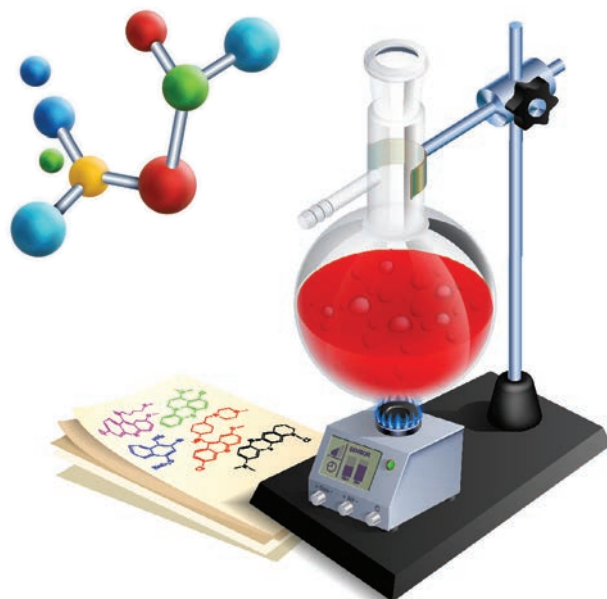


# HIMIYA

## 10

*Umumy orta bilim berýän  
mekdepleriniň 10-njy synpy üçin derslik*

*Özbekistan Respublikasynyň Halk bilimi ministrligi  
tarapyndan hödürlendi*



Daşkent – 2022

UO'K 54(075.3)

KBK 24'ya72

H 47

### ***Düzüjiler:***

I. Ismatow, D. Azamatowa, M. Mominjanow, M. Muratow

### ***Syn ýazanlar:***

- A. Abduşukurow** – Mürze Ulugbek adyndaky ÖZMU himiýa fakultetiniň organiki himiýa kafedrasynyň professory, himiýa ylymlarynyň doktory.
- R. Bredikulow** – Nyzamy adyndaky DDPU tebigy ylymlar fakultetiniň himiýa we ony okatmak kaferdasynyň müdüri, himiýa ylymlary boýunça filosofiýa doktory (PhD).
- I. Alikulow** – Fergana welaýaty Kuwasay şäherindäki 15-nji mekdebiň ýokary kategoriýaly himiýa mugllymy.
- N. Mirzaýewa** – Horezm welaýaty Hazorasp etrabyndaky 40-njy mekdebiň ýokary kategoriýaly himiýa mugallymy.
- D. Mirzaýewa** – Jizzah welaýaty Jizzah şäherindäki 11-nji mekdebiň ýokary kategoriýaly himiýa mugallymy.

*Özbeğistanda hyzmat görkezen oýlap tapyjy we rasionalizator, himiýa ylymlarynyň doktory, professor I. R. Askarow umumy redaktorlygy esasynda*

*Original maket we dizaýn konsepsiýasy  
Respublikan tälim merkezi tarapyndan  
taýýarlandy.*

ISBN 978-9943-8456-4-0

© Respublikan tälim merkezi, 2022

# MAZMUNY

## I BAP

### ORGANIKI HIMIYANYŇ GURLUŞ NAZARYYETI HAKYNDА BAŞLANGYÇ DÜŞÜNJELER

1.1. Organiki himiýanyň taryhy. Organiki birleşmeleriň özüne mahsus aýratynlyklary .	7
1.2. Organiki birleşmeleriň gurluş nazaryýeti.....	12
1.3. Organiki birleşmelerde uglerodyň walentligi we oksidlenme derejesi.....	15
1.4. Izomeriýa we onuň görnüşleri.....	18
1.5. Organiki birleşmeleriň klassifikasiýalanmagy .....	22
1.6. Organiki birleşmelere mahsus reaksiýa görnüşleri.....	26
1.7. Organiki birleşmeler nomenklaturasy .....	29
1.8. Organiki birleşmeler nomenklaturasy we izomeriýasyna degişli mesele we gönükmeler çözmek.....	33
1.9. Amaly iş. Organiki birleşmeleriň nusgalary bilen tanyşmak we olary deňeşdirmek...35	
1.10. Amaly iş. Organiki birleşmeleriň düzümini analiz etmek.....	37

## II BAP

### UGLEWODORODLAR

2.1. Alkanlar.....	39
2.2. Alkanlaryň izomeriýasy we atlandyrylyşy.....	43
2.3. Alkanlaryň alnyşy we fiziki häsiýetleri.....	46
2.4. Alkanlaryň himiki häsiýetleri we ulanylyşy .....	48
2.5. Sikloalkanlaryň gurluşy. Izomeriýasy we atlandyrylyşy .....	51
2.6. Sikloalkanlaryň alnyşy, häsiýetleri we ulanylyşy.....	54
2.7. Alkenler. Nomenklaturasy. Izomeriýasy .....	56
2.8. Alkenleriň alnyşy, häsiýetleri we ulanylyşy .....	59
2.9. Amaly iş. Etileniň alnyşy we häsiýetlerini öwrenmek.....	62
2.10. Alkadienler. Gomologik hatary. Izomeriýasy. Atlandyrylyşy .....	63
2.11. Alkadienleriň alnyşy, häsiýetleri, ulanylyşy .....	66
2.12. Kauçuk. Rezin .....	69
2.13. Alkinler. Gomologik hatary. Izomeriýasy. Atlandyrylyşy .....	72
2.14. Alkinleriň alnyşy, häsiýetleri, ulanylyşy .....	74
2.15. Aromatik uglewodorodlar. Gomologik hatary. Izomeriýasy. Atlandyrylyşy .....	77
2.16. Aromatik uglewodorodlaryň alnyşy, häsiýetleri, ulanylyşy .....	79
2.17. StiroI onuň alnyşy, häsiýetleri, ulanylyşy .....	82
2.18. Uglewodorodlaryň tebigy çeşmeleri. Tebigy gaz .....	84
2.19. Nebit we nebiti gaýta işlemek.....	88
2.20. Daşkömür .....	92
2.21. Amaly iş. Uglewodorodlaryň şar sterženli we masştably modellerini ýasamak.....	95
2.22. Uglewodorodlaryň tebigy çeşmeleri, olaryň gaýtadan işlenen önümlerinden netijeli peýdalanmak.....	96
2.23. Uglewodorodlaryň esasy synplaryna degişli mesele we gönükmeler çözmek .	100
2.24. Bap esasynda berkitmek üçin ýumuşlar .....	103

# MAZMUNY

## III BAP

### KISLORODLY ORGANIKI BIRLEŞMELER

3.1. Do'g'un bir atomly spirtler. Gomologik hatary. Nomenklaturasy. Izomeri'asy.....	107
3.2. Do'g'un bir atomly spirtleri'n alnysy himiki h'siyetleri we ulanylyşy .....	110
3.3. Köp atomly spirtler .....	115
3.4. Etilenglikol. Gliserini'n h'siyetleri .....	119
3.5. Amaly iş. Köp atomly spirtlere degiřli tejribeler .....	122
3.6. Fenollar we aromatik spirtler .....	123
3.7. Fenollar we aromatik spirtler. Alnysy. Ulanylyşy .....	127
3.8. Yönekeý efirler. Alnysy we h'siyetleri .....	130
3.9. Oksobirleşmeler. Aldegidler. Alnysy we h'siyetleri .....	133
3.10. Amaly iş. Spirtler we aldegidlere mahsus bolan reaksiyalar.....	136
3.11. Ketonlar. Alnysy we h'siyetleri .....	137
3.12. Karbon kislotalar. Alnysy we h'siyetleri.....	140
3.13. Karbon kislotalar temasynda degiřli meseleler çözmek .....	144
3.14. Çylşyrymly efirler .....	146
3.15. Amaly iş. Ösümlikleri'n düzümindäki çylşyrymly efirler.....	150
3.16. Ýaglar. Alnysy we h'siyetleri .....	152
3.17. Amaly iş. Ýaglardan sabyn almak .....	155
3.18. Uglewodlar. Monosaharidler .....	156
3.19. Disaharidler. Maltoza. Saharoza .....	160
3.20. Polisaharidler. Krahmal. Sellýuloza .....	163
3.21. Amaly iş. Uglewodlarga degiřli tejribeler .....	167
3.22. Tebigy we emeli süyümler .....	169
3.23. Amaly iş. Organiki birleşmeleri özüne mahsus bolan reaksiyalar esasynda anyklamak.....	173
3.24. Tema degiřli mesele we gönükmeler çözmek (1).....	175
3.25. Tema degiřli mesele we gönükmeler çözmek (2).....	178

## IV BAP

### DAŞKY GURŞAWY GORAMAK

4.1. Organiki maddalary öndürmek senagaty .....	182
4.2. Organiki çykyndylar we olary gaýtadan işlemek tehnologiýalary .....	185
4.3. Amaly iş. Kagzy gaýtadan işlemek .....	189

## EZIZ OKUWÇY!

Bu ýyl himiýanyň ähmiýetli bolan bölümi - organiki himiýany öwrenýärsiňiz. Organiki himiýa himiýa ylmy we önümçiligiň ýokary depginde ösýän pudagy hasaplanýar. Häzirki wagtda birnäçe milliondan gowrak organiki birleşmeler bolup, olar arasynda bu güne çenli janly tebigatda duş gelmeýän maddalar bar. Bu maddalary almak himiýa alymlarynyň ylmy işjeňligi netijesidir .

Organiki maddalar Ýerdäki ýaşayşyň maddy esasy hasaplanýar. Her bir janly organizmde onlap organiki birleşmeler: beloklar, lipidler, uglewodlar, nuklein kislotalar ýaly kompleksler, organizmiň ýaşayş işjeňligini üpjün edýän hemişelik üýtgeşmelerde bolan gormonlar, witaminler bar.

Organiki himiýa – bu tebigat we ynsan tarapyndan döredilen ajaýyp we çäksiz maddalar dünýäsi. Organiki birleşmeleriň häsiýetleri, olardan howpsuz peýdalanmak hakynda garaýyşlara eýe bolmak möhümdir. Munuň üçin derslikde berlen temalary üns bilen öwrenmelisiňiz.

Agaç sellýulozasyny emeli ýüpege öwürmek mümkinçiligini berýän reaksiýa deňlemelerini düzýärsiňiz; pes sypatly benziniň ýokary sypatyna nähili geçmegi; tebigy süýümi emeli süýümden tapawutlandyrmagy öwrenersiňiz.

Başga her bir ylymda bolşy ýaly, himiýada hem şeýle maglumatlar bar. Siz olary ýatda saklamalysyňyz. Iň möhüm häsiýetnamalar, düzgünler we kanunlaryň formulalary tekstde getirlen. Derslikde ençeme suratlar, jedweller, diagrammalar bolup, olar hem üns merkezimizden daşda galmazlygy gerek, çünki olar esasy tekste goşmaça hasaplanýar.

Dersligiň aýrylmaz bölegi ýumuş we gönükmelerdir. Olar diňe alnan bilimleri barlamak, belki olary işjeň peýdalanmak maksadynda berlen. Tejribeleriň käbiri durmuşy gözegçiliklere esaslanan.

Ynsan üçin iň gyzykly we ähmiýetli ylymlardan biri – ORGANIKI HIMIÝA ylmyny öwrenmekde üstünlik!



# I bap

## ORGANIKI HIMIYANYŇ GURLUŞ NAZARYYETI HAKYND BAŞLANGYÇ DÜŞÜNJELER

### NÄME HAKYNDÄ?

- Organiki himiýa taryhy.
- Organiki birleşmeleriň özüne mahsus aýratynlyklary
- Organiki birleşmeleriň gurluş nazaryýeti. Izomeriýa.
- Organiki birleşmelerde uglerodyň walentligi we oksidlenme derejesi.
- Organiki birleşmeleriň klassifikasiýalanmagy we nomenklaturasy olara mahsus reaksiýa görnüşleri.
- Organiki birleşmeleriň düzümini analiz etmek, organiki birleşmeleriň nusgalary bilen tanyşmak we olary deňeşdirmek.



## 1- NJI TEMA. ORGANIKI HIMIYANYŇ TARYHY. ORGANIKI BIRLEŞMELERİŇ ÖZÜNE MAHSUS AÝRATYNLYKLARY

### Öwrenilýän düşüňjeler:

- organiki we organiki däl maddalaryň tapawutlary;
- adama ilkinji gezek mälim bolan organiki maddalar;
- organiki himiýanyň taryhy.

Gadymdan müsürliler we rimliler ösümlük organlarynda bolan indigo we alizarin boýaglaryndan peýdalanypdylar. Köp sanly halklar şekerden we krahmal çig mallaryndan alkogolly içgiler we sirke taýýarlamagyň syrlyrny bilipdirler. Ösümlük ýaglary, haýwan ýaglary, şeker, rezinler we zäherli maddalar şol döwürde alnan we peýdalanylýan organiki maddalardyr.



### Organiki himiýa organiki däl himiýadan nähili tapawutlanýar?

Bu soraga jogap bermek üçin, himiýanyň kesgitlemesini ýa-da salalyň.

Himiýa — maddalaryň düzümini, gurluşyny, häsiýetlerini we üýtgemelerini, şeýle hem bu üýtgemelerde bolup geçýän hadysalary we prosesleri öwrenýän ylymdyr. Şeýlelik bilen, organiki himiýa, organiki maddalaryň düzümi, gurluşy, häsiýetleri we üýtgemeleri baradaky ylymdygyny görkezýär.

Alymlar ilki tebigaty «janly» we «jansyz» diýip iki topara bölde. Janly, ýagny ösümlük we haýwan organizmlerini emele getirýän maddalar «organiki», beýleki maddalar bolsa organiki däl ýa-da mineral maddalar hökmünde häsiýetlendirilýär.

Bu düşündiriş «ýaşayyş nazaryýeti» (wita«ýaşayyş») den alnan. Himiýa taryhynda organiki we organiki däl maddalary, ýagny minerallary, haýwanlary, ösümlükleri tapawutlandyryýan witalistik nazaryýeti esasy rol oýnapdyr. Witalistik garaýyşlara görä, organiki däl maddalardan tapawutlylykda organiki maddalar «ýaşayyş güýjüne» eýe. Şundan ugur alyp, organiki birleşmeleri organiki däl maddalardan sintezläp bolmaýar diýip cak edilen.



**Abu Bakr al-Razy** himiýa taryhynda ilkinji bolup maddalary 3 topara bölýär: ösümlük, haýwan we mineral maddalar.

1675-nji ýylda **Lemeri** meşhur «Cours de Chimie» – «Himiýa kursy» eserini neşir etdi. Bu eserde ol hem tebigy birleşmeleri üç sany synpa bölde: mineral, ösümlük we haýwan. Bu klassifikasiýa gysga wagtda kabul edildi.



1807-nji ýylda şwed alymy **Ýens Ýakob Berselius** ösümlük we haýwanlardan alnan maddalary öwrenmegi özbaşdak ylym - organiki himiýa bölmegi tekliپ etdi. Ý. Ý. Berselius organiki himiýanyň esaslandyryjysy hasaplanýar.



1824-1828-nji ýyllar aralygynda **Fridrih Wýoler** organiki maddalary organiki däl maddalardan ilkinji gezek sintezläp bildi. Alym tötänleýin moçewina we oksolat kislotany sintezledi.



**Kolbe Adolf Wilgelm German** iň yönekey organiki däl maddalardan sirke kislotasyny sintez etdi (1845), bu oýlap tapmaklyk himiýada witalizm nazaryýetini inkär etmäge kömek etdi.



**Nikolaý Zinin** ilkinji bolup anilini (1842) we beýleki aromatik aminleri sintez edip, sintetiki boýaglary, aromatik maddalary dermanlary öndürmegiň düýbünü tutdy.



**Marselen Bertlo** gliserin bilen ýag kislotalarynyň özara täsiri netijesinde (1853 - 1854) tebigy ýaglaryň analoglaryny aldy we şeýlelik bilen olaryň sinteziniň mümkinçiligini subut etdi. Gliserin üç atomly spirtligini ýüze çykardy.



1861-nji ýyl **Aleksandr Butlerow** formaldegidden şeker şekilli maddany sintezledi. Şeýle hem, organiki birleşmeleriň himiki gurluş nazaryýetiniň bu günki güne çenli möhüm bolan düzgünlerini işläp çykdy.



**Aleksandr Arbuzowyň** 1930-40-njy ýyllarda alyp baran ylmy barlaglary, plastmassalar, дәri-dermanlar we insektisidler öndürmek üçin esas bolan fosfor-organiki birleşmeleriniň ösmegine esas döretdi.



Bu ylmy açyşlar sebäpli, ähli organiki maddalaryň mejburi «tebigy» görnüşde emele gelmelidirigi baradaky witalistik pikirleri inkär edildi.



## ORGANIKI DÄL WE ORGANIKI MADDALARA MAHSUS AYRATYNLYKLAR

**1. Organiki däl maddalar** – yönekeý molekulýar gurluşy we kiçi massasy bolan himiki birleşmeler. Eremek temperaturasy ýokary. Dargamagy üçin köp wagt gerek. Gelip çykmak tebigaty hem tebigy, hem emeli (senagatda) bolýar.

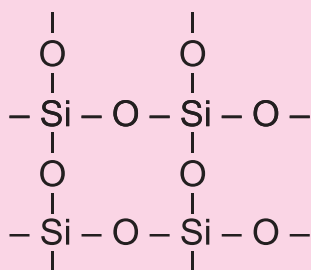
**2. Ähli birleşmeleriň düzümünde C uglerod atomlary ýok.**

**1. Organiki maddalar** – çylşyrymly molekulýar gurluşa eýe bolan birleşmeler. Olar pes temperaturada ereýär, ýokary temperatura täsirinde birnäçe yönekeý komponentlere dargaýar.

Molekulalarynda uglerod we wodorod bar. Gelip çykyşy esasan tebigydyr.

**2. Ähli birleşmeler düzümünde C uglerod atomlary bar.**

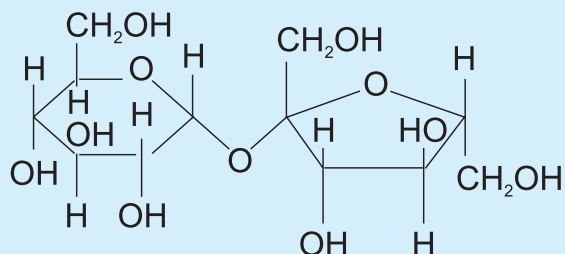
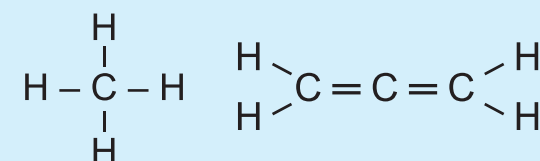
### 3. Struktura gurluşyndaky tapawudy



**4. Organiki däl maddalardan iň köp ýaýrany suw, kiçi molekulýar**

**5. Organiki däl maddalarda izomeriýa hadysasy ýok.**

**6. Häzirki zaman maglumatlary görä, organiki däl maddalar birnäçe müňe ýakyn. Organiki däl maddalara dürli oksidler, esaslar, kislotalar, duzlar, garyndylar we yönekeý maddalar girýär.**



**4. Organiki maddalar köpdürli, ýokary molekulýar massa eýe wekilleri köp.**

**5. Organiki maddalarda izomeriýa hadysasy bar. Bu maddalaryň molekulalaryndaky atomlar dürli tertipde ýerleşen.**

**6. Organiki birleşmeleriň birnäçe milliondan gowrak görnüşleri bar. Uglewodorodlar, uglewodlar, beloklar, fermentler we şular ýaly organiki maddalar.**

### Näme üçin kömürturşy gazy organiki birleşme hasaplanmaýar?

Kömürturşy gazy dürli organiki däl himiki prosesleriň netijesinde tebigy ýagdaýda emele gelýär. Wulkanlardan, minerallardan we beýleki jansyz zatlardan bölünip çykyar. Organiki we organiki däl maddalaryň arasynda anyk çyzyk çekmek birneme kyn, mysal üçin kömürturşy gazy janly organizmleriň dem almagy bilen hem öndürilýär. Organiki birleşmeler esasan C — H, C — C baglanyşygy arkaly emele gelýär. Organiki maddalar uglewodorodlar we olaryň önümleri hasaplanýar. Kömürturşy gazynyň düzümündäki uglerod bilen kislorodyň arasynda kowelent baglanyşygy bar, emma adatda organiki madda hasaplanmaýar.

## ÖZBEGISTANDA ORGANIKI HIMIYANYŇ ÖSMEGINE GOŞANT GOŞAN ALYMLAR



Organiki himiýa pudagyndaky ilkinji işler häzirki Özbekistan Milli Uniwersitetini we Himiýa fakultetini guraýjylaryň biri, professor **Sergeý Nikolaýewiç Naumowyň** (1874-1933) ýolbaşçylygynda başlandy. Alym şagirtleri bilen Özbekistanyň mineral baýlyklaryny, daşkömrüň, kükürdiň we nebit nusgalarynyň düzümini öwrendiler.

**Isaak Platonowiç Sukerwanik** (1901 – 1968) aromatik uglewodorodlary katalitik alkillemek we asillemek reaksiýalary, organiki birleşmeleriň karbonillenmek reaksiýalary esasynda dürli gerbisidler, defoliantlar we ösümlikleri goramak serişdelerini almak, pagta zyýankeşlerine garşy preparatlar sintez etmek boýunça ylmy barlaglar alyp baran.



**Obid Sodikowiç Sodikow** (1913 - 1987) özbek organiki himigi, akademik (1947) we ÖzR YA-nyň prezidenti (1966–1984). Merkezi Aziýanyň ýabany ösümlüklerinde we tehnik ösümlük - pagtada bar bolan birleşmeler babatynda ylmy barlaglar geçirdi. Netijede, pagtanyň generatiw we wegetatiw organlaryndan 100-den gowrak aýratyn birleşmeleri bölüp aldy.



**Hamdam Usmonowiç Usmonow** (1916 – 1994) ýolbaşçylygynda pagta sellýulozasyny almak dünýä standartlary talaplaryna laýyk gelyän birnäçe tehnologiýa ulgamlary işlenip çykylan. Ýygrylmaýan mata öndürmek tehnologiýasy, lukmançylyk polimerleri, ftor polimerleri we ş.m. işe girizildi. Beruniý adyndaky Özbekistan Respublikasynyň Döwlet baýragynyň eýesi (1977).



**Saýyora Şaropowna Raşidowa** Özbekiston Respublikasy YA akademigi, himiýa ylmlarynyň doktory, professor. Polimer himiýasy modifikasiýasynyň kinetikasyny we mehanizmini, polimer-metal toplumlarynyň emele gelmegini öwrenmegiň netijesinde täze biologiki işjeň polimerleri sintez etmegiň usullaryny döretdi. 1000-den gowrak ylmy işleri yglan edildi. 4 monografiýanyň, 50-den gowrak ylmy açyşlaryň awtory. Onuň ýolbaşçylygynda 20-den gowrak kandidatlyk we 5 doktorlyk dissertasiýalary goraldy.



### Ýumuşlar

Jedweldäki maglumatlar bilen tanşyň. Netijeleriňizi düşündiriň.

Organiki däl birleşmeler	Organiki birleşmeler
<b>Agregat ýagdaýy</b>	
Gaty, suwuk ýa-da gaz şeklinde bolup biler.	Gaty, suwuk ýa-da gaz şeklinde bolup biler.
<b>Ereýjiligi</b>	
Olar suwda ereýär, ýöne käbir organiki birleşmelerde eräp bilmeýär.	Olar suwda eremeýär, ýöne organiki erginlerde ereýär.
<b>Reaksiya tizligi</b>	
Bu birleşmeler ýokary reaksiya tizligine eýe.	Bu birleşmeler haýal reaksiya tizligine eýe.
<b>Çylşyrymlylygy</b>	
Organiki däl birleşmeler has sada gurluşa eýe.	Organiki birleşmeler tebigatyna görä has çylşyrymly gurluşa eýe.
<b>Geçirijiligi</b>	
Organiki däl birleşmeler suwly ergininde elektrigi we ýylylygy gowy geçirýärler.	Suwly erginleriň köpüsünde organiki birleşmeler elektrik we ýylylygy ýaramaz geçirýär.
<b>Eremek we gaýnamak temperaturalary</b>	
Organiki däl birleşmeler pes temperaturada ereýär we gaýnaýar.	Organiki birleşmeler ýokary temperaturada ereýär we gaýnaýar.
<b>Dykyzlygy</b>	
Tebigaty boýunça bu birleşmeleriň dykyzlygy ýokarydyr.	Tebigaty boýunça bu birleşmeleriň dykyzlygy kiçi.
<b>Baglanyşyk tipi</b>	
Organiki däl birleşmeleriň atomlarynyň arasynda kowalent, ion, metal baglanyşyklar bar.	Organiki birleşmeleriň atomlarynyň arasynda kowalent baglanyşyk bar.
<b>Duzlar emele gelmegi</b>	
Organiki däl birleşmeler duz emele getirip bilýär.	Organiki birleşmeler duz emele getirmeýär.
<b>Mysallar</b>	
Organiki däl birleşmelere sada maddalar, oksidler, esaslar, kislotalar, duzlar we başga maddalar mysal bolup bilýär.	Organiki birleşmelere uglewodorodlar, ýaglar, uglewodlar, fermentler, beloklar we başgalar mysal bolup bilýär.

## 2-NJI TEMA. ORGANIKI BIRLEŞMELERIŇ GURLUŞ NAZARYÝETI

### Öwrenilýän düşüňjeler:

- Organiki birleşmeleriň gurluş nazaryýetiniň ýüze çykmagy;
- Butlerowyň gurluş nazaryýetiniň düzgünleri.

### Organiki birleşmeleriň gurluş nazaryýetiniň ýüze çykmagy

XIX asyryň başynda organiki himiýada başagaýlyk höküm sürýärdi. Alymlar maddalaryň hil we mukdar düzümini kesgitläp bildiler, ýöne atomlaryň molekulalara nädip birleşendigini bilmediler. Himiki reaksiýalar reaksiýa deňlemeleri bilen däl-de, sözler bilen beýan edildi.

Şol döwür himikleri organiki maddalar hakyndaky bilimlerini umumlaşdyrmaga we sistemalaşdyrmaga hereket edipdirler. 1830-njy ýyllarda nemis himikleri – **Ýustus fon Libih** we **Fridrih Wýoler** radikallar nazaryýetini teklip edipdirler.



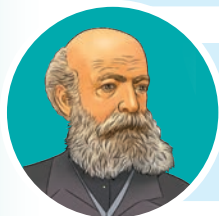
1840-njy ýyllarda fransuz himikleri **Ogýust Loran** we **Şarl Frederik Jerarlaryň** tipler nazaryýeti möhüm orny eýeledi. Beýleki teklip edilýän teoriýalar synag arkaly tassyklanmady (hat-da inkär edildi), beýlekiler «molekulalaryň içki gurluşynyň» düýbünden näbelli bolandygyny yglan etdiler we şol bir madda üçin köp «rasional» formulalara rugsat berdiler.



Himiýa ylmyň ösmegindäki üstünlikli çemeleşmelerden biri hökmünde iňlis himigi **Eduard Frankland** tarapyndan ylma girizilen *walentlik* düşüňjesini bellemelidir.



Walentlik düşüňjesini nemis himigi **Fridrih Awgust Kekule** tarapyndan ösdürildi. Esasan ol organiki birleşmelerde uglerod IV walentligini we uglerod atomlary bir-biri bilen zynjyrdä birleşip bilişini anyklady.



Şotlandiýa himigi **Arçibald Skott Kuper** formulalarda walentligi çyzyjak kömeginde ýazmak wariantyny teklip etdi, onuň esasynda soňlugy bilen häzirki zaman formulalar dili döredildi.



Eksperimental materiallarynyň ýuwaş-ýuwaşdan toplanmagy we olara nazaryýet taýdan düşüňmek synanyşyklary organiki birleşmeleriň gurluşynyň ilkinji ylmy teoriýasyny döretmäge kömek etdi. Onuň awtory meşhur rus himigi **Aleksandr Mihaylowiç Butlerowdy**.



1861-nji ýylda nemes tebigat alymlarynyň kongresinde A.Butlerow «Maddalaryň himiki gurluşy barada»ky leksiýasynda uglerod atomyna we onuň mahsus aýratynlyklaryna esaslanýan atomistik nazaryýetinden peýdalanmaga teklipe etdi.

Ol uglerod atomlarynyň arasynda himiki baglanyşygyň emele gelmek mümkinçiliklerini belledi. Ol molekulada atomlaryň ýerleşiş tertibini aňladýan struktura düşüncesini ylma girizdi. Butlerowyň organiki maddalaryň himiki gurluş nazaryýeti aşakdaky ýaly häsiýetlendirilýär: «Çylşyrymly bölejikleriň himiki tebigaty onuň düzümini düzýän maddy bölejikler tebigaty, olaryň mukdary we himiki gurluşy bilen belgilenýär».

Häzirkizaman nazaryýeti organiki birleşmeleriň häsiýetlerini we olaryň reaksioukybyny oňünden aýtmaga, gönükdirlen organiki sintezi amala aşyrmak, organiki birleşmeler we olaryň häsiýetleri barada maglumatlar ýygındysyny ulgamlaşdyrmaga (klassifikasiýa etmäge) mümkinçilik berýär.



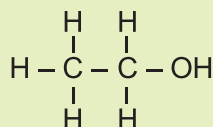
### A. Butlerowyň nazaryýetinden gelip çykýan netijeler

1. Organiki birleşmeleriň molekulasyndaky hemme atomlar bir-biri bilen belli bir zygiderlikde baglanyşyp, munda olaryň bir-biri bilen birleşmek üçin himiki mümkinçiliginiň belli bir bölegi sarplanýar.

Molekuladaky atomlaryň birleşmeginiň zygiderliligine *himiki gurluş* diýilýär we struktura formula bilen aňladylýar. Organiki birleşme molekulasyndaky uglerod atomlarynyň zygiderliligine *uglerod skeleti* diýilýär. Himiki gurluş, struktura formulasy bilen görkezilip, onda himiki baglanyşyklar çyzyklar bilen aňladylýar. Gurluş formulalaryny döretmek üçin aşakdaky algoritmden peýdalanyp bolar:

- uglerod skeletini ýasamak;
- uglerod atomlarynyň dört walentli, wodorod atomlarynyň bir walentli we kislorod atomlarynyň iki walentliligini hasaba almak;
- wodorod belgisini goýmak.

Atomlaryň arasyndaky ähli himiki baglanyşyklary görkezýän struktura formulalaryna *doly formulalar* diýilýär. Şeýle-de bolsa, gysgaldylan gurluş formulalary has köp ulanylýar, onda baglanyşyklar hat-da görkezilmeýär. Mysal üçin, etanolyň doly gurluş formulasy:



Gysgaldylan gurluş formulasy:  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$  ýa-da  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

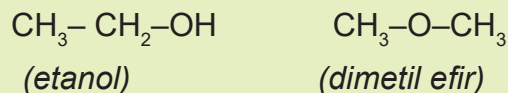
Käwagt gurluş formulalarynda wodorod atomlary görkezilmeýär diňe C—C baglanyşyklar görkezilýär.

2. Maddalaryň häsiýetleri olaryň molekulasy düzüminde nähili atomlar we näçe mukdarda bolmagyna däl, eýsem onuň nähili tertipde birleşendigine hem baglydyr.

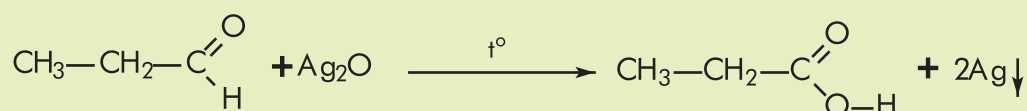
Käbir maddalaryň birmeňzeş molekulýar formulasy bar, ýöne dürli fiziki we himiki aýratynlyklary görkezýär. Şeýle maddalara *izomerler* diýilýär.

Mysal üçin, iki birleşme  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$  - etanol  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  we dimetil efir  $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_3$  formulasyga gabat gelýär, olaryň fiziki we himiki häsiýetleri dürli: adaty şertlerde etanol suwuk, dimetil efir gazdyr; etanol suwda çäksiz ereýär, dimetil efiriň ereýjiligi ep-esli pes;

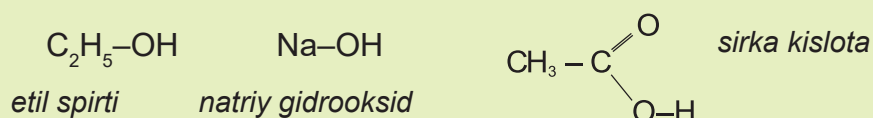
Etanol natriý bilen reaksiýa girişende wodorod bölünip çykýar, dimetil efir bilen natriý özara täsirleşmeýär. Bu maddalaryň häsiýetlerindäki tapawudynyň sebäbi onuň himiki gurluşyndaky tapawudydyr:



3. Berlen maddanyň häsiýetlerini öwrenmek netijesinde onuň molekulýar gurluşyny anyklamak, molekulasyň gurluşyny bilmek bilen bolsa, onuň häsiýetlerini öňünden aýdyp bermek mümkin. Mysal üçin, karbonil topar barlygy sebäpli aldegidler *kümüş aýna* reaksiýasyny ýüze çykarýar

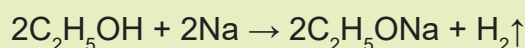


4. Madda molekulasyndaky atomlar we atomlar topary özara bir-birine täsir edýär. Mysal üçin,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ -larda gidroksil toparlar bar.



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. Muňa sebäp bu maddalar bilen baglanyşan atomlar hemde atomlar toparynyň özara täsiridir.

5. Himiki reaksiýalarda madda molekulasyň düzyän ähli atomlar däl, belki käbir atomlar ýa-da atomlar topary gatnaşýar.



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

Gurluş nazaryýeti organiki himiýanyň ylmy esasy bolup, ylmyň çalt ösmegine goşant goşdy. Nazaryýetiň düzgünlerine esaslanyp, A. Butlerow izomeriýa hadysasyny düşündirdi, dürli izomerleriň bardygyny çaklady we käbirlerini ilkinji gezek sintez etdi. Nazaryýetiň ähli düzgünleri nazary we amaly ähmiýetini saklap galdy, mundan soňky ösüşi molekulalaryň giňişlik gurluşy nazaryýeti we elektron nazaryýetleri bilen baglanyşykly.

## Ýumuşlar

1. Birleşmeleriň gurluş formulalaryny ýazyň:  $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$ ,  $\text{CH}_4\text{O}$ ,  $\text{CH}_5\text{N}$ ,  $\text{CH}_4\text{S}$ .
2.  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$  düzümindäki ýedi birleşme mälim. Olaryň gurluş formulalaryny ýazyň.
3.  $\text{C}_2\text{H}_5$  molekulýar formulaly birleşme durnukly bolup bilermi?
4. Molekulada wodorod atomlar sany täk bolan uglewodorodlar bolmagy mümkinmi?

## 3-NJI TEMA. ORGANIKI BIRLEŞMELERDE UGLERODYŇ WALENTLIGI WE OKSIDLENME DEREJESI

### Öwrenilýän düşüňjeler:

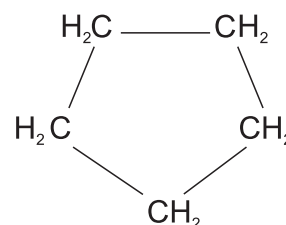
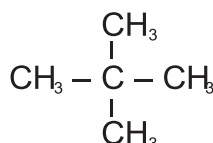
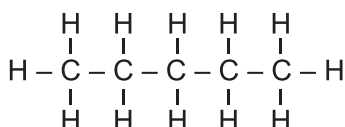
- organiki birleşmelerdäki uglerodyň walentligi;
- uglerod atomlarynyň baglanyşyk döretmek ukyby.



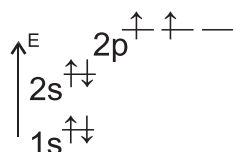
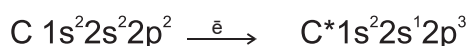
### Uglerod - özboluşly elementdir

Bu statusyň sebäbi uglerod atomlary:

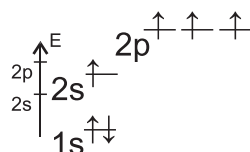
- 1) uglerod köp sanly elementler bilen polýar kowalent baglanyşygyny emele getirýär;
- 2) birleşmelerdäki walentligi **IV** bolýar;
- 3) dürli zynjyrlarda bir-biri bilen baglanyşyp bilýär (açyk, ýapyk, şahasyz, şahaly);
- 4) diňe bir ýönekeý (birlenji) däl, eýsem çylşyrymly (ikilenji, üçlenji) görnüşleri hem döredýär;
- 5) beýleki elementler bilen hem güýçli birleşmeler emele getirip bilýär.



Uglerodyň dört walentli bolmagy atomyň oýandyrylan ýagdaýa geçmegi we dört sany jübütleşmedik elektron ýüze çykmagy bilen düşündirilýär:



*Oýandyrylmadyk ýagdaý*



*Oýandyrylan ýagdaý*

Elektronlar oýandyrylan ýagdaýa geçende energiýa sarp edilýär (takmynan 360 kJ/mol). Kowalent baglanyşyk emele gelende, energiýa bölünip çykýar. Uglerod atomy täk elektronlary bilen dört sany kowalent baglanyşyk emele gelmeginde jemi 1640 kJ/mol energiýa bölünýär.

Reaksiýa ekzotermik ýa-da endotermik bolmagy siňdirilýän we bölünip çykýan energiýanyň mukdaryna bagly.

Uglerod atomy  $\text{CH}_4$ ,  $\text{CF}_4$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{CH}_3\text{OH}$  we beýleki birleşmelerdäki uglerod atomy IV walentli (ys gazyndan daşary).

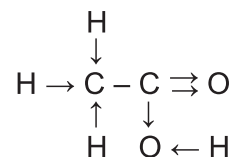
## Organiki birleşmeleriň okislenme derejesi

Himiki birleşmäniň düýbünden ion gurluşy bar diýlip çaklanylsa, ondaky elementiň şertli zaryadyna bu elementiň okislenme derejesi diýilýär.

Organiki birleşmelerdäki uglerod atomlary elmydama **IV** walentli bolup, dört sany kowalent baglanyşygy emele getirýär. Walentlikden tapawutlylykda, organiki birleşmeleriň molekularynda uglerodyň okislenme ýagdaýy uglerod atomyna gönüden-göni bagly atomlaryň odnositel elektrootrisatelligine baglylykda dürli bahalary alyp biler.

Organiki maddalaryň molekularynda uglerod atomlarynyň okislenme derejesini kesgitlemek, maddanyň gurluş formulasy arkaly amala aşyrylyp bilner. Munuň üçin birleşmäniň struktura formulasyny düzmeli we umumy elektron jübütleriniň sýýşmegini görkezmeli.

Eger uglerod atomynyň elektrootrisatelligi birleşen atomdan has ýokary bolsa, elektron jübüt uglerod atomyna tarap hereket eder. Munuň tersine, uglerod atomynyň elektrootrisatelligi oňa birleşen atomyňkydan pes bolsa, elektron jübüt uglerod atomyndan uzaklaşýar, mysal üçin: sirke kislotasynyň molekulasynyda elektron jübütleriniň sýýşmegi.



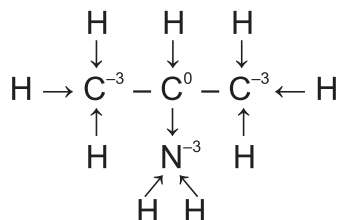
Polýar däl baglanyşyklar bolan ýagdaýynda, elektron jübütleriň sýýşmegi ýüze çykmaýar.

Uglerod atomynyň okislenme derejesi uglerod atomyna geçirilen elektron jübütleriň sany we ondan aýrylan elektron jübütleriniň sany arasyndaky tapawut bilen kesgitleňýär. Muny ýerine ýetireniňizde aşakdakylary ýatda saklaň:

Eger uglerod atomyna çekilen elektron jübütleriň sany ondan uzaklaşanyndan köp bolsa, uglerod atomynyň okislenme ýagdaýy bu tapawuda deň otrisatel baha eýe bolar.

Eger uglerod atomyndan alnan elektron jübütleriň sany özüne çekileninden köp bolsa, uglerod atomynyň okislenme derjesi bu tapawuda deň bolan položitel baha eýe bolar.

Uglerodyň okislenme derejesi, uglerod atomyna çekilen elektron jübütleriň sany ondan alnan elektron jübütleriniň sanyna deň bolsa, nol baha eýe bolmagy mümkin. Mysal üçin:



Ýokardaky mysallardan görnüşi ýaly, organiki birleşmäniň bir molekulasynyda uglerod atomlarynyň okislenme derejesi dürli bahalara eýe bolup biler.

Empirik formula we algebraik usuly peýdalanylýp, metanol molekulasynyda atomlaryň okislenme derejelerini kesgitlemek algoritmine seredeliň:

1. Metanolyň gurluş formulasy  $\text{CH}_3 - \text{OH}$  we empirik formula  $\text{CH}_4\text{O}$  görnüşinde ýazylýar.



2. Uglеродыň оксидленме derejesini «x» diyip belgileyäris, wodorod we kislorodyň оксидленме derejelerini ýazýarys:  $C^xH_4^{+1}O^{-2}$

3. Bir näbelli sanly deňleme düzüp uglеродыň оксидленме derejesini tapýarys:

$$x + (+1) \cdot 4 + (-2) \cdot 1 = 0$$

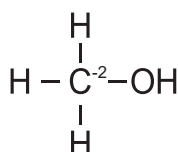
$$x + 4 - 2 = 0$$

$$x + 2 = 0$$

$$x = 0 - 2$$

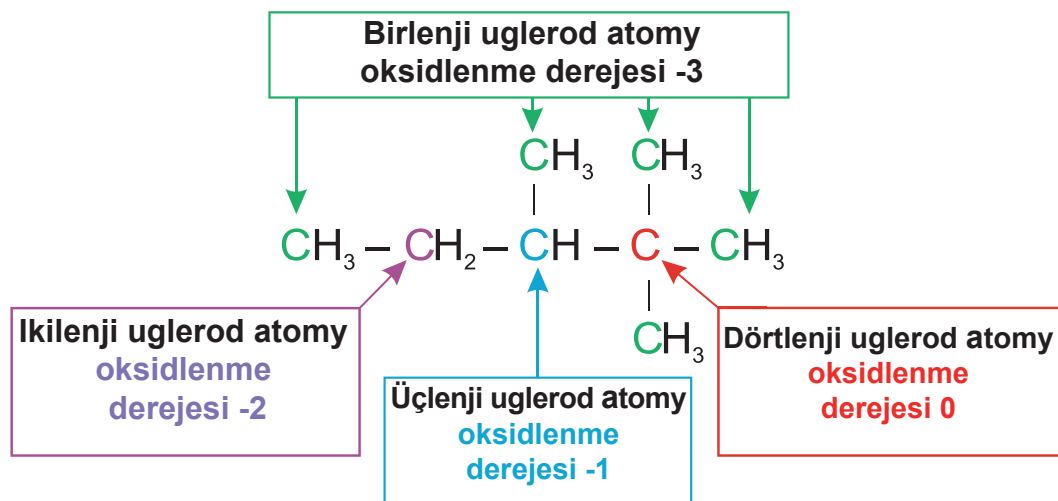
$$x = -2$$

**Jagaby:**  $C^{-2}H_4^{+1}O^{-2}$



### Uglерод atomlarynyň birleşmelerdäki оксидленме derejeleri

-4	$CH_4$
-3	$CH_3-CH_3$ ; $R-CH_3$
-2	$R_2CH_2$ ; $H_2C=CH_2$ ; $CH_3Cl$ ; $CH_3OH$ ; $RCH_2-CH_2R$
-1	$R_3CH$ ; $HC\equiv CH$ ; $RHC=CHR$ ; $R_2CH-CHR_2$ ; $C_6H_6$ ; $RCH_2OH$
0	$R_4C$ ; $R_3C-CR_3$ ; $R_2C=CR_2$ ; $RC\equiv CR$ ; $H_2C=O$ ; $CH_2Cl_2$ ; $R_2CHOH$
+1	$R_3COH$ ; $RHC=O$
+2	$R_2C=O$ ; $HCOOH$ ; $CHCl_3$
+3	$RCOOH$
+4	$CO_2$ ; $CCl_4$ ; $H_2CO_3$



## Ýumuşlar

**Organiki maddalaryň molekullarynda ähli uglерод atomlarynyň оксидленме derejesini anyklaň:**

- |                     |                        |                      |
|---------------------|------------------------|----------------------|
| 1. $CH_3-CH_2-CHO$  | 4. $CH_3-C(O)-CH_3$    | 7. $CH_3-COO-C_2H_5$ |
| 2. $CH_3-CH_2-OH$   | 5. $CH_2=CH_2$         | 8. $C_6H_5-NH_2$     |
| 3. $CH_3-CH_2-COOH$ | 6. $CH_2(OH)-CH_2(OH)$ |                      |

## 4-NJI TEMA. IZOMERIYA WE ONUŇ GÖRNÜŞLERI

### Öwrenilýän düşüňjeler:

- izomerleriň kesgitlemesi; • doýgun uglewododrodlaryň izomeriýasy.



### Näme üçin birmeňzeş düzümlü maddalar dürli häsiýetlere eýe?

Organiki maddalar izomerleri emele getirmek ukybyna eýedir. Bu birleşmeler atomlaryň sany birmeňzeş, ýöne giňişlikdäki gurluşy ýa-da ýagdaýy boýunça tapawutlanýar. Molekulalaryň gurluşy we tertibi organiki birleşmeleriň fiziki we himiki häsiýetlerine täsir edýär. Izomeriýa düşüňjesi himiýa ylmyna XIX asyryň 1930-njy ýyllarda şwesiýaly alym Ý. Berselius tarapyndan girizilipdi.

A. Butlerow izomeriýa hadysasyny organiki maddalaryň himiki gurluşy nazaryýetinde düşündirdi. Nazaryýetiň ikinji bendinde, himiki maddalaryň häsiýetleriniň diňe atomlaryň sanyna däl, eýsem giňişlikdäki we molekulalardaky ýagdaýyna hem baglydygyny görkezdi. Alym ilkinji bolup izomeriýa hadysasynyň düýp manysyny düşündirdi, izobutilen sintez etdi we polimerizasiýa reaksiýasyny amala aşyrdy, şeýlelik bilen ýokary molekulýar birleşmeleriň sintezine esas döretdi. Köp organiki maddalary sintez etdi.



### Birmeňzeş molekulýar formula eýe, ýöne dürli fiziki we himiki aýratynlyklary bolan maddalara izomerler diýilýär.

Izomeriýanyň iki görnüşi bar:

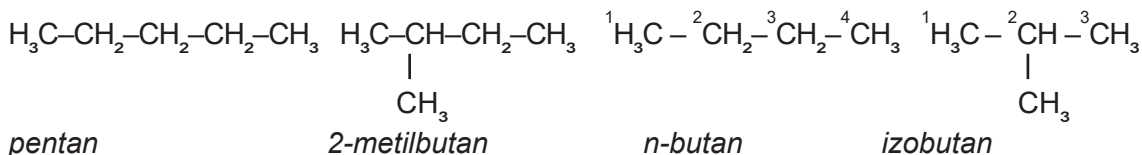
- 1) **struktura** - maddanyň molekulasyndaky atomlaryň ýa-da atomlar toparlarynyň ýerleşşi, şeýle hem birnäçe baglanyşyk ýagdaýy bilen bagly;
- 2) **giňişlik** - şertli tekizlige garanyňda molekulanyň giňişlikdäki ýagdaýyny görkezýär.

#### 1) Struktura izomeriýa

Struktura izomeriýanyň uglerod skeleti, ýagdaý we synplarara izomeriýa görnüşleri bar.

**A) Uglerod skeleti izomeriýasy** -  $\text{CH}_3$  metil toparyny molekulalaryň islendik uglerod atomyna geçirmekden ybarat.

Meselem, bir sany  $\text{CH}_3$  topary pentandan ( $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ ) bölünip, ikinjisi atoma goşulyp, 2-metilbutan emele getirmegi mümkin.



#### B) Ýagdaý izomeriniň üç görnüşi bar:

1) goşa baglanyşyklaryň hereketi sebäpli izomerler emele gelýär:

$\text{CH}_2=\text{C}=\text{CH-CH}_3$  (butadien-1,2) we  $\text{CH}_2=\text{CH-CH}=\text{CH}_2$  (butadien-1,3);

2) **funksional topar** ýagdaýynyň üýtgemegi:

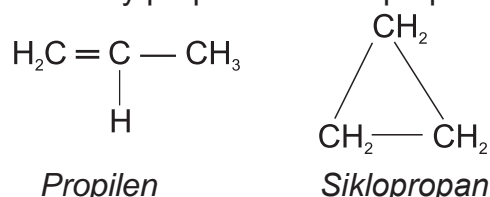
$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$  (butanol-1) we  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHOH-CH}_3$  (butanol-2);

3) molekuladaky **orunbasar** (galogen) ýagdaýyna baglylykda izomeriýa:  
 $\text{CH}_3\text{-CHCl-CH}_2\text{-CH}_3$  (2-hlorobutan) we  $\text{CH}_2\text{Cl-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$  (1-hlorobutan).

$\text{CH}_3\text{-CHCl-CH}_2\text{-CH}_3$  (2-hlorobutan) we  $\text{CH}_2\text{Cl-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$  (1-hlorobutan).

**!** Bir maddanyň izomerleriniň sany molekuladaky uglerod atomlarynyň sanyna baglydyr. Zynjyr näçe uzyn bolsa, şonça-da izomeriýa wariantlary köp bolýar.

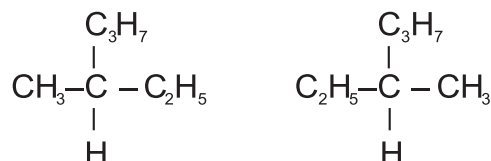
**C) Synplarara izomeriýanyň** emele gelmegi funksional toparyň ýagdaýyna baglydyr. Käbir ýagdaýlarda, mysal üçin, bir atom ýa-da atomlar topary molekulanyň ujundan ortasyna geçirilende, başga bir synpa degişli bir madda emele gelýär. Bu ýagdaýda maddalaryň molekulýar formulasy öňküligine galýar. Mysal üçin,  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$  etanol we  $\text{CH}_3\text{-O-CH}_3$  dimetil efirdir. Iki sany maddanyň molekulýar formulasy –  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ . Ýene bir mysal:  $\text{C}_3\text{H}_6$  formulaly propilen we siklopropan.



A. M. Butlerow izomeriýa hadysasyny aşakdaky ýaly suratlandyrýar: «Gurluşykçylaryň deň mukdarda gurluşyk materiallary - agaç, kerpiç we sementden dürli şekilli binalary gurşy ýaly, tebigat hem şol bir mukdardaky «gurluşyk materiallary» – uglerod, wodorod we kislorod atomlaryndan dürli gurluşly molekulalary emele getirip biler».

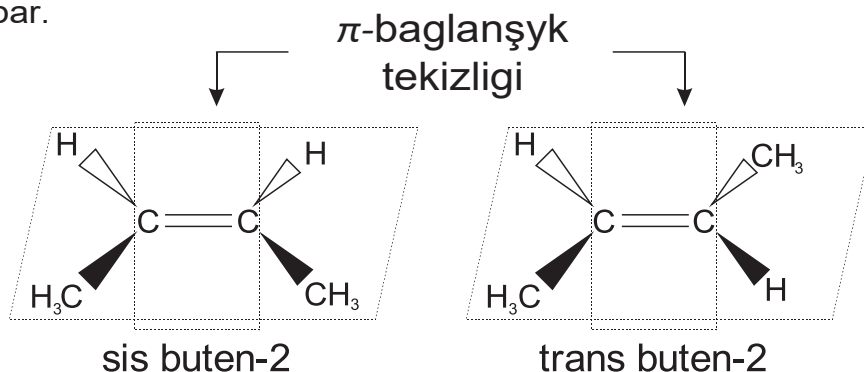
## 2) Giňişlik izomeriýa

Optiki izomeriýa, assimetrik uglerod atomy bolan maddalaryň molekulalaryna mahsusdyr. Optiki izomerleriň molekulalary bir-biri bilen obýekt we gabat gelmeýän ters şekiller hökmünde baglanyşýar.

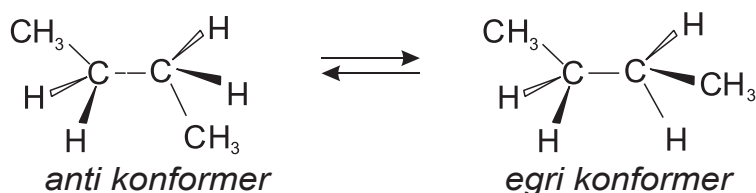


Geometrik izomeriýa goşa baglanyşyk ýa-da halka tekizligine görä orunbasalarynyň ýagdaýy dürli hili bolan birleşmelere mahsusdyr. Mysal üçin, alkenler we sikloalkanlar üçin.

Goşa baglanyşyklar öz okunyň töwereginde erkin aýlanyp bilmeýär. Şonuň üçin goşa baglanyşykdaky uglerod atomlarynyň orunbasarlary goşa baglanyşyk tekizliginiň bir tarapynda (sis izomeri) ýa-da goşa baglanyşyk tekizliginiň (trans izomer) ters tarapynda ýerleşşi mümkin. Mysal üçin, buten-2 de sis- we trans-izomerler bar.



Konformasion (aýlanma) izomeriýa atomlar ýa-da atom toparlarynyň bir ýa-da birnäçe ýönekeý  $\sigma$  – baglanşyklar töwereginde aýlanmagyna bagly. C–C baglanyşyklar töwereginde aýlanmagy netijesinde molekulalar dürli giňişlik şekillere eýe bolmagy mümkin, olar konformasiýalar diýip atlandyrylýar.



### Struktura izomeriýa

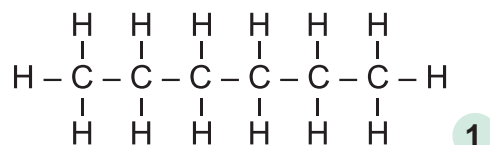
Uglerod skeleti boýunça izomeriýa	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ n- oktan	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \\   \quad   \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$ izooktan
Orunbasarlar ýerleşişine görä izomeriýa	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{Cl}$ 1-hlorpropan	$\text{CH}_3-\text{CHCl}-\text{CH}_3$ 2-hlorpropan
Köp baglanyşyklaryň ýagdaýyna görä izomeriýa	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ buten-1	$\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$ buten-2
Funksional toparlar ýerleşişine görä izomeriýa	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$ propanol -1	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 \\   \\ \text{OH} \end{array}$ propanol -2
Synplarara izomeriýa	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ butadien-1,3	$\text{CH}_2\equiv\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ butin-1

### Giňişlik izomeriýa

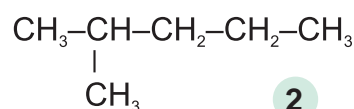
Optiki izomeriýa (enantiomeriýa)	$\begin{array}{c} \text{OH} \\   \\ \text{C} \\ / \quad \backslash \\ \text{Br} \quad \text{CH}_3 \\   \\ \text{Cl} \end{array}$ 1-brom 1-hloretanol	$\begin{array}{c} \text{OH} \\   \\ \text{C} \\ / \quad \backslash \\ \text{CH}_3 \quad \text{Br} \\   \\ \text{Cl} \end{array}$ 1-brom 1-hloretanol
Geometrik izomeriýa (sis-trans-izomeriýa)	$\begin{array}{c} \text{C}_2\text{H}_5 \quad \text{CH}_3 \\ \backslash \quad / \\ \text{C} = \text{C} \\ / \quad \backslash \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$ <i>sis</i> -buten -2	$\begin{array}{c} \text{C}_2\text{H}_5 \quad \text{H} \\ \backslash \quad / \\ \text{C} = \text{C} \\ / \quad \backslash \\ \text{H} \quad \text{CH}_3 \end{array}$ <i>trans</i> -buten-2
Konformasion izomeriýa	 <i>n</i> -butan	 <i>transoid</i> konformasiýa

$C_6H_{14}$  düzümlü organiki birleşmäniň izomerlerini ýazmagyň tertibi:

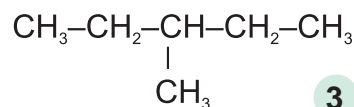
1. Çyzykly izomer molekulasý (onuň uglerod skeleti) şekillendirilýär.
2. Ähli 6 uglerod atomyny bir zynjyrda ýerleşdiriň (izomer 1);



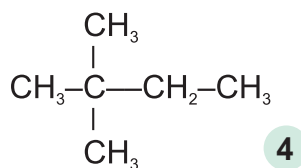
3. Uglerod zynjyrynyň bir uglerod atomyny gysgaldyň, ýöne ikinji uglerod atomyna metil radikalyny giriziň (izomer 2);



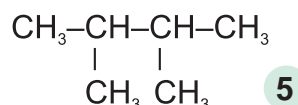
4. Metil toparyny üçünji uglerod atomyna geçiriň (izomer 3);



5. Uglerod zynjyryny ýene gysgaldyň we birmeňzeş uglerod atomyna iki sany metil radikalyny birleşdiriň (izomer 4);

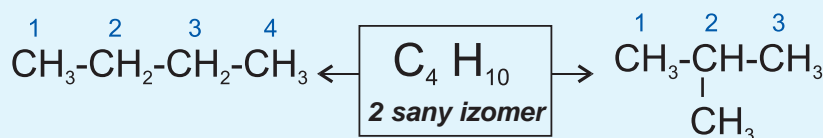


6. Goňşy uglerod atomlarynda metil radikallaryny ýerleşdiriň (izomer 5);



## Ýumuşlar

1. Izomerler näme?
2. Näme üçin metan, etan we propanyň izomerleri ýok?
3.  $C_7H_{16}$  düzümindäki ähli uglewodorodlaryň gurluş formulalaryny ýazyň.
- 4\*.  $C_4H_{10}$  düzümindäki izomer uglewodorodlar üçin birlenji, ikilenji we üçlenji uglerod atomlaryny görkeziň.



## 5-NJI TEMA. ORGANIKI BIRLEŞMELERİŇ KLASSIFIKASIYALANMAGY

### Öwrenilýän düşüňjeler:

- doýgun we doýgun däl uglerodlar;
- açyk, ýapyk zynjyrlı uglerodlar;
- kislordly, azotly organiki birleşmeler.

### Organiki birleşmeleriň klassifikasiyası

Organiki birleşmeleriň klassifikasiyası uglerod zynjyrynyň (uglerod skeletiniň) gurluşy we funksional toparlarynyň we gurluş aýratynlyklarynyň bolmagy bilen kesgitlenýär.

Organiki birleşme molekulasyndaky uglerod atomlarynyň birleşmek yzygiderililigine **uglerod skeleti** diýilýär.

**Funksional topar** – molekulanyň belli bir organiki birleşmeler synpyna degişlidigini we bu birleşmeler synpyna laýyk gelýän himiki häsiýetlerini kesgitelýän atom ýa-da atomlar topary.

### Organiki birleşmeleriň düzümine görä toparlara bölünmegi

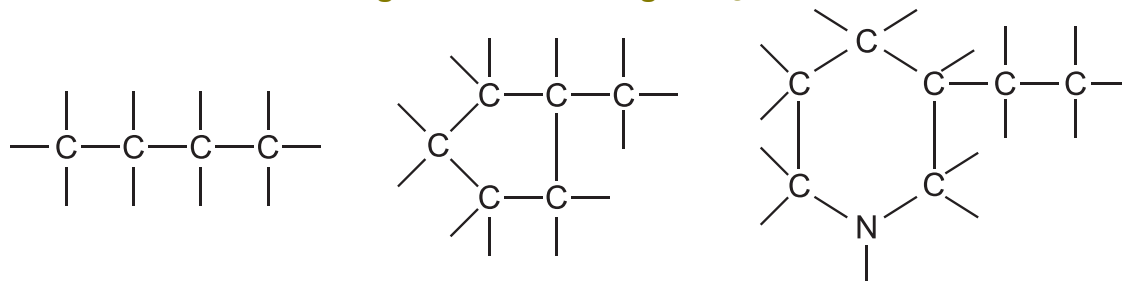
Uglerodlar	Kislordly organiki birleşmeler	Azotly organiki birleşmeler
Uglerod we wodorod atomlaryndan ybarat.	Olarda kislord atomlary hem bar.	Olarda azot atomlary hem bar.

Uglerodlar düzümi  $C_xH_y$  formula bilen aňladylýan maddalar, ýagny olaryň düzüminde diňe uglerod we wodorod atomlary bar.

C atomlary arasyndaky baglanyşygyň görnüşine baglylykda, olar doýgun ýa-da doýgun däl uglerodlar bolýar.

Mundan başga-da, uglerodlar siklik (uglerod zynjyry halkany emele getirýär) we asiklik ýa-da alifatiki (uglerod zynjyry halkada ýapylmaýar) görnüşlere bölünýär.

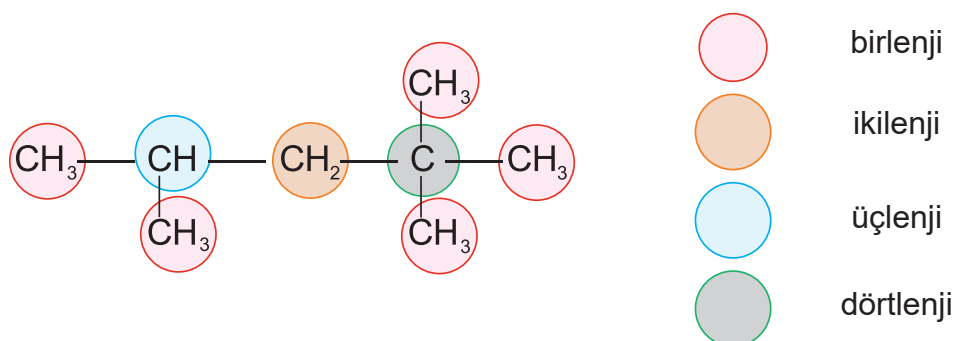
### Uglerod skeletiniň görnüşleri

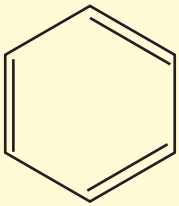


### Asiklik uglerod skeletleri görnüşleri



Uglerod skletleriniñ aýry-aýry uglerod atomlary himiki taýdan baglanyşan uglerod atomlarynyñ sanyna görä toparlara bölünmelidir. Berlen uglerod atomy bir sany uglerod atomy bilen baglanyşan bolsa, oña birlenji diýilýär, iki sanysy- ikilenji we ş.m.



Uglewodorodlar					
Doýgun (diñe bir baglanyşygy öz içine alýar)		doýgun däl (uglerod atomlarynyñ arasynda goşa baglanyşyk ýa-da üçli baglanyşyk bar)			
Alkanlar	Sikloalkanlar	Alkenler	Alkadienler	Alkinler	Aromatik uglewodorodlar
Uglerod zynjyry açyk bolan uglewodorodlar	Uglerod atomlary ýapyk halka bilen baglanyşan	Bir sany goşa baglanyşyk bar	Iki sany goşa baglanyşyk bar	Bir sany üçli baglanyşyk bar	Üç sany goşa baglanyşykly siklik uglewodorodlar (benzol halkasy)
$C_n H_{2n+2}$	$C_n H_{2n}$	$C_n H_{2n}$	$C_n H_{2n-2}$	$C_n H_{2n-2}$	$C_n H_{2n-6}$
Etan $CH_3-CH_3$	Siklobutan $\begin{array}{c} CH_2 - CH_2 \\   \quad   \\ CH_2 - CH_2 \end{array}$	Etilen $CH_2=CH_2$	Diwinil $CH_2=CH-CH=CH_2$	Atsetilen $CH \equiv CH$	Benzol 
Asiklik uglewodorodlar					
Göni zynjyry			Şahalanan uglerod zynjyry		
n-butan $CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$			Izobutan $\begin{array}{c} CH_3-CH-CH_3 \\   \\ CH_3 \end{array}$		

## Kislorodly organiki birleşmeler

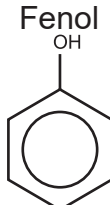
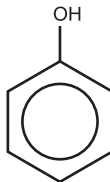
Kislorod II walentlige eýe bolanlygy üçin, 2 sany birlenji ýa-da bir sany goşa baglanyşyk emele getirmegi mümkin. Şoňa görä organiki molekulada ol wodorod we uglerod bilen birleşýär.

Kislorody öz içine alýan esasy funksional toparlar:

1)  $-OH$  gidroksil topary

2)  $>C=O$  karbonil topary

3)  $\begin{array}{c} O \\ || \\ -C \\ | \\ OH \end{array}$  karboksil topary

Kislorodly organiki birleşmeler					
OH topar		C=O topar		$\begin{array}{c} O \\    \\ -C \\   \\ OH \end{array}$ topar	
gidroksil		karbonil		karboksil	
Spirt $R-OH$	Fenol 	Aldegid $R-C \begin{array}{l} O \\    \\ H \end{array}$	Keton $R_1-C \begin{array}{l} O \\    \\ R_2 \end{array}$	Karbon kislotasy $R-C \begin{array}{l} O \\    \\ OH \end{array}$	Çylşyrymly efir $R_1-C \begin{array}{l} O \\    \\ OR_2 \end{array}$
Metanol $CH_3-OH$	Fenol 	Atsetaldegid $CH_3-C \begin{array}{l} O \\    \\ H \end{array}$	Propanon $CH_3-C \begin{array}{l} O \\    \\ CH_3 \end{array}$	Sirke kislotasy $CH_3-C \begin{array}{l} O \\    \\ OH \end{array}$	Metilasetat $CH_3-C \begin{array}{l} O \\    \\ OCH_3 \end{array}$

Kislorodly organiki maddalaryň başga bir synpy efirdir. Efirlerde uglewodorod radikallary kislorod atomlary bilen birleşýär. Mysal üçin, dimetil efir:  $CH_3-O-CH_3$ .

## Azotly organiki birleşmeler

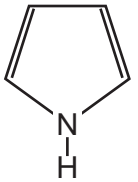
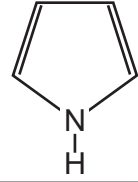
Azot maddalaryny belli bir funksional toparlaryň barlygyna görä synplara bölmek mümkin.

- aminler -  $NH_2$ ,  $-NH-$  ýa-da  $-N<$  toparlaryny öz içine alýar;
- nitriller ( $-CN$ ) topary;
- azotly geterosiklik birleşmeler.

Käbir organiki maddalar hem azot, hem kislorody öz içine alýar. Bulara aşakdakylar girýär:

- nitro birleşmeler  $-NO_2$ ;
- amidler -  $NH_2$ ;
- aminokislotalar – karboksil topary ( $-COOH$ ) we aminotopar ( $-NH_2$ ) y öz içine alan funksional birleşmeler.



Azotly organiki birleşmeler					
Aminler	Nitriller	Nitro birleşmeler	Amidler	Aminokislotalar	Geterosiklik birleşmeler
-NH <sub>2</sub> -NHR -NRR <sup>1</sup>	-C≡N	R-NO <sub>2</sub>	R-C(NH <sub>2</sub> )=O	-NH <sub>2</sub> , -COOH	
Metilamin  CH <sub>3</sub> -NH <sub>2</sub>	Sirke kislota nitrili  CH <sub>3</sub> -C≡N	Nitrometan  CH <sub>3</sub> -NO <sub>2</sub>	Sirka kislota amidi  CH <sub>3</sub> -C(NH <sub>2</sub> )=O	Aminosirka kislota  CH <sub>2</sub> (NH <sub>2</sub> )-COOH	Pirrol  

Organiki birleşmeler, şeýle hem, birnäçe sany birmeňzeş ýa-da dürli funksional toparlary öz içine almagy mümkin.

Organiki himiýanyň iň möhüm düşüňjelerinden biri gomologlardyr.

**Gomologlar** – birmeňzeş synpa, meňzeş häsiýetlere eýe, ýöne bir ýa-da birnäçe CH<sub>2</sub> toparlary bilen tapawutlanýan birleşmeler.

Gomologlar gomologik hatary emele getirýär, olaryň düzümi bir sany umumy formula bilen aňladylyp bilner, mysal üçin: alkanlar – C<sub>n</sub>H<sub>2n+2</sub>, alkenler – C<sub>n</sub>H<sub>2n</sub> we ş.m. Gomologlaryň fiziki aýratynlyklary tebigy üýtgeýär: uglerod atomlarynyň sanynyň köpelmegi bilen maddalaryň eremek we gaýnamak temperaturalary artýar we suwda ereýjiligi peselýär.

## Ýumuşlar

1. Organiki birleşmeleri klassifikasiya etmegiň zerurlygyny düşündiriň.
2. Näme üçin köp organiki maddalaryň meňzeş häsiýetleri bar diýip pikir edýärsiňiz?
3. Meňzeş häsiýetli organiki birleşmeleri nädip klassifikasiya etmeli?
4. Uglerod skeleti näme?
5. Funksional topar näme? Iň möhüm funksional toparlara mysal beriň.
6. Organiki birleşmäniň molekulasynda birnäçe meňzeş ýa-da dürli funksional topar bolup bilermi? Jogabyňyzy esaslandyryň.
7. Organiki birleşmeleriň bir synpyna degişli birleşmeler bir-birinden nähili tapawutlanýar?
8. Näme üçin birmeňzeş gomologik hatara girýän birleşmeler häsiýetleri meňzeş, ýöne şol bir wagtyň özünde birnäçe tapawudynyň bardygyny düşündiriň.

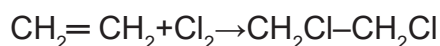
## 6-NJY TEMA. ORGANIKI BIRLEŞMELERE MAHSUS REAKSIYA GÖRNÜŞLARI

### Öwrenilýän düşüňjeler:

- substrat, reagent;
- himiki üýtgemeleriň tebigatyna bagly reaksiýalar;
- himiki reaksiýalaryň mehanizmleri.

Organiki birleşmelere mahsus reaksiýalar himiki üýtgemeleriň tebigatyna we himiki reaksiýalaryň mehanizmlerine görä toparlara bölünýär.

Reaksiýada gatnaşýan esasy organiki birleşmä substrat, reaksiýanyň başga komponenti şertli ýagdaýda reagent diýilýär we emele gelen madda önüm diýilýär.



*substrat reagent önüm*

**Substrat** – reaksiya girişýän esasy organiki madda.

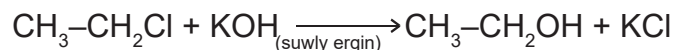
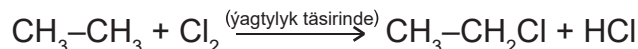
**Reagent** – substrata täsir edýän madda.

### Himiki netijesine görä klassifikasiya:

- birleşme reaksiýalary;
- orun tutma reaksiýalary;
- dargama reaksiýalary;
- izomerlenmek we gaýta toparlanyş reaksiýalary;

### Orun tutma reaksiýalary $\text{AB} + \text{C} \rightarrow \text{AC} + \text{B}$

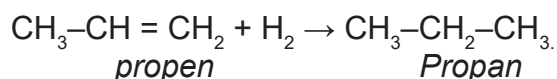
Orun tutma reaksiýalarynda başlangyç molekuladaky bir atom ýa-da atom topary başga bir atom ýa-da atom topary bilen çalşyrylýar we täze molekula emele gelýär.



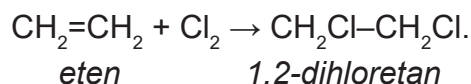
### Bieleşme reaksiýalary $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C}$

Birleşme reaksiýalary prosesinde iki ýa-da ondan köp maddalar molekulararyndan täze birleşmäniň bir molekulasy emele gelýär. Beýle reaksiýalar esasan hem doýgun däl birleşmelere mahsusdyr. Hidrogenlemek (gaýtarylmak), galogenlenmek, gidrogalogenlenmek, gidratlanmak, polimerlenmek ýaly reaksiýalar birleşme reaksiýalaryna degişli:

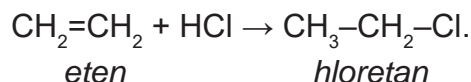
1. Hidrogenlenmek – wodorod molekulasyňyň birleşmegi:



2. Galogenlenmek – galogen molekulasynyň goşulmagy:

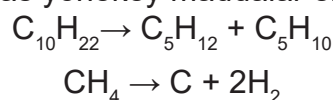


3. Hidrogalogenlenmek – bu galogen wodorod birleşmegi reaksiyası (mysal üçin, gidrohlorklamak):



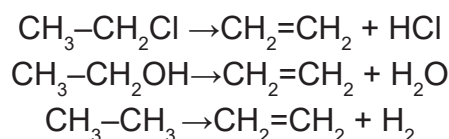
**Dargama reaksiyalary**  $A \rightarrow B + C + \dots$

Dargama reaksiyasynyň netijesinde çylşyrymly organiki maddanyň molekulasından birnäçe biraz çylşyrymly ýa-da has ýönekeý maddalar emele gelýär:



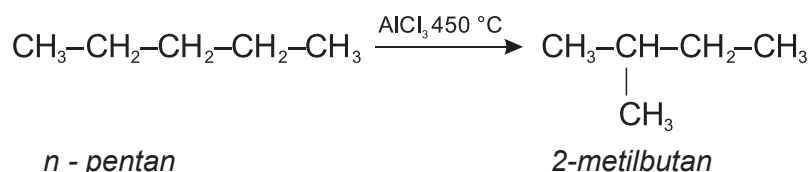
**Eliminasiya reaksiyası**  $A \rightarrow B + C$

Deslapky birleşme molekulasından birnäçe täze maddalar molekulasından emele gelýän reaksiyalara bölünmek ýa-da eliminasiya reaksiyalary diýilýär.



