

# KİMYA

II semestr üçün

**Kimya fənni üzrə elektron**

**MÜHAZİRƏLƏR**

Mürsəli Sevdə Arif q.

# Mündəricat

## 1.Spirlər və fenollar

<b>1.1. Doymuş biratomlu spirlər</b> .....	4
Adlandırılması ,izomerliyi, alınması.quruluşu, fiziki və kimyəvi xassələri, tətbiqi .5	
<b>1.2 .Doymuş çoxatomlu spirlər</b> .....	12
Etilenqlikol. Adlandırılması, alınması, fiziki və kimyəvi xassələri,tətbiqi.....	12
Qliserin. Alınması, fiziki və kimyəvi xassələri, tətbiqi.....	16
<b>1.3. Fenollar.Fenol</b> .....	18
Fenol. Alınması, fiziki xassələri,quruluşu,kimyəvi xassələri , tətbiqi.....	21

## 2.Aldehidlər

<b>2.1. Aldehidlər</b> .....	23
Aldehidlər və ketonların adlandırılması, izomerliyi.....	23
Aldehidlərin alınması, quruluşu, fiziki və kimyəvi xassələri,tətbiqi.....	26

## 3.Karbon turşuları və onların törəmələri

<b>3.1.Birəsaslı karbon turşuları</b> .....	32
Doymuş birəsaslı karbon turşularının adlandırılması və izomerliyi.....	33
Karbon turşularının alınması, quruluşu, fiziki və kimyəvi xassələri,tətbiqi.....	34
Doymuş və doymamış ali karbon turşuları.....	36
<b>3.2. İkiəsaslı karbon turşuları</b> .....	38
<b>3.3. Mürəkkəb efirlər</b> .....	41
<b>3.4. Yağlar</b> .....	45
<b>3.5. Sabun və sintetik yuyucu maddələr</b> .....	49

## 4.Karbohidratlar

<b>4.1. Monosaxaridlər</b> .....	51
Qlükoza. Alınması, izomerliyi, izomerliyi, fiziki xassələri və kimyəvi xassələri, tətbiqi.....	52

Fruktoza.....	55
<b>4.2. Disaxaridlər.....</b>	<b>56</b>
Saxaroza.....	56
<b>4.3. Polisaxaridlər.....</b>	<b>59</b>
Nişasta.....	59
Sellüloza.....	60
<b>5. Nitrobirləşmələr</b>	
<b>5.1. Nitrobirləşmələr.....</b>	<b>63</b>
.Adlandırılması, izomerliyi, alınması, .....	63
<b>5.2. Aminlər.....</b>	<b>65</b>
Adlandırılması, izomerliyi, alınması, quruluşu, fiziki və kimyəvi xassələri və tətbiqi.....	65
<b>5.3. Aminturşular.....</b>	<b>67</b>
Adlandırılması, izomerliyi, alınması, quruluşu, xassələri və tətbiqi.....	67
<b>5.4. Zülallar.....</b>	<b>73</b>
Quruluşu,xassələri və tətbiqi.....	73
<b>6. Polimerlər.....</b>	<b>79</b>
Quruluşu, fiziki xassələri, və tətbiqi.....	79
Liflər.....	82

fəsil

# 1 SPİRTLƏR VƏ FENOLLAR

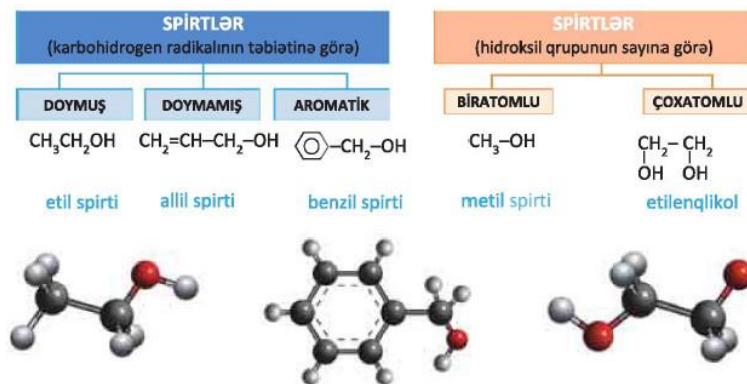
• **Spirt** – latınca **spiritus vini** (“şərab ruhu”) ifadəsindən yaranmışdır.

Spirtlər və fenollarda funksional qrup-OH(hidroksil) qrupudur.



Molekullarında karbohidrogen radikalı ilə birləşmiş bir və ya bir neçə hidroksil qrupu olan üzvi maddələrə **spirtlər** deyilir.

Spirtlər karbohidrogen radikalının təbiətinə və hidroksil qrupunun sayına görə təsnif olunur.



## 1.1 DOYMUŞ BİRATOMLU SPİRTLƏR

**Adlandırılması, izomerliyi, alınması, quruluşu, fiziki və kimyəvi xassələri, tətbiqi.**

Doymuş biratomlu spirtlərin molekulunda alkil radikalı (R) ilə bir hidrosil qrupu birləşmişdir. **R-OH**. Ona görə də bu spirtlərin formulları müvafiq alkanın formulunda bir hydrogen atomunu hidrosil qrupu ilə əvəz etməklə tərtib olunur.



Doymuş biratomlu spirtlərin tərkibi  **$\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$**  və ya  **$\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$**  ümumi formulu ilə göstərilir. Doymuş biratomlu spirtlər **homoloji sıra** əmələ gətirirlər.

### Doymuş biratomlu spirtlərin homoloji sırası

<b>n=1</b>	<b>CH<sub>3</sub>OH</b>	<b>Metanol (metil spiriti)</b>
<b>n=2</b>	<b>C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH</b>	<b>Etanol (etil spirit spiriti)</b>
<b>n=3</b>	<b>C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>OH</b>	<b>Propanol (propil spiriti)</b>
<b>n=4</b>	<b>C<sub>4</sub>H<sub>9</sub>OH</b>	<b>Butanol (butil spiriti)</b>
<b>n=5</b>	<b>C<sub>5</sub>H<sub>11</sub>OH</b>	<b>Pentanol (amil spirit)</b>
<b>n=6</b>	<b>C<sub>6</sub>H<sub>13</sub>OH</b>	<b>Heksanol (heksilspirti)</b>
<b>n=7</b>	<b>C<sub>7</sub>H<sub>15</sub>OH</b>	<b>Heptanol (heptil spiri)</b>

## Adlandırılması.

**Tarixi adlandırma.** Bəzi spirtlərin tarixi adları.

$\text{CH}_3\text{OH}$ - metil spirit  $\longrightarrow$  oduncaq spiriti

$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  etil spirit  $\longrightarrow$  Çaxır spiriti

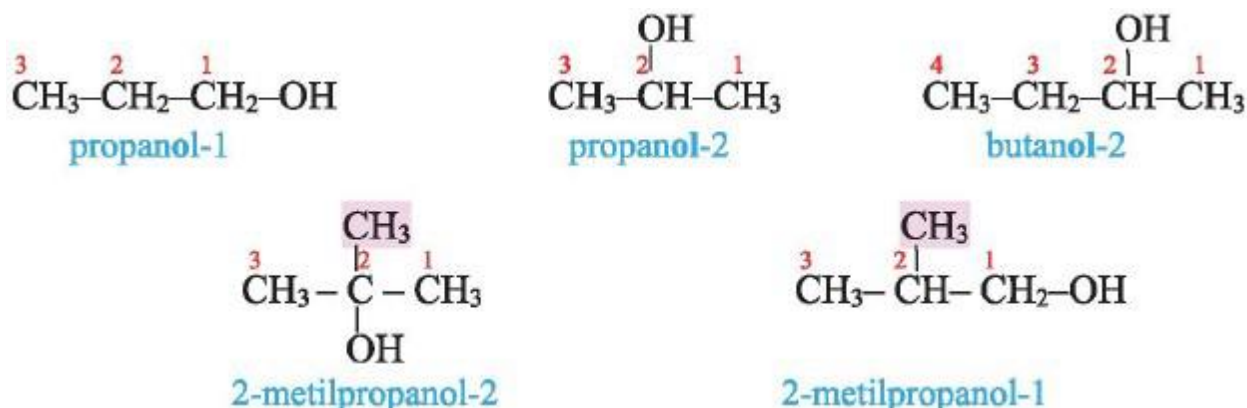
$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH} \\ | \\ \text{OH} \end{array}$  İzopropil spiriti

**Səmərəli adlandırma.** Bu üsulla spirtləri adlandırarkən **OH** birləşən karbon atomu **karbinol** adlanır. Həmin karbona birləşən radikalların adı deyilərək ,sonunda karbinol sözü işlədilir

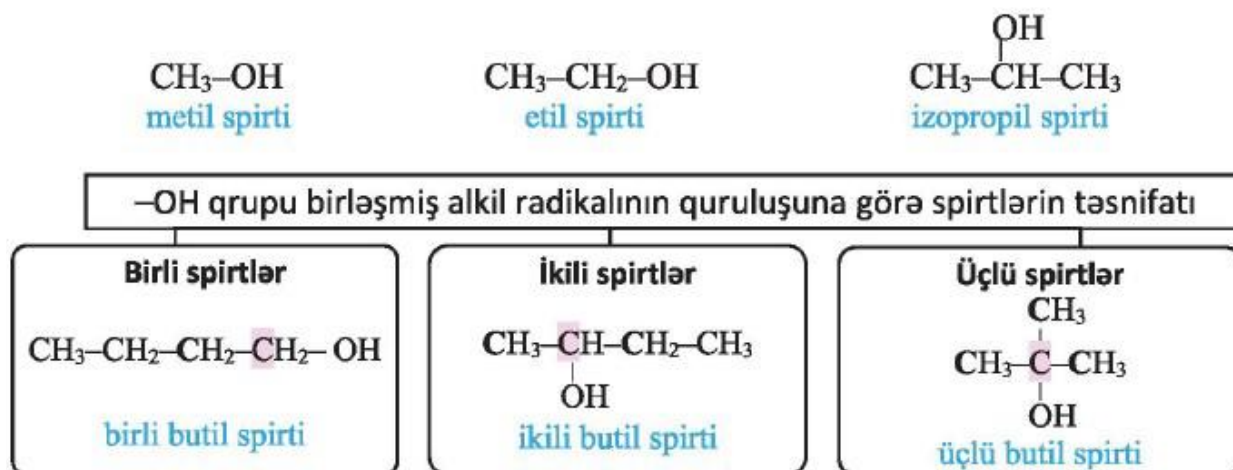
$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\   \\ \text{OH} \end{array}$	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{OH}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{CH}_3 \\   \\ \text{OH} \end{array}$
Dimetilkarbinol	metilkarbinol	Trimetilkarbinol

**Beynəlxalq adlandırma** .Spirtlərin adlarına uyğun alkanların adlarının sonuna "ol" şəkilçisi əlavə etməklə alınır.-**OH** qrupunun yaxın olduğu yerdən nömrələnir.

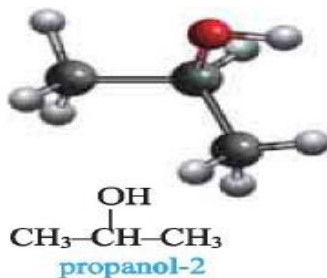
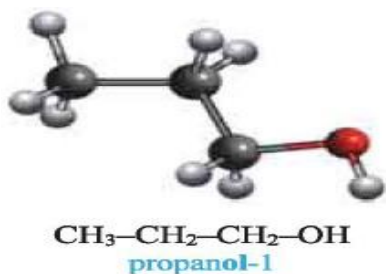
Əvvəlcə radikalların olduğu karbon atomunun nömrəsi, sonra uzun zəncirə uyğun spirtin adı deyilərək sonunda-OH çıxan karbonun nömrəsi deyilir.



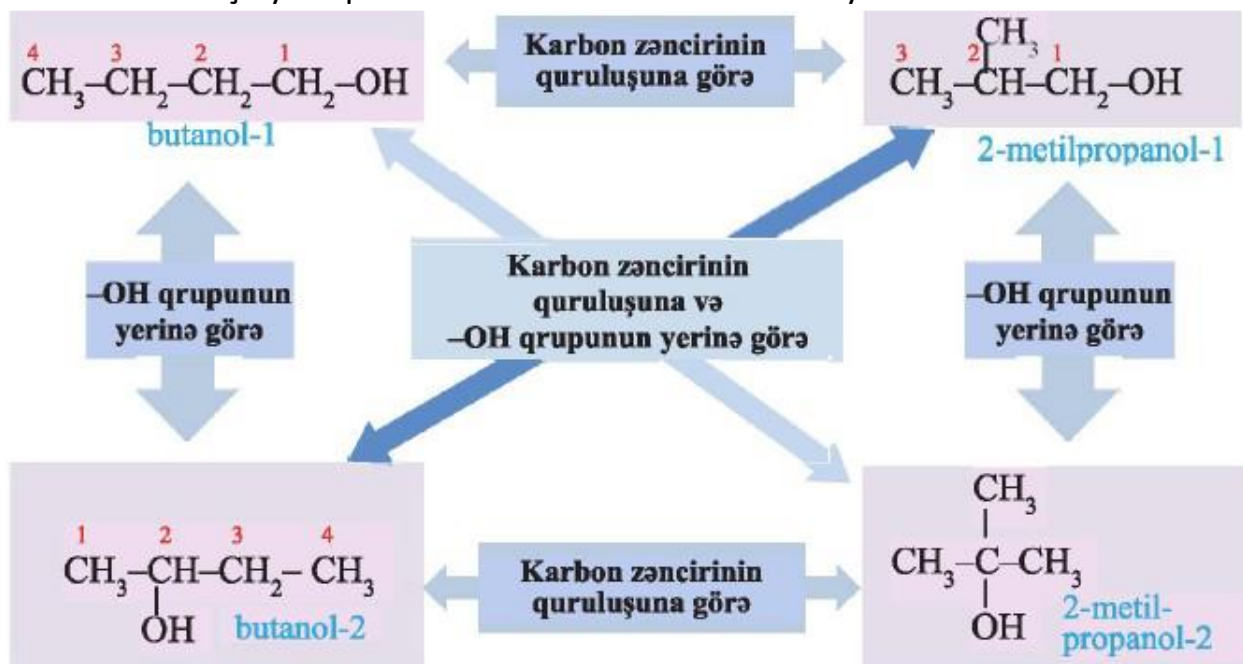
Doymuş biratomlu **spirt** həmçinin müvafiq alkil radikalının adının sonuna **spirt** sözü əlavə etməklə də adlandırılır.