**Izomerlenmek we gaýta toparlanmak reaksiyası**  $A \rightarrow B$

Organiki birleşmelerde onuň hil we mukdar düzümini üýtgetmezden aýry-aýry atomlar ýa-da atomlar toparynda molekulanıň bir böleginden ikinji bölegine geçmegi (göçmek):



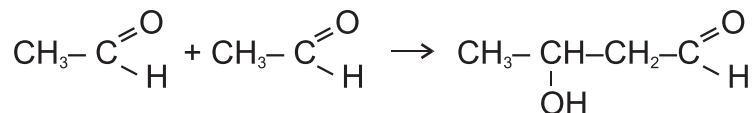
Mundan daşary polimerlenmek, polikondensasiýalanmak ýaly reaksiýalar organiki birleşmeler üçin mahsus bolan reaksiýalaryň aýratyn görnüşi hasaplanýar.

**Kondensasiya we polikondensasiýalanmak reaksiyalary**

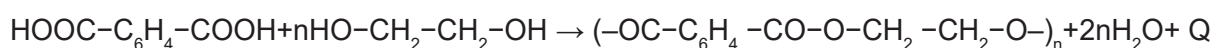
Kondensasiya we polikondensasiya reaksiýalary täze C — C baglanyşygy emele gelmegi bilen geçýän reaksiýalardyr.



**Kondensasiya reaksiyalary** – organiki maddalar birnäçe molekullaryň birleşme reaksiyası; munda, suw, ammiak we başga sada maddalar bölünip çykýar.

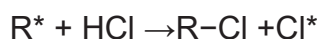
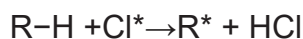


**Polikondensatlanmak reaksiyası** – kiçi molekulýar maddalardan ýokary molekulýar biirleşmeleri emele getirmek prosesi bolup, onda goşmaça madda (suw, ammiak, wodorod hlorid we ş.m.) bölünip çykýar:



Reaksiyada gatnaşýan reagentleriň tebigaty we kowalent baglanyşygyň üzülmegine görä reaksiýalar gomolitik, geterolitik görnüşlere bölünýär.

Gomolitik reaksiýalarda kowalent baglanyşyklar üzülmegi netijesinde radikallar, ýagny täk elektronly bölejikler emele gelýär. Beýle reaksiýalarda täze kowalent baglanyşyk hem reagentiň hem substratyň radikaly hasabyna emele gelýär. Gomolitik reaksiýalar gaz fazasynda ýa-da polýar däl erediji gurşawynda, ýokary temperatura ýa-da ýokary energiýaly ýagtylyk täsirinde geçýär.



Geterolitik reaksiýalar kowalent baglanyşygyň polýarlanmagy netijesinde ion jübütleri emele gelmegi bilen geçýär. Bu reaksiýalar esasan, polýar eredijilerde, durnukly temperaturada we käbir ýagdaýlarda katalizator gatnaşmagynda amala aşýar.

## Ýumuşlar

1. Uglerod skeletiniň üýtgemegi bilen geçýän reaksiýalaryna mysal getiriň.
2. Uglerod skeletiniň üýtgemezden geçýän reaksiýalaryna mysal getiriň.
3. Organiki däl reaksiýalar bilen organiki reaksiýalaryň arasynda nähili tapawut bar? Mysallar bilen düşündiriň.

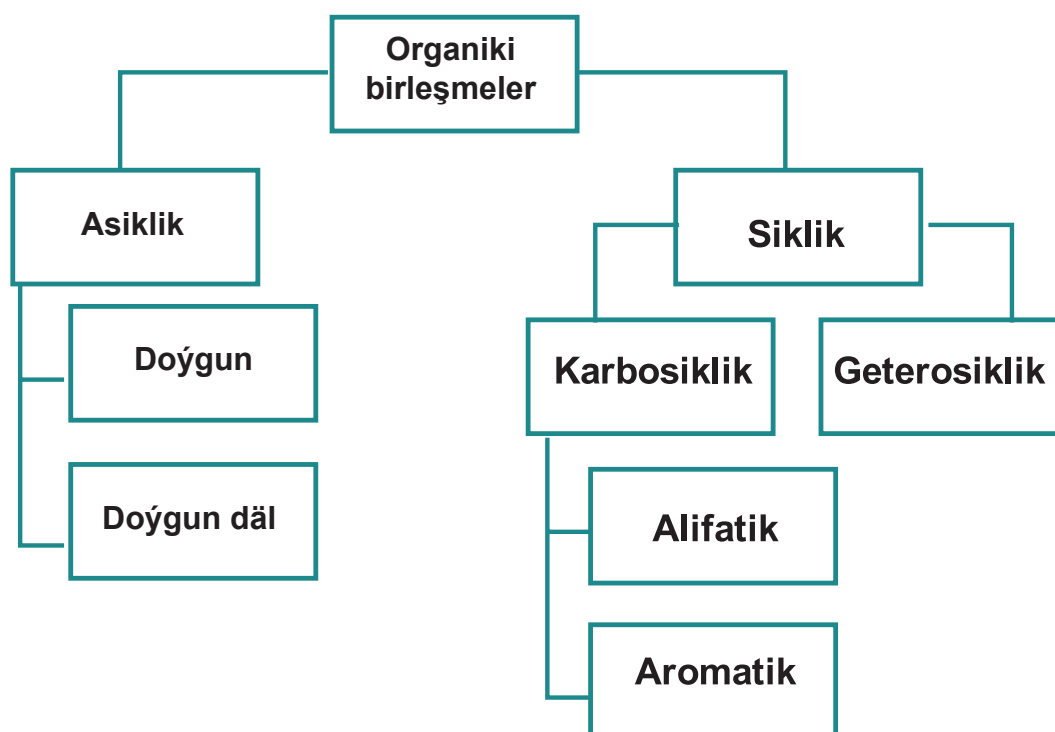
## 7-NJI TEMA. ORGANIKI BIRLEŞMELERİŇ NOMENKLATURASY

### Öwrenilýän düşüňjeler:

- triwial nomenklatura;
- rasional nomenklatura;
- IUPAK nomenklaturasy.

### Himiki nomenklatura

Himiki nomenklatura – bu aýratyn himiki maddalaryň atlary, olaryň toparlary we synplary, şeýle hem bu atlary düzmeğiň düzgünleri hasaplanýar. Organiki birleşmeleriň ylmy klassifikasiýasy we nomenklaturasy A. M. Butlerowyň himiki gurluş nazaryýetiniň ýörelgelerine esaslanýar.



**I. Asiklik birleşmeler** – alifatik ýa-da ýag hatary birleşmeleri. Bu synpa uglerod atomlaryndan ybarat bolan göni ýa-da şahaly zynjyrlý birleşmeler girýär.

Asiklik birleşmeler doýgun we doýgun däl birleşmelere bölünýär. Doýgun däl birleşmelerde uglerod atomlary özara goşa we üçli baglanyşyk arkaly baglanyşýar.

**II. Siklik birleşmeler** — atomlar zynjyry halka bilen ýapylan birleşmelerdir. Siklik birleşmelere aşakdakylar degişli:

1) halka sistemasy diňe uglerod atomlaryny öz içine alýan karbosiklik birleşmeler: *alisiklik* we *aromatik* birleşmeler;

2) halka sistemasynda uglerod atomlaryndan daşary başga elementleriň atomlary – *geteroatomlar* (kislород, azot, kükürt we ş.m) ýerleşen *geterosiklik* birleşmeler.

Ähli organiki maddalar üç dürli nomenklatura boýunça atlandyrylýar.

1. Taryhy (trivial)
2. Rasional
3. Halkara ylmy nomenklatura.

Organiki himiýanyň ilkinji ösüş döwründe organiki maddalar, esasan alnan çeşmesine, daşky belgilerine seredip atlandyrlan. Mysal üçin, garynja kislotasy, oksalat kislotasy, wino spirti we başgalar.

Ylmyň ösmegi bilen rasional atlandyrmak usullary gelip çykan. Rasional nomenklatura kriteriýalaryna görä, ähli doýgun uglewodorodlar metanyň, etilen hatarynyň uglewodorodlary etileniň, spirtler metil spirtiniň önümi hökmünde seredilipdir.

Organiki maddalaryň sanynyň artyp barmagy olary rasional nomenklatura düzgünleri esasynda atlandyrmakda problemalar ýüze çykdy. 1982-nji ýylda Ženewa şäherinde bolup geçen halkara himikler kongressinde organiki birleşmeleriň nomenklaturasynyň täze düzgünleri tassyklandy. Bu düzgünler Ženewa nomenklaturasy ýa-da resmi nomenklatura diýip atlandyryldy.

Nomenklatura bagyşlanan nobatdaky kongress 1930-njy ýylda Belgiýanyň Liej şäherinde bolup geçdi. Onda nomenklatura düzgünlerine täze goşmaçalar girizildi.

Häzirki wagtda organiki birleşmeleriň nomenklaturasyny kämilleşdirmek bilen nazary we amaly himiýa halkara birleşigi IYUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry) meşgullanýar. Bu guramanyň 1957, 1965, 1986-njy ýyllardaky kongresslerinde mahsus komissiýa IYUPAC nomenklaturasyny hödürledi.

IYUPAC maglumatlary iňlis dilinde neşir edilýär.

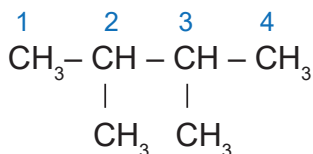
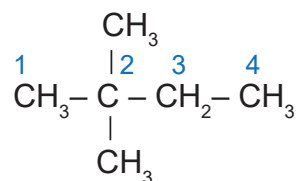
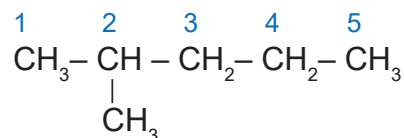
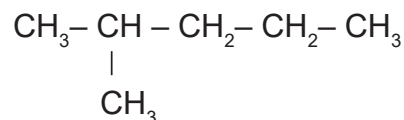
Başga dillere terjime edilende degişli dil düzgünlerine laýyklaşdyrylýar, emma halkara düzgünleriň esasy prinsipleri saklanmagy zerur.

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

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

3. Radikal bilen baglanyşan uglerod nomeri we oňa birleşen radikal ady ýazylýar (Mysal üçin: 2-metil). Eger bir sany ugleroda iki sany radikal baglanyşan bolsa, nomer iki gezek gaýtalanýar we radikal adyny aýtmazdan oň «di-, tri-, tetra»- we başga goşulmalar goşulýar. (Mysal üçin: 2,2-di-metil).

4. Esasy zynjyra dürli radikallar baglanyşan bolsa, radikallaryň orny we ady - radikallaryň baş harpyny göz önünde tutup elipbiý tertibinde aýdylýar we ahrynda esasy zynjyryň ady aýdylýar.



2,3 – metilpentan

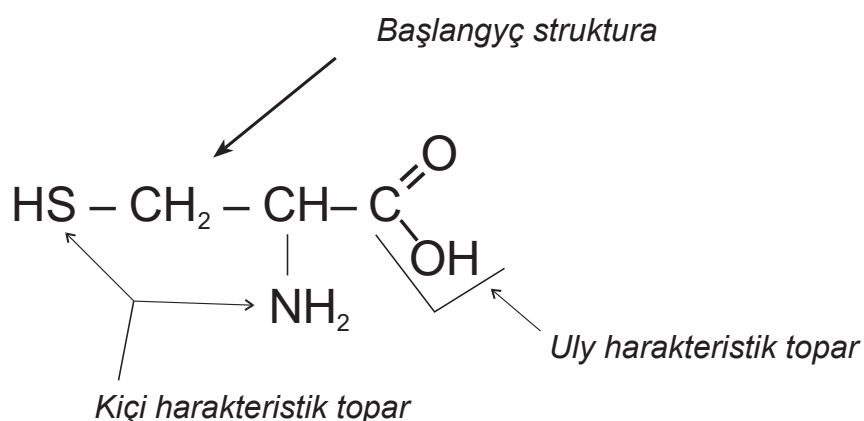
IYUPAC düzgünleri atларыny ýüze çykarmak üçin birnäçe prinsipleri tekliп edýär.

1. Orun çalyşma prinsipi, oña görä orunbasar nomenklaturasy döredildi.
2. Harakteristik toparlar we uglewodorod düzgünleri prinsipleri. Bu prinsipe laýyklykda radikal-funksional nomenklatura döredildi.

**IYUPAC** nomenklaturasy boýunça struktura elementlerine harakteristik topar diýilýär.

**Orunbasar** – bu esasy gurluşdaky wodorod atomyny çalyşýan atom ýa-da atomlar topary.

**Funksional topar** – uglewodorod zynjyrdaky orunbasarlar.

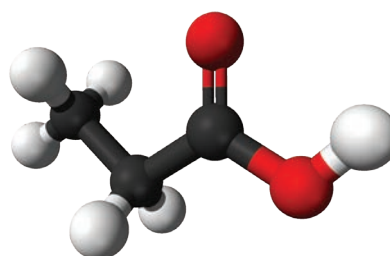
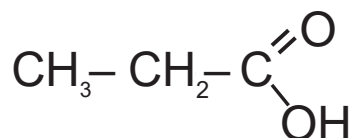
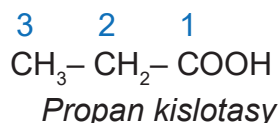


**IUPAC nomenklaturasy boýunça organiki birleşmäni atlandyrmak düzgünleri:**

1. Uly harakteristik toparlary anyklamak.
  2. Başlangyç strukturany anyklamak.
  3. Başlangyç strukturany nomerlemek, munda uly harakteristik topar uglerody kiçi nomere eýe bolmaly.
  4. Başlangyç struktura we uly harakteristik topar atларыny anyklamak.
- Başlangyç strukturanyň doýgunlyk derejesi: «an» – doýgun, «en» – goşa baglanyşygy, «in» – üçli baglanyşygyň barlygyny görkezýär.

5. Orunbasary atlandyrmak. Mysal üçin:

Üç sany uglerod zynjyry başlangyç struktura bolýar. Başlangyç struktura harakteristik topar bilen propan kislotasyny emele getirýär. Kiçi harakteristik toparlar elipbiý tertibinde atlandyrylýar.



Birleşmäniň struktura formulasy	IUPAC boýunça atlandyrylyşy
$\begin{array}{c} 1 \quad 2 \quad 3 \\ \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	2-metilpropan
$\begin{array}{c} 1 \quad 2 \quad 3 \\ \text{H}_2\text{C} = \text{C} - \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	2-metilpropen - 1
$\begin{array}{c} 1 \quad 2 \quad 3 \quad 4 \\ \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\   \\ \text{OH} \end{array}$	butanol - 2
$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$	butadien - 1,3
$\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	butanon - 2

## Ýumuşlar

1. Organiki birleşmeleri atlandyrmagyň esasy düzgünleri nähili?
2. Organiki maddalar uglerod zynjyrynyň gurluşyna görä nähili toparlara bölünýär?
3. Funkisional topar näme? Funkisional toparlara mysallar getiriň, formulalar kömeginde düşündiriň.



## 8-NJI TEMA. ORGANIKI BIRLEŞMELERIN NOMENKLATURASY WE IZOMERIÝASYNA DEGIŞLI MESELE WE GÖNÜKMELER ÇÖZMEK

### Berkidiji düşüňjeler:

- organiki birleşmeler nomenklaturasy;
- organiki birleşmeler izomeriýasy.

### Himiki nomenklatura

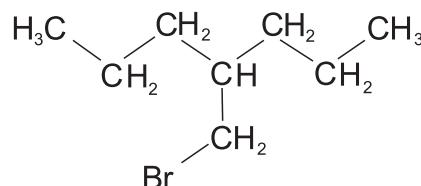
1-nji ädim: iň uzyn zynjyry tapmak. Berlen birleşmelerdäki iň uzyn uglerod zynjyry 7 uglerod atomyndan ybarat.

2-nji ädim: iň uzyn uglerod zynjyryny atlandyrmak. Munuň üçin jedwele seredip 7 nomeri «gept»-a gabat gelyänligi anyklanýar. Düýp esasy ady birleşmede näçe uglerod atomy barlygyny bildirýän esas hasaplanýar.

3-nji ädim: suffiks nähili bolmalydygyny aňladýar. Eger birleşmede funksional topar bar bolsa onda gabat gelyän goşulmany tapyp adynyň yzyna goýmaly.

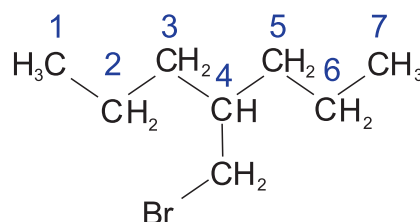
Funksional topar – bu birleşmede aňsat anyklamak mümkin bolan molekularyň belli bir topary. Şu birleşme üçin alkan (C-H atomy) funksional topary bar bolan, şonuň üçin suffiksler jedweline seredilýär. Görüp durşuňyz ýaly, alkanyň soňy «-an» suffiksine gabat gelyär. Geptanyň esasy adyna -an goşulsa, geptan ady emele gelyär.

4-nji ädim: uglerod atomlaryny nomerlemek. Birinjiden, iň uzyn zynjyrdaky her bir uglerod atomyny nomerlemegi (1,2 we ş.m.) çepden saga başlan, soňra muny sagdan çepe gaýta ýerine ýetiriň.



Uglerod atomlary sany	Düýp esasy ady
1	Met
2	Et
3	Prop
4	But
5	Pent
6	Geks
7	Gept
8	Okt
9	Non
10	Dek

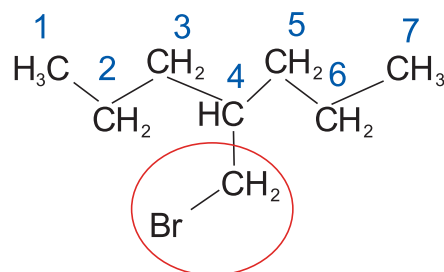
Funksional topar ady	Suffiks	Funksional topar gurluşy
Alkan	-an	C-H
Spirit	-ol	-OH
Alken	-en	C=C
Alkin	-in	C≡C
Aldegid	-al	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \\   \\ \text{H} \end{array}$
Aminlar	-amin	-N-
Efir	-efir	-O-
Keton	-on	>C=O



Bu birleşmede haýsy tarapdan sanalsa, hem gapdal zynjyr birleşen uglerod 4 bolup çykýar. Şonuň üçin 4 birleşmäniň adynyň öňünde gelýär.

5-nji ädim: Gapdal toparlara at bermek. Iň uzyn uglerod zynjyryna birleşen uçlary tapyp belgilenýär. Bu birleşmede bir sany gapdal zynjyr bar: iki sany uglerod atomyna birleşen brom atomy. Bu brommetil diýip atlandyrylýan mahsus molekuladyr.

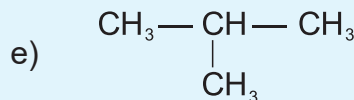
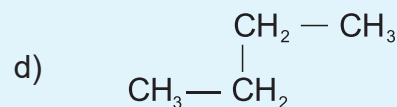
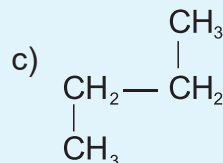
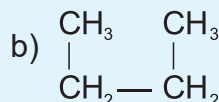
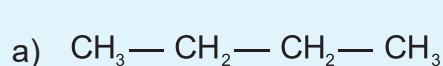
Birleşmäniň IUPAC boýunça ady 4-brommetil heptan.



4-brommetil heptan.

## Ýumuşlar

1. Aşakdaky toparlaryň haýsylary struktura izomerleri we haýsylary birmeňzeş birleşmeler?

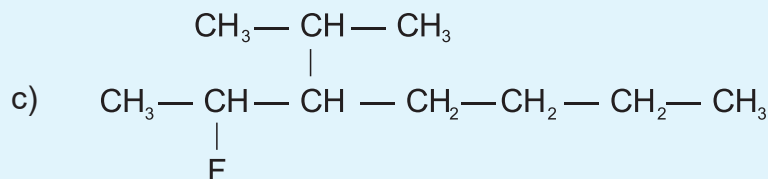
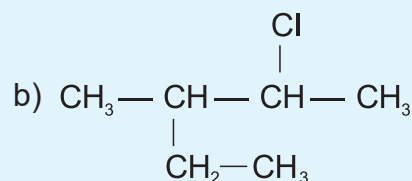
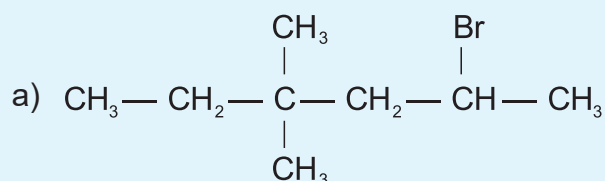


2.  $\text{C}_6\text{H}_{14}$  üçin struktura formulalaryny düzüň we butanyň mümkin bolan ähli baglanyşyklarynyň struktura izomerlerini atlandyryň.

3. Nomenklatura näme üçin möhüm?

4. Himiyada nomenklatura nämäni aňladýar?

5. Aşakdakylary IUPAC boýunça atlandyryň.



## 9-NJY TEMA. AMALY IŞ. ORGANIKI BIRLEŞMELERİN NUSGALARY BILEN TANYŞMAK WE OLARY DEÑEŞDIRMEK

### Öwrenilýän düşüňjeler:

- fiziki häsiýetlere gözegçilik etmek;
- buglanmak tizligini deñeşdirmek;
- gatamak temperaturasyny anyklamak.

**Işň maksady:** käbir organiki birleşmeler bilen tanşyp, deñeşdirmegi öwrenmek.

**Enjamlar:** Probirka üçin ştativ, spirt çyrasy, probirka tutgyç, predmet aýnasy, probirkalar.

**Reaktiwler:** suw, organiki maddalar nusgalary – spirt, sirke kislotasy, ýag, sabyn, krahmal, plastmassa, aseton, parafin.

### 1. Organiki birleşmeler nusgalarynyň fiziki häsiýetlerini öwrenmek

1.1. Her bir maddadan 2-3 g, suwuk bolsa, 1-1,5 ml aýratyn probirkalara salyň. Daşky görnüşine gözegçilik ediň. Gözegçilik netijesini jedwele ýazyň.

1.2. Organiki birleşmeler salnan probirkalara 1-2 ml suw salyň, seresaplyk bilen garyşdyryň. Prosesi gözegçilik edip organiki maddalaryň suwda ereýjiligi hakynda netije çykaryň. Tejribe prosesinden gelip çykyp, organiki birleşmeleriň dykzlygyny suwuň dykzlygy bilen deñeşdiriň.

Madda	Agregat ýagdaýy (gaty, suwuk, gaz şekilli)	Reňki	Ysy	Suwda eremegi

### 2. Aseton, etanol we suwuň buglanmak tizligini deñeşdirmek

**Enjamlar:** aýna plastinka.

**Reaktiwler:** aseton, etanol, suw.

2.1. Aýna plastinka aseton, etanol we sabyndan bir damja damdyryň we olaryň doly bugarmak wagtyny hasaplaň.

2.2. Depdere olaryň buglanmak wagtyny ýazyň we alnan netijeleri düşündiriň.

### 3. Parafiniň gatamak temperaturasyny anyklamak

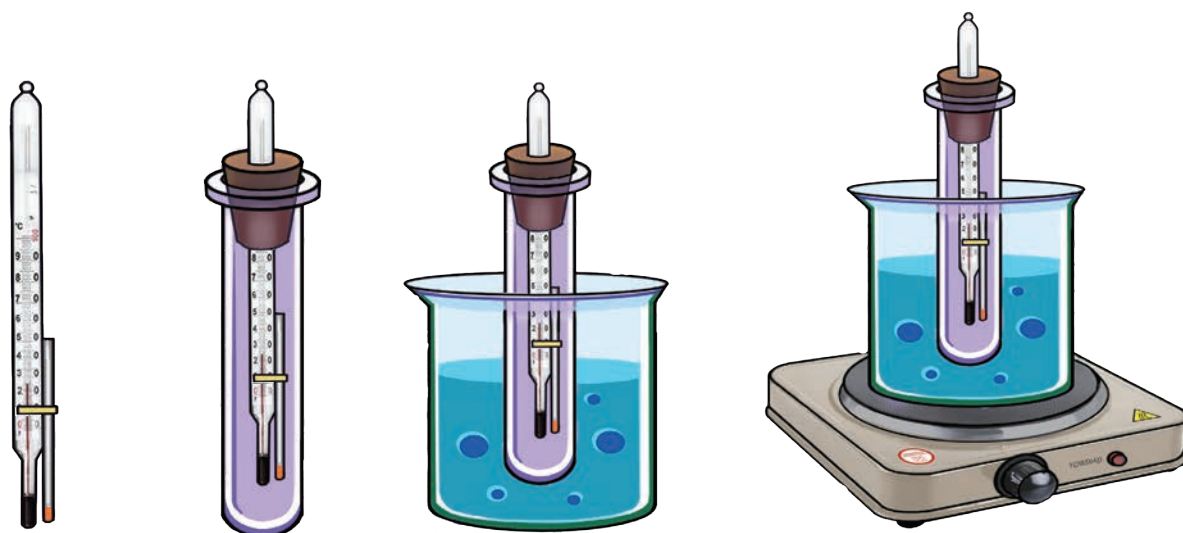
**Enjamlar:** spirt çyrasy, probirka, termometr

**Reaktiwler:** parafin

3.1. Parafin böleklerini probirka salyň we haýal gyzdyryň. Parafin doly ereýänçä spirt çyrasy ýalnynda gyzdyryň.

3.2. Spirt çyra ýalnyny söndürüp, erän parafine termometri batyryň we görkezijisini ýazyp alyň.

3.3. Alnan maglumatlara esaslanyp, parafiniň temperatura üýtgemesi bilen eremek we gatamak nokadynyň grafigini çyzyň. Parafin nähili temperaturada gatylaşan?



### Peýdaly maglumatlar

**Parafin** düzümi  $C_{18}H_{38}$  (oktadekan) dan  $C_{35}H_{72}$  (pentatrikontan) çenli bolan doğgun uglewodorodlaryň (alkanlaryň) mümşekilli garyndysydyr. Parafin esasan nebitden alynýar.

#### Esasy aýratynlyklary:

1. Suw geçirmeýär, şu sebäpli parafin siňdirilen kagyz köplenç azyk önümlerini gaplamak üçin peýdalanylýar. Parafin siňdirilen kagyz suw geçirmeýär we gidrofobdyr. Suw diňe oňa girmeýär, belki ony nemlendirmeýär. Eger şeýle kagyz suw degse, onuň ýüzünde galýar. Suwy mata bilen aňsat süpürmek mümkin. Süýt gutulary parafinli kartondan taýýarlanylýar.

2. Ýagşa howply. 90 °C-den ýokary gyzdyrlanda, howadaky parafin gaýnamazdan, intensiw ýagdaýda bugaryp başlaýar. 120-150 °C çenli gyzdyrlan parafiniň dykыз buglary howa bilen täsirleşip, öz-özünden ýanýar.

3. Gowy elektrik izolýatorydyr.

#### Aseton

Asetonyň mahsus häsiýetlerinden biri onuň ýokary uçujylygydyr. Açyk gapdan ol tizlik bilen bugaryp, howa buglary bilen doldurýar. Ol uzak wagt howada saklanmagy mümkin, çünki gün nury täsirinde onuň dargamak döwri 22 gün. Asetonsyz bar bolup bilmeýän pudaklar: lak-boýag önümlerini işläp çykarmak, däri-derman serişdelerini işläp çykarmak, arassalaýjy serişdeleri işläp çykarmak.

## 10-NJY TEMA. AMALY IŞ. ORGANIKI BIRLEŞMELERİŇ DÜZÜMINI ANALIZ ETMEK

### Öwrenilýän düşüňjeler:

- wodorody anyklamak;
- uglerody anyklamak.

**Işň maksady:** organiki birleşmeleriň hilini analiz etmegi öwrenmek.

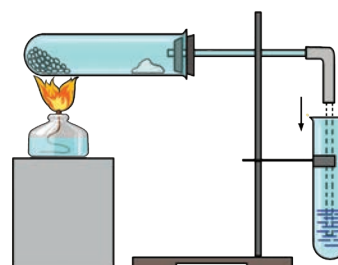
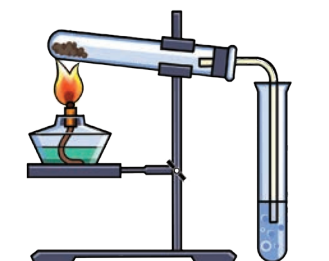
### Uglerod we wodorody anyklamak

1. Gury probirka 1 g mis (II) oksid – CuO we 0,5 g töwereginde analiz edilýän organiki madda (parafin ýa-da krahmal) garyşdyrylyp salynýar. Probirka gaz geçiriji trubkaly dyky bilen berkidilýär, trubkanyň ikinji uýy başga probirkadaky takmynan 4–5 ml gelýän hekli suw garyndysyna batyrylýar.

2. Birinji probirka gorizonta ýagdaýda tutup, spirt çyrasynda gyzdyrylýar.

3. Gyzdyrmak netijesinde organiki madda mis (II) oksidi bilen oksidlenip, CO<sub>2</sub> gazy bölünip çykyp başlaýar. Hekli suwy bulandyrýar. Bu reaksiýa organiki madda düzümünde C bardygyny görkezýär.

4. Organiki birleşmedäki wodorod hasabyna bolsa 1–nji probirka diwarynda suw damjalary emele gelýär. Bu reaksiýa organiki birleşmede wodorod bardygyny bildirýär.



### Uglerody anyklamagyň 2-nji usuly.

**Enjamlar:** farfor käsejiği, laboratoriya ştatiwi, spirt çyrasy.

**Reaktiwler:** şeker.

1. Farfor käsejige az mukdarda şeker salynýar, ştatiwe ýerleşdirilýär.
2. Spirt çyrasy kömeginde gyzdyrylýar.
3. Şeker garylýar, uglerod sada madda – kömür ýagdaýynda bölünip çykýar.

### Sorag we ýumuşlar

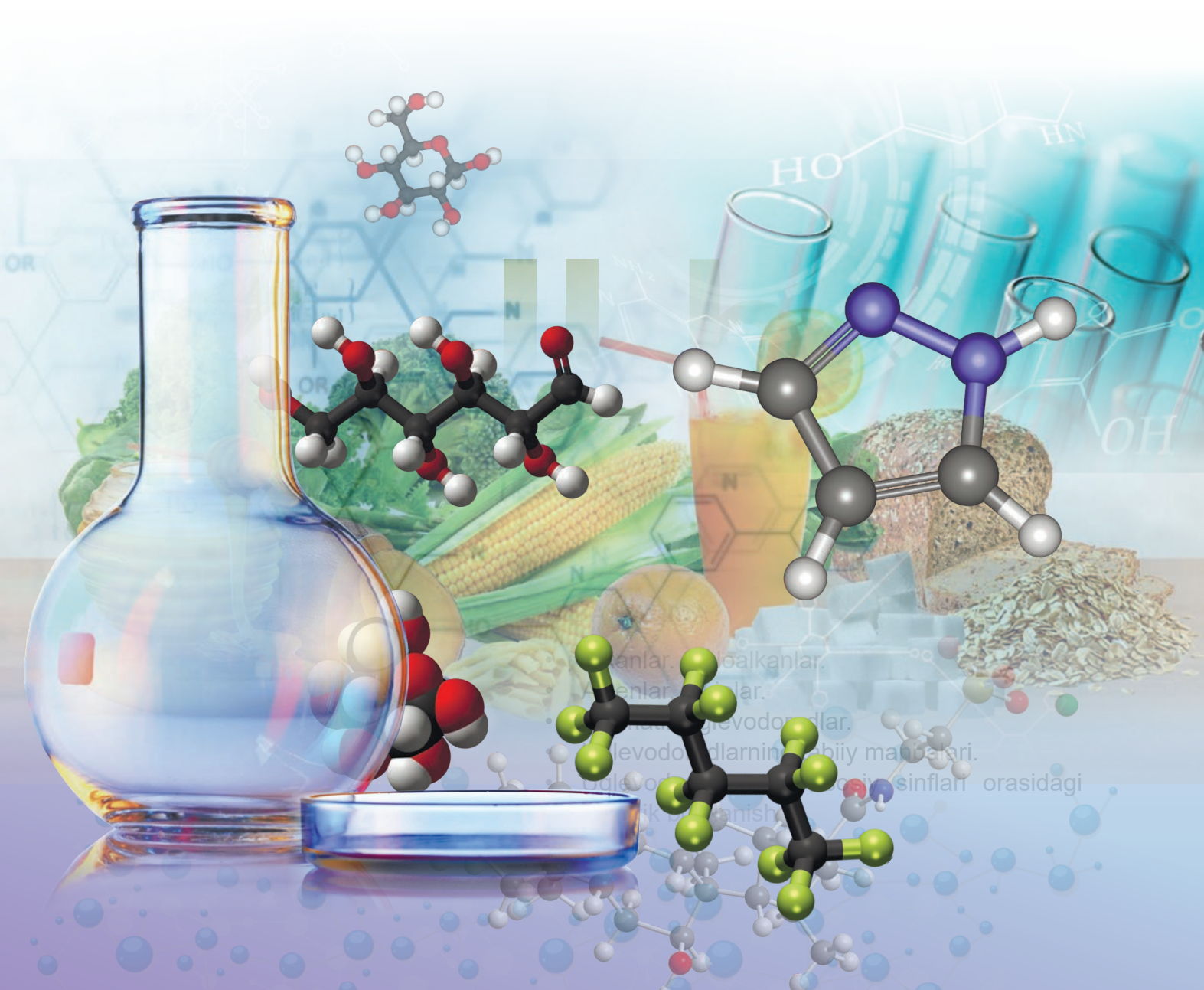
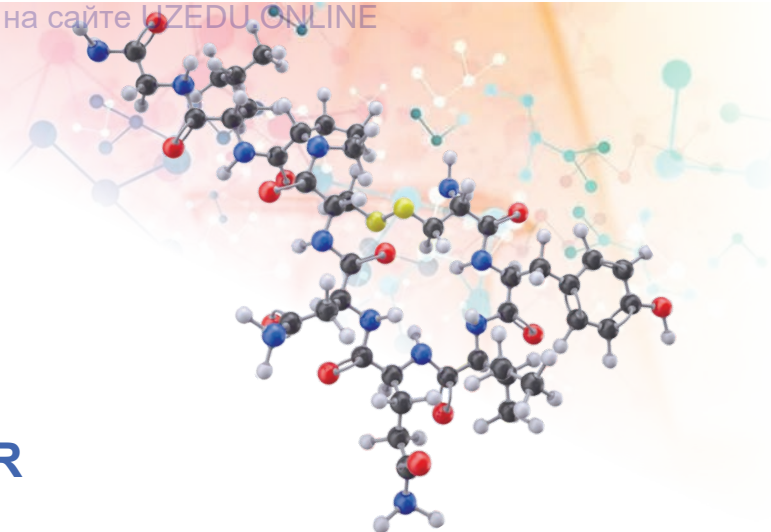
1. Gözegçilikler netijesini düşündiriň.
2. Mis (II) oksidi nämä öwrüldi? Jogaplaryňyzy nähili gözegçilikler tassyklaýar? Reaksiýa deňlemelerini ýazyň. Nämе üçin CuO başga metallaryň oksidi däl, belki uglerod we wodorod bolan maddalary oksidlemek üçin oksidleyji hökmünde peýdalanylýar?
3. Mis sulfatynyň reňki nämе üçin üýtgeýär? Bu barlanylýan maddanyň düzümünde haýsy element bardygyny görkezýär? Reaksiýa deňlemesini ýazyň.
4. Hekli suw bilen nämе yüze çykar? Muny barlanylýan maddada haýsy elementiň bardygy subutlaýar? Nämе üçin uglerod oksidi (IV) hekli suw arkaly uzak wagt dowamynda geçirilende emele gelen çökündi ereýär? Reaksiýa deňlemelerini ýazyň.

# II bap

## UGLEWODORODLAR

### NÄME HAKYNDÄ?

- Alkanlar. Sikloalkanlar.
- Alkenler. Alkinler.
- Aromatik uglewodorodlar.
- Uglewodorodlaryň tebigy çeşmeleri.
- Uglewodorodlaryň esasy synplarynyň arasyndaky genetik baglanyşyk.



# 1-NJI TEMA. ALKANLAR

## Öwrenilýän düşüňjeler:

- alkanlaryň umumy formulasy;
- gomologiki hatary;
- molekulasynyň gurluşy.

Organiki madda molekulasyndaky uglerod atomlary özara  $\sigma$ - baglanyşygy bilen baglanyşyp, galan walentlikleri wodorod atomlary bilen dolan bolsa, onda olara doýgun uglewodorodlar diýilýär.

### Alkanlar

Doýgun uglewodorodlarda uglerod atomlary  $sp^3$  – gibrirlenen ýagdaýda bolýar.

Uglerod – uglerod, uglerod – wodorod atomlary özara kowalent baglanyşygyny emele getirip, olaryň elektron buludy, atomlaryň baglanyşyk oklary bilen bir çyzykda ýerleşýär.

Şeýle baglanyşyk görnüşi  $\sigma$  – sigma belgisi bilen aňladylýar. Elektron dykzlygynyň esasy massasy atom ýadrolary arasynda kiçi aralykda ýerleşenligi üçin  $\sigma$  – baglanyşygy örän pugta bolýar.

Doýgun uglewodorodlaryň birinji wekili metan.

Metandaky dört sany wodorod atomyndan birini –  $CH_3$  toparyna çalyşsak alkanlaryň ikinji wekili etan emele gelýär. Wodorod atomyň metil toparyna çalyşmagy dowam etsek, himiki gurluşy taýdan özara meňzeş, düzümi bir-birinden  $CH_2$  topara tapawutlanýan **gomologlar** emele gelýär. Gomologlar topary **gomologik hatar**, diýlip olaryň arasyndaky « $CH_2$ » topar tapawuda **gomologik hatar tapawudy** diýilýär.

Alkanlaryň gomologik hatarynyň umumy formulasy:  $C_n H_{2n+2}$ .



*Ýurdumyzdaky täze edebiýatlarda alkanlaryň gomologik hatary aşakdaky ýaly berilýär*

No	Ady	Formulasy	
1	Metan	$CH_4$	$CH_4$
2	Etan	$CH_3-CH_3$	/
3	Propan	$CH_3-CH_2-CH_3$	Λ
4	Butan	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$	Λ
5	Pentan	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$	Λ
6	Geksan	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$	Λ
7	Geptan	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$	Λ
8	Oktan	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$	Λ
9	Nonan	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$	Λ
10	Dekan	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$	Λ

Do'g'un uglewodorodlar molekulasından bir sany wodorod atomy bölünip alynsa, bir walentli radikal emele gelyär. Radikallar arkaly çylşyrymly organiki maddalar atlandyrylýar. Radikal ady do'g'un uglewodorod adynyň -an goşulmasy ornuna -il goşulmasyny goşmak bilen emele gelyär:

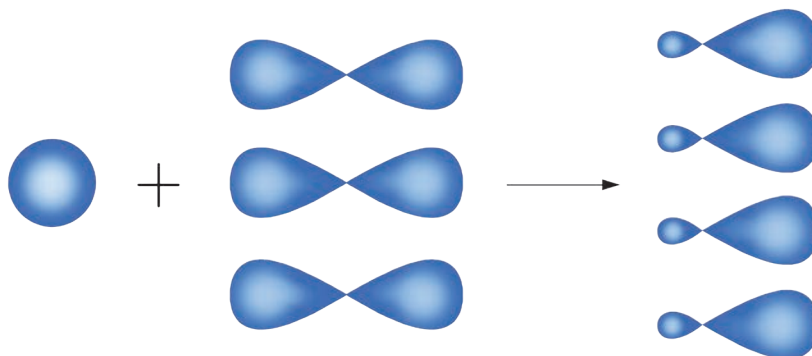


### Alkanlaryň gurluşy

Uglerod atomynda dört sany jübütleşmedik elektron dürli orbitallarda ýerleşen. Uglerod atomynyň beýle elektron gurluşyna esaslanyp, elektronlar emele getiren himiki baglanyşyklar bir-birinden tapawutlanýar, diýip takmyn etmek mümkin. Amerikaly himik alym **Laýnus Poliň** ylma orbitallaryň gibridentmegi düşüňjesini girizdi.

Dürli energetik orbitallardan birmeňzeş energetik orbitallar emele gelmegi atom orbitallaryň **gibridentmegi** diýip atlandyrylýar.

Alkanlarda C–H we C–C himiki baglanyşyklar bar. C–H baglanyşyk gowşak polýar kowalent, C–C baglanyşyk polýar däl kowalent. Bular bir sany s– baglanyşykdyr. Şonuň üçin alkan molekularында uglerod atomlarynyň gibridentmegi – $sp^3$ :



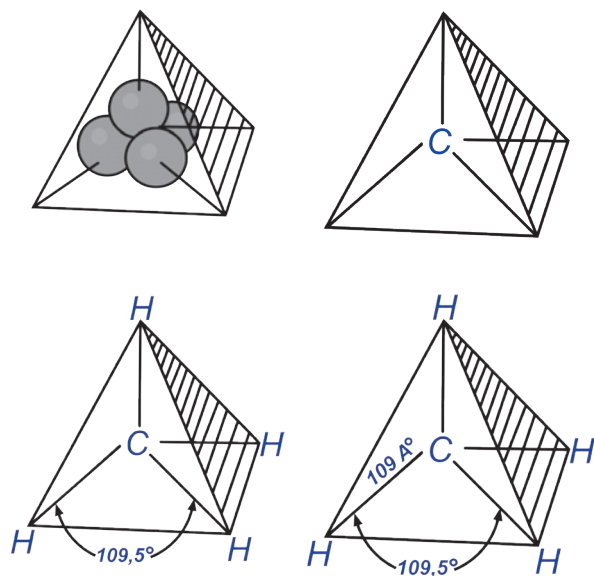
C – C baglansыk iki sany  $sp^3$ -orbitallaryň bir-birini örtmegi arkaly emele gelyär.



C – H baglansыklar bolsa  $sp^3$ -orbitallaryň wodorodaky s-orbitallar bilen örtülmeги netijesinde emele gelyär.

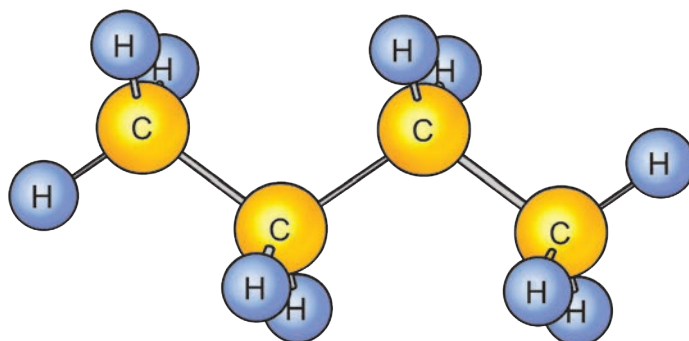






Metan molekulasyndaky dört sany wodorod atomy uglerod bilen umumy elektron jübütleri arkaly kowalent baglanyşygy hasabyna emele gelen. Uglerod wodorod atomlary bilen baglanyşyp, onuň baglanyşýan orbitallary (bir sany s- we üç sany p-orbitallarynyň gibridlenmegi netijesinde emele gelýän  $sp^3$  – orbitaly) tetraedriň burçlaryna ugrukdurlan.

Köp sanly uglerod atomlaryna eýe çyzykly alkanlar uglerod atomlarynyň zigzag tertibinde ýerleşýär.



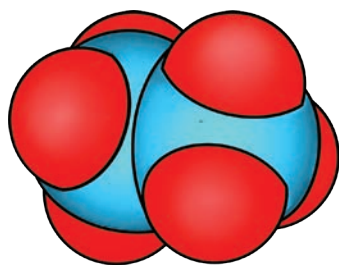
Himiki baglanyşygyň karakteristikasy

Himiki baglanyşygyň karakteristikasy	Gibridlenmek görnüşi		
	$sp^3$	$sp^2$	$sp$
Giňişlik gurluşy	Tetraedrik	Tekiz	Çyzykly
Baglanyşyk burçy	$109,5^\circ$	$120^\circ$	$180^\circ$
Baglanyşygyň görnüşi	$4\sigma$	$3\sigma$ we $1\pi$	$2\sigma$ we $2\pi$

Wodorod atomy alkan molekulasyndan bölünende, bir walentli uglewodorod **radikallary** emele gelýär. Gysgaldylan ýagdaýda R bilen belgilenýär.

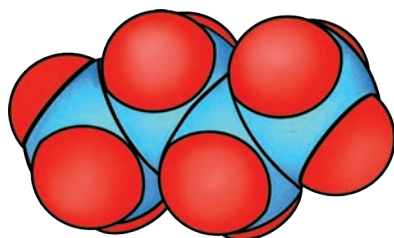
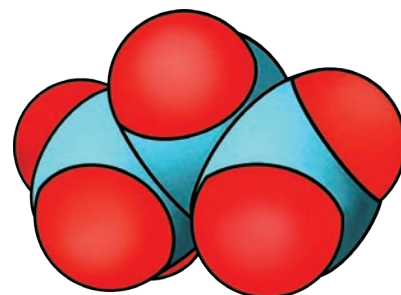
Bir walentli radikallaryň atlary gabat gelýän uglewodorodlaryň atларыndan alnan -an yzy -il bilen çalşyrylýar.

## KÄBIR MÖHÜM ALKANLAR



**Etan ( $C_2H_6$ )** – suwda eremeýän, reňksiz, yssyz gaz. Tebigy gazda (0,6 – 5%), nebitiň ugurdaş gazlary (3-19,5%) düzüminde duş gelyär. Ol senagat derejesinde hlory önümler, etilen, etilen oksidi, polietilen, etilenglikol, etilbenzol we başga maddalary sintezlemek üçin başlangyç çig mal hökmünde peýdalanylýar.

**Propan ( $C_3H_8$ )** suwda az ereýän reňksiz gazdyr. Propanyň gaynamak temperaturasy 42,1 °C. Howa bilen partlaýan garyndylary emele getirýär. Propan dürli zerurýetler üçin ýangyç hökmünde giňden peýdalanylýar, suwuklandyrlan uglewodorod gazlarynyň möhüm düzüm bölegidir. Propan eredijileri öndürmekde we azyk-önüm senagatynda peýdalanylýar (E944 goşmaçasý).



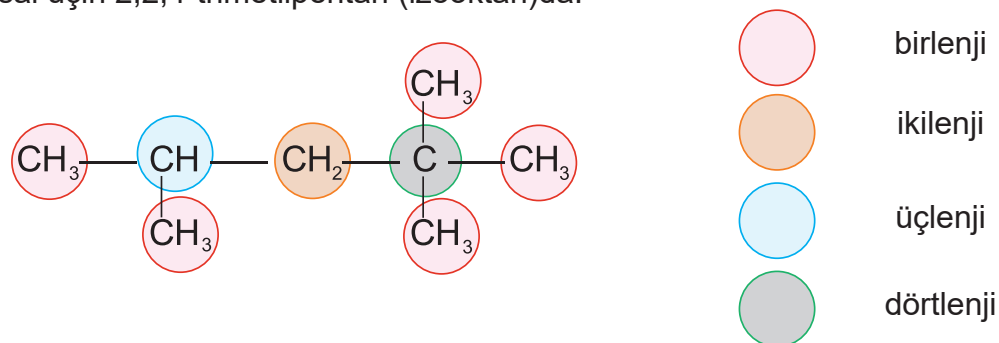
**Butan ( $C_4H_{10}$ )** – zyýanly organiki birleşme. Butan reňksiz we ýanyjy gazdyr. Normal basyş we 0 °C-den pes temperaturada aňsatlyk bilen suwuklandyrylýar. Ýokary basyş we normal temperaturada uçujy suwuklykdyr. Butanyň suwda ereýjiligi 100 millilitr suwda 6,1 mg-ny düzýär.

### Ýumuşlar

1. Alkanlaryň umumy formulasy esasynda  $\sigma$  (sigma) baglanyşygy tapmak formulasyny getirip çykaryň.
2. Aşakdaky alkanlary molekulýar massasy artýan tertibinde ýerleşdiriň:  
A) tetraetilmetan B) oktan C) dimetildibutilmetan
3. Düzüminde 32 sany uglerod atomy bolan alkan düzüminde näçe sany wodorod atomy bar?
4. Aşakdaky uglewodorodlaryň haýsy biri alkanlar hasaplanýar:  $C_3H_6$ ,  $C_3H_8$ ,  $C_4H_6$ ,  $C_4H_8$ ,  $C_4H_{10}$ ,  $C_5H_8$ ,  $C_5H_{12}$ ,  $C_6H_{12}$ ,  $C_8H_{10}$ ?
5. C – C baglanyşygyň aýratynlyklaryny aýdyp beriň.
6. Alkanlar düzümindäki uglerod atomy nähili gibril ýagdaýda bolýar?

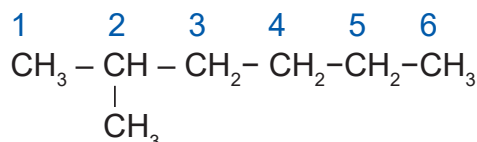


Mysal üçin 2,2,4-trimetilpentan (izooktan)da:



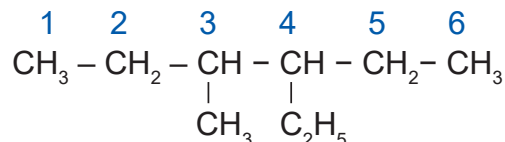
### Nomenklaturasy:

Doğun uglewodorodlary sistematik nomenklatura boýunça atlandyrmak üçin öňi bilen esasy zynjyr (uglerod zynjyry) nomerlenýär. Nomerlemek radikal ýerleşen ýa-da gyra çete ýakyn duran tarapdan başlanýar.



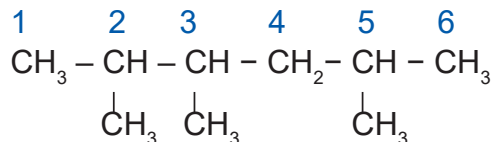
*2-metilgeksan*

Eger radikallar esasy zynjyryň iki ujundan deň uzaklykda ýerleşen bolsa, nomerlemek kiçi radikallar ýerleşen tarapdan başlanýar:



*3-metil-4-etilgeksan*

Eger zynjyrda birnäçe dürli radikal ýerleşen bolsa, nomerlemek radikallar köp ýerleşen tarapdan başlanyp, olaryň sanyny görkezmek üçin radikallar ady öňüne di-, tri-, tetra- sözleri ýazylýar. Radikallary uglerod atomyna birleşen ýerleri nomer bilen görkezilýär:



*2, 3, 5-trimetilgeksan*

Şeýlelik-de, sistematik nomenklatura boýunça maddalary atlandyrmakda molekuladaky esasy zynjyry anyklap, ondaky uglerod atomlary nomerlenýär. Uglerod atomlarynda ýerleşen ýönekeý we çylşyrymly radikallary gökezýän nomerler radikal adynyň öňüne defis arkaly goýulýar we olar esasy zynjyry gabat gelýän uglewodorodlar ady öňüne goşulup okalýar.

**Mesele.** Bugunyň dykzlygy wodoroda görä 50 ä deň bolan esasy zynjyrdaky baş sany uglerod atomyna eýe bolan ähli alkanlaryň gurluş formulalaryny ýazyň.

**Çözülişi.**

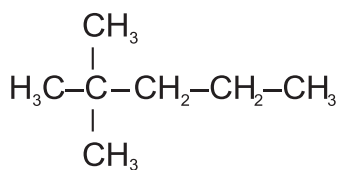
Alkanlaryň molýar massasy:  $M(C_nH_{2n+2}) = 2 \cdot 50 = 100 \text{ g / mol}$ , ondan

$$12n + 2n + 2 = 100$$

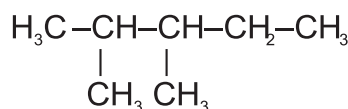
$$14n = 100 - 2$$

$$n = 98 : 14$$

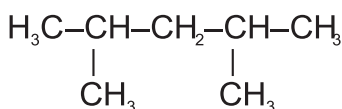
$$n = 7$$



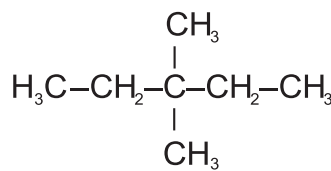
2,2-dimetilpentan



2,3-dimetilpentan

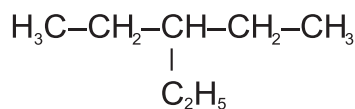


2,4-dimetilpentan



3,3-dimetilpentan

Bir sany  $-C_2H_5$  topar diňe 3–pozisiýada bolmagy mümkin. Eýsem, ol esasy zynjyryň bir bölegine öwrülýär we ikinjisiniň uzynlygy baş sany uglerod atomyndan artýar:



3-etilpentan

**Jogaby.**  $C_7H_{16}$  düzümlü esasy zynjyrda baş sany uglerod atomyna eýe bolan alkanda 5 sany izomer bar.

**Ýumuşlar**

1. Alkanlaryň umumy formulasy nähili?
2. Alkan molekulary nähili görnüşde? Munuň sebäbi näme?
3. Dürli himiki gurluşly, ýöne düzümi dürli bolan maddalara näme diýilýär?
4. Alkanlara haýsy görnüşdäki izomeriýa mahsus?  $C_6H_{14}$  alkan izomerleriniň formulalaryny ýazyň.

## 3-NJI TEMA. ALKANLARYŇ ALNYŞY WE FIZIKI HÄSIÝETLERI

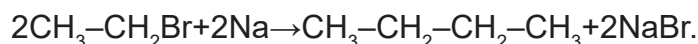
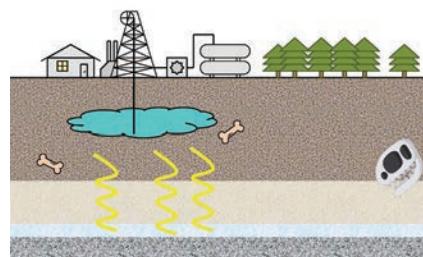
### Öwrenilýän düşüňjeler:

- senagatda alnyşy;
- laboratoriýada alnyşy;
- fiziki häsiýetleri.

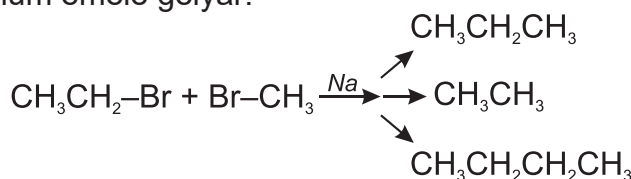
Doýgun uglewodorodlaryň iň ýönekeý wekili metandyr. Metan ösümlük we haýwan galyndylarynyň anaerob bölünmegi netijesinde emele gelýär. Metan – reňksiz, yssyz, suwda az ereýär. Tebigatda batgalyk gazy, känler gazy görnüşinde hem duş gelýär. Tebigy gazda metanyň mukdary 60% -den 99% -e çenli bolýar. Daşkömür gury sürülende, kömür gidridlenende hem metan almak bolar.

### Laboratoriýada alnyşy.

Laboratoriýada alkanlary almagyň dürli usullary bar. Mysal üçin, galogenalkanlaryň natriý metaly bilen özara täsiri – **Wýurs reaksiýasy**. Proses uglerod skeletiniň iki esse köpelmegi bilen bolup geçýär:

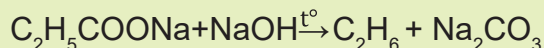
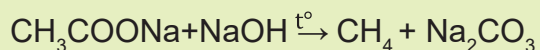
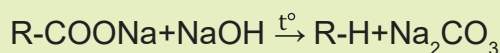


Eger reaksiýa iki sany galogenalkan garyndysy goşulsa, bu ýagdaýda, bir wagtyň özünde üç sany önüm emele gelýär:



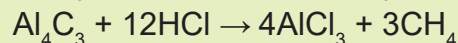
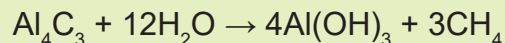
### Dýuma sintezi

Karbon kislota duzunyň aşgar bilen täsirleşmeginden alkan emele gelýär.



### Alýuminiý karbidiň suwly

### ýa-da kislotaly gidrolizi



Bu reaksiýa arkaly diňe metan almak mümkin.

### Kolbe sintezi

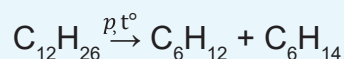
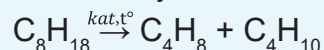
Karbon kislotalaryň duzlaryny elektroliz. (Kolbe usuly, 1849-njy ýyl)

Kislota duzlary erginde ionlara bölünýär, elektroliz wagtynda metal kationy katoda baryp elektron birleşdirilýär we neýtral atoma aýlanýar. Bu atom suw bilen reaksiýa girişip aşgar emele getirýär hem-de wodorod bölünip çykýar.

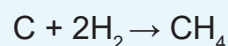


### Senagatda alnyşy

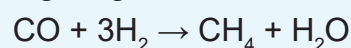
1. Nebiti gaýta işlemek alkanlary almagyň esasy senagat usuly hasaplanýar. Nebit krekingi netijesinde bir sany alkan we bir sany alken emele gelýär:



2. Alternatiw wariant - kömri gidrogenlemek (torf, slanes):



3. Uglrod (II)-oksidini gidrogenlemek



Doýgun uglewodorodlaryň başlangyç wekilleri gazşekilli,  $C_5H_{12}$  dan  $C_{16}H_{34}$  çenli suwuklyk,  $C_{16}H_{34}$  -dan başlap bolsa gaty maddalardyr. Olaryň molekulýar massalary artmagy bilen gaýnamak we eremek temperaturalary, dykzlygy artyp barýar.

### Doýgun uglewodorodlaryň başlangyç wekilleri we olaryň käbir fiziki konstantalary

Molekulýar formulasy	Ady	Eremek temperaturasy °C	Gaýnamak temperaturasy °C
$CH_4$	Metan	-184	-162
$C_2H_6$	Etan	-172	-88
$C_3H_8$	Propan	-190	-42
$C_4H_{10}$	Butan	-135	-0,5
$C_5H_{12}$	Pentan	-132	36
$C_6H_{14}$	Geksan	-95	69
$C_7H_{16}$	Geptan	-91	98
$C_8H_{18}$	Oktan	-57	126
$C_9H_{20}$	Nonan	-54	151
$C_{10}H_{22}$	Dekan	-30	174

### Ýumuşlar

- 2 – metilpropan (*izo* – butan), 2, 2 – dimetilbutan, 3 – metilpentan, 2, 3 – di metilbutanyň struktura formulasyň ýazyň.
- Metan we organiki däl reagentlerden peýdalanyp butan almak mümkin. Reaksiýa deňlemesini ýazyň.

## 4-NJI TEMA. ALKANLARYŇ HIMIKI HÄSIYETLERI WE ULANYLYŞY

### Öwrenilýän düşüňjeler:

- alkanlaryň ýanmagy;
- katalitik we termik krekning;
- galogenlemek reaksiýasy;
- degidrogenlemek reaksiýasy;
- metanyň peýdalanylýan pudaklary;
- alkanlaryň galogenli önümleri.

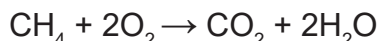
Alkanlaryň köp görnüşi bar bolup olaryň molekullary meňzeş gurluşa eýe: uglerod atomlary bir-birine, wodorod atomlary bolsa bir kowalent baglanyşyklar bilen baglanyşan. Şonuň üçin alkanlaryň himiki aýratynlyklary esasan meňzeýär.

Ähli alkanlar pes himiki işjeňlik bilen häsiýetlendirilýär. Kislotalaryň, esaslaryň, duzlaryň erginleri bilen täsirleşmeýärler. Olara  $\text{KMnO}_4$  ýaly güýçli oksidleyji we aşgar metallar ýaly güýçli gaýtaryjy maddalar täsir etmeýär.

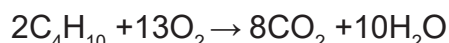
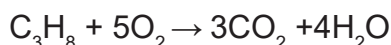
Bilşiňiz ýaly, aşgar metallar örän işjeňdir we atmosfera kislorody bilen aňsat okislenýär. Aşgar metallaryny okislenmekden goramak üçin esasan doýgun uglewodorodlardan ybarat kerosin gatlagynda saklanýar. Şol bir wagtyň özünde, kerosin düzümindäki alkanlar aşgar metallar bilen reaksiya girişmeýär.

Alkanlaryň himiki inertligi sebäpli, olar gatnaşýan reaksiýalar zerur şertler döredilende (gyzdyrylanda ýa-da ultramelewşe şöhleleriniň täsiri astynda) amala aşýar.

**Alkanlaryň ýanmagy.** Alkanlaryň iň möhüm aýratynlyklary ýanmagydyr. Metanyň ýanma reaksiýasynyň deňlemesi :



Bu reaksiya size mälim, ony aşhana gaz plitasynda gaz ýakylanda gözegçilik etdiňiz. Metan tebigy gazyň esasy düzüm bölegidir. Eger gaz ballonlardan peýdalansaňyz, onda bu ballonlar propan we izomer butanlar garyndysy bilen doldurylan bolýar. Bu alkanyň ýanma reaksiýalary deňlemeleri aşakdaký ýaly bolýar:



Alkanlar gomologik hatarynyň soňky agzalary hem ýalynlananda ýanýar. Ýanma reaksiýasynyň umumy deňlemesini ýazmak mümkin:



### Esasy düşüňjeler:

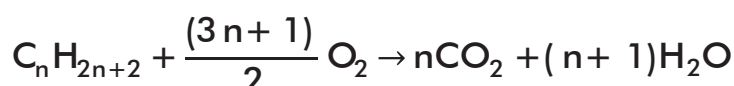
**Krekning** – bu uzyn zynjyrlý alkanyň gysgarak zynjyrlý alkanlar we alkenlere dar-gamagydyr.

**Galogenalkanlar** – düzüminde uglerod–galogen baglanyşyklaryny öz içine alýan alifatik doýgun organiki birleşmeler.

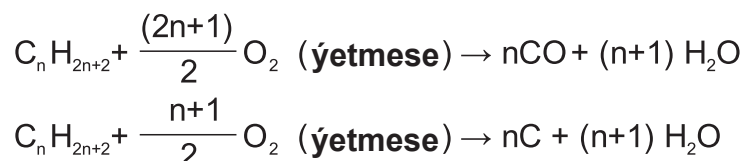


Kislorodda ýanmak aýratynlygy diýerli ähli organiki birleşmelere mahsusdyr. Ähli organiki maddalar uglerody öz içine alýanlygy sebäpli, olaryň ýanmagy wagtynda uglerod oksidi we gurum emele gelmegi mümkin. Organiki maddalaryň doly ýanmaýanlygy sebäpli, uglerod (II) oksidi CO emele gelişi ýokary toksikligi sebäpli ölüme alyp gelýär. Uglerod (II) oksidi bilen zäherlenmek peçka we gaz plitalaryndan nädogry peýdalanylanda ýüze çykmagy mümkin.





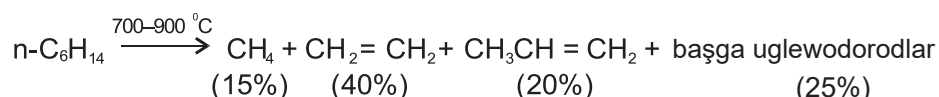
Görnüşü ýaly, ýanma prosesinde alkan molekulasyndaky wodorod atomlary suw molekullaryna, uglerod atomlary bolsa kömürtürşy gazy molekullaryna geçýär. Eger alkanyň ýanmagy kislorod ýetmezçilik şertinde ýüze çyksa, ol ýagdaýda kömürtürşy gazy (CO<sub>2</sub>) bilen bir hatarda uglerod (II) oksidi (CO) ýa-da uglerod (C) gurum şeklinde emele gelmegi mümkin:



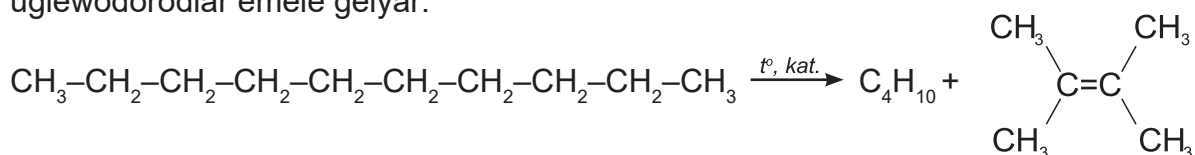
**Alkanlaryň krekingi.** 1000 °C -dan ýokarda ähli doýgun uglewodorodlar uglerod we wodoroda dargaýar. Bu proses arzan wodorod we gaz gurumyny (koks) almak usuly hökmünde peýdalanylýar. Kreking termik ýa-da katalitik bolmagy mümkin. Termik kreking howasyz güýçli gyzdymak bilen dowam edýär.

Doýgyn uglewodorodlaryň başlangyç dargamak temperaturasy olaryň molekulýar agyrylygy we molekulasynyň gurluşyna baglydyr. Çylşyrymly uglewodorodlaryň termik dargamagy şertlere baglylykda dürli bolýar. Zynjyr näçe uzyn we şahalanan bolsa, termiki dargamak şonça aňsat bolar.

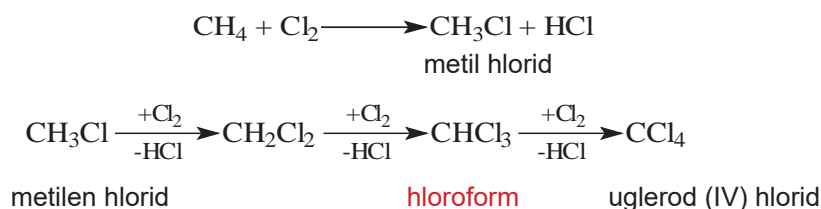
Meselem, n-gexsan krekinginde gazlar garyndysy emele gelýär.



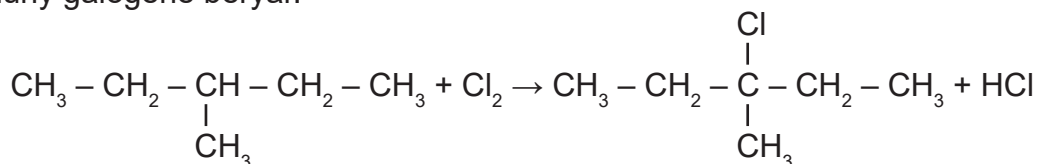
Kreking köplenç katalizatorlar (adadta alýuminosilikatlar) kömegi bilen amala aşyrylýar. Katalitik kreking termik krekinge görä pesrāk temperaturada ýüze çykýar. Katalitik kreking wagtynda uglewodorodlaryň dargamagy bilen birlikde uglerod skeleti izomerlenmek arkaly täzeden tertibe salynýar. Netijede has şahalanan skeletli uglewodorodlar emele gelýär:



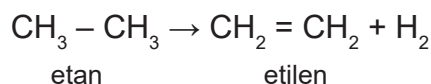
**Galogenlemek.** Metan bilen hlor ýagtylyk täsirinde reaksiýa girişip metandaky wodorod atomlaryny yzygider hlor atomlary bilen orný çalyşýar.



Şahalanan uglewodorodlary galogenlemekde ilki üçlenji uglerod atomlaryndaky, soň ikilenji uglerod atomlaryndaky we ahyrynda birlenji uglerod atomlaryndaky wodorod öz ornuny galogene berýär.



**Degidrogenlemek.** Bu reaksiya kömeginde alkanlardan degişli doýgun däl uglewodorodlar emele getirilýär. Mysal üçin,

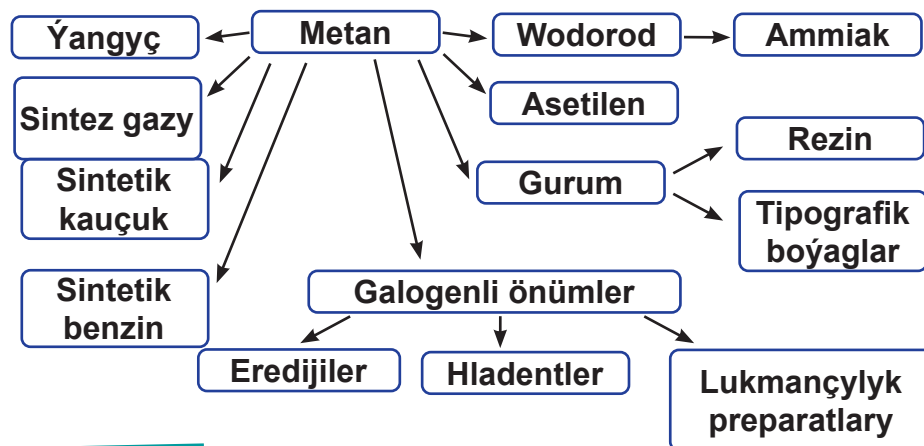


**Ulanlyşy**

Doýgun uglewodorodlar arzan senagat çig maly bolup, olar himiýa senegatynda dürli birleşmeleri almakda giňden peýdalanylýar. Meselem, kauçuk, sintetik matalar, plastmassalar we üstki aktiw maddalar öndürilýän pudaklary görkezmek mümkin. Etan, propan, butan we pentanlar senagatda etilen we dien uglewodorodlaryny almakda peýdalanylýar. Suwuk uglewodorodlardan motor ýangyjy hökmünde peýdalanylýar. Bularyň arasynda izooktan – 2,2,4-trimetilpentanyň ähmiýeti uly. Agyr molekulýar massa eýe bolan alkanlar tehnikada dizel ýangyjy hökmünde, çalynýan ýaglar hökmünde peýdalanylýar.

Alkanlar lukmançylykda, kosmetologiýa, gurluşykda peýdalanylýar. Ýangyç hökmünde suwuk alkanlardan ybarat bolan benzin, kerosin, mazut peýdalanylýar. Gaz şekilli alkanlar gündelik durmuşda we aerezollar öndürmekde peýdalanylýar.

**Metanyň ulanylyşy**



**Ýumuşlar**

1. Alkanlaryň ýangyç hökmünde peýdalanylyşy hakynda iki sany sebäp getiriň.
2. 116 g butanyň ýanmagyndan näçe g CO<sub>2</sub> emele geler?
3. Geptany termik hem-de katalitik krekning reaksiýa deňlemelerini ýazyň.

## 5-NJI TEMA. SIKLOALKANLARYŇ GURLUŞY. IZOMERIÝASY WE ATLANDYRYLYŞY.

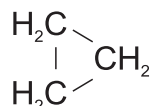
### Öwrenilýän düşüňjeler:

- umumy formulasy;
- atlandyrylyşy;
- gomologik hatary;
- izomeriýasy.

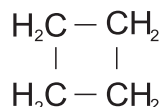
Molekulalarynda uglerod atomlary ýa-da başga atomlar bilen özara birleşen ýagdaýda dürli ululykdaky halkalary emele gerirýän birleşmeler umumy at bilen **siklik** birleşmeler diýilýär.

Sikloalkanlar aşakdaky umumy formula eýe  $C_nH_{2n}$ .

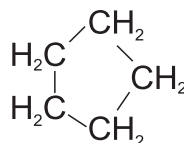
Sikloalkanlaryň birnäçe atlary bar: sikloparafinler, naftenler, siklanlar, polimetilenler. Sikloparafinler alkanlara meňzeş gurluşa eýe .



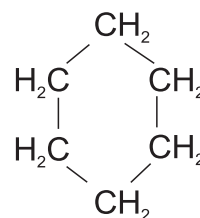
Siklopropan



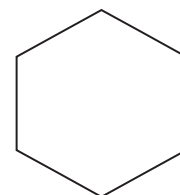
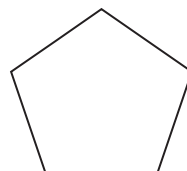
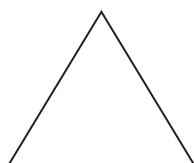
Siklobutan



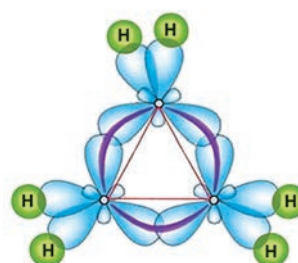
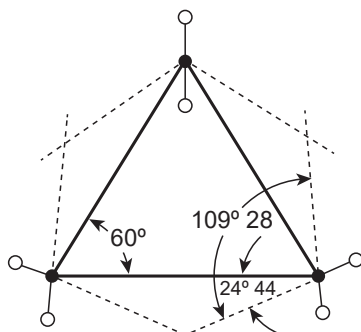
Siklopentan







Siklogeksan



Sikloalkanlardaky uglerod atomlary  $sp^3$ -gibridlenen ýagdaýda bolýar. Ähli uglerod atomlary  $\sigma$ -baglanşyklar arkaly baglanyşan. Siklopropan halkasy emele gelmeginde tetraedrik burçlar  $60^\circ$  çenli kiçelip, netijede walent burçlar güýjenmesi artýar. A. Baýer 1885-nji ýylda siklopropanyň ýokary reaksiyon ukybyny edil walent burçlaryň güýjenmesi bilen düşündiren. Siklopropandaký  $sp^3$ -gibridlenen orbitallaryň özara örtülmegi arkaly C-C baglanşygy emele gelmeginde bölekleyin örtülmegi mümkin.

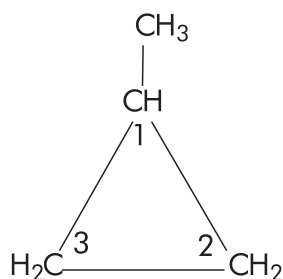


Sikloalkanlaryň ady sistematik nomenklatura boýunça degişli doýgun uglewodorodlaryň ady öňüne «siklo» sözünü goşup okamakdan emele gelýär.

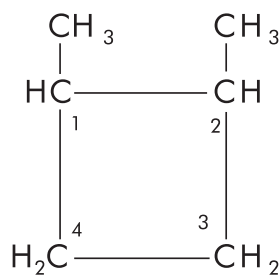
Alkan formulasy	Alkan ady	Sikloalkan ady	Sikloalkan formulasy	Struktura formulasy
$C_3H_8$	Propan	Siklopropan	$C_3H_6$	
$C_4H_{10}$	Butan	Siklobutan	$C_4H_8$	
$C_5H_{12}$	Pentan	Siklopentan	$C_5H_{10}$	
$C_6H_{14}$	Geksan	Siklogeksan	$C_6H_{12}$	

Sistemik nomenklatura boýunça sikloalkanlary atlandyrmakda aşakdaky düzgünlere amal etmeli.

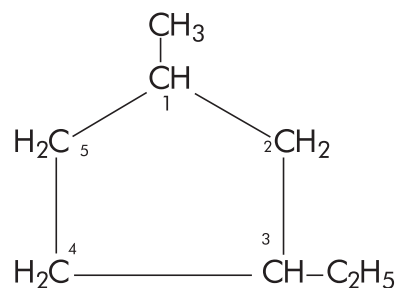
1. Esasy zynjyr hökmünde halka alynýar.
2. Halkadaky radikal tutan uglerod atomlary nomerlenýär.
3. Gapdal zynjyrdaky radikallar ýerleşen orny nomer bilen görkezilýär.
4. Ilki halkadaky näçenji uglerod bilen baglanyşandygy görkezilen ýagdaýda radikallar ady aýdylýar we esasy zynjyr (uglewodorod halkasy) adyny aýtmak bilen madda atlandyrylýar.



*Metilsiklopropan*



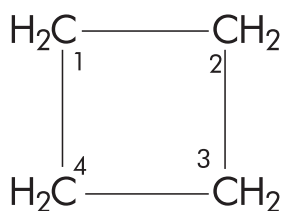
*1,2 – dimetilsiklobutan*



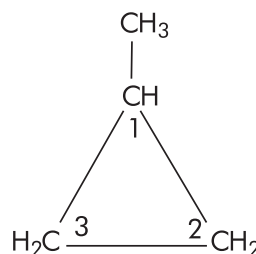
*1– metil, 3– etilsiklopentan*

### Izomeriýasy.

Halkadaky uglerod sany we radikallar ýerleşen ornuna görä emele gelýär. Sikloalkanlarda izomeriýa siklobutandan başlanýar.

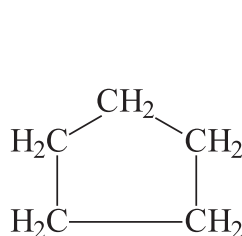


*Siklobutan*

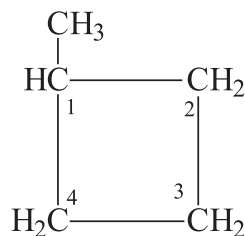


*Metilsiklopropan*

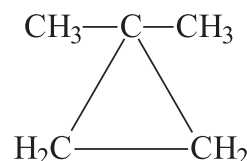
Сиклопентанда 5 саны изомери бар:



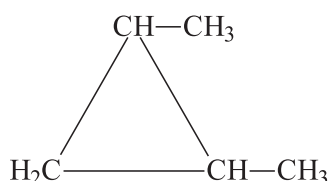
*Siklopentan*



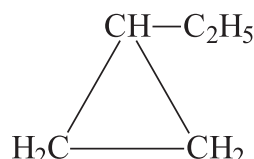
*1– metilsiklobutan*



*1,1 – dimetilsiklopropan*



*1,2–dimetilsiklopropan*



*Etilsiklopropan*

Сиклоалканлар we оларыň önümlери еsасан небит we öсümlіkler düzümінде duş gelýär. Ilkinji bolup rus аlyмы **W.Markownikow** öz şägirtleri bilen небитден сиклопентан, сиклогексан we оларыň önümlеріні bölüp alan. Nebit düzümінде uly mukdarda сиклоалканлар (senagatda naftenler diýip atlandyrylýar) saklanýar: оlara – metilsiklopentan, 1,2–dimetilsiklopentan сиклогексан we metilsиклогексанлар girýär.

## Ýumuşlar

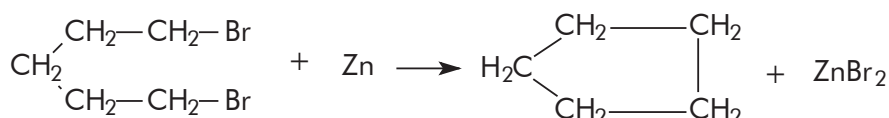
1.  $C_5H_{10}$  formulasyna gabat gelýän сиклоалканлар структура formulasyny ýazyň we atlandyryň.
2. Doýgun uglewodorody degidrogenlände сиклопентан emele gelse, doýgun uglewodorod formulasyny ýazyň, molekulyar massasyny hasaplaň we izomerlerini görkeziň.
3. Esasy halkada 4 sany C atomy bar, düzümi  $C_6H_{12}$  bolan maddanyň izomerleri näçe sany?
4. Metilsiklopropanyň 3 sany molekulasыnda baglanyşyk emele getirmekde näçe sany orbital gatnaşan?
5. 1,5 mol dimetilsiklopropandaky jemi baglanyşyklar sanyny tapyň?
6. Düzümінде 6 g H bolan сиклобутан nähili göwrümi (l n.ş-de.) eýeleýär?
7. 44,8 l (n.ş-de.) сиклопропан düzümіндеki C atomynyň massasyny tapyň?

## 6-NJY TEMA. SIKLOALKANLARYŇ ALNYŞY, HÄSIÝETLERI WE ULANYLYŞY

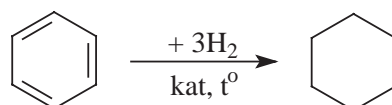
### Öwrenilýän düşüňjeler:

- alnyşy;
- fiziki häsiýetleri;
- himiki häsiýetleri;
- ulanylyşy.

**Alnyşy.** 1. Sikloalkanlar laboratoriyada doýgun uglewodorodlaryň digalogenli önümlerine metallar täsirleşdirilip alynýar.

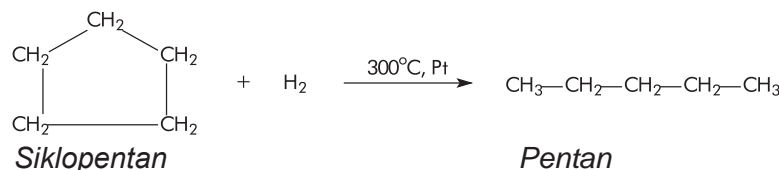
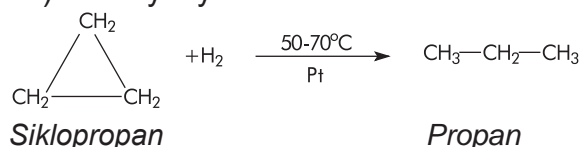


2. Benzol we onuň gomologlaryny gidrogenläp siklogeksan we onuň gomologlary alynýar.

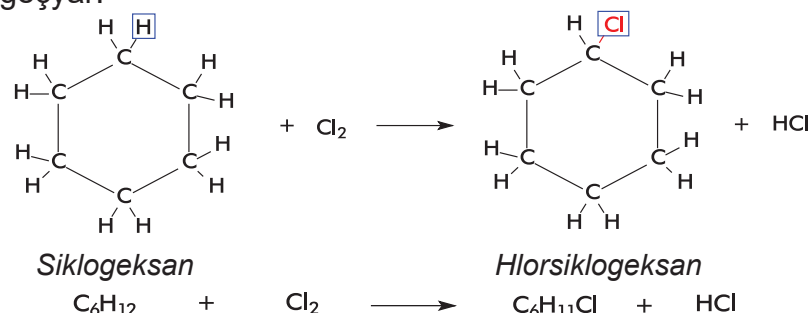


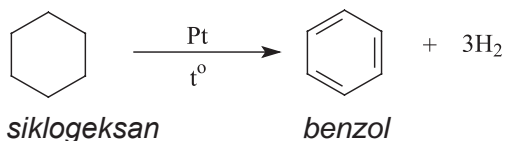
Sikloalkanlarda hem edil alkanlara meňzäp, hemme baglanyşyklar doýgun, ýöne olar birleşme reaksiýasyna girmek aýratynlygy bilen alkanlardan tapawutlanýar. Bu halkadaky uglerod atomlary arasynda baglanyşygyň uzynlygy bilen düşündirilýär.

Baglanyşygyň üzülmeği netijesinde uglerod atomlarynda boş walentlikler peýda bolýar we madda birleşdirip almak mümkinçiligine eýe bolup, wodorody we galogenleri birleşdirip alýar. Kiçi halkaly (siklopropan we siklobutan) birleşmeler, olaryň uly halkaly gomologlaryna (siklopentan we siklogeksan) görä birleşme reaksiýalaryna aňsat girişýär. Sebäbi kiçi halkalary uly halkalara görä durnuklydyr. Mysal üçin, gidrogenlemek (wodorod birleşdirmek) reaksiýasy dürli sikloalkanlarda dürli temperaturada geçýär:



Uly halkaly birleşmeler üçin esasan oruntutma reaksiýasy karakterli hasaplanýar. Bu tarapy bilen olar alkanlara meňzeş. Mysal üçin, siklogeksana hlor täsir etdirilse, aşakdaky reaksiýa geçýär:





Adaty şertde sikloalkanlar dogry gelýän alkanlara görä ýokary temperaturada gaýnaýar we ereýär. Halka göwrüminiň artmagy bilen gaýnamak we eremek temperaturasy artýar. Sikloalkanlar  $C_3 - C_4$  gazlar,  $C_5 - C_{16}$  suwuklyklar,  $C_{17}$  we başgalar gaty maddalardyr. Siklik alkanlaryň suwda ereýijiliği örän pes.

### Ulanylyşy

Sikloalkanlar halk hojalygynyň dürli pudaklarynda giňden peýdalanylýar. Siklopropan lukmançylyk amalyýetinde ingalyasion anestetik hökmünde ulanylýar. Siklopentan organiki sintezde we hilini gowulandyrmak üçin motor ýangyjyna goşmaça hökmünde ulanylýar.

Siklogeksan neýlon we kapronyň sintetik süýümlerini öndürmekde aralyk önümleri sintez etmek üçin, siklogeksanol, siklogeksanon, adipin kislota almak üçin şeýle hem, erediji hökmünde ulanylýar.

Nebit-himiýa senagatynda sikloalkanlar katalitik kreking arkaly aromatik uglewodorodlar almak üçin ulanylýar.



**Mesele.** Sikloalkan baglanyşyklarynyň azota görä dykzlygy 5 e deň. Sikloalkan formulasyny anyklaň we atlandyryň.

**Çözülişi.** Sikloalkan formulasyny  $C_xH_y$  diýip belgileýäris. Sikloalkanyň molekulýar agyrlygyny onuň bugunyň azota görä dykzlygy bahasyndan peýdalanyň hasaplaýarys:

$$M(C_xH_y) = D(N_2) \cdot M(N_2) = 5 \cdot 28 = 140.$$

Sikloalkanlaryň umumy formulasy –  $C_nH_{2n}$ , bolup umumy formuladan peýdalanyň, sikloalkanyň molekulýar agyrlygyny hasaplaýarys:  $M(C_nH_{2n}) = 12n + 2n = 14n$ .

Alnan molekulýar massa bahalaryny deňeşdirýäris:

$$14n = 140$$

$$n = 10.$$

**Jogaby.** Diýmek, sikloalkan formulasy –  $C_{10}H_{20}$ , bu – siklodekan.

### Ýumuşlar

1. Doýgun uglewodorodyň dihlorly 226 g önümüne natriý metaly täsir etdirilende, 234 g NaCl emele gelse, sikloalkan adyny anyklaň.

2. Näçe gram we haýsy aromatik uglewodorody gidrogenläp, 29,4 g metilsiklogeksany emele getirmek mümkin?

3. Siklopropan ýanmagyndan 132 g  $CO_2$  we 108 g  $H_2O$  emele gelse, sarplanan kislород massasyny anyklaň.

4. 5,6 g siklobutan ýanmagyndan emele gelen  $CO_2$  massasyny anyklaň.

## 7-NJI TEMA. ALKENLER, NOMENKLATURASY. IZOMERIYASY

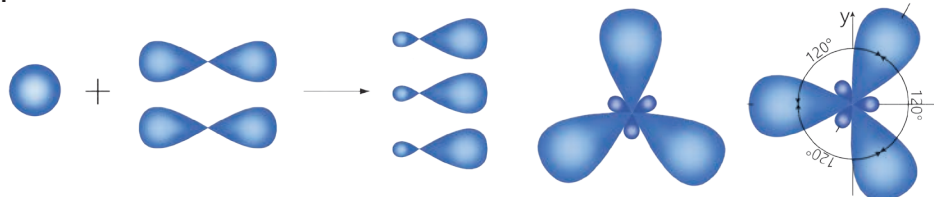
### Öwrenilýän düşünjeler:

- gomologlary;
- atlandyrylyşy;
- molekulasynyň gurluşy;
- izomeriýasy.

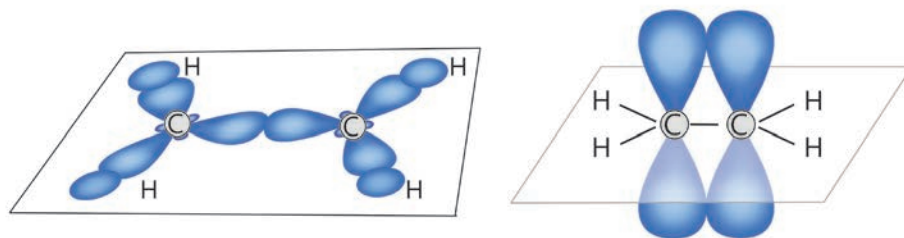
Alkenler ýa-da olefinler – alifatik doýgun däl uglerod atomlary arasynda ýerleşýän molekulalar bir sany goşa baglanyşyga eýe organiki maddalar. Latynça *olefiant* – «ýag» diýen manyny aňladýar, taryhy at bolsa-da, himiki edebiyatlarda giň ulanylýar. Bu atlandyryşa sebäp XVIII asyrdan alnan etilen hlorid – suwuk ýag şekilli madda.

Alkenler umumy formulasy  $C_nH_{2n}$  bolup, olaryň ilkinji wekili – etilen. Etileniň bir walentli radikaly ( $CH_2=CH-$ ) **winil radikaly** diýip atlandyrylýar.

Alkende goşa baglanyşyk bar bolan uglerod atomlary  $sp^2$  gibridentleme ýagdaýdadyr. Bu diýeni, bir sany  $s-$  we iki sany  $p-$ orbital gibridentlemde gatnaşýar, bir sany  $p-$ orbital bolsa gibridentlenmedik bolup galýar. Gibrident orbitallarynyň bir-biriniň üstüne çykmagy  $s-$  baglanyşygynyň emele gelmegine sebäp bolýar we gibridentlenmedik  $p-$ orbitallar sebäpli goňşy uglerod atomlary arasynda ikinji  $p-$ baglanyşyk emele gelýär. Şeýlelikde, goşa baglanyşyk bir  $s-$  we bir sany  $p-$ baglanyşykdan ybarat. Goşa baglanyşygy emele getirýän baglanyşygyň atomlarynyň gibrident orbitallary bir tekizlikde,  $p-$  baglanyşygy emele getiriji orbitallar bolsa molekula tekizligine perpendikulýar ýerleşýär. Goşa baglanyşyk (0,132 nm) bir sany baglanyşykdan gysgarak we onuň energiýasy köpräk, çünki ol pugtarakdyr. Hereketjeň aňsat polýarlanýan  $p-$ baglanyşygyň bardygy alkenleriň alkanlara görä himiki taýdan aktiv bolmagyna we birleşme reaksiýalaryna girişmegine mümkinçilik berýär.



$sp^2$  – gibridentlemek ýagdaýyndaky uglerod atomy  $\sigma$ -baglanyşyklar tekizligine perpendikulýar bolan üç sany  $\sigma-$  we bir sany  $\pi$ -baglanyşyk emele gelýär;  $C=C$  baglanyşyk  $\sigma$  – we  $\pi$  -baglanyşyk birleşmesi;  $\sigma$ -baglanyşyk  $\pi$ -baglanyşykdan güýçliräk. Alken molekularyndaky  $C=C$  baglanyşyk uzynlygy 0,134 nm. Uglerod atomlary arasyndaky  $CH_2=CH_2$  goşa baglanyşygyny öz içine alýan iň ýönekeý uglerod etilen (eten)dir.

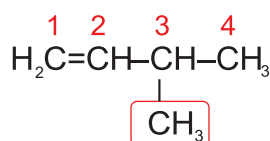


Etileniň gomologlary alkenlerdir, olar **etilen hatary** uglerodlary ýa-da **olefinler** diýip hem atlandyrylýar. Şahalanmadyk alkenler eten (etilen) niň gomologik hataryny düzýär:  $C_2H_4$  – eten,  $C_3H_6$  – propen,  $C_4H_8$  – buten,  $C_5H_{10}$  – penten,  $C_6H_{12}$  – geksen,  $C_7H_{14}$  – gepten we başgalar.

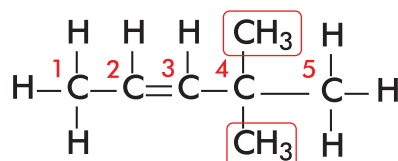


Alkenleri rasional nomenklatura la'yyiklykda atlandyrmakda degiqli alkan adyndaky -an goşulmasyny -en ýa-da -ilen goşulmasyna çalşyrylýar. Emma beýle nomenklatura bilen bir hatarda häzirki wagtda sistematik (halkara) nomenklatura hem giñden peýdalanylýar. Alkenleri sistematik nomenklatura la'yyiklykda atlandyrmakda ilki esasy zynjyr saýlanylýar. Goşa baglanyşyk esasy zynjyrdaky bolmaly. Esasy zynjyrdaky uglerod atomlaryna nomer goýmak goşa baglanyşyk tarapyndan ýa-da goşa baglanyşyga ýakyn tarapyndan goýulmagy gerek. Esasy zynjyr nomerlenenden soň, alkanlara meñzeş gapdal zynjyrdaky radikallar elipbiý boýunça aýdylýar. Ahyrynda esasy zynjyr ady we goşa baglanyşygyň orny san bilen görkezilýär.

Mysal üçin:

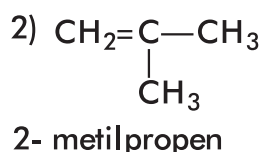
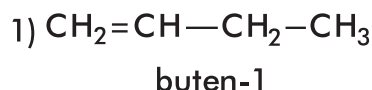


3- metilbuten-1

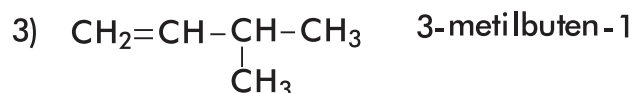
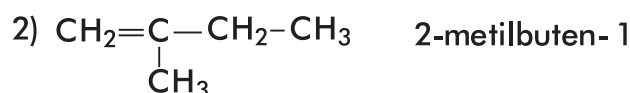


4,4 -dimetilpenten-2

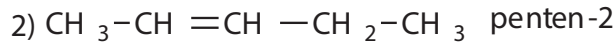
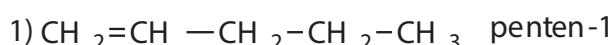
Gomologik hataryň dördünji agzasyndan başlap  $\text{C}_4\text{H}_8$  – alkenler izomerlere eýe. Alkenler, ilkinji nobatda, uglerod skeletiniň struktura izomeriýasy we köp baglanyşyk pozisiýasynyň izomeriýasy bilen häsiýetlendirilýär. Mysal üçin, uglerodyň 4 sany atomyny öz içine alýan alken aşadaky struktura izomerleri emele getirmeklige ukyplydyr:



1. Doýgun uglewodorodlardaky ýaly uglerod skeleti izomeriýasy bar.



2. Uglerod zynjyryndaky goşa baglanyşygyň ýagdaý izomeriýasy hem bar.



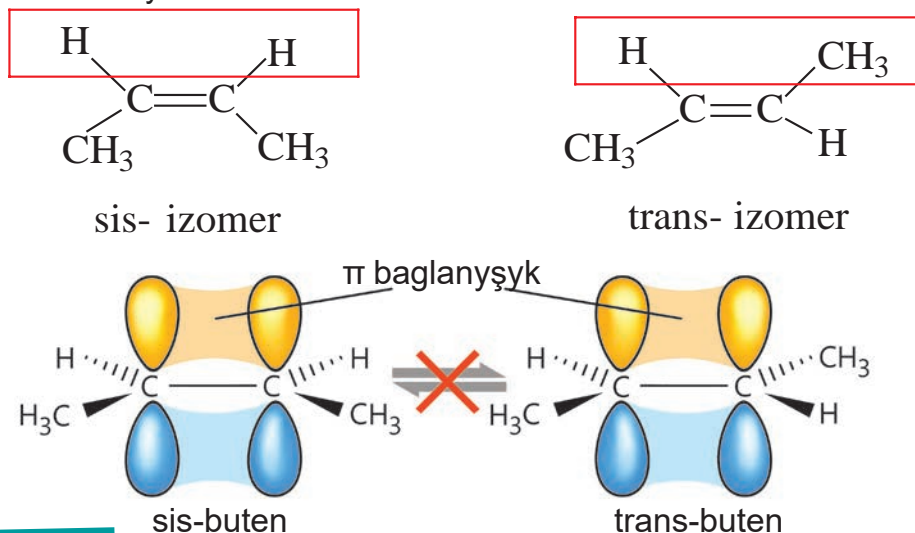
### 3. Giňişlik izomeriýa ýa-da stereoizomeriýa.

Alkenlerde ýene özüne mahsus bolan izomeriýa görnüşlerine duşmagymyz mümkin. Bize mälim bolşy ýaly, butan molekulasy modelini dürli – göni we egrem-bugram şekilde ýasamak mümkin. Emma bu modeller dürli bolan maddalary däl, belki bir sany maddany aňladýar, çünki alkanlarda uglerod atomlary erkin aýlanýar we munda bir şekil aňsatlyk bilen başga şekile geçýär.

Buten-2 molekulasyň modelini biz iki dürli şekillendirmegimiz mümkin. Emma bu ýerde goşa baglanyşyk arkaly birleşen uglerod atomlary erkin aýlanyp bilmeýär. Şonuň üçin bir konformasiýa molekula başga konformasiýadaky molekula geçip bilmeýär.

Izomeriýanyň bu bize mälim bolan izomeriýa hadysalaryndan tapawutlanyp atomlaryň molekulada özara dürli yzygiderlikde birleşenligini däl, belki olaryň giňişlik konformasiýasy dürli bolmagyndan gelip çykýar. Bu *giňişlik izomeriýa ýa-da stereoizomeriýa* diýip atlandyrylýar.

Eger izomerdäki çalyşýan toparlar ( $\text{CH}_3$  toparlar) goşa baglanyşygyň bir tarapynda ýerleşen bolsa, bu *sis-izomer*. Eger olar goşa baglanyşygyň dürli tarapynda ýerleşen bolsa, *trans-izomer* bolýar.



### Ýumuşlar

1. Aşakdaky berlen formulalar arasyndan alkenlere degişlisini tapyň, joga-byňzy subutlaň.

A)  $\text{C}_2\text{H}_2$  B)  $\text{C}_6\text{H}_6$  C)  $\text{C}_3\text{H}_8$  D)  $\text{C}_5\text{H}_{10}$  E)  $\text{C}_3\text{H}_4$  F)  $\text{C}_9\text{H}_{12}$  J)  $\text{C}_4\text{H}_8$  K)  $\text{CH}_4$

2. Aşakdaky berlen formulalar arasyndan alkenlere degişli dälini tapyň. Alkenleri haýsy häsiýetlerine görä tapawutlandyryp bildiňiz?

A)  $\text{C}_3\text{H}_6$  B)  $\text{C}_9\text{H}_{18}$  C)  $\text{C}_4\text{H}_{10}$  D)  $\text{C}_2\text{H}_4$

3. Penten-2, 2-metilbuten-2, 2,2-dimetilgepten-3 formulasyňy ýazyň.

4. Alkenleriň umumy formulasyndan gelip çykan ýagdaýda, molekulýar massasy 84 g a deň bolan madda düzümindäki uglerod atomlarynyň sanyny; molekulýar massasy 28 g a deň bolan madda düzümindäki wodorod atomlarynyň sanyny tapyň.

5. Buten we geksen molekulasy düzümindäki  $\sigma$ - we  $\pi$ - baglanyşyklar gatnaşygyňy tapyň.

## 8-NJI TEMA. ALKENLERIŇ ALNYŞY, HÄSIÝETLERI WE ULANYLYŞY

### Öwrenilýän düşüňjeler:

- fiziki häsiýetleri;
- himiki häsiýetleri;
- alnyşy;
- ulanylyşy.

Eten, propen we buten gazlardyr. Molekulada 5 – den 18 e çenli C atomlary bolan alkenler suwuklykdyr. Eger alken molekulasynda 19 – dan artyk uglerod atomlary bolsa, olar gaty maddalardyr. Alkenler reňksiz, suwda eremeýär, özüne mahsus ýiti ysa eýe.

### Etilen bölüp çykarýan gök-önümler we miweler

Ýygyp alnan alma, armyt, burç, pomidor saklamak wagtynda etilen bölüp çykarýar. Etilen täsirinde daş-töwerekdäki başga gök-önümleriň bişip ýetişmegi çaltlaşýar, soňra bolsa olar edil şu madda täsirinde sypadyny ýitirýär. Gök-önümler keselliklere köpräk duçar bolýarlar; saklamak wagtynda kartoşka, käşir we seldereýiň gögermegi çaltlaşýar. Gök-önümleriň gurluşy üýtgeýär. Temperatura 0 °C bolanda gök-önümler gowy saklanýar. Bişmegi we ösüşi tizleşmegi diýerli gözegçilik edilmeýär, ýöne temperatura artmagy bilen düýpli artýar. Şonuň üçin etilen bölüp çykarýan gök-önümler we miweler başga gök-önümlerden aýratyn saklamaly.

Ösümlikleriň bu aýratynlyklaryny bilýän oba-hojalyk işgärleri etilenden miweleri bişirmekde peýdalanyň gelyärler. Bu miwe we gök-önümleri çigligine ýygyp alyp, etilen bilen gaýta işläp uzak aralyklara ýetirmeklige kömek berýär.

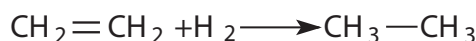


Etilen täsirinde

Etilensiz

**Himiki häsiýetleri.** Etilen we onuň gomologlarynyň esasy himiki häsiýetleri olaryň goşa baglanyşyklary bilen bagly. Olar goşa baglanyşygyň üzülmeği hasabyna aňsat reaksiýa girişýär. Esasan hem, birleşme reaksiýalary alkenler üçin häsiýetli hasaplanýar.

**1. Gidrogenlemek reaksiýasy.** Alkenler ýokary temperaturada katalizator gatnaşmagynda goşa balanyşygyň üzülmeği hasabyna gidrogenlemek reaksiýasyna girişýär:



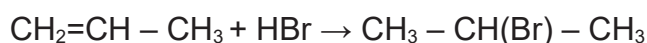
**2. Galogenlemek reaksiýasy.** Etilene bromly suw täsir etdirilse, etilen bromly suwy reňksizlendirýär. Reaksiýa önümi hökmünde alkanlaryň dibromly birleşmeleri emele gelyär:



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



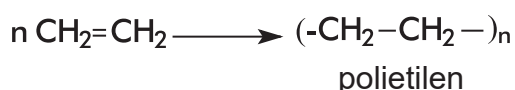
Propilenden başlap wodorod galogenid birleşmegi biraz tapawutlanýar. Munda reaksiýa Markownikow düzgünine esaslanyp geçýär. HBr-daky wodorod goşa baglanyşyk saklanan uglerodlardan köpräk gidrogenlenenine, brom bolsa kemräk gidrogenlenenine birleşýär:



4. Alkenler molekulasyndaky goşa baglanyşyk hasabyna esasan oksidlenme reaksiýasyna aňsat girişýär. Etilen kaliý permanganat täsirinde oksidlenende, iki atomly spirt etilenglikol emele gelýär:



5. Etilen we propilen polimerlenmek reaksiýalaryna girişýär. **Polimerlenmek** – bu birmeňzeş molekularyň özara birleşip, iri molekulary emele getirmek reaksiýasydyr. Etileniň polimerlenmegini aşakdaky ýaly ýazmak mümkin:



n– polimerlenmek derejesi, munda etilen monomer, polietilen polimer hasaplanýar.

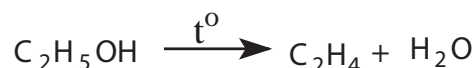
Alkenleriň himiki häsiýetleri **goşa baglanyşyklaryň üzülmegi** bilen bagly.

**Polimerlenmek** – bu birmeňzeş molekularyň özara birleşip, iri molekulary emele gelmek reaksiýasydyr.

Alkenler senagat derejesinde esasan, nebiti krekning etmek netijesinde emele gelýär. Kiçi molekulary alkenleri arassa ýagdaýda fraksion sürmek arkaly almak mümkin

### Alnyşy.

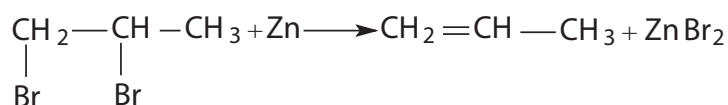
1. Etilen laboratoriyada etil spirt we konsentrirenen sulfat kislota garyndysyny gyzdyrmak bilen alynýar:



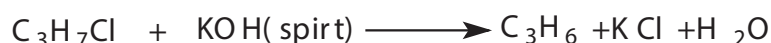
2. Etilen hatary uglewodorodlary doýgun uglewodorodlaryň degidrogenlemek (katalizator gatnaşmagynda, ýokary temperaturada) bilen hem almak mümkin:

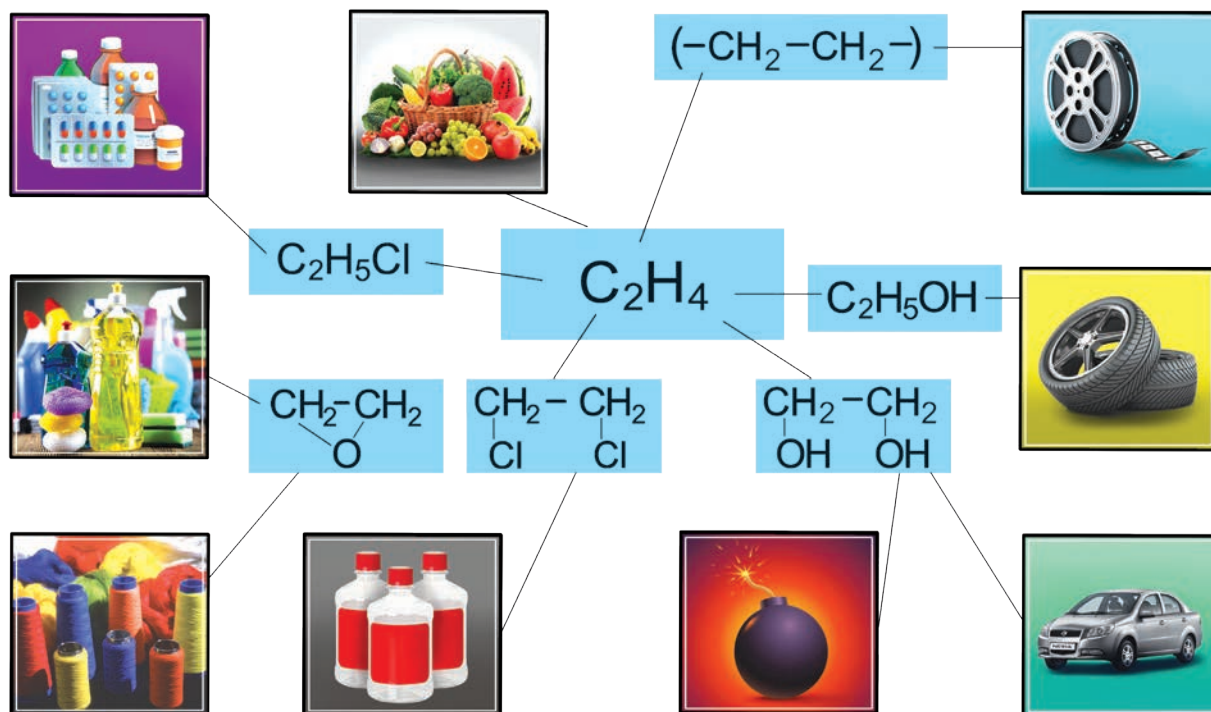


3. Etilen hatary uglewodorodlary doýgun uglewodorodlar digalogenli önümleriniň metallar bilen özara täsirleşmeginden almak mümkin:



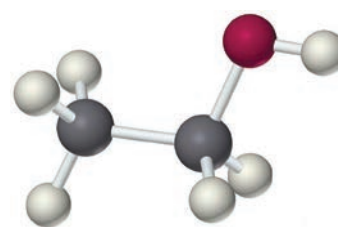
4. Monogalogenli önümlere aşgaryň spirdäki ergini täsir etdirilende wodorod galogenid bölünip çykýar we alken emele gelýär:





## Yumuşlar

1. Alkenler we alkanlaryň reaksiya girmek ukybyny deňşdiriň.
2. Alkenleriň himiki häsiyetleri bilen alkanlaryň häsiyetleri arasynda esasy tapawut näme?
3. Alkenlere nähili reaksiya görnüşleri mahsus?
4. Etany etenden tapawutlandyrmak usullaryny aýdyň.
5. Näme üçin eten, metandan tapawutlanyp, howada ýagty ýalyn bilen ýanýar diýip oýlaýarsyňyz?
6. Alkenleriň umumy görnüşde doly ýanma reaksiyasynyň deňlemesini ýazyň.



## 9-NJY TEMA. AMALY IŞ: ETILENIŇ ALNYŞY WE HÄSIYETLERINI ÖWRENMEK.

### Berkidiji düşüñjeler

- alnyşy;
- fiziki häsiyetleri;
- himiki häsiyetleri;



### Laboratoriýada alkenleri nähili usullar bilen almak mümkin?

**Zerur enjam we reaktivler:** laboratoriya ştativ, probirkalar üçin ştativ, spirt çyrasy, otluçöp, gaz geçiriji trubkaly dyky, farfor gap, tigel gysgyçlary, arassa çäge ýa-da keramika bölekleri, etanol, konsentrlenen sulfat kislota, kaliý permanganaty ergini, bromly suw.

#### 1-nji tejribe. Etileniň etil spirtiden alnyşy.

1. Probirka azajyk çäge salyň (bir tekiz gyzdyrmak we suwuklyk saçramagynyň önüni almak).

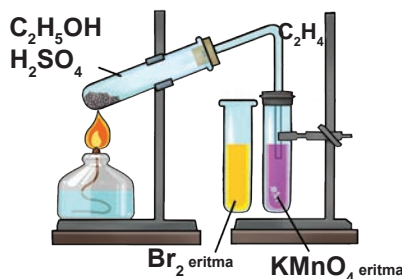
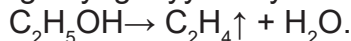
2. Etileni almak üçin gury probirka 2-3 ml etil spirt we 6-9 ml konsentrlenen sulfat kislotadan ybarat garyndy taýýarlanylýar.

3. Taýýar garyndy çäge salnan probirka guýulýar.

4. Probirka ştatiwe berkidilýär.

5. Probirka gaz geçiriji trubkaly dyky bilen berkidilýär, gaz geçiriji trubkanyň ikinji uý suwly probirka batyrylyp goýulýar.

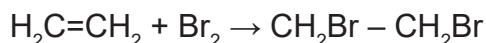
6. Probirka howpsuzlyk tehnikasy düzgünlerine amal edilen ýagdaýda gyzdyrylýar. Probirkadaky önüm garalýar we gaz ýagdaýyndaky etilen bölünip çykýar:



### Etilen almakda sulfat kislotasynyň roly nähili?

**2-nji tejribe. Etileniň häsiyetleri.** Başga probirka 2-3 ml bromly suw guýulýar. Birinji probirkadaky gaz geçiriji trubkany bromly suw salnan probirkanyň düýbüne çenli düşürilýär we bölünip çykýan gaz bilen reaksiya girişmegine gözegçilik edilýär.

Bromly suwdan gaz geçirilse, bromly suw reňksizlenýär:



Reaksiya prosesinde etilen goşa baglanyşyk arkaly bromly suw bilen oksidlenýär.

**3-nji tejribe. Etileniň häsiyetleri.** Üçünji probirka  $\text{KMnO}_4$ -nyň sulfat kislota goşulan ergininden 2-3 ml guýulýar.  $\text{KMnO}_4$  ergini arkaly etilen geçirilýär.

Gaz täsirinde  $\text{KMnO}_4$  ergini reňksizlenýär. Reaksiya prosesinde (kislotaly gurşawda) etilen oksidlenýär:



Etileni etandan tejribe usulda nähili tapawutlandyrmak mümkin?



### Etileni etandan tejribe usulynda nähili tapawutlandyrmak mümkin?

#### Ýumuşlar

1. Alkan we alkenleriň bromly suwa görä gatnaşygyny deňeşdiriň. Bromly suw kömeginde etan we eteni tapawutlandyrmak mümkinmi?
2. Etileni almak prosesinde gözegçilik edilýän hadysalary düşündiriň.
3. Etileniň ähmiýeti hakynda döredijilik işi taýýarlaň.

# 10-NJY TEMA. ALKADIENLER. GOMOLOGIK HATARY. IZOMERIYASY. ATLANDYRYLYŞY.

## Öwrenilýän düşüňjeler:

- umumy formulasy;
- izomeriýasy;
- gomologik hatary;
- atlandyrylyşy.

Etilen hatary uglewododrlary düzüminde bir sany goşa baglanyşyk bar bolsa, dienlerde iki sany goşa baglanyşyk bolýar. Mysal üçin: propan  $C_3H_8$  da 8 sany wodorod, oňa gabat gelýän propadien  $C_3H_4$  da 4 sany wodorod atomy bolýar.

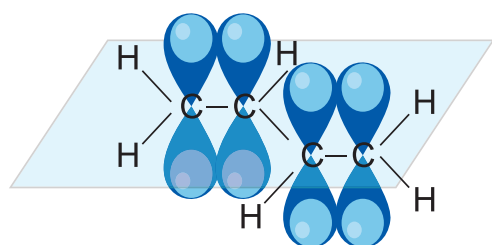
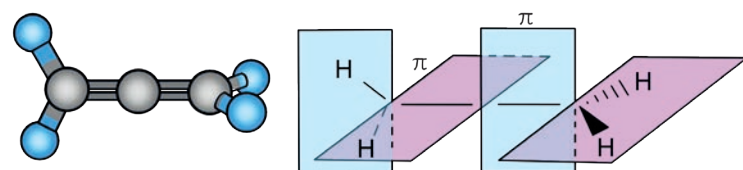
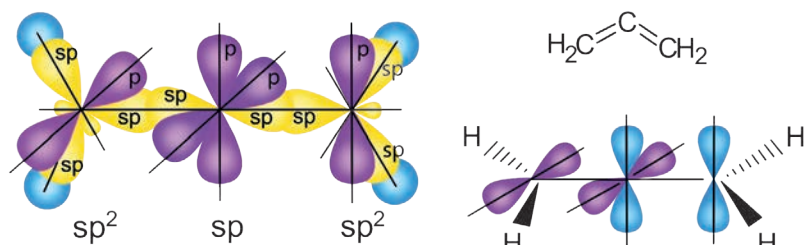
Alkadienler 3 görnüşe bölünýär.

1. Goşa baglanyşyklary özara goňşy uglerod atomlarynda bolan dienler allen ýa-da kumulenler diýilýär. Olar durnuksyz bolup, aňsatlyk bilen alkinlere gaýta toparlanýar. Başlangyç wekili  $CH_2=C=CH_2$  propadien hasaplanýar.

2. Goşa baglanyşyklar arasynda birden artyk yönekey baglanyşyklar bolan dienler bölünen dienler diýilýär.  $H_2C=CH-CH_2-CH=CH_2$ .

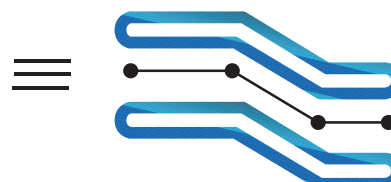
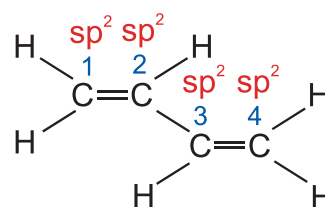
3. Goşa baglanyşyklar özara 1,3 ýagdaýda bolan dienler ( $C=C-C=C$ ) bir sany yönekey baglanyşyk bilen bölünen goşa baglanyşykly (konýugirlenen) dienler diýip atlandyrylýar. Başlangyç wekili

$H_2C=CH-CH=CH_2$  butadien-1,3.



*p-elektron buludy*

Alkadienleriň umumy formulasy  $C_nH_{2n-2}$ . Alkadienler uglerod skeletiniň struktura, giňişlik sis we trans izomerlenmegi bilen häsiýetlendirilýär; synplara izomeriýa bar: alkadienler alkinlere izomerdir.



*Konýugasiýalanan sistema*

### Alkadien gomologlary we olaryň nomenklaturasy

Alkadien formulasynda iki sany goşa baglanyşyk bar bolanlygy sebäpli, gomologik hatar üç sany uglerod atomyna eýe bolan birleşme bilen başlanýar. Dien uglewodorodlaryň sistematik nomenklatura boýunça ady doýgun uglewodorodlar ady soňundaky «n» harpy ornuna –*dien* goşulmasyny goşmak we goşa baglanyşyk tutan uglerod atomlaryny görkezmek bilen emele gelýär.

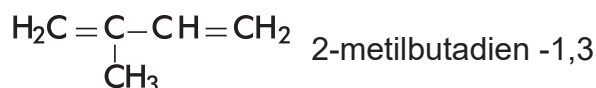
Dien hatarynyň uglewodorodlary atlandyrylanda:

1. Düzüminde iki sany goşa baglanyşyk bar bolan iň uzyn zynjyr esasy zynjyr görnüşinde saýlanýar.
2. Esasy zynjyrdaky uglerod atomlaryny goşa baglanyşyk .
3. Radikallar duran orny belgilenenden soň madda ady okalýar.

Mysal üçin:



Bu ýerde uglerod sany 4 sany bolanlygy üçin butadien, goşa-baglanyşyklar 1–we 3–ugleroddan soň gelenligi üçin 1 we 3 sanlary aýdylýar.



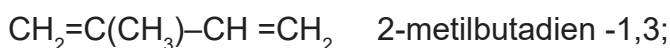
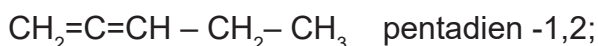
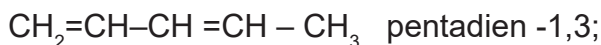
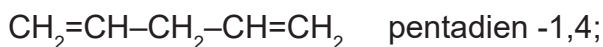
Bu ýerde goşa baglanyşyk iki tarapynda-da birmeňzeş ýerleşen, şu sebäpli: «haýsy tarapdan nomerlemeli?» diýen sorag emele gelýär. Munda nomerlemek radikal ýakyn tarapdan başlanýar.

Formula		Atlandyrylyşy
Empirik	Struktura	Halkara
$\text{C}_3\text{H}_4$	$\text{H}_2\text{C}=\text{C}=\text{CH}_2$	Propadien
$\text{C}_4\text{H}_6$	$\text{H}_2\text{C}=\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_3$	Butadien – 1,2
$\text{C}_4\text{H}_6$	$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2=\text{CH}_2$	Butadien – 1,3
$\text{C}_5\text{H}_8$	$\text{H}_2\text{C}=\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	Pentadien – 1,2
$\text{C}_5\text{H}_8$	$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$	Pentadien – 1,3
$\text{C}_5\text{H}_8$	$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$	Pentadien – 1,4
$\text{C}_5\text{H}_8$	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}=\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	2–metil butadien – 1,3
$\text{C}_7\text{H}_{14}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	3-metilgeksadien – 1,5

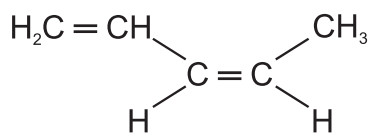


Izomeriýasy. Alkadienler üçin zynjyr we ýagdaý izomerleri mahsus.

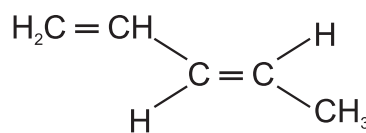
Zynjyr izomeriýa. Pentadien -1,2  $C_5H_8$  üçin aşakdaky izomerler mahsus:



Giňişlik *sis-* we *trans-* izomeriýa, Mysal üçin:

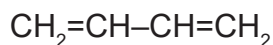


*sis-pentadiyen -1,3*

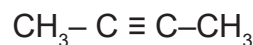


*trans-pentadiyen -1,3*

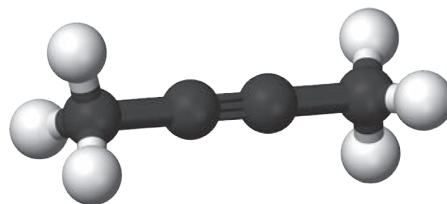
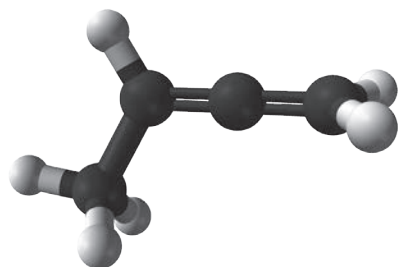
**Synplara izomeriýa.** Alkadienler alkinlere izomerdir, mysal üçin, butadien butine izomerdir:



*butadien -1,2*



*butin - 2*



## Ýumuşlar

1.  $C_4H_6$  düzümlü uglewodorod izomerleriniň gurluş formulalaryny ýazyň.
2. Butadien-1,2 düzümindäki uglerodyň gibrirlenmek tipini anyklaň.
3. Butadien-1,3 üçin *sis-* we *trans-* izomeriýa bolmagy mümkinmi? Jogabyňyzy düşündiriň.
4.  $C_6H_{10}$  alkadieniň *sis-* we *trans-* izomeriýasynyň formulasyny düzüň.

## 11-NJI TEMA. ALKADIENLERIŇ ALNYŞY, HÄSIÝETLERI WE ULANYLYŞY

### Öwrenilýän düşüňjeler:

- häsiýetleri;
- alnyşy;
- ulanylyşy.

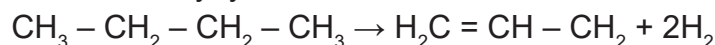
**Fiziki häsiýetleri.** Alkadienleriň ilkinji iki sany wekili reňksiz, emma özüne mahsus ysa eýe bolan gazdyr. Zynjyrdä on ýedä çenli uglerod atomyna eýe bolan alkadienler suwuklykdyr. Dien uglewodorodlaryň fiziki häsiýetleri doýgun we doýgun däl uglewodorodlaryň gomologik hatary ýaly tertipde üýtgeýär.

### Alnyşy:

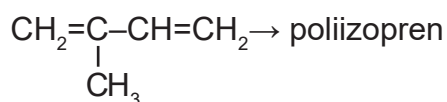
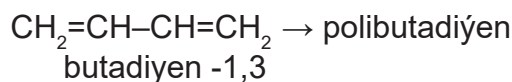
1. S. W. Lebedew ýokary temperaturada etil spirtinden katalizator gatnaşmagynda butadien – 1,3 sintezleýär:



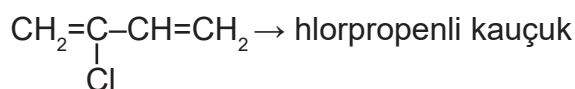
2. Alkanlary senagatda ýokary temperaturada we katalizator gatnaşmagynda degidrogenläp butadien – 1,3 alnýar.



Alkadienleriň ulanylyşynyň esasy pudagy kauçuklary sintezlemekdir. Diwinil we izopren başga doýgun däl birleşmeler bilen polimerlenmek we sopolimerlenip, kauçuklary emele getirýär:



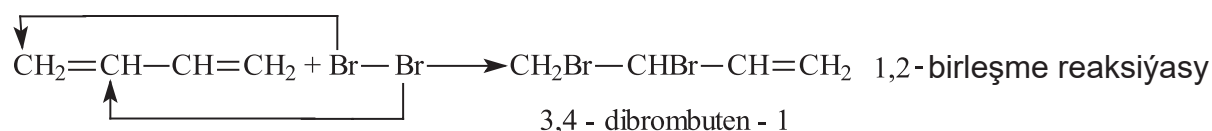
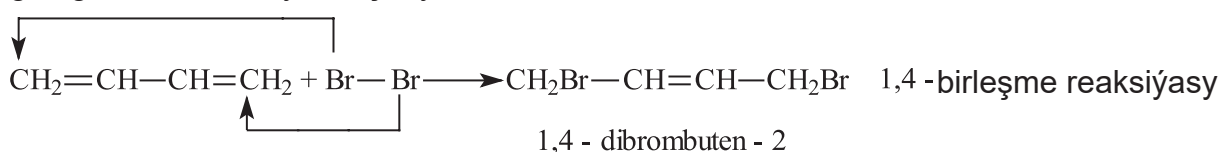
2-metilbutadien -1,3



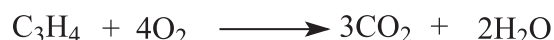
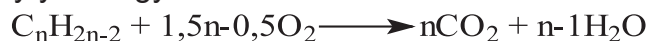
2-hlorbutadien -1,3

Alkadienleriň esasy ulanylýan pudagy kauçuk sintezlemekdir. Alkadienler birleşme we oksidlenme reaksiýalary bilen häsiýetlendirilýär.

**Himiki häsiýetleri.** Alkadienler hem alkenlere meňzäp, bromly suwy reňksizlendirýär, galogenwodorodlary birleşdirýär.



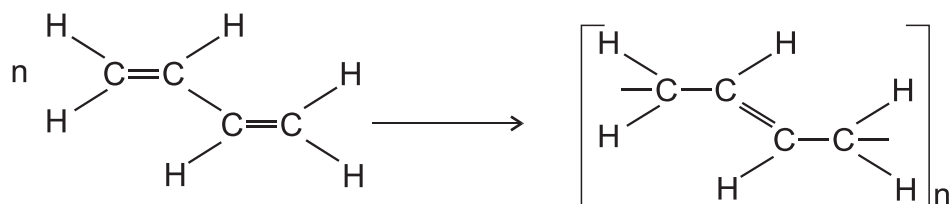
Alkadienleriň umumy ýanmagy:



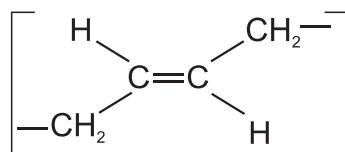
Alkadienleriň iň möhüm aýratynlygy olaryň **polimerlenmek** ukybydyr bu sintetik kauçuklary almak üçin peýdalanylýar. 1,3-dienleriň polimerlenmegi 1,4-birleşmek görnüşi ýa-da garyşyk 1,2- we 1,4-birleşmek görnüşi bilen dowam etmegi mümkin. Birleşmek ugry reaksiýa şertlerine bagly. 1,4-goşmaça hökmünde dowam edýän butadien-1,3 polimerlenmekde butadien kauçuk (polibutadien) alynýar. Saýlanan 1,4-birleşmek organometalik katalizatorlardan peýdalanylanda ýüze çykýar (mysal üçin, butillitiý  $C_4H_9Li$ , bu diňe polimerlenmegi başlaýar, belki birleşdirilen dien molekularyny giňişlikde mälim bir ýagdaýda laýyklaşdyrýar):



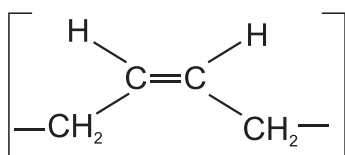
Ýönekeýleşdirilen şeklinde butadien-1,3-iň birleşmek shemasy 1,4 boýunça polimerlenmek reaksiýasy aşakdaky ýaly aňlatmak mümkin:



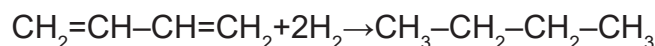
Polibutadieniň elementar ýaçeýkasy aşakdaky ýaly aňladylýar :



Görnüşü ýaly, emele gelen polimer polimeriň elementar ýaçeýkasy trans-konfigurasiýasy bilen häsiýetlendirilýär. Ýöne, amaly taýdan iň gymmatly önümler polimer zynjyryň sis-konfigurasiýasyny emele getirmek bilen 1,4-birleşmek shemasy boýunça dien uglewodorodlary stereoregular (başgaça aýdanda, giňişlik tertipli) polimerlenmek arkaly alynýar. Mysal üçin, sis-polibutadien:



Wodorodyň 1:2 molýar gatnaşykda birleşmegi (gidrogenlemek) degişli alkan emele getirýär:



butadien -1,3

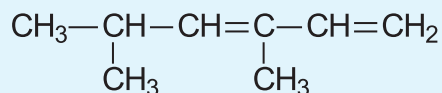
butan

Molekulada iki ýa-da ondan artyk goşa baglanyşyk bolan uglewodorodlar – terpenler ösümlük organizmlerinde giň ýaýran, köplenç ýakymly ysa eýe. Terpen garyndylary parfýumeriýa we aromatik ysar işläp çykarmakda, şunuň ýaly, lukmançykykda peýdalanylýar. Organizmde A witaminine aýlanýan  $\beta$ -karotin ynsan üçin örän möhüm, ol gyzyl we sary miwelerde bar.  $\beta$ -karotiniň gyzyl reňki konýugasiýalanan goşa baglanyşyklaryň uzyn zynjyry bilen bagly.



## Ýumuşlar

1. Butadien-1,2, pentadien-1,3, 2-metilbutadien-1,3 -leriň struktura formulasyny ýazyň.
2. Butadien-1,3-niň S.W.Lebedew usuly boýunça alynmak reaksiýa deňlemesini ýazyň.
3. Pentadien-1,2-niň gurluşyny we şu alkadien hem-de brom arasynda geçýän reaksiýa deňlemesini ýazyň.
4. Propadieniň ýanma reaksiýasy deňlemesini ýazyň .
5. Aşakdaky maddany sistematik nomenklatura boýunça atlandyryň.



6. Nähili massadaky (g) n-butandan ýokary temperatura we  $\text{Al}_2\text{O}_3$  katalizatory gatnaşmagynda 29,7 g alkadien almak mümkin?
7. Göwrümi 600 ml bolan 60% etil spirtiniň ( $\rho=0,8$  g/ml) ergini kömeginde nähili massadaky butadien-1,3 almak mümkin?

## 12-NJI TEMA. KAUÇUK. REZIN.

### Öwrenilýän düşüňjeler

- tebigy kauçuk;
- emeli kauçuk;
- rezin.

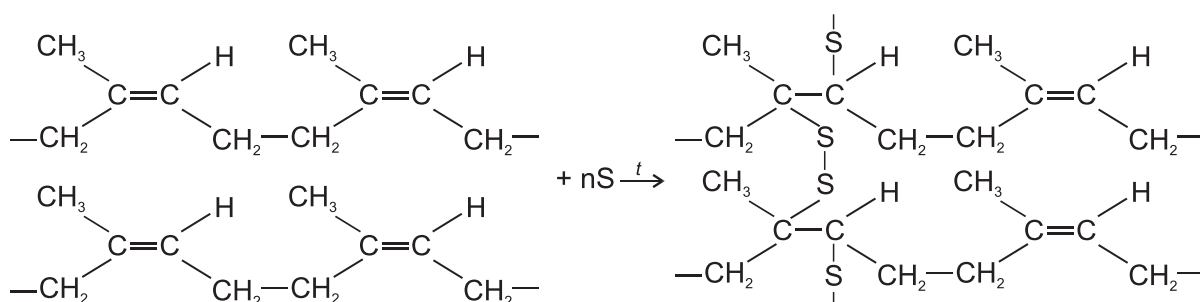
**Kauçuk** XV asyryň ahyrynda Demirgazyk Amerikada tapylan. Şol wagtda hindler ondan aýakgap, synmaýan enjamlar we gaplar ýasamakda peýdalanylýdylar. Olar kauçugy «daragtyň göz yaşlary» diýip atlandyran geweýa ösümliginiň şerbedinden alypdylar.

**Kauçuk** (tupi dilinde «kau» – daragt we «uçu» – akmak) – rezin we rezin enjamlaryny taýýarlamakda peýdalanylýan elastik material. Kauçuklar elastikligi, suwa çydamlylygy we elektrik izolýasion aýratynlyklary bilen saýlanyp durýan tebigy ýa-da sintetik materiallardyr.

Tebigy kauçuk geweýa ösümlükleriniň süýtli şerbedi bolan lateks diýip atlandyrylýan süýt şekilli ak suwuklykdan alynýar. Kauçugyň esasy komponenti poliizopren (91-96%). Tebigy kauçuk ösümlükleriň özüne mahsus aýratyn maşgalasyny emele getirmeyän dürli ösümlüklerde duş gelýär. Kauçuk toplanan dokumalara görä aşakdakylara bölünýär:

- parenhimal – kök we baldakda kauçuk;
- hlorenhima – ýaş pyntyklaryň ýapraklary we ýaşyl dokumalarda kauçuk;
- lateks - süýtli şerbetdäki kauçuk.
- ot ösümlükleri kökünde az mukdarda kauçuk bolan lateks kauçuk (senagat ähmiýetine eýe däl).

Wulkanizasiýanyň ähmiýeti: ol kauçuk makromolekulalarynyň kükürt atomlary köprüsi bilen goşa baglanyşyklarynda «özara baglanyşyk» dan ybarat:



Wulkanizasiýalanan kauçuk şahalanan şaha gurluşyna eýe, munuň netijesinde wulkanizasiýalanmadyk kauçuk bilen deňeşdirilende, ol kemräk elastik görnüşde ýöne, ýokary kuwwata eýe.

Kükürt mukdary artmagy bilen emele gelen materialyň gatylygy artýar. Wulkanizasiýalanan kauçukdaky kükürt mukdaryna görä ýumşak kauçuk (5-10% kükürt) we gaty kauçuk (30 % -den artyk kükürt) tapawutlanýar. 30 % -den artyk kükürt bolan kauçugyň wulkanizasiýa önümi ebonit diýip atlandyrylýar. Ebonit elastik däl. Senagat möçberinde sintetik kauçuk ilkinji gezek 1931-nji ýylda rus alymy S.W.Lebedew usuly boýunça alnan.

**Kauçuklar** dien uglewodorodlarynyň polimerlenme önümleridir. **Wulkanizasiýa** -kauçugy howasyz gurşawda kükürt bilen gyzdyrmak. **Rezin** – kauçugy polimerlemek netijesinde alnan ýokary elastik polimer.



Monomerler gatnaşygyňy üýtgedip, dürli häsiýetlere eýe bolan kauçuklary almak mümkin. Häzirli wagtda sintetik kauçuk öndürmek tebigy kauçukdan has köp. Kauçuklar, esasan, rezin enjamlar, şinalar, aýakgap öndürmek we elektrik izolýasiýalamakda peýdalanylýar.

Rezin – ýokarda aýdyp geçilişi ýaly ,ýokary elastik polimer. Onuň gurluşy tötänleýin ýerleşen uzyn uglerod zynjyryndan ybarat. Şeýle zynjyrlaryň bir-birine birikdirilimegi kükürt atomlary kömeginde amala aşyrylýar. Uglerod zynjyry adatda towlanan ýagdaýda bolýar, ýöne rezin sozalsa, uglerod zynjyrlary gaýta towlanýar. Gurluşyna görä rezin monolitik we gözenekli görnüşlere bölünýär. Butadien kauçuk esasynda gözenekli bolmadyk – monolitik rezin öndürilýär. Ol ýokary sürtülme garşylygy bilen saýlanyp durýar. Resin esasyň könelmek wagty esas derisinden 2-3 esse köp . Reziniň sozulmagy güýçli tebigy derä görä has kem, ýöne sozulmagy tebigy deriden birnäçe esse uludyr. Rezinden suw geçmeýär we ol suwda çişip gitmeýär. Sowuga çydamlylygy we ýylylyk geçirijiligi boýunça rezin deriden pes bolýar, bu bolsa aýakgaplaryň yssydan goramak aýratynlyklaryny kemeldýär; howa we bug geçirmeýär. Bahar, güýz we gys aýakgaplaryny üçin esas we platforma hökmünde monolit rezinlerden peýdalanylýar.

**Tejribe.** Kauçuk nusgalary esasynda onuň görnüşleri we aýratynlyklaryny öwrenmek.

**Enjamlar we reaktiwler:** probirkalar, gysgyç, çyzgyç, bromly suw,  $KMnO_4$ , benzol, tebigy we sintetik kauçuk nusgalary .

**1. Kauçuk nusgalary bilen tanyşmak.**

Butadien kauçuk elastik sary-mele massa bolup, ýeňil ysa eýe .

Izopren kauçuk – häsiýetli yssyz elastik goýy külreňk massa.

Hloropren – elastik açyk sary massa.

Butadien – stirol kauçuk - elastik, gyzylymytl reňkli açyk mele reňke eýe stirolyň yeňil ysna eýe.

**2. Kauçuk we reziniň elastikligini deňeşdirmek.**

Birmeňzeş uzynlykdaky kauçuk we rezin tasmany sozup görüň. Haýsy biri aňsat sozulýandygyny we näçe cm sozulýandygyny deňeşdiriň.

**3. Kauçuk we reziniň organiki eredijilerde ereýjiligini deňeşdiriň.**

2 sany probirka benzin guýuň. 1-nji probirkadaky benzine ýuka kesilen kauçuk, 2-nji probirkadaky benzine rezin tasmalaryny salyň. Kauçuk we reziniň benzinde eremegine gözegçilik ediň we deňeşdiriň.

**4. Kauçugyň doýgun dældigini anyklamak.**

Probirka çemçe bilen azajyk kauçuk ergini (benzoldaky kauçuk ergini) salynýar we oňa 1 ml bromly suw salynýar, gaty çaykalanýar we soňra kaliý permanganatynyň kislotalanan ergini guýulýar. Üýtgemelere gözegçilik ediň.

Ýerine ýetirilen tejribelar esasynda netije çykaryň .

**Ýumuşlar**

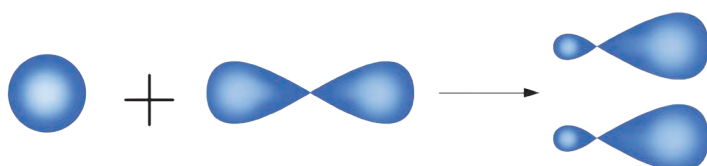
1. Siziň pikiriňizçe, kauçuklaryň sis- we trans-izomerleri nähili häsiýetleri bilen tapawutlanýar?
2. Kauçugy wulkanizasiýalamakdan maksat näme?
3. Wulkanizasiýa prosesiniň ähmiýeti nämede? Kauçuk düzümindäki kükürt onuň aýratynlyklaryna nähili täsir edýär?
4. Reziniň nähili aýratynlyklary kauçukdan tapawutlanýar?

## 13-NJI TEMA. ALKINLER. GOMOLOGIK HATARY. IZOMERIYASY. ATLANDYRYLYŞY.

### Öwrenilýän düşüňjeler:

- umumy formulasy;
- izomeriýasy;
- gomologik hatary;
- atlandyrylyşy.

Molekulasynda üçli baglanyşyk saklaýan doýgun däl uglewodorodlara **alkinler** diýilýär. Alkinler  $C_nH_{2n-2}$  umumy formula eýe bolup, olaryň ilkinji wekili atsetilen –  $C_2H_2$  hasaplanýar. Alkinler **asetilen** hatary uglewodorodlary diýip hem atlandyrylýar.

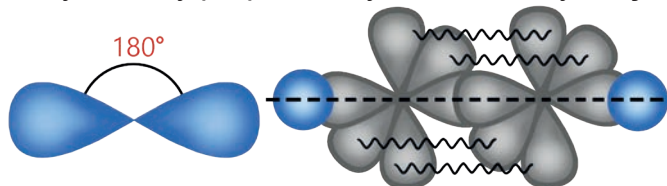


Alkinler doýgun däl uglewodorodlar bolup, olaryň molekulalarynda uglerod atomlary arasynda bir sany üçli baglanyşyk bar. Alkinleriň umumy formulasy  $C_nH_{2n-2}$

Alkinler molekulasy sp-gibridlenen ýagdaýda bolýar.

Üç taraplama baglanyşyk bilen baglanyşan uglerod atomlary sp-gibrid ýagdaýda bolýar. Gibridlenmek prosesinde s bir sany we bir sany p orbital garyşýar we iki sany birmeňzeş hibrid orbital emele gelýär:

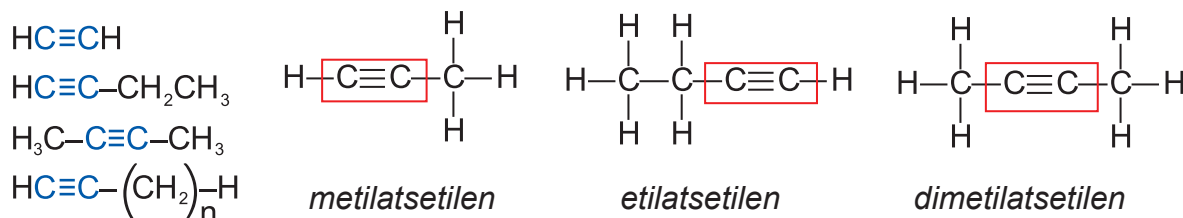
sp-gibrid orbitalar bir-birine görä  $180^\circ$  burç astynda ýerleşen we bir çyzykda ýatýar. sp-gibrid ýagdaýdaky uglerod atomy iki sany perpendikulýar tekizlikde ýerleşen iki sany  $\sigma$ -baglanyşyk we iki sany  $\pi$ -baglanyşyk emele getirýär. Üçli baglanyşyk  $C \equiv C$  bu bir  $\sigma$  we iki sany  $\pi$  baglanyşygyň kombinasiýasy:



$C \equiv C$  üçli baglanyşygyň baglanyşyk uzynlygy 0,0120 nm. Uglerod atomlary arasyndaky  $C \equiv C$  üçli baglanyşyk öz içine alan iň ýönekeý uglewodorod atsetilendir (etin).

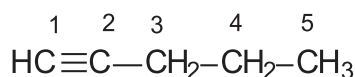
Asetileniň gomologlary alkinlerdir, olar atsetilen hatary uglewodorodlar hem diýilýär.

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

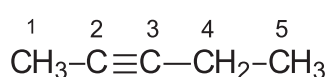


Sistematik nomenklatura laýyklykda alkinleriň ady olara gabat gelýän doýgun uglewodorodlar adyndan alnyp –an ornuna –in goşulmasy peýdalanylýar. Alkinlerde üçli baglanyşyk esasy zynjyrdaky bolýar we nomerlemek edil üçli baglanyşyga ýakyn tarapdan başlanýar.

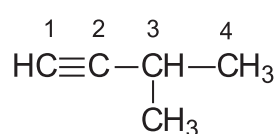




*pentin -1*



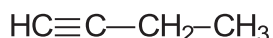
*pentin- 2*



*3-metilbutin -1*

Formula		Atlandyrylyşy	
Empirik	Struktura	Rasional	Halkara
$\text{C}_2\text{H}_2$	$\text{HC} \equiv \text{CH}$	Asetilen	Etin
$\text{C}_3\text{H}_4$	$\text{HC} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$	Metilasetilen	Propin
$\text{C}_4\text{H}_6$	$\text{H}_3\text{C} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$	Dimetilasetilen	Butin-2
$\text{C}_5\text{H}_8$	$\text{HC} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	Propilasetilen	Pentin-1
$\text{C}_6\text{H}_{10}$	$\text{HC} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	Butilasetilen	Geksin-1

**Izomeriýasy.** Asetilen hatary uglewodorodlarynda zynjyryň şahalanmagy we üçli baglanyşygyň ýerleşişini bilen bagly izomeriýa gözegçilik edilýär. Mysal üçin, umumy formulasy  $\text{C}_4\text{H}_6$  bolan iki sany alkini ýazmagymyz mümkin.

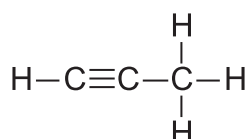


*butin - 1*

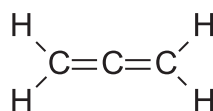


*butin - 2*

Alkinler we alkadienlerde umumy formulasy birmeňzeş, ýagny  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$  bolanlygy üçin olar synplara izomer hasaplanýar. Bu ýagdaýy propin we propadien molekullaryndan başlap gözegçilik etmegimiz mümkin.



*propin*



*propadien*



*butin -2*

*butadien -1,3*

## Ýumuşlar

1. Alkin molekullaryndaky baglanyşyk görnüşlerini aýdyp beriň.
2. Näme üçin alkinler giňişlik sis- we trans-izomerlerini emele getirmeyändigini düşündiriň.
3.  $\text{C}_7\text{H}_{12}$  düzümlü uglewodorodyň baş sany izomeriniň gurluş formulalaryny ýazyň.



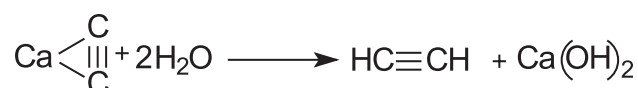
## 14-NJI TEMA. ALKINLERIŃ ALNYŞY, HÄSIYETLERI, ULANYLYŞY

### Öwrenilýän düşüňjeler:

- häsiýetleri;
- alnyşy;
- ulanylyşy.

### Alnyşy:

1. Asetilen ilki senagatda we laboratoriyada kalsiy karbidini gidroliz etmek arkaly alnan.



Häzirki wagtda bu usuldan diňe **laboratoriya şertlerinde** peýdalanylýar.

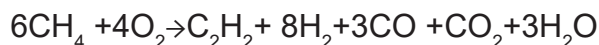
2. Metany ýokary temperaturada gyzdyryp hem asetileni almak mümkin (senagat usuly):



### 3. Tebigy gazy krekinglemek (senagat usuly):

1. Elektrokreking metany iki sany metal elektrod arasyndan uly tizlikde geçirmekden ybarat. Temperatura 1500–1600 °C.

2. Termik-oksidleyji kreking: usulda metanyň ýanmagy prosesinde emele gelen ýylylyk hasabyna onuň bölekleýin oksidlenmegi peýdalanylýar:

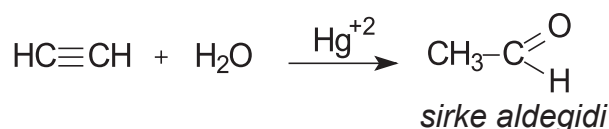


Alkinlere hil reaksiýalar – bromly suw we kaliý permanganat ergininiň reňksizlenmegidir.

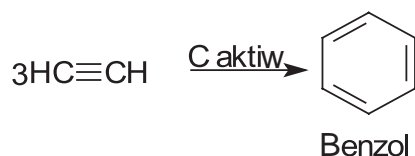
**Fiziki häsiýetleri.** Asetilen howadan has ýeňil gaz, suwda kem ereýär. Arassa ýagdaýda diýerli yssyz. Alkinleriň otnositel molekulýar massasy artmagy bilen, onuň gaýnamak temperaturasy hem artpy barýar.

**Himiki häsiýetleri.** Alkenler bilen deňeşdirilende, alkinler has köp doýgun däl birleşmelerdir, şonuň üçin olar gatnaşmagynda birleşme reaksiýalary iki basgançakda geçmegi mümkin. Birinji ädim goşa baglanyşyk emele getirmek üçin üçli baglanyşyga birleşme, ikinji basgançakda bolsa goşa baglanyşyga birleşmekdir. Alkinleriň birleşme reaksiýalary alkenlere görä haýalrak geçýär. Bu alkenlere görä üçli baglanyşygyň p-elektron dykzylygy ykjamrak ýerleşşi bilen bagly bolup, bu reagentler bilen özara täsir etmek onça amatly däl. Alkinler üçin birleşme we oksidlenme reaksiýalary häsiýetli bolup, üçli baglanyşygyň üzülmeği sebäpli ýüze çykýar.

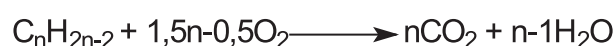
**Gidratlanmak reaksiýasy.** M.G.Kuçerow asetilene katalizator gatnaşmagynda suw täsir etdirip sirke aldegidini aldy.



2. N.D.Zelinskiy asetileni ýokary temperaturada aktiwleşen kömrüň üstünden geçirip, benzoly emele getirýär:



3. Alkinler hem ähli uglewododlar ýaly ýanýar. Ýanmak önümi hökmünde suw we kömürturşy gazy emele gelýär:



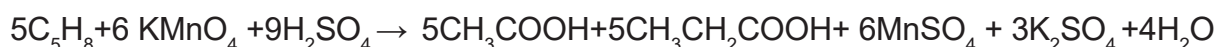
Alkinler dürli oksidleýji maddalar, esasan, kaliy permanganat bilen aňsat oksidlenýär. Beýle ýagdaýda, kaliy permanganat ergini reňksizlenýär bu köp baglanyşyk üçin hil reaksiyadyr.