**İzomerliyi.** Doymuş biratomlu spirtlər üçün **sinifdaxili** və **siniflərarası** izomerlik mövcuddur. Sinifdaxili quruluş izomerliyi iki səbəb dən yaranır-karbon zəncirinin quruluşuna və -OH qrupunun karbon zəncirində ki yerinə görə yaranır. Sinifdaxili quruluş izomerliyi propanoldan başlanır. Propanolda izomerlik yalnız OH qrupunun zəncirdəki yerinə görə yaranır.



Butanoldan başlayaraq sinifdaxili izomerlik 2 səbəbdən yaranır.



Doymuş biratomlu spirtlər və sadə efirlər eyni  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$  formuluna malik olduğundan onlar arasında *siniflərarası izomerlik* mövcuddur; məsələn,etil spirt



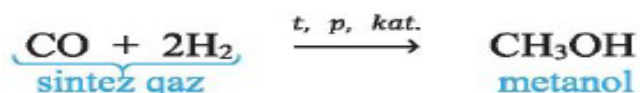
ilə dimetil efiri siniflərarası izomerdir:



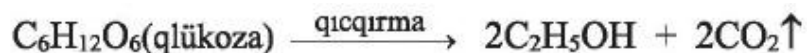
## ALINMASI.

Təbiətdə spirlərə sərbəst şəkildə çox az halda rast gəlinir. Əsasən sintetik yolla alınır.

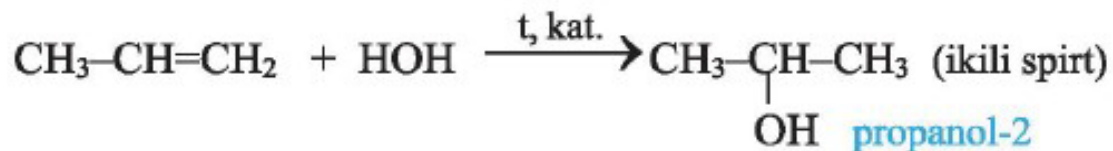
**Metanol** sintez qazından alınır.



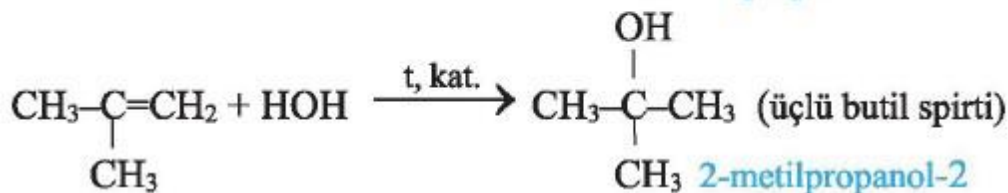
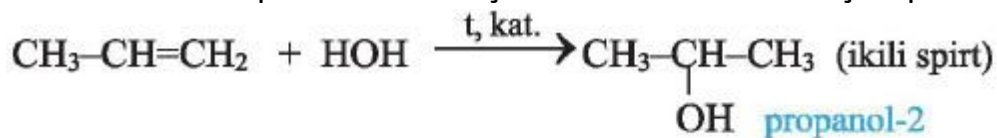
**Etanol** tərkibində qlükoza və qlükoza qalıqları olan şəkərli maddələrdən alınır:



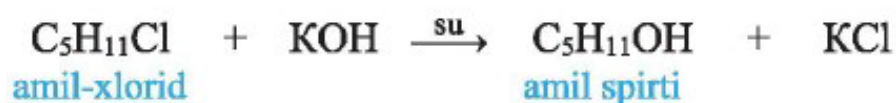
**Sənayedə** etil spirti etilenin katalitik hidratlaşmasından alınır.



Etilenin homoloqlarının hidratlaşmasından isə ikili və üçlü spirtlər alınır

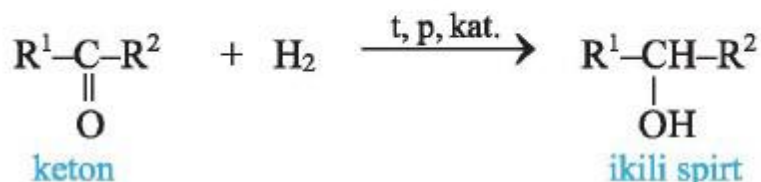
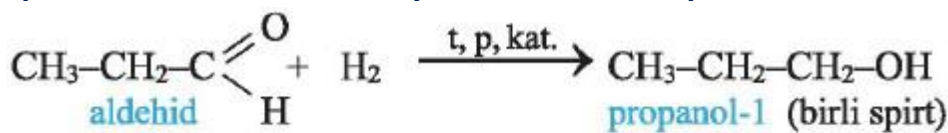


**Sənayedə** bəzi doymuş biratomlu spirtlər (amil spirti) alkilhalogenidlərə qələvilərin suda duru məhlulu ilə təsir etməklə alınır:

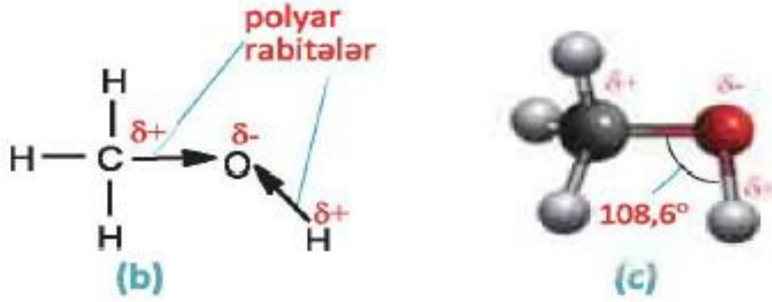


Amil spirtlərindən (C<sub>5</sub>H<sub>11</sub>OH)ətriyyat üçün lazım olan mürəkkəb efirlərin istehsalında, izoamil spirtindən isə süd məhsullarının yağlılığını təyin etmək üçün istifadə olunur.

**Aldehidlərin reduksiyasından (hidrogenləşdirilməsindən) birli spirtlər, ketonların reduksiyasından isə ikili spirtlər alınır.**



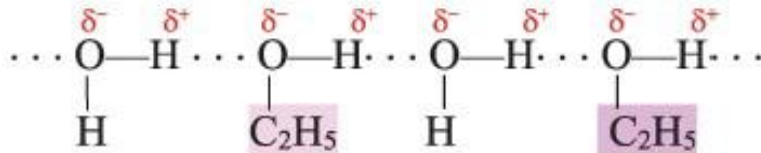
**Spirtlərin quruluşu.** Oksigen atomunun elektromənfililiyi karbon və hidrogen atomlarının elektromənfiliyindən böyük olduğundan O-H və O-C rabitələrinin elektron sıxlığı oksigeni doğru yerini dəyişir. Bu zaman O-H rabitəsi çox, C-H rabitəsi isə az polyarlaşır.



**Fiziki xassələri.** Molekullarında 12 –yə qədər karbon atomu olan spirtlər maye,  $C_{12}H_{25}$  və sonrakı spirtlər isə bərk maddələrdir. Spirtlər yüksək qaynama temperaturlarına malikdirlər. Bunun səbəbi spirt molekullarının öz aralarında hidrogen rabitəsi əmələ gətirməsi ilə izah olunur. Böyük molekullar arasında cazibə qüvvələri artdığından spirtlərin nisbi molekul kütlələri artdıqca qaynama temperaturları da artır.

	Metanol	Etanol	Propanol-1
$M_r$	= 32	46	60
tqayn. ( $^{\circ}C$ )	= 64	→ 78	→ 97

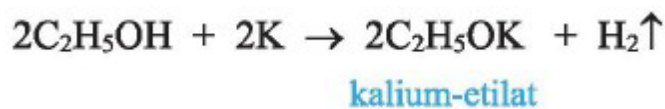
Metanol, etanol, propanol-1 su ilə istənilən nisbətdə qarışır. Bu hadisə məhlulda spirt və su molekulları arasında hidrogen rabitəsinin yaranması ilə əlaqədardır.



Bütün spirtlər sudan yüngüldürlər. Metil spirti çox zəhərlidir.

### Kimyəvi xassələri.

- İndiqatorlarla qarşılıqlı təsiri.** Spirtlərin suda məhlulları indiqatorların rəngini dəyişmir.
- Metallarla qarşılıqlı təsiri.** Reaksiya nəticəsində alınan üzvi maddələr *alkoqlyatlar* adlanır.

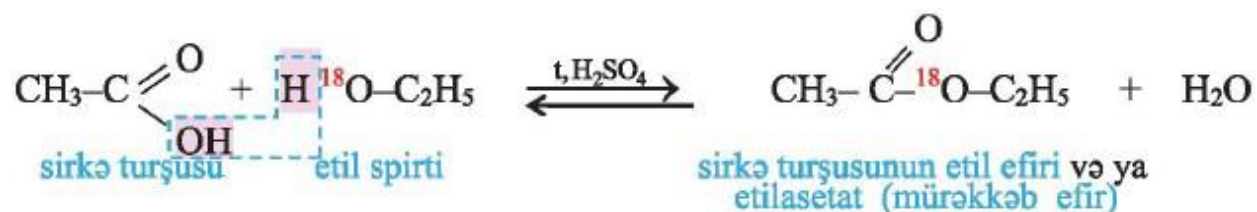


Alkoqolyatlar bərk maddələrdir. Onlar suda məhlulda hidrolizə uğrayaraq spirtə və qələviyə çevrilir.

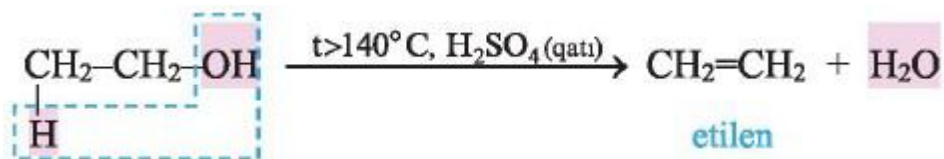


Bu səbəbdən spirtlər qələvi məhlulları ilə reaksiyaya daxil olurlar.

**3. Turşularla qarşılıqlı təsiri.** Spirtlər üzvi və oksigenli mineral turşularla reaksiyaya daxil olub *mürəkkəb efirlər* əmələ gətirir. Bu reaksiya *efirləşmə* reaksiyası adlanır.

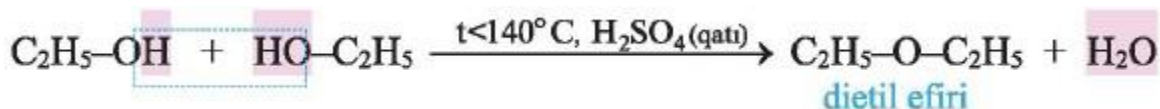


**4. Spirtlərin qatı sulfat turşusunun iştirakı ilə dehidratlaşması.** Temperatur 140° C-dən yuxarı olduqda molekul daxili dehidratlaşma baş verir və alken alınır.

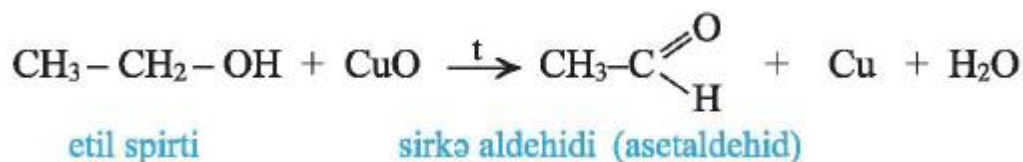


**Zaytsev qaydasına görə ikili və üçlü spirtlərin molekul daxili dehidratlaşması zamanı hidrogen atomu, hidrogeni az olan qonşu karbon atomundan ayrılır.**

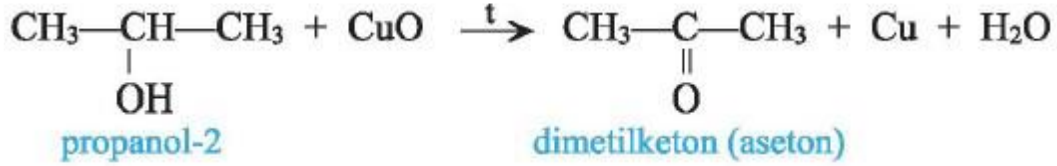
Temperatur 140°C-dən aşağı olduqda birli və ikili spirtlər molekullararası dehidratlaşmaya uğrayır və *sadə efir* əmələ gətirir



**5. Doymuş birli və ikili spirtlərin oksidləşməsi.**

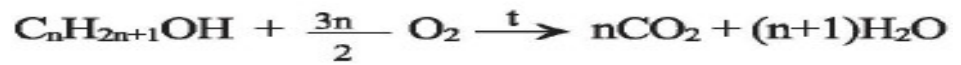
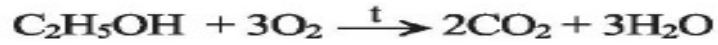


İkili spirtlər oksidləşərək ketonlara çevrilir.