Mysal üçin, neýtral ýa-da azajyk aşgar gurşawda asetilen  $\text{KMnO}_4$ -nyň suwly erginini reňksizlendirýär.



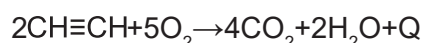
Kislotaly gurşawda oksidlenmek adatda karboksiklik kislotalary emele getirmek üçin üçli baglanyşyk üzülýär.

Mysal üçin, pentin-2 oksidlenende etan we propan kislotalar garyndysy alynýar:



Kisloroddakı alkinleriň doly oksidlenmek önümleri kömürturşy gazy we suwdyr.

Mysal üçin:



Asetilen kislorodda ýandyrylanda temperatura  $3000\text{ }^\circ\text{C}$  – a çenli göterilýär. Bu ýagdaýdan metallary kebşirmek we kesmekde peýdalanylýar.

## Ulanylyşy

Asetilen senagatyň organiki sintezinde winilhlorid, akrilonitril we winil asetilen, umumy polimerler öndürmekde başlangyç materiallar öndürmek üçin peýdalanylýar.

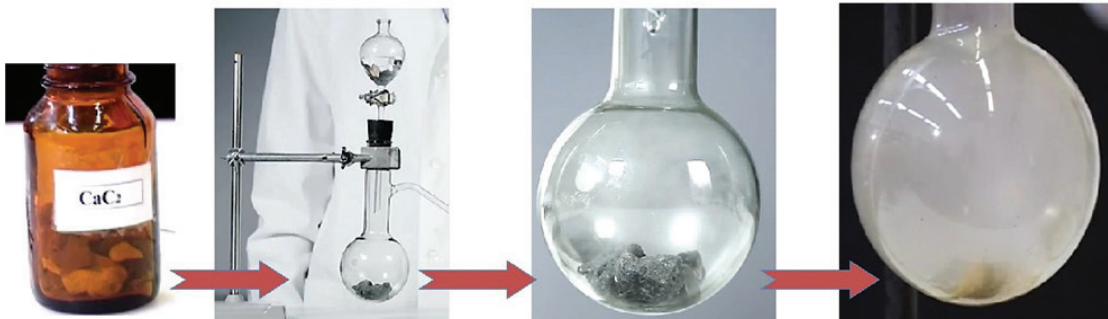
**Tejribe.** Asetileniň alnyşy we häsiýetleri bilen tanyşmak

**Enjamlar we reaktivler:** Probirkalar, ştativ, gaz geçiriji trubkaly dyky, kalsiy karbidi, kaliy permanganaty, bromly suw, bor, fenolftalein, suw, filtr kagyz.

**1. Asetileniň alnyşy.**

Probirka 1 ml -e ýakyn suw guýulýar, içine otluçöp başjagazy ýaly kalsiy karbidinden salynýar. Probirka gaz geçiriji trubkaly dyky bilen tiz ýapylýar we bölünen gaz kaliy permanganat ergini salnan başga probirka geçirilýär.

Nämä gözegçilik etdiňiz? Ergin reňkiniň üýtgemegi nämäni görkezýär? Amala aşyrylan reaksiýalar deňlemelerini ýazyň.

**2. Asetileniň häsiýetleri bilen tanyşmak.**

Probirka 2–3 damja suw salyň we gaz geçiriji trubka ujyny 5–8 damja brom suwly probirka düşüriň. Nämäni gözegçilik etdiňiz? Asetileniň bromly suw bilen özara täsiri reaksiýa deňlemelerini ýazyň. Reaksiýa tamamlanandan soň, probirkanyň agzyna CuCl -niň reňksiz ammiak ergini bilen nemlendirilen filtr kagyz bölegini salyň. Nämä ýüze çykdy? Reaksiýa deňlemesini ýazyň.

Asetilen emele gelmegi tamamlanandan soň probirka fenolftaleiniň spirtli ergininden 1 damja goşuň. Nämä gözegçilik etdiňiz? Bu öwrülişik nämä üçin ýüze çykýar?

**Ýumuşlar**

1. Alkinlere nähili reaksiýalar mahsus?
2. Asetilen we etileniň himiki häsiýetlerini deňlemeler arkaly deňeşdiriň. Olaryň bir-birinden nähili tapawudy bar?
3. Asetilen kaliy permanganatynyň gyzgyn kislotaly ergini bilen reaksiýa girişende kömürturşy gazy emele gelýär. Şu reaksiýanyň deňlemesini ýazyň.
4. Alkinleriň kislorda doly ýanmagy reaksiýa deňlemesini umumy şeklinde ýazyň.
5. Nämä diýip pikir edýärsiňiz, etan we etenden tapawutlylykda, asetilen howada tüsseläp ýanmagynyň sebäbi nämäde?

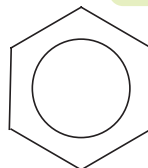
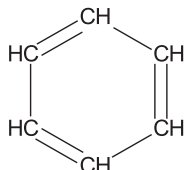
# 15-NJI TEMA. AROMATİK UGLEWODORODLAR. GOMOLOGIK HATARY. IZOMERİYASY. ATLANDYRYLYŞY

## Öwrenilýän düşüňjeler:

- umumy formulasy;
- izomeriýasy;
- gomologik hatary;
- atlandyrylyşy.

Molekulasynda atomlaryň özüne mahsus baglanyşan siklik topary – benzol ýadro sy bar bolan birleşmelere **aromatik birleşmeler** diýilýär.

Benzol 1825-nji ýylda M. Faradeý tarapyndan şol wagtda köçeleri ýagtylandyrmak üçin peýdalanylýan ýagtylyk suwuklygyndan bölünip alnan. Benzol  $-C_6H_6$  yň ilkinji gurluş formulasy 1865-nji ýylda tekli p edilen. A. Kekule benzol molekulasy alty sany uglerod atomyndan emele gelen, özara çalşyp bolýan bir we goşa baglanyşyklar arkaly özara baglanyşan yzygider alty burçly esasa daýanan, diýen pikiri öňe süren:

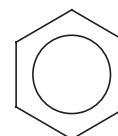
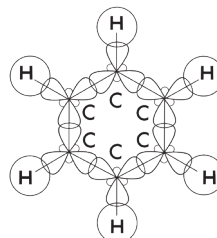
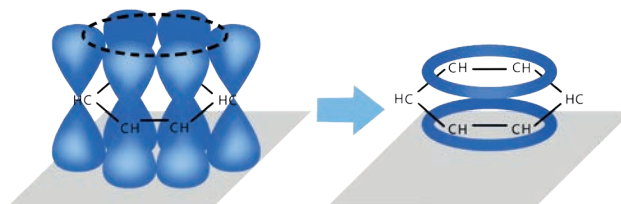


Aromatic uglewodorodlar (arenler) – benzol halkaly umumy formulasy  $C_nH_{2n-6}$  ( $n \geq 6$ ) bolan organiki birleşmeler. Benzol halkasy alty sany uglerod atomyndan ybarat siklik topardyr. Halka şekilindäki strukturany 1865-nji ýylda F. A. Kekule tekli p eden.

Şu gurluşa görä, benzol kaliý permanganat we bromly suw erginini reňksizlendirmeli, emma bu ýüze çykmaýar. Gapma-garşylygy benzol molekulasynda mahsus görnüşdäki baglanyşyk – aromatik halka barlygy bilen düşündirmek mümkin. Alty sany uglerod atomy  $sp^2$ -gibridlenmek ýagdaýyndaky alty agzaly ýassy halkany emele getirýär, munda her bir uglerod atomy üç sany birlenji  $\sigma$ -baglanyşygy emele getirýär: goňşy uglerod atomlary bilen iki sany baglanyşyk we wodorod atomy bilen bir sany baglanyşyk ýüze çykýar. Şu üç sany  $\sigma$ -baglanyşyk arasyndaky walent burçlary özara deň. Her bir uglerod atomynda ýene bir sany gibridlenmedik p-elektron bar. Bu alty sany elektron ýassy  $\sigma$ -skelete perpendikulýar ýagdaýda bir-birine parallel ýerleşen. Olar özara täsirleşende, bir sany p-elektron buludy emele gelýär, ol alty agzaly halka içinde töwerek şekilinde teswirlenen. Bu konýugasiýalanan sistemadaky iň ýokary  $\pi$ -elektron dykzlygy  $\sigma$ -skelet tekizliginiň depesinde we aşagynda ýerleşen:

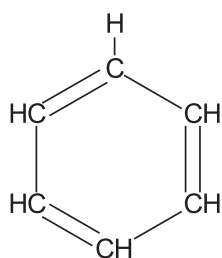
Benzol halkasyndaky C-C baglanyşyk uzynlygy 0,139 nm, ýagny alkanlardaky bir baglanyşyk uzynlygy (0,154 nm) we alkenlerdäki goşa baglanyşyk uzynlygy (0,133 nm) arasyndaky aralyk baha eýe:

Benzol molekulasynda konýugasiýa barlygy alty burçly merkezde töwerek şekilinde strukturaly formula bilen görkezilýär:

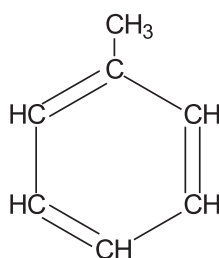


**Nomenklatura we izomeriýasy.** «Aromatik uglewodorodlar» ady benzolyň birinji wekilleri ýakymly ysa eýeliginden gelip çykan. Olardan aromatik tebigy ýag, balzam, ýakymly ysly tütetgi ýalylar bölünip alnan.

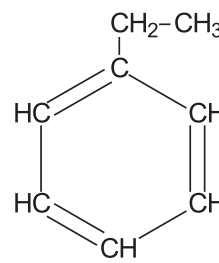
Aromatik halkalar sanyna seredip bir ýadroly ýa-da köp ýadroly uglewodorodlar tapawutlanýar. Bir ýadroly arenlere benzol we onuň wekilleri, köp ýa-da poliýadroly arenlere difenil, difenilmetan, trifenilmetan, naftalin, antrasen we başgalar mysal bolýar. Benzol molekulasyndaky wodorod atomlary dürli radikallara çalşanda benzol gomologlary emele gelýär.



benzol

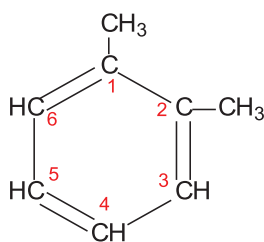


metilbenzol

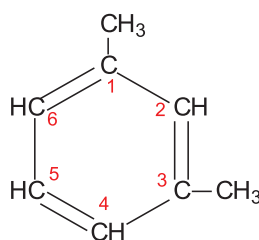


etilbenzol

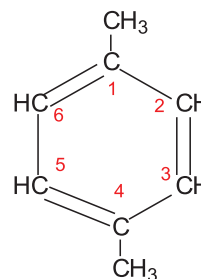
Eger benzol molekulasyndaky wodorod atomlary birnäçe radikal bilen çalyşan bolsa, sistematik nomenklatura boýunça beýle maddalary atlandyrmak üçin esasy zynjyrdaky uglerod atomlary nomerlenýär ýa-da orto-, meta- we para aňlatmalar gysgaça ýazylýar.



1,2-dimetilbenzol  
(o-ksilol)



1,3-dimetilbenzol  
(m-ksilol)



1,4-dimetilbenzol  
(p-ksilol)

Eger benzol ýadrosyndan bir sany wodorod atomy bölüp çykarylsa, **fenil (C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>-) radikal**, toluol düzümindäki metil radikalýndan bir sany wodorod atomy bölüp çykarylsa, **benzil (C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>CH<sub>2</sub>-) radikal** emele gelýär.

## Ýumuşlar

1. Organiki maddalaryň aromatikligi kriteriýasyny düzüň.
2. Aromatik uglewodorodlary nähili häsiýetlendirmek mümkin?
3. Benzol gomologlaryna nähili izomeriýa görnüşleri mahsus?
4. Düzüminde 10 sany uglerod atomy bolan benzol gomologynyň struktura izomerlerini düzüň.
5. Aspirin, amidoprin, analgin ýaly dermanlaryň formulalaryny anyklaň.

# 16-NJY TEMA. AROMATIK UGLEWODORODLARYŇ ALNYŞY, HÄSIÝETLERI WE ULANYLYŞY

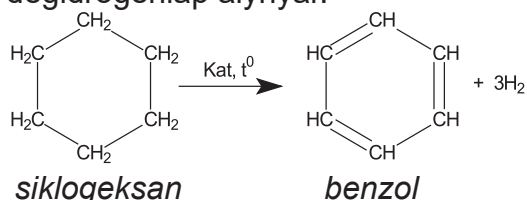
## Öwrenilýän düşünjeler:

- häsiýetleri;
- alnyşy;
- ulanylyşy.

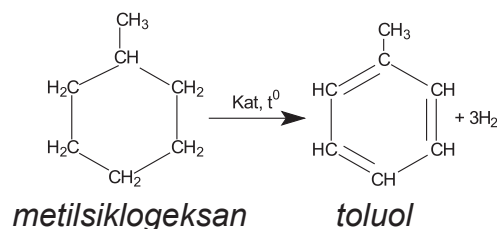
**Alnyşy. Laboratoriýada** benzol benzoý kislota duzlarynyň gaty aşgar bilen sintezi arkaly galogen wekillerinden we benzolyň alkillemek usullary bilen benzol gomologlary alynýar.

### Senagatda alnyşy.

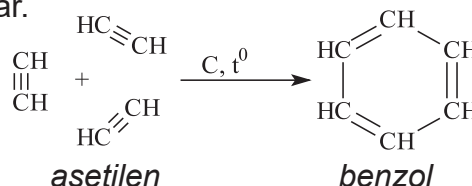
1. Benzol temperatura täsirinde siklogeksany katalizator gatnaşmagynda degidrogenläp alynýar.



Benzolyň gomologlaryny hem şu usul bilen almak mümkin.



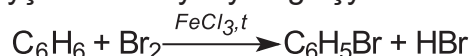
2. Asetilen ýokary temperaturada aktiwleşdirilen kömür üstünden geçirilse, trimerlenip benzoly emele getirýär.



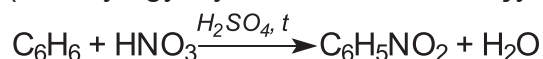
**Fiziki häsiýetleri.** Benzol – reňksiz, suwda eremeýän, özüne mahsus ysly suwuklyk. Gaýnamak temperaturasy pesräk, sowadylanda aňsat gatap, ak kristal madda öwrülýär. Aromatik uglewodorodlaryň otositel molekulýar massasy artmagy bilen, olaryň gaýnamak temperaturasy hem artýar.

**Himiki häsiýetleri.** Benzol ýadrosy ençe pugta bolup, ol adatdaky şertde başga maddalar bilen reaksiýa girişmeýär. Eger mälim bir şert döredilse, çalyşma reaksiýalaryna girişýär.

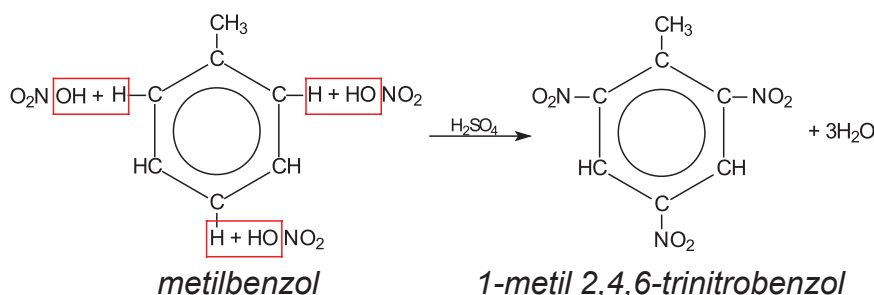
1. Benzol katalizator – demir (III) duzlary gatnaşmagynda we temperatura täsiri astynda galogenler bilen çalyşma reaksiýasyna girişýär.



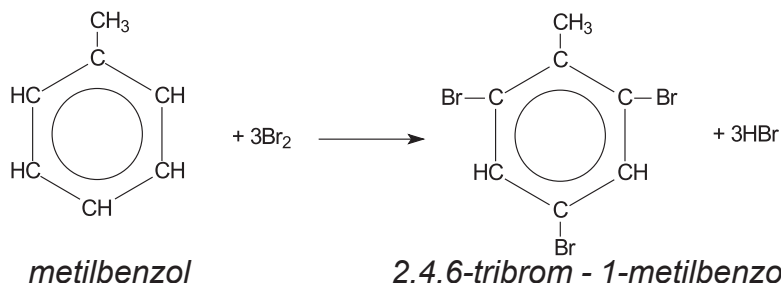
2. Benzola konsentrirenen sulfat kislota gatnaşmagynda nitrat kislota täsir etdirilse, nitrobenzol emele gelýär (reaksiýa gyzdymak bilen amala aşyrylýar).



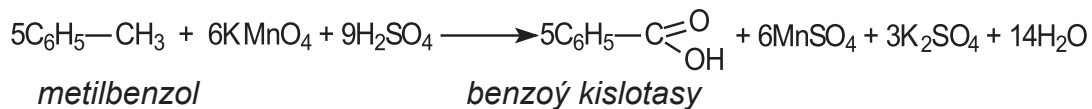
Çalyşma reaksiýalaryna benzol gomologlary ýene-de aňsat girişýär:



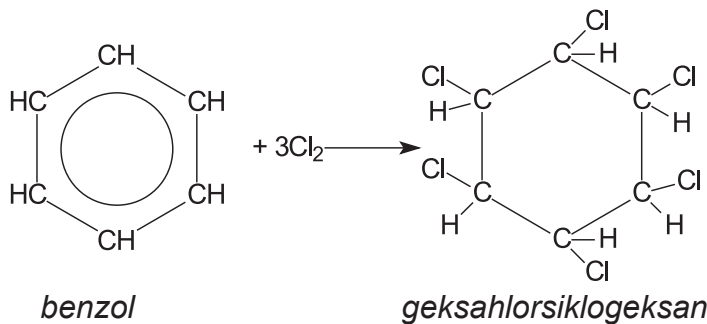
Gapdal zynjrdaky alkil radikallar elektron dykzlygyny benzola tarap süşürmegi sebäpli, halkadaky elektron bulutlaryň bir tekiz bölünmegi bozulýar we 2,4,6- ýagdaýdaky uglerod atomlarynda elektron dykzlyklary artýar we netijede olar bilen baglanyşan wodorod atomlary oýanyjlygy artyp, çalyşmaga meýilli bolup galýar.



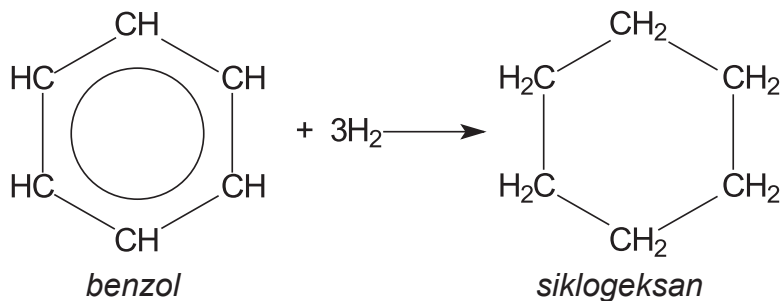
**Oksidlenme reaksiýasy.** Benzol oksidlenmäge çydamly. Ondan tapawutlanyp, benzol gomologlary aňsatlyk bilen oksidlenme reaksiýasyna girişýär. Benzol gomologlaryna güýçli oksidleyjiler täsir etdirilende ( $\text{KMnO}_4$ ), diňe gapdal zynjyr oksidlenýär.



**Birleşme reaksiýalary.** Benzol gün şöhlesi ýa-da ultramelewşe şöhle täsirinde birleşme reaksiýasyna girişýär. Benzol hlor bilen birleşip, geksahlorciklogeksany (geksahloran) emele getirýär.



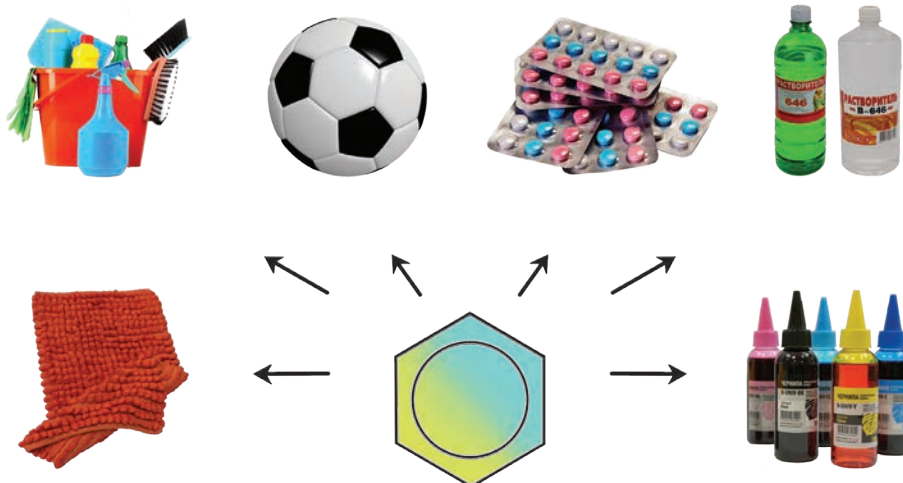
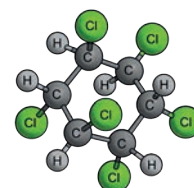
Benzol gidrogenlenende siklogeksany emele getirýär.



Benzol ýadrosy ençeme pugtalygy üçin adatkaky şertde başga maddalar bilen reaksiya girişmeýär. Benzol örän zäherli madda. Benzol we toluol erediji hökmünde giňden ulanylýar.



Benzol we onuň gomologlary dürli organiki maddalar öndürmek üçin çig mal hasaplanýar. Iň köp peýdalanylýan wekili – benzol. Benzolyň esasy ulanylýan pudaklary etilbenzol, kumol, siklogeksan we anilin önümçiligidir. Toluol (metilbenzol) köp sanly sintezler üçin başlangyç material, hem erediji hökmünde peýdalanylýar. Toluol partlaýjy maddalar, benzol kislota, saharin – şeker ornuny basýan maddalary öndürmek üçin çig mal hasaplanýar. Etilbenzol stirol öndürmek üçin peýdalanylýar, ondan polistirol we stirol-butadien kauçuk öndürilýär. Ksilol we kumol boýag we laklar öndürmekde erediji hökmünde peýdalanylýar. Değişli ftal kislotalar ksilol izomerlerinden alynýar. Kumol fenoly we asetony öndürmek üçin peýdalanylýar.



## Ýumuşlar

1. Arenleri alkanlar we alkenler bilen deňeşdirmek.

Deňeşdirilýän taraplary	Alkanlara meňzemegi	Alkenlere meňzemegi	Özüne mahsus aýratynlyklary
Umumy formulasy			
Uglerod atom orbitallarynyň gibrirlenmek görnüşü			
Walentlik burçy			
Molekulasynyň gurluşy			
Uglerod atomlary arasyndaky aralyk			
Izomeriýa			
Himiki häsiýetleri			
Alnyşy			

2. Arenleriň doýgun uglewodorodlar bilen meňzeşligini düşündiriň.

3. Näme üçin benzol çalyşma reaksiýalaryna aňsat girişýär?

4. Arenleriň doýgun däl uglewodorodlar bilen meňzeşligini düşündiriň.

5. Näme üçin benzol birleşme reaksiýasyna kyn girişýär?

6. Aromatik uglewodorodlaryň aýratynlyklary hakynda netije çykaryň.

## 17-NJI TEMA. STIROL, ONUŇ ALNYŞY, HÄSIÝETLERI WE ULANYLYŞY

### Öwrenilýän düşüňjeler:

- alnyşy;
- häsiýetleri;
- ulanylyşy.

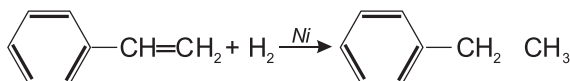
Stirol doýgun däl uglewodorod bolup normal şertde özüne mahsus ysly, reňksiz suwuklykdyr. Tebigatda stirol örän duýularly mukdarda stiraks maşgalasyna degişli açaş we gyrymsylaryň smolasy ýa-da şerbedinde duşýar. Ol kömür we goňur kömür smolalarynda, şonuň ýaly, organiki birleşmeleriň termal dargamagy netijesinde alnan garyndyda, tebigy gaz, nebit we nebit önümleriniň kreking ýa-da piroliz wagtynda bölünip çykýar.

### Stirolýň fiziki aýratynlyklary:

- $M_r(C_8H_8) = 104,151$ ;
- $t^0$  eremek =  $30,6\text{ }^\circ\text{C}$ ;
- $t^0$  gaýnamak =  $145\text{ }^\circ\text{C}$ ;
- $t^0$  ýalynlanmak =  $490\text{ }^\circ\text{C}$ ;
- köp sanly organiki eredijilerde gowy ereýär;
- suwda ereýijiligi –  $20\text{ }^\circ\text{C}$  temperaturada  $0,032\%$ ;
- köp sanly organiki birleşmeler, şu esasda, ýokary molekulýar maddalar, mysal üçin, polistirol we başga polimerler üçin erediji.

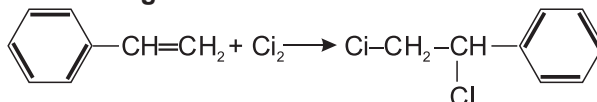
Stirol bir tarapdan aromatik maddalar häsiýetlerine eýe bolsa, ikinji tarapdan doýgun däl olefinleriň häsiýetlerine eýe.

### 1. Gidrogenlemek:



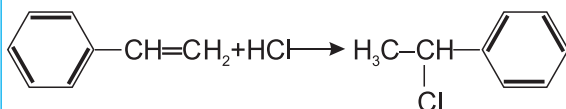
stirol + wodorod  $\rightarrow$  (Ni)  $\rightarrow$  etilbenzol

### 2. Galogenlemek:



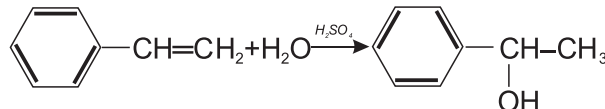
stirol + hlor  $\rightarrow$  (1,2-dihloretil)benzol

### 3. Gidrogalogenlemek:



stirol + hlorid kislota  $\rightarrow$  (1-hloretil) benzol

### 4. Doýgun däl birleşmeleriň gidrasiýasy:



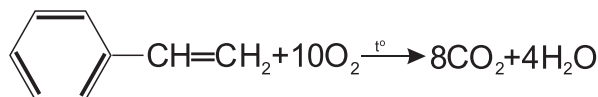
stirol + suw  $\rightarrow$  (sulfat kislota)  $\rightarrow$   $\alpha$ -gidroksietilbenzol

### 5. Doýgun däl uglewodorodlaryň polimerlenmegi:



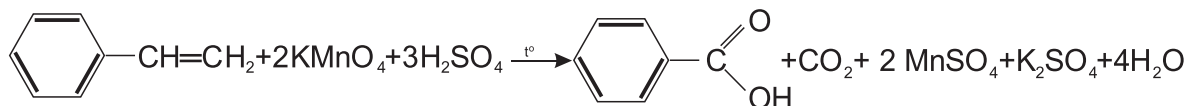
$n$ ·stirol  $\rightarrow$  polistirol

### 6. Ýanmak:



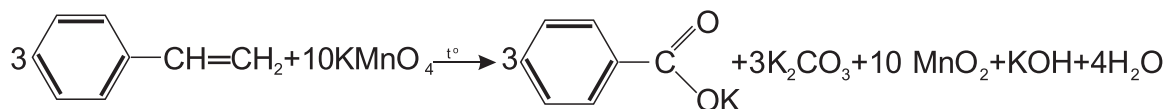
stirol + 10 kislord  $\rightarrow$  8 karbonat anhidrid + 4 suw

### 7. Kislotaly gurşawda oksidlenmegi:



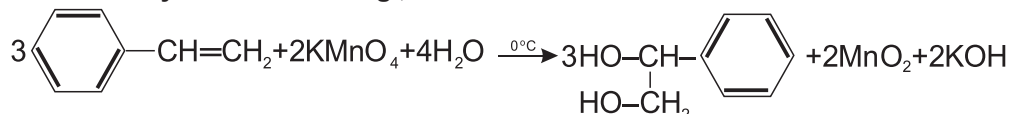
stirol + 2kaliý permanganat + 3sulfat kislota  $\rightarrow$  benzoý kislota + kömürturşy gazy + 2marganes(II) sulfat + kaliý sulfat + 4suw

**8. Neýtral gurşawda oksidlenmek:**



3 stirol + 10kaliý permanganaty  $\rightarrow$  ( $t^\circ$ )  $\rightarrow$  3kaliý benzoaty + 3kaliý karbonaty + 10 marganes (IV)-oksidi + kaliý gidroksidi + 4 suw

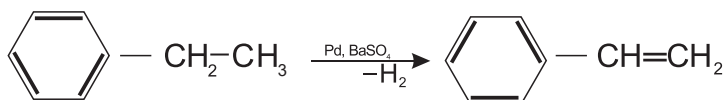
**9. Alkenleriň ýeňil oksidlenmegi, diollar almak:**



3 stirol + 2 kaliý permanganaty + 4 suw  $\rightarrow$  ( $t^\circ=0^\circ\text{C}$ )  $\rightarrow$  3·1-feniletilenglikol + 2 marganes (IV)-oksidi + 2·kaliý gidroksidi

**Alnyşy.**

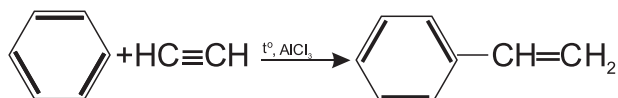
1. Senagatda stirol esasan etilbenzoly katalizatorlar gatnaşmagynda gidrogenlemek ýoly bilen alynýar:



etilbenzol + wodorod  $\rightarrow$  (palladiý, bariý sulfat)  $\rightarrow$  stirol



2. Benzolyň alkinler bilen alkillenmegi



benzol + asetilen  $\rightarrow$  ( $t^\circ$ , alýuminiý hlorod)  $\rightarrow$  stirol

Stirol – ABS plastmassalary, stirol-butadien kauçuklary, termoplastik elastomerler, akrilonitrilli sopolimerler, winilhlord öndürmekde stirol monomeri; diwinilbenzolly sopolimerler – ion çalşylyan smolalar üçin çig mal; sintetik smolalar üçin reaktiw erediji, alkidli smolalar üçin modifikator hasaplanýar.



**Ýumuşlar**

1. Göz öňüne getiriň, siz himiýa zawodynyň direktory. Size stirol öndürmegi ýola goýmak wezipesi tabşyryldy. Munuň üçin nähili çig maly hödürleýärsiňiz? Stirol almak üçin zerur bolan himiki üýtgemeler zynjyryny ýazyň. Reaksiýalar bolup geçmegi üçin nähili şertler zerur?

2. Benzol we stirolyň tapawutlanýan häsiýetlerini delillendirýän reaksiýa deňlemelerine mysallar getiriň. Bu tapawutlaryň sebäbi nämede? Elektron gurluşa esaslanyp düşündiriş beriň, reaksiýa deňlemelerini ýazyň.

## 18-NJI TEMA. UGLEWODORODLARYŇ TEBIGY ÇEŞMELERI. TEBIGY GAZ.

### Öwrenilýän düşüňjeler:

- uglewodorodlaryň esasy çeşmeleri;
- tebigy gazyň ähmiýeti
- tebigy gaz;

Uglewodorodlar wodorod we uglerod atomlaryndan ybarat bolan organiki birleşmelerdir. Bu maddalaryň esasy çeşmeleri ýanyjy peýdaly gazylmalar – nebit, tebigy gaz, kömürdir.

Ýagtylyk we ýylylyk görnüşinde bölünip çykarylan energiýa ýangyjyň ýylylyk berýän bahasy ýa-da özüne mahsus ýanmak ýylylygy hökmünde anyklanýar. Bölüp çykarylan energiýa elektrik energiýasyna öwrülýär ýa-da ýaşayyş jaýlaryny gyzdyrmak, senagat proseslerini amala aşyrmak üçin peýdalanylýar. Peýdaly gazylmalaryň aýratyn toparlary dürli görnüşdäki ýangyçlar – torf, kömür, nebit slanesleri, nebit we ýanyjy gazlar emele getirýär.

Kömür	Torf	Nebit	Tebigy gaz
Gaty	Gaty	Suwuklyk	Gaz
Yssyz	Yssyz	Ýiti ysly	Yssyz
Birmeňzeş gurluşly	Birmeňzeş gurluşly	Maddalar garyndysy	Maddalar garyndysy
Çökünci gatlalarynda dürli ösümlükleriň toplanmagy netijesinde emele gelen, köp mukdarda ýanýan maddalar bolan, gury reňkli jyns.	Batgalyklar we köller düýbünde ösýän ösümlüklerden emele gelen ýarym çüýrän massanyň toplanmagy.	Tebigy ýanyjy ýag şekilli suwuklyk, suwuk we gazşekilli uglewodorodlar garyndysyndan ybarat.	Organiki maddalaryň anaerob dargamagy netijesinde ýer astynda emele gelen gazlar garyndysy.

**Tebigy gaz** gazşekilli ýagdaýdaky peýdaly gazylmadyr. Tebigy gazyň düzüm bölekleri aýratyn peýdalanmak üçin ondan bölünip alynýar we ýangyç hökmünde peýdalanylýar.

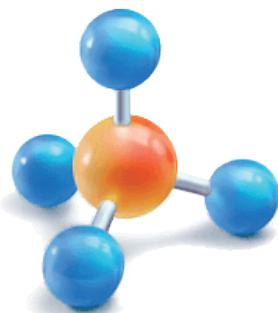
### Tebigy gaz nämeden ybarat?

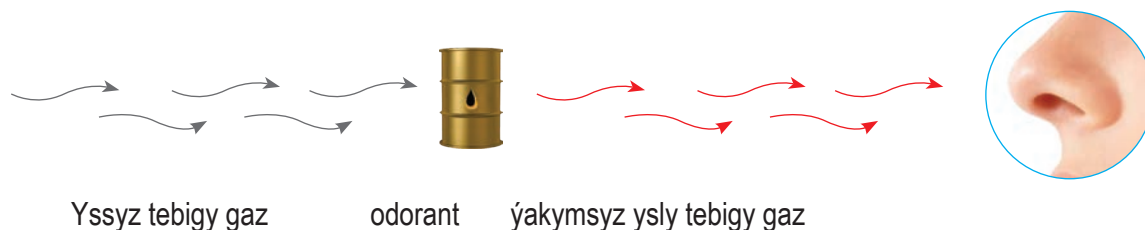
Tebigy gazyň 98% -ini metan  $CH_4$  – iň ýönekeý uglewodorod düzýär. Tebigy gaz düzüminde adatda agyr bolan uglewodorodlar, metan gomologlary: etan ( $C_2H_6$ ), propan ( $C_3H_8$ ), butan ( $C_4H_{10}$ ) we käbir uglewodorod bolmadyk garyndylar hem bar.

Tebigy gaz mälum jynslaryň gatlalarynda ýerleşen gaz kánleri görnüşinde, nebit üstünde gaz gapagy görnüşinde, şonuň ýaly erän ýa-da kristal görnüşinde bolmagy mümkin.

### Gaz ysý

Gyzykly tarapy, bu gazlaryň hiç birinde reňk ýa-da ys ýok. Gündelik durmuşda diýerli her bir ynsan duşan häsiýetli ýakymсыз ys emeli ýagdaýda gaza goşulýar, bu odorizasiýa diýip atlandyrylýar. Odorantlar, ýagny ýakymсыз ysly maddalar hökmünde adatda kükürdi öz içine alan birleşmeler peýdalanylýar. Ynsan iň giň ýaýran yslerden biri bolan etandioly howanyň 50 milliondan bir bölegi gatnaşygynda ýaýrasa hem duýýar. Odorizasiýa adatdan daşary ýagdaýlarda gaz syzyp çykýandygyny anyklamaga kömek berýär.





**Tebigy gazyň fiziki aýratynlyklary:**

- öz-özünden ýanmak temperaturasy – 650 ° C;
- özüne mahsus ýanma temperaturasy 28–46 MJ/m<sup>3</sup>;
- gury gaz ýagdaýynda dyklyzlygy 0,68 – 0,85 kg/m<sup>3</sup>,
- suwuklandyrylan ýagdaýynda – 400 kg/m<sup>3</sup>.

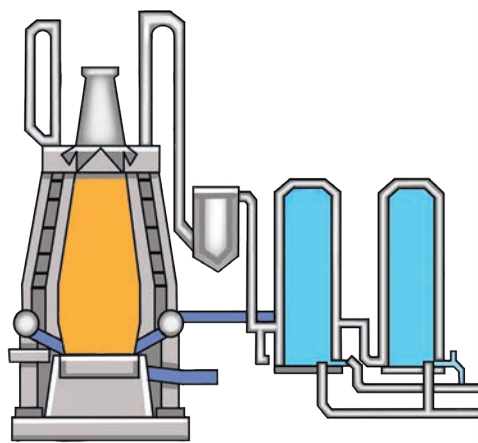
Sap gaz mawy ýalyn bilen ýanýar, emma garyndylar reňkini üýgetmegi mümkin, bu bolsa ýanmak hilini bahalamaga mümkinçilik berýär. Esasan, sary reňk kislorod ýetmeýänligi sebäpli peýda bolýar we gazyň doly ýanmaýanlygyny, netijede gurum we uglerod (II) oksidini emele getirýär.

**Tebigy gaz we howa.** Tebigy gaz sap arassa ýagdaýynda yssyz, reňksiz madda. Tebigy gaz syzyp çykan wagtynda ýokary göterilýär, çünki ol howadan 1,8 esse ýeňil, howa garyşanda, partlaýjy garyndy emele gelýär.

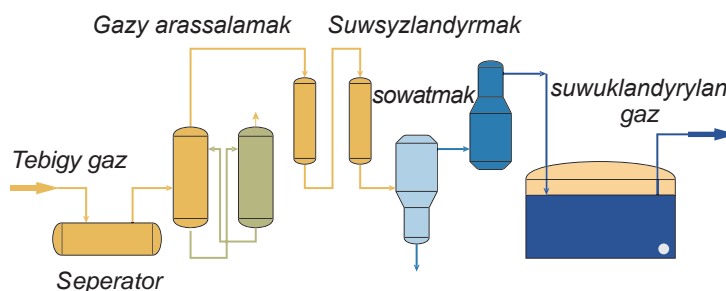
Tebigy gaz iň arassa uglewodorodly ýangyç hasaplanýar. Ony ýakanda diňe suw we kömürturşy gazy emele gelýär, nebit önümleri we kömür ýakylanda gurum we kül hem emele gelýär. Mundan daşary, tebigy gazyň ýanmagy netijesinde teplisa efektine sebäpçi bolan kömürturşy gazyň bölünip çykmagy pes bolup, ol «ýaşyl ýangyç» adyny alypdyr. Tebigy gaz özüniň ýokary ekologiki görkezijileri sebäpli megapolisleriň energetika ugrundan öňdebaryjy orny eýeleýär.

**Tebigy gaz motor ýangyjy.** Häzirki günde tebigy gaz döp bolan awtomobiller, oba-hojalygyny, suw, howa we demir ýol transportynda ýangyç hökmünde ulanylyşy mümkin. Gysylan (ýa-da suwuklandyrylan) metan 76 oktanly benzinden bahasy arzan, dwigateliniň iş möhletini uzaldýar we ekologiya zyýany has azdyr.

**Gazy gaýta işlemek.** Gazy birinji derejeli gaýtadan işleýän zawodlary (GGIZ) nda amala aşyrylýar. Metandan daşary tebigy gaz adatda bölünip alynmagy gerek bolan garyndylary öz içine alýar. Bular: azot, kömürturşy gazy, wodorod sulfidi, geliý, suw buglary. Şonuň üçin, ilki bilen GGIZ -ynda gaz mahsus gaýtadan işlemek – arassalamak we guratmaktan geçýär. Gazy gaýtadan işlemek üçin zerur bolan



Metallurgiya senagaty hem uly göwürümdäki gazdan peýdalanýar.



basyşda gysylýar. Arassalamak zawodlarynda gaz durnuksyz tebigy benzine we arassalanan gaza bölünýär. Bu önüm soňlygy bilen magistral gaz turbalara guýulýar. Edil şol arassalanan gaz himiki zawodlara gidýär, ol ýerde ondan metanol we ammiak öndürilýär. Gazdan bölünip alnandan soň durnuksyz tebigy benzin gaz fraksiýalanmagy zawodlaryna berilýär, bu ýerde bu garyndydan ýeňil uglewodorodlar bölünip alynýar: etan, propan, butan, pentan.



Bu önümler hem indiki gaýtadan işlemek üçin çig mala aýlanýar. Olardan, mysal üçin, polimerler we kauçuklar alynýar. Propan we butan garyndysynyň özi taýýar önümdir – ol silindrlere pompalanýar we öý-hojalyk ýangyjy hökmünde peýdalanylýar.

**Boýag, ýelim we sirke.** Tebigy gazdan alnan metanol ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ) has çylşyrymly himiki maddalar – formaldegid, izolýasion materiallar, laklar, boýaglar, ýelimleýji maddalar, ýangyç goşundylary, sirke kislötasy öndürmek üçin çig mal bolmagy mümkin. Mineral dökünler tebigy gazdan hem birnäçe himiki üýtgemegiň ýoly bilen alynýar. Birinji ädim – ammiak. Gazdan ammiak almak prosesi gazdan suwuklyga geçme prosesine meňzeýär ýöne dürli katalizatorlar, basyş we temperaturadan peýdalanylýar.

### Tebigy gazdan ammiak nähili alynýar?

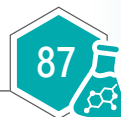
Birinjiden, tebigy gaz kükürtden arassalanýar, soňra gyzdrylan suw buglary bilen garyşdyrylýar we reaktora girýär, ol ýerde katalizator gatlaklary arkaly geçýär. Bu ädim birlenji reforma ýa-da bug-gaz reformasy diýip atlandyrylýar. Reaktor wodorod, metan, uglerod (IV) oksidi  $\text{CO}_2$  we uglerod (II) oksidi CO -den ybarat gaz garyndysyny galdyrýar. Soňra bu garyndy ikilenji reformanyň howa-bug reformasy-na goýberilýär, ol ýerde howa kislorody, bug we azot bilen gerekli gatnaşykda garyşdyrylýar. Indiki ädimde CO we  $\text{CO}_2$  garyndydan arassalanýar. Ondan soňra wodorod we azot garyndysy ammiagyň hakyky sintezine geçýär.



Ammiak diňe bir dökün däl, belki sowadyjy enjamlardaky sowadyjy hökmünde peýdalanylýar. Ondan nitrat kislötasy, ammiakly selitra, karbamid öndürmek üçin çig mal hökmünde peýdalanylýar.

Adatda, nebitde erän ýagdaýda we ony gazyp almakda bölünip çykýan **ugurdaş gazlar** hem tebigy gazlar toparyna girýär. Ugurdaş gazlaryň düzümünde metan köpräkdir, ýöne etan, propan, butan we ýokary uglewodorodlar has köp bolýar. Mundan daşary, olar düzümünde nebit kânlerine degişli bolmadyk başga tebigy gazlardaky ýaly goşmaçalar, şeýle hem, wodorod sulfidi, azot, seýrek gazlar, suw buglary, kömürturşy gazy bolýar.

Öňki wagtda ugurdaş gazlar ulanylmaýardy we nebit gazyp almakda fakel usuly bilen ýandyrylýardy. Häzirki wagtda olary tutup galmaga we ýangyç hökmünde hem, gymmatly himiki çig mal hökmünde hem peýdalanmalyga hereket edilýär. Ugurdaş gazlardan, şonuň ýaly-da, nebiti krekinglemekde alnan gazlardan pes

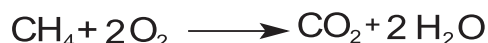


temperaturalarda sürmek(woždeniye) ýoly bilen aýratynlykda uglewodorodlar alynýar. Propan we butandan degidrogenlemek ýoly bilen doýgun däl uglewodorodlar – propilen, butilen we butadien alynýar, soňra olardan kauçuk we plastmassalar sintezlenýär.

### Tema degişli mesele çözmek

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

Meseläniň çözülişi. Ilki, metanyň ýanma reaksiýasyny ýazýarys.



Reaksiýadan belli bolmagy ýaly, 2 mol kislorod reaksiýa girişse, 1 mol kömürturşy gazy bölünip çykýar. Diýmek, kislorodyň moluny tapýarys we proporsiýa düzýäris.

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

Eger 2 mol kislorod reaksiýada gatnaşanda 1 mol kömürturşy gazy emele gelse, 3 mol kisloroddan nähili mukdardaky gaz emele gelýär?

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

Indi emele gelen gazyň massasyny tapýarys.

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

**Jagaby:** 66 g

### 2. 6 mol metandan almak mümkin bolan asetileniň mukdaryny (mol) anyklaň. Meseläniň çözülişi.

Ilki, metanyň dargama reaksiýasyny ýazýarys.



Reaksiýadan belli bolşy ýaly, 2 mol metan reaksiýa girişende, 1 mol asetilen gazy bölünip çykýar. Diýmek, netijeleri proporsiýa goýýarys.

Eger 2 mol metan reaksiýa gatnaşanda, 1 mol asetilen emele gelen bolsa, 6 mol metandan näçe mukdardaky gaz emele gelýär?

$$x \text{ (mol)} = \frac{6 \cdot 1}{2} = 3 \text{ mol C}_2\text{H}_2$$

## Ýumuşlar

1. Derslik tekstini ulanmak bilen: a) tebigy gazyň takmyny düzümini ýazyň; b) Onuň ulanylyşyny görkezýän diagramma çyzyň.
2. Tebigy gazyň başga ýangyçlardan artykmaçlyklaryny düşündiriň.
3. Tebigy gaz düzümindäki metanyň ýanmagy üçin 22,4 l (n.ş-de.) kislorod saplanan bolsa, emele gelen suwuň massasyny (g) anyklaň.

## 19-NJY TEMA. NEBIT WE NEBITI GAÝTA IŞLEMEK

### Öwrenilýän düşüňjeler:

- fraksiýalar;
- kreking;
- nebitiň ähmiýeti



Nebit özüne mahsus ysa eýe bolan tebigy ýagşekilli ýanyjy suwuklykdyr. Nebitiň reňki köp ýagdaýlarda goňur, goýy goňur (gara), açyk sary we ýaşyl reňkli bolýar. Diýerli reňksiz, «ak ýag» diýip atlandyrylan görnüşi örän kem duşýar. Nebitiň reňki olarda erän rezine baglydyr. Nebit suwuk uglewodorodlar (parafin, naften we aromatik) garyndysy bolup, olarda gazşekilli we gaty uglewodorodlar ereýär. Kem mukdarda kükürt we azot birleşmeleri, organiki kislotalar we başga himiki birleşmeler bolýar.

Ýer astyndan alnan tebigy nebit elmydama belli bir mukdarda erän gazlary (ugurdaş we tebigy gazlar), esasan metan we onuň gomologlaryny öz içine alýar.

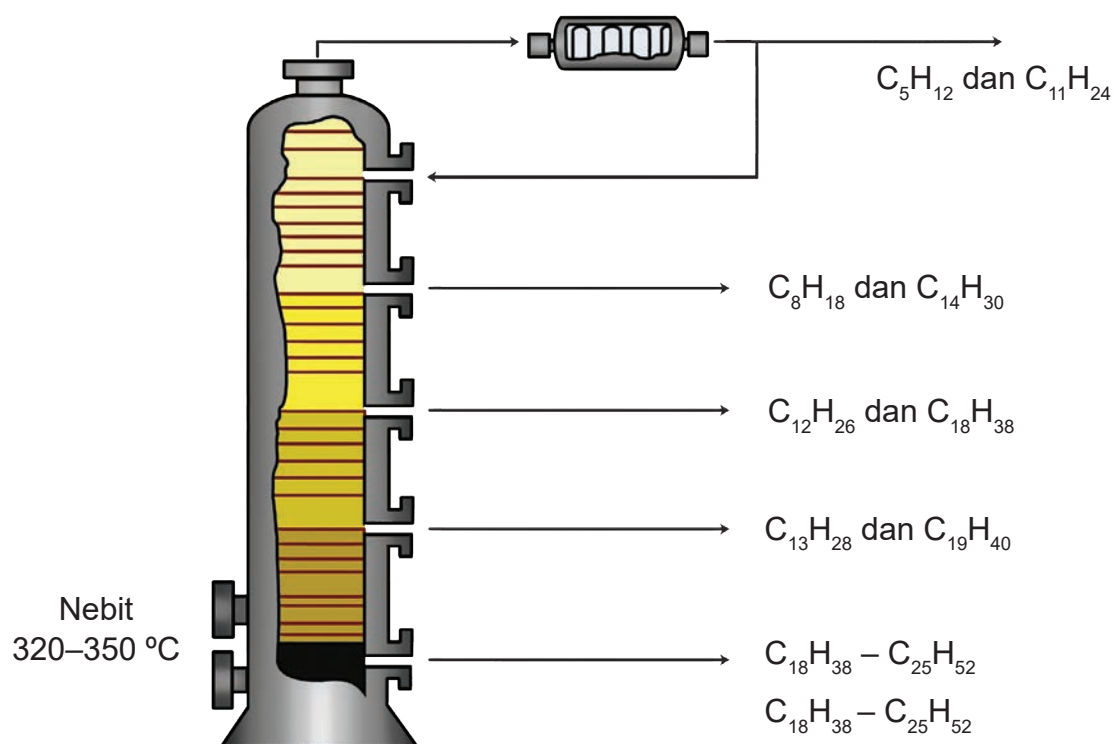
**Nebiti düzýän esasy himiki elementler:** Uglerod – 83–87%, wodorod – 12–14% we kükürt – 7% çenli. Wodorod we kükürt adatda wodorod sulfidi ýa-da merkaptanlar görnüşinde bolup, ol enjamlar korroziýasyna sebäp bolýar. Nebit düzüminde 1,7% çenli azot we 3,5% çenli kislorod dürli birleşmeler ýagdaýynda duşýar. Seýrek metallar (meselem, V, Ni we başgalar) hem örän az mukdarda bolýar. Gazyp alnan käne seredip nebitiň aýratynlygy we düzümi örän köpdürli bolmagy mümkin. Onuň dykzlygy 0,77 -den 1,1 g/cm<sup>3</sup> çenli. Köplenç dykzlygy 0,82–0,92 g/m<sup>3</sup> bolan nebit duş gelýär. Gaýnamak temperaturasy himiki düzümüne seredip 30 °C – dan 600 °C çenli üýtgäp durýar. Nebiti fraksiýalarda sürmek şu aýratynlyga esaslanýar. Şepbeşiklik temperatura esaslanyp uly tapawut edýär. Üst dartgynlygy dürli bolmagy mümkin, ýöne hemişe suwuňkydan has kem bolýar: bu aýratynlyk nebiti kollektor jynslarynyň deşiklerinden suw bilen gysmak üçin peýdalanylýar.



Nebiti gaýta işlemek häzirki zaman tehnologik siwilizasiýasynyň esasy diýsek hem bolýar. Muny düşünmek üçin daş töwerege serediň: töweregimizdäki zatlaryň köpüsi nebitden ýa-da onuň göni gatnaşmagynda alnan. Sebäbi, nebit dürli häsiýetlere eýe uglewodorodlaryň örän çylşyrymly garyndysydyr.

Nebiti gaýta işlemekde ony gazlardan, suw we kükürt birleşmelerinden, naften kislotalary we duzlardan arassalanyp alynýar. Şondan soň nebit fraksiýaly sürmäge berilýär. Munda birnäçe fraksiýalar alynýar.





Rektifikasion gazlar – ga՚ynamak temperaturasy 40°C çenli bolan kiçi molekulýar uglewodorodlar garyndysy (esasan propan we butan).

Gazolin fraksiýasy – düzümi  $C_5H_{12}$  – dan  $C_{11}H_{24}$  çenli bolan uglewodorodlar. Bu fraksiýany ga՚yta sürmek ýoly bilen gazolin (ga՚ynamak temperaturasy 40–70 °C çenli) we benzin (ga՚ynamak temperaturasy 70–120 °C çenli) alynýar.

Ligroin fraksiýasy – düzümi  $C_8H_{18}$  – dan  $C_{14}H_{30}$  çenli bolan uglewodorodlar (ga՚ynamak temperaturasy 150–250 °C çenli).

Kerosin fraksiýasy – düzümi  $C_{12}H_{26}$  – dan  $C_{18}H_{38}$  çenli bolan uglewodorodlar (ga՚ynamak temperaturasy 180–300 °C çenli).

Gazoýl fraksiýasy – düzümi  $C_{13}H_{28}$  dan  $C_{19}H_{40}$  çenli bolan uglewodorodlar (ga՚ynamak temperaturasy 200–350 °C çenli).

Nebiti sürmegiň galyndy önümi – mazut molekulasynda 18 sanydan 50 sanysyna çenli uglerod atomlary bolan uglewodorod garyndysydyr.

Mazudy pes basyşda sürmek bilen solýar ýagy ( $C_{18}H_{38} - C_{25}H_{52}$ ) we surko ýaglary ( $C_{28}H_{58} - C_{38}H_{78}$ ) alynýar.

Mazudy sürmek netijesinde galan garyndy gudron we onuň ga՚yta işlemek önümleri bitum we asfalt ýol örtüklerini taýýarlamakda peýdalanylýar.



**Nebiti ga'ya islemek.** Nebiti ga'ya islemegiñ esasy wezipesi çig nebitden gerekli fraksiyalary almakdyr. Olaryñ ählisi sürmek başniyalarynda bolup geçýär, bu islendik nebiti ga'ya islemek zawodynyñ daşky görnüşindäki iñ täsirli detalydyr. Bu ullakan silindrlerde sürmek üznüksiz dowam edýär.

Nebit iki sany esasy komponente bölünmegi mümkin, bular: uglewod (takmynan 85%) we wodorod (takmynan 15%). Benzin nebitden iki sany esasy: bu «göni sürmek» prosesi we köp atlara eýe bolan ýene-de ösen proses - platformanyñ, riforming, gidroriforming etmek ýa-da iñ meşhur termal we katalitik kreking usulynda alynýar.

Nebitiñ krekingi benziniñ çykyş önümliligini ýokarlandyrmaga mümkinçilik berýär. Bu proses netijesinde nebitiñ düzümine girýän ýokary molekulýar uglewododlar dargap, aşaky molekulýar uglewododlar emele gelýär. Kreking prosesinde nebitdäki uglewododlar dargamagy bilen bir hatarda **degidrogenlemek, sikllenmek, izomerlenmek, polimerlenmek** ýaly prosesler bolýar.

«Kreking» sözi iñlisçe söz bolup, dargamak diýmekdir.

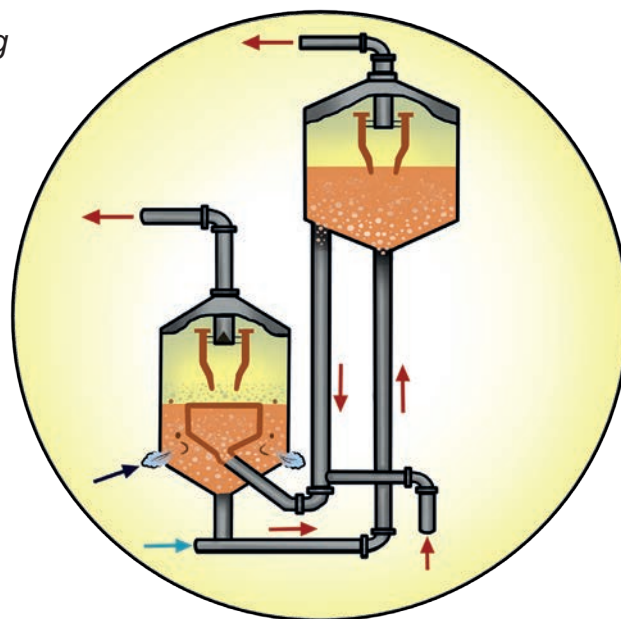
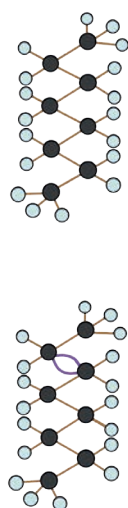
**Termiki kreking.** Bu ýokary molekulýar mazut uglewododlaryny howasyz 20–70 atmosfera basyşy astynda ýokary temperaturalarda (470–550 °C) gyzdyrmakdan ybarat. Olar pes molekulýar uglewododlara öwrülýär. Bu usulda awtomobil benzini alynýar.

**Katalitiki kreking.** Bu proses 460 °C temperaturada we katalizator (alýuminosilikatlar we  $AlCl_3$ ) gatnaşmagynda amala aşyrylýar. Şu ýagdaýda, esasan, awiasiya benzini alynýar.

Nebit krekingi benziniñ çykmak ülüşi 65–70 % – e çenli artmagyna mümkinçilik berýär.

Kreking wagtynda bölünen gazlar hem uly ähmiýete eýe. Olar himiýa senagaty üçin çig mal bolan doýgun däl uglewododlardyr.

Termik kreking



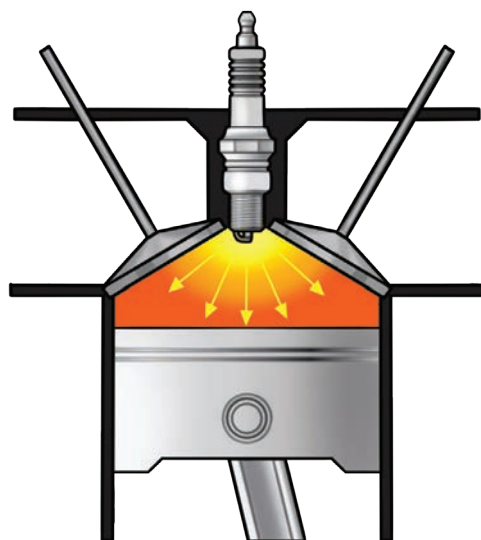
Katalitik kreking



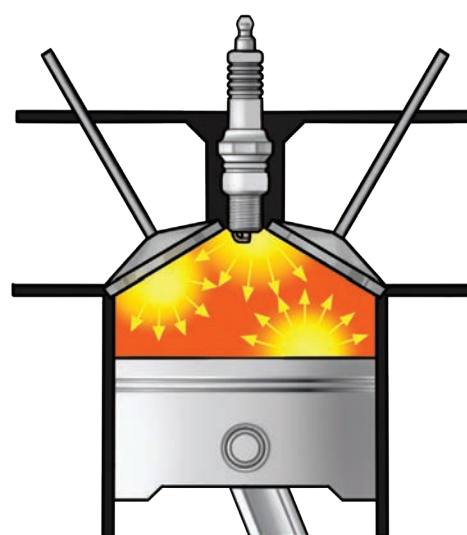
**Oktan sany.** Benzinli dwigateliň güýji, onuň netijeliligi, işiniň ygtybarlylygy, ýangyç we ýag sarpy, galyndy gazlarynyň zäherlilikigi köp tarapdan peýdalanylan ýangyjyň hiline bagly. Awtomobil dwigatelleriniň ähli rejimlerde ygtybarly işlemegini üpjün etmek üçin benzin mälim talaplara laýyk gelmelidir.

Başda dwigatel silindirine benziniň howa bilen garyndysy sorulyp girýär, garyndy porşen bilen gysylýar. Porşeniň gaýtýan wagtynda elektrik uçgun kömeginde ýandyrylýar. Netijede köp mukdardaky gazlar emele gelip ýokary temperaturada güýçli basyş täsirinde porşeni güýçli herekete getirýär.

Mälim bolşy ýaly normal gurluşly uglewodorodlaryň howa bilen garyndysy porşen bilen gysylanda güýçli basyşa çydam edip bilmän gerekli wagtdan öň öz-özünden partlap ýanýar. Bu partlamak porşeniň peýdaly hereketini azaldýar, dwigateliň kuwwatyny peseldýär. Benziniň beýle wagtyndan öň partlap ýanmagyna detonasiýa diýilýär.



*Dogry ýanmak prosesi*



*Nädogry ýanmak prosesi*

Ýangyjyň detonasiýa garşylyk görkezme ukyby **oktan sany** bilen bahalanýar. Şol sebäpli dwigateliň detonasiýaly öndürjiligin peseltmek üçin benzini dwigatel konstruksiýasyna dogry gelýän oktan sanly modelini saýlap almak zerur.

Izooktan –  $C_8H_{18}$  izomer gurluşa eýe bolan parafin hataryndaky uglewodorod bolup, detonasiýa çydamlylygy 100 diýip kabul edilen.

Normal-geptan –  $C_7H_{16}$  – parafin hataryndaky uglewodorod bolup, zynjyrşekilli normal gurluşa eýe. Geptan güýçli detonasiýalanýar, onuň detonasiýa çydamlylygy 0 -a deň. Geptan izooktan garyndysynyň oktan sany garyndydaky izooktanyň göterim mukdaryna gabat gelýär.

## Ýumuşlar

1. Benziniň hilini näme belgileýär?
2. Benziniň oktan sanyny ýokarlandyrmagyň nähili usullary bar?
3. Oktan sanyny ýokarlandyrandan soň benzin nähili aýratynlyklara eýe bolýar?
4. Meşhur benzin markalaryny görüp çykyň we oktan sanyny anyklaň.
5. Katalitiki we termiki krekning usullaryny deňeşdiriň, näme üçin katalitik krekningden awiasiýa ýangyjy alynýar?

## 20-NJI TEMA. DAŞ KÖMÜR

### Öwrenilýän düşüňjeler:

- fraksiýalar;
- kokslamak;
- daşkömriň ähmiýeti.

Daş kömür – çöküdi gatlaklarynda dürli ösümlikleriň galyndylarynyň toplanmagy netijesinde emele gelen, köp mukdarda ýanyjy maddalar bolan gara reňkli jyns.

Kömür düzümine esasan kömür, dürli uglewodorodly garyndylar we az mukdarda uçujy maddalar hem-de suw girýär. Kömriň bahasy ýanmak wagtynda çykýan energiýa mukdaryna we emele gelen küle bagly.



Dürli düzümdäki kömürler bütin dünýäde elektrik togy we polat öndürmek üçin ýanyjy gazylma ýangyç hökmünde peýdalanylýar.

Angren kömür käni Merkezi Aziýa sebitindäki iň iri kánlerden biridir. Ýurdumyzda gazylp alynýan gaty ýangyjyň 85 göterimi şol káne gabat gelýär. Kömür gazyp almak prosesinde 30 göterim gaty ýangyç ownap gitmegi netijesinde galynda çykarylýar. Bu çig maly gaýta işläp, täze görnüşindäki önüm – kömür briketi öndürilýär. Kömür briketiniň ykjam görnüşi ony daşamak, saklamak we ulanmagy aňsatlaşdyrýar. Galyberse-de, ýönekeý kömür başga gaty ýangyç çeşmelerine garanda uzak ýanýar, düzüminde zyýanly maddalar kem, ýanyp bolandan soň hem özüniň asyl görnüşini ýitirmeyär.

Kömür howdanynyň ähmiýeti resurslaryň mukdar we hiline, ony senagatda peýdalanmak üçin nähili derejede taýýarlanandygyna, gazyp alnan kömür göwrümine, geografik orny aýratynlyklaryna baglydyr. Ýerli ähmiýete eýe kömür howdany mälum bir sebiti ýangyç bilen üpjün edýär.

### Kömriň himiki düzümi:

C	H	O	N	S
75 – 92%	2,5 – 5,7%	1,5 – 15%	2,7% gacha	0 – 4%

Kömri gaýta işlemegiň esasy usullaryndan biri kokslamak – kömri howasyz, 1000°C temperaturada gyzdyrmakdyr.

**Daş kömüri kokslamak** – uly senagat ähmiýetine eýe. Kokslamak prosesi koksohimiki zawodlarda amala aşyrylýar. Ol ýerde kömür gaýta işlenýär (uçýan maddalaryň çykyşy 35 – 40%). Proses germetiki ýapylýan kameraly

(trubaly) 30 – 40 tonna çenli bolan peçlerde alyp barylýar. Pejiň içki diwarlary yssa çydamly silikatly kerpiçler bilen gaplanandyr.

### Daş kömri kokslamakda esasy önümler:

- **Koks gazy** – ondan tehnik benzol (aňsat gaýnaýan arenler garyndysy) alynýar.
- **Daşkömür smolasy** – ony sürmek ýoly bilen arenler, fenollar, piridin önümlerine bölünýär. Bular gymmatbaha çig mal bolup, olardan boýaglar, eredijiler, partlaýjy maddalar, däri-derman we parfýumeriýa önümleri, pestisidler işläp çykarylýar.
- **Daşkömür peki** – asfalt taýýarlamakda we dolduryjy serişde hökmünde peýdalanylýar.

**Koks** metallurgiýada, gazly kömürden alnany bolsa sintez gazy we **kalsiý karbidi** öndürmekde peýdalanylýar.

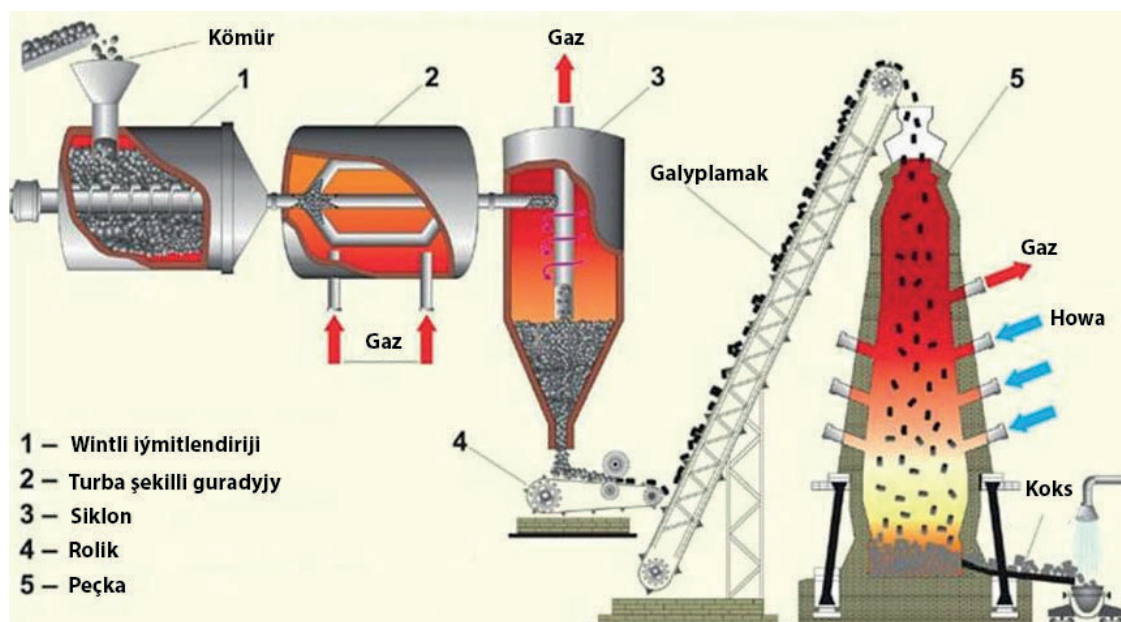
### Kokslamak basgançaklary:

- Kömri 100–120°C -a çenli bolan temperaturada guratmak;
- Kömri 300–350°C -a çenli bolan temperaturada gyzdyrmak;
- 350–500°C temperaturada kömri ýumşatmak we eretmek;
- 500–600°C temperaturada erginiň gatylaşmagy we ýarym koksýň emele gelmegi.

Birnäçe sagat dowamynda 600–1100 °C temperaturada koksý köydürmek. Şu basgançakda ähli uçujy maddalar garyndydan çykarylýar, amorf uglerod kristaly grafide öwrülýär. Koks maddasynyň gaýta kristallaşmagy we köýmek prosesinde onuň pugtalygy we gatylygy 30–40 esse artýar. Kömri kokslamak belentligi 4–6 m, uzynlygy 12–15 m we giňligi 0,5 m den artmaýan kameralary bolan koks peçlerinde amala aşyrylýar.

Kokslamak-kömüri howasyz, 1000°C temperaturada gyzdyrmak. Kokslamak netijesinde 250 den artyk görnüşdäki önümler alynýar.

Kömür görnüşleri – daşkömür, goňur kömür, antrasit. Daş kömür fraksiýalary bir-birinden temperatura bilen tapawutlanýar.



Daşkömri gury sürmek ýoly bilen smola alynýar. Daş kömür smolasy düzüminde aromatik we geterosiklik birleşmeler bolýar. Ondaky organiki birleşmeler fraksiýalara bölünýär. Bu fraksiýalar bir-birinden temperaturasy bilen tapawutlanýar:

- 170 °C – ýeňil ýag fraksiýasy;
- 170 °C – 230 °C – fenol fraksiýasy;
- 230 °C – 270 °C – naftalin fraksiýasy;
- 270 °C – 350 °C – antrasen fraksiýasy;

pek fraksiýasy.

Daşkömür koksy 25–79 °C çenli sowadylanda, daş kömür smolasy, ammiak suwy, koks gazy alynýar.

Ammiak suwy, ammiak, ammoniý hloridinden, ybarat suwly ergin bolup, ondan azotly dökünler öndürmekde peýdalanylýar. Koks gazy düzümine benzol, toluol, ksilollar, fenol, ammiak, wodorod sulfidi we başga maddalar girýär.

Koks gazyndan ammiak, wodorod sulfidi aýrylandan soň benzol we başga gymmatbaha maddalar alynýar.



## Ýumuşlar

1. Kokslamakda alynýan esasy önümleri sanaň.
2. Daşkömür fraksiýalarynyň bir-birinden tapawudy nämede?
3. «Nebit, gaz, kömür senagatynyň ykdysady ähmiýeti», «Mineral resurslary gazyp almak problemasy», «Suw we howanyň nebit, gaz, kömür senagaty täsirinde hapalanmagy», «Biosferanyň hapalanmak netijeleri», «Bioýangyç» temalaryndan birine taslama işini taýýarlaň.

## 21-NJI TEMA. AMALY IŞ. UGLEWODORODLARYŇ ŞAR STERŽENLI WE MASŞTABLY MODELLERINI ÝASAMAK

### Öwrenilýän düşünjeler:

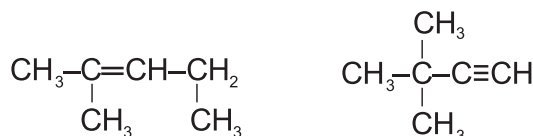
- organiki maddalar molekularynyň modelleri;
- organiki maddalar nomenklaturasy.

**Enjamlar:** Molekularynyň şar we sterženli modelleri toplumy, dürli reňkdäki plastilin, otluçöp çöpleri, doýgun uglewodorodlar, periodiki jedwel.

### I wariant

1. Molekularynyň modellerini ýasaň: a) butan, b) siklopropan. Molekulýar modellerini depderiňize çyzyň. Şu maddalaryň gurluş formulalaryny ýazyň. Olaryň molekulýar agyrylygyny tapyň.

2. Maddalary atlandyryň:

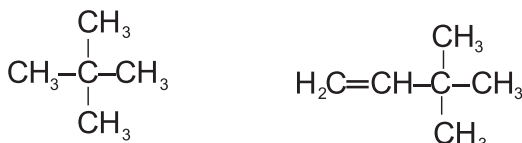


3. Maddalaryň gurluş formulalaryny ýazyň: a) buten-2, onuň izomeri; b) 3,3 - dimetilpentin-1.

### II wariant.

1. Molekularynyň modellerini ýasaň: a) 2-metilpropan, b) siklobutan. Molekulýar modellerini depderiňize çyzyň. Bu maddalaryň gurluş formulalaryny ýazyň. Olaryň molekulýar agyrylyklaryny tapyň.

2. Maddalary atlandyryň:

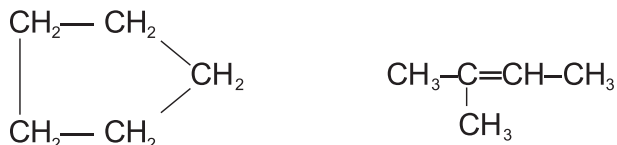


3. Maddalaryň gurluş formulalaryny ýazyň a) 2-metilbuten-1 we onuň izomeri; b) propin.

### III wariant

1. Molekularynyň modellerini düzüň: a) 1,2-dihloroetan; b) metilsiklopropan. Molekulýar modellerini depderiňize çyzyň. Şu maddalaryň gurluş formulalaryny ýazyň. Dihloroetan howadan näçe esse agyrdygyny anyklaň?

2. Maddalary atlandyryň:



3. Maddalaryň gurluş formulalaryny ýazyň:

a) 2-metilbuten-2 we onuň izomeri; b) 3,4-dimetilpentin-1.

## Ýumuşlar

1. Wodoroda görä odnositel dykzlygy 39 -a deň bolan, düzüminde 92,3% uglerod we 7,7% wodorod bar maddanyň molekulýar formulasyny tapyň.

2. Propandan ybarat bolan 72 g motor ýangyjy doly ýananda nähili göwrümdäki kömürturşy gazy bölünip çykýar?

3. Organiki birleşme formulasyna görä aşakdaky maddalaryň giňişlik gurluş formulasyny ýazyň: a) nonan; b) dekan; c) geksan; d) oktan.

## 22-NJI TEMA. UGLEWODORODLARYŇ TEBIGY ÇEŞMELERI, OLARY GAÝTA IŞLEMEK ÖNÜMLERINDEN NETIJELI PEÝDALANMAK

### Öwrenilýän düşüňjeler:

- ykdysadyýet we ekologik problemalar



Häzirki zaman dünýä ykdysadyýeti uly mukdarda energiýa talapedýär, onuň esasy bölegi nebit we tebigy gaz bolup, daşky gurşawyň ýagdaýy ikinji orunda goýulýar. Planetamyzyň geologik we biologik ýagdaýy uzak wagtdan bäri üýtgäp netijede global problemalar ýüze çykyp gelýär.

Bu üýtgemeler nebit, gaz we kömri gazyp almak, ony başlangyç gaýtadan işlemek, soňra daşamak prosesinde, şeýle-de, emele gelen önümleri saklamak, gaýta işlemek we amaly peýdalanmak prosesinde ýüze çykarýar.

Hapalaýjy maddalar suw, howa we toprak düzümini üýtgedýär. Bu klimatyň üýtgemegi, kislotaly ýagyşlaryň peýda bolmagy, köp sanly ösümlük we haýwan görnüşleriniň kemelmegine, arassa süýji suw ýetmezçiligi ýaly köp sanly

global ekologik problemalara sebäp bolýar.

**Mineral resurslary gazyp almak problemasy.** Köp sanly ekologiki problemalar hatda



mineral resurslary gazyp almak wagtynda başlaýar. Mysal üçin, känlerde gazyp almak prosesinde partlaýjy maddalardan peýdalanýlar. Şeýle hem, ýerasty işler wagtynda toprak gatlaklary çökyär, ýykylmak howpy emele gelip, süýşmeler ýüze çykýar. Muňa ýol goýmazlyk üçin kömür gazyp alnan boşluk başga materiallar we daşlar bilen doldurylmalydyr. Kömür gazyp almak prosesinde tebigy landşaftlar üýtgeýär, toprak örtügi ýok edilýär.



### Suw we howanyň hapalanmagy.

Nebiti gaýta işleýän zawodlary dünýäniň her bir döwletlerinde her gäni diňe bir atmosfera däl, belki-de suw we topraga hem zyýanly maddalary çykarýarlar. Zyýanly maddalaryň emele gelmeginiň esasy çeşmesi katalitik kreking prosesi hasaplanýar.





Kömür gazylanda atmosferany hapalaýan metan çykyndylary, toksik birleşmeler, gaty we gazşekilli maddalar howa bölünip çykýar, atmosferanyň hapalanmagy bolup geçýär.

Kän ýerleşen sebitdäki suw resurslarynyň hapalanmagy ýüze çykýar: zäherli mikro-elementler, gaty maddalar we kislotalar ýerasty suwlaryna, derýa we köllere düşýär. Olar suwuň himiki düzümini üýtgedip, ony içmek, suwa düşmek we öý şertinde peýdalanmaga ýaramsyz ýagdaýa getirýär. Suw zonalarynyň hapalanmagy sebäpli derýa ösümlikleri we haýwanat dünýäsi heläk bolup, olaryň seýrek duşýan görnüşleri ýok bolmagyň bosa-gasynda durýandygyny ýatdan çykmaly däldir.

**Biosferanyň hapalanmagynyň netijeleri.** Nebit, gaz, kömür senagatynyň ýaramaz netijeleri diňe tebigatyň hapalanmagy däl, eýsem adamlara hem ýaramaz täsir edýär:

- känler bar ýerlerde ýaşayan adamlaryň ömrüniň dowamlylygy gysgalýar;
- anomaliýalar we patologiyalar köpeliýär;
- newrologik we onkologik kesellikler köpeliýär.

### Bu meseleleri nädip çözmek mümkin?

Siz haýsy täze tehnologiýany maslahat bererdiňiz?

Siz ýaşayan sebitde nebit, tebigy gaz, kömür känleri ýa-da gaýta işlemek kärhanalary barmy?

Bu kärhanalaryň ýurdumyzyň ösüşine nähili gowy täsiri bar?

Şu öndürýän kärhanaňyzyň daşky gurşawa ýetirýän zyýanyny gördüňizmi?

Bu zyýany nädip ýok edip bolar? Munuň üçin siz nähili hereketleri amala aşyrdyňyz?

**Bioýangyç.** Çarwa taýpalar mal dersi müň ýyllar oň ot ýakmak üçin ýangyç hökmünde peýdalanyp başlapdyrlar. Bu görnüşdäki ýangyçdan bölünip çykan ýylylyk diňe bir bişirmek üçin däl, belki öýleri gyzdirmek üçin hem ýeterlidi.

Guşlar we haýwanlaryň dersinden peýdalanmagyň bu usuly bugünki günde hem peýdalanlyp gelinýär

Bu ýangyjy ýakandan soň galan kül kaliý-fosfaty dökünlerinden biri, şonuň ýaly, ajaýyp aşgar serişdedir. Ýöne dökün briketleri diňe dogry işläp çykarylanda maksimal netijeliligini berýär. Peç hem ýangyçda işlemäge uýgunlaşan bolmaly.

Nämäniň hasabyna dökün briketleri ýanýar? Bu soraga jogap bermek üçin haýwanlaryň iýmittenmek we iýmít siňdiriş prosesinde ýüze çykan ýagdaýlaryny hasaba almaly.

Öý haýwanlarynyň iýmitiniň düzümünde beloklar, uglewodlar, ýaglar, ot-çöp ýa-da bede – süýüm (sellýuloza) bar. Bu maddalaryň ählisi bir sany umumy aýratynlyga eýe: olaryň himiki düzümi uglerod we wodoroddan ybarat.

Aşgazan-içege traktynda aşgazan şiresi bilen garyşdyrylan iýmit fermentasiýa duçar bolýar, ýagny çylşyrymly maddalar (biopolimerler) sada maddalara (monopolimerlere) dargaýar. Şu bilen bilelikde, maddalaryň bir bölegi içege diwarlary arkaly sorulyp, ähli haýwanlar ýa-da guşlar dokumalarynyň öýjüklerini iýmitlendirmek üçin mahsus bolan birleşmelere öwrülýär.

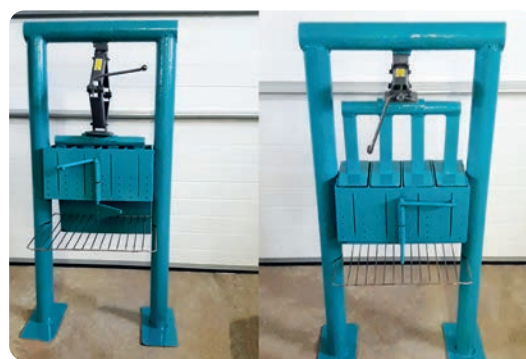
### Gury ýangyç taýýarlamak usuly.

Dersden ýangyç taýýarlamak üçin dürli usullar peýdalanylýar. Olaryň ählisinde iň esasy proses – ýangyç briketlerini gowy guratmak. Ýangyjyň taýýar bolanlygy ölçeglerinden biri ýakymсыз ysy ýok etmekdir.

#### Häzirki zaman usullary:



*Separator kömeginde guratmak*



*Press kömeginde guratmak*

Diýmek ders briketleri başga islendik ýangyja gowy alternatiw hasaplanýar. Kömre seredende has pes kaloriýa bahasyna garamazdan, bu görünüşdäki guradylan ders islendik gaty ýangyçda işleyän gyzdyryjy enjamlar üçin örän laýyk gelýär. Daşky gurşawa ýaramaz täsir etmeýär. Bu usuldan peýdalanmak arkaly durukly ösüş maksatnamasynyň 12-nji maksady “Rasional sarp ediş we öndürmek modellerine geçmegi üpjün etmek” lige degişli belgilenen mejburi wezipelerden biri tebigata zyýan ýetirmezden energiýadan peýdalanmak amalga aşyrylýar.

### Ýumuşlar

1. Alternatiw ýangyç näme?
2. Näme üçin bu mesele häzirki günde möhüm diýip hasaplaýarsyňyz?
3. Öýüňiz haýsy energiýa çeşmesi arkaly gyzdyrylýar?
4. Gyzdyrmak we nahar bişirmek üçin energiýa ýetmezligi bilen baglanşykly problemalary nähili çözmek mümkin?

**Wezipe:** Nebitiň krekinginden etilen almak, onuň rentabelligini bahalamak temasynda mini-biznes taslama düzüň.

**I basgançak.** Etilen öndürýän zawody prosesiniň tehniki hödürlemeleri boýunça 1-nji jedwel; etilen öndürmek sarpy we peýdalary boýunça 2-nji jedweldäki şertli maglumatlary bilen tanyşyň.

**1-nji jedwel. Prosesleriň tehnologik häsiýetnamasy**

1	Benzini sürmek arkaly etilen almak	30%
2	Goşmaça önümler almak	46%

**2-nji jedwel. Sarplar we girdejiler häsiýetnamasy**

	Atlary	Bahasy
1	Benzini sürmekden etileniň emele gelmegi	350
2	1 tonna çig maly gaýta işlemek üçin sarplanan energiýa bahasy (kreking ýokary t°)	100
3	Içki güýji, esbap we enjamlar bahasy	130
4	1 tonna etileniň satuwdaky bahasy ( som)	500
5	1 tonna benzinden alnan goşmaça önümleri satmak üçin çykdajylar	800

**II basgançak. Taslama.** 1-nji we 2-nji jedwellerdäki şertli maglumatlardan peýdalanyň, ykdysady hasaplamalary ýerine ýetiriň.

1 tonna etilen öndürmek üçin benzin sarp etmek (t)	
1 tonna etilen öndürmek üçin jemi çykdajylar (som)	
Etilen we goşmaça önümleri satmaktan umumy girdeji (som)	
Etilen önümçiliginden girdeji (som)	

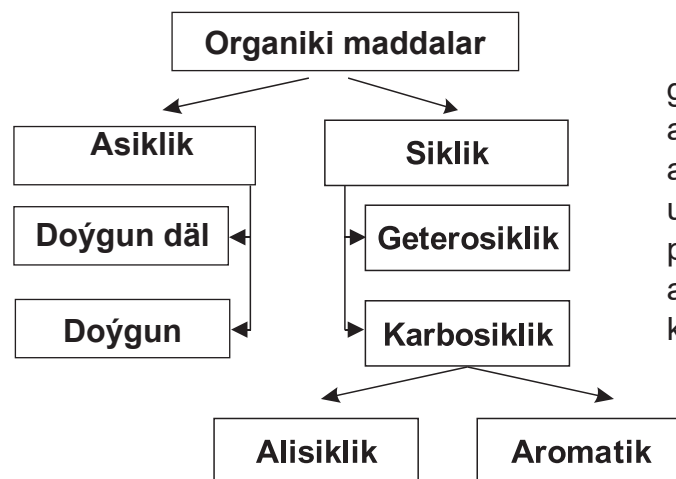
**III basgançak. Hasaplamalara esaslanyp netije çykaryň:**

1. Önümçilik girdeji alyp gelýärmí?
2. Nebitiň bahasynyň ýokarlanmagy; Etileniň satuw bahasynyň ýokarlanmagy önümçiligiň rentabelligine nähili täsir edýär?

## 23-NJI TEMA. UGLEWODORODLARYŇ ESASY SYNPLARYNA DEGIŞLI MESELE WE GÖNÜKMELEŇ ÇÖZMEK

### Berkidiji düşüňjeler:

- Uglewodorodlaryň esasy synplary arasyndaky baglanyşyk.

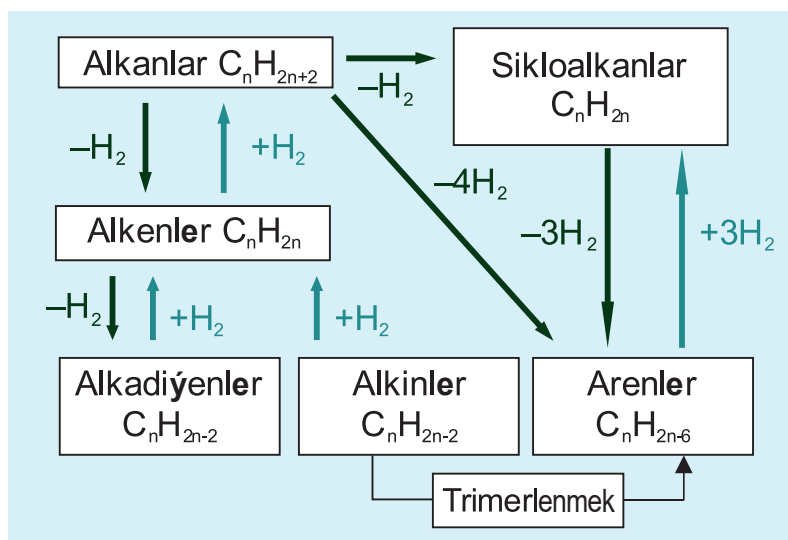


Uglewodorodlar organiki birleşmeleriň genetik esasyny düzýär. Uglewodorodlaryň aýratyn görnüşleriniň gurluşy we aýratynlyklarynda bir görnüşdäki uglewodorodlardan ikinjisine geçmek prosesinde üýtgäp durýan uglerod atomy orbitallarynyň gibridentleme görnüşi kesgitleýji roly oýnaýar.

Dürli toparlardaky uglewodorodlaryň gurluşy, himiki häsiýetleri we almak usullaryny öwrenmek olaryň hemmesi genetik taýdan bir-biri bilen baglanyşyklydygyny görkezýär. Käbir uglewodorodlar başga uglewodorodlara öwürilmegi mümkin:

Belgileri Hilleri	Umumy formuly	Başlangyç gomology	Gibridlenmek görnüşi	Kowalent baglanyşyk	C-C Baglanyşyk uzynlygy	Baglanyşklar arasyndaky burçlar	Özüne mahsus reaksiýalar
Alkanlar	$C_n H_{2n+2}$		$sp^3$	$\sigma_{C-C}$ $\sigma_{C-H}$	0,154	$109^\circ 28'$	Çalyşma Dargama
Siklo-alkanlar	$C_n H_{2n}$		$sp^3$	$\sigma_{C-H}$ $\sigma_{C-C}$	0,154	$C_3H_4$ $109^\circ$ $C_5H_6$ $109^\circ 28'$	Birleşme Çalyşma
Alkenler	$C_n H_{2n}$		$sp^2$ $sp^3$	$\sigma_{C-C}$ $\sigma_{C-H}$ $\pi_{C-C}$	0,134	$120^\circ$	Birleşme
Alkinler	$C_n H_{2n-2}$		$sp$ $sp^3$	$\sigma_{C-C}$ $\sigma_{C-H}$ $2\pi_{C-C}$	0,120	$180^\circ$	Birleşme
Arenler	$C_n H_{2n-6}$		$sp$ $sp^3$	$\sigma_{C-C}$ $\sigma_{C-H}$ $6\pi-$	0,140	$120^\circ$	Çalyşma

Bu aýratynlyk bir hatar zerur himiki reaksiýalar (üýtgemeler zynjyry) kömeginde gerekli birleşmeleri maksatly sintez etmek mümkinçiligini berýär.



Kalsiy karbidi → etin → benzol → siklogeksan → geksan → propan

Alýuminiý karbidi → metan → etin → eten → etan → hloroetan

Propan kislotasy → etan → etin → etin → benzol → uglerod (IV) oksidi

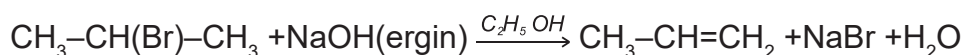
Aşakdaky öwrülişikleri amala aşyrmak üçin zerur reaksiýa deňlemelerini

ýazýarys:  $\xrightarrow{+Br_2} X_1 \xrightarrow{+KOH, C_2H_5OH} X_2 \xrightarrow{+C_6H_6, AlCl_3} X_3 \xrightarrow{+KMnO_4, +H_2SO_4} X_4 \xrightarrow{+C_2H_5OH, H^+} X_5$   
propan

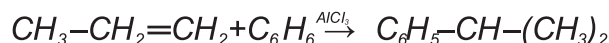
1. Alkanlaryň galogenlenmegi –bu erkin radikal mehanizmi boýunça dowam edýän çalyşma reaksiýasy, şonuň üçin reaksiýanyň şerti ýagtylyk ýa-da ýokary temperaturadyr. Propan molekulasynda wodorod atomyny çalyşmak esasan ikilenji uglerod atomynda 2-bromopropan emele gelmegi bilen ýüze çykýar ( $X_1$ ):



2. Reaksiýa şertleri – gyzdyrlanda aşgaryň spirtli ergini – bu goşa baglanyşyk emele gelişi bilen dowam edýän degidrogalogenlemek reaksiýasydygyny görkezýär. Reaksiýa önümi propen ( $X_2$ ):



3. Benzolyň katalizator gatnaşmagynda propen bilen katalitik alkillenmek izopropilbenzol emele gelmegine alyp gelýär ( $X_3$ ):



4. Aromatik birleşmeleriň gapdal zynjyrynyň kislotaly gurşawda permanganat bilen oksidlenmegi benzoý kislotasy ( $X_4$ ) we kömürturşy gazy emele gelmegi bilen dowam edýär, kislotaly gurşawda marganes oksidlenmek ýagdaýyna eýe bolýar (marganes (II)- sulfatyna öwrülýär). Reaksiýada kaliý sulfat we suw hem emele gelýär. Bu reaksiýa oksidlenme-gaýtarylma reaksiýasydyr:



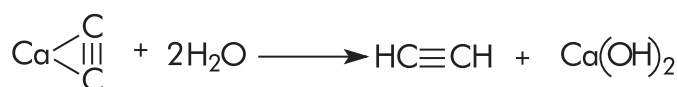
## 24-NJI TEMA. BAP ESASYNDA BERKITMEK ÜÇIN ÝUMUŞLAR.

### Berkidiji düşüñjeler:

- alkanlar;
- alkinler;
- alkenler;
- aromatik uglewodorodlar

1. Laboratoriyada 96 g kalsiy karbidi köp mukdardaky suw bilen täsirleşmegi netijesinde alnan alkiniñ görümini (l, n.ş-de.) hasaplañ.

**Meseläniñ çözülişi.** Mälim boluşy ýaly, asetilen laboratoriyada, esasan, kalsiy karbidiniñ suw bilen täsirleşmegi netijesinde alynýar. Bu proses aşakdaky reaksiýa esasynda geçýär:



Bu reaksiýadan görnüşi ýaly, reaksiýada 1 mol kalsiy karbidinden 1 mol asetilen emele gelýär. Diýmek, berlen maddanyñ massasyndan degişli proporsiýa düzüp işlemek bolýar:

$$64 \text{ g CaC}_2 \text{ dan} \text{ --- } 22,4 \text{ l C}_2\text{H}_2 \text{ alynýar}$$

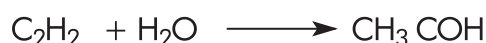
$$96 \text{ g dan} \text{ --- } x \text{ l C}_2\text{H}_2 \text{ alynýar}$$

$$x = \frac{96 \text{ g} \cdot 22,4 \text{ l}}{64} = 33,6 \text{ l}$$

**Jogaby:** 33,6 l

2. 10 mol metan molekulasyndan alnan asetilen (1500° C ) Kuçerow reaksiýasyna sarplanýar. Emele gelen maddanyñ massasyny (g) anyklañ.

**Meseläniñ çözülişi.** Mysalda berlen reaksiýalaryñ deñlemelerini ýazýarys:



Görnüşi ýaly, 2 mol metandan 1 mol asetilen, ondan şonça mukdarda sirke aldegidi alynýar. Mundan gelip çykyp degişli proporsiýa düzsek:

$$\begin{array}{l} 2 \text{ mol CH}_4 \text{ dan} \text{ --- } 44 \text{ g CH}_3\text{COH alynýar} \\ 10 \text{ mol CH}_4 \text{ dan} \text{ --- } x \text{ g} \end{array}$$

$$x = \frac{10 \text{ mol} \cdot 44 \text{ g}}{2 \text{ mol}} = 220 \text{ g}$$

**Jogaby:** 220 g

3. 36,8 g toluolyň ýanmagyndan bölünip çykan  $\text{CO}_2$  nyň NaOH niň 80 % -li 250 g ergini bilen reaksiýasy netijesinde emele gelen duz (lar) massasyny anyklaň?

**Meseläniň çözülişi.** 36,8 g toluol näçe mollugyny anyklaýarys.

$$1 \text{ mol} \text{ ————— } 92 \text{ g}$$

$$x \text{ mol} \text{ ————— } 36,8 \text{ g}$$

$$X = \frac{1 \cdot 36,8}{92} = 0,4$$

Bu 0,4 mol.



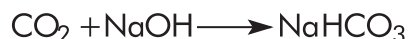
1 mol toluoldan 7 mol  $\text{CO}_2$  emele gelse, 0,4 moldan näçe bölünip çykýar. Proporsiýa düzýäris

$$1 \text{ mol } (\text{C}_7\text{H}_8) \text{ ————— } 7 \text{ mol } (\text{CO}_2)$$

$$0,4 \text{ mol} \text{ ————— } X = 2,8 \text{ mol}$$

$$X = \frac{0,4 \cdot 7}{1} = 2,8$$

Eger reaksiýa 1:1 gatnaşykda bolsa, turşy duz emele gelýär.



$$1 \text{ mol } (\text{CO}_2) \text{ ————— } 1 \text{ mol } (\text{NaOH})$$

$$2,8 \text{ mol} \text{ ————— } X = 2,8 \text{ mol}$$

$$X = \frac{2,8 \cdot 1}{1} = 2,8$$

Diýmek, 2,8 mol NaOH sarplanýar, ýöne bizde onuň mukdary 5 mol ( $250 \cdot 0,8 = 200 \text{ g}(\text{NaOH}), 200:40=5$ ). 5 molundan 2,8 moly sarplansa, 2,2 moly artyp galýar. Bu artyp galan 2,2 mol NaOH emele gelen 2,8 mol  $\text{NaHCO}_3$  bilen reaksiýa girişýär we orta duz emele gelýär. Munda hem reaksiýa 1:1 gatnaşykda bolýar. Reaksiýa mukdary kem madda boýunça geçýär:



$$1 \text{ mol } (\text{NaOH}) \text{ ————— } 1 \text{ mol } (\text{Na}_2\text{CO}_3)$$

$$2,2 \text{ mol} \text{ ————— } X = 2,2 \text{ mol}$$

$$X = \frac{2,2 \cdot 1}{1} = 2,2$$

Ilki emele gelen  $\text{NaHCO}_3$  2,8 moluny 2,2 moly NaOH bilen reaksiýa girişe, 0,6 mol  $\text{NaHCO}_3$  galýar.

**Jogaby:** 0,6 mol  $\text{NaHCO}_3$ , ýagny 50,4 g we 2,2 mol  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , ýagny 233,2 g duzlary emele gelýär.

### Özbaşdak çözmek üçin mesele we gönükmeler

1. Laboratoriýada 128 gr kalsiý karbidi köp mukdardaky suw bilen täsirleşme-gi netijesinde alnan alkiniň massasyny (g) hasaplaň.

2. 48 l (n. ş -de) metandan alnan asetilen ( $1500^\circ\text{C}$ ) Kuçerow reaksiýasyna sarplandy. Emele gelen maddanyň massasyny (kg) anyklaň.

3. 20 l nämälim alkini ýakmak üçin 170 l kislorod sarplandy. Başlangyç uglewodorody anyklaň we onuň ähli izomerlerini we struktura formulasyny ýazyň.



4. Asetilenden N.D. Zelinskiy usuly boýunça 0,624 kg benzol alyndy. Reaksiya önümi 40% -i düzlenligi mälim bolsa, sarplanan alkiniň massasyny (g) anyklaň.

5. Benzol molekulasyndaky  $\sigma$ -baglanyşklar sanyny tapyň: 1) 6; 2) 10; 3) 16; 4) 12

6. 500 ml benzoly 0,78 g/cm<sup>3</sup> ýakmak üçin nähili göwrümdäki I (n.ş-de) howa gerek ?

7. 20,16 l (n.ş-de) asetilenden 18,72 g benzol alnan bolsa, reaksiya önümini hasaplaň.

8. 19,5 g benzolyň demir (III) hloridi katalizatoryň gatnaşmagynda 40 g brom bilen reaksiyasından emele gelen maddalar massasyny hasaplaň.

9. 31,8 g o-kxilolyň ýanmagyndan bölünip çykan uglerod (IV)-oksidniň NaOH niň 20% -li 480 g ergini bilen reaksiyasy netijesinde emele gelen duz massasyny anyklaň.

10. 46,8 g benzol ýanmagyndan emele gelen gazyň 320 g 70 % -li KOH bilen reaksiyasından emele gelen duz (lar) massasyny anyklaň.

11. Aşakdaky öwrülişikleri amala aşyrmak üçin zerur reaksiya deňlemelerini ýazyň:

- a)  $\text{CH}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2$ ;  
 b)  $\text{CaC}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{A} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$ ;  
 d)  $\text{C} \rightarrow \text{CH}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{-COH}$

12. Pentin – 1 we pentin – 2 -ni tapawutlandyrmak mümkin bolan reaksiya deňlemelerini ýazyň.

13. Geptin – 1 üçin ähli izomeriýa görnüşlerine degişli gurluş formulalaryny düzüň.

14. Etany etilen garyndylaryndan nähili arassalamak mümkin? Degişli reaksiya deňlemesini ýazyň.

15. Reaksiya deňlemesi we şu reaksiya ady bilen baglanyşykly alymyň ady arasyndaky laýyklygy tapyň.

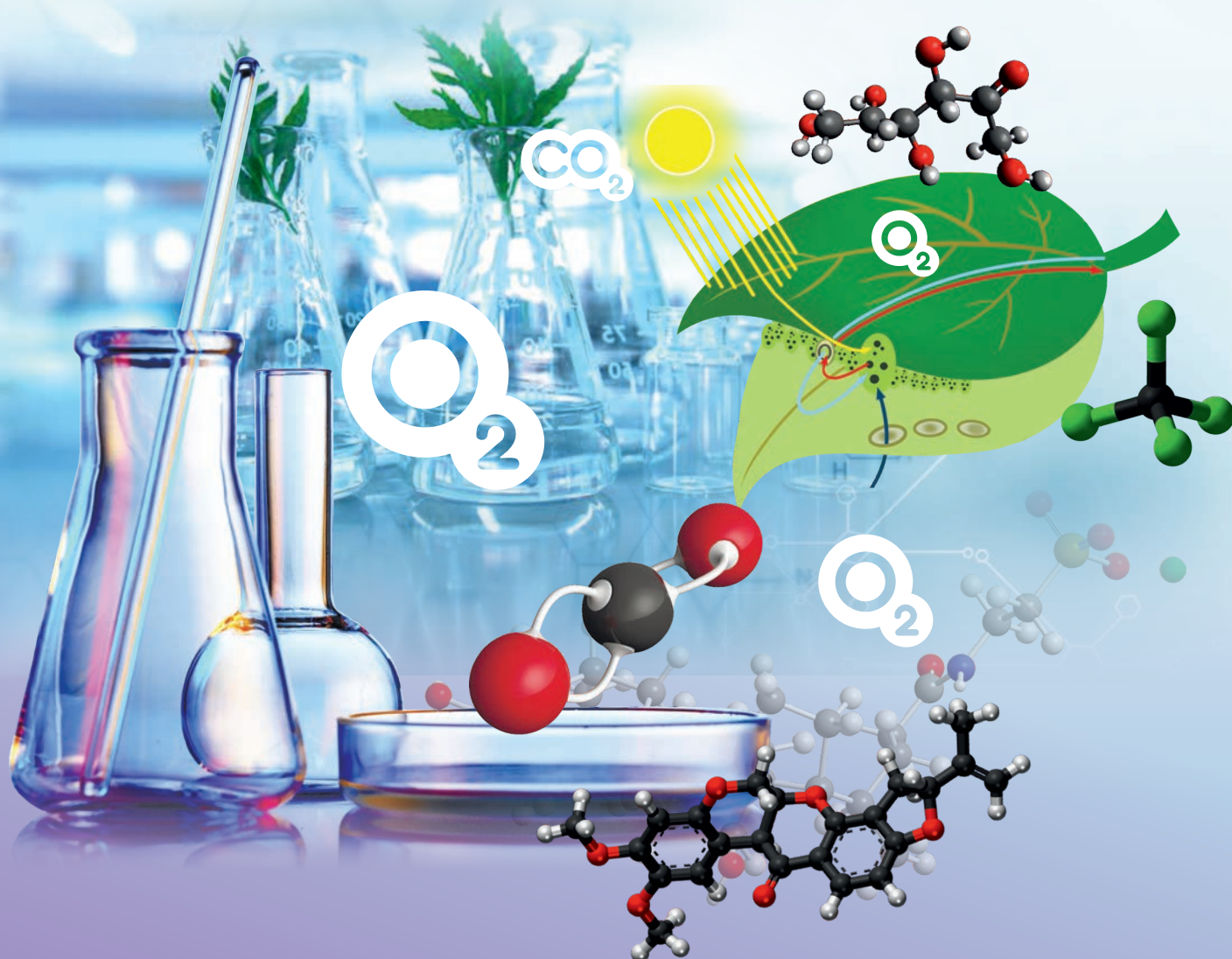
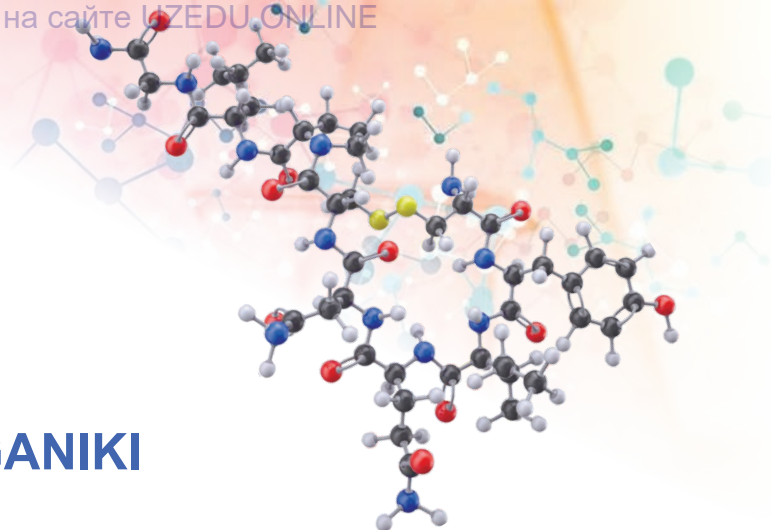
1) $\text{C}_2\text{H}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{CHO}$	A) A. Butlerow.
2) $2\text{CH}_3\text{Br} + 2\text{Na} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6 + 2\text{NaBr}$	B) Ş. Wýurs
3) $2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{C}_4\text{H}_6 + \text{H}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	C) N. Zelinskiy
4) $\text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_6$	D) M. Kuşerow
	E) Lebedew
	F) W. Markownikow

# III bap

## KISLORODLY ORGANIKI BIRLEŞMELER

### NÄME HAKYNDÄ?

- Spirtler. Fenollar.
- Aromatik spirtler.
- Ýönekeý we çylşyrymly efirler.
- Aldegid we ketonlar.
- Karbon kislotalar. Ýaglar. Uglewodlar.
- Organiki maddalar öndürmek senagaty.



# 1-NJI TEMA. DO'YGUN BIR ATOMLY SPIRTLER. GOMOLOGIK HATARY. NOMENKLATURASY. IZOMERIYASY

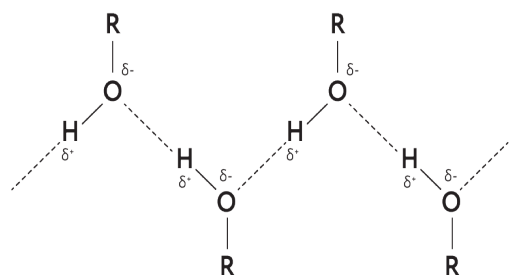
## Öwrenilýän düşüňjeler:

- bir atomly do'ýgun spirtleriň umumy formulasy;
- gomologik hatary;
- molekulasynyň gurluşy we fiziki häsiýetleri;
- izomeriýasy we nomenklaturasy.

Uglewodorodlaryň molekulasyndaky wodorod atomlaryny bir ýa-da birnäçe gidroksil funksional topara – (OH) çalyşan organiki birleşmelere spirtler diýilýär.

Gomologik hataryň birinji agzasy metanol –  $\text{CH}_3\text{OH}$ . Gomologik hatarynyň umumy formulasy –  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$ .

Spirtler molekularara wodorod baglanyşyklary sebäpli emele gelýär:



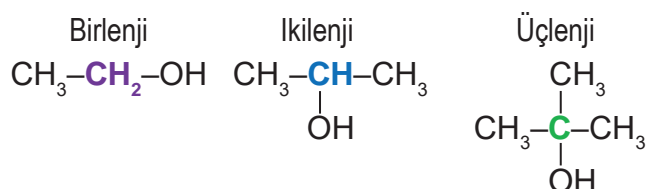
Gidroksil topary spirtleriň suwda ereýjiligi, dykzlygy, gaýnamak temperaturasy ýaly fiziki häsiýetlerine güýçli täsir edýär. Mysal üçin, metanol we etanol suw bilen çäksiz garyşýar, örän ýokary dykzlyk we gaýnamak aýratynlyklaryna eýe. Molekulýar massasy artmagy bilen spirtleriň suwda ereýjiligi peselýär.

Do'ýgun şahalanmadyk spirtler suwuklyk, ýokary molekulýar agyrlyga eýe spirtler bolsa gaty maddalardyr. Spirtleriň eremek we gaýnamak temperaturalary alkanlara görä ýokary.

Aşaky spirtler özüne mahsus «spirt» ysyna eýe, ortaça agyrlykdaky spirtler – ýakymсыз ysly, ýokary wekiller bolsa yssyz.

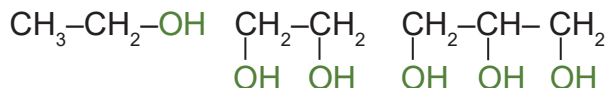
Bir atomly spirtler, şonuň ýaly, OH toparynyň ýerleşişine seredip birlenji, ikilenji we üçlenji spirtlere bölünýär.

## Spirtleriň klassifikasiýasy (–OH topar ýerleşişine görä)



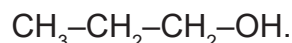
## Spirtleriň klassifikasiýasy (–OH topar sanyna seredip)

bir atomly    iki atomly    üç atomly

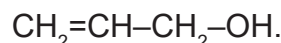


## Uglewodorod radikalynyň gurluşyna görä klassifikasiýasy

**1. Do'ýgun spirtler**–alkanlaryň düzümindäki wodorod ornuny OH topary tutan önümleri. Mysal üçin, propanol–1:



**2. Do'ýgun däl spirtler** – düzüminde goşa baglanyşyk, üçli baglanyşyk we gidroksil topary bolan spirtler. Mysal üçin, winil spirti:

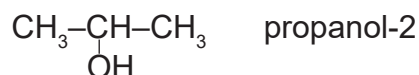
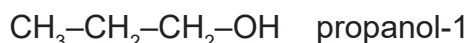




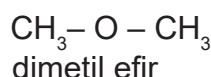
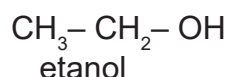
-OH topary dördünji uglerod atomynda yerleşen – nonanol – 4

Şonuñ ýaly, bu birleşmede mahsus ýagdaýda dördünji we altynjy uglerod atomlarynda metil we etil toparlary, şonuñ ýaly, üçünji uglerod atomynda hlor atomy bar. Şeýlelikde, IUPAC nomenklaturasyna görä doly ady 6-etil-4-metil-3-hloronanol-4.

Bir atomly do'ygun spirtleriñ izomeriýasy uglerod skeletiniñ izomeriýasyna we gidroksil toparynyñ molekulada yerleşen ýagdaýyna bagly bolýar. Gomologik hatarnyñ üçünji agzasy – propanoldan başlanyp spirtlerde izomerler peýda bolýar.



Mundan daşary, olar synplara izomeriýa bilen häsiýetlendirilýär (spirtler efirlere izomerdir). Mysal üçin,  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$  düzümlü birleşme aşadaky izomerlere eýe:



## Ýumuşlar

1. Spirtler synpyna degişli bolan aşadaky maddalary atlandyryň.

- A.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ ,
- B.  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$ ;
- C.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ ;
- D.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$ ;
- E.  $\text{CH}_3\text{C}(\text{CH}_3)(\text{OH})\text{CH}_3$ .

2. Berlen formulalar arasyndan pentanol-1 izomerlerini tapyň we izomeriýa görnüşini anyklaň. Ähli birleşmeleri atlandyryň:

- 1)  $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-OH}$
- 2)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-O-CH}_3$
- 3)  $\text{CH}_3\text{-CH}_3\text{-O-CH}_3$
- 4)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH-CH}_2\text{-OH}$
- 5)  $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH-CH}_2\text{-CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$

3. Propanol-1 molekulalarynda wodorod baglanyşyklarynyñ emele gelmegini suratlandyryň.

4. Bu madda adamzada gadym zamanlardan bäri mälim bolup onuñ ady arapça «serhoş ediji» dien manyny aňladýar. Ol halk-hojalygynyñ dürli pudaklarynda giñden peýdalanylýar. Dezinfeksiýalamak aýratynlyklaryna eýe. Eger onuñ 3,45 g ýanmagyndan 6,6 g  $\text{CO}_2$  we 4,05 g agyrykdaky suw emele gelenligi mälim bolsa, bu nähili madda? Bu madda bugunyñ howa görä dykzlygy 1,59 -y düzýär.

## 2-NJI TEMA. DOYGUN BIR ATOMLY SPIRTLARIŇ ALNYŞY, HÄSIYETLERI WE ULANYLYŞY

### Öwrenilýän düşüňjeler:

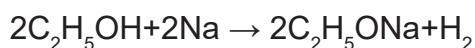
- himiki häsiyetleri;
- alnyşy;
- ulanylyşy.

Bir atomly doýgun spirtler. Doýgun uglewodorodlarda bir sany wodorod atomynyň ornuny OH gidroksil topar tutsa, bir atomly doýgun spirtler emele gelýär. Olar  $C_nH_{2n+1}OH$  umumy formula eýe. Spirtler hem öz gomologik hataryna eýe bolup, bir wekiliniň düzümi özünden öňki we soňkydan  $CH_2$  — topara tapawutlanýar.

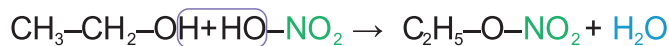
Spirtleriň himiki häsiyetleri gidroksotopar we radikala bagly.

1. O – H baglanyşygyň üzülmegi bilen geýän reaksiýalar.

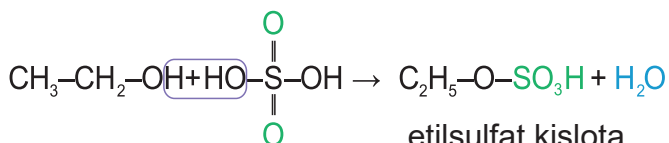
#### A) Aşgar metallar bilen özara täsiri



#### B) Kislotalar bilen reaksiýasy.



*etilnitrat*



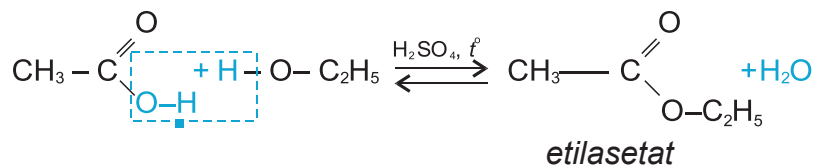
*etilsulfat kislota*

*Ýönekeý efirleriň emele gelmegi:*



*dietil efir*

*Çylşyrymly efirleriň emele gelmegi:*

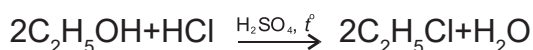


*etilasetat*

Spirtler kislotalar bilen özara täsirleşende, efirler emele gelýär (eterifikasiýa reaksiýasy).

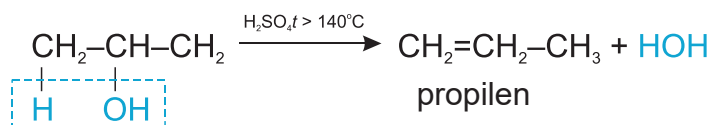
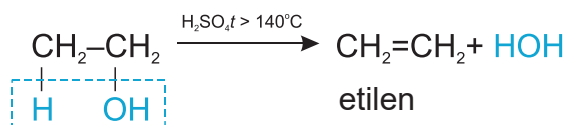
### 2. C-O baglanyşygyň üzülmegi bilen geýän reaksiýalar

Galogenwodorod bilen reaksiýasy



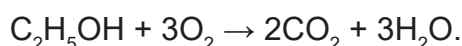
### 3. O-H we C-O baglanyşyklaryň bilelikde üzülmegi bilen geýän reaksiýasy

Spirtleriň dehidratasiýasy

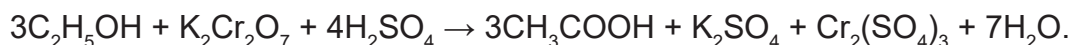


### Oksidlenmegi:

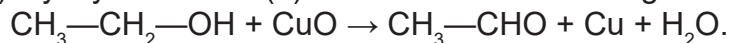
a) Spirtleriň ýanmagy:



b)  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4$  garyndysy kömeginde suwuk fazaly oksidlenmegi:



w) Gyzyrlanda mis (II) oksidi bilen oksidlenmegi:



Oksidlenmek prosesinde birlenji spirtler aldegidler emele getirýär, ikilenji spirtler ketonlara öwrülýär.

### Spirtleri analiz etmek, olara mahsus reaksiýalar.

Spirtler synpy üçin umumy hil reaksiýasy ýok. Bu synp wekillerini analiz etmek üçin dürli özüne mahsus reaksiýalardan peýdalanylýar.

Spirtler permanganat ergini bilen sowuk temperaturada oksidlenýär (birlenji we ikilenji spirtleriň oksidlenmegi, biraz çylşyrymly prosesde amala aşýanlygyny ýatda saklamaly, ýöne köplenç spirtler düzüminde aňsat oksidlenýän goşmaçalar barlygyny hasaba alyp, bu häsiýetden tapawutlandyrmakda peýdalanmak mümkin). Spirtler dört hlory uglerodaky bromy reňksizlendirmeýär. Bu reaksiýadan spirtleri alken we alkinlerden tapawutlandyrmakda peýdalanmak mümkin. Mundan başga spirtleri alkan we alkinlerden hrom anhidridi  $\text{CrO}_3$  täsirinde oksidlemek reaksiýasy arkaly tapawutlandyrmak mümkin:  $\text{CrO}_3$  we sulfat kislotaňyň suwly ergini gatnaşmagynda iki minut dowamynda dury mämişi reňkli ergin gök-ýaşyl reňke geçýär we bulanýar.

Spirtiň birlenji, ikilenji ýa-da üçlenjiligin anyklamak üçin Lukas nusgasyndan peýdalanylýar. Bu usul spirtleriň galogenwodorodlara görä dürli reaksiyon ukyp ýüze çykarmaklygyna esaslanan.

Ýodoformly reaksiýanyň kömeginde etil spirtini suwdaky örän az mukdarynda hem anyklamak mümkin.

Etil spirtine hil reaksiýa ýodoform testi diýip atlandyrylýar. Bu reaksiýa 0,05% -li spirt ergininde hem netije berýär.

Spirt ergini nusgasyna Lýugol erginini goşmaly. Lýugol ergininde ýod (1 bölek ýod, 2 bölek kaliý ýodid, 17 bölek distillenen suw) bar. Ergin sowadylanda ýodoformyň sary suspenziýasy peýda bolýar, spirtiň ýokary konsentrasiasynda ýodoformyň sary çökündisi peýda bolýar.

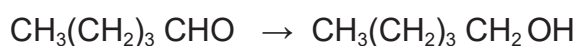


**Bir atomly spirtleriň alnyşy.**

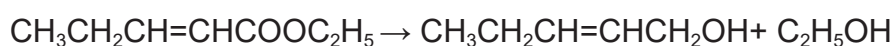
1. Alkenleriň gidratasiýasy:



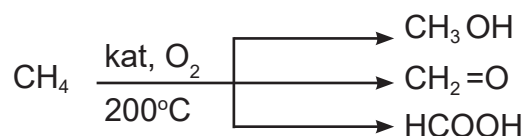
2. Aldegid we ketonlary gaýtarmak arkaly:



3. Çylşyrymly efirleri we karbon kislotalaryny gaýtarmak:



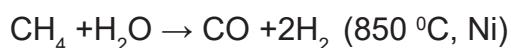
4. Alkanlaryň oksidlenmegi:



Bir atomly spirtler köp sanly organiki birleşmeleri himiki öndürmekde möhüm çig mal hasaplanýar. Azyk-önüm spirti kartoşka, däne, kökmiweliler, şeker patokasy, rezaworlar we başga uglewodlara baý ekinlerden alynýar. Ondan daşary azyk-önüm däl çig malyndan sintezlemegiň ençeme usullary hem bar. Bir atomly spirtleri öndürmek we olardan peýdalanmagy görüp çykýarys.

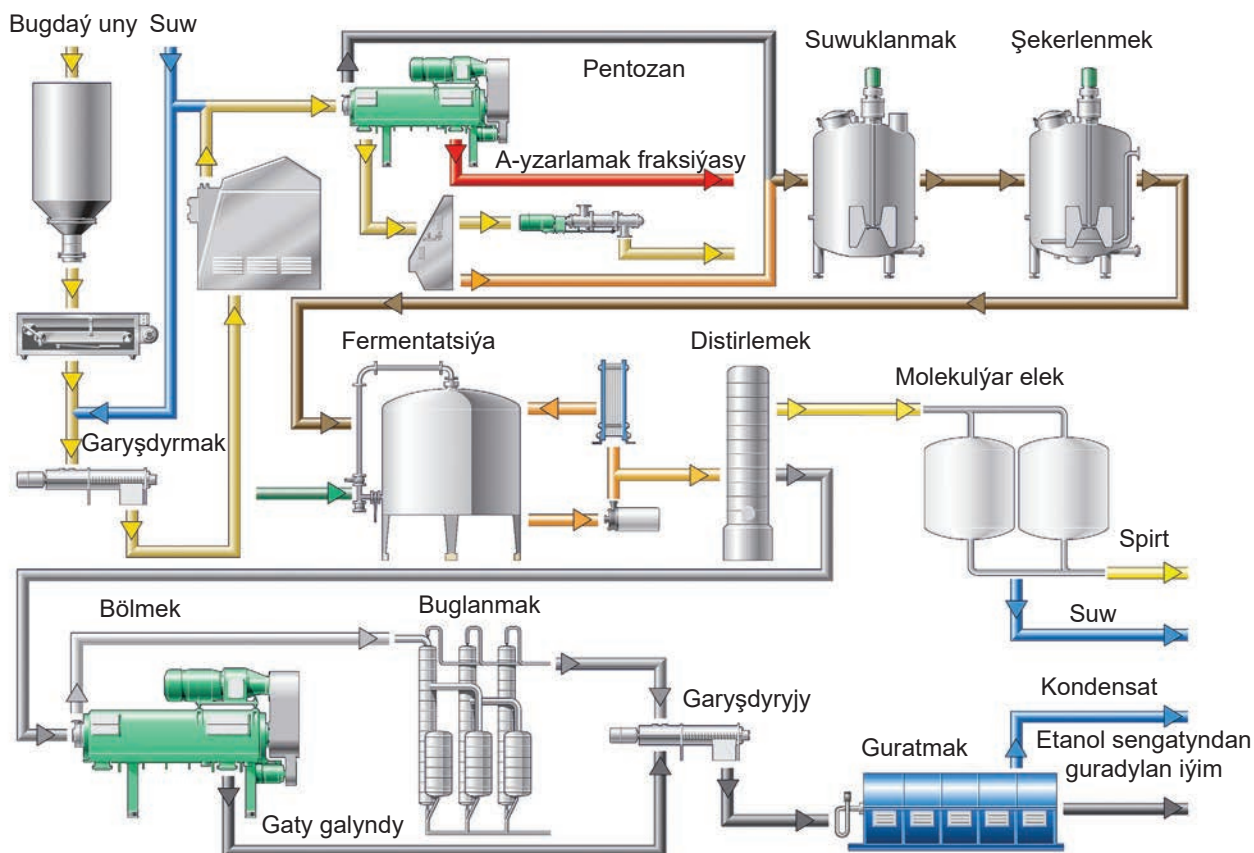
**Metil spirti** gowy erediji bolup, ol boýag we lak senagatynda, fenol-formaldegid smolalaryny öndürmekde, şonuň ýaly, antifriz suwuklyklary we motor ýangyjyna goşmaça hökmünde peýdalanylýar. Metil spirti senagatda agajy gury sürmek ýoly bilen we metandan sintez gazy arkaly alynýar.

Metan suw bugy ýa-da uglerod (IV) – oksidi bilen nikel katalizatory gatnaşmagynda gyzdyrlanda sintez gazy emele gelýär. Ol bolsa basyş astynda gyzdyrlanda temperatura we katalizator gatnaşmagynda metanola öwrülýär.

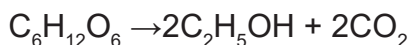




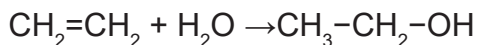
1. Krahmал saklaýan maddalar suw bugy bilen işlenip amilaza fermenti täsirinde gidrolizlenýär. Netijede maltoza emele gelýär, maltoza bolsa glýukoza öwrülýär. Glýukoza ajamak fermentleri täsirinde etil spirtine öwrülýär. Bu spirt azyk-önüm we lukmançylykda peýdalanylýar.



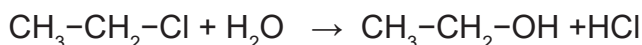
Glýukozanyň spirtli ajamagy arkaly etil spirtini almak



2. Alkenleri gidratasiýalamak arkaly almak. Etil spirti etilene suw birleşdirilip alynýar:



3. Galogenli birleşmeleri we çylşyrymly efirleri gidrolizläp alynýar.



Etil spirti adam organizmine zyýanly täsir görkezýär, ganda we dokumalarda mukdary ölçegden artsa madda çalşygy bozulýar. Sistematik ýagdaýda az mukdarda kabul etmek alkogolizm keselligini ýüze çykarýar. Bu bolsa bagyr, ýürek keselliklerine, beýniniň degenerativ üýtgemegine, psihikanyň bozulmagyna sebäp bolýar. Nesle geçijilige otrisatel täsir görkezýär.



**Tejribe**

Etil spirtiniñ beloga täsiri (belok denaturasiyası)

**Gerekli enjamlar we reaktiwler:** probirka, pipetka, gaýnan suw, spirt 70%, towuk ýumurtgasynyñ agy.

**Işin ýerine ýetirilişi:**

1. Ýumurtganyñ agyny iki sany probirka salyñ.
2. 1-nji probirka etil spirti, 2-nji probirka gaýnan suw goşuñ. Nähili üytgemelere gözegçilik edilyär?

Spirtiñ täsirinde fiziki we himiki häsiyetleri üytgeyär. Ýumurtga agynyñ düzümindäki belok gaýta dikelmeyär. Şunuñ ýaly alkogolly içimlikler adam organizminde hem yzyna gaýtmaýan ýagdaýa alyp gelýär.

**Ýumuşlar**

1. Spirtleriñ nähili mahsus himiki häsiyetleri olaryñ molekularynyñ düzüminde gidroksil topary barlygy bilen baglydygyny düşündiriñ.
2. Aşakdaky maddalary kislotä häsiyetleri artp barmagy tertibinde ýerleşdiriñ: suw, butanol-1, üçlenji butanol, metanol. Jogabyñyzy esaslandyryñ.
3. Spirtler üçin mahsus reaksiýalaryñ iñ möhüm toparlaryny suratlandyryñ. Degişli mysallar getiriñ. Reaksiýa deñlemelerini ýazyñ.
4. Butanol-1, butanol-2 we üçlenji butanoly tapawutlamak usulyny teklipli ediñ.

**Jedweli dolduryñ**

Maddanyñ umumy häsiyetleri	Metanol
Molekulýar formulasy	
Struktura formulasy	
Baglanyşyk görnüşi	
Tebigatda duş gelmegi	
A) senagatda B) laboratoriyada	
Fiziki häsiyetleri	
Himiki häsiyetleri	
Alnyşy	

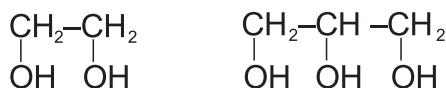
## 3-NJI TEMA. KÖP ATOMLY SPIRTLER

### Öwrenilýän düşüňjeler:

- umumy formulasy;
- izomeriýasy;
- nomenklaturasy;
- fiziki häsiýetleri;
- alnyşy.

Köp atomly spirtleriň iň möhüm wekilleri iki sanydan alta çenli gidroksil toparyny öz içine alýar.

Iki atomly spirtler – *glikollar*, üç atomly spirtler – *alkantriollar* diýip hem atlandyrylýar. Iň giň ýaýran köp atomly spirtler etilenglikol we gliserindir.

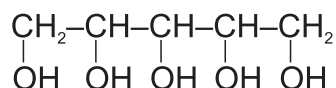


*Etilenglikol*

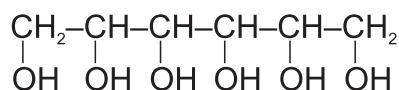
*Gliserin*

Glikollaryň umumy formulasy:  $\text{C}_n\text{H}_{2n}(\text{OH})_2$ .

Şeker orunbasar hökmünde peýdalanylýan baş atomly spirt ksilit:



*bäş atomly spirt pentanol*



*alty atomly spirt geksanol (sorbit)*

Glikollaryň umumy formulasy:  $\text{C}_n\text{H}_{2n}(\text{OH})_2$

Munda  $n \geq 2$  bolmaly. Çünki  $\text{CH}_2(\text{OH})_2$  düzümlü spirt bolup bilmez.

Glikollaryň gomologik hatary  $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$  – etilen glikoldan başlanýar.

**Glikollar ýa-da diollar.** Glikollar synpyny oýlap tapyjysy – organiki himiýa uly goşant goşan fransuz alymy Şarl Wýurs.

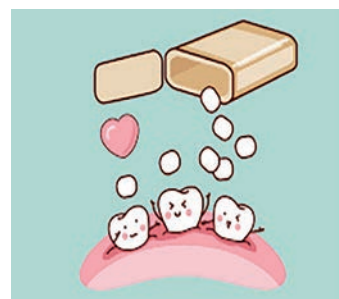
Glikollar oýlap tapylandan bäri içinden ýandyrylýan dwigatelleri, sowatmak aparatlary we klimaty kontrol etmek aparatlary üçin sowatmak sistemalarynda aktiw peýdalanylýp gelinýär.

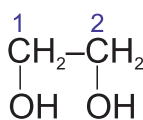
**Nomenklaturasy.** Köp atomly spirtler (poliollar) atlarynda gidroksil toparlarynyň ýagdaýy we sany gabat gelýän nomerler we goşmaçalar bilen görkezilýär -diol (iki OH topary), -triol (üç sany OH topary) we başgalar. Mysal üçin:

Köp atomly spirtler – düzüminde iki ýa-da ondan köp gidroksil toparyny öz içine alan spirtler.

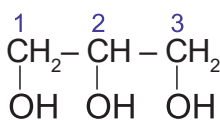
Ähli iki atomly spirtler *glikollar* diýip atlandyrylýar.

Glikollar ady ençeme wekilleriniň süýji tagamy bilen bagly (grekçe «glycos» – süýji).

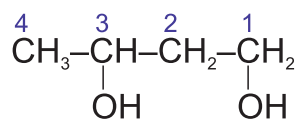




etandiol-1,2  
(etilenglikol)



propantriol-1,2,3  
(gliserin)

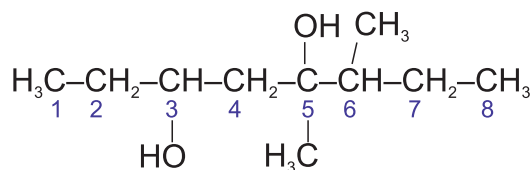


butandiol-1,3

Zynjyrdaky gidroksil toparyna ýakyn tarapdan nomerleýäris.

Ol 8 sany uglerod atomyndan ybarat, şonuň üçin düýp ady okta, goşulmasy diol, çünki iki sany OH topary bar. – OH toparlary üçünji we başynji uglerod atomlarynda ýerleşen, ýagny ol oktandiol – 3,5. Şonuň ýaly, şu birleşmede başynji we altynjy uglerod atomlarynda iki sany metil topary bar. Şeýlelikde, IUPAC nomenklaturasyna görä doly ady – 5,6– dimetiloktandiol – 3,5.

Mysal üçin, berlen maddanyň atlandyrylyşy:

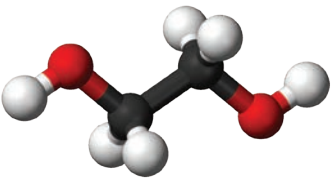
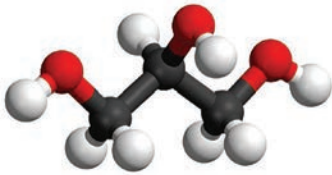
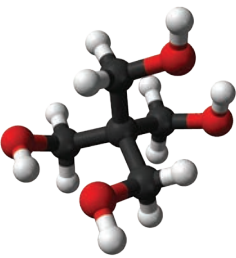
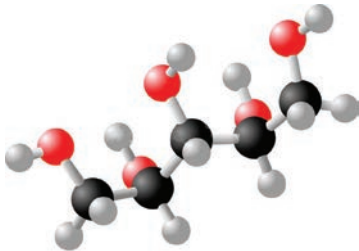
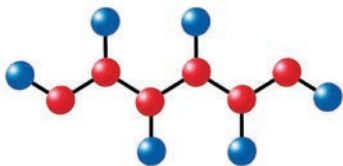


### Izomeriýasy.

Iki atomly spirtleriň izomeriýasy gidroksil toparlaryň özara ýerleşmegi we uglerod skeletiniň izomeriýasy bilen belgilenýär.

OH – toparlaryň özara ýerleşmegine esaslanyp α-, β-, γ-, δ-,... diollar tapawutlanýar. Gidroksilli uglerod atomlarynyň tebigatyna görä, diollar birlenji – ikilenji, birlenji – üçlenji, ikilenji – ikilenji we başgalary bolmagy mümkin.

$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C} - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\   \quad   \\ \text{HO} \quad \text{OH} \end{array}$	α – glikol	Birlenji-ikilenji	Butandiol -1,2; 1,2-butilenglikol
$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_3 \\   \quad   \\ \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$	γ – glikol	Birlenji-ikilenji	Butandiol -1,3
$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 \\   \quad   \\ \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$	α – glikol	Ikilenji- birlenji	Butandiol -1,4
$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} - \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_3 \\   \quad   \\ \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$	α – glikol	Ikilenji- ikilenji	Butandiol-2,3
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{H}_2\text{C} - \text{C} - \text{CH}_3 \\   \quad   \\ \text{HO} \quad \text{OH} \end{array}$	α – glikol	Birlenji-üçlenji	2- metilpropandiol -1,2
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{H}_2\text{C} - \text{CH} - \text{CH}_2 \\   \quad   \\ \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$	β – glikol	Ikilenji- birlenji	2-metilpropandiol -1,3

Spirtler	Atlandyrylyşy	Formulasy	Fiziki häsiýetleri
Iki atomly spirtler(diollar)	Etilenglikol	$\text{HO-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$ 	Dury ýagşekilli zäherli suwuklyk, yssyz, süýji tagama eýe.
Üç atomly spirtler(triollar)	Gliserin	$\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$ 	Şepbeşik, dury, süýji tagamly suwuklyk. Islendik mukdarda suw bilen garylýar.
Dört atomly spirtler	Pentaeritrit	$\text{C}(\text{CH}_2\text{OH})_4$ 	Süýji tagamly kristal ak porşok. Suwda we organiki eredijilerde ereýär.
Bäş atomly spirtler	Ksilit	$\text{CH}_2\text{OH}(\text{CHOH})_3\text{CH}_2\text{OH}$ 	Süýji tagamly kristal, reňksiz madda, suwda, spirtde we organiki kislotalarda gowy erýär.
Alty atomly spirtler	Sorbit (glýusit)	$\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}_6$ 	Süýji kristal madda, suwda gowy ereýär, ýöne etanolda gowy eremeýär.

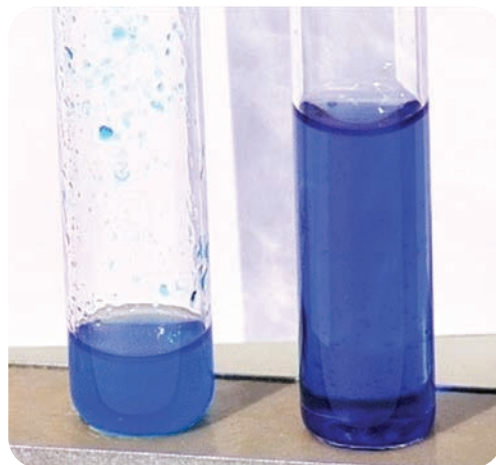
**Tejribe.** Köp atomly spirtler üçin hil reaksiya

**Gerekli enjamlar we reaktivler:** probirkalar,  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ .

Işin ýerine ýetirilişi:

1. Probirka 5-6 ml gliserin guýuň.
2. Üstüne  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  ergininden salyň.
3. Prosese gözegçilik ediň.

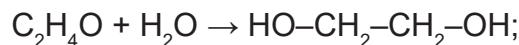
Reaksiya netijesinde ergin karakterli gök reňke öwrülýär.



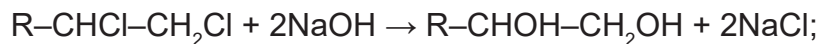
### Alnyşy.

Köp atomly spirtleriň laboratoriya we senagatda alnyşy:

- 1) etilen oksidi gidrasiyasi (etilen glikol öndürmek):



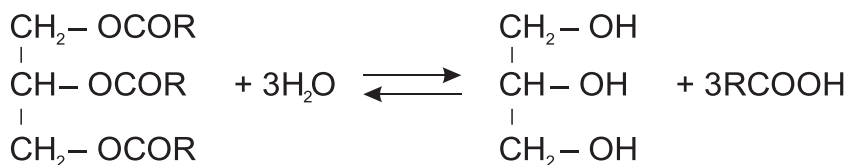
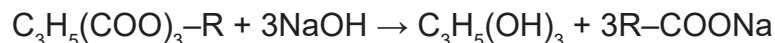
- 2) galoalkanlaryň gidroksidi ergini bilen özara täsiri:



- 3) alkenleriň oksidlenmegi:



- 4) ýaglaryň sabynlanmagy (gliserin almak):



### Ýumuşlar

1. 1,2,4-butantriolyň struktura formulasyny ýazyň.
2. Etilenglikol we gliseriniň struktura gurluşyny ýazyň we olaryň düzümindäki  $\sigma$  – we –  $\pi$  baglanyşyklary hasaplaň.
3. Etilenglikol almakda peýdalanylýan reaksiya deňlemesini ýazyň.
4. Gliserine nitrat kislota we  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  täsir etdirilse, näme emele gelýär? Reaksiya deňlemelerini ýazyň. Reaksiya önümini atlandyryň.

## 4-NJI TEMA. ETILENGLIKOL WE GLISERINIŇ HÄSIYETLERI

### Öwrenilýän düşüňjeler:

- etilenglikol;
- gliserin;
- köp atomly spirtleriň ulanylyşy.



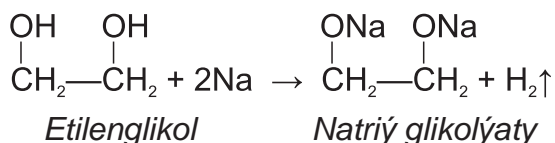
### Awtomobil üçin antifriz nähili ähmiýete eýe?

#### Etilenglikol

Etilenglikol iki atomly spirt, köp atomly spirtleriň iň ýönekeý wekili. Biraz ýagşekilli dury, reňksiz suwuklykdyr. Ol yssyz we süýji tagama eýe. Etilenglikol zäherli. Etilenglikol ýa-da onuň erginleriniň adam bedenine girmegi bedendäki yzyna gaýtmaýan üýtgemelere alyp gelmegi mümkin. Etilenglikol ýanyjy maddadyr, bugunyň partlamak temperaturasy: 120 °C.

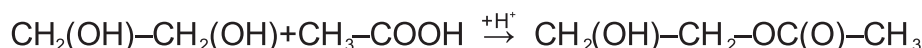
#### 1. Aşgar metallar bilen özara täsiri

Etilenglikol aşgar metallar bilen reaksiya girişende, duzlar – glikolýatlar emele gelýär. Reaksiya netijesinde etilenglikol oň monoalkogolýat, soňra dinatriýli birleşmäni emele getirýär:



#### 2. Organiki kislotalar bilen özara täsiri

Etilenglikolyň organiki kislotalar bilen özara täsiri netijesinde efirler emele gelýär (gliserine meňzeş):



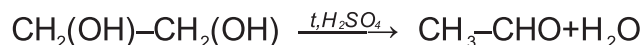
#### 3. Wodorod galoidleri bilen özara täsiri

Etilenglikol wodorod galoidleri bilen reaksiya girişip, etilen galogidridleri emele getirýär:

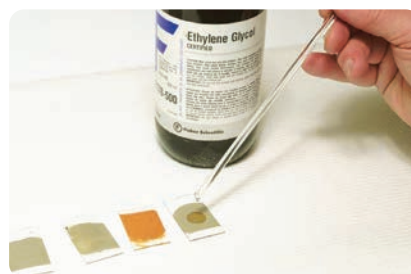
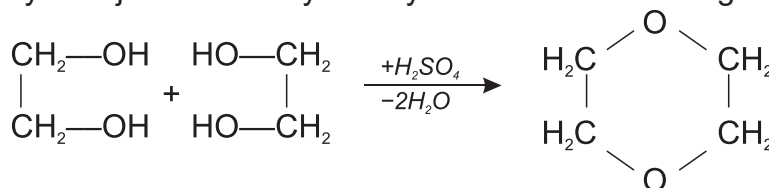


#### 4. Degidratasiýa

Etilenglikol konsentirlenen sulfat kislotasynyň gatnaşmagynda gyzdyrylanda asetaldigid emele gelmegi mümkin:



Degidratasiýa netijesinde siklik ýönekeý efir – dioksan emele gelmegi hem mümkin:

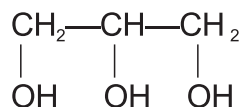


Etilenglikol inženerlik pudagynda dwigatel we kompýuter sowatmak sistemalarynda, antifriz we tormoz suwuklyklarynda sowadyjy serişde hökmünde giňden peýdalanylýar. Organiki sintezde peýdalanylýar.

**Sowadyjy işigindäki rezin ýumşap boşaşyp galanda nähili maddalardan peýdalanmak mümkin?**

### Gliserin

Gliserin üç atomly spirt bolup, IUPAC nomenklaturasy boýunça onuň ady propantriol –1,2,3.



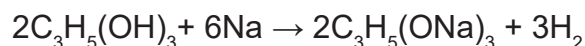
Gliserin E422 nomeri astynda iýmit goşulmasydyr.

Gliserin tebigy efirleriň düzüm bölegine girýär. Ol reňksiz şepbeşik suwuklykdyr. Wodorod baglanyşyklary barlygy sebäpli, gliserin islendik gatnaşykda suw bilen garyşýar. Suwsyz gliserin örän gigroskopik bolup, derä degende köydürýär, ýöne suwuklandyrylan ýagdaýda ol kosmetika (kremler, geller) öndürmekde we azyk-önüm senagatynda likýorlary taýýarlamak üçin peýdalanylýar.

Kislota häsiýetleri, ýagny protony bölüp çykar-mak mümkinçiligi bir we iki atomly spirlere sere-dende gliserinde has köp ýüze çykýar.

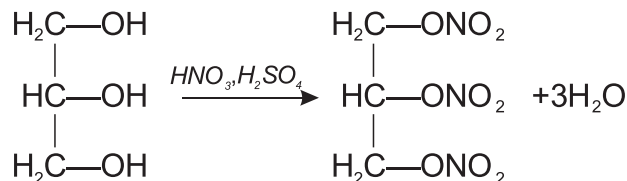
#### 1. Aktiv metallar bilen özara täsiri

Gliserin aşgar metallar bilen aňsat himiki reaksiýa girişýär, duzlar – gliseratlar (meselem, etilengliko-ly glikol we etil spirti) emele getirýär. Bu ýagdaýda mono –, di – we tri – gliseratlar emele gelmegi müm-kin:



#### 2. Organiki däl güýçli kislotalar bilen özara täsiri

Organiki däl güýçli kislotalar bilen özara täsirinde esasy häsiýetleri ýüze çykýar: konsentrirenen sulfat we nitrat kislotalary garyndysy bilen özara täsirleşende, trinitrogliserin emele gelýär:



Gliserin trinitrat, nitrogliserin diýip hem atlandyrylýan partlaýjy maddadyr. Pes kon-sentrasiýalarda ol däri-derman serişdesi hökmünde peýdalanylýar. Wodorod hlorigid bilen özara täsirleşende, gidroksil toparlary trihlorigidrin emele gelmegi bilen yzygider hlorigid atomlary bilen çalşylar.

#### 3. Organiki kislotalar bilen özara täsiri.

Gliserin efirlerini emele getirýär. Beýle ýagdaýda mono-, di- we trigliseridleri almak mümkin we kislota radikallary dürli bolmagy mümkin:

Köp atomly spirtler, bir atomlylardan tapawutlykda, molekulada birnäçe gidroksil toparlary bar. Iň ýönekeý iki atomly spirt – etilenglikol, üç atomly spirt – gliserin.

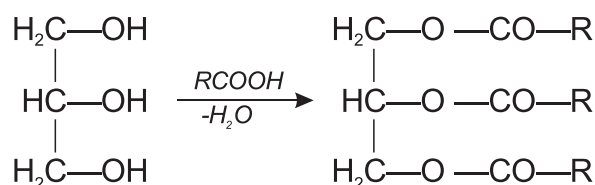
Bir atomly spirtler ýaly, etilenglikol we gliserin aşgar metallar we galogenidler bilen özara täsirleşýär.

Gliserin we nitrat kislota arasyndaky reaksiýa netijesinde nitrogliserin emele gelýär. Nitrogliserin wazodilatator hasaplanýar, şonuň üçin ol däri-dermanlar düzümine girýär.

Wazodilatator – gan damarlaryny giňeldiji.

Köp atomly spirlere hil reaksiýa mis (II) gidroksid bilen özara täsirleşende gök ergin emele gelmegidir.



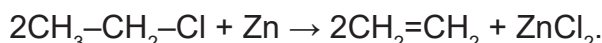


### Nusgaly meseleler çözmek.

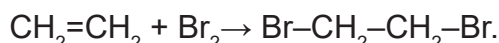
1. Aşakdaky öwrülişikleri amala aşyrmak üçin nähili reaksiýalardan peýdalanmak mümkin?

Hloroetan → etilen → 1,2-dibromoetan → etilenglikol.

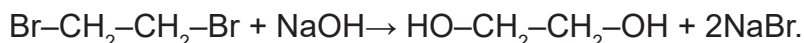
Hloroetandan etileni degalogenlemek reaksiýasy arkaly almak mümkin:



Elektrofil birleşme mehanizmi arkaly polýar däl inert erediji gurşawda (köplenç uglerod tetrahlorid peýdalanylýar) etileni bromlamak reaksiýasy 1,2-dibrometany almağa mümkinçilik berýär:



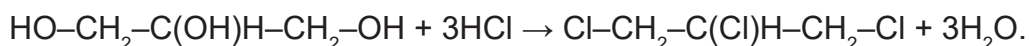
1,2-dibrometan aşgaryň suwly ergini bilen özara täsirleşende iki atomly spirt etilen glikol emele gelýär:



2. Aşakdaky öwrülişikleri amala aşyrmak üçin nähili reaksiýalardan peýdalanmak mümkin?

Gliserin → 1,2,3-trihloropropan → Gliserin → Nitrogliserin.

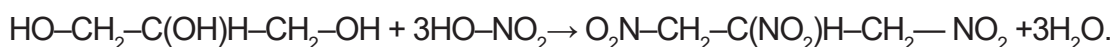
Köp atomly spirtler, mysal üçin, gliserin, hlorid kislotasy bilen özara täsirleşende, esas häsiýetleri ýüze çykýar:



1,2,3-trihloropropan aşgaryň suwdaky ergini bilen özara täsirleşende, üç atomly spirt gliserin emele gelýär:



Gliseriniň sulfat kislotasynyň gatnaşmagynda nitrat kislota bilen özara täsiri nitrogliserini emele getirýär:



## Ýumuşlar

1. Etilenglikol we gliseriniň gurluş formulalaryny ýazyň. Bu maddalar gomologlarmy? Pikirleriňizi düşündiriň.

2. Näme üçin etilenglikol we gliserin ýokary gaýnamak temperaturasyna eýe we suwda gowy ereýär?

3. Etanol we etilenglikolyň suwly erginlerini tapawutlandyrmak mümkinçiligini berýän reaksiwi anyklaň. Reaksiýa deňlemesini ýazyň.

4. 6,2 g massaly etilenglikola 3,45 g natriý goşuldy. Bölünip çykan wodorodyň göwrümini (n.ş-de.) tapyň.

## 5-NJI TEMA. AMALY IŞ. KÖP ATOMLY SPIRTLERE DEGIŞLI TEJRIBELER

### Öwrenilýän düşüňjeler:

- köp atomly spirtleriň ulanylyşy.

### 1-nji tejribe. Çagalar kreminde we sakgyçda köp atomly spirtleri anyklamak.

**Gerekli enjamlar we reaktiwler:** stakan, probirkalar, aýna taýajyk, mis (II) sulfat ergini, kaliý gidroksid ergini, distillenen suw, çagalar kremi, sakgyç.