Üçlü spirtlər oksidləşmir.

**6.Yanma reaksiyası.** Etanol havada zəif göyümtül alovla yanır.



**Tətbiqi.** Etil spirti həlledici kimi və müxtəlif boya və dərman maddələrinin alınmasında istifadə olunur. Etil spirti sintetik kauçuk, plastik spirtli içkilərin istehsalında, həmçinin anatomik preparatların konservləşdirilməsində istifadə olunur.

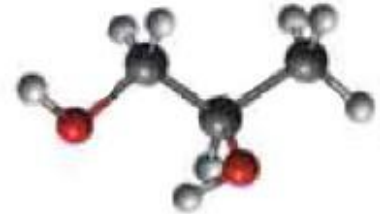
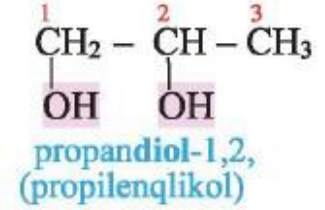
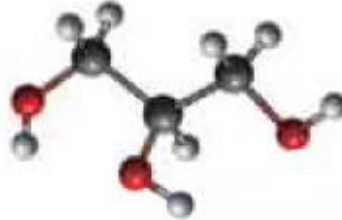
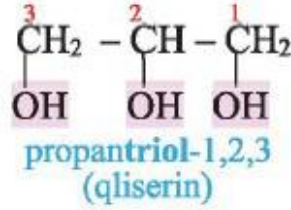
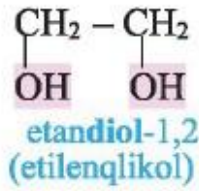


## 1.2 DOYMUŞ ÇOXATOMLU SPİRTLƏR

### Etilenqlikol

#### Adlandırılması, alınması fiziki və kimyəvi xassiyələri, tətbiqi

İki və üçatomlu spirtləri Beynəlxalq nomenklatura ilə adlandırmaq üçün spirtin OH qruplarının hamısını saxlayan ən uzun karbon zəncirinə uyğun gələn alkanın adına müvafiq olaraq **diol** və **triol** şəkilçisi əlavə olunur və OH qruplarının birləşdiyi karbon atomlarının nömrələri göstərilir. Seçilmiş zəncirin karbon atomları -OH qrupunun birinin yaxın olduğu ucdan nömrələnir.



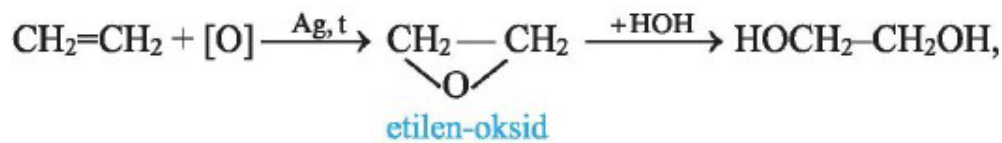
**Etilenqlikol** ikiatomlu doymuş spirtlərin ən sadə nümayəndəsidir. İkiatomlu doymuş spirtlərin ümumi formulu  $\text{C}_n\text{H}_{2n}(\text{OH})_2$  və ya  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}_2$  şəklində yazılır.

**Alınması.** Laboratoriyada etilenqlikolu etilrnin kalium-permanqanat məhlulu ilə oksidləşməsindən almaq olar.



**Sənayedə etilenqlikol aşağıda ki üsullarla alınır.**

-etilen-oksidi hidratlaşmasından:



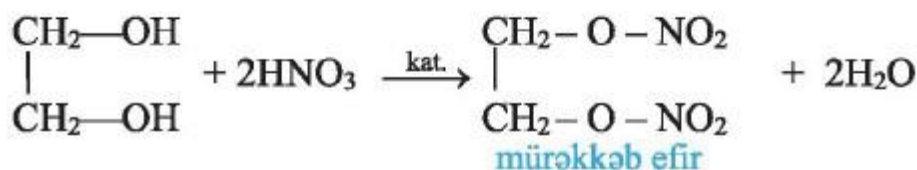
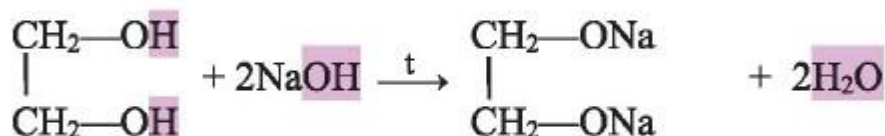
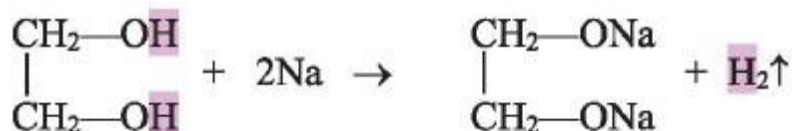
-etilenin katalizator iştirakında hidrogen- peroksidi oksidləşməsindən.



**Fiziki xassələri.** Etilenqlikol rəngsiz ,şərbətəbənzər , şirin dada malik,özlü və **çox zəhərli** mayedir. O,  $-13,2^{\circ}\text{C}$ -də donur,  $197,6^{\circ}\text{C}$ -də qaynayır. Etilenqlikolun yüksək temperaturada qaynaması və özlülüyü onun molekulunda olan  $-\text{OH}$  qruplarının daha güclü molekullararası hidrogentəsi yaratması ilə əlaqədardır.

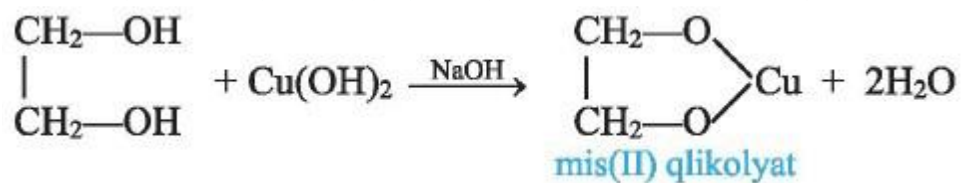
Etilenqlikol suda və etanolda yaxşı həll olur. Hər iki həlledicidə etilenqlikolun yaxşı həll olmasının səbəbi etilenqlikol-su və etilenqlikol-etanol molekulları arasında hidrogen rabitəsinin əmələ gəlməsidir.

**Kimyəvi xassələri.**Etilenqlikol qələvi metallarla,qələvilərlə, üzvi və qeyri üzvi turşularla qarşılıqlı təsirdə olur.





Biratomlu spirtlərdən fərqli olaraq etilenqlikol qələvi mühitdə mis(II) hidroksidlə mis (II) qlikolyat **parlaq göy** rəngli məhlulunu əmələ gətirir.



Bu reaksiya çoxatomlu spirtlərin **təyini reaksiyasıdır**.

**Tətbiqi** .Etilenqlikolun suda məhlulu 0°C-dən xeyli aşağı temperaturda donmadığından qışda avtomobillərdə **antifriz** kimi işlədilir.





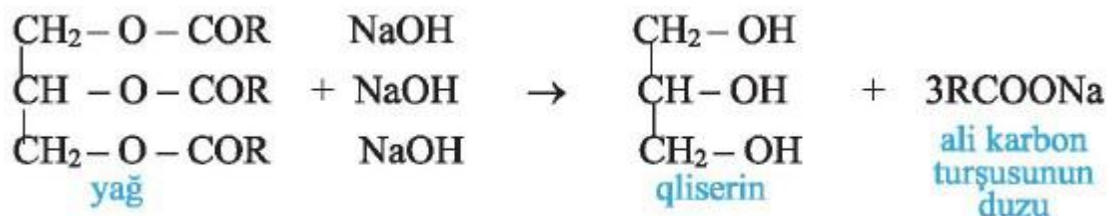
## QLİSERİN

Alınması, fiziki və kimyəvi xassələri, tətbiqi.

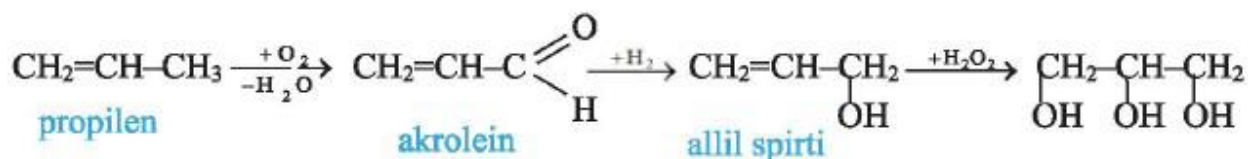
Qliserin  $C_3H_5(OH)_3$  üçatomlu doymuş spirtlərin ən sadə nümayəndəsidir.

Üçatomlu doymuş spirtlərin ümumi formulu  $C_nH_{2n-1}(OH)_3$  və ya  $C_nH_{2n+2}O_3$  şəklindədir.

**Alınması.** Qliserin yağların qələvi mühitində hidrolizindən



və propilenin oksidləşdirilməsindən alınır:



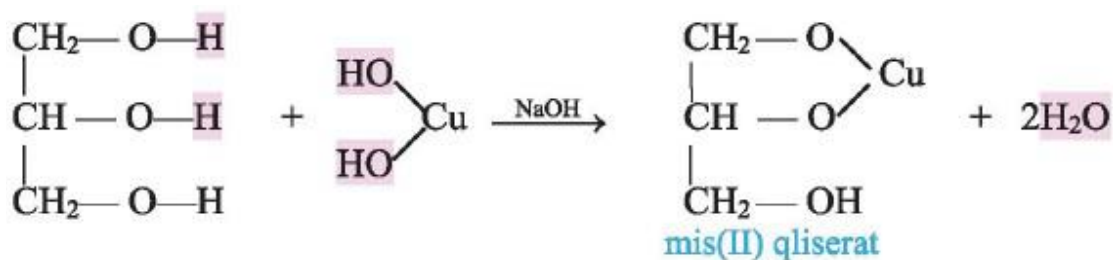
**Fiziki xassələri.** Qliserin rəngsiz, şərbətəbənzər, şirin dada malik, özlü və higroskopik mayedir. Su ilə istənilən nisbətdə qarışır.  $17,9^\circ\text{C}$  -də donur,  $290^\circ\text{C}$ -də qaynayır. O, etilenqlikoldan fərqli olaraq *zəhərli deyil*.



**Kimyəvi xassələri.** Qlıserin etilenqlikol kimi aktiv metallarla, qələvilərlə və turşularla qarşələqli təsirdə olur.

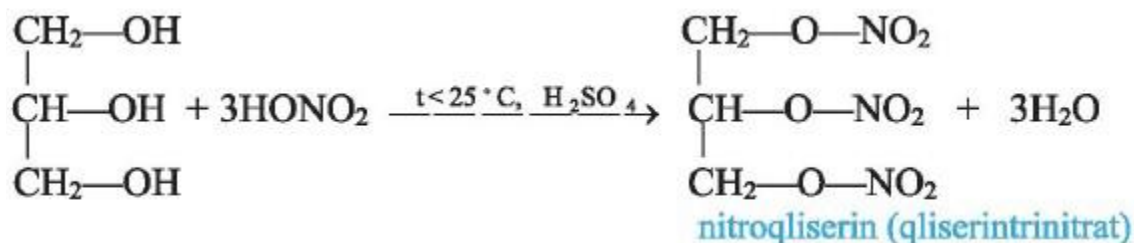
Çoxatomlu spirt kimi qliserin mis (II) hidroksidlə qarçılıqlı təsirdə olub mis(II)qliseratın **parlaq göy** rəngli məhlulunu əmələ gətirir:

**Bu reaksiya qliserinin təyini reaksiyasıdır.**

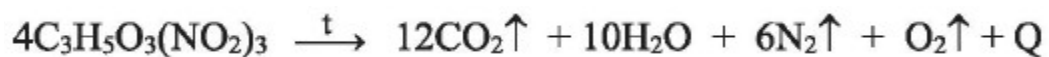


Qatı

sulfat turşusunun iştirakında qliserin nitrat turşusu ilə mürəkkəb efir-**nitroqliserin** vəya **qliserintrinitrat** əmə gətirir.



**Nitroqliserin**- ağır, yağabənzər, rəngsiz mayedir. O, partlayıcı maddə kimi istifadə olunur. Qızdırıldıqda və ya zərbədən partlayır.



Qliserin yağ turşuları ilə mürəkkəb efirlər – **yaqlar** əmələ gətirir.

**Tətbiqi.** Qliserin nitroqliserin və dinamitin alınmasında tətbiq edilir.



Ondan məlhəm ,dodaq boyası, diş məcununun tərkibində dəri nəmləndiricisi və yumşaldıcısı kimi, gön dəri istehsalında dərilərin qurudulmasının qarşısını almaq üçün, sabun istehsalında , toxuculuq sənayesində parçalara elastiklik və yumşaqıq vermək üçün, bəzi boya maddələrinin istehsalında istifadə olunur.