#### Işň ýerine ýetirilişi:

1. Himiki stakana 1 ml mis (II) sulfat erginini guýuň.
2. Oňa 2 ml kaliý gidroksidi erginini goşuň.
3. Mawy çökündi emele gelýär.
4. Emele gelen çökündini 2 sany probirka bölüň.
5. Arassa stakana 1 sany sakgyjy salyň we üstüne 2-3 ml distillendirilen suw guýuň.
7. Aýna taýajyk bilen garyşdyryň we 15 minut goýuň.
8. Birinji probirka çagalar kreminden azajyk salyň.
9. Sakgyçly stakanyň düzümini ikinji probirka goşuň.
10. Probirkalary çaykaň.
11. Mawy çökündi ereýär we doýgun gök reňkli ergin emele gelýär.
12. Gözleg netijeleriňize esaslanyp netije çykaryň.

### 2-nji tejribe. Antifriz taýýarlamak.

**Gerekli enjamlar we reaktiwler:** Spirt (metil, izopropil ýa-da etil), kir ýuwyjy serişdesi, suw, duz, 1,5 litrli gap.

#### Işň ýerine ýetirilişi:

1. Boş çüýşä 100-150 gram spirt guýuň.
  2. Soňra bir nahar çemçe kir ýuwyjy serişdesini we ýarym çay çemçe duz goşuň. Gapagyny ýapyň we gaby birnäçe sekunt silkeläň. Şondan soň, köpük ýitmegi üçin takmynan 10 minut garaşyň. Kir ýuwyjy poroşogy antifriziň ýakymсыз ysny ýitirmek üçin gerek bolýar.
  2. Gaba suw guýuň, ony ýapyň we gaby birnäçe gezek (köpük peýda bolmazlygy üçin yokardan aşak tarap) silkeläň. Duz ereýänçä garaşyň.
  3. Alnan suwuklygy pugta ýapyp saklaň. Wagty-wagty bilen, peýdalanmaktan oň gaby birnäçe gezek aýlaň. Şondan soň taýýar antifrizden peýdalanmak mümkin.
- Ýatlatma.** Munda howanyň temperaturasyny hasaba almak zerur. Howa temperaturasy pes bolsa, spirt mukdary artyp barýar. Her bir gradusa 15 ml spirt dogry gelýär.
4. Gözegçilikleriňize esaslanyp netije çykaryň.

Düzüminde gliserin bolan serişdeler eliň derisini goraýar we ýumşadyjy täsir edýär! Köp atomly spirtler adatda iýmit önümlerine tagam beriji hökmünde goşulýar, çünki olaryň kaloriýasy ýönekeý şeker seredende pes we dişleriň kariýesine sebäp bolmaýar. Bu tagam berijä sorbit we ksilit mysal bolýar.

## Ýumuş

1. «Sakgyjyň nähili zyýany bar?» temasynda taslama işini taýýarlaň.

## 6-NJY TEMA. FENOLLAR WE AROMATİK SPIRTLER.

### Öwrenilýän düşünjeler:

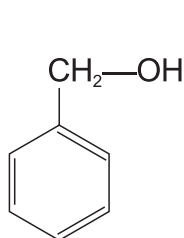
- umumy formulasy;
- häsiýetleri;
- izomeriyasi;
- nomenklaturasy.

Benzol halkasyndaky uglerod atomlary gidroksil toparlara çalşan birleşmelere *fenollar* diýilýär.

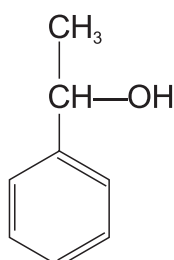
Benzol ýadrosyndaky gidroksil toparlar sanyna görä bir, iki we üç atomly fenollar tapawutlanýar.

Bir atomly aromatik spirtler gidroksil topary gapdal zynjyrdä ýerleşen, ýagny benzol ýadrosy bilen göniden-göni bagly bolmadyk birleşmelerdir.

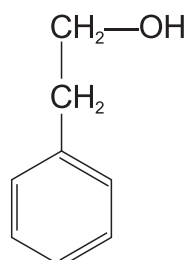
Bir hatar bir atomly aromatik spirtleriň birinji wekili benzil spirti ýa-da fenilmetanoldyr. Bu hataryň başga wekillerinde gapdal uglerod zynjyry çyzykly (feniletanol ýa-da fenetil spirti) ýa-da şahalanan gurluşa (uglerod skeleti izomeriýasy) eýe bolmagy mümkin. Mundan daşary, gidroksil toparynyň zynjyr izomeriýasy bar.



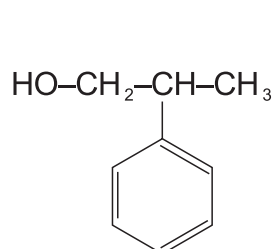
benzil spirti



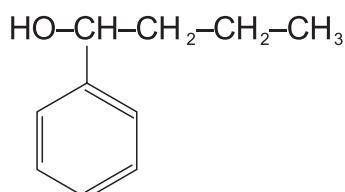
1-feniletanol



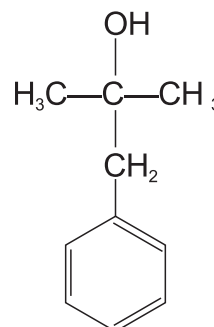
2-feniletanol



2-fenilpropanol-1



1-fenilbutanol-1

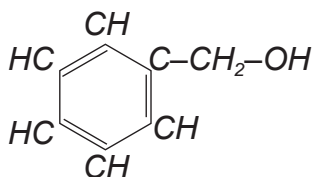


2-metil-1-fenilpropanol-2

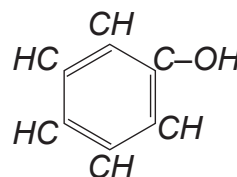
### Fenollar we aromatik spirtleriň özara tapawudy

*Aromatik spirtler molekulasyndaky gidroksil topar benzol halkasyndaky uglerod atomlary arkaly baglanyşan.*

*Mysal üçin, benzil spirti*



*Fenollarda gidroksil topary gönüden-göni benzol halkasynda. Mysal üçin, fenol*

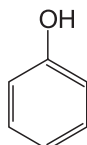


### Nomenklaturasy

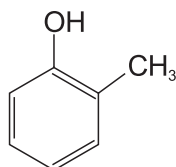
Aromatik spirtleriň sistematik atlandyrylyşy aşakdaky ýaly düzülýär: gidroksil toparý ýerleşen esasy zynjyr saýlanýar, benzol ýadrosy bolsa «fenil» radikaly diýip atlandyrylýar. Mysal üçin, benzil spirti sistematik nomenklaturada: «fenilmetanol», ýöne köplenç radikal hökmünde onuň uglewodod bölegi benzil adyndan peýdalanyp, radikal-funksional nomenklatura görä atlandyrylýar.

Fenollar aromatik uglewododlaryň önümleri bolup, olaryň molekularynda gidroksil toparý (-OH) benzol halkasyndaky uglerod atomlary bilen göniden-göni baglanyşan.

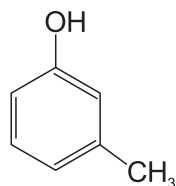
Fenollar aromatik spirtler däl. Fenollaryň iň ýönekeý wekili gidroksibenzol bolup, ol fenol diýip atlandyrylýar:



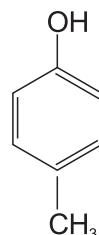
Molekuladaky OH-toparlar sanyna görä bir, iki, üç atomly fenollar tapawutlanýar. Olar arasynda iň meşhurlary krezollar, gidrohinon, pirogallol:



*Orto-krezol*

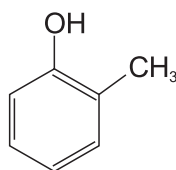


*Meta-krezol*

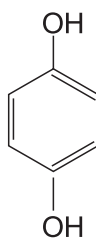


*Para-krezol*

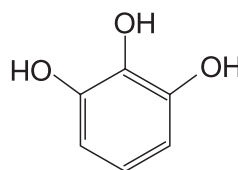
Fenollar düzüminde alkil radikallary ýaly başga orunbasarlar hem bolmagy mümkin. Orun çalyşan fenollar gapdal zynjyryň uglerod skeleti izomeriýasy, benzol halkasynda orunbasarlaryň ýerleşmek izomeriýasy bilen häsiýetlendirilýär. Mysal üçin, krezolda metil radikaly gidrokso toparýna görä orto-, meta- we para-ýagdaýlarda benzol bolmagy mümkin.



*Orto-krezol*



*Gidrohinon*

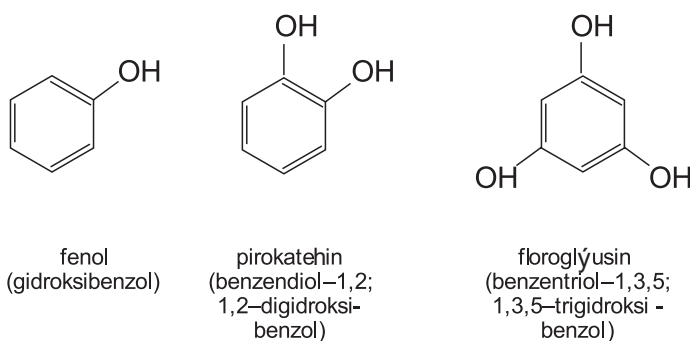


*Pirogallol*

Mundan daşary, fenol gomologlary aromatik spirtlere izomerdir (synplara izomeriýa). Şeýlelikde, kresollar we benzil spirti izomerlerdir.

### Aromatik spirtler we fenollaryň nomenklaturasy

Fenollaryň triwial atlary köp peýdalanýlar. Sistematik nomenklaturada fenollaryň ady degişli arenler ady we – ol goşulmasydan emele getirilýär. Nomerlemek gidroksil toparý bilen baglanyşan uglerod atomydan başlanýar. Käwaqt gidroksil toparýnyň barlygy gidrokso-(oksi) öňündäki goşulmasy bilen belgilenýär:



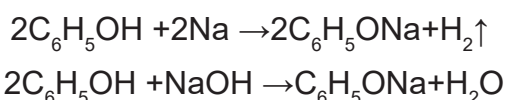
Benzil spirti —biraz yakymlı yslı reñksiz suwuklykdyr; gaýnamak temperaturasy 205,8 ° C; dykzlygy 1,0455 g / sm<sup>3</sup>. Benzil spirti organiki erginlerde gowy ereýär we SO<sub>2</sub> we NH<sub>3</sub> suwuklygynda 4 g benzil spirti 100 g suwda erär. Onuň çylşyrymlı efirleri, gülleriň köpüsine yakymlı ys berýän efir ýagynyň bir bölegidir.

Fenol —reñksiz (wagtyň geçmegi bilen howa kislorodynyň täsiri astynda açyk gülgüne reñke öwrülýär), ýiti yslı kristal madda. Suwda bölekleýin ereýär. Güýçli antiseptik häsiýetlere eýedir. Derä girse yakyýar.

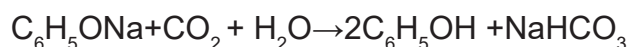
Fenollar	t <sub>suwuk</sub> , °C	T <sub>gay</sub> , °C	20 °C – da suwda ereýjiligi, %
Fenol	40,8	181,8	8,2
Pirokatehin	105	240	31,1
Rezorsin	110	280,8	63,7
Gidrohinon	173,8	286,5	6,1
Pirogallol	132,5	309	38,5

### Himiki häsiýetleri

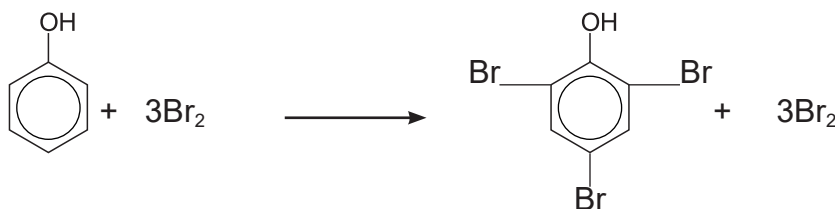
1. Fenol gowşak kislotadyr. Natriý metal we aşgarlar bilen suwly erginlerde durnukly fenollýatlary emele getirýär.



2. Fenollýatlar bölekleýin gidroliz edilýär, yöne mineral kislotalar, hat-da karbonat kislotasynyň täsirinde dargaýar.

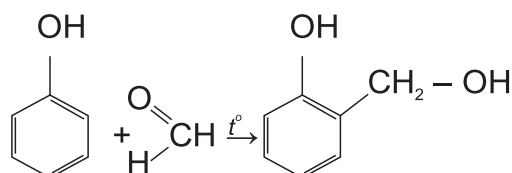


3. Fenol bromly suwy reñksizlendirýär

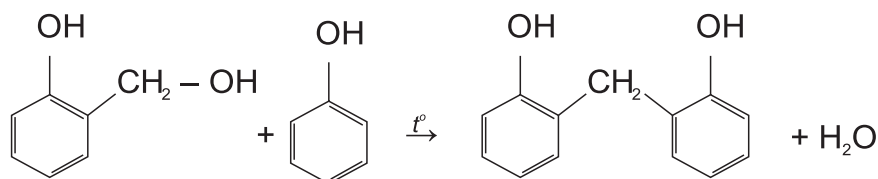


Fenol bilen formaldegidiň garyndysy aýratyn şertlerde gyzdrylanda polikondensasiýa (suwsuzlanmak arkaly polimeriň emele gelmegi) ýüze çykýar, polimer zynjyrynda fenol we formaldegid galyndysyna çalyşýar.

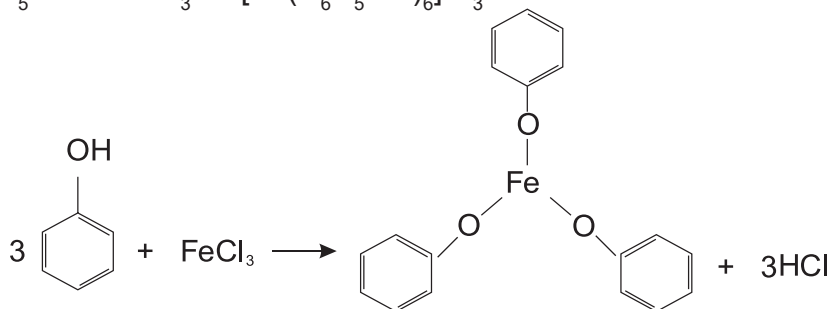
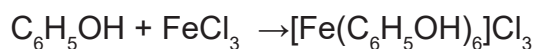
Birinji basgançakda formaldegid molekulasy formaldegid goşa baglanşygy sebäpli birleşýär:



Soňra formaldegidiň karbonil topary gidroksil toparyna öwrülýär. Indiki ädimde gidroksil topary täze fenil galyndysy bilen çalşyrylýar:



**3. FeCl<sub>3</sub> nyň täsiri.** Fenol suwdaky ýa-da spirdäki suwuklandyrlan erginlerde FeCl<sub>3</sub> bilen melewşe reňkli kompleks duz emele getirýär:



Bu fenola mahsus hil reaksiýadyr.

## Ýumuşlar

1. Haýsy maddalaryň fenollarygyny we haýsy aromatik spirlere degişlidigini aýdyň?
2. Fenollaryň üç sany wekiliniň gurluş formulalaryny düzüň.
3. 2,4,6-trimetilfenolyň izomerlerini ýazyň.
4. 1,06 g organiki birleşme ýakylanda 0.896 l (n. ş-de.) kömürturşy gazy we 0,9 g suw alyndy. Eger wodorodyň bugunyň dykzlygy 53 bolandygy mälim bolsa, birleşmäni we onuň synpyny anyklaň.
5. Näme üçin paketli çaylary peýdalanmak maslahat berilmeýär? Näme üçin çay gaýnan suwda owadan reňk emele getirýär?

## 7-NJI TEMA. FENOLLAR WE AROMATIK SPIRTLER. ALNYŞY. ULANYLYŞY.

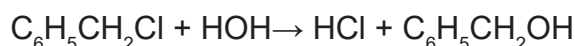
### Öwrenilýän düşüňjeler:

- alnyşy;
- ulanylyşy.

### Alnyşy.

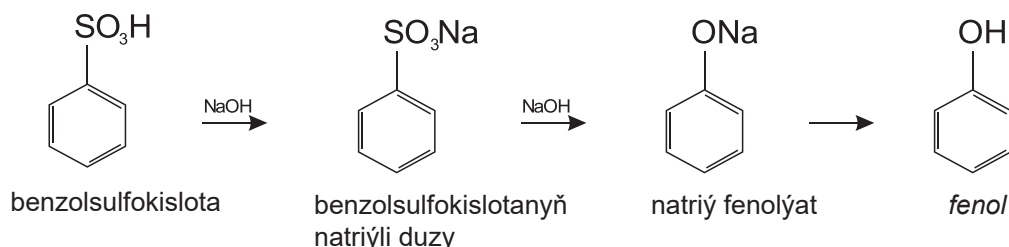
**Aromatik spirtleriň alnyşy.** Önümçilik usullaryna we häsiýetlerine görä, alifatik uglewodorodlardan tapawudy ýok. Fenollardan düýpgöter tapawutlanýar, sebäbi kislotaly häsiýetleri bolmadyk ýakymly ysly maddalar.

Benzil spirti benzil hlorigidridniň gidrolizinden alnyýar:

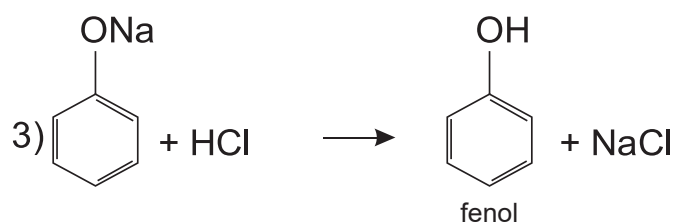
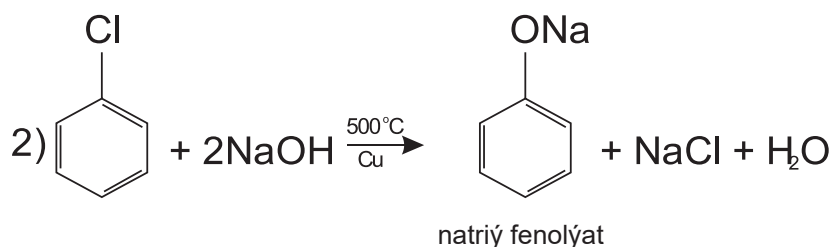
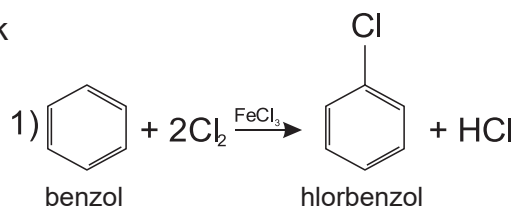


### Fenolyň alnyşy.

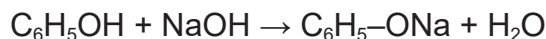
1. Aromatik sulfokislota duzлары iyji aşgarlar bilen goşup gyzdyrlanda fenollar emele gelýär (Kekule usuly):



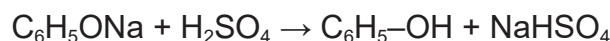
2. Benzoldan fenol almak



Kömür smolasyndan (goşmaça önüm hökmünde)  
Kömür smolasy komponentlerden biri hökmünde fenola başda aşgar ergini täsir etdirilýär (fenolýatlar emele gelýär):



Emele gelen fenolýata suwuklandyrlan kislota täsirleşdirilýär we fenol alynýär:



### Ulanylyşy.

Aromatik spirtleriň wekili benzil spirti tebigy ýagdaýda efir ýaglarynda duş gelýär.  
Benzil spirti:

- parfýumeriýa pudagynda;
- laklar, boýaglar, syýalar, epoksidler üçin erediji hökmünde;



- tebigy preparatlaryň ýagly erginlerinden dezinfeksiýa etmekde peýdalanylýar.  
Aromatik spirtleriň başga wekilleri: fenetil spirti ( $C_6H_5CH_2CH_2OH$ ), fenilpropil spirti ( $C_6H_5CH_2CH_2CH_2OH$ ), sinnamik spirt ( $C_6H_5CH=CHCH_2OH$ ).

İçimliklere efirleriň özüne mahsus ýakymly ysy bermek we tagamyny gowulandyrmak üçin aromatik spirtler, şeýle hem, dolduryjy maddalar goşulýar. Esasan, benzil spirti E1519 iýmit goşundysy hökmünde hasaba alyndy.

Fenol zäherli bolany üçin köp mikroorganizmleri öldürýän madda. Lukmançylykda onuň 3-5% ergini (karbolkislotasy) dezinfeksiýa serişdesi hökmünde peýdalanylýar. Fenol esasynda alnan preparat - fenolftalein laboratoriyada indikator hökmünde, lukmançylykda bolsa içi ýumşadýan (sürgi) derman hökmünde peýdalanylýar.

Pirokehiniň önümleri – gwaýakol, ewgenol, izoewgenol we adrenalinler lukmançylykda giňden peýdalanylýar. Gidrohinon we pirogallol fotografiýada açyjy hökmünde



peýdalanylýar.

Fenol-formaldegid smolalary plastmassalar, boýaglar, dermanlar we başga önümleri öndermekde trinitrofenol (pikrin kislota), deriniň ýanan ýerlerini bejermekde hem peýdalanylýar.

Karbamid (moçewina)ny formaldegid bilen kondensatlap aminoplastlar alynýar. Olar termoreaktiwdir. Olaryň dürli dolduryjylar bilen bilelikde giň möçberde peýdalanylýan predmetler, elektroizolýasion enjamlar, örtüji materiallar taýýarlamakda peýdalanylýar.

### Mesele çözmek.

1. Benzil spirti, krezol we fenol garyndysynyň 4,18 g mukdary köp mukdarda kaliý täsirinden 448 ml (n.ş-de.) gaz bölünip çykýar. Başlangyç garyndydaky fenolyň massa ülüşini hasaplaň.

### Çözülişi.

Benzil spirti we krezol izomer maddalar bolanlygy üçin olary umumy ýagdaýda  $C_7H_7OH$  formula bilen aňlatmak mümkin. Garyndyny 2 komponentden ybarat diýip alynýar we diagonal usulda çözülýär:

$$\begin{array}{l}
 M_r(C_7H_7OH) = 108 \\
 4,18 \text{ g} \quad \quad \quad x \\
 2C_7H_7OH + 2K \rightarrow 2C_7H_7OK + H_2 \\
 216\text{g} \quad \quad \quad 22400 \text{ ml} \\
 4,18 \text{ g} \quad \text{---} \quad x \\
 216\text{g} \quad \text{---} \quad 22400 \text{ ml} \quad \quad x = 4,18\text{g} \cdot 22400 \text{ ml} : 216\text{g} = 433,5 \text{ ml} \\
 M_r(C_6H_5OH) = 94 \\
 4,18 \text{ g} \quad \quad \quad x \\
 2C_6H_5OH + 2K \rightarrow 2C_6H_5OK + H_2 \\
 188\text{g} \quad \quad \quad 22400 \text{ ml} \\
 4,18 \text{ g} \quad \text{---} \quad x \\
 188\text{g} \quad \text{---} \quad 22400 \text{ ml} \quad \quad x = 4,18\text{g} \cdot 22400 \text{ ml} : 188\text{g} = 498 \text{ ml} \\
 \begin{array}{l}
 433,5 \quad \quad \quad 498 - 448 = 50 \\
 \quad \quad \quad \quad \quad 14,5 + 50 = 64,5 \quad \text{---} \quad 100\% \\
 498 \quad \quad \quad \quad \quad 448 - 433,5 = 14,5 \quad \text{---} \quad x
 \end{array} \quad \quad \quad \omega = 22,5
 \end{array}$$

**Jogaby:** fenolyň massa ülüşi 22,5 grama deň

## Ýumuşlar

1. Aromatik spirtler we fenollar synpyna girýän  $C_8H_{10}O$  düzümlü maddanyň izomerlerini ýazyň. Olary halkara nomenklatura boýunça atlandyryň.
2. Fenolyň nitrat kislotsy bilen reaksiýasyny ýazyň, emele gelen maddalary halkara nomenklatura boýunça atlandyryň.
3. Üç atomly aromatik spirt (1,3,5-triolbenzol) düzümindäki  $\sigma$ -we  $\pi$ -baglanyşyklaryň gatnaşygyny tapyň.
4. 2 mol fenol hlor bilen reaksiýa girişende, reaksiýadan soň 146 g gaz emele gelen bolsa, benzol halkasyndaky wodorod bilen orun çalşan atom(lar) mukdaryny tapyň.

## 8-NJI TEMA. YÖNEKEY EFIRLER. ALNYŞY WE HÄSIYETLERI.

### Öwrenilýän düşüňjeler:

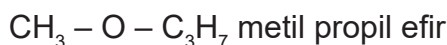
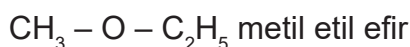
- umumy formulasy;
- nomenklaturasy;
- alnyşy;
- izomeriýasy;
- häsiýetleri;
- ulanylyşy.

Ýönekey efirler – iki sany uglewodorod radikaly kislorod atomy bilen baglanşan, umumy formulasy  $R - O - R_1$  organiki birleşmeler hasaplanýar.

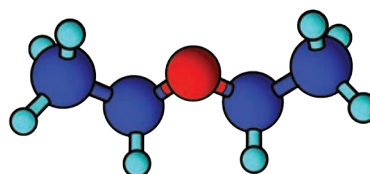
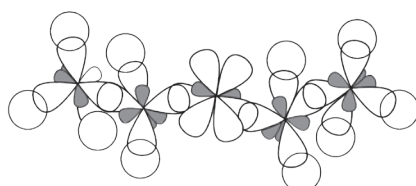
Efirler molekulasyndaky radikallar birmeñzeş bolsa, **simmetrik ýönekey efirler** diýilýär:



Molekulasyndaky radikallary dürli bolsa, **garyşyk efirler** diýilýär:

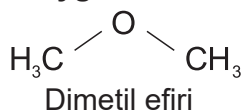


Doýgun efirlerdäki uglerod atomlary  $sp^3$  gibriddenmek ýagdaýynda, eger uglewodorod radikaly goşa baglanyşyga eýe bolsa, olar  $sp^2$  gibriddenmek ýagdaýynda bolýar. Mysal hökmünde dietil efiriň gurluşyny görkezýäris:

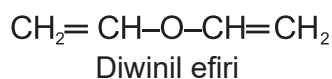


Efirler doýgun, doýgun däl, siklik, aromatik bolýar.

#### Doýgun efirler



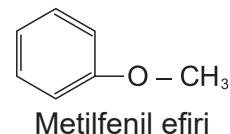
#### Doýgun däl efirler



#### Siklik efirler

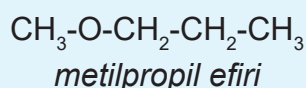
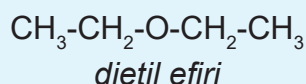


#### Aromatik efirler

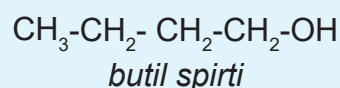
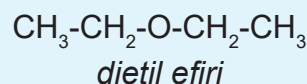


### Ýönekey efirler izomeriýasy

#### Uglerod skeleti boýunça izomeriýa



#### Synplarara izomeriýasy



IUPAK nomenklaturasy boýunça yönekey efirleriň ady uly radikaly doýgun ugledodorod diýip seredilip, onuň adynyň öňüne ikinji radikal (R–O– alkolsi topar) ady goşulýar.

Meselem:  $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{C}_2\text{H}_5$  metoksietan

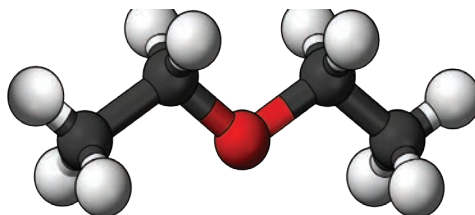
Efirlerde radikal izomeriyadan daşary täze – metamer izomeriýa hem bolýar. Bu ýagdaýda umumy formula birmeňzeş, emma gurluş formulalary dürli bolýar.

Meselem:

$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{OH}$  butil spirti

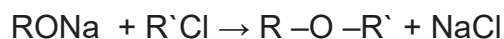
$\text{CH}_3 - \text{O} - \text{C}_3\text{H}_7$  metilpropil efiri

$\text{C}_2\text{H}_5 - \text{O} - \text{C}_2\text{H}_5$  dietil efiri

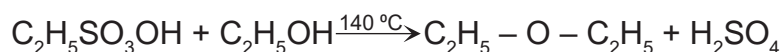


### Yönekey efirleriň alnyşy.

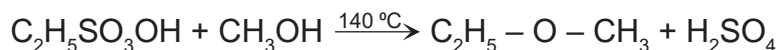
Yönekey efirler natriý alkogolyatlary galoidalkilleri bilen reaksiýasyndan alynýar (Wilýamson usuly):



Iň möhüm efir bolan dietil efiri etil spirtine artykmaç mukdardaky sulfat kislota täsirleşdirilip alynýar:  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{SO}_3\text{OH} + \text{H}_2\text{O}$



Reaksiýanyň ikinji basgançagynda başga spirt täsir etdirilse garyndy efir emele gelýär:



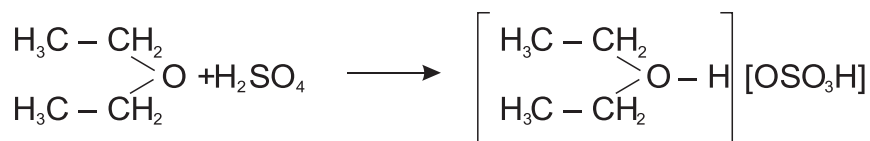
Eger spirt  $300^\circ\text{C}$  da  $\text{Al}_2\text{O}_3$  täsirinde gyzdyrylsa suw çykýar, yönekey efir emele gelýär:



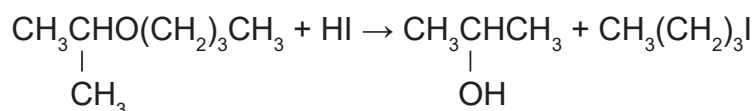
**Fiziki häsiýetleri.** Birinji iki sany iň yönekey wekiller – dimetil we metil etil efirleri normal şertde gaz, galanlary suwuklykdyr.

**Himiki häsiýetleri.** Efirler aktiw däl birleşmelerdir, kem reaksiyon ukyby spirtlere seredende ençeme kem.

1. Efirler konsentirlenen suwly 48% HBr'ya-da HI bilen  $120-150^\circ$  çenli gyzdyrylanda dargaýar. Edil şeýle agyr şertlerde fenollaryň efirleri dargaýar.

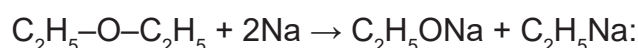


2. Ýönekeý efirler konsentrlenen yodid kislota täsirinde spirt we galogenalkile dargaýar:



Egerde şu reaksiýa ýokary temperaturada geçilise, spirt hem galogenalkile öwrülýär.

1. Adaty şertde efirlere aşgar metallar täsir etmeýär, şonuň üçin efirler natriý metaly bilen guradylýar. Ýokary temperaturada natriý täsirinde alkolýat we metal-organiki birleşmelere dargaýar.



**Ulanylyşy:**  
**Dietil efir.**

Lukmançylykda ol umumy anestetik täsire eýe derman hökmünde peýdalanylýar. Hirurgik amalyýetde ingalyasion anesteziýa, stomatologik amalyýetde bolsa ýerli derejede, plomba taýýarlamakda dişiň karioz boşluklary we kök kanallaryny bejermekde peýdalanylýar.

Dietil efiriniň kem-kemden dargamagy sebäpli, görkezilen saklamak möhletlerini berk berjaý etmeli.

Tüssesiz poroh, tebigy we sintetik smolalar, alkaloidler öndürmekde sellýuloza nitratlary üçin erediji hökmünde peýdalanylýar.

Ýadro ýangyjyny öndürmek we gaýtadan işlemek, urany magdanlardan bölmek üçin plutoniý we bölünip çykyan önümleri aýyrmak üçin ekstraktor hökmünde peýdalanylýar. Ol awiamodelindäki dwigatellerinde ýangyç komponenti hökmünde peýdalanylýar. Gysyň agyr şertlerinde benziniň içinden ýandyrylýan dwigatellerinde peýdalanylýar.

**Dimetil efir.**

Dimetil sulfat öndürmekde, erediji we ekstraktor, hladent (sowadyjy), gazly kebşirmek we kesmek üçin ýangyç, kosmetikada siňhilleri aýyrmakda peýdalanylýar.

**Ýumuşlar**

1. Ýönekeý efirleriň spirtlerden strukturasy, fiziki we himiki häsiýetindäki tapawudyny düşündiriň (himiki häsiýeti üçin degişli reaksiýalary ýazyň).
2. Umumy formulasy  $\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}$  dogry gelýän ýönekeý efiriň ähli izomerleriniň strukturasyňy ýazyň we olary sistematik nomenklatura boýunça atlandyryň.
3. Propilbutil efiri düzümindäki C-C, C-H baglanyşyklar we baglanyşyk emele getirmekde gatnaşan gibridlenen orbitallaryň sanyny anyklaň.
4. Düzüminde 24 sany  $\text{sp}^3$  gibridlenen orbital bolan ýönekeý efir düzümindäki uglerod atomynyň massa uluşini (%) anyklaň.

## 9-NJY TEMA. OKSOBIRLEŞMELER. ALDEGIDLER. ALNYŞY WE HÄSIYETLERI.

### Öwrenilýän düşüňjeler:

- umumy formulasy;
- häsiýetleri;
- ulanylyşy;
- nomenklaturasy;
- alnyşy.

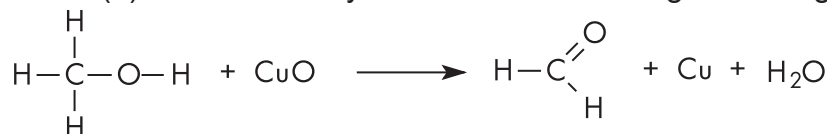
Düzüminde karbonil topar  $>C=O$  tutýan birleşmelere oksobirleşmeler diýilýär. Oksobirleşmeler synpyna aldegid we ketonlar girýär. Uglewodorod molekulasyndan bir ýa-da birnäçe wodorodyň topara çalyşmagyndan emele gelen birleşmelere **aldegidler** diýilýär (garynja aldegidi muňa degişli däldir).

**Nomenklaturasy.** Aldegidleri atlandyrmakda triwial nomenklatura giňden peýdalanylýar. Munda degişli karbon kislotanyň adyna «kislot» sözüni «aldegid» çalyşmak ýeterli. Mysal üçin: garynja kislotasyna laýyklykda garynja aldegid, sirke kislotasyna laýyklykda sirke aldegid.

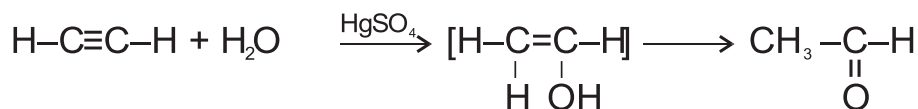
Sistematik nomenklatura görä, degişli alkana **-al**-suffiksi goşmak bilen görkezilýär. Mysal üçin: propion aldegidi propanal, ýag aldegidi **butanal** diýip atlandyrylýar.

### Alnyş usullary:

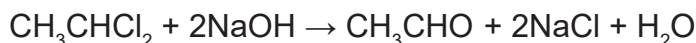
**1. Birlenji spirtleri oksidlemek.** Birlenji spirtler oksidlenende aldegidler emele gelýär: Mis (II) oksid metanoly oksidlände formaldegid emele gelýär:



Bu reaksiýa zygiderli dowam edýär, çünki reaksiýada bölünip çykan mis metaly howa kislorody bilen gaýta-gaýta oksidlenip, metanolyň täze böleklerini oksidlemegi dowam edýär.

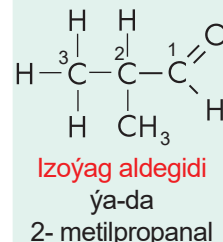
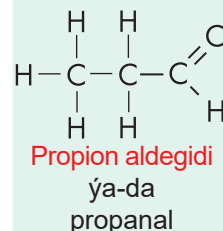
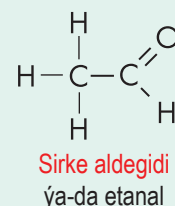
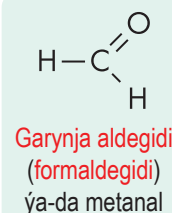


**3. Digalogen alkanlardan aldegidler alynýar.**



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

Aldegidlerde molekulalarara wodorod baglansyk bolmanlygy sebäpli, olaryň gaýnamak temperaturasy degişli spirtler we karbon kislotalaryň gaýnamak temperaturasyna görä pes bolýar.

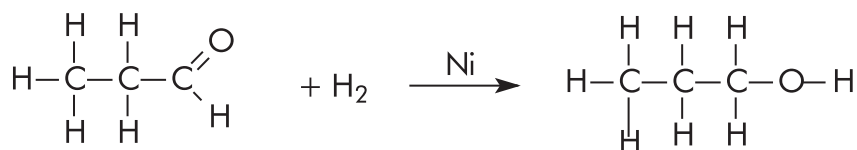




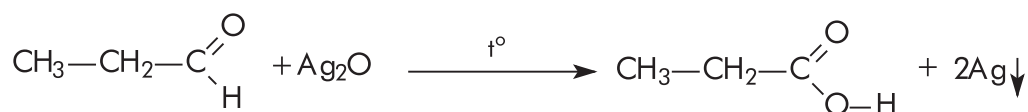
**Himiki häsiyetleri.** Aldegidler himiki reaksiyalara aňsat girişýär.

Aldegid üçin birleşme, kondensatlanmak we oksidlenmek reaksiyalary mahsusdyr.

**Birleşme reaksiyalary.** Aldegidler Ni katalizatory gatnaşmagynda wodorody birleşdirip almagy mümkin. Munda aldegidlerden degişli birlenji spirtler emele gelýär:

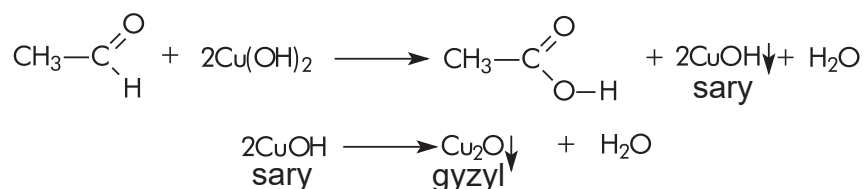


**Aldegidleriň oksidlenişi.** Aldegidler aňsat oksidlenýän birleşmelerdir. Olar hatda howa kislorody ýa-da güýçsiz oksidlejiler, mysal üçin, kümüş oksidiniň ammiakly ergini we mis (II) gidroksidi täsirinde oksidlenýär. Aldegidleriň kümüş oksidiniň ammiakly ergini bilen oksidlenmegi «kümüş aýna» reaksiýasy diýilýär. Bu reaksiýa aldegidler hil reaksiýasy hasaplanýar:



Gaýtarylan kümüş probirka diwarlaryna ýaldyrawuk gatlak ýagdaýynda örtülýär, aldegid bolsa oksidlenip, degişli organiki kislota öwrülýär.

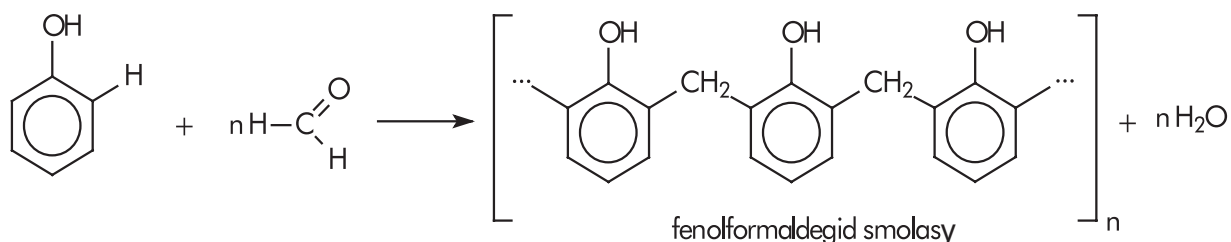
Başga bir häsiyetli reaksiýa aldegidleri mis (II) gidroksid bilen oksidlemektir. Eger mis (II) gidroksidiň howa reňkli çökündisine aldegid ergininden goşulsa we garyndy gyzdyrylsa, ol ýagdaýda ilki mis (I) gidroksidiň sary çökündisi emele gelýär, gyzdyrmak dowam etdirilende gyzyl reňkli mis (I) oksidne öwrülýär:



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

Aldegidi fenol bilen katalizatorlar (kislota ýa-da esas) gatnaşmagynda gyzdyrylanda polikondensasiýa reaksiýasy ýüze çykýar, reaksiýa netijesinde bolsa fenolformaldegid smolasly we suw emele gelýär.

**Polikondensasiýa reaksiýasy** diýip molekulýar agyrlygy kiçi bolan molekulalardan uly molekulalar emele gelýän we munda goşmaça maddalaryň bölünişi (suw, spirt) bilen geçýän prosese aýdylýar.



Aldegidler dürli önümleri sintez etmek üçin çig mal hökmünde giñden peýdalanylýar. Formaldegid (uly göwrümde öndürilýär) dürli rezinler (fenolformaldegid we başgalar), dermanlar (urotropin) öndürmekde; asetaldegid sirke kislotasy, etanol, dürli piridin önümlerini sintez etmek üçin çig mal hasaplanýar. Ençeme aldegidler (butirin, dalçyn we başgalar) parfýumeriýa düzümine girýär.

## Ýumuşlar

1. Kümüş oksidiniň ammiakdaky ergini nämälim aldegidniň 6,6 g massasy bilen özara täsirleşmeginden 32,4 g kümüş bölünip çykýar. Aldegidi anyklaň.
2. Etanol bugunyň howa bilen garyndysy gyzdrylan mis üstünden geçirildi. Alnan organiki önüm  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  bilen reaksiýa girişende, 115,2 g gyzyl çöküni emele gelyär. Reaksiýa gatnaşan spirt massasyny (g) anyklaň.
3. Nämälim madda erginine howa reňk mis (II) gidroksid goşulanda, sary reňkli çöküni emele gelip, ýuwaşlyk bilen gyzyl reňke geçýär. Nämälim maddany anyklaň?
4. Aldegidler nähili maddalar bilen reaksiýa girişýär?
  - A) mis (II)-gidroksidi
  - B) kaliý sulfat
  - C) kümüş (I) oksidniň ammiakdaky ergini.
  - D) wodorod (katalizator;  $t^\circ$ )
  - E) mis(I)-gidroksidi.

## 10-NJY TEMA. AMALY IŞ. SPIRTLER WE ALDEGIDLERE MAHSUS BOLAN REAKSIÝALAR

### Öwrenilýän düşüňjeler:

- spirlere mahsus reaksiýa;
- aldegidlere mahsus reaksiýa.

**Gerekli enjamlar we reaktiwler:** probirkalar üçin ştativ, spirt çyrasy, probirka tutgyç, otluçöp, himiki stakan, gliserin, distillendirilen suw, mis sulfaty ergini, natriý gidroksidi ergini, formalin ergini.

**1-nji tejribe.** Köp atomly spirt gliserin üçin hil reaksiýa: gliseriniň mis (II) gidroksidi bilen özara täsiri.

Probirka 2–3 damja mis sulfaty ergininden we 4–5 damja natriý gidroksidi ergininden damdyryň. Mis gidroksidiň gök çökündisi emele gelmegine gözegçilik ediň. Suwa birnäçe damja gliserin goşuň. Çökündiniň ýakylmagyna we emele gelen mis gliserat ergininiň reňkine üns beriň. Gözegçilikleriňizi ýazyp alyň.

**2-nji tejribe.** Aldegidler üçin hil reaksiýa:

Formaldegidiň täze taýýarlanan mis (II) gidroksidi ergini bilen özara täsiri.

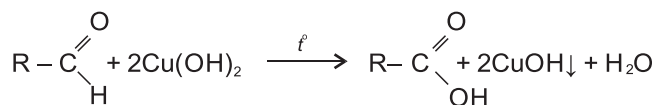
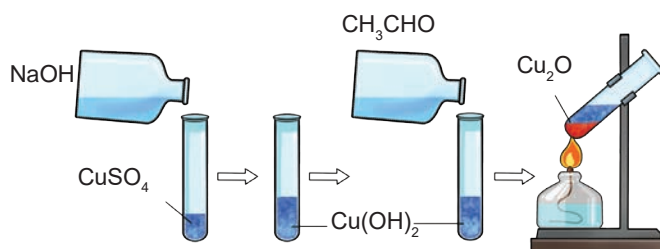
Probirka 1ml natriý gidroksidi ergininden guýup, birnäçe damja mis (II) sulfat ergininden damdyrylýar. Nämäni gözegçilik etdiňiz? Bu reaksiýa deňlemesini ýazyň.

Soňra edil şu probirka 1ml formalin ergininden salyň, ony probirka tutgyjyna pugtalaň we ýuwaşlyk bilen spirt çyrasynda gyzdyryň. Näme gözegçilik etdiňiz?

Gözegçilikler we reaksiýa deňlemesini ýazyň, netije çykaryň.

### Barlag soraglary:

1. Spirtler, aldegidler synplaryna nähili organiki maddalar girýär?
2. Funkcional topar näme? Spirtler we aldegidleri esaslandyryjy funksional toparlaryň adyny aýdyň.
3. Aldegidleriň oksidlenmeginde nähili madda emele gelyär?



### Ýumuşlar

1. 2,5 mol etilenglikola natriý metaly täsir etdirildi, reaksiýa netijesinde emele gelen gazyň massasyny hasaplaň.
2. Eger 18,4 g gliserine natriý metaly (ýeterlik) täsir etdirilse, näçe litr (n.ş-de) gaz bölünip çykýar?
3. Metanol bugunyň howa bilen garyndysy gyzdyrylan mis üstünden geçirildi. Alnan organiki önüm  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  bilen reaksiýa girişende, 121,5 g sary çökündi emele gelyär. Reaksiýada gatnaşan spirt massasyny (g) anyklaň.

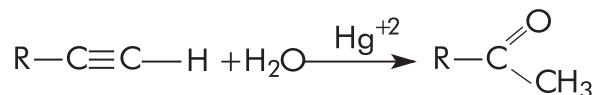




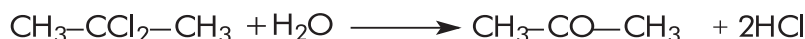
**Alnyşy:**

**Alkinleriň gidratlanmagy.**

1. Alkinleriň (asetilenden daşary) gidratlanmakdan ketonlar alynýar.



2. Bir sany uglerody iki sany galogen tutýan digaloid alkanlary (galogenler iň soňky uglerod atomlarynda bolmadyk birleşmeler) gidrolizlemek ýoly bilen hem alynýar:



**Fiziki häsiýetleri.** Ketonlaryň aşaky wekilleri aldegidler ýaly suwda gowy ereýär we özüne mahsus ýakymсыз ysa eýe bolýar. Ketonlaryň agregat ýagdaýy aldegidlere meňzäp üýtgeýär: deslap olar suwuklyk, uzyn molekulaly maddalar bolsa gaty, ereýji bolýar. Suwuklyklar suwda gowy ereýär. Ysy ýakymсыз. Suwuk ketonlaryň özüne mahsus aýratynlygy – olaryň ýokary uçylygy: spirtler we karbon kislotalara garanda ýokary.

Ketonlar zäherli. Şunuň bilen bilelikde, ketonlar janly organizmleriň metabolizminde, dokumalaryň dem alyş reaksiýalarynda gatnaşýar.

«Kümüş aýna» reaksiýasy arkaly aldegidler we ketonlaryň tapawudy anyklanýar.

**Himiki häsiýetleri.** Ketonlar hem aldegidler ýaly birleşme, oksidlenmek reaksiýalaryna girişýär. Reaksiya girişmek ukyby aldegidlere görä pesdir. Gaýtarylmak we gidrogenlenmek reaksiýalary netijesinde ketonlar ikilenji spirtlere öwrülýär. Olar kynçylyk bilen karbon kislotalara oksidlenýär. Ammiak, gidrosulfitler,  $H_4SiO_4$  – ortosilikat we HCN – sianid kislotalar, gidrazin, gidroksilamin we başgalar bilen özara täsirleşýär.

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



Ketonlar diňe güýçli oksidleýjiler ( $KMnO_4$  ýa-da  $K_2Cr_2O_7$ ) täsirinde oksidlenýär.

**Aseton (dimetilketon)**  $CH_3-CO-CH_3$   $56,5^\circ C$  -da gaýnaýan, özüne mahsus ysly, reňksiz suwuklyk. Aseton agajy gury sürmekden emele gelen sirke kislotanyň kalsiýli duzundan alynýar. Öňki wagtda bu usul aseton almakda ýeke-täk hasaplanýardy. Häzirki wagtda senagatda aseton almagyň birnäçe önümçilikli usullary ýola goýulan. Mysal üçin, asetony göniden-göni sirke kislotanyň özünden hem almak mümkin. Munuň üçin  $CH_3COOH$  buglary ( $Al_2O_3$ ) katalizatorlar üstünden geçirilýär. Aseton senagatda giňden peýdalanylýar. Ondan hloroform we ýodoform almakda, kislotalar, asetat ýüpegi öndürmekde erediji hökmünde köp mukdarda peýdalanylýar.

### Tema degişli meseleler çözmek

23,2 g nämälim ketony spirt emele gelyänçä gaýtarmak üçin 8,96 l (n.ş-de) wodorod gerek bolsa, nämälim ketony tapyň.



**Meseläniň çözülişi:** Reaksiya aşakdaky ýaly geçýär.

$$n = \frac{8,96}{22,4} = 0,4 \text{ mol wodorod bar.}$$

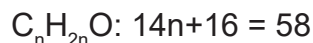
Reaksiyadan görnüşi ýaly, 1 mol wodorod 1 mol keton bilen reaksiya girişýär. Şonuň üçin wodorodyň molyny tapýarys we proporsiya düzýäris.

$$x = \frac{23,2 \cdot 1}{0,4} = 58.$$

Eger 0,4 mol wodorod ————— 23,2 g keton bilen reaksiya girse  
1 mol wodorod ————— näçe gram keton reaksiya girişýär

$$n = \frac{58 - 16}{14} = 3$$

Ketonlaryň umumy formulasyndan gelip çykan ýagdaýda maddanyň düzümini tapmagymyz mümkin.



**Jogaby:** 3 sany uglerodly keton – aseton (dimetilketon).

## Ýumuşlar

1. Ketonlar haýsy topar maddalary bilen izomer hasaplanýar?
2. Ketonlaryň aldegidlere meňzeş we tapawutly belgilerini aýdyp beriň.
3. Näme sebäpden ketonlary gaýtaryp birlenji spirt alyp bolmaýar?
4.  $C_5H_{10}O$  düzümine eýe bolan keton struktura formulalaryny ýazyň we olary atlandyryň.
5.  $C_5H_{11}OH$  düzümlü berlen spirtlerden haýsylaryny oksidlemek arkaly ketonlar almak mümkin.  
a) 2-metilbutanol-1; b) 3-metilbutanol-2; c) 2-metilbutanol-2; d) 2,2-dimetilpropanol-1; e) 3-metilbutanol-1; f) pentanol-3
6.  $C_6H_{13}OH$  düzümlü berlen spirtlerden haýsylaryny oksidlemek arkaly ketonlar almak mümkin.  
a) 2-etilbutanol-3; b) 3-etilbutanol-2; c) 2,3-dimetilbutanol-2; d) 2,2-dimetilpropanol-1; e) 3-metilpentanol-1; f) pentanol-3
7. 36 g nämälim ketony spirt emele gelyänçä gaýtarmak üçin 11,2 l (n.ş-de) wodorod gerek bolsa, nämälim ketony tapyň.
8. 30 g nämälim ketony spirt emele gelyänçä gaýtarmak üçin 6,72 l (n.ş-de) wodorod gerek bolsa, nämälim ketony tapyň.

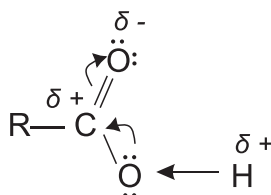
## 12-NJI TEMA. KARBON KISLOTALAR. ALNYŞY WE HÄSIÝETLERI.

### Öwrenilýän düşüňjeler:

- umumy formulasy;
- nomenklaturasy;
- häsiýetleri;
- alnyşy;
- ulanylyşy.

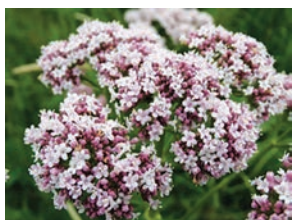
Molekulasynda karboksil topar — COOH bolan **maddalar karbon kislotalar** diýip atlandyrylýar.

Karboksil topary bir-birine özara täsir eden iki sany funksional topary karbonili we gidroksili birleşdirýär:



Karboksil toparyň uglerod atomy  $sp^2$ -gibridlenmek ýagdaýynda bolup, üç sany  $\sigma$ - we bir sany  $\pi$ -baglanyşyk emele getirýär.

**Nomenklaturasy.** Doýgun bir esasly kislotalary atlandyrmakda köplenç olaryň triwial atларыndan peýdalanylýar. Bu at kislotada nähili çig maldan alnanlygyny görkezýär. Mysal üçin, olaryň birinji wekili H-COOH garynja kislotada diýip atlandyrylýar, çünki deslap garynjadan bölünip alnan. Edil şunuň ýaly, walerian kislotada Waleriana ösümliginiň kökünden alnan.



Sistematik nomenklaturada görä, kislotalaryň ady degişli uglewodorod adyna kislotada sözüni goşmak bilen emele getirýär:

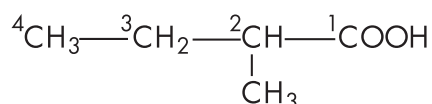
Formulasy	Triwial nomenklaturada	Sistematik nomenklaturada
H-COOH	<b>Garynja kislotasy</b>	Metan kislotasy
CH <sub>3</sub> -COOH	<b>Sirke kislotasy</b>	Etan kislotasy
CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -COOH	<b>Propion kislotasy</b>	Propan kislotasy
CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -COOH	<b>Ýag kislotasy</b>	Butan kislotasy
CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -COOH	<b>Walerian kislotasy</b>	Pentan kislotasy
CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -COOH	<b>Kapron kislotasy</b>	Geksan kislotasy
CH <sub>3</sub> -(CH <sub>2</sub> ) <sub>14</sub> -COOH	<b>Palmitin kislotasy</b>	Geksadekan kislotasy

Molekulasynda doýgun uglewodorod radikaly bilen baglanyşan bir sany karboksil topar ( $-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{H}$ ) tutýan organiki maddalar bir esasly doýgun karbon kislotalar diýilýär. Olary umumy ýagdaýda  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}-\text{COOH}$  formula bilen aňlatmak mümkin: (garynja kislotada muňa degişli däldir).

$\text{CH}_3\text{---}(\text{CH}_2)_{16}\text{---COOH}$	<b>Stearin kislota</b>	Oktadekan kislota
---	------------------------	-------------------

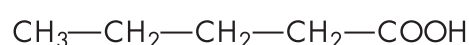
Şahalanan zynjyrlı wekillerini atlandyrmakda ilki iň uzyn zynjyr saýlanýar we karboksil topar tarapyndan nomerlenýär. Zynjyryň şahalanan bölegindäki radikallar ýerleşen uglerod nomeri, soňra radikalyň ady aýdylýar. Esasy uglerod zynjyryndaky uglerodlar sanyna gabat gelýän alkan ady we kislota sözi goşup aýdylýar.

Mysal üçin:

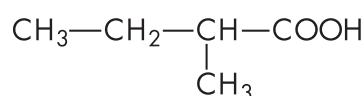


*2-metilbutan kislota*

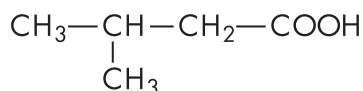
**Izomeriýasy.** Doýgun karbon kislotalar uglerod zynjyryň şahalanmagyndan emele gelýär:



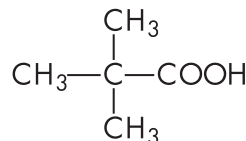
*pentan kislota*



*2-metilbutan kislota*



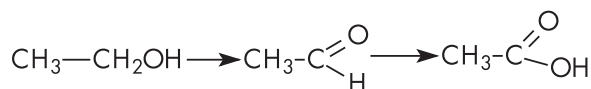
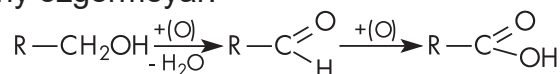
*3-metilpentan kislota*



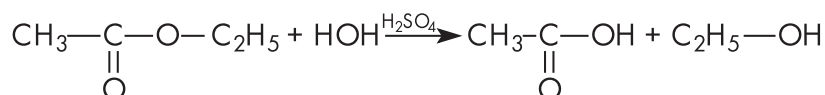
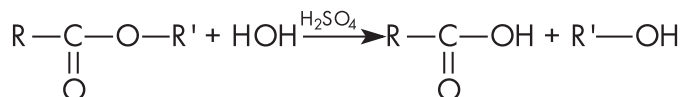
*2,2-dimetilpropan kislota*

### Alnyş usullary.

1. Birlenji spirtler oksidlenende ilki aldehyd, soňra kislota emele gelýär. Munda uglerod atomlarynyň sany özgermeýär:



2. Çylşyrymly efirleri gidrolizlemek bilen karbon kislota almak mümkin:

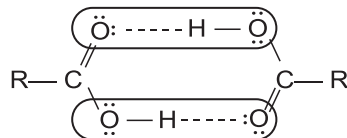


3. Değişli karbon kislotalaryň duzларыna güýçli organiki däl kislotalar täsirleşdirip almak mümkin:



**Fiziki häsiýetleri.** Suwuk ýagdaýda we erginlerde karbon kislota molekularы molekularara wodorod baglanyşyklaryny emele getirýär. Wodorod baglanyşyklary karbon kislota molekularыnyň dartyşmagyna we birleşmegine getirýär.

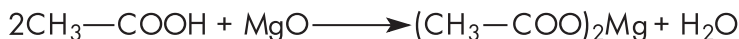
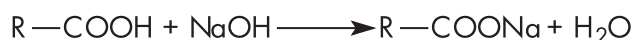
Karbosiklik kislotalaryň molekulary wodorod baglanyşyklary arkaly dimerlere baglanyşan.



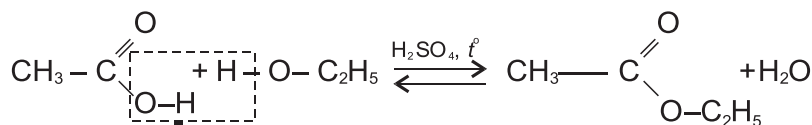
Bu suwda ereýjiligiň ýokarlanmagyna we aşaky karbon kislotalaryň ýokary gaýnamak temperaturasyna eýe bolmagyna alyp gelýär.

Molekulýar massa artmagy bilen kislotalaryň suwda ereýjiligi peselýär.

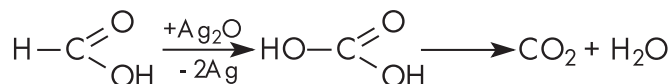
**Himiki häsiýetleri.** Karbon kislotalar organiki däl kislotalar ýaly häsiýetlere eýe, metallar, metal oksidleri we aşgarlar bilen reaksiýa girişip, duzlar emele getirýär.



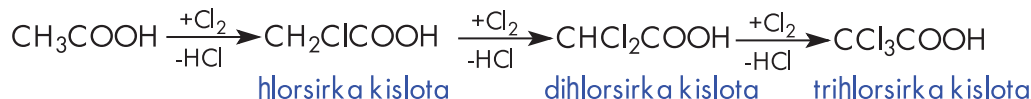
Karboksildäki gidroksili spirt galyndysy bilen çalyşyp **çylşyrymly efirleri** emele getirýär. Çylşyrymly efirler emele gelşiniň iň ýönekeý usuly kislotalary spirtler bilen ( $\text{H}_2\text{SO}_4$  gatnaşmagynda) gyzdyrmakdyr:



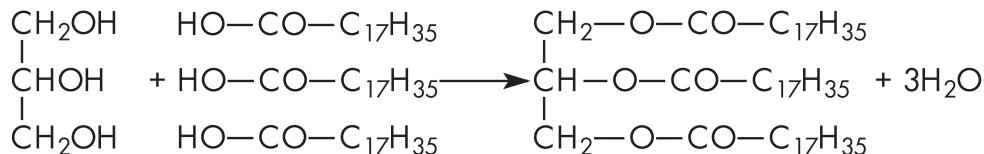
Garynja kislotalaryň karboksil topary gönüden-göni wodorod bilen baglanyşanlygy sebäpli, ony bir wagtyň özünde **hem kislota, hem aldegid** diýip garamak mümkin. Ol aldegidlere mahsus «kümüş aýna» reaksiýasyna girişýär:



Wodorodyň çalyşmagy bilen geçýän reaksiýalara gün şöhlesinde galogen täsirleşmegini mysal etmek mümkin. Munda radikaldaky bir ýa-da birnäçe wodorod atomy galogene çalyşan kislota önümi emele gelýär:



Ýokary karbon kislotalar gliserin bilen eterifikasiýa reaksiýasyna girişip, ýaglar emele getirýär:



## Ýumuşlar

1. Náme üçin senagatda karbon kislotalar tebigy miwe gök-önümlerden alynmaýar? Pikiriňizi düşündiriň. 2. Senagatda karbon kislotalary haýsy usullarda alynýar?

3. **Amaly taslama işi.** Limon kislotasyny almak. Karbon kislotalarynyň esasy çeşmesi— ösümlük çig maly we olary gaýta işlemek önümleri. Karbon kislotalar rezawor miweler, gök-önümler, şeýle hem kökmiweliler, gök otlarda bar. Şeker we aromatik birleşmeler bilen bir hatarda, olar miweleriň tagamy we hoşboý ysny emele getirýär.

Limon kislotasy kristal poroşok bolup, suwda we etanolda gowy ereýär. Dietil efirde kem ereýär. Molekulýar formulasy  $C_6H_8O_7$ , gowşak organiki üç esasy karbon kislotadyr.

Limon kislotasy gündelik durmuşda giňden peýdalanylýar. Bu önümiň peýda bolmagynda Karl Şelýeniň goşandy uly. Şwed farmasefty Karl Şelýe 1784-nji ýylda ony limon otunyň bişmedik miwelerinden bölüp almagy başardy. Ýimit goşumçasy hökmünde üç asyrdan soň, ýagny 1960-njy ýylda, kalsiý sitratyndan bölüp alnandan soň giňden peýdalanylyp başlandy.

Limon kislotasynyň birinji nusagalary limon aňajy miwelerinden alyndy. Soňabaka öçürmeli, ony limon we başga citrus miweleriň bişmedik miwelerinden, dürli rezawarlar we hat-da iňňeýaprakly agaçlardan bölüp almagy başardylar. Häzirki wagtda limon kislotasy emeli ýagdaýda şeker maddalaryny heň ştammy bilen sintez etmek arkaly öndürilýär.

Limon kislotany tebigy çeşmelerinden almak prosesini sabyrlylyk we wagt talap edýär. Ol senagatda alnan limon kislotasyndan daşky görnüşinden biraz tapawutlanýar.

**Gerekli enjam we maddalar:** 1 sany çukur uly we bir sany kiçi gap, suw, 3-4 sany limon miweleri.

### Işin ýerine ýetirilişi:

1. Limon şerbedini sykyp alyň. Onuň üçin miweleri ikä bölüň. Kesip alnan bölegi ezip şerbetini sykyp alyň.

2. Çukur gaba suw guýuň. Ol suw hammamy wezipesini ýerine ýetirmegi üçin peýdalanylýar.

3. Şerbeti hasa bilen süzüň.

4. Çuň bolmadyk gaba guýuň.

5. Çuň gaby oda goýuň we suwy gaýnadyň.

6. Çuň gaba şerbetli kiçi gaby ýerleşdiriň.

7. Şerbediň suwuk bölegi buglanyp gidýänçä gaýnatmagy dowam ediň. Proses 3-4 sagat dowam etmegi mümkin. Suw hammamy wezipesini ýerine ýetirýän gapdaky suw mukdaryna gözegçilik ediň.

8. Şerbediň suwuk bölegi doly buglananda gapda diňe kristallar galýar.

9. Ýerine ýetirilen işler esasynda netije we hasabat taýýarlaň.

10. Hojalykda limon kislotasyny nähili maksatlarda peýdalanmak mümkinligi barada shematik maglumat taýýarlaň.

## 13-NJI TEMA. KARBON KISLOTALAR TEMASYNA DEGIŞLI MESELELER ÇÖZMEK

### Berkidiji düşünceler:

- karbon kislotalaryň häsiýetleri we alnyşy.

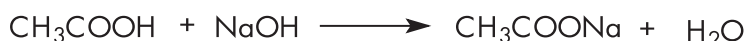
1. 200 g 40% natriý aşgarynyň erginini neýtrallamak üçin nähili massadaky (g) sirke kislotasy gerek bolýar?

**Meseläniň çözülişi:** Ilki ergin düzümindäki natriý aşgaryň massasyny hasaplalyň:

$$\begin{cases} 200 \text{ gram ergin } 100\% \text{ düzýär} \\ x \text{ gram massadaky aşgar bolsa } 40\% \end{cases}$$

$$x = \frac{40\% \cdot 200g}{100\%} = 80g$$

Ergin düzümindäki aşgaryň massasyny hasaplap bolandan soň reaksiýa deňlemesi ýazylýar we deňeşdirilýär:



Reaksiýa esasynda prosesde gatnaşan aşgaryň hem-de kislotanyň molekulýar massalaryny hasaplap tapýarys we proporsiýa düzýäris:

$$\begin{cases} 60 \text{ g sirke kislotasyny neýtrallaşdyrmak üçin } 40 \text{ g NaOH gerek} \\ x \text{ gram kislotanyň neýtrallaşmagy üçin bolsa } 80 \text{ g NaOH} \end{cases}$$

$$x = \frac{80g \cdot 60g}{g} = 120g$$

Diýmek, 80 g massadaky aşgar 120 g a eýe bolan kislotany neýtrallaşdyrýar.

**Jogaby:** 120 g.

2. 30 g massadaky sirke kislotasyna, natriý metaly goşulmagy netijesinde emele gelen duzuň massasyny (g) hasaplaň.

**Meseläniň çözülişi.** Bu görnüşdäki meseleleriň çözülişi reaksiýa deňlemesini dogry ýazyp almak we deňeşdirmekden başlanýar:



Reaksiýa deňlemesi ýazylandan soň mesele şertinde berlen kislotanyň massasy hem-de reaksiýada gatnaşýan maddalaryň molekulýar massalary kömeginde proporsiýa düzýäris:

$$\begin{cases} \text{CH}_3\text{COOH } 120 \text{ g dan } 164 \text{ g massadaky } \text{CH}_3\text{COO Na emele gelýär} \\ \text{mesele şertindäki } 30 \text{ g CH}_3\text{COOH } x \text{ gram massadaky } \text{CH}_3\text{COONa} \end{cases}$$

$$x = \frac{30g \cdot 164g}{120g} = 41g$$

Diýmek, mesele şertinde berlen 30 g sirke kislotasyndan 41 g massadaky duz emele gelmegi anyklandy.

**Jogaby:** 41g.



**Berkitmek üçin mesele çözmek**

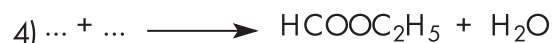
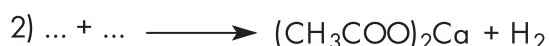
1. Umumy formulasy  $C_4H_8O_2$  bolan karbon kislotanyň struktura formulasyny ýazyň.

2. Aşakdaky maddalaryň 1) sirke kislotasy; 2) propion kislotasy; 3) ýag kislotasy; 4) walerian kislotasy strukturaly gurluşyny ýazyň we olar düzümindäki  $\delta$ -we  $\pi$ -baglanyşyklar sanyny hasaplaň.

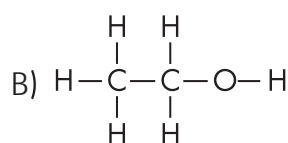
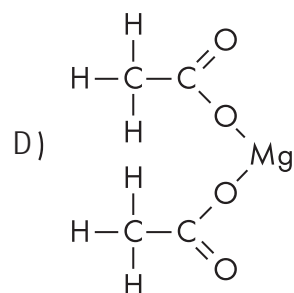
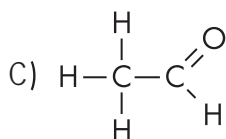
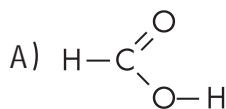
3. Sirke kislotasynyň alnyşynda ulanylyşy mümkin bolan usullaryň reaksiya deňlemelerini depderiňize ýazyň:

- A) karbon kislotalar duzларына sulfat kislotasy bilen täsir etmek;
- B) bir atomly doýgun spirtleriň oksidlenmegi;
- C) çylşyrymly efirleriň gidrolizi;

4. Berlen reaksiýalaryň çep tarapyny dolduryň:



5. Sirke kislotasynyň aşakda berlen haýsy maddalar bilen täsirleşmegi çylşyrymly efiriň emele gelmegine sebäp bolýar jogabyňyzy esaslandyrmak üçin reaksiya deňlemesini ýazyň.



6. 120 g 60% -li natriý aşgaryň erginini neýtrallamak üçin nähili massadaky (g) propion kislotasy gerek bolýar?

7. 400 g 20% -li natriý aşgaryň erginini neýtrallamak üçin nähili massadaky (g) ýag kislotasy gerek bolýar?

8. 80 g 80% -li natriý aşgaryň erginini neýtrallamak üçin nähili massadaky (g) walerian kislotasy gerek bolýar?

9. 90 g massadaky sirke kislotasyna kaliý metaly goşulmagy netijesinde emele gelen duzuň massasyny(g) hasaplaň.

10. 29,6 g massadaky propion kislotasyna natriý metaly goşulmagy netijesinde emele gelen duzuň massasyny(g) hasaplaň.

11. 102 g massadaky sirke kislotasyna natriý metaly goşulmagy netijesinde emele gelen duzuň massasyny(g) hasaplaň.

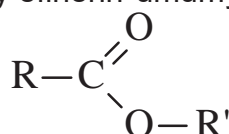
## 14-NJI TEMA. ÇYLŞYRYMLY EFIRLER

### Öwrenilýän düşüňjeler:

- umumy formulasy, gomologik hatary, izomeriýasy;
- fiziki we himiki häsiýetleri;
- alnyşy, ulanylyşy.

Tebigatda güllere, miwelere, tohumlara ýakymly ysy we tagamy olaryň düzümindäki karbon kislotalaryň çylşyrymly efirleri berýär.

Çylşyrymly efirleriň umumy ýagdaýda aşakdaky ýaly aňlatmak mümkin:

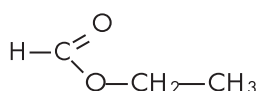


Munda R we R' uglewodorod radikallary, olar birmeňzeş ýa-da dürli görnüşde bolmagy mümkin.

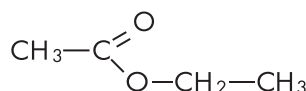
**Nomenklaturasy:** Olary atlandyrmakda efiri emele getirýän kislota ady ýazylyp, soňra radikal adyna «efir» sözi goşulyp atlandyrylýar.

Çylşyrymly efirler – karbon kislotalaryň karboksil toparyndaky wodorod atomynyň haýsydyr bir radikala çalyşmagyndan emele gelen birleşmeler.

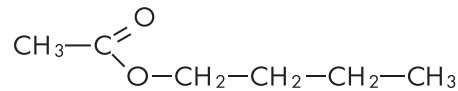
Kislota bilen spirtten çylşyrymly efir emele gelmegi reaksiýasy **eterifikasiýa** reaksiýasy diýilýär.



*Garynja kislotanyň etilefiri*  
ýa-da *etilformiat*  
ýa-da *etilmetanoat*

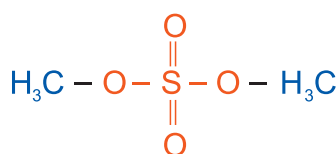


*Sirke kislotanyň etilefiri*  
ýa-da *etilasetat*  
ýa-da *etiletanoat*

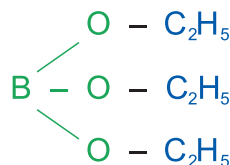


*Sirke kislotanyň butilefiri*  
ýa-da *butilasetat*  
ýa-da *butiletanoat*

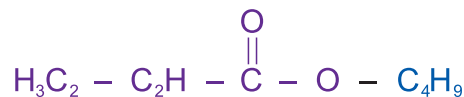
Sistematik nomenklatura boýunça çylşyrymly efirleriň ady spirt radikaly ady bilen – **oat** (organiki däl duzlar atларында – **at** goşulmasyna meňzeş ýagdaýda: natriý karbonat, hrom nitrat) goşulmasy goşulan kislota adyndan emele gelýär. Mysal üçin:



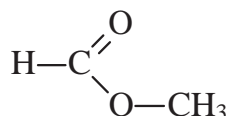
*dimetilsulfat*



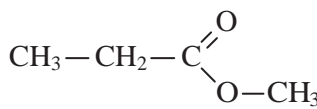
*trietilborat*



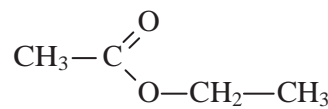
*butilpropionat*



*metilmetanoat*



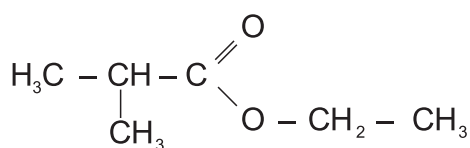
*tilpropionat*



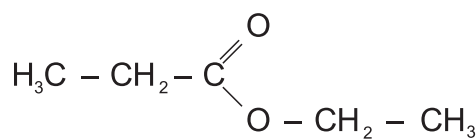
*etiletanoat*

Karbon kislotalaryň efirleri aşakdaky izomeriýa görnüşleri bilen häsiýetlendirilýär.