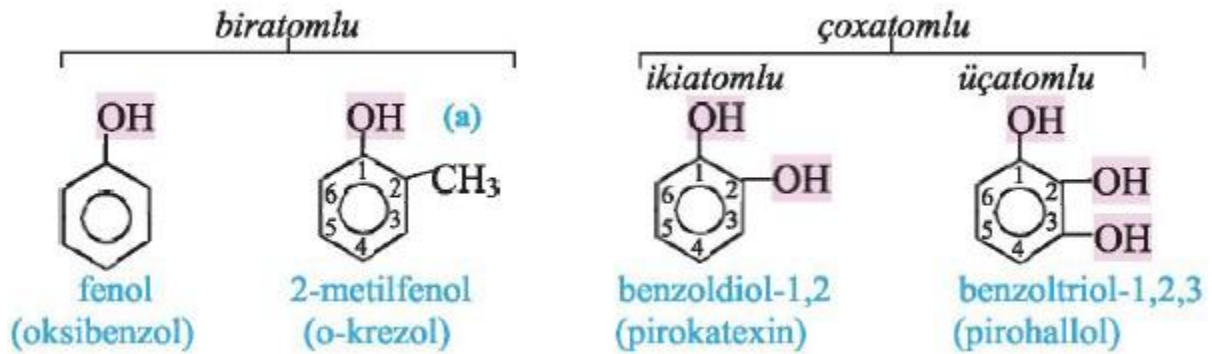
### 1.3 FENOLLAR. FENOL.

#### **Alınması, fiziki və kimyəvi xassələri, tətbiqi.**

**Fenol** ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ ) *fenolların* ən sadə nümayəndəsidir.

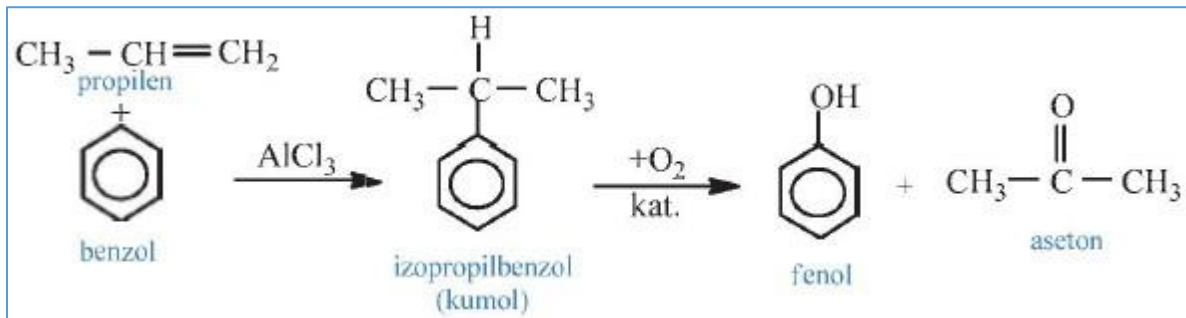
**Fenollar** *molekullarında benzol həlqəsinin karbon atomları ilə bilavasitə birləşmiş bir vıya bir neçə hidrosil qrupu olan aromatik karbohidrogenlərin*

*törəmələrindədir.* Hidroksil qruplarının sayından asılı olaraq **fenollar biratomlu və çoxatomlu** olurlar



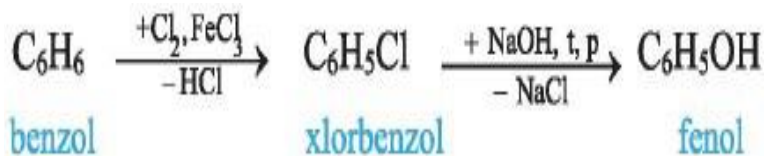
**Alınması.** Fenol sənayedə 3 üsulla alınır:

1) kumolun katalitik oksidləşməsindən;



2) daş kömürün pirolizindən alınan *daş kömür qatranının distilləsindən*;

3) xlorbenzolla natrium hidroksidin qarşılıqlı təsirindən;

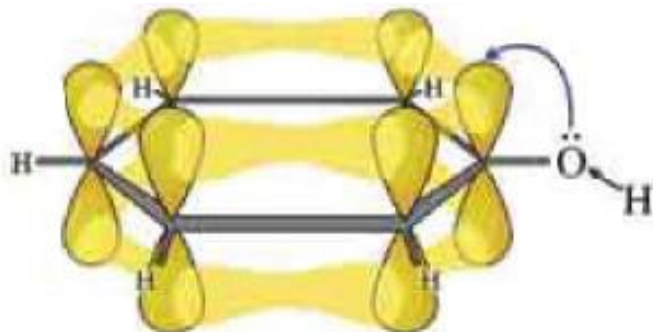


**Fiziki xassələri.** Fenol xarakterik iyli,rəngsiz, kristal maddədir.Soyuq suda az, 70°C-dən yüksək temperaturda isə istənilən nisbətdə həll olur. Fenol **zəhərlidir** və dəridə gec sağalan yaralar əmələ gətirir.

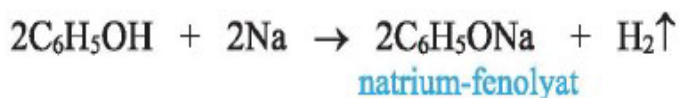


**Quruluşu.** Fenol molekulunda benzol nüvəsi –OH qrupundakı oksigenatomunun

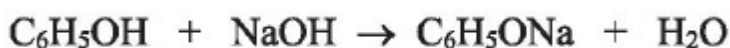
bölməmiş p-elektron cütünü özünə cəzb edərək O-H rabitəsinin elektron sıxlığının hidrogen atomundan oksigenə tərəf daha çox yerdəyişməsinə səbəb olur. Nəticədə hidrogenin əvəz edilməsi asanlaşır və fenol turşu xassəsi göstərir . Buna görə də fenolun suda məhlulu bəzən **karbol** turşusu adlanır.



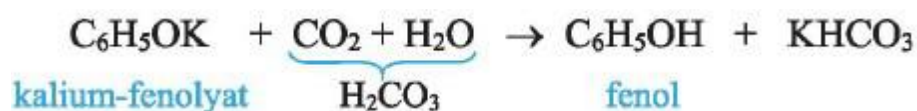
**Kimyəvi xassələri.** *Hidroksil qrupunun daxil olduğu reaksiyalar.* Fenol natrium və kalium metalları ilə qarşılıqlı təsirdə olur. Bu zaman fenolun metallarla törəmələri –*fenolyatlar* əmələ gəlir.



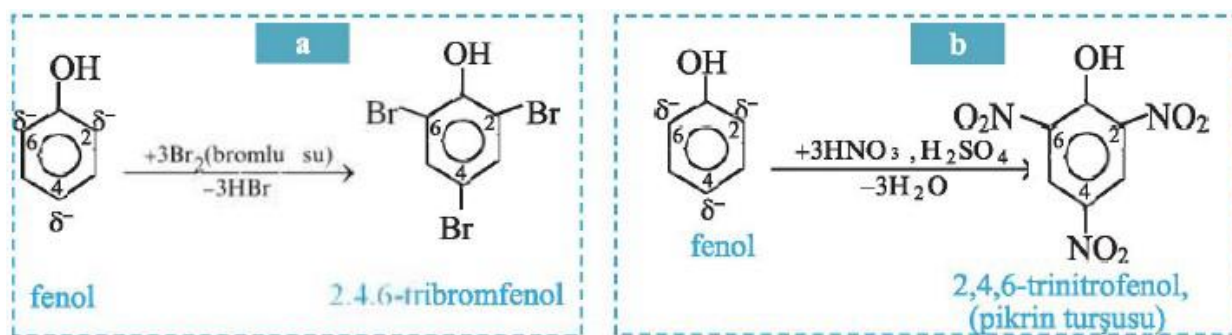
Fenol zəif turşu xassəsinə malikdir. Ona görə də o, doymuş biatomlu spirtlərdən fərqli olaraq qələvi məhlulu ilə qarşılıqlı təsirdə olur:



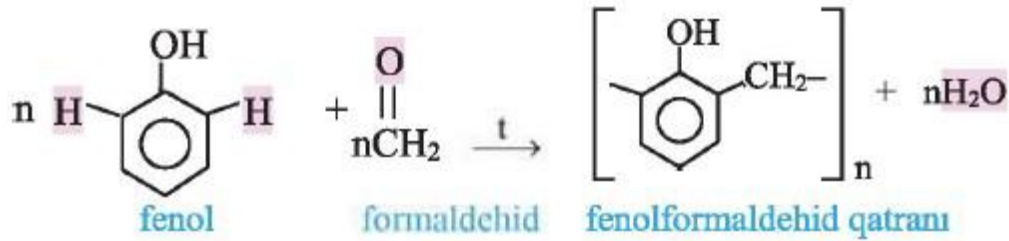
Fenol karbonat turşusundan zəif turşu olduğundan karbonat turşusu fenolu onun duzlarından - fenolyatlardan sıxışdırıb çıxarır:



*Benzol həlqəsinin daxil olduğu reaksiyalar.* Molekulunda –OH qrupunun həlqəyə təsiri nəticəsində fenol benzoldan fərqli olaraq qızdırılmadan bromlu su və nitrat turşusu ilə əvəzetmə reaksiyasına daxil olur. Bu zaman a reaksiyasında 2,4,6-tribromfenol, b reaksiyasında isə 2,4,6 trinitrofenol əmələ gəlir



Fenol otaq temperaturunda formaldehidlə *polikondensləşmə* reaksiyasına daxil olur və *fenolformaldehyd qatranı* əmələ gətirir.



**Tətbiqi.** Fenol boyaların, dərmanların, partlayıcı maddələrin, fenol-formaldehid plastik kütlələrinin - *fenoplastların* sintezi üçün istifadə olunur.

Fenoplastlar yüksək mexaniki möhkəmliyə, elektroizolyasiya xassəsinə malik, kimyəvi maddələrə qarşı çox davamlı materiallardır. Fenoplastlardan elektrik saygalarının, elektrik ütülərinin, elektrik mühərriklərinin, telefon və fotoaparatlarının korpuslarının, şahmat fiqurlarının, domino daşlarının hazırlanmasında geniş istifadə olunur.

Fenol güclü antiseptik xassəyə malikdir.

**Təyini.** Fenol dəmir (III) xloridlə *bənövşəyi rəngli* məhlul əmələ gətirir.





# fəsil 2 ALDEHİDLƏR

•Aldehid adı “alko-qol” və “dehidrogenləşmə” sözlərindən yaranmışdır.

## 2.1 ALDEHİDLƏR

**Adlandırılması, izomerliyi, alınması, quruluşu, fiziki və kimyəvi xassələri, tətbiqi.**

Doymuş aldehidlərin formulları müvafiq alkanın formulunda bir hidrogen atomunu aldehid qrupu ilə əvəz etməklə tərtib edilir:



Doymuş biratomlu spirtlərin tərkibi  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$  və ya  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$  ümumi formulu ilə göstərilir.

**Adlandırılması.** Aldehidlərin *tarixi* adları onların oksidləşərək çevrildikləri karbon turşularının tarixi adlarında götürülür: qarışqa aldehidi, sirkə aldehidi, propion aldehidi və s.

$\text{H-CHO}$   
qarışqa aldehidi

$\text{CH}_3\text{-CHO}$   
sirkə aldehidi

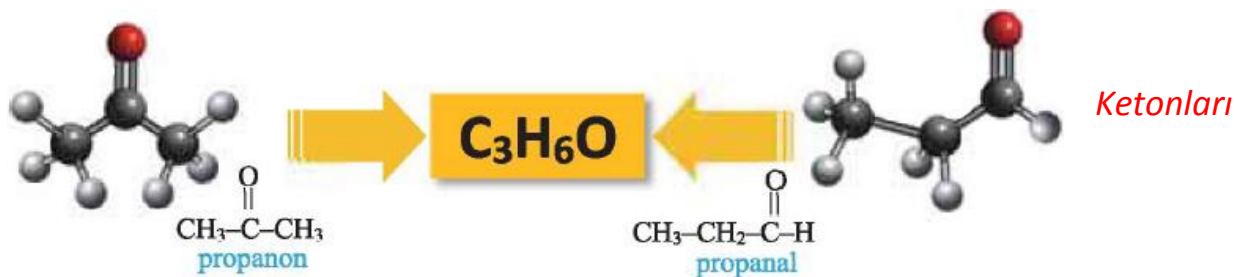
$\text{C}_2\text{H}_5\text{-CHO}$   
propion aldehidi

*Səmərəli adlandırma* üsulunda aldehidlərə sirkə aldehidinin törəmələri kimi baxılır: məsələn, 2 metil propanal *dimetil sirkə aldehidi* adlanır. Bu üsuldən az istifadə olunur.

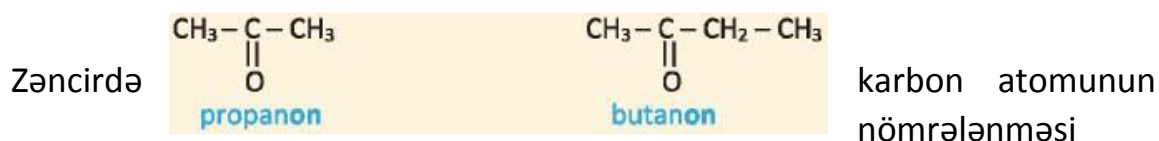
Şəxəsiz quruluşlu doymuş aldehidləri *Beynəlxalq nomenklatura* ilə adlandırmaq üçün aldehid qrupunun karbon atomu da daxil olmaqla molekulda karbon atomlarının sayına uyğun gələn alkanın adına **-al** sonluğu əlavə edilir:



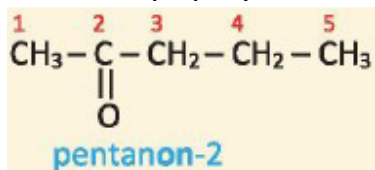




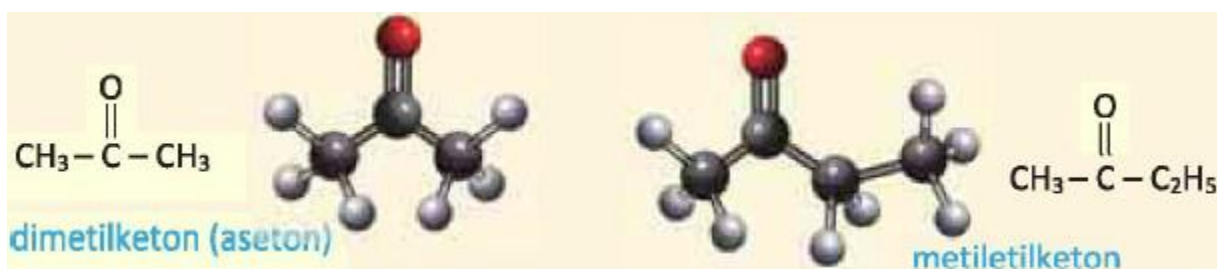
*Beynəlxalq nomenklatura* ilə adlandırmaq üçün molekulda karbonil qrupunun karbon atomu da daxil olan zəncir seçilir, karbon atomlarının sayına uyğun olan müvafiq alkanların adının sonuna "on" şəkilçisi əlavə olunur.



karbonil qrupu yaxın olan tərəfdən başlanır:



*Səmərali adlandırma zamanı* karbonil qrupuna birləşmiş radikalın adı və "keton" sözü deyilir, sonda böyük radikalın adı deyilir.



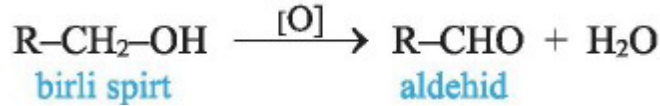
## Aldehidlərin homoloji sırası

Formul	Tarixi adı	Beynəlxalq adı
<b>HCHO</b>	qarışqa aldehidi	Metanal
<b>CH<sub>3</sub>CHO</b>	asetaldehid	Etanal
<b>CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-CHO</b>	Propion aldehidi	Propanal
<b>CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CHO</b>	yag aldehidi	Butanal
<b>CH<sub>3</sub>-CH-C-CHO</b>   CH <sub>3</sub>	izoyag aldehidi	2-metil propanal
<b>CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CHO</b>	Valerian aldehidi	Pentanal

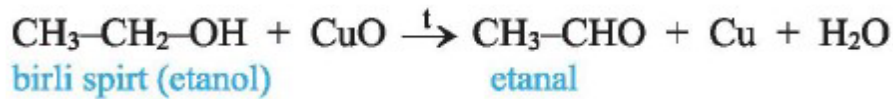
### Alınması

Aldehidlər aşağıdakı üsullarla alınır:

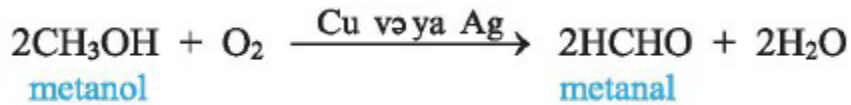
1. **Birli spirtlərin oksidləşməsi və dehidrogenləşməsi.** *Laboratoriyada aldehidləri* birli spirtləri oksidləşdirməklə almaq olar.



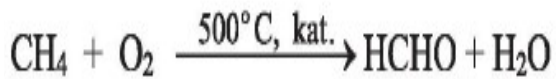
Məsələn, etanol buxarını hava ilə birlikdə, üzəri mis (II) oksidlə örtülmüş, közdərdilmiş mis tor üzərindən buraxıldıqda asetaldehid alınır.



Birli spirtlərin oksidləşdirilmə *sənayedə də* tətbiq edilir.



2. **Karbohidrogenlərin oksidləşməsi.** Sənayedə metanın katalizator iştirakında havanın oksigeni ilə oksidləşməsindən *formaldehid* alınır.



Etilenin katalitik oksidləşməsindən isə *asetaldehid* alınır.

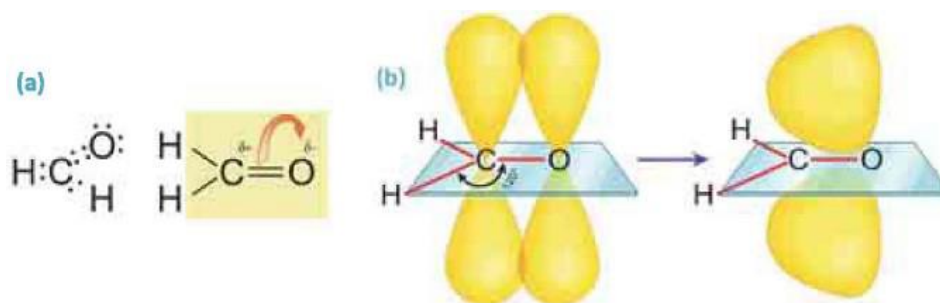


**3. Asetilenin hidratlaşması.** Sənayedə sirkə aldehidi həm də Kuçerov reaksiyası ilə asetilenin katalitik hidratlaşmasından alınır.



**Quruluşu.** Aldehid qrupunda karbon atomu  $\text{sp}^2$ -hibridləşmə halındadır. Karbon atomunun 3 ədəd  $\sigma$  rəbitələri bir birinə nəzərən təqribən  $120^\circ$ -li bucaq altında yönələrək bir müstəvi üzərində yerləşmişdir. Bu səbəbdən formaldehid molekulu müstəvi quruluşuna malikdir. Karbon atomunun hibridləşmədə iştirak etməyən p-orbitalı oksigenin p orbitalı ilə yandan örtülərək karbonla oksigen arasında  $\pi$  rəbitəsi əmələ gətirir. Oksigen elementi daha yüksək elektromənfiliyə malik olduğu üçün ikiqat  $\text{C}=\text{O}$

rəbitənin mütəhərrik  $\pi$ -elektron buludu karbon atomundan oksigenə tərəf çəkilir və nəticədə oksigen atomu qismən  $-$ , karbon atomu isə qismən  $+$  yüklənir:  $\text{C}^{\delta+}=\text{O}^{\delta-}$ .



**Fiziki xassələri.** Aldehidlərin homoloji sırsasının birinci üzvi formaldehid qaz, sonrakı nümayəndələri maye, ali aldehidlər isə bərk haldadırlar. Formaldehid və asetaldehid suda yaxşı həll olur.

Molekul kütləsi artdıqca aldehidlərin suda həll olması azalır, butanal demək olar ki, suda həll olmur. . Ali aldehidlərin iyi xoşagələndir və onlardan parfümeriyada geniş istifadə olunur.

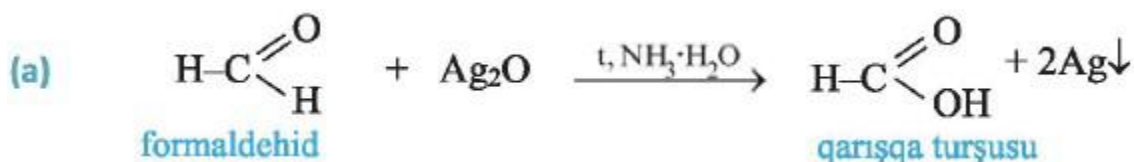
**Formaldehid** –kəskin iyli rəngsiz, zəhərli qazdır,suda 40% li məhlulu *formalin* adlanır.

**Asetaldehid** – kəskin iyli ,asan uçucu ,rəngsiz, zəhərli mayedir.

Aseton- 56°C temperaturda qaynayan, xarakterik iyli, yanıcı, rəngsiz və suda yaxşı həll olan mayedir. Ən geniş istifadə edilən üzvi həlledicilərdən biridir,yaqları qətranları və digər maddələri yaxşı həll edir.

**Kimyəvi xassələri.** Aldehidlər üçün oksidləşmə və birləşmə reaksiyaları xarakterikdir.

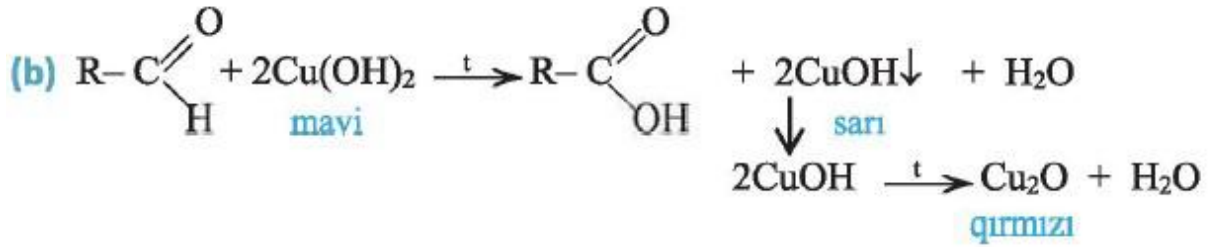
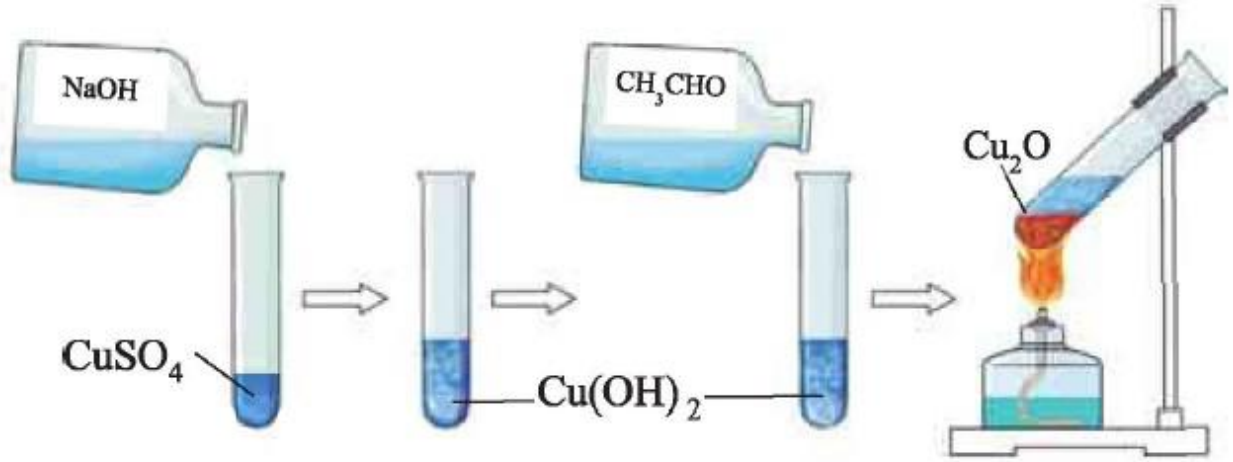
- 1. Oksidləşmə reaksiyaları.** Aldehidlərgümüş (I) oksidin ammonyaklı suda məhlulu ilə qızdırıldıqda aldehid müfəfiq karbon turşusuna
2. oksidləşir, Ag<sup>+</sup> ionu isə metala reduksiya olunur.ayrılan gümüş nazik parlaq təbəqə şəklində sınaq şüşəsinin divarlarına çökür



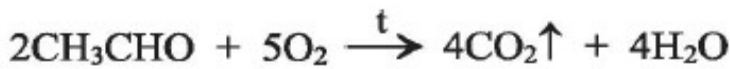
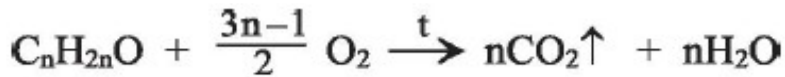
Bu reaksiya " **gümüş-güvgü**" reaksiyası adlanır və aldehidlərin təyində istifadə olunur. Aldehidlər həm də, mis(II) hidroksoyin təsirindən də oksidləşir. Əvvəlçə mis(I)hidroksoyin sarı rəngli çöküntüsü alınır,sonra isə qırmızı mis(I)oksoydə parçalanır.

Bu reaksiya **aldehidlərin xarakterik reaksiyası** olub onun təyində istifadə olunur.

## Asetaldehidin mis(II) hidroksidlə oksidləşməsi



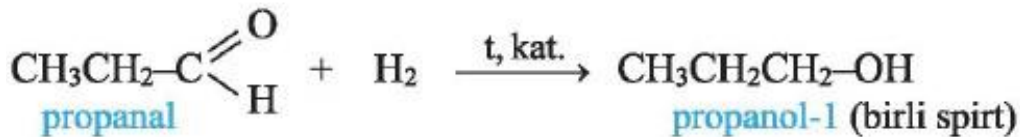
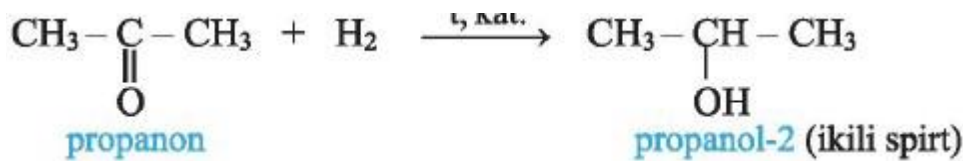
Aldehid və ketonların yanma reaksiyalarının ümumi tənliyi belədir.