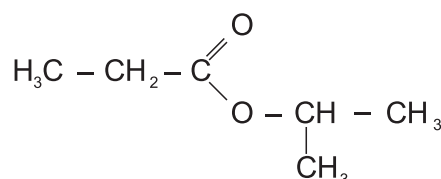
1. Uglrod skeletiniň izomeriýasy. Uglrod skeletiniň kislota galyndysy bilen izomeriýasy butan kislotasından, spirt galyndysy bilen – propil spirt bilen, mysal üçin, etil izobutirat, propil propionat we izopropilpropionat izomer etil butirat bilen başlanýar:



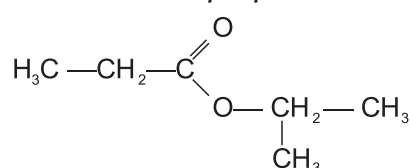
*etilbutirat*



*etilproponat*

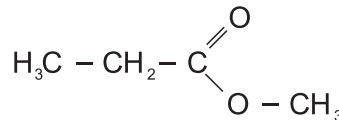
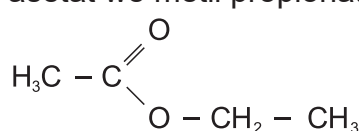


*propilproponat*

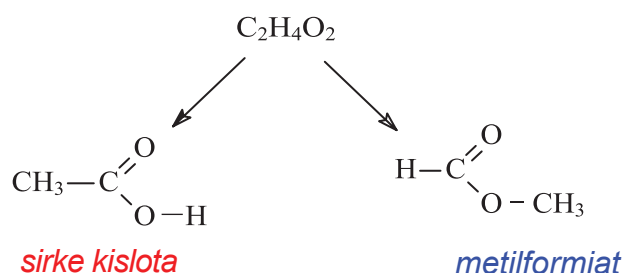


*izopropilproponat*

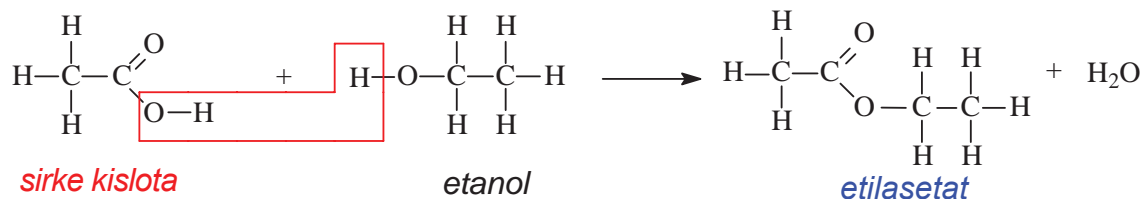
2.-C(O)-O- efir toparynyň ýerleşmek izomeriýasy. Bu görnüşdäki izomeriýa molekulalarynda keminde uglerod atomlaryny öz içine alan efirlerden başlanýar, mysal üçin, etil asetat we metil propionat:



3. Çylşyrymly efirler we karbon kislotalaryň empirik formulalary birmeňzeş bolany üçin olar synplara izomer hasaplanýar.



**Alnyşy.** Karbon kislotalar spirtler bilen özara täsiri netijesinde çylşyrymly efirler emele gelýär. Munda katalizator hökmünde konsentrlenen sulfat ýa-da hlorid kislotadan peýdalanylýar.



$\text{CH}_3\text{COOCH}_3$   
*metilasetat*



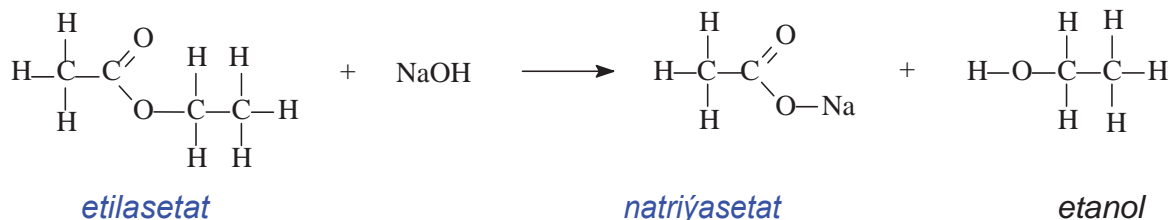
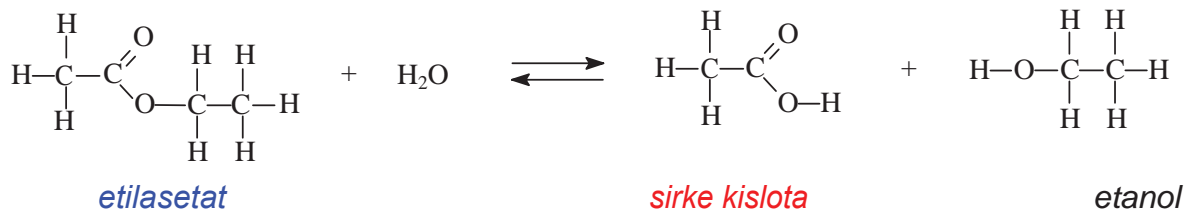
$(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{OC(O)CH}_3$   
*izoamilasetat*



$\text{HCOO}(\text{CH}_2)_4\text{CH}_3$   
*pentilmetionat*

**Fiziki häsiyetleri.** Çylşyrymly efirleriň iň ýönekeý wekilleri suwdan ýeňil, hoşboý ysly, uçujy suwuklyklardyr, ýokary karboksilik kislotalaryň efirleri gaty reňksiz mumşekilli maddalar, amalda yssyz. Aşaky kislotalaryň metil we etil çylşyrymly efirleriniň suwuklanma we gaýnamak temperaturalary deslapky karbon kislotalarynyňka görä pes bolýar. Ýokary karbon kislotalaryň efirleriniň eremek temperaturasy spirt galyndylarynyň uglerod zynjrlarynyň uzynlygyna hem, olaryň gurluşyna hem bagly. Efirleriň suwda eremeği olary emele getiriji spirt we kislotalara görä ençeme kyn. Diýmek, etil spirti we sirke kislodasy suw bilen her tarapdan garyşýar, etil asetat bolsa suwda diýerli eremeyär. Etil asetat suwda iki sany garyşmaýan gatlak (iki faza) emele getirýär, efir bolsa pes dykzlyga eýe we ýokarda. Bu analitik himiyada efirleri suwly erginlerden dürli maddalary (meselem, izotoplary) bölüp almakda ekstraktor hökmünde peýdalanmak mümkinçiligini berýär. Efirler suwda erbet erese-de, organiki eredijiler (spirt, aseton we başgalar)da gowy ereýär.

**Himiki häsiyetleri.** Çylşyrymly efirleriň iň möhüm häsiýeti olaryň gidrolizi, ýagny suw bilen özara täsirleşmegidir. Bu proses hem kislotaly, hem aşgar şertde bolup geçýär. Tapawudy, kislotaly gidroliz gaýdýar, aşgar gidroliz bolsa gaýtmaýan prosesdir. Efirler gidroliz reaksiýasynda degişli kislota we spirt emele gelýär.



**Ulanylyşy.** Çylşyrymly efirler ýakymly ysa eýe bolandygy üçin iýmit önümlerinde we atyr senagatynda peýdalanylýar. Olar salkyn içimlikler, konfetler we başga iýmit önümlerini öndürmekde goşmaça görnüşinde peýdalanylýar. Olaryň käbir wekilleri laklary taýýarlamakda erediji görnüşinde peýdalanylýar.

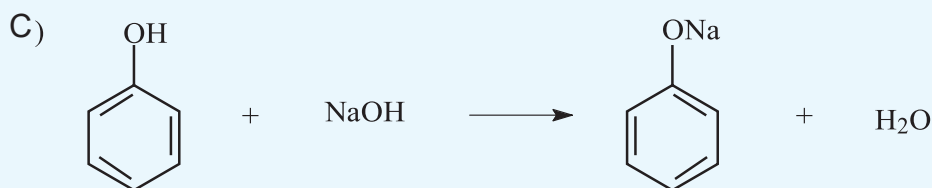
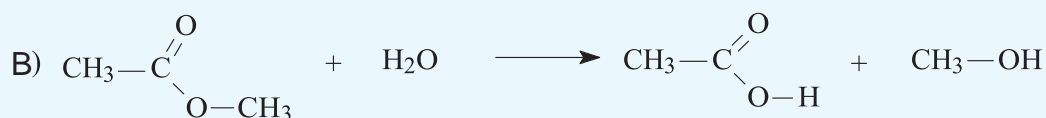
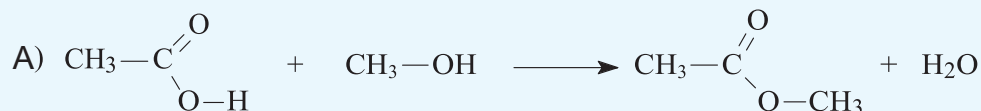


## Ýumuşlar

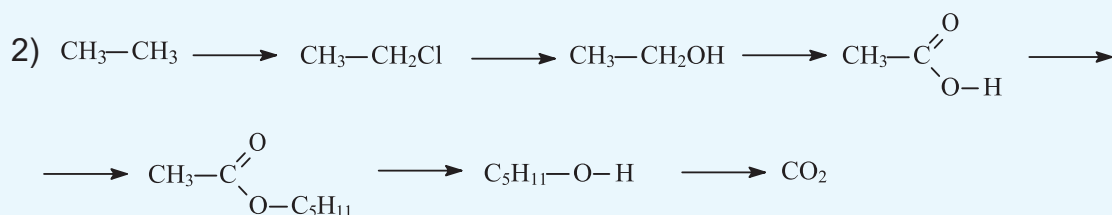
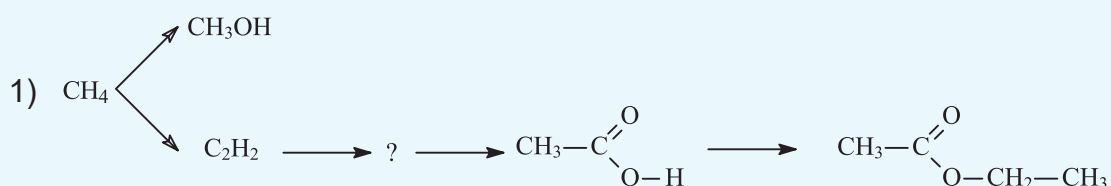
1. Aşakdaky berlen çylşyrymly efir adyny ýazyň:  $\text{CH}_3\text{COOC}_4\text{H}_9$   
 2. Berlen maddalaryň struktura formulasyny ýazyň we olaryň düzümindäki uglerod atomlarynyň gibriblenmegini görkeziň:

1) metil metanoat;      2) metil propionoat;      3) etil etanoat.

3. Çylşyrymly efirleriň gidroliz reaksiýalaryna degişli bolan prosesleri saýlaň.



4. Aşakdaky öwrülişikleri amala aşyrmak üçin nähili reaksiýalar zygiderliginden peýdalanmaly.



5. Etil spirti, propanol-2, sirke kislotasy we garynja kislotasyndan peýdalanyp, näçe sany çylşyrymly efirleri almak mümkinligini ýazyň.

6. Etilasetatyň gidroliz reaksiýasyny ýazyň.

7. Metil formiata kaliý aşgar täsir etmeginiň reaksiýa deňlemesini ýazyň.

8. 40% -li natriý aşgaryň 200 g ergini metilasetat bilen täsirleşmeginden näçe g spirt emele gelýär?

## 15-NJI TEMA. ÖSÜMLIKLERIŇ DÜZÜMINDÄKI ÇYLŞYRYMLY EFIRLER

### Öwrenilýän düşüňjeler:

- efir ýaglaryny almak usullary;
- distillirllemek arkaly efir ýagyny almak;
- nastarin güllerinden atyr.

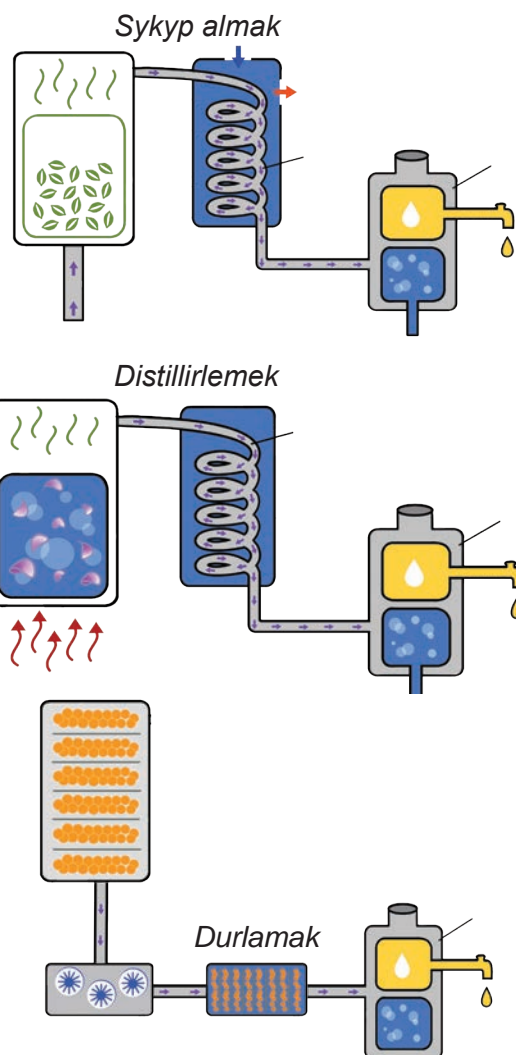
Ösümlük görnüşine görä, efir ýagy gül, kökbaldak, miwe ýa-da ýapraklardan alynýar. Ýokary hilli ýagy ýeterli mukdarda almak üçin siz çig maly haýsy wagtda ýygnamalydygyny bilmelisiňiz. Güller tutuş gülleýän döwründe kesilýär. Ösümlikleriň kökbaldaklary güýzde, ýapraklary gurap başlanda ýygnaýar. Baldagy we ýapraklary pyntyklar peýda bolmazdan oň ýygnaýar. Miweler diňe bişenden soň alynýar. Irden gury howada çig maly ýygnaý alyň, şonda olar gaýta işlemek prosesinde çüýremeýär.

Efir ýaglary aşakdaky usullar bilen alynýar:

- gysyp almak;
- distillirllemek;
- anfleraj;
- durlamak.
- Köp ýagdaýlarda usul çig mal esasynda saýlanýar.

Gysyp almak usuly sitrus miweleri we bölekleýin satuw üçin iň gowysydyr. Çig mal hem spirtler ýa-da yssyz arassalanan ösümlük ýagyny talap edýär. Munuň üçin ösümlükler ezilýär, üstüne spirt guýulýar. Dürli ösümlükler üçin täsiriň dowamlylygy birnäçe günden birnäçe aýa çenli bolmagy mümkin. Soňra spirtli demleme süzülýär, ýag gysylp çykarylýar. Çig mal näçe uzak wagtda durlansa, ýakymly ysly bolýar. Mysal üçin, gyzyl bägülden efir ýagyny almak üçin stakana 2 stakan gülýapraklar salynýar, zeýtun ýagy guýulýar we gapagy ýapylýar. Wagty-wagty bilen garyşdyryp, 1 aý dowamynda garaňky ýerde saklanýar.

Sitrus miwelerinden durlamak arkaly täze efir ýagy alynýar. Biraz guradylan gabygyny blenderde ýa-da sokuda maýdalap, aýna gaba salyň. 40% -li etil spirtini biraz gyzdyryň we ony taýýarlanan çig mala guýuň. Ýapyk gaby 2-3 minut dowamynda silkeläň. Çig maly 4-5 gün dowamynda durlaň. Galyň hasa ýa-da filtr kagyz bilen farfor gaba filtrläň. 3-4 günden soň spirt buglanýar we efir ýagynyň suwly ergini gapda galýar. Efir ýagy suwdan ýeňil bolany üçin suw ýüzünde süzüp ýörýär. Ony çemçe bilen almak aňsat.



Efir ýagyny almak üçin köp wagt talap edýänleri distillirlemek we anfleraj usullary hasaplanýar. Birinji usul üçin distillirlemek enjamlaryndan peýdalanylýar. Ikinjisi üçin täzelenen gaty ýag gerek.

### 1- nji tejribe. Distillirlemek arkaly efir ýagyny almak.

**Gerekli enjamlar we reaktiwler:** distillirlemek üçin gap, hasa, suw, bägül ýa-da romaşka güli.

Miwe we tohumlardan daşary ähli görnüşdäki çig mallardan peýdalanmak mümkin.

#### Işň ýerine ýetirilişi:

1. Çig maly distilleýji gaba dykyz ýerleşdiriň, suw çig maly doly örtsin. Arassa, mümkin bolsa, distillenen suwdan peýdalanyň.
2. Gapdaky çig maly gaýnadyň. Gaýnatmak azyndan ýarym sagat töwereginde bolmaly. Bu proses üns bilen gözegçilik edilmeli, zerur bolsa, suw goşmagyňyz mümkin.
3. Alnan netije birnäçe gatlakly hasa bilen filtrläp, agzy ýapylýan arassa gaba salyň. Bu ýakymly ysly ekstraktdan peýdalanmak mümkin.
4. Tejribe esasynda netije çykaryň.

### 2-nji tejribe. Nastarin güllerinden atyr almak.

**Gerekli enjamlar we reaktiwler:** ekstraksiýa üçin gap, nähilidir agyr predmet, hasa, spirt çyrasy ýa-da gury ýangyç, zeýtun ýagy, nastarin gülleri, 100 ml etil spirti.

#### Işň ýerine ýetirilişi:

1. 100 g nastarin güllerini alyň, gaba salyň, üstünden zeýtun ýagyny guýuň, şol wagtda güller ýagda «çöksin».
2. Gaby berk ýapyň we üstüne agyr predmet goýuň. Güller özleriniň ýakymly ysny ýaga çykarýar.
3. 24 sagatdan soň gapagyny açyň we hasa bilen ýagy bölüp alyň, emele gelen massany gyzdyryň, soňra ýene filtrläň.
4. Taýýar ýagdan 50 ml alyň we ony 100 ml spirt ýa-da şerapda suwuklandyryň. Tebigy efir ýagyndan taýýarlanan atyrdan peýdalanmagyňyz mümkin.
5. Tejribe esasynda netije çykaryň.



## Ýumuşlar

**Öý tejribesi.** Ösümlikleri (mysal üçin, çigildem, romaşka, bägül) aýna gaba ýerleşdiriň. 200 ml li gap üçin keminde 2 nahar çemçe çig mal alynýar. Esas üçin 70% li spirti ösümlük üstünden guýuň. Spirt ösümligi doly örtmeli, berk ýapyň we garaňky, salkyn ýerde goýuň. Azyndan 3 gün saklanýar. Efir konsentراسیýasy maksimal bolmagy üçin 1—3 aý dowamynda durmagy gowy hasaplanýar. Jemleýji tapgyrda spirtli ergini hasa arkaly geçirmelisiňiz, soňra ýag bölegini gysyp çykaryň. Ýaglaryň esasy hökmünde ýiti ysa eýe dällerden peýdalanmagyňyz mümkin (günebakar, zeýtun).

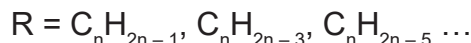
## 16-NJY TEMA. YAGLAR. ALNYŞY WE HÄSIYETLERI

### Öwrenilýän düşüňjeler:

- umumy formulasy, molekulasyň gurluşy; • fiziki we himiki häsiýetleri;
- tebigatda duş gelmegi, gaty we suwuk ýaglar; • alnyşy, ulanylyşy.

**Ýaglar** ýokary bir esasy karbon kislotalar bilen üç atomly spirt — gliserinden emele gelen çylşyrymly efirlerdir. Beýle birleşmeleriň umumy ady – trigliseridler.

Tebigy ýaglar aýratyn madda däl, eýsem dürli trigliseridler garyndysydyr. Ösümlük ýagy suwuk bolýar we **ýaglar** diýip atlandyrylýar. Ösümlük ýaglarynyň düzümi adatda doýgun däl kislotalaryň galyndylaryny öz içine alýar. Ösümlük ýaglary suwuk bolmagynyň sebäbi her bir goşa baglanyşygyň gurşawy 6 atomdan ybarat gaty, tekiz strukturadyr we beýle molekulalar kristal penjerä gowy gabat gelmeýär.



Ýagyň agregat ýagdaýy onuň gelip çykyşyna bagly däl, eýsem ondaky doýgun däl kislotalaryň garyndylary bar ýa-da ýoklygyna bagly. Kokos ýagy doýgun kislotalaryň garyndylaryny öz içine alýar we şonuň üçin gaty.

Adaty şertde haýwanlaryň ýaglary eremek temperaturasy pes bolan gaty maddalardyr:  $R = C_nH_{2n+1}$ . Haýwan ýaglary diňe ýag dokumalarynyň bir bölegi, belki süýt we süýt önümlerinde (tworog, smetana, peýnir, ýag) köp mukdarda duşýar.

Balyk ýagy suwuk, çünki onuň düzüminde doýgun däl kislotalar garyndylary bar.

Ýaglar organizmiň gurluşyk materialy we energiýa ätiýajydyr. Ortaça 70 kg agramly adamyň bedeninde takmynan 11 kg ýag bar. Ýaglar ähli haýwanlar we ençeme ösümlük dokumalarynda, esasan hem, ýag tohumlarda (günebakar, zeýtun, ähli hozlar) bar bolup, öýjük membranalarynyň bir bölegi hökmünde, janly organizmlerde energiýa deňagramlylygyny üpjün edýär. Adamlar we köp sanly haýwanlar üçin ýaglar esasy ýokumly komponentleriň biri we ätiýaç energiýa çeşmesi hasaplanýar. Güýçli fiziki işjeňlik bilen ýaglar oksidlenmegi başlaýar we uly mukdardaky energiýany bölüp çykarýar: 1 g ýag oksidlenende, takmynan 39 kJ energiýa bölünip çykyar.

Tebigy ýaglarda iň köp duşýan ýag kislotalary:

doýgun: stearin ( $C_{17}H_{35}COOH$ ), margarin ( $C_{16}H_{33}COOH$ ), palmitin ( $C_{15}H_{31}COOH$ ), kapron ( $C_5H_{11}COOH$ ), ýag ( $C_3H_7COOH$ );

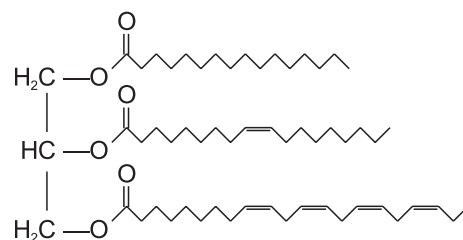
doýgun däl alken: palmitolein ( $C_{15}H_{29}COOH$ ), olein ( $C_{17}H_{33}COOH$ );

doýgun däl alkadiýen kislotalar: linol ( $C_{17}H_{31}COOH$ );

doýgun däl alkatriýen kislotalar: linolen ( $C_{17}H_{29}COOH$ ).

Žirowka **nomenklaturasy** ençeme çylşyrymly.

Halkara nomenklatura görä, olar **triasilgliserinler** diýip atlandyrylýar. Asiller (karbon kislotalaryň garyndylary) ady üçin **-oil** goşulmasy peýdalanylýar. Mysal üçin:



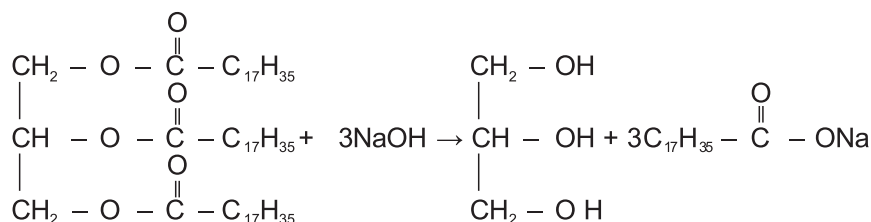
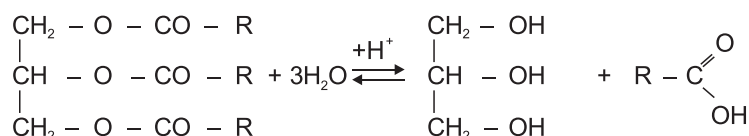


1,3-dioleoil-2-stearoilgliserol. Ҳагларыñ нomenclaturasында үөнекей тaryhy атлары hem peýdalanylýar. Ҳаг düzüminde birmeñzeş ýa-da dürli ýаг kislotalary garyndylary bolmagy mümkin. Şoña görä olaryñ ady şekillenýär. Eger ýагда birmeñzeş kislotalary üç sany birmeñzeş garyndysy bolsa, mysal üçin, stearin kislotalary, ol **tristearat** diýip atlandyrylýar. Eger ýагыñ düzümi, mysal üçin, stearin, palmitin we olein kislotalarynyñ garyndylaryny öz içine alsa, bu ýагда ýагда **stearopalmitolein** diýip atlandyrylýar; eger iki sany stearin kislotalary garyndysy bir sany palmitik kislotalary garyndysy bolsa, **distearopalmitin** diýip atlandyrylýar.

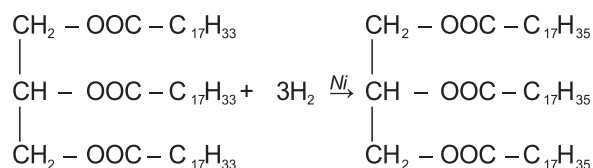
**Ҳагларыñ fiziki häsiýetleri.** Ҳаглар organiki eredijiler benzol, hloroform, efir, uglerod disulfidi, nebit efiri, yssy spirt, asetonda gowy ereýär, үөне suwda eremeýär. Olar suwa girende, bir-birine garyşmaýan iki sany gatlak emele getirýär we ýагларыñ dykzlygy suwyñ dykzlygyndan has az bolanlygy sebäpli, ýаг hemişe ýokary gatlakda bolýar. Ҳаглар gidrofobdyr, ýагы olar suw bilen nemlenmeýär, үөне olar çäksiz sebite eýe bolan suw üstüne düşende (meselem, derýa ýa-da köle), olar üstünde ýuka gatlag emele getirýär, bu üsti dartyş güýçleriniñ barlygyna bagly. Aktiv дәл maddalar (üsti işjeñ maddalar) suwdaky ýагlara goşulsa, olar geterogen sistemalar –ýаг emulsiýalaryny emele getirýär. Bu aýratynlyk melhem we kremleri taýýarlamak üçin peýdalanylýar. Ҳаглар, suw bilen çişirilende, emulsiýalar emele getirmek mümkinçiligine eýe, şeýle geterogen sistema maýonez mysal bolup biler.

**Ҳагларыñ himiki häsiýetleri.** Neýtral ýаглар efirlere mahsus bolan ähli himiki reaksiýalara girişýär (mineral ýa-da karbon kislotalaryñ OH toparlaryndaky wodorod atomlaryny çalşyrmak önümleri).

**1. Sabynlamak reaksiýasy (gidroliz).** Ҳаглар sabynlamak (gidroliz) reaksiýasyndan geçýär, munuñ netijesinde trigliseridlerden gliserin we ýаг kislotalary emele gelýär. Ҳагларыñ sabynlanmagy katalitik gidroliz wagtynda hem, kislotalary ýa-da aşgarlaryñ ýагlara täsiri astynda hem үөze çykmagy mümkin. Aşgar gidrolizi netijesinde sabyn emele gelýär.

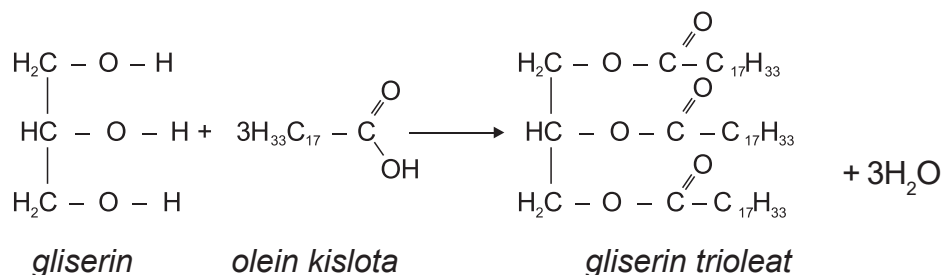


**2. Birleşme reaksiýalary.** Ҳnsan sарpy үөçin ýaramsyz bolan arzan ösümlük ýагларындan margarin doly дәл gidrogenlemek kömeginde alynýar we çukur gidrogenlemekde salomas emele gelýär, ol sabyn taýýarlamak үөçin peýdalanylýan gatly massa hasaplanýar.



**3. Doğgun дәл ýag kislotalarynyň atmosfera kislorody bilen oksidlenmegi.** Saklamak wagtynda, esasan hem ýagtylykda we howa täsir etse, ýaglar ýakymсыz tagama eýe bolýar – olar ajap galýar. Ýaglaryň ählisi hem atmosfera kislorody bilen doğgun дәл ýag kislotalarynyň oksidlenmegindäki himiki proses esasy rol oýnaýandygy anyklandy. Emele gelen peroksidler aldegidler, ketonlar, erkin kislotalar, gidroksi kislotalar emele getirmek bilen dargaýar. Ajamak, şonuň ýaly, beloklar düzümindäki fermentler (lipazalar) täsirinde ýüze çykan biohimiki prosesler netijesinde ýüze çykmagy mümkin, şu bilen bilelikde ýaglar gidrolizlenýär we erkin ýag we doğgun дәл ýag kislotalar emele gelýär, olar soňlugy bilen β-keto kislotalara oksidlenýär.

**Ýaglaryň alnyşy.** Ýaglar üç atomly spirt – gliserin we ýokary karbon kislotalarynyň eterifikasiya reaksiýasy (Bertlo reaksiýasy) kömeginde alynýar:



Reaksiýada bir sany ýa-da dürli kislotalar gatnaşmagynda eremegi mümkin.

### Ýaglaryň ulanylyşy



### Ýumuşlar

1. Agyrlygy 17,56 g bolan ösümlik ýagy 3,36 g kaliý gidroksidi bilen ýag gatlagy bütinleý ýok bolýança gyzdyrylýar. Gidrolizden soň alnan ergine köp mukdarda bromly suwy täsirinde diňe bir sany tetrabrom önümi emele gelýär. Ýag üçin mümkin bolan formulany belgiläň.
2. Suwuk ýaglaryň düzümine haýsy kislota galyndylary girýär?
3. Balyk ýagy haýsy witamin çeşmesi hasaplanýar?

## 17-NJI TEMA. AMALY IŞ. ÝAGLARDAN SABYN ALMAK

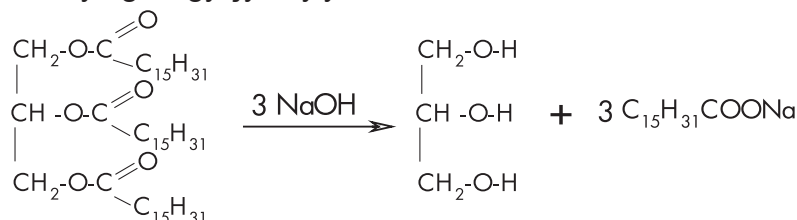
### Öwrenilýän düşüňjeler:

- ýaglaryň sabynlanmagy;
- sabyndan erkin ýag kislotalarynyň bölünişi.

**Gerekli enjamlar we reaktiwler:** probirkalar, suw hammamy, gaz geçiriji trubkaly dyky, spirt çyrasy ýa-da gury ýangyç, indikator kagyzy, ösümlük ýagy, etanol, Na aşgary, sulfat kislotasý, doýgun NaCl duzy, ergini, suw.

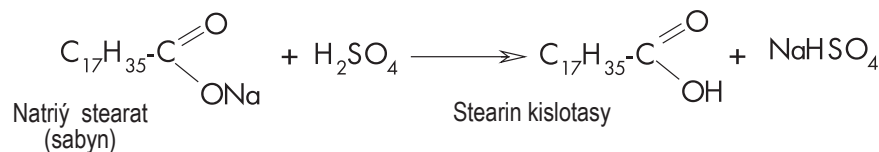
**1-nji tejribe. Ýaglaryň sabynlanýşy.** Probirka 2-3 g ösümlük ýagy salynýar we oňa 6-8 ml aşgaryň spirtli ergini goşulýar. Garyndy bir tekiz gaýnamagy üçin probirka farfor ýa-da başga keramiki zatlar (kerpiç bölekleri) bölekleri ýerleşdirilýär, gaz geçiriji näýly dyky bilen ýapylýar we suw hammamynda 12-15 minut gaýnadylýar.

**Ýatlatma.** Sabynlamagyň tamamlanyny anyklamak üçin başga probirka garyndydan birnäçe damja damdyrylýar. 6 ml suw goşulýar we ergin gyzdyrylýar. Eger alnan garyndy suwda ýag damjalarysyz erese, sabynlanmak tamamlanan hasaplanýar. Eger erginde ýag damjalary bolsa, garyndyny suw hammamynda ýene birnäçe minut gyzdyrmak dowam etdirilýär. Alnan suwuklykga doýgun NaCl duzy ergini goşulýar. Suwuklyk bulanýar we üstde ýüzyän sabyn gatlagy çykarylýar:



**2-nji tejribe.** Sabyndan erkin ýag kislotalarynyň bölünip çykmagy.

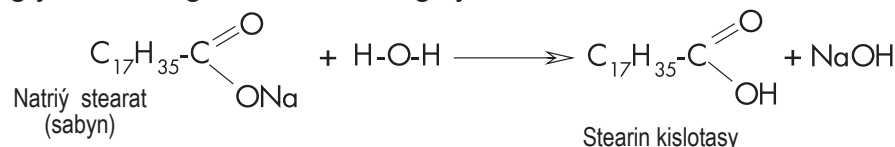
Probirka öňki tejribede taýýarlanan 1-2 ml konsentirlenen sabyn ergininden salyň we oňa birnäçe damja suwuklandyrylan sulfat kislotasyny goşuň. Erkin ýag kislotalarynyň ak, bulanyk, ýagly çökündisi emele gelýär:



**3-nji tejribe. Sabynyň suwda eremegi.**

1. Bir bölek sabyn (2 g) 2–3 ml suwda erediň. Probirkany spirt çyrasy kömeginde gyzdyryň we gyzdyrylanda sabyn tiz eremegine anyk göz ýetiriň.

2. Probirka silkidilende, köpüklenmegine gözegçilik edilýär. Uniwersal indikator kagyzyndan peýdalanylýp, gurşawy pH bahasyny anyklaň. Gurşaw aşgar – sabyn güýçli esas NaOH we örän güýçsiz ýokary ýag kislotalaryň duzydyr we şonuň üçin gidroliz wagtynda erkin gidroksidi emele gelýär:



### Ýumuş

“Sabyn öndürmek taryhy” temasynda taslama işini taýýarlaň.

## 18-NJI TEMA. UGLEWODLAR. MONOSAHARIDLER.

### Öwrenilýän düşüňjeler:

- tebigatda duş gelmegi;
- ulanylyşy;
- häsiýetleri;
- biologik ähmiyeti.

### Uglewodlaryň klassifikasiýasy.

Uglewodlar organiki birleşmeleriň giň ýaýran synlary. Janly organizmler öýjüklerinde uglewodlar energiýa akkumulýatorlary we käbir haýwanlarda daýanç (skelet) wezipesini ýerine ýetirýär. Iň möhüm bihimiki reaksiýalary tertibe salyjy wezipesini ýerine ýetirýär.

Uglewodlar ösümlüklerde fotosintez prosesinde hlorofiliň assimilýasiýasy netijesinde gün şöhlesi täsirinde howa düzümindäki kömürturşy gazy özleşdirilýär we emele gelen kislorod atmosfera çykarylýar.

Uglewodlaryň umumy formulasy  $C_n(H_2O)_m$ , ýagny olar uglerod we suwdan ybarat bolup görünýär, şonuň üçin synp ady taryhy köklere bagly görnüşde atlandyrylan. Bu atlandyrmak ilkinji mälim bolan uglewodlaryň analiz esasynda emele gelen.

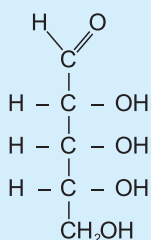
Tebigatda iň giň ýaýran uglewodlar monosaharidler bolup, olaryň molekularynda bäş sany uglerod atomy (pentoza) ýa-da alty sany (geksoza) bar. Monosaharidler geterofunksional birleşmeler bolup, olaryň molekularynda bir sany karbonil topary (aldegid ýa-da keton) we birnäçe gidroksil toparlary bar.

Ähli uglewodlar iki topara bölünýär: ýönekeý we çylşyrymly.

Ýönekeý uglewodlar (monosaharidler, monoazalar) uglewodlar diýip atlandyrylýar, olar gidrolizlenende has ýönekeý birleşmeler emele getirmeyär.

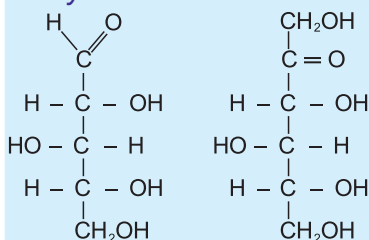
Çylşyrymly uglewodlar (polisaharidler, poliozalar) has ýönekeý uglewodlara gidrolizlenýän uglewodlardyr. Olar kislorod atomlary sany bilen birmeňzeş mukdardaky uglerod atomlaryna eýe däl. Çylşyrymly uglewodlar düzümi, molekulýar agyrlыgy dürlüçe, şonuň üçin häsiýetleri tarapdan örän köpdürlidir. Olar iki topara bölünýär: pes molekulýar agyrlыga eýe oligosaharidler we ýokary molekulýar agyrlыga eýe, şekermeňzemeýän polisaharidler. Polisaharidler uly molekulýar agyrlыkdaky birleşmeler bolup, olar ýüz müňläp ýönekeý uglewodlaryň garyndylaryny öz içine almaga mümkin.

#### Riboza



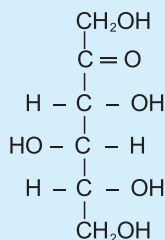
**pentoza**

#### Glýukoza

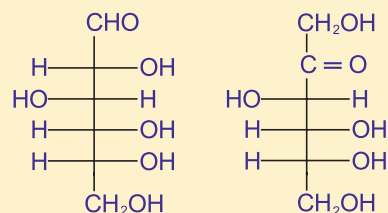


**geksozalar**

#### Fruktoza



Glýukoza we fruktozany aşakdaky görnüşinde hem aňlatmak mümkin:



Bu formulalardan emele geleni, monosaharidler aldegid spirtleri ýa-da keto spirtleridir.

**Monosaharidleriň nomenklaturasy we stereoizomeriýasy.** Aldozalaryň nomenklaturasy uglerod atomlarynyň çyzykly zynjyryna eýe bolan monosaharidleriň taryhy atlaryna esaslanýar: riboza, glýukoza, fruktoza. Ketoza ady dogry gelyän aldoza adyna **-ul** goşul-

masyny girizmek arkaly emele gelyär: riboza → ribuloza; käbir ketosaharidler fruktoza (ketogeksoza) ýaly taryhy atlara eýe.

Monosaharidler birnäçe görnüşdäki izomeriýa bilen häsiýetlendirilýär.

### 1. Synplarara izomeriýa

Aldozalar we ketozalar synplarara izomerlerdir. Şeýle hem, aldoza glýukoza we ketoza–fruktoza izomerlerdir.

### 2. Optik izomeriýa

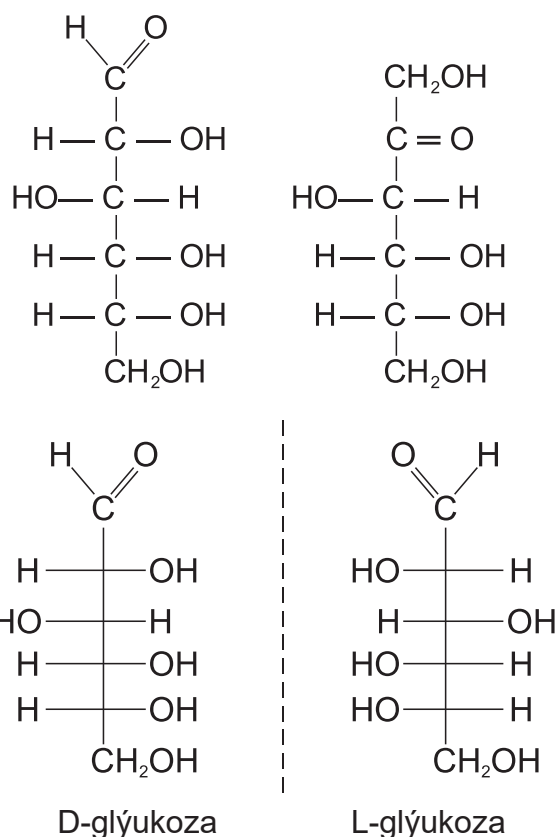
Birnäçe asimmetrik uglerod atomlarynyň barlygy monosaharidlerde köp mukdardaky optik izomerleriň barlygyny aňladýar.

Monosaharidler Fişer proyeksiýa formulalary görnüşinde, ýagny uglerod atomlarynyň tetraedral modeliniň çyzma tekizligine proyeksiýasy görnüşinde teswirlenen. Olardaky uglerod zynjyry wertikal görnüşde ýazylyar. Aldozalarda aldegid topary ýokarda, ketozalarda karbonil toparyna utgaşan birlenji spirt topary ýerleşýär. Nomerlemek ýokary uglerod atomyndan başlanýar. Wodorod atomy we asimmetrik uglerod atomyndaky gidroksil topary gorizonta çyzyga ýerleşdirilen.

Aldogeksozalaryň tipik wekili bolan glýukoza hem köp atomly spirlere, hem aldegidlere mahsus bolan himiki aýratynlyklara eýe.

Glýukoza reňksiz, süýji tagamly kristal madda bolup, suwda gowy ereýär.

Gliserin aldegid iki sany optiki izomere eýe, çünki molekulada diňe bir sany hiral merkez bar ( $n=1$ ,  $N=2$ ). Dioksiaseton molekulasynda beýle merkezler ýok, şonuň üçin onuň optiki izomerleri ýok.



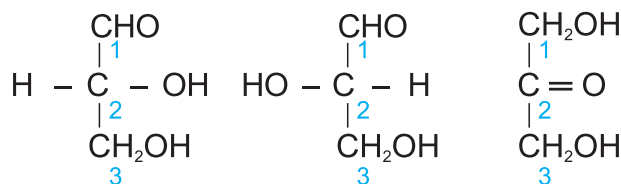
Aýna

Asimmetrik merkezler sany artmagy bilen giňişlik izomerler sany artýar we her bir täze asimmetrik merkez mümkin bolan izomerler sanyny iki esse ýokarlandyrýar. Izomerler sany  $N=2n^2$  formula bilen anyklanýar, bu ýerde  $n$  – asimmetrik merkezler sany. Şeýle hem, aldotrioza hatarynyň birinji we ýeke-täk wekili bolan gliserinaldegid  $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{OH})-\text{C}(\text{O})\text{H}$  bir sany asimmetrik uglerod atomyňa eýe. Şoňa görä, ketotrioza hatarynyň birinji we ýeke-täk wekili dioksiasetondyr.

Asimmetrik uglerod atomy (hiral merkez) – dört dürli atom ýa-da atomlar topary bilen baglanyşan uglerod atomy.

D-izomer (latynça deexter – «sag») asimmetrik atomdaky gidroksil topary esasy zynjyrynyň sag tarapyndaky proyeksiýada ýerleşen izomer.

L-izomer (latynça laevus – «çep»), proyeksiýada asimmetrik atomdaky gidroksil topary esasy zynjyrynyň çep tarapynda ýerleşen izomer.



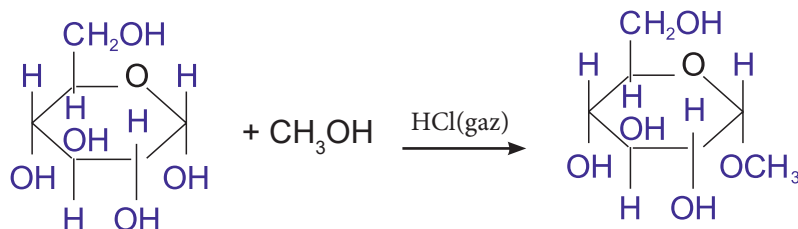
*D-gliserin aldeğidi    L- gliserin aldeğidi    Dioksiatseton*

Glýukoza ýa-da üzüm şekeri  $C_6H_{12}O_6$  ençeme miwe we ir-iýmişler, şol sanda, üzüm şerbediniň bir bölegi, iň giň ýaýran uglewoddyr. Glýukoza alty atomly monosaharidlere degişli, ýagny bir hatar geksozalara degişli. Erkin ýagdaýda D-glýukoza miwelerde, güllerde we başga ösümlik organlarynda, balda, şonuň ýaly, haýwanlar dokumalarynda (gan, beýni, myşsalar) bar. Tebigatda glýukoza esasan D-izomer görnüşinde bolup, haýwanlar, adamlar we mikroorganizmlerde energiýanyň iň möhüm çeşmesi hasaplanýar.

Glýukoza erginleri lukmançylykda gan damarynyň içine goýbermek üçin peýdalanylýar, çünki olar organizmi tiz siňdirilýän uglewodlar bilen goşmaça iýmitlenmegini üpjün edýär. Ganda glýukoza konsentrasiýasynyň artmagy aşgazan asty mäzi gormony — organizmdäki uglewodlaryň tiz çalşygy üçin zerur bolan insulin işläp çykarmagyň köpelmegine sebäp bolýar.

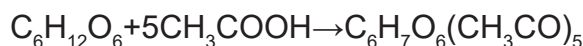
**Glýukozanyň himiki häsiýetleri**

**1. Spirtler bilen özara täsirleşip efirleri emele getirýär:**

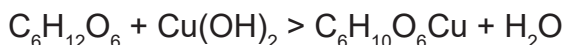


**2. Kislotalar bilen özara täsiri (eterifikasiýa reaksiýasy).**

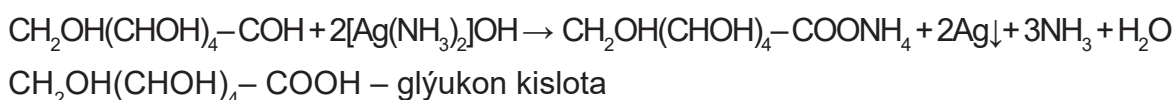
Glýukoza karbon kislotalar bilen reaksiýa girişip, efirleri emele getirýär, ýagny glýukozanyň baş gidroksil toparý kislotalar bilen reaksiýa girişýär.



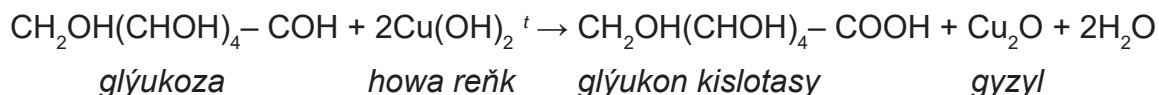
**3. Mis (II) gidroksid bilen özara täsirinden mis (II) alkogolyaty emele getirýär:**



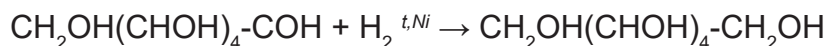
**4. «Kümüş aýna» reaksiýasy:**



**5. Mis (II) gidroksid bilen oksidlenmek:**

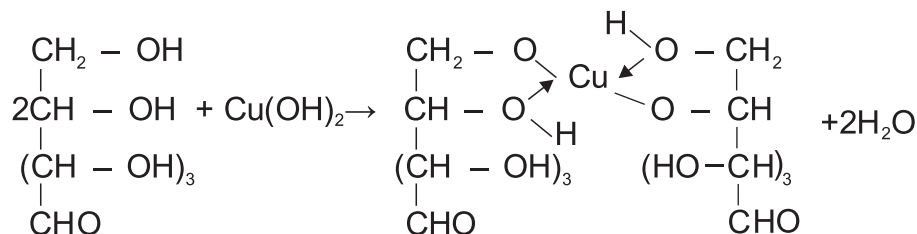


### 6. Gaýtarylmak reaksiýasy:

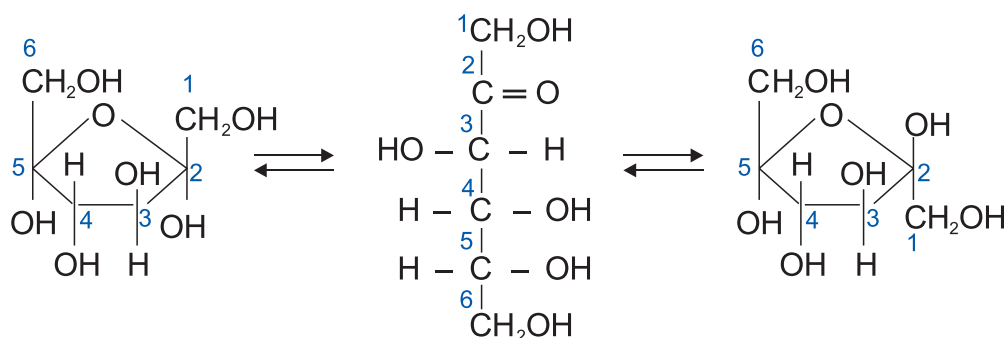


Sorbit – 6 atomly spirt

**7. Hil reaksiýasy.** Glýukoza erginine birnäçe damja mis (II)- sulfaty ergininden we aşgar ergininden damjaladýarys. Mis gidroksidiň çökündisi emele gelmeýär. Ergin açyk gök reňke öwrülýär. Beýle ýagdaýda glýukoza mis (II)- gidroksidini eredip, köp atomly spirt häsiýetini ýüze çykarýar, açyk gök reňkli çylşyrymly birleşme emele getirýär.



**Fruktoza.** Fruktoza  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  (eýsem -D-fruktoza) ösümlük dünýäsinde giň ýaýran. Fruktoza miwelerde, balary balynda bar we şekeriniň (saharoza) bir bölegidir. Fruktoza glýukozanyň izomeri bolup, birmeňzeş molekulýar formula eýe:  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_{12}$ . Bu ketogeksoza bolup, onda keto toparý zynjyrdaky ikinji uglerod atomynda ýerleşen. Fruktoza, glýukoza ýaly, iki sany açyk we ýapyk (siklik) görnüşinde bolýar. Fruktoza glýukozadan has kiçi halka ölçeginde tapawutlanýar, ol alty däl, belki baş atomy (şol sanda, kislorody goşup) öz içine alýar:



Glýukoza ýaly, fruktoza optik izomerleri emele getirýär, hiral merkezler sany bolsa glýukozanyňkydan kemdir – diňe üç sany. Diýmek, glýukoza üçin stereoizomerler sany  $N=2^4=16$ , fruktoza üçin bolsa  $N=2^3=8$ . Fruktoza suwda gowy ereýär we glýukoza görä süýji tagama eýe. Fruktoza, glýukoza ýaly, köp atomly spirt bolanlygy sebäpli, ol gidroksil toparlary gatnaşmagynda bimeňzeş reaksiýalara girişýär.

## Ýumuşlar

1. Glýukoza we fruktoza gurluşyny deňeşdiriň, meňzeşlik we tapawutlaryny aýratynlykda görkeziň.
2. Monosaharidlerde optik izomerleriň bardygyna näme sebäp bolýar?
3. Glýukozanyň biologik roluny aýdyp beriň.
4. Glýukoza we fruktozanyň himiki häsiýetlerini aýdyp beriň.

## 19-NJY TEMA. DISAHARIDLER. MALTOZA. SAHAROZA

### Öwrenilýän düşüňjeler:

- tebigatda duş gelmegi;
- häsiýetleri;
- ulanylyşy.

Iň möhüm disaharidler hataryna saharoza, maltoza, laktoza we tregaloza girýär, olar izomerler, bolup,  $C_{12}H_{22}O_{11}$  formula eýe.

Disaharidler saharoza (şugundyr gandy) – gant şugundyry we şekerçiňrik; laktoza (süýt şekeri) – süýtde; maltoza (solod şekeri) – däneli ekinleriň gögeren tohumlarynda şonuň ýaly, krahmalyň bölekleyin enzimatik gidrolizi prosesinde hem emele gelýär, tregaloza (kömelek şekeri) – kömelek, hamyrmaýa, ýokary ösümlüklerde bar.

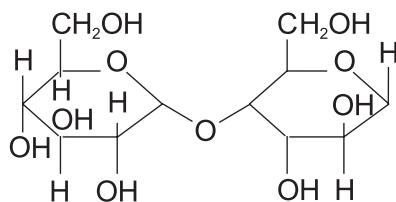
### Disaharidleriň gurluşy

Gurluşyna görä, disaharidleri glikozidler diýip klassifikasiýalamak mümkin – molekulalary glikozid gidroksil arkaly baglanyşan iki sany siklik monosaharid garyndylaryndan ybarat birleşmeler. Ýöne, disaharidleriň gurluşy başgaça. Saharoza molekulasy glýukozanyň glikozid gidroksil arkaly baglanyşan alty agzaly garyndylardyr,  $\alpha$ -piranoza görnüşindäki glýukozadan we furanoza görnüşindäki baş agzaly garyndydan  $\beta$ -fruktozadan ybarat:

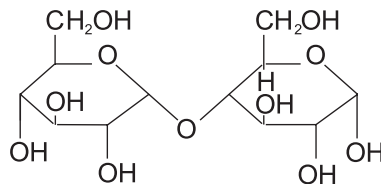
Disaharidler - molekulalarynda iki sany monosaharid garyndysy bolan oligosaharidler.

Disaharidleriň umumy himiki häsiýeti degişli monosaharidler emele gelmegi bilen geçýän gidrolizlenmek mümkinçiligidir.

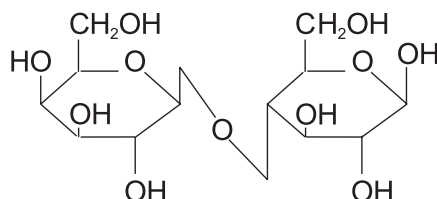
Saharoza gidrolizlenip, deň mukdardaky glýukoza we fruktoza garyndysyny emele getirýär, bu inwert şeker diýip atlandyrylýar.



Maltoza molekulasy 1- we 4- uglerod atomlary arkaly baglanyşan piranoza görnüşinde iki sany  $\alpha$ -glýukoza garyndysyndan ybarat:



Laktoza molekulasy  $C_1$  we  $C_4$  atomlary arkaly baglanyşan piranoza görnüşindäki  $\beta$ -galaktoza we glýukoza galyndylaryndan ybarat:

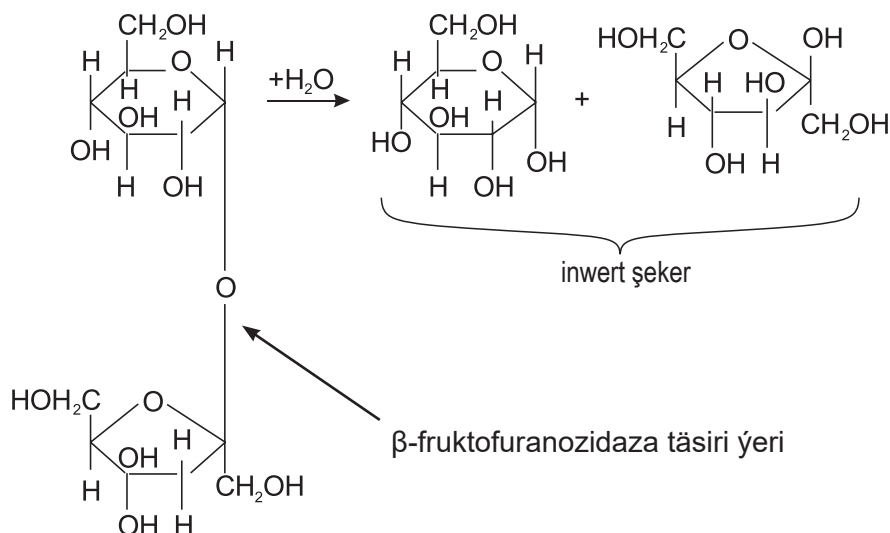
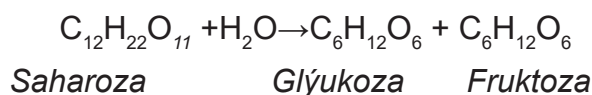




Ikinji monosaharidni haqsi gidroksili birinji monosaharid bilen baglanyşykda gatnaşmagyna görä, disaharidleriň iki görnüşi tapawutlandyrylýar: gaýtaryjy we gaýtaryjy däl. Gaýtaryjy disaharidlerde monosaharid galyndylary arasyndaky baglanyşyk bir molekulanyň ýarymasetal gidroksil we ikinji molekulanyň spirt gidroksili (köplenç dördünji uglerod atomynda) tarapyndan emele gelýär. Gaýtaryjy disaharidler hem siklik (gemiatsetal), hem açyk gidroksikarbonil (aldegid) görnüşiniň bardygy bilen häsiýetlendirilýär. Aldegid toparyna bagly açyk görnüş gaýtaryjy aýratynlyklar barlygy bilen häsiýetlendirilýär. Gaýtaryjy monosaharidleriň iň möhüm wekilleri maltoza we laktozadyr.

Çyzykly oligosaharidleriň atlary ençeme monosaharid garyndylaryny olar arasyndaky baglanyşyk görnüşini görkezýän ýagdaýda yzygider sanap geçilýär. Bütün dünýäde kabul edilen taryhy atlar köp peýdalanylýar.

**1. Disaharidleriň umumy himiki häsiýetleri.** Disaharidleriň umumy himiki häsiýetlerine olaryň mineral kislotalar gatnaşmagynda ýa-da fermentler täsirinde degişli monosaharidleri emele getirmek üçin gidrolizlenmegi degişli. Mysal üçin, saharoza kislotaly gurşawda ýa-da β-fruktofuranozidaza fermenti gatnaşmagynda gidrolizlenip, deň mukdardaky glýukoza we fruktoza garyndysyny emele getirýär, bu inwert şeker diýip atlandyrylýar:



**2. Gidroksitoparlaryň barlygyndan gelip çykýan häsiýetleri.** Disaharidler, şonuň ýaly, açyk gök reňkli mis (II)- gidroksid bilen ereýji şeker emele getiriji köp atomly spirtleriň aýratynlyklaryny ýüze çykarýar.

**3. Gaýtaryjylyk häsiýetleri.** Maltoza we laktoza disaharidleri gaýtaryjy aýratynlyklara eýe. Olary emele getiriji monosaharidler ýaly, maltoza we laktoza Tollens reaktiwi bilen «kümüş aýna» reaksiýalaryna we Feling reaktiwi bilen «mis aýna» reaksiýalaryna girişmegi mümkin. Gaýtarylmaýan disaharidler – saharoza we tregaloza gaýtaryjy aýratynlyga eýe däl, ýagny aldegid toparyna reaksiýa netije bermeýär (olar «kümüş aýna» bilen reaksiýasyny emele getirmeýär we Feling ergini bilen reaksiýa girişmeýär).

**Saharoza öndürmek.** Gant şugundyr senagat möçberinde şugundyr gandy (saharoza) XIX asyr başlarynda Russiýa we Germaniýada öndürip başlandy. Ezilen şugundyr çyglandyrmak netijesinde emele gelen yssy ergin hek süýdi (suwdaky kalsiý gidroksidi suspenziýasy) bilen işleýär. Bu görnüşde emele gelen eremeýän duzlaryň köpçüligi çökündi emele getirýär we suwda ereýji kalsiý saharady görnüşinde saharoza ergininde emele gelýär. Soňra ergin çökündiden bölüp alyndy we ol kömürturşy gazy arkaly geçirildi, munuň netijesinde kalsiý saharat saharoza we eremeýän kalsiý karbonata dargaýar. Şondan soň alnan ergin filtrlenýär we wakuum apparatynda buglanýar, şeker kristallary bölüp alynýar we guradylýar. Alnan şeker, garyndylar barlygy sebäpli, sary reňke eýe we «şeker çig maly» diýip atlandyrylýar. Doly arassalamak üçin şeker ýene eredilýär we ähli del maddalary sorulyp alynýan aktiwlenen uglerod bilen gyzdyrylýar. Birmeňzeş ölçegdäki şeker kristallaryny almak üçin buglandyrylan şeker ergini gaýta kristallanýar. Alnan şeker «arassalanan şeker» diýip atlandyrylýar.

### Saharozanyň ulanylyş pudaklary.

**Azyk senagaty.** Disaharid özbaşdak azyk-iýmit önümi (şeker), konserwant (ýokary konsentrasiyalarda), nahar bişirmek önümleri, alkogolly içimlikler we souslaryň bölünmez bölegi hökmünde peýdalanylýar. Mundan daşary, saharozadan emeli bal alynýar.

**Biohimiýa.** Polisaharid gliserin, etanol, butanol, dekstran, lewulin we limon kislotalaryny öndürmekde (fermentasiýalamakda) substrat hökmünde peýdalanylýar. Saharoza (şekerçiňrikden) poroşoklar, garyndylar, siroplar öndürmekde, şu esasda, täze doglan bäbekler üçin iýmitde süýji tagam ýa-da konserwasiýada peýdalanylýar.

Mundan daşary, saharoza ýag kislotalary bilen bilelikde oba-hojalygynda, kosmetologiýada we ýuwujy serişdeleri almakda ion bolmadyk ýuwujy serişdeler (suwly gurşawda ereýjiligi gowulandyrylan maddalar) hökmünde peýdalanylýar.

**Maltoza** — iki sany glýukoza galyndysyndan ybarat tebigy disaharid, arpa, çowdary we başga däneleriň önüp çykan dänelerinde köp mukdarda tapylan; pomidor, birnäçe ösümlikleriň nektarynda hem duş gelýär. Haýwan we ösümlük organizmlerinde krahmal we glikogeniň fermentativ dargamagy prosesinde maltoza emele gelýär. Maltoza adam bedeni tarapyndan aňsat sorulýar.

Maltoza gant şugundyr ýa-da şekerçiňrigine görä süýji tagama eýe däl. Şu sebäpli ol dietaly önümlere, mýusli, çagalar iýmitlerine (süýt formulalary, miwe pýuresi) süýji tagam beriji madda hökmünde goşulýar. Maltoza çörek bişirilende, konditer önümlerinde süýji siroplar taýýarlamakda peýdalanylýar.

## Ýumuşlar

1. Disaharidler tebigatda nirede duş gelýär?
2. Disaharidleriň umumy himiki häsiýetlerini monosaharidleriň häsiýetleri bilen deňeşdiriň.
3. Saharozany maltozadan eksperimental ýagdaýda nähili bölüp almak mümkin?
4. Şugundyrdan saharoza almak prosesini shema arkaly aňladyň we prosesi düşündiriň.

## 20-NJI TEMA. POLISAHARIDLER. KRAHMAL. SELLÝULOZA

### Öwrenilýän düşüňjeler:

- tebigatda duş gelmegi;
- häsiýetleri.

Polisaharidler – molekulary onlarça, ýüzlerçe ýa-da müňlerçe monomerlerden – glikozid baglanyşyklary bilen baglanyşan monosaharidlerden ybarat bolan çylşyrymly ýokary molekulýar uglewodlar synpynyň umumy ady.

Monosaharid galyndysy goňşy monosaharid bilen bir sany glikozid baglanyşyp bilýär, ýöne başga monosaharidleri birleşdirmek üçin birnäçe sany gidroksil toparlaryny hem üpjün etmegi mümkin. Şoňa görä, polisaharid molekulary çyzykly we şahalanan gurluşa eýe bolmagy mümkin.

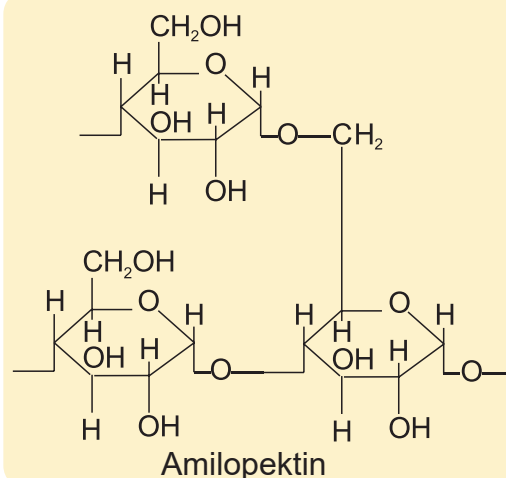
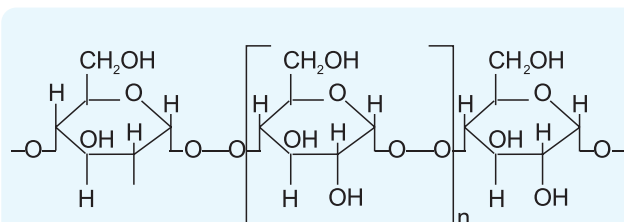
Kрахмал hem, sellýuloza hem gidrolizlenmeginden soňky önüm hökmünde glýukoza emele getirýär.

Polisaharidler spirtde we polýar däl eredijilerde eremeýän maddalardyr.

### Iň giň ýaýran polisaharidler:

Kрахмал	Ösümlük organizmlerinde energiýa ätiýajy hökmünde toplanan esasy polisaharididir.
Dekstrin	Polisaharid, krahmalyň doly däl gidrolizi önümi.
Sellýuloza	Ösümlük öýjük diwarlarynyň esasy strukturaly polisaharididir.
Glikogen	Esasan haýwan organizmleri öýjüklerinde energiýa zapasy hökmünde toplanýan polisaharid, ösümlükler we kömelekler dokumalarynda hem az mukdarda tapylýar;
Hitin	Mör-möjekler we bogunaýaklylar ekzo (daşky) skeletiniň, şonuň ýaly, kömelekleriň öýjük diwarlarynyň esasy strukturaly polisaharidi.

**Fiziki häsiýetleri.** Polisaharidler spirtde we polýar däl eredijilerde eremeýän amorf maddalardyr, suwda ereýjiligi dürli bolmagy mümkin. Käbir polisaharidler suwda ereýär we kolloid erginler emele getirýär. Bulara amiloza, şepbeşik, pektik kislotalar, arabin girýär. Mundan daşary, pektinler, algin kislotalary, agar-agar ýaly geller emele getirip bilýän polisaharidler bar. Kletçatka we hitin suwda eremeýär.



**Krahmal we sellýulozanyň gurluşy.**

Krahmal (C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub>) yň umumy molekulýar formula bilen aňladylýan çylşyrymly gurluşa eýe ösümlük polisaharididir. Krahmal – ak reňkli amorf poroşok, sowuk suwda eremeýär. Ysсы suwda ol galkyp çykýar we kolloid ergin krahmal kleýsterini emele getirýär.

Krahmal adam rasionyndaky uglewodlaryň esasy çeşmesi hasaplanýar. Ol konditer önümleri we nahar bişirmek önümlerini öndürmekde, kagyz we matalary ýelimlemekde ulanylýar. Krahmal çyzykly gurluşa eýe bolan amiloza we şahalanan gurluşa eýe bolan amilopektinden ybarat. Krahmalda takmynan 70–80% amilopektin we 20–30% amiloza bar. Kartoşkada 20% -e çenli, bugdaý we mekgejöwen dänlerinde takmynan 70%, tüwide – diýerli 80% krahmal bar.

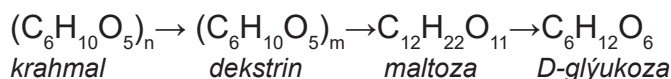
Sellýuloza we krahmal birmeňzeş birleşmeler synpyna girýär, emma strukturaly birlikleriň gurluşynda tapawutlanýar. Krahmal düzümine α-glýukoza galyndylary, sellýuloza düzümine β-glýukoza galyndylary girýär. Sellýuloza glýukoza galyndylaryny öz içine alýan uzyn süýümdir. Bu süýümler köp wodorod baglanyşyklary bilen özara baglanyşan, bu bolsa elastikligi saklap galanda sellýuloza uly mehaniki güýç berýär. Krahmaldan tapawutlykda, sellýuloza suwda galkmaýar we eremeýär. Sellýulozany ereýji görnüşe geçirmek üçin ony himiki modifikasiýalamaly. Mysal üçin, sellýuloza Şweýser reaktiwinde ([Cu(NH<sub>3</sub>)<sub>4</sub>(OH)<sub>2</sub> eredilmegi mümkin.

**Krahmalyň himiki häsiýetleri**

Polisaharidler açyk görnüşler bilen häsiýetlendirilmeýär, şonuň üçin olar üçin polimer zynjyrynyň her bir bognunda diňe erkin gidroksil toparlary bilen reaksiýalar barmagy mümkin. Olar köp atomly spirtleriň aýratynlyklaryny gaýtalaýar.

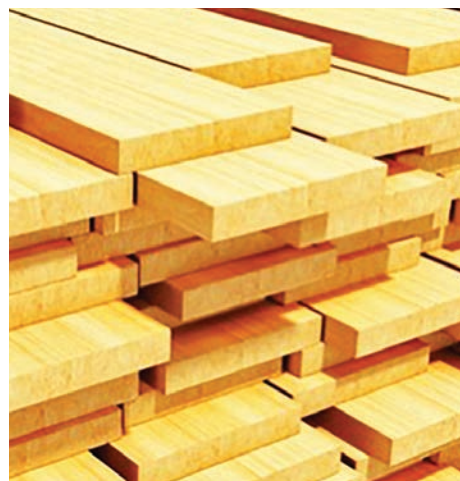
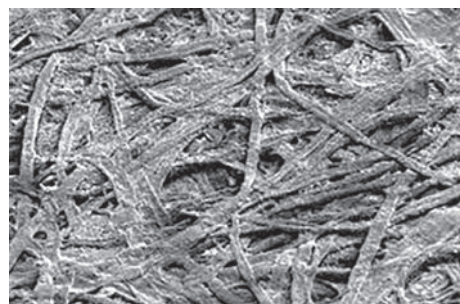
**1. Gidroliz.** Krahmal hem, sellýuloza hem gidrolizlenmeginden soňky önüm hökmünde glýukoza emele getirýär.

Krahmal çylşyrymly köp basgançakly gidrolizden geçýär:

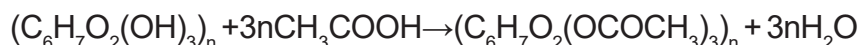
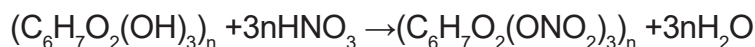


Krahmal haýwanlar organizmleriniň, şol sanda, adamlaryň metabolizmi we iýmit siňdirmek traktynda gatnaşýar. Krahmal dargamagynyň birinji basgançagy sülekey fermentleri täsirinde ýüze çykýar. Soňra aşgazanda iýmit bilen bile gelýän poli- we disaharidleriň içegeden gana siňip gidýän monosaharid α-glýukoza bölünmegi dowam edýär.

**2. Krahmala mahsus hil reaksiýasy.** Krahmala hil reaksiýa ýod ergini bilen täsiri netijesinde emele gelen gök reňkdir.

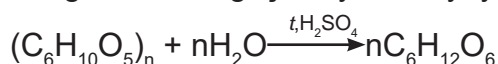


**3. Efirleriň emele gelmegi.** Krahmal gidroksil toparlary barlygy sebäpli organiki däl we organiki kislotalar bilen efirleri emele getirmegi mümkin:

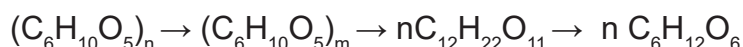


### Sellýulozanyň himiki häsiýetleri

**1. Gidroliz. Sellýuloza gidrolizlenmegi netijesinde** β-glýukoza emele gelýär. Ýöne adam bedeni sellýulozany iýmit siňdirişine uýgunlaşdyrylmadyr, çünki aşgazan – ičege traktynda gidroliz ýüze çykmagy üçin zerur bolan fermentler β-glýukoza galyndylary arasyndaky baglanyşyklary üzmek üçin ýeterli däl. Bu fermentleri emele getiriji mikroorganizmler gäwşeyän haywanlaryň bedeninde duş gelýär. Şuňa meňzeş mikroorganizmler agaç sellýulozasyny dargatmaga ukyply bolan termitlerde bar:



Gidroliz basgançakly amala aşýar:

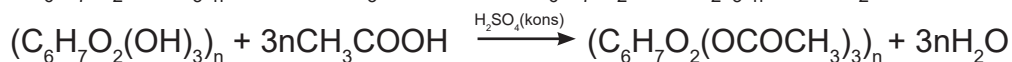
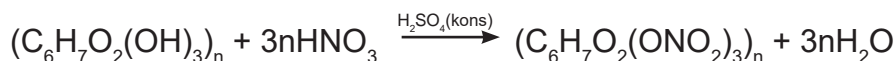


*krahmal            dekstrin            maltoza            glýukoza*

**2. Sellýuloza mahsus hil reaksiýasy.** Sowukda قاýtadan işlenen konsentrlenen sulfat kislotada sellýuloza ereýär we şepbeşik ergin emele getirýär. Bu ergine köp mukdarda suw guýlanda, bölekleýin gidrolizlenen sellýuloza bolan amiloid diýip atlandyrylan ak reňkli önüm bölünip çykýar. Ol ýod bilen reaksiýasynda krahmala meňzeýär (sellýuloza gök reňke boýalmaýar). Eger ýapyşdyrylmadyk kagyz gysga wagtyň dowamynda konsentrlenen sulfat kislotada batyrylsa we soňra tiz ýuwulsa, emele gelen amiloid kagyz süýümerini bir-birine ýapyşdyrýar we ony has dykyz hem-de pugta edýär. Pergament kagzy şeýle taýýarlanýar.