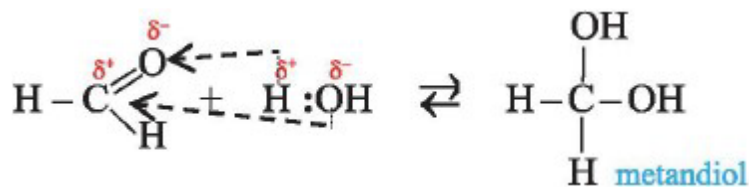
Aldehidlərdən fərqli olaraq **ketonlar gümüş güzgü reaksiyası üzrə oksidləşmirlər.**

**II. Birləşmə reaksiyaları.**  $\pi$  rabitəsinin qırılması hesabına aldehidlər və ketonlar birləşmə reaksiyasına daxil olurlar.

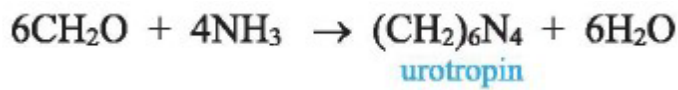
Aldehidlərin hidrogenləşməsindən birli spirtlər, ketonların hidrogenləşməsindən ikili spirtlər alınır.



Aldehidlər H-X tipli polyar molekullu maddələri, məs suyu, ammonyaki və s. özünə birləşdirir. Bu zaman polyar molekulun hidrogen atomu karbonil qrupunun oksigen atomuna, qalan hissəsi isə aldehid qrupunun karbon atomuna birləşir.



Formaldehid ammonyakra tsiklik quruluşa malik urotropin əmələ gətirir.



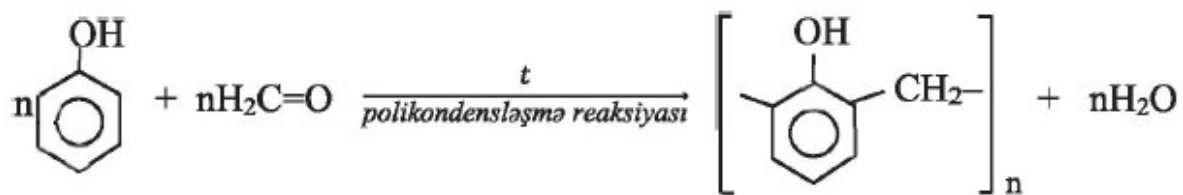
Urotropin bəzi dərman preparatlarının tərkibində təbabətdən və bəzən quru spirt adı ilə yanacaq kimi kimya laboratoriyalarında istifadə olunur.

**III. Polimerləşmə və polikondensləşmə reaksiyaları.** Aldehidlərin ilk nümayəndələri polimerləşmə reaksiyalarına asan daxil olur; məsələn, formadehidin polimerləşməsi nəticəsində şəxəsiz quruluşlu **poliformaldehid** əmələ gəlir:



Poliformaldehyddən hazırlanan məmulatlar bərkliyinə görə metal hissələri əvəz edir.

Formaldehidin fenol ilə polikondensləşmə reaksiyası üzrə mühüm praktiki əhəmiyyətə malik fenol–formaldehid qətranı alınır.



**Tətbiqi.** *Formaldehiddən* poliformaldehid, fenol-formaldehid, karbamid-formaldehid və digər qatranların eləcə də boya, dərman və partlayıcı maddələrin istehsalında istifadə olunur.

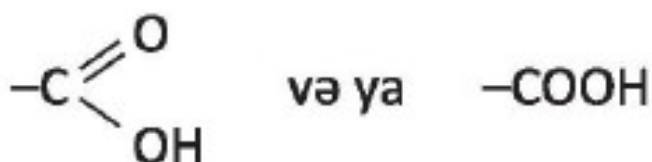
Formalin dərinin aşılmasında, anatomik preparatların konservləşdirilməsində və cərrahiyyə alətlərinin dezinfeksiyasında, eləcə də kənd təsərrüfatı zərərvericilərini məhv etmək üçün toxumların dərmanlanmasında işlədilir. Sirkə aldehydindən əsasən sirkə turşusu, plastik kütlə, dərman maddələrinin alınmasında istifadə olunur.



# fəsil 3 KARBON TURŞULARI VƏ ONLARIN TÖRƏMƏLƏRİ

- “Karboksil” sözü karbonil ( $>C=O$ ) və hidroksil ( $-OH$ ) qruplarının adlarından əmələ gəlmişdir.

Karbon turşularının funksional qrupu **karboksil** qrupudur:

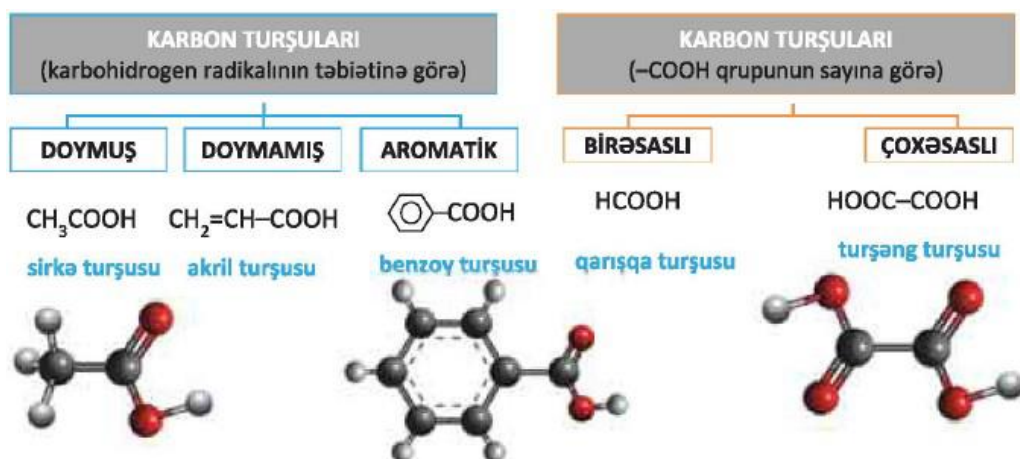


**Karbon turşuları**- molekullarında karbohidrogen radikalı ilə birləşmiş bir və ya bir neçə karboksil qrupu olan üzvi birləşmələrə deyilir.

Karbon turşularından yalnız qarışqa turşusunda karboksil qrupu karbohidrogen radikalı ilə deyil, hidrogen atomu ilə birləşmişdir:



Karbon turşuları *karbohidrogen radikalının təbiətinə və karboksil qrupunun sayına görə təsnif olunur*:



### 3.1 DOYMUŞ BİRƏSASLI KARBON TURŞULARI

**Adlandırılması, izomerliyi, alınması, quruluşu, fizili və kimyəvi xassələri, tətbiqi**

**Birəsaslı karbon turşuları - molekullarında karbohidrogen radikalı ilə**

*birləşmiş bir karboksil qrupu olan üzvi birləşmələrə deyilir.*

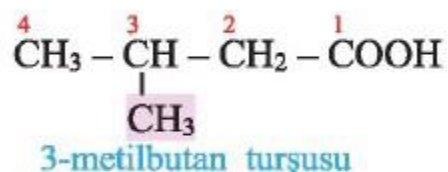
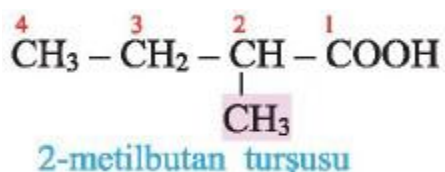
Doymuş birəsaslı karbon turşularının ümumi formulu  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}$ ,  $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$  və ya  $\text{RCOOH}$  şəklindədir.

**Doymuş birəsaslı karbon turşularının homoloji sırası**

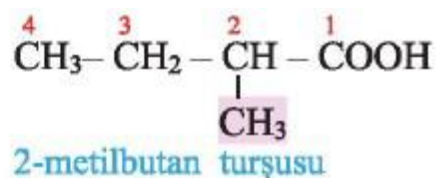
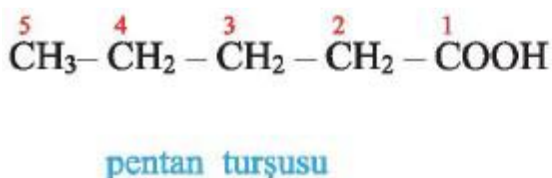
Karbon turşusu	Beynəlxalq adı	Tarixi adı
$\text{HCOOH}$	metan turşusu	Qarışqa (formiat) turşusu
$\text{CH}_3\text{COOH}$	Etan turşusu	Sirkə (asetat) turşusu
$\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$	Propan turşusu	Propion turşusu
$\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$	Butan turşusu	Yag turşusu
$\text{C}_4\text{H}_9\text{COOH}$	Pentan turşusu	Valerian turşusu
$\text{C}_5\text{H}_{11}\text{COOH}$	Heksan turşusu	Kapron turşusu
$\text{C}_6\text{H}_{13}\text{COOH}$	Heptan turşusu	Enant turşusu

**Adlandırılması.** Normal quruluşlu doymuş birəsaslı karbon turşuları-

nı **Beynəlxalq nomenklatura** ilə adlandırmaq üçün karboksil qrupunun karbon atomu da daxil olmaqla molekulda karbon atomlarının sayına uyğun gələn alkanın adının sonuna” **turşu**” sözü əlavə edilir. Karboksil qrupu ilə birləşmiş radikal şaxəli quruluşlu olduqda karboksil qrupunun karbon atomu daxil olan ən uzun karbon zənciri seçilir, nömrələnir, radikalların yeri ,sayı və adları göstərilməklə əsas zəncirə uyğun gələn alkanın adı və” **turşu**” sözü əlavə olunur:



**Izomerliyi.** Doymuş birəsaslı karbon karbon turşuları üçün **sinifdaxili** və **siniflərarası** izomerlik mümkündür. **Sinifdaxili** quruluş izomerliyi yalnız karbon zəncirinin quruluşu ilə əlaqədardır, məsələn:



Doymuş birəsaslı karbon turşuları mürəkkəb efirlərlə **siniflərarası** izomerdirlər.



### Alınması.

**Laboratoriyada** karbon turşularını onların duzlarına sulfat turşusu ilə təsir etməklə almaq olar:



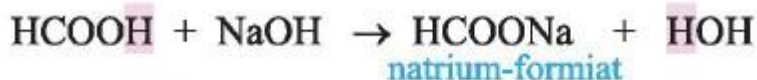
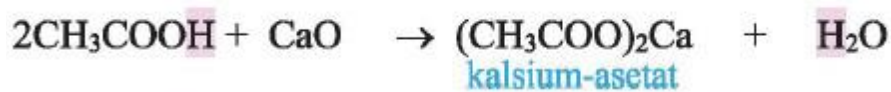
## Kimyəvi xassələri. Turşu xassələri . Karbon turşuları zəif

**elektrolitlərdir.** Suda məhlulda onlar qismən dissosiasiya edir və lakmusun rəngini qızardır.

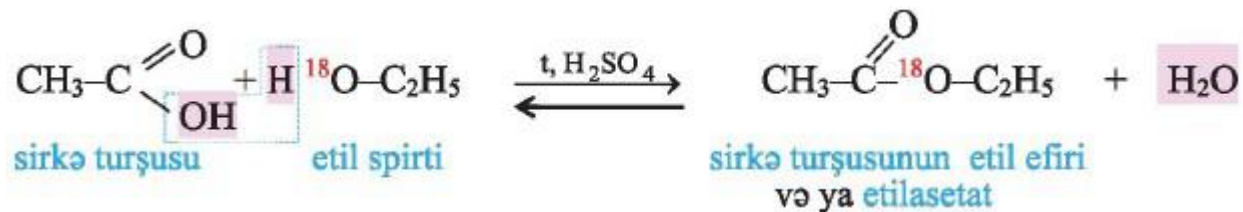


Qarışqa turşusu homoloji sıranın ən qüvvətli turşusudur. Homoloji sıranın sonrakı üzvlərinin molyar kütləsi artdıqca turşuluq xassəsi azalır.

Karbon turşuları fəal metallarla, qələvilərlə, əsasi oksidlərlə, daha zəif turşuların duzları ilə və ammoniyakla qarşılıqlı təsirdə olur.



**Efirləşmə reaksiyaları.** Karbon turşuları turş mühitdə sulfat turşusunun iştirakında spirtlərlə qarşılıqlı təsirdə olub mürəkkəb efirlər əmələ gətirir:



Bu növ reaksiyalar efirləşmə reaksiyaları adlanır.

Tətbiqi. Qarışqa turşusu üzvi maddələrin sintezində reduksiyaedici kimi ,həmçinin turşəng turşusunun alınmasında tətbiq edilir. O,yeyinti sənayesində dezinfeksiyaedici və konservləşdirici kimi, toxuculuq sənayesində parçaların

boyanmasında ,təbabətdə - *qarışqa spirti* adı ilə revmatizmin müalicəsində istifadə olunur(qarışqa spirti qarışqa turşusunun etanolda 1,25 %-li məhluludur)

.Qarışqa turşusunun mürəkkəb efirləri həlledici və ətirli maddələr



kimi istifadə edilir kimi istifadə edilir.Sirkə turşusunun 3-5%  
CO<sub>2</sub>turşusundan plastik kütlələr,müxtəlif boyalar,dərman maddələri(aspirin və s.)asetat lifi istehsalında, ultrabənövşəyi şüaları keçirən şüşənin alınmasında istifadə olunur.

## Doymuş və doymamış ali karbon turşuları karbon turşuları

Ali karbon turşularının molekullarında əsasən, 10-dan 20-yə qədər karbon atomları olur. Onların bir çoxu yağların tərkibinə daxildir. Yağları əmələ gətirən ali karbon turşuları *yağ turşuları* adlanır.

- Yağ turşuları iki qrupa ayrılır – *doymuş və doymamış* yağ turşuları.Doymamış yağ turşularının tərkibində ən azı bir ikiqat  $C=C$  rabitə olur.

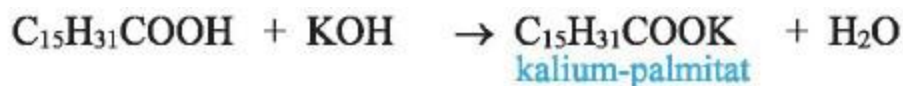
*Doymuş* yağ turşularına misal olaraq *palmitin* ( $C_{15}H_{31}COOH$ ) və *stearin*( $C_{17}H_{35}COOH$ )turşularını, *doymamış yağ* turşularına isə *olein* ( $C_{17}H_{33}COOH$ ), *linol* ( $C_{17}H_{31}COOH$ ), *linolein* ( $C_{17}H_{29}COOH$ )turşularını göstərmək olar.

- **Palmitin** (heksadien) və **Stearin**(oksadekan) turşuları.



(a) Palmitin turşusu molekülünün mil-kürəcik modeli

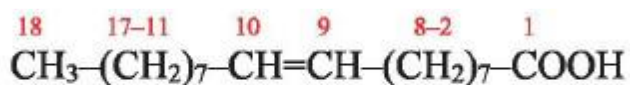
Bu doymuş karbon turşuları aşağıda ki , kimyəvi reaksiyalara daxil olur.



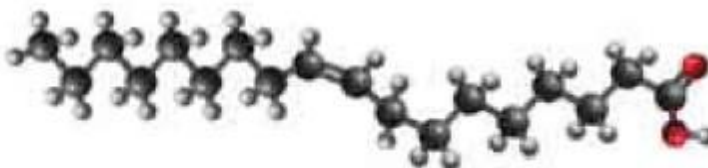
*Palmitin və stearin* turşularının natrium və kalium duzları **sabunun** əsas tərkib hissəsidir.

#### ▪ Doymamış karbon turşuları

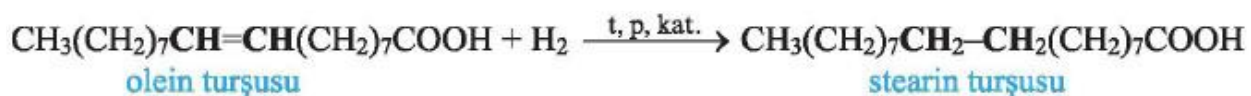
**Olein turşusu**- molekulunda bir ədəd C=C rabitəsi olan doymamış birəsaslı karbon turşusudur:



(b) Olein turşusu molekülünün mil-kürəcik modeli



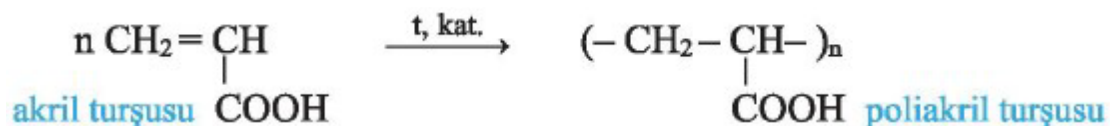
Bu turşu doymamış birləşmə olduğundan O, birləşmə reaksiyasına daxil olur.





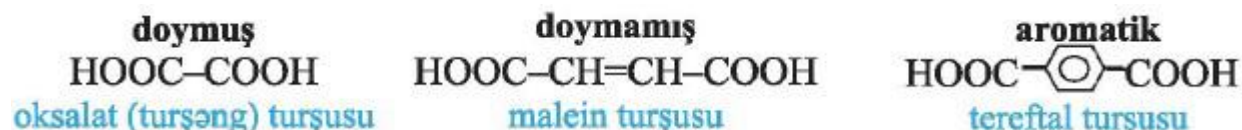
**Linol**( $C_{17}H_{31}COOH$ ) və **linolein** ( $C_{17}H_{29}COOH$ ) turşularının molekullarında iki və üç ədəd  $C=C$  rabitə mövcuddur. Hər iki turşu olein turşusu ilə birlikdə qliserinin mürəkkəb efirləri şəklində bitki yağlarının (zeytun,günəbaxan, qargıdalı, badam və s.) tərkibində olur.

Doymamış karbon turşuları sırasının ilk üzvü **akril** turşusudur. $CH_2=CH-COOH$ . Onun polimerləşməsindən **poliakril** turşusu əmələ gəlir.



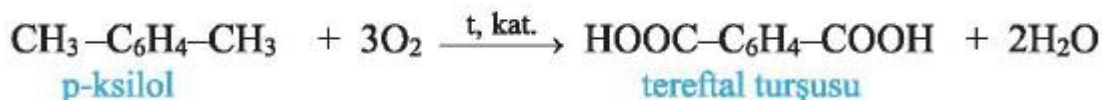
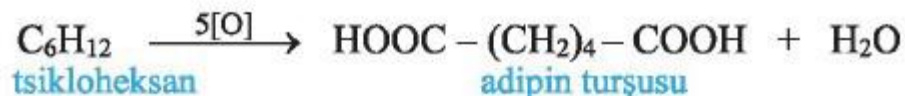
### 3.2 İKİƏSASLI KARBON TURŞULARI

**İkiəsaslı** karbon turşularının molekullarında iki karboksil qrupu olur. Bu turşular karboksil qrupuna birləşmiş karbohidrogen radikalının təbiətindən asılı olaraq **doymuş, doymamış, aromatik** ikiəsaslı karbon turşularına ayrılır.



İkiəsaslı karbon turşularına həmçinin **malon** ( $HOOC-CH_2-COOH$ ),kəhraba[ $HOOC-(CH_2)_2-COOH$ ],adipin [ $HOOC-(CH_2)_4-COOH$ ] turşuları aiddir.

**ALINMASI .Oksalat, adipin,tereftal turşularının alınması reaksiyaları.**





**Fiziki xassələri.** İkiəsaslı karbon turşuları aq kristal maddəardir

Oksalat turşusu  
ilə zəngin  
tərəvəzlər



*Turşəng*

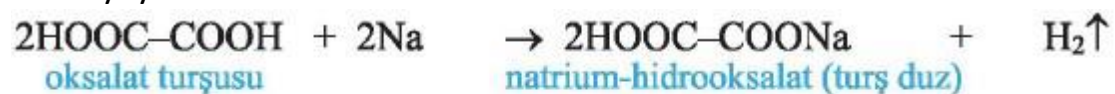


*Ravənd*



*İspanaq*

**Kimyəvi xassələri.** İkiəsaslı karbon turşuları metallarla, qələvilərlə, spirtlərlə reaksiyaya daxil olur.



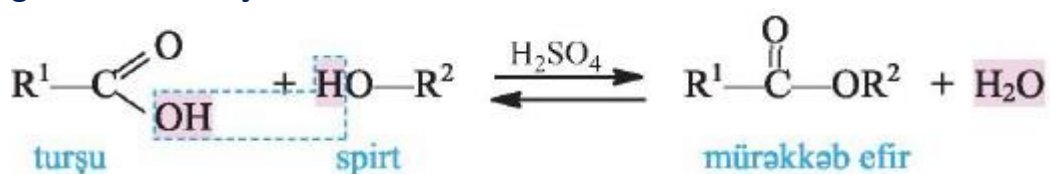
**Tətbiqi.** Oksalat turşusu parçaların agardılmasında, metalların pasdan, ərpədən təmizlənməsində və s. –də tətbiq edilir.

### 3.3 Mürəkkəb efirlər

#### Adlandırılması izomerliyi, alınması, fiziki və kimyəvi xassələri



**Mürəkkəb efirlər** karbon turşuları ilə spirtlərin qarşılıqlı təsirindən əmələ gələn üzvi birləşmələrdir:

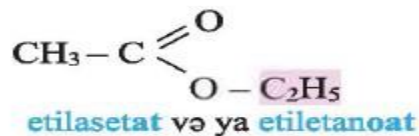
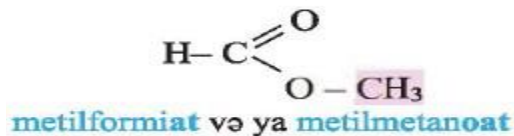


Mürəkkəb efirlərin alınması reaksiyası **efirləşmə reaksiyası** adlanır.

Formulda  $R^1$  və  $R^2$  radikalları eyni və müxtəlif ola bilər.  $-\text{COOH}$ - qrupu mürəkkəb efirlərin **funksional qrupudur**.

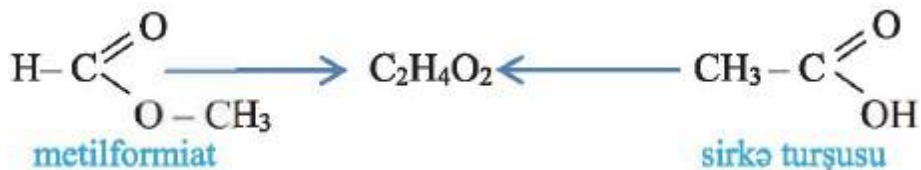
Doymuş birəsaslı karbon turşularının doymuş biratomlu spirtlərlə əmələ gətirdiyi mürəkkəb efirlərin tərkibi  $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$  formuluna uyğundur.

**Adlandırılması.** Mürəkkəb efirləri adlandırarkən, turşuların və spirtlərin adına **at** şəkilçisi, digər halda isə beynəlxalq adlarına **oat** şəkilçisi əlavə edilir.



*Səmərəli nimenklatura* ilə mürəkkəb efirlərin adları müvafiq turşu və spirt adlarına **efir** sözləri əlavə etməklə düzəlir. məsələn, HCOO-CH<sub>3</sub> qarışqa turşusunun metil efiri.

**İzomerliyi.** Mürəkkəb efirlər birəsaslı karbon turşuları ilə siniflərarası izomerdir. Çünki, eyni formula malikdirlər (C<sub>n</sub>H<sub>2n</sub>O<sub>2</sub>).



Mürəkkəb efirlər üçün sinifdaxili quruluş izomerliyi də xarakterikdir və bir neçə səbəbdən yaranır.

a) -COOH- qrupunun karbon zəncirində yerinə görə:



b) Turşu və spirt qalıqlarlarındakı radikalların quruluşuna görə



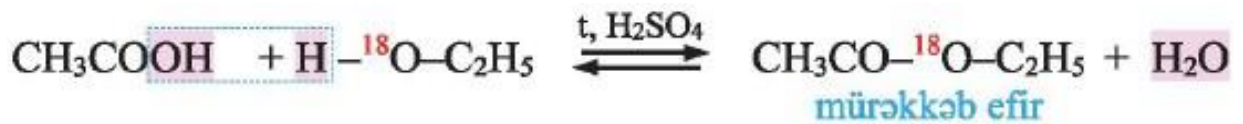
**Mürəkkəb efirlər** çiçəklərdə, meyvələrdə, giləmeyvələrdə, olur. Bitki və meyvələrin xüsusi iyi mihz onların tərkibində mürəkkəb efirlərin olması ilə əlaqədardır.



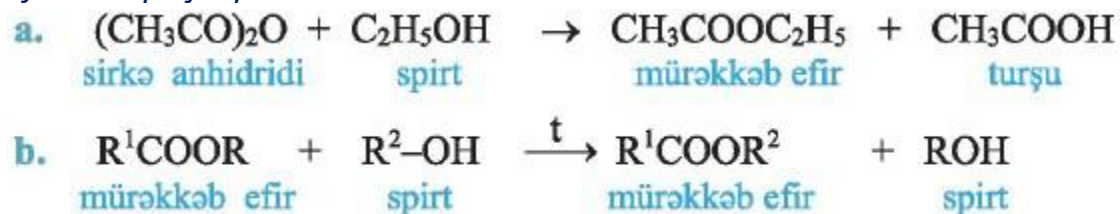
### Alınması.

Təbi mürəkkəb efirlər bitkilərdən üzvi həlledicilərlə ekstraksiya yolu ilə çıxarılır.