**3. Eterifikasiya reaksiýalary.** Sellýuloza köp atomly spirt bolup, polimeriň her bir böleginde üç sany gidroksil topary bar. Bu garaýyş bilen sellýuloza eterifikasiya reaksiýalary bilen häsiýetlendirilýär. Sellýulozanyň nitrat kislotada we sirke anhidridi bilen täsirleşmegi uly amaly ähmiýete eýe reaksiýalardan biri hasaplanýar. Sellýuloza «kümüş aýna» reaksiýasyny bermeýär.



Emele gelen triasetilsellýuloza ýanmaýan plýonka we asetat ýüpek öndürmek üçin gymmatbaha önümdir. Munuň üçin sellýuloza asetat dihlorometan we etanol garyndysynda eredilýär we bu ergin filerler arkaly ýyly howa akymyna gysyp çykarylýar.

Erediji buglanýar we erginiň akymly atsetat ýüpegiň iň näzik ýüpeklerine öwrülýär.



**Mesele çözmek.**

1. 1 kg basma kagyz öndürmek üçin 1,5 kg sellýuloza gerek. Eger sellýuloza mukdary 52% bolsa 400 m<sup>3</sup> agaçdan näçe kagyz (tonna) almak mümkin? Agajyň dykzlygy 500 kg/m<sup>3</sup> -y düzýär.

**Çözülişi:**

1. Agaç massasy hasaplanýar:  $400\text{m}^3 \cdot 500\text{kg/m}^3 = 200000 \text{ kg}$ .
2. 200000 kg agaç düzümindäki sellýuloza massasyny hasaplanýar:  $200000\text{kg} \cdot 0,52 = 104000 \text{ kg}$ .

$$200000\text{kg} \cdot 0,52 = 104000 \text{ kg}.$$

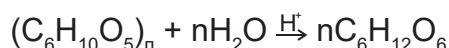
3. Gatnaşykdan 104000 kg agaçdan alnan kagyz massasy tapylýar:

$$\frac{1}{x} = \frac{1,5}{104000} \quad x = \frac{104000}{1,5} = 69333$$

**Jogaby:** 69,3 tonna

2. Eger 150 kg pagtadan 110 kg monosaharid alnan bolsa, glýukoza önümini hasaplaň. Pagtadaky sellýulozanyň massa ulşi 95%-i düzýär. Jogabyňyzy göterim hökmünde aňladyň we bütin san hökmünde ýazyň.

1. 150 kg pagtadaky sellýuloza mukdary:  $150 \cdot 0,95 = 142,5 \text{ kg}$
2. Sellýuloza gidrolizi reaksiýasy deňlemesini ýazyň:



3. Sellýuloza we glýukozanyň molýar massalary hasaplanýar:

$$M((\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n) = n \cdot (6 \cdot 12 + 10 \cdot 1 + 5 \cdot 16) = 162 \cdot n \text{ g/mol}$$

$$M(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 6 \cdot 12 + 12 \cdot 1 + 6 \cdot 16 = 180 \text{ g/mol}$$

4. Glýukozanyň nazary tarapdan mümkin bolan mukdary tapylýar:

$$\frac{162 \cdot n}{142,5} = \frac{180 \cdot n}{x} \quad x = \frac{142,5 \cdot 180 \cdot n}{162 \cdot n} = 158,3$$

5. Glýukozanyň çykyş önümi amalda alnan glýukoza mukdarynyň nazary tarapdan mümkin bolan gatnaşygy hökmünde tapyň, göterim hökmünde aňladyň:

$$\frac{110}{158,3} \cdot 100 = 69,5$$

Jogaby bütin san ýazmagy talap edenligi sebäpli, biz 70%-e çenli tegelekleyäris.

**Jogaby:** 70.

**Ýumuşlar**

1. Krahmал we sellýulozanyň düzümi we gurluşyny deňeşdiriň, meňzeş we tapawutly taraplaryny bölüp görkeziň.
2. Krahmал we sellýulozanyň himiki häsiýetlerini aýdyp beriň.
3. Iýmit önümlerinde krahmалy eksperimental ýagdaýda nähili anyklamak mümkin?

## 21-NJI TEMA. AMALY IŞ. UGLEWODLARA DEGIŞLI TEJRIBELER

### Öwrenilýän düşüňjeler:

- glýukoza we saharoza degişli tejribeler;
- krahmal we sellýuloza degişli tejribeler.

### 1-nji tejribe. Üzüm şerbetindäki glýukoza mukdaryny anyklamak

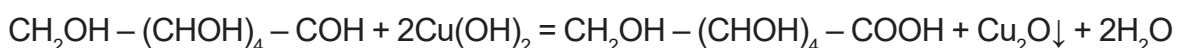
**Gerekli enjamlar we reaktiwler:** probirkalar üçin ştativ, probirkalar, spirt çyrasy ýa-da gury ýangyç, probirka gysgyç, ştativ, stakan, üzüm şerbedi, mis (II) – sulfat ergini, Na aşgar, mis (II)- gidroksid.

**Howpsuzlyk düzgünleri.** Aşgar erginler bilen işlemek düzgünlerine amal ediň.

#### Işň ýerine ýetirilişi.

1. Köp miwe we rezaworlar düzüminde glýukoza bar. Glýukoza bardygyny mis (II)- gidroksid kömeginde anyklamak mümkin. Üzümden şerbeti gysyp alyň. Şerbede birnäçe damja mis (II) sulfat ergini we aşgar ergininden guýuň.

2. Ergini gyzdyrýarys. Erginiň reňki üytgäp başlaýar. Ergin gaýnadylanda  $\text{Cu}_2\text{O}$  nyň sary çökündisi emele gelip, az-azdan  $\text{CuO}$  – niň gyzyl çökündisi emele gelýär. Bu üzüm şerbedinde glýukoza bardygyny subut edýär.



### 2-nji tejribe. Saharozada gidroksil toparlar barlygynyň subut edýän deliller.

**Gerekli enjamlar we reaktiwler:** probirkalar üçin ştativ, probirkalar, saharoza, mis (II) – sulfat ergini, Na aşgar.

**Howpsuzlyk düzgünleri.** Aşgar erginler bilen işlemek düzgünlerine amal ediň.

#### Işň ýerine ýetirilişi.

1. Saharoza molekulasynda gidroksil toparlar bardygyny anyklalyň. Saharoza erginine birnäçe damja mis (II)–sulfat ergini we aşgar erginindan guýuň. Mis gidroksidiň çökündisi emele gelmeýär. Ergin açyk gök reňke öwrülýär. Munda saharoza mis (II) – gidroksidi eredilýär we özüni köp atomly spirt ýaly tutýar. Reaksiýa önümi mis (II) – saharaty hasaplanýar.

2. Gözegçilik edilen üytgeşmelere degişli reaksiýa deňlemelerini ýazyň we netije çykaryň.

### 3-nji tejribe. Saharozanyň kislotaly gidrolizi.

**Gerekli enjamlar we reaktiwler:** probirkalar üçin ştativ, probirkalar, spirt çyrasy ýa-da gury ýangyç, probirka gysgyç, ştativ, stakan, saharoza we sulfat kislotasy erginleri, mis (II) – sulfat ergini, Na aşgar.

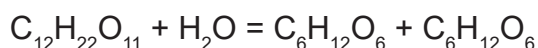
**Howpsuzlyk düzgünleri.** Kislotla erginleri bilen işlemek düzgünlerine amal ediň.

#### Işň ýerine ýetirilişi.

1. Kislotalar gatnaşmagynda disaharidler gidrolizlenýär. Saharoza gidrolizinden glýukoza we fruktoza emele gelýär. Geliň, muny eksperimental ýagdaýda barlaýarys.



Saharoza we sulfat kislota erginleri garyndysyny gaýnadyp alyň. Birnäçe minutdan soň, alnan erginde glýukoza bardygyny barlaň.



2. Probirka aşgar we birnäçe damja mis (II)–sulfat ergininden guýuň. Mis gidroksidiniň çökündisi emele gelmeýär. Ergin açyk gök reňke öwrülýär.

3. Ergin gyzdrylýar. Mis (I) –oksidiniň gyzyl çökündisi emele gelýär.

4. Biz tejribe arkaly nämäni subut edenligimiz barada netije çykaryň.

#### 4-nji tejribe. Krahmalyň kislotaly gidrolizi.

**Gerekli enjamlar we reaktiwler:** probirkalar üçin ştativ, probirkalar, spirt çyrasy ýa-da gury ýangyç, probirka gysgyç, ştativ, stakan,oda çydamly plitka, krahmal pastasy, sulfat kislota ergini, ýod ergini, mis (II) sulfat ergini.

**Howpsuzlyk düzgünleri.** Kislota erginleri bilen işlemek düzgünlerine endik ediň.

**Işiň ýerine ýetirilişi.** Kislotalar gatnaşmagynda krahmal gidrolizlenýär. Krahmalyň gidrolizi glýukoza emele getirýär. Muny eksperimental ýagdaýda barlap görýäris.

1. Krahmal pastasy we sulfat kislotaly garyndysyny gaýnadyp alyň.

2. Biz gidroliziň doly geçenligini ýod goşup barlaýarys. Gidroliz ergin nusgasy ýod bilen gök reňk berýänçä amala aşyrylýar.

3. Alnan erginde glýukoza bardygyny barlaň. Probirka aşgar we birnäçe damja mis (II) –sulfat ergininden guýuň. Mis gidroksidniň çökündisi emele gelmeýär. Ergin açyk gök reňke öwrülýär.

4. Indi ergini gyzdryýarys. Mis (I) –oksidiniň gyzyl çökündisi emele gelýär.

5. Zerur reaksiya deňlemelerini ýazyň we netije çykaryň.

#### 5-nji tejribe. Sellýulozanyň mis (II) gidroksidniň ammiakly ergininde eremegi.

**Gerekli enjamlar we reaktiwler:** probirka ýa-da stakan, aýna taýajyk, pagta pamygy, konsentirlenen mis (II) gidroksidniň ammiakly ergini.

**Howpsuzlyk düzgünleri.** Konsentirlenen ammiak ergini bilen işlemek düzgünlerine amal ediň.

**Işiň ýerine ýetirilişi.** Sellýuloza suwda we köpçülik eredijilerde eremeýär. Ýöne mis (II) gidroksidniň ammiakly ergininde gowy ereýär.



1. Muny görkezip bereliň. Pagta pamygynyň kiçi böleklerini konsentirlenen mis (II) gidroksidniň ammiakly erginine düşürýäris. Pagta pamygy bu erginde gowy ereýär.

2. Mis (II)- gidroksidiniň ammiakly ergininde sellýulozanyň galyň şepbeşik ergini çykýar. Beýle sellýuloza ergini senagatda mis ammoniýli ýüpek öndürmek üçin peýdalanylýar.

3. Ýokardaky ähli tejribelerden emele gelen netijeleriňizi jemläň.

## Ýumuşlar

1. Krahmal we sellýulozanyň düzümi we gurluşyny deňeşdiriň, meňzeş we tapawutly taraplaryny bölüp görkeziň.

2. Krahmal we sellýulozanyň himiki häsiýetlerini aýdyp beriň.

3. Ýimit önümlerinde krahmaly eksperimental ýagdaýda nähili anyklamak mümkin?



## 22-NJI TEMA. TEBIGY WE EMELI SÜYÜMLER

### Öwrenilýän düşüňjeler:

- himiki süýümler;
- tebigy süýümler;
- emeli süýümler.

Süýümler çyzykly gurluşa eýe. Süýümleriň häsiýetnamaly aýratynlygy strukturanyň ýokary tertipde bolmagydyr.

Süýümler iki synpa bölünýär: tebigy we himiki. Gelip çykyşy boýunça tebigy süýümler ösümlük, haýwan we mineral görnüşlerine bölünýär.

Himiki süýümler emeli we sintetik süýümlere bölünýär. Käwagt himiki süýümleriň düzümine organiki däl birleşmeler (aýna, metal, bazalt, kwars) degişli bolýar.

Süýümler dokumaçylyk önümlerini öndürmek üçin başlangyç material bolup, tebigy we garyşyk görnüşde ulanylyşy mümkin. Süýümleriň häsiýetleri olaryň sapagy gaýta işlemek tehnologik prosesine täsir edýär. Şonuň üçin süýümleriň esasy häsiýetlerini we olaryň aýratynlyklaryny bilmek möhümdir: galyňlygy, uzynlygy we başgalar. Olardan alnan önümleriň galyňlygy süýümler we ýüpleriň galyňlygyna bagly bolup, bu olaryň ulanmak aýratynlyklaryna täsir edýär.

Ýuka sintetik süýümlerde alnan ýüpden taýýarlanan mata ýüzünde «tegelejekler» emele gelýär. Süýümler näçelli uzyn bolsa, olardan alnan ýüp has galyň we has güýçli bolýar.

Tebigy süýümler tebigatda taýýar görnüşde bar bolan süýümler bolup, olar adamyň gönüden-göni gatnaşygysyz hem emele gelýär.

Bu topara ösümlük, haýwan we mineral süýümler girýär.

### Haýwanlardan alynýan tebigy süýümler.

**Ýüpek** gelip çykyşy boýunça haýwan belok süýüminden ybarat. Ýüpek ýüplere – ýüpek gurçugy pilesinden alynýar. Ýüpek toparyna şaýy (ýüpek), şifon, krepdeşin, atlas ýaly matalar degişli. Däbe görä, ýüpek iň gymmat mata görnüşlerinden biri hasaplanylýar. Ýüpek matasyndan taýýarlanan önümler örän ýeňil, çydamly, owadan, ýakymly, beden temperaturasyny gowy tertibe salýar.

Ýüpegiň kemçilikleri matanyň tiz ýygrylmagy we ultramelewşe şöhlelere duýgurlygy. Köplenç täze fakturalar we dürli ajaýyp dokumalary almak üçin tebigy ýüpek süýümüne başga görnüşdäki ýüp goşulýar.

Ýüpegi ýakmak wagtynda ýakylýan ýelekleriň ysy syzylýar.

Senagatda tebigy we emeli (himiki) süýümler peýdalanylýar. Tebigy süýümleri ösümlük (pagta, zygyr, jut, kenep) süýümleri, haýwanlardan alnan süýümler (ýüň) we pileden alnan süýümler (ýüp) -e bölmek mümkin. Dokumaçylyk senagaty üçin iň ähmiýetli süýüm pagta süýümi hasaplanylýar.



**Ýüň** — gelip çykyşy boýunça haýwan belogy bolan tebigy süýüm. Çig mal hökmünde haýwanlar ýüňni peýdalanylýar: goýun, düýe, lama, towşan ýüňi we başgalar. Dokumaçylyk senagaty üçin ýüňňň ahmiýetli massasy 94-96% goýunçylyk tarapyndan üpjün edilýär.

Dürli haýwanlaryň ýüňleri hili, häsiýetleri we gerimi boýunça tapawutlanýar, emma ähli görnüşdäki ýüňleriň umumy aýratynlygy olar ýylylygy gowy saklamak ukybna eýedir.

Tebigy ýüň matalary ýumşak, elastik, ýeňil, howa geçirýän bolýar. Matalaryň galyňlygy dürli bolmagy mümkin: hem galyň, hem ýuka ýüň matalar bar. Ýüň matalar diýenýaly ýygrylmaýar. Ýüňi ýakmak wagtynda, edil ýüpek ýaly, köýen ýelek ysy duýulýar.



### Tebigy ösümlük süýümleri

Sellýuloza ösümlük süýümleriniň esasy düzüm bölegidir. Bu gaty, kyn ereýän madda glýukoza galyndylary bolan baglanyşyklardan ybarat. Ösümlük süýümlerinde sellýulozadan daşary, mumlar, ýaglar, beloklar, boýaglar ýaly maddalar bar.

**Pagta süýümi** – tebigy ösümlük süýümidir. Gowaça ösümlikleri tohumynyň süýüminden pagta emele getirilýär.

Pagta esasynda çigit, satin, batist, denim, flanel we başga eňçeme görnüşdäki pagta matalary öndürilýär. Pagta matasynyň amatly tarapy çydamlylyk, ýokary aşgarlara çydamlylygy we elastiklikdir. Pagta matasy yssy, ýumşak we deginme üçin ýakymly, çyglyk gowy kabul edýän, elektrlenmeýär. Pagta matalarynyň kemçiligi elastik deformasiýanyň kiçi bölegi sebäpli ýokary ýygrylmagydyr. Käwagt pagta matalaryna, mysal üçin, setine wiskoza goşulýar, soňra mata üstünde owadan şöhle ýa-da nagyş peýda bolýar.

**Zygyr süýümi** – ösümlükden alynýan tebigy süýüm. Zygyr süýümi şu atdaky ösümligiň baldagyndan alynýar. Zygyr matalary gijiýenik, çydamly, deginmek üçin ýumşak bolýar, çyglyk we howany gowy geçirmek aýratynlyklaryna, öwüşgine eýe. Şunuň bilen bilelikde, zygyr matalary biraz sozulmagy we elastikligi kemligi sebäpli ýygrylýar we ýaramaz ütüklenýär, şonuň ýaly, ýuwlanda örän kiçelýär (giriş galýar). Köplenç zygyr matalary tebigy reňkde (külreňkden açyk goňur) öndürilýär.



### Tebigy mineral süyümler

Asbest (grek., «bozulmaz») —  $[3(\text{Mg,Fe})\text{O}\cdot\text{CaO}\cdot 4\text{SiO}_2]$  silikatly mineral bolup, oda çydamly, kislota täsirine çydamly, ýylylyk we elektrik toguny geçirmeýär we organiki däl tebigy polimerler toparyna degişlidir. Asbest iki dürli bolýar: serpentin (hrizotil) we amfibol asbest. Asbestli minerallar himiki düzümi boýunça suwly magniý we demir silikatyndan, bölekleýin kalsiý we natriý silikatyndan ybarat. Asbest senagatda peýdalanylmagyna görä aşakdaky 3 görnüşe bölünýär:



1. Süyümleriniň uzynlygy 8 mm den artyk bolan asbest. Beýle asbest süyümler dokumaçylyk asbesti diýilýär we esasan matalar dokamak üçin peýdalanylýar. Beýle matalardan oda çydamly geýimler, teatr sahnalarynyň perdeleri, brezent, awtomobil tormoz lentalary, filtrlar we başga asborezin önümleri taýýarlanýar.

2. Süyümleriniň uzynlygy 2 mm den 8 mm e çenli bolan asbest. Beýle süyümlerden asbosement önümler, şifer, kanalizasiýa turbalary, suw, nebit we gaz turbalary, asbest kartony, kagyz, ýylylyk we elektrik toguny geçirmeýän izolýasion materiallar öndürilýär.



3. Süyümleriniň uzynlygy 0,2 mm den 2 mm e çenli bolan asbest. Beýle asbest süyümler gurluşyk we sement asbesti diýilýär. Olar oda çydamly gurluşyk materiallary we yssa çydamly önümleri taýýarlamakda peýdalanylýar.

Senagatda asbest süyümlerine pagta süyümlerini örüp, pugta asbest ýüplere alynýar. Birnäçe asbest ýüplerini örüp, pugta asbest şnurlary emele getirilýär. Asbest ýüpleri we şnurlary dykzylaýjy we ýylylyk geçirmeýän materiallar hökmünde peýdalanylýar.

Asbest süyümleri goşulan önümler, esasan hem, çykyndylardan taýýarlanan önümler halk-hojalygynyň dürli pudaklarynda giňden peýdalanylýar. Mysal üçin, semende inçe asbest süyümleri garyşdyrylanda, ondan taýýarlanan önümleriniň portlygy kemelip, elastikligi we urga çydamlylygy artýar. Asboplastlar aýna süyümi, pagta süyümi ýaly doldurgyçlar guşulan plastmassalardan, ýylylyk täsirine çydamly, elektrik toguny geçirmeýänligi we sürtülme koeffitsiyentiniň ýokarylygy bilen tapawutlanýar.



Senagatda asbest süyümleri rezine siňdirip, asboplast alynýar. Asboplastdan çybyk görnüşindäki pugta elektrik armaturalary, kislota we aşgarlar täsirine çydamly turbalar we himiýa aparatlary taýýarlanýar.



Asbest peýdaly gazylma hökmünde halk-hojalygy üçin uly ähmiýete eýe. Asbestden diňe sap, arassa ýagdaýda, belki doldurgyç hökmünde hem giňden peýdalanylýar. Asbest dokumaçylyk, sement, kagyz, rezin tehnika, gurluşyk, elektrotehnika senagatlarynda, şonuň ýaly, plastmassa, termoizolýasion materiallary öndürmekde möhüm çig mal hasaplanýar.

Dünýäde senagat ähmiýetine eýe bolan asbest kânleri Ural, Gazagystan, Tuwa Awtonom Respublikasy, Italiya, Kanadanyň Tenford welaýaty, Günbatar Awstraliya we Boliwiýada bar. Ýöne tebigy asbest ätiyaçlyklaryň çäklendirilmegi emeli asbest almak we ondan çig mal hökmünde peýdalanmak problemasy çözüdi talap edýär.

### Emeli süýümler.

**Wiskoza süýümi** üstüne mikroskop astynda uzynlygyna çyzyklary köp bolan silindr şeklinde görünýär. Uzun çyzyklar egrilme ergini nätekiz gatanda peýda bolýar. Süýümleriň keseligine kesigi – byçgy şekilli töwerek şeklinde bolýar. Süýümleriň uzynlygy dürli bolmagy mümkin. Wiskoza ýüpleriniň ýogynlygy olary emele getirýän elementar süýümleriň ýogynlygy we sanyna bagly bolýar. Süýümleriň pugtalygy molekularyň ýerleşişine bagly bolýar. Ýönekeý wiskoza süýümleriň pugtalygy tebigy ýüpden pes, örän pugta wiskoza süýümleriniň bolsa has ýokary. Wiskoza süýümleri gaty tovlanýar. Wiskoza süýümleriniň himiki düzümi we ýanmagy pagta meňzeýär, ýöne kislotalar, aşgarlar täsirine duýgur bolýar we has tiz ýanýar.



**Kapron süýümi** çäksiz uzynlykdaky ýüp we gyrkylan ştapel süýüm görnüşinde öndürilýär. Ýüpler bolsa mono ýüp, kompleks ýüp bolmagy mümkin. Kompleks ýüplerde elementar ýüp sany öndürilen sapagyň galyňlygyna bagly. Monosapagyň ýogynlygy, otnositel pugta, sozulyjylygy, gigroskopikligi,  $T=65\text{ }^{\circ}\text{C}$ -da kapron pugtalygyny ýitirip başlaýar. Aşgar täsirine çydamly, kislota bolsa çydamsyz. Kemçiligi süýümi örän ýylmanak, gowy birikmeýär, sürtülme güýji kem. Başga süýümler bilen garyşdyrylanda ýylmanaklygy sebäpli material ýüzüne çykyp sürtülmesi netijesinde pilling (düwünler) emele gelýär. Özüne çyglylygy kem dartýar. Käbir kemçiligini (ýylmanaklygyny) kemeltmek üçin süýümler silindrik däl, dürli şekilde öndürilýär, şöhle saçmagyny kemeltmek üçin okistitan poroşogy goşulýar.

## Ýumuşlar

1. Adam durmuşynda egin-eşikler nähili ähmiýete eýe?
1. Egin-eşikler haýsy materiallardan taýýarlanylýar?
2. Süýümler nämelerden alynýar?
3. Süýümleriň näçe görnüşi bar?
4. Tebigy süýümler nähili alynýar?
5. Tebigy süýümleriň nähili häsiýetleri bar?
6. Bäbeklere näme üçin tebigy süýümlü matalardan dikilen eşikleri geýdirmek maslahat berilýär?

## 23-NJI TEMA. AMALY IŞ. ORGANIKI BIRLEŞMELERI ÖZÜNE MAHSUS BOLAN REAKSIÝALAR ESASYNDA ANYKLAMAK

### Öwrenilýän düşüňjeler:

- sirke kislotasy;
- gliserin;
- glýukoza.

**Berlen reňksiz erginleri sirke kislotasy, gliserin, glýukozalygyny himiki usul arkaly anyklamak.**

**Gerekli enjamlar we reaktiwler:** probirkalar, uniwersal indikator kagyzy, sirke kislotasy, gliserin, glýukoza, mis (II) – gidroksidi.

### Işň ýerine ýetirilişi:

1. Aýratyn probirkalara sirke kislotasy, gliserin, glýukozadan 1-2 ml guýup alyň.

2. Kislotalar synpynyň ähli birleşmeleri öz düzüminde wodorod atomlaryna eýe bolup, olar suwly erginde kislota aýratynlyklaryny ýüze çykarýar. Şonuň üçin bu maddany indikatoryň kömeginde anyklamak mümkin.

Probirkalardaky maddalara uniwersal indikatory düşüriň. Indikator goňur-gyzyl reňk emele getiren nusga kislotaly gurşawa eýeligini görýärsiňiz.

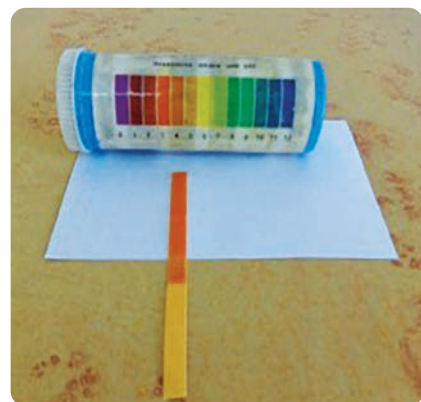
3. Gliserini anyklamak üçin anyklanýan birleşme bardygyny anyk görkezýän hil reaksiýany geçirmek ýeterli.

Munuň üçin mis (II)–gidroksidiň täze taýýarlanan ergininden peýdalanyň, ol gliserin bilen reaksiýa girişip, ergin owadan gök reňke eýe bolýar.

4. Glýukozany anyklamakda hem mis (II) –gidroksidi peýdalanylýar. Mis (II)–gidroksidi bilen glýukoza reaksiýasy glýukozany köp atomly spirtlerden tapawutlandyrmagy aňsatlaşdyrýan aýratynlyga eýe.

Probirkany spirt çyrasynyň ýalynynda gyzdyryň. Probirkadaky madda gyzdyrylanda, ilki sary çöküňdi emele gelýär, soňra gyzyl reňke öwrülýär. Bu ýagdaý köp atomly spirtlerde gözegçilik edilmeýär, köp atomly spirt we mis (II)–gidroksidli garyndy gyzdyrylanda gaýnasa-da, gök reňki üýtgemeyär.

5. Amala aşyrlan himiki öwrülişikleriň zerur reaksiýa deňlemelerini ýazyň we netije çykaryň.



### Balyň tebigylygyny anyklamagy bilýärsiňizmi?

Muny ýönekeý mis simi kömeginde anyklamak mümkin. Mis simi gyzyly reňke öwrülýänçä gyzdyrmaly. Bal salnan gaba salmaly we ony 10-15 minut saklap durmaly.

Simi aýyranyňyzdan soň mis simiň arassalygyny barlaň. Eger arassa bolsa, bal hakykatdan hem tebigy bolýar. Ýöne, eger simiň üstünde şepbeşik massa bolsa, onda balda garyndylar barlygyndan habar berýär ýa-da ol suw bilen suwuklandyrlan bolýar.

Öý şertinde balyň hilini barlamak köp wagt talap etmeýär. Iň netijeli testlerden biri bal hilini çörek bilen anyklamak. Gaba bal salmaly. Bir bölek ak çöregi bala batyryp 10 minut goýmaly. Eger siz çöregiň ýumşanlygyny ýa-da ezilenligini görseňiz, bu balda şeker siropy barlygyny aňladýar. Bu balyň tebigy dälligini aňladýar. Hakyky, sap bal çöregiň gatamagyna kömek berýär.



### Ýumuşlar

1. “A” madda reňksiz suwuklyk, özüne mahsus ysly, suwdan ýeňil we onda aňsat ereýär. Bu madda konsentrlenen sulfat kislotasy gatnaşmagynda gyzdyrylanda howadan ýeňil bolan “B” gazy emele gelýär. “B” madda wodorod bromidi bilen özara täsirleşip, agyr suwuklyk “C” maddany emele getirdi. “A”, “B” we “C” maddalaryň formulalaryny getiriň. Reaksiýa deňlemelerini ýazyň.

2. “A” madda ak kristal madda bolup, ýalňy melewşe reňke boýaýar, suwda gowy ereýär. “B” gazy “A” maddanyň suwdaky ergininden geçilende bulanýar. Bu suwda azajyk ereýän özüne mahsus ysa eýe bolan, aşgarda gowy ereýän “C” maddanyň emele gelmegine bagly. “A”, “B” we “C” maddalaryň formulalaryny ýazyň. Häsiýetlendirilen reaksiýa deňlemelerini ýazyň.

**Öý tejribesi.** Öýde süýdiň ýaglylyk derejesini anyklaň. Munuň üçin süýdiň täze nusgasy we täze aýna gap gerek bolýar. Gabyň aşaky böleginde 10 santimetr beýiklikde marker bilen belgi goýulýar. Süýdi çaykap, soň çyzylan çyzyga çenli stakana guýmaly. Süýtli gap 6-8 sagat galdyrmaly, şondan soň netije bahalanýar. Ýag iň ýokary böleginde, aşaky böleginde bolsa suwukrak önüm ýerleşýär. Suwuklygyň ýokary böleginden aşaky (suwuk) çäginde çenli ýönekeý çyzgyç bilen ölçenýär. Ýag gatlagynyň galyňlygy näçe cm bolsa, bu süýdiň näçelli ýaglydygyny görkezýär.

## 24-NJI TEMA. TEMA DEĞIŞLI MESELE WE GÖNÜKMELER ÇÖZMEK (1)

### Öwrenilýän düşüňjeler:

- spirtler we fenollar;
- ýönekeý we çylşyrymly efirler;
- aldegid we ketonlar;
- ýaglar we uglewodlar.

**1. 14,4 g fenol saklaýan ergine 4,0 g NaOH saklaýan ergin goşuldy. Reaksiýa tamamlanandan soň, fenolyň massasy nähili bolýar?**

**Meseläniň çözülişi.** Belli boluşy ýaly, spirtlerden tapawutlylykda fenollar aşgarlar bilen hem reaksiýa girişýär. Deslap reaksiýa deňlemesini ýazýarys:



Reaksiýa deňlemesi esasynda proporsiýa düzýäris:

$$\begin{array}{l} 94 \text{ gr } \text{C}_6\text{H}_5\text{OH} \text{ bilen} \quad \text{—————} \quad 40 \text{ g NaOH} \text{ reaksiýa girişýär} \\ x \text{ gr } \text{C}_6\text{H}_5\text{OH} \text{ bilen} \quad \text{—————} \quad 4 \text{ g NaOH} \text{ reaksiýa girişýär} \end{array}$$

$$x = \frac{94 \text{ g} \times 4 \text{ g}}{40 \text{ g}} = 9,4 \text{ g}$$

Diýmek, deslapky fenol massasy we sarp bolanyň arasyndaky tapawut bu erginde galan fenol massasydyr.

$$m = 14,4 \text{ g} - 9,4 = 5 \text{ g}$$

**Jogaby:** 5 g.

**2. Massasy 120 g bolan bir atomly doýgun spirt nusgasyndaky ähli atomlar mukdary 22,5 mol bolsa, spirti anyklaň.**

**Meseläniň çözülişi.** Ilki spirtleriň umumy formulasyndan –  $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{OH}_2$  peýdalanyp, atomlar mukdaryny tapýarys. Diýmek, jemi atomlar sany  $3n+3$ , molekulýar mukdary bolsa  $14n+18$ . Bu formulalar esasynda proporsiýa düzýäris:

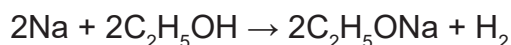
$$\begin{array}{l} 3n+3 \text{ mol} \quad \text{—————} \quad 14n+18 \text{ g spirt düzüminde} \\ 22,5 \text{ mol} \quad \text{—————} \quad 120 \text{ g spirt düzüminde} \\ 360n + 360 = 315n + 405 \\ 360n - 315n = 405 - 360 \\ 45n = 45 \\ n = 1 \end{array}$$

**Jogaby:**  $\text{CH}_3\text{OH}$  – metil spirti.

**3. Natriý etilatyň 400 g 8,5% -li spirtli ergini emele getirmek üçin näçe gramdan natriý we etil spirti talap edilýär.**

**Meseläniň çözülişi.** Ilki ergin düzümindäki natriý etilaty massasy anyklanýar:  $m = 400 \cdot 0,085 = 34 \text{ g}$ .

Reaksiýa ýazýarys:



Reaksiýa boýunça 136 g ( $68 \cdot 2$ ) natriý etilaty almak üçin 46 g natriý we 92 g etil spirti gerekligidin peýdalanyp, proporsiýa düzýäris:

$$136 \text{ g} \quad \text{————} \quad 46 \text{ g} \quad \text{————} \quad 92 \text{ g}$$

$$34 \text{ g} \quad \text{————} \quad X_1 \quad \text{————} \quad X_2$$

$$X_1 = 34 \cdot 46 : 136 = 11,5 \text{ g.}$$

$$X_2 = 34 \cdot 96 : 136 = 23 \text{ g.}$$

**Jogaby:** 11,5 g natriý metaly hem-de 23 g etil spirti gerek bolýar.

4. 1,5 g bir atomly A spirtiň oksidlenmeginden şonça uglerod tutýan B kislota emele gelýär. B kislota mol mukdarda etanol goşulanda, 2,55 g çylşyrymly efir alynýar. A spirti anyklaň.

**Meseläniň çözülişi.** Bir atomly spirt umumy formulasy ( $C_nH_{2n}OH_2$ ) we şu spirden oksidlenip alnan B kislota çylşyrymly efir formulasyny  $C_nH_{2n-1}O - C_2H_5$  ýazyp alýarys. Formulalardan peýdalanyň olaryň massa tapawuduny anyklaýarys:

$$(14n+60) - (14n+18)=42$$

$$1 \text{ molda massa tapawudy} \text{ ————— } 42 \text{ g -a deň}$$

$$X \text{ molda massa tapawudy} \text{ ————— } 1,05 \text{ g -a deň}$$

$$X = 1,05 : 42 = 0,025 \text{ mol}$$

$$1 \text{ mol spirt} \text{ ————— } x \text{ g/mol}$$

$$0,025 \text{ mol spirt} \text{ ————— } 1,5 \text{ g.}$$

$$X = 1,5 : 0,025 = 60 \text{ g/mol}$$

Spiritleriň umumy formulasyndan peýdalanyň, nämälim spirti anklaýarys:

$$14n + 18 = 60$$

$$14n = 60 - 18$$

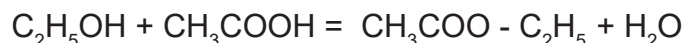
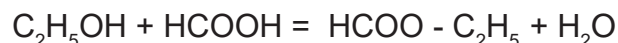
$$14n = 42$$

$$n = 3$$

**Jogaby:** nämälim spirt — propanol spirti.

5. 1 mol etanol garynja we sirke kislota bilen reaksiya girişip, 77,5 g agrylykdaky çylşyrymly efirleri emele getirse, deslapky kislotalarynyň massalaryny (g) anyklaň.

**Meseläniň çözülişi.** Ilki reaksiya deňlemelerini düzup alýarys:



Reaksiýadan belli, 1 mol spirt bilen şonça mukdardaky kislota reaksiya girişip, 1 mol çylşyrymly efir emele getirýär. Netijede aşakdaky deňlemäni düzup alýarys. Munda garynja kislotasy bilen emele getirilen efiri x mol, sirke kislota bilen emele getirilen efiri 1-x mol diýip alýarys:



$$\begin{aligned}
 74x + 88(1-x) &= 77,5 \\
 74x + 88 - 88x &= 77,5 \\
 74x - 88x &= 77,5 - 88 \\
 -14x &= -10,5 \\
 x &= 0,75 \text{ garynja kislotasy} \\
 1 - 0,75 &= 0,25 \text{ mol sirke kislotasy}
 \end{aligned}$$

**Jogaby:** 34,5 g garynja kislotasy we 15 g sirke kislotasy

### Özbaşdak çözmek üçin mesele we gönükmeler

1. A we B birleşmeleriň umumy formulasy —  $C_5H_{10}O_2$ . A maddanyň aşgar gidrolizinde iki sany organiki madda, C we D emele gelýär. C madda aşgar bilen gyzdyrylanda metan emele gelýär. D madda natriý bilen täsirleşende, wodorod bölünip çykýar. B maddanyň “kümüş aýna” reaksiýasyndan alnan E madda kislotalar bilen hem, spirtler bilen hem çylşyrymly efir emele getirýär. C we E maddalary tapyň.

2. 0,5 mol metanol bilen sirke we propion kislotalary reaksiýasy netijesinde 39,8 g massaly çylşyrymly efirler emele gelse, şu efirler nähili massa gatnaşygynda emele gelen?

3. 10 g 30% -li sirke kislotasy bilen 15 g 16% -li metanol reaksiýasynda emele gelen çylşyrymly efirniň massasyny (g) anyklaň.

4. 23 g etanol (sulfat kislota gatnaşmagynda) metan we etan kislotalar garyndysy bilen doly reaksiýa girişip, umumy massasy 39,8 g bolan önümler alnan bolsa, kislotalaryň mukdar düzümini (g) anyklaň.

5. 5,92 g bir atomly A spirtiň oksidlenmeginden şonça uglerod tutýan B kislota emele gelýär. B kislota köp mukdarda etanol ( $H_2SO_4$  gatnaşmagynda) täsir etdirilende 9,28 g çylşyrymly efir alynýar. A spirtiň strukturasy anyklaň.

6. 0,12 g bir atomly A spirtiň oksidlenmeginden şonça uglerod tutýan B kislota emele gelýär. B kislota köp mukdarda etanol ( $H_2SO_4$  gatnaşmagynda) täsir etdirilende, 8,64 g çylşyrymly efir alyndy. A spirtiň strukturasy anyklaň.

7. 0,12 g bir atomly A spirtiň oksidlenmeginden şonça uglerod tutýan B kislota emele geldi. B kislota köp mukdarda etanol ( $H_2SO_4$  gatnaşmagynda) täsir etdirilende 8,64 g çylşyrymly efir alyndy. A spirtiň strukturasy anyklaň.

8. 8,8 g alkilformiat gidrolizinden alnan kislotany doly neýtrallamak üçin 2,4 g litiý gidroksid sarplanýar. Deslapky efirniň formulasy anyklaň.

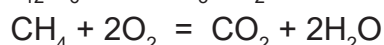
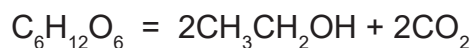
## 25-NJI TEMA. TEMA DEĞIŞLI MESELE WE GÖNÜKMELEK ÇÖZMEK(2)

Öwrenilýän düşüňjeler:

- yönekeý we çylşyrymly efirler; • aldegid we ketonlar; • ýaglar we uglewodlar.

1. Eger glýukozanyň spirtli ajamagy netijesinde emele gelen gaz madda göwrümi 8,96 litr metan ýananda emele gelen şeýle gaz göwrümüne deň bolsa, glýukozanyň massasy näçe bolar?

**Meseläniň çözülişi.** Ilki reaksiýa deňlemelerini ýazýarys:



Reaksiýa deňlemesi esasynda proporsiýa düzýäris:

$$22,4 \text{ l } CH_4 \text{ -den } \text{—————} 22,4 \text{ l } CO_2 \text{ emele gelýär}$$

$$8,96 \text{ l } CH_4 \text{ -den } \text{—————} x \text{ l } CO_2 \text{ emele gelýär}$$

$$x = 32 \text{ l}$$

$$180 \text{ g glýukozadan } \text{—————} 44,8 \text{ l } CO_2 \text{ emele gelýär}$$

$$x \text{ g glýukozadan } \text{—————} 8,96 \text{ l } CO_2 \text{ emele gelýär}$$

$$x = 180 \cdot 8,96 : 44,8 = 36 \text{ g}$$

**Jogaby:** 36 g.

2. Propilformiat bilen etilasetat garyndysyny gidroliz etmek üçin 100 g 12% -li iýiji natriý sarp edildi. Deslapky garyndynyň massasyny(g) anyklaň.

**Meseläniň çözülişi.** Propilformiat bilen etilasetatlaryň empirik formulasy birmeňzeş  $C_4H_8O_2$ . Mundan peýdalanyp garyndy massasyny tapmak mümkin. Çylşyrymly efiri gidroliz etmek üçin 1:1 mol gatnaşykda aşgar gerek, şu esasynda proporsiýa düzýäris:

$$88 \text{ g çylşyrymly efiri gidroliz etmek üçin } 40 \text{ g iýiji nartiý zerur}$$

$$x \text{ g çylşyrymly efiri üçin } 12 (100 \cdot 0,12) \text{ g iýiji nartiý zerur}$$

$$x = 88 \cdot 12 : 40 = 26,4 \text{ g.}$$

**Jogaby:** 26,4 g.

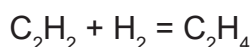
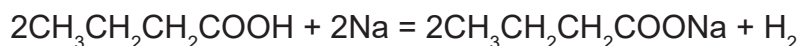
3. 1 molýarly 2,5 l walerian kislota erginini neýtrallamak üçin zerur bolan ammiak göwrümünü l (n.ş-de) anyklaň.

**Meseläniň çözülişi.** Ilki walerian kislotanyň moluny anyklaýarys:

$$n = C_M \cdot V = 1 \cdot 2,5 = 2,5 \text{ mol.}$$

**4. 35,2 g ýag kislota stehiometrik gatnaşykda Na metaly goşulanda alnan  $H_2$  11,2 litr  $C_2H_2$  bilen täsirleşdirilýär. Netijede alnan gazlary doly ýandyrmak üçin näçe mol howa gerek?**

**Meseläniň çözülişi.** reaksiýa deňlemelerini ýazýarys:



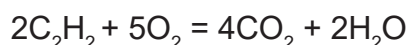
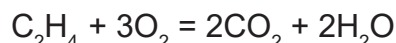
Reaksiýalar esasynda proporsiýa düzýäris:

176 g ýag kislotaдан 1 mol wodorod emele gelýär

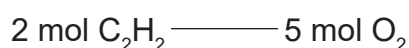
35,2 g ýag kislotaдан bolsa X mol wodorod emele gelýär

$$X = 35,2 \cdot 1 : 176 = 0,2 \text{ mol}$$

Diýmek, 0,2 mol wodorod edil şeýle asetilen bilen reaksiýa girişýär. Bizde 0,5 mol ( $11,2 : 22,4$ )  $C_2H_2$  bardy. Netijede 0,3 mol galdy ( $0,5 - 0,2$ ). Emele gelen eten hem-de artyp galan etinleriň ýanma reaksiýalaryny ýazýarys:



Reaksiýalar esasynda proporsiýa düzýäris:



Jemi 1,35 mol kislород bilen reaksiýa girişýär. Mesele şertinde howanyň mukdary (moly) soralan. Kislород howanyň göwrüm taýdan 21% ini düzýär. Biz bolsa 100% ini anyklaýarys:

$$21\% \text{ ————— } 1,35 \text{ mol}$$

$$100\% \text{ ————— } x \text{ mol}$$

$$x = 6,43 \text{ mol}$$

**Jogaby:** 6,43 mol howa gerek.

**5. 25,8 g trigliseridi sabynlamak üçin NaOH 20% -li ergininden  $\rho=1,22 \text{ g/ml}$  49,2 ml gerek boldy. Reaksiýa üçin alnan çylşyrymly efir formulasyny anyklaň.**

**Meseläniň çözülişi.** 1 mol ýagyň gidrolizi üçin 3 mol aşgar zerur. Proporsiýa düzýäris:



$X$  g/mol ýagy gidrolizlemek üçin 120 g NaOH gerek

25,8 g ýag üçin  $12 (1,22 \cdot 49,2 \cdot 0,2)$  g NaOH gerek

$$X = 258$$

Ýagyň odnositel molekulýar massasy 260 g/mol bolsa, umumy formuladan R – radikaly anyklaýarys :

$$258 - 173 = 85. \text{ Radikal formulasy } C_nH_{2n+1}.$$

$$85 = 14n + 1$$

$$14n = 84$$

$$n = 4$$

**Jogaby:** radikal formulasy  $C_4H_9$  -

### Özbaşdak çözmek üçin mesele we gönükmeler.

1. Etilformiat we metilasetatdan ybarat garyndyny gidrolizlemek üçin 200 g 10 % -li natriý aşgar ergini sarplanýar. Başlangyç garyndy massasyny (g) anyklaň.
2. 10 g 30% -li sirke kislotasy bilen 15 g 16% -li metanolyň reaksiýasynda emele gelen çylşyrymly efiriň massasyny(g) anyklaň.
3. Ýag gidrolizinde emele gelen üç atomly spirt mol mukdardaky natriý bilen reaksiýa girişende, 67,2 litr wodorod bölünip çykrsa, gidrolize sezewar bolan trigliserid mukdaryny (mol) hasaplaň.
4. Fruktozadaky  $sp^2$  gibridlenende uglerod atomynyň oksidlenmek derejesini anyklaň.
5. Massasy 360 g bolan glýukozanyň spirtli ajamagy netijesinde emele gelen önümleriň doly reaksiýa girişmegi üçin talap edilýän iýiji natriýiň mukdaryny (mol) hasaplaň.
6. Massasy 225 g bolan glýukozanyň ýag kislotaly ajamagynda bölünip çykan gazlar göwrümi (litr) näçe deň bolýar?
7. 40,3 g ýagy doly gidrolizlenmeginden 44,1 g bir sany karbon kislotanyň kaliýli duzy emele gelýär. Ýagy anyklaň.
8. Tristearaty gidrolizläp , 5,3 g natriý stearat almak üçin natriý gidroksidiň 2 M -ly ergininden näçe ml sarplanýar?

# IV bap

## DAŞKY- GURŞAWY GORAMAK

### NÄME HAKYNDA?

- Organiki maddalar öndürmek senagaty;
- Organiki çykyndylar we olary gaýta işlemek tehnologiýalary;
- Organiki birleşmeler arasyndaky genetik baglanyşygy tejribeler esasynda amala aşyrmak.



# 1-NJI TEMA. ORGANIKI MADDALARY ÖNDÜRMEK SENAGATY

## Öwrenilýän düşüňjeler:

- himiki tehnologiýa;
- öndürilýän organiki maddalar.

Senagatda organiki sintez organiki birleşmeler almagyň dürli ugurlaryny öwrenýän bölüm hasaplanýar: sintez usullary, identifikasiýalamak, enjamlar we başgalar. Organiki sintez esasy (metanol, anilin, sirke kislotasy, polimerler öndürmek) we näzik (boýaglar, derman we aromatik maddalar, ösümlikleri goramak serişdelerini öndürmek) görnüşlerine bölünýär. Organiki maddalaryň iň möhüm senagat çeşmeleri sintez gazy, tebigy gaz, nebit we kömürdir. Çylşyrymly organiki birleşmeleri sintezlemekde başlangyç maddalar, aralyk önümler we taýýar önüm tapawutlanýar.

## Organiki maddalaryň himiki tehnologiýasy

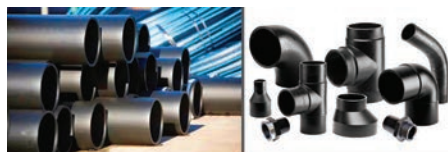
Organiki maddalary öndürmegiň himiki tehnologiýasy tebigy önümleri ýarym taýýar önümleri gaýta işlemekden ybarat bolan usullar toplumy. Bu tehnologiýa gönüden-göni peýdaly gazylmaları gaýta işlemek prosesidir.

Gaýta işlemek prosesi aşakdakylary öz içine alýar:

- nebit çig maly;
- kömür;
- tebigy gaz;
- başga ýanyjy maddalar.

Mundan daşary, emeli polimerler, dürli boýaglar we preparatlary almak usullary bar. Amala aşyrylan himiki tehnologiýa baş kategoriýadan ybarat häsiýetnama eýe.

- gidromehanika;
- diffuziýa prosesleri;
- mehanika;
- himiki;
- ýylylyk.



Şu bilen bilelikde, bu basgançaklar möhüm aýratynlyga eýe. Basgançaklar hemişelik we periodik bolmagy mümkin. Gidromehaniكي usulynyň ähmiýeti dürli boýaglar, kauçuk, plastmassa, spirtler almakdyr. Bu usul mehaniki işlemekden görä özleleriniň amatlylyklarına eýe. Organiki maddalary almagyň himiki tehnologiýasy aşakdaky mümkinçilikler bilen häsiýetlendirilýär:



- çig malyň täze sortlaryny almak prosesinde ykdysady segmenti özüne çekmek;
- gymmatbaha görnüşdäki maddalary giň ýaýran şuňameñzeş önümler bilen çalyşmakdyr;
- dürli himiki reagentler almak üçin öndürmek çykyndylary we ikilenji çig mallardan kompleks peýdalanmak.

Organiki himiýa senagaty dürli plastmassalaryň giň assortimentini öndürýär. Owadan attorlik enjamlary, stol çyralary, radiolar, suw geçirmeýän ençeme plastmassa enjamlar giň ýaýran. Ýöne, plastmassalaryň ähmiýeti diňe bir olardan egin-eşik we öý-hojalyk enjamlaryny öndürmekde däl, belki-de senagat üçin müňläp önümler – kiçi dolandyryş düwmeden başlap uly maşyn böleklerini öndürýär. Awtomobil mehanizmleri we güýçli prokat degirmenleriniň bölekleri, telefon aparatlary we dokma maşynlary, iň uly elektrik maşynlarynyň izolýasiýasy we uçarda howpsuzlyk aýnalary bular plastmassany peýdalanýan pudaklaryň doly sanawy däl, olarsyz tehnologiýanyň ösmegini göz öňüne getirip bolmaýar.

Organiki himiýa senagaty oba-hojalygyny diňe bir zyýankeşlere garşy göreşmek serişdeleri bilen üpjün etmän, belki-de ösümlikleriň ösmegini we miweleriň bişmegini tizleşdirýän dürli maddalar bilen hem üpjün edýär.

Köp sanly döwletlerde organiki himiýa senagaty esasan kömri gaýta işlemek önümlerine esaslanan. Mysal üçin, asetileniň 88% -li karbid usulynda, 100% -li aromatik uglewodorodlar bolsa ýeňil kokslanan smoladan alynýar.

Häzirki zaman oba hojalygynda organiki himiýa senagatynyň köp sanly önümleri möhüm orun tutýar. Mysal üçin, senagat möçberinde gerbisidler – hapa-haşal otlary ýok edýän maddalary öndürmegi ösdürmek örän maksatly; olardan peýdalanmak oba-hojalyk ekinlerine ideg etmek üçin zähmet harytlary duýularly derejede kemeldýär. Insektisidler we fungisidler – oba-hojalygynyň zyýankeşleri bolan mör-möjekler we kömelekler garşy maddalar uly ähmiýete eýe.

Asetilene esaslanan nebit we sintetik himiýa senagatynyň ähli pudaklaryny himiki maddalar bilen doldurdy we sintetik boýag, aralyk önümler hem, muňa degişli däl. Alifatik birleşmeler öndürmegiň möhüm aýratynlygy katalitiki reaksiýalardan, esasan hem, gaz fazasynda peýdalanmak we munuň netijesinde yzygider prosesleriň ösüşi we bahasynyň tiz peselmegi hasaplanýar.

Käbir yönekey birleşmeleri nebitden hem, ösümliklerden hem almak mümkin. Etil spirti kauçuk, plastmassa we başga organiki birleşmeleri öndürmek üçin çig mal hökmünde peýdalanylýar. Etileniň katalitik gidrasiýasy (nebitden) ýa-da şeker senagatyndan galyndylary fermentasiýa arkaly alyp bolýar (etanolyň Braziliýada ýangyç hökmünde ulanylmagy daşky gurşawyň ýagdaýyny gowulandyrdy). Polimer pudagy aýratyn agzalmalydyr. Nebiti gaýtadan işleýän önümleriň iň uly bölegini monomerler (stiról, akrilatlar, winil hlorid, etilen) görnüşinde özleşdirilýär. Sintetiki süýümleriň öndürilişi ýylda 25 million tonnadan gowrak. Poliwinil hlorid öndürmek bilen takmynan 50 müň adam meşgullanýar, ýylda 20 million tonna önüm öndürilýär.



### Ýumuşlar

1. Siz ýaşayan ýa-da ýaşayan ýeriňize ýakyn sebitde nähili öndüriji kärhanalar bar? Bu kärhana näme öndürmeklige niýetlenen?
2. «Ýaşyl himiýa» barada nämeleri bilýärsiňiz? Özbegistanda bu pudakda nähili işler alnyp barlan?
3. Metanol almakda tebigy gaz — metan  $CH_4$  çig mal hökmünde peýdalanylýar. Sintez gazy ýokary temperaturada suw bugunyň metan gazyna täsiri netijesinde emele gelýär. Metanol sintezi üçin deslapky garyndy 1 göwrüm CO -nyň 5 göwrümi  $H_2$  gatnaşygynda alynýar. Metanol sintez reaksiýasy yzyna gaýdýan, ekzotermik, gomogen bolup, göwrüminiň peselmegi bilen dowam edýär. Reaksiýa 370-400 °C temperaturada alyp barylýar. Sintezi çaltlaşdyrmak üçin  $ZnO$ ,  $Cr_2O_3$  katalizatory peýdalanylýar. Metanol köp mukdardaky dürli organiki maddalary, esasan hem, fenol-formaldegid smolalaryny öndürmekde we organiki aýna öndürmekde peýdalanylýan formaldegidi öndürmek üçin peýdalanylýar. Mundan daşary, ol benzine goşmaça hökmünde peýdalanylýar – ýangyjyň oktan sanyny artdyrýar we çykyndy gazlardaky zyýanly maddalar mukdaryny kemeldýär.

Wezipe. Bu tekstden peýdalanyň, jedweli dolduryň.

Senagat pudagy	Çig mal	Himiki prosesler
Metanol öndürmek		

4. Organiki birleşmeleriň ulanylýan pudaklary esasynda taslama işini taýýarlaň.



## 2-NJI TEMA. ORGANIKI ÇYKYNDYLAR WE OLARY GAÝTA IŞLEMEK TEHNOLOGIÝALARY

### Öwrenilýän düşüňjeler:

- organiki çykyndylar;
- gaýta işlemek tehnologiýalary.

### Siziň pikiriňizçe, biz taşlaýan hapalar (musor) we çykyndylar düzüminde näçe sany himiki elementler bar?

Planetamyzda ilatyň tiz ösmegi önümleriň sarp edilmeginiň artmagyna getirýänligi sebäpli çykyndylaryň massa ülüşi proporsional ýagdaýda artýar.

“Utilizasiýa” adalgasy terjimede “peýdaly” diýen manyny aňladýar. Gaýta işlemek sebäpli bir madda birnäçe ýaşamak hukugyna eýe.

Plastmassany gaýta işlemek metodlary: gidroliz, glikoliz, metanoliz, piroliz.

### Çykyndylaryň görnüşleri

Öndürmek we sarp ediji çykyndylary diýende - öndürmek we sarp etmek prosesinde emele gelen çig mal, materiallar, ýarym taýýar önümler, şonuň ýaly sarp etmek aýratynlyklaryny ýitiren önümleriň galyndylary düşünilýär.

Tonnalap çykyndylara gark bolmazlygyň ýeke-täk mümkinçiligi ony öz wagtynda gaýta işlemekdir. Şonuň üçin çykyndylary utilizasiýa etmek biznes, ylym we jemgyýet



üçin geljegi uly ugur hasaplanýar.

### Utilizasiýa näme?

Çykyndylary utilizasiýa etmek – bu çykyndylary dürli maksatlarda doly ýok etmek ýa-da gaýta işlemekdir. Howpsuzlyk ony amala aşyrmagyň zerur şertidir. Jemleýji netije - energiýa, materiallar, çig mal ýa-da ýangyç almak.

### Näme üçin utilizasiýa gerek?

Çykyndylary utilizasiýa etmek dünýä jemgyýetçiliginiň iň möhüm meselerinden birine aýlandy, şonuň üçin çykyndylary gaýta işlemegiň ähmiýeti örän uly. Biz beýle prosesiň ähmiýetini obýektiv bahalaýan bir näçe sebäplerini sanap geçýäris.

Planetamyzdaky tebigy we maddy resurslar göwrümi çäklenen we hemişe hem olaryň ornuny doldurmak mümkin däl, kagyz we agajy gaýta işlemek agaçlar we tokaýlary saklap galýar; plastmassany gaýta işlemek arassa plastmassa öndürmek



göwrümini kemeldýär; metallar gaýta işlense, täze metal rudalaryny gazyp almaga bolan talaby kemelýär.

Mälim bolşy ýaly, plastmassa takmynan iki ýüz ýyl dowamynda dargaýar. Topraga düşenden soň, plastmassa kiçi bölejiklere bölünýär we öndürmek prosesinde olara goşulan himiki maddalary daşky gurşawa çykarmagy başlaýar. Bu hlör, toksik ýa-da kanserogen maddalar bolmagy mümkin.

**Haýsy plastmassalary gaýta işlemek mümkin?**

Muňa anyk jogap ýok. Bu plastik görnüşine, nähili gaýta işlenmegine we näme üçin gaýta işlenmegine bagly. Gaýta işlemek prosesinde polimerler dargaýar, täze plastmassany garyşdyrmak sebäpli ýokary hilli önüm almak mümkin.

**Plastigi näçe gezek gaýta işlemek mümkin?**

Polimerleri we ýaramlylyk möhleti gutaran önümleri gaýta işlemegiň birnäçe usullary bar.

Metod ady	Gysgaça düşündirilişi
<b>Gidroliz</b>	Plastik çykyndylaryny gaýta işlemegiň bu usuly polimerleri kislotalar bilen dargatmak we bir wagtyň özünde gaýta işlenen çig mala ýokary temperaturada täsir etmekden ybarat. Bu – daşary ýurtda plastmassany gaýta işlemegiň iň giň ýaýran usuly. Hidroliziň dürli usullary bar — iň netijelisi, gymmat katalizatorlardan peýdalanylýar.
<b>Glikoliz</b>	Gaýta işlemek glikollardan - mahsus spirtlerden peýdalanmagy öz içine alýar. Bu spirtler gidroksil toparlaryny öz içine alýar. Gerekli reaksiýany amala aşyrmak üçin iki sany şert bejerilmeli: ýokary temperatura rejimini saklamak we katalizatory dogry saýlamak.
<b>Metanoliz</b>	Çykyndylary utilizasiýa etmegiň bu usuly etanol kömeginde plastmassalary çukur polimerizasiýa etmek we dargamagyndan ybarat. 15 gradusly temperatura we 1,5 MPa basyşy saklaýan mahsus reaktorlar bolmasa, plastmassany bu ýagdaýda gaýta işlemek mümkin däl.
<b>Piroliz</b>	Başgaça aýdanda, termal dargamak, ýagny çig maly kislorodsyz temperatura bilen gaýta işlemek arkaly dargatmak. Netije deslapky monomerdir. Bu polimeri gaýta işlemek usuly tehnologiýasy çig maly gaýta işlemekden öň sarplanmaga mümkinçilik bermeýär.

Berlen metodlardan daşary, mehaniki metod hem peýdalanylýar. Mehaniki gaýta işlemek gaýta işlenýän çig maly mehaniki maýdalamaga esaslanan usul. Bu proses dowamynda plastmassa öz aýratynlyklaryny ýitirmeýändigini bellemelidir. Usulyň aýratynlygy şundan ybarat, gymmatbaha enjamlar satyn almak we munuň üçin hünärmenleri işe almagyň zerurlygy ýok. Mehaniki gaýta işlemek bilen meşgullanýan häzirki zaman pudaklary üçin aşakdaky çig mallar gabat gelýär:

- plastik gaplar;
- polietilen paketler;

- islendik başga plastik önümler.
- Netijede birnäçe görnüşdäki önümler alynýar:  
dürli fraksiýalaryň poliwinilhlorid (PWH) granulalary;

- himiki süýüm;
- ýangyç.

### Gaýta işlemek basgançaklary

Çig maly gaýta işlemäge ýüklemekden öň ony saýlamaly. Saýlanandan soň plastmassany gaýta işlemegiň aşakdaky basgançaklary amala aşyrylýar:

- gaýta işlenmegi zerur bolan çig maly maýdalamak;
- aglomerasiýa – başgaça aýdanda, polimerleriň maýda böleklere bölünmegi;
- köpçülikleýin granulýasiýa – mahsus enjamlarda dürli fraksiýalaryň granularyny öndürmek.

Aslynda, basgançaklaryň her biri tamamlanan hereketdir. Ýönekeý söz bilen aýdanyňda, arassalanan, maýdalan polimer (fleks) ýa-da aglomerat jemleýji önüm hökmünde satylmagy mümkin.

Gaýta işlemekden soň material halylar, sintetik geým we ýüpler üçin süýümler öndürmekde peýdalanylýar (ähli gaýta işlenen materiallaryň takmynan 30% -li). Gaýta işlenen plastmassanyň esasy ülüşi (takmynan 70% i) poliester süýümlerini öndürmekde peýdalanylýar, soňabaka olar sport geýimleri we ýumşak oýnawaçlary doldurmak üçin peýdalanylýar. Soňky siklden soň, düzgün hökmünde, plastmassadan ýol gurluşygynda peýdalanylýar.



Nebit senagatyndaky çyn problema – bu nebit önümleri we nebiti gaýta işlemek boýunça diýerli islendik proses netijesinde emele gelen nebit çykyndylaryny utilizasiýa etmekdir.

**Nebit çykyndylary** – bu nebit önümleri, suw we mehaniki garyndylaryň (haly, çäge, rezerwuary korroziýa getirýän önümler, galyndy) durnukly köp komponentli fiziki-himiki garyndysydyr.

Ekologik tehnologiýalarynyň aktiw ösmegine seretmezden, bu günki günde nebit galyndylaryny mahsus ammarlara saklamak howdanlaryna, nebiti gaýta işlemek zawodlaryndaky galyndy çukurlaryna gömmek giň ýaýran. Millionlarça tonna zäherli çykyndylar hakyky ekologik howp döredip gelýär we toprak, ýerasty suwlary, şonuň ýaly, atmosfera howasynyň hemişelik hapalanmak çeşmesi hasaplanýar. Şuny hasaba alyp, rezerwuarlar nebit önümi galyndylaryndan arassalanandan soň nebiti gaýta işlemek zawodlary nebit galyndysyny saklaýan ýerleriň hetden aşa, dolup gitmegi netijesinde, mejbury ýatyrnak mümkinçiligi bar. Şu bilen bilelikde, täze nebit kánleriniň gymmada düşmegi problemany çözmegi indiki möhlete galdyrýar.

### Nebit galyndylaryny gaýta işlemek usullary

Gaýta işlemek usuly	Üstünlikleri	Kemçilikleri
Termik	Howply derejeden howpsyz derejä düşürmek, çykyndylary kemeltmek, peýdaly önümleri almak	Ýanmak ýagdaýynda; çylşyrymly we gymmat çykyndy gazny arassalamak ulgamyna, ýakylýan ýere daşamak zerurlygy

Biologik	Iň kem zähmet talap edýän usul; aktiw biologik substrat peýdalanylýar; daşky gurşawa täsiri kem	Iş şertlerine berk talaplar. Amatsyz temperatura şertinde ýa-da topragyň çukur hapalanmagynda peýdalanmagyň mümkin dälidi
Mehaniki	Dekanterlerde gaýta işlemek düzümindäki nebitiň 90-95 göterimini almak mümkinçiligini berýär; konsentraty kabul etmek soňky gaýta işlemek görümini tygşytlaýar.	Gymmatbaha, tejribeli hyzmat görkezmegi talap edýär 100% import enjamlary zerur.
Himiki	Gurluşyk materiallaryny almak	Reagentleriň bahasy (poliuretanlar, rezinler, suwuk aýna, sement), nebiti gaýta işlemek prosesiniň ekologik ýüki gaty uly.
Fiziki-himiki	çykyndyny zyýansyzlandyrmak we ony hereketsiz şekle geçirmek arkaly daşky gurşawa «yük» i kemeltmek	Aslynda, çykyndylar öz ýerinde galýar, çykyndy ammary ýok edilmeýär.

**Gaýta işlemek netijesinde alnan önümler**

Gaýta işlemek köp sanly peýdaly önümleri öndürüp berýär. Olar arasynda:

- gurluşyk materiallary komponentleri,
- bitum öndürmek üçin çig mal,
- gazanotaglar (kotel) üçin ýangyç we başgalar.



**Ýumuşlar**

1. Näme üçin günorta deňizlerde dökülen nebit önümlerinden suwuň özüni-özi arassalamagy birnäçe ýyl dowam edýär: demirgazyk deňizlerde - 50 ýyla çenli we ondan köp? Demirgazyk Buzly ummanyna onuň düýbünde nebit känleriniň ösmegi bilen näme howp salýar? Näme üçin beýle ösüş, mysal üçin, Pars aýlagyna seredende has howplydyr?
2. Näme üçin bu önümleri dwigatellerde ýa-da elektrik stantsiýalarynda ýakmak kömür ýa-da nebiti ýakmaga göreä daşky gurşawa kem zyýanly? Bu soraga birnäçe jogap tapyň.
3. «Çykyndy pirolizi arkaly sintetik nebit, benzin almak tehnologiýasy» temasynda taslama işini taýýarlaň we ony indiki sapakda goraň.

## 3-NJI TEMA. AMALY IŞ. KAGZY GAÝTA IŞLEMEK

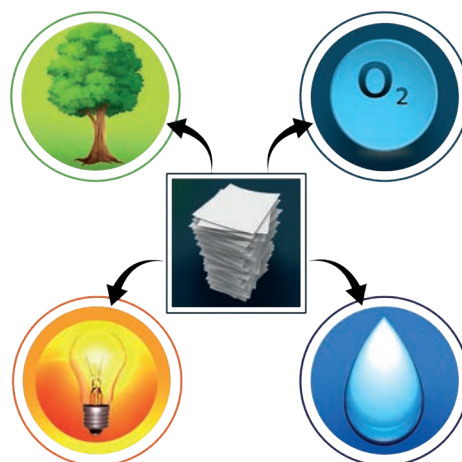
### Öwrenilýän düşüňjeler:

- kagyz çig maly;
- kagzy gaýta işlemek tehnologiýasy.

Planetamyzdaky her bir adam ýylyna ortaça 50 kg dürli sellýuloza önümlerinden peýdalanýar. Ulanylan kagzy ýokary tehnologiýaly gaýta işlemek Ýewropa döwletlerinde ösen.

Kagyz çykyndylaryny gaýta işlemek arkaly öndürjiler bir wagtyň özünde birnäçe ekologik problemalary çözüýärler:

- tokaýlary kesmekden saklamak (1 tonna kagyz önümini öndürmek üçin ortaça 17 sany agaç gerek);
- çykyndylary kemeltmek (gaýta işlenen kagyz sebäpli öndürmekde hapalaýjy «yük» 73% kemelýär);
- gaty öý-hojalyk çykyndylar poligonlary kemelýär.



### Amaly iş.

**Gerekli enjamlar we reaktiwler:** 500 ml li stakan, 2 sany kiçi gap, hasaly ýa-da torly halka, plotensa, ütük, gyzgyn suw, gazet, depder listleri, wodorod peroksidi.

Işiň ýerine ýetirilişi:



1. Kagzy maýda böleklere bölüň, olary stakana ýerleşdiriň. Üstünden gyzgyn suw guýuň, 2-3 sagat goýuň.

2. Kagyz bölekleri çişýär. Çişen massany gowy eziň. Netijede bulamak massa peýda bolýar. Bu bulamak massa **kagyz çig maly** diýip atlandyrylýar.

3. Kiçi gaba hasaly ýa-da torly halka we kagyz çig malyny salyň.

4. Kagyz çig malyny kiçi gaba guýuň we gerekli dykzlyk alynmaýança ony suw bilen suwuklandyryň. Suw näçe köp bolsa, kagyz listi şonça näzik bolýar. Alnan ergini dogry garyşdyryň. Soňra hasaly ýa-da torly halkany 2-nji kiçi gaba salyň we bölejikler gözenek üstüne ýerleşýänçä garaşyň.

6. Çig mal hökmünde gazet alnanlygy sebäpli kül reňkdäki massa emele gelýär. Agartmak üçin 5-10 ml wodorod peroksidini salyň.

7. Suwy dökenden soň hasaly ýa-da torly halkany plotensa üstüne goýýarys, halkany aýyrýarys, başga plotensa bilen ýapýarys we ony ütükleyäris.

Üns beriň! Ütük bilen işlemekde elektrik enjamlary bilen işlemek düzgünlerine amal etmelidir.

8. Ütüklenenenden soň hasa ýa-da tor kagyz listinden aňsatja alynýar.

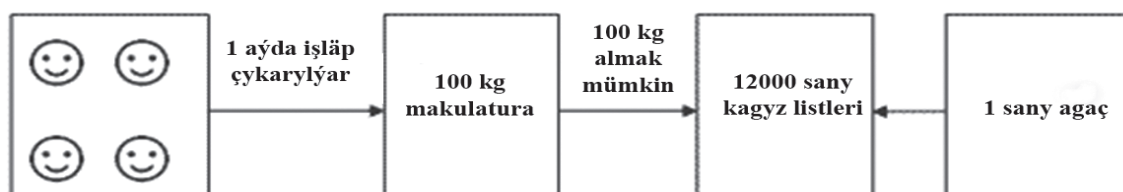
9. Tegelek şekilli list emele gelýär. Bu list entek doly guramadyk. Ony press aşagynda goýuň – bu list guranynda tekiz bolmagyny üpjün edýär.

10. Taýýar bolan kagyzdan peýdalanmak mümkin.



11. Tejribe esasynda netije çykaryň.

Biziň pikrimizçe, biz köp kagyz sarplamaýarys – bary-ýogy birnäçe depder, birnäçe sany kagyz we karton ulanýarys. Aslynda bu beýle kem däl. Belli bolşy ýaly, ortaça 4 adam aýyna 100 kg çykyndy kagyz çykarýar.



Bu 100 kg -dan, eger olar gaýta işlense, 12000 list ýönekeý kagyz işläp çykarylmany mümkin. Şeýdip, biz 1 agajy saklap galýarys. Ýagny her bir adam bir ýylda 3 sany agajy saklap galmagy mümkin!

## Ýumuşlar

1. Ýokarda ýerine ýetirilen amaly işe nähili goşmaçalar hödürleýärsiňiz?
2. Edil şu zygiderlikde reňkli kagyz ýa-da karton almak mümkinmi?
3. Mekdebiňizde 1 günde näçe kagyz ulanylyşy statistikasyny geçiriň we netije çykaryň. Synpdaşlaryňyz bilen kagzy zaýa etmezlik we ony gaýta işlemek esasynda alan başarnyklaryňyzy paýlaşyň.

*O'quv nashri*

# KIMYO

*Umumiy o'rta ta'lim maktablarining  
10-sinfi uchun darslik  
(Turkman tilida)*

Terjime eden *Gülaýym Baýramtaganowa*  
Redaktor *Altynay Haýrullaýewa*  
Çeper redaktor *Sarvar Farmonow*  
Tehniki redaktor *Akmal Suleýmanow*  
Suratçy *Akmal Rasulow*  
Dizayner *Alimardon Akilow*  
Sahypalajjy *Bahram Narmuratow*  
Korrektor *Şahnoza Ahmedowa*

Çap etmäge 26.08.2022-njy ýylda rugsat edildi. Möçberi 60x84  $\frac{1}{8}$ .  
Arial garniturasy. Kegli 12. Ofset kagyzy. Şertli neşir listi 22,32.  
Neşriyat-hasap listi 15,87. \_\_\_\_\_ nusga. Buýurma № \_\_\_\_\_.

## Kärendesine berlen dersligiň ýagdaýyny görkezýän jedwel

No	Okuwçynyň ady, familýasy	Okuw ýyly	Dersligiň alnandaky ýagdaýy	Synp ýolbaşçy-synyň goly	Dersligiň tabşyrylandaky ýagdaýy	Synp ýolbaşçy-synyň goly
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						

### Derslik kärendesine berlip, okuw ýylynyň ahirynda gaýtarylyp alnanda ýokardaky jedwel synp ýolbaşçysy tarapyndan aşakdaky baha bermek ölçeglerine esaslanyp doldurylýar:

Täze	Dersligiň birinji gezek peýdalanmaga berlendäki ýagdaýy.
Ýagşy	Kitabyň daşy bütin, dersligiň esasy böleginden aýrylmandyr. Ähli listleri bar, ýyrtylmadyk, goparylmadyk, sahypalarynda ýazuw we çyzgylar ýok.
Kanagat lanarly	Kitabyň daşy ýenjilen, ep-esli çyzylan, gyralary gädilen, dersligiň esasy böleginden aýrylan ýerleri bar, peýdalanyjy tarapyndan kanagatlanarly abatlanan. Goparylan sahypalary täzedden ýelmenen, käbir sahypalary çyzylan.
Kanagat lanarsyz	Kitabyň daşy çyzylan ýyrtylan, esasy böleginden aýrylan ýa-da bütinleý ýok, kanagatlanarsyz abatlanan. Sahypalary ýyrtylan, sahypalary ýetişmeýär, çyzylyp taşlanan. Dersligi dikeldip bolmaýar.