Əksər mürəkkəb efirlər efirlə reaksiyası üzrə alınır

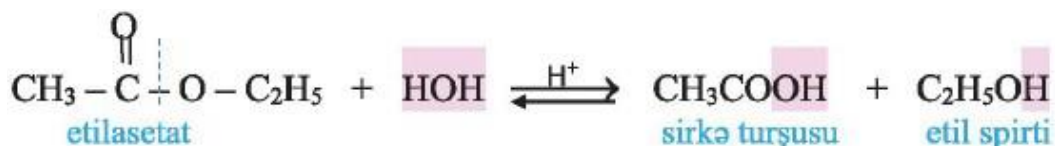


*Mürəkkəb efirlər həm də, spirtlərlə turşu anhidridlərinin və spirtlərlə mürəkkəb efirlərin qarşılıqlı təsirindən alınır.*

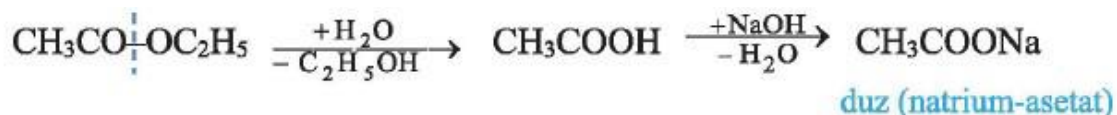


**Fiziki xassələri.** rəsaslı karbon turşularının kiçik molekul kütləli mürəkkəb efirləri suda həll olan, sudan yüngül, uşucu mayedir. Mürəkkəb efirlərin çoxu xoşagələn meyvə iylidir.

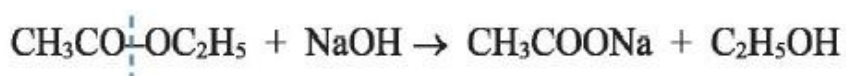
**Kimyəvi xassələri.** Mürəkkəb efirlərin kimyəvi xassələri onların molekullarında *mürəkkəb efir rabitəsinin* qərəlması ilə əlaqədardır.



Hidroliz qələvi mühitində aparıldıqda reaksiya spirt və karbon turşusu duzunun alınması ilə nəticələnir.



və ya

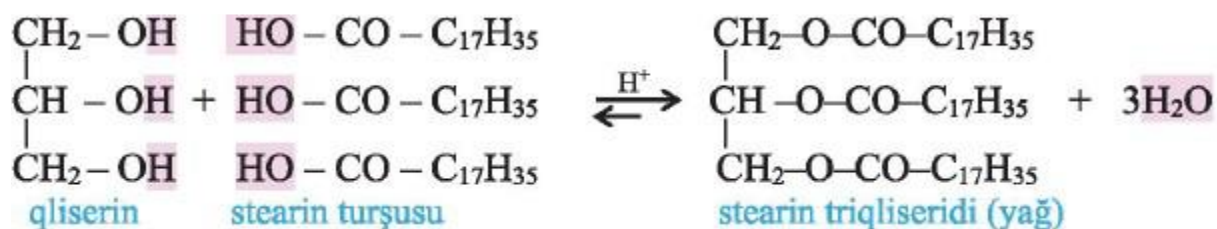


**Tətbiqi.** Mürəkkəb efirlərdən həlledici kimi istifadə olunur. Meyvə Ondan meyvə şirələrinin, sərinləşdirici içkilərin və qənnadı məmulatlarının istehsalında dad əlavələri kimi habelə ətir və odekolon hazırlanmasında işlədilir.

### 3.4 YAGLAR



**Yaglar** – üçatomlu spirt olan qliserin ilə birəsaslı karbon turşularının mürəkkəb efirləridir. Yagları əsasən palmitin, stearin, olein turşuları əmələ gətirir. Stearin turşusunun triqliseridi ilk dəfə 1854 –cü ildə M. Bertlo tərəfindən qliserinlə stearin turşusunun qarşılıqlı təsirindən alınmışdır.



**Təsnifatı və quruluşu.** Mənşəyinə görə yağlar *bitki və heyvan* mənşəli, **aqreqat** halına görə *bərk və maye* halda, **tərkibinə** görə *doymuş və doymamış* karbon turşularının qalıqlarında ibarətdir.

**Bərk yağları** *doymuş palmitin və stearin turşuları*, maye yağlar isə *doymamış olein, linol, və linolein turşuları* əmələ gətirir. Triqliseridlərin tərkibinə müxtəlif turşuların qalıqları daxil olur.

i • Linol və linolen turşuları (əvəz oluna bilməyən yağ turşuları) orqanizmdə sintez oluna bilmədiyi üçün onlar orqanizmə qida vasitəsilə daxil olur. Bəzən bərk yağların tərkibində kiçik nisbi molekul kütləli karbon turşuları da daxil olur; məsələn, inək yağının tərkibinə yağ turşusunun ( $\text{C}_3 \text{H}_7 \text{COOH}$ )

**Fiziki xassələri.** Yağlar sudan yüngüldür və suda həll olmur. Onlar üzvi həlledicilərdə, məsələn, benzolda, heksanda və s.-də yaxşı həll olur.

Təbii bərk yağlar müxtəlif triqliseridlərin qarışığından ibarət olduqlarından onlar sabit bir temperaturda deyil, müəyyən temperatur intervalında əriyir.

Bir qayda olaraq, heyvan mənşəli yağlar (inək yağı, keçi piyi, qoyun piyi və s.), adətən, bərk halda, bitki mənşəli yağlar (günəbaxan yağı, zeytun yağı, qarğıdalı

yağı və s.) isə maye halında olur. Lakin heyvan mənşəli maye (balıq yağı) və bitki mənşəli bərk yağlar da (hindqozu yağı) məlumdur



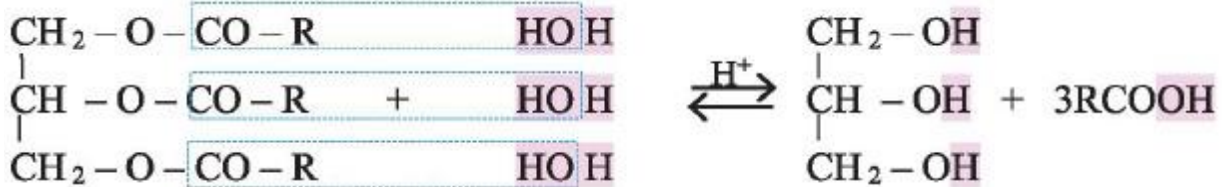


Balıq yağı

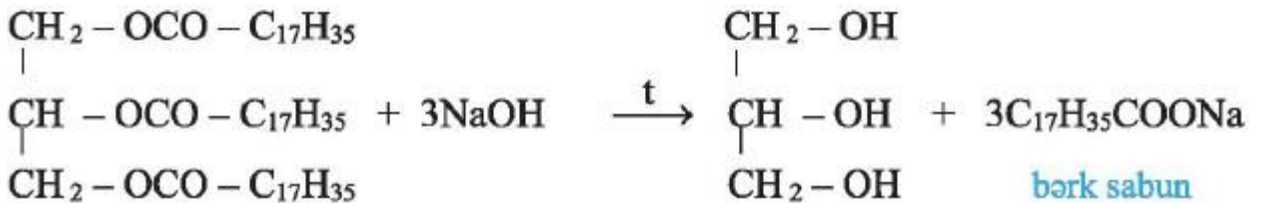


Kokos yağı

**Kimyəvi xassələri.** Yaqlar hidrolizə uğrayır. Hidroliz nəticəsində qliserin və karbon turşuları əmələ gəlir.

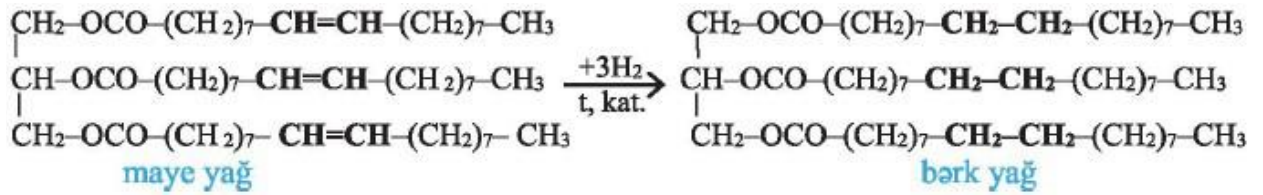


Yaqların hidrolizi dönmən prosesdir. Reaksiya qələvinin iştirakı ilə aparıldıqda hidroliz dönməyən olur.



Bu reaksiya ilə sabun alındığı üçün yağların qələvi iştirakında hidrolizi **sabunlaşma** adlanır.

Maye yağların tərkibindəki ikiqat C=C rabitəni hidrogenləşdirdikdə maye yağlar bərk yağlara çevrilir.



**Tətbiqi.** Texnikada yağlardan qliserin, karbon turşuları, sabun almaq üçün geniş istifadə olunur.

Yağlar qidanın mühüm tərkib hissəsi olub canlıların həyatında vacib rol oynayır. Onlar orqanizmin əsas enerji mənbəyidir. Yağların oksidləşməsindən alınan enerji zülal və ya karbohidratların oksidləşməsindən alınan enerjiden təxminən 2 dəfə çoxdur:

**Yağ: = 39 kC/q**

**zülül: = 19 kC/q**

**karbohidrat: = 17 kC/q**

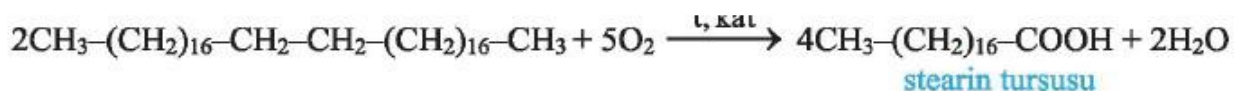
### 3.5 SABUN VƏ SİNTETİK YUYUCU MADDƏLƏ



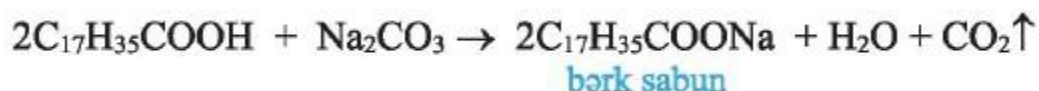
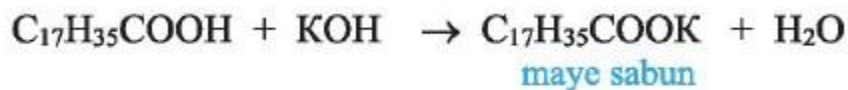
Sabun hələ eramızdan 2800 il əvvəl qədim Şumer və Babilədə hazırlanmış. Qədim əlyazmaya görə, sabun küncüt yağı, qələvi, su və laym (sitrus bitkisi) şirəsindən hazırlanmış qarışığın qaynadılması yolu ilə əldə edilmiş

Adi sabun palmitin, stearin və olein turşularının duzları qarışığından ibarətdir. **Natrium duzları bərk sabunun, kalium duzları isə maye sabunun əsas tərkib hissəsidir.** Kalium duzlarından ibarət sabunlar güclü yuyucu təsirə

malikdir. Sabun istehsalında lazım olan karbon turşuları neft parafinlərini noksidləşdirməklə alınır.

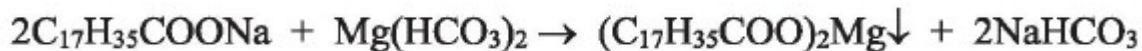


Maye və bərk sabunun əsas tərkibini təşkil edən duzlar aşağıdakı reaksiyalardan alınır.



- Alınmış duzlara qliserin, boya, ətirli və antiseptik maddələr, eləcə də bitki ekstraktları əlavə edərək sabun hazırlanır.

Sabunlar cod suda pis yuyur, çünki sabunu təşkil edən turşu qalıqları cod suyun tərkibində olan Ca və Mg ionları ilə çöküntü verir və sabunun yuyuculuq qabiliyyəti azalır:

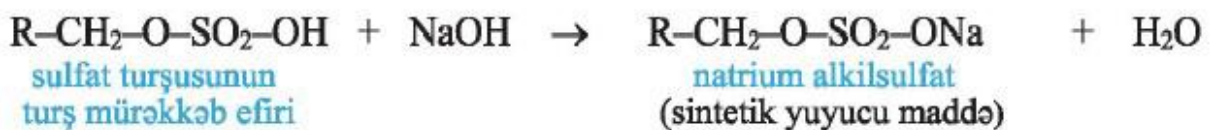


Digər tərəfdən sabunun hidrolizi nəticəsində əmələ gələn qələvi mühit parçalara təsir edərək parçanın keyfiyyətini aşağı salır. Ona görə də məişətdə və istehsalatda sabunla yanaşı, yuxanda göstərilən çatışmayan cəhətlərə malik olmayan *sintetik yuyucu maddələrdən* istifadə olunur.

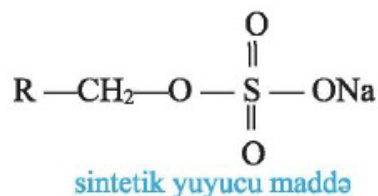
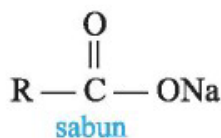
## ▪ SİTETİK YUYUCU MADDƏLƏR

**Sintetik yuyucu maddələr** – ali biratomlu spirtlərin sulfat turşusu ilə əmələ gətirdiyi turş mürəkkəb efirlərinin natrium duzlarıdır.

Ümumi şəkildə sintetik yuyucu maddələrin əmələ gəlməsini aşağıdakı iki tənlikdə göstərmək olar:



Sintetik və sintetik yuyucu maddələrin formullarını ümumi şəkildə belə göstərmək olar.



# fəsil 4

## KARBOHİDRATLAR (SAXARİDLƏR)

•“Karbohidrat” –  
“hidratlaşmış karbon”  
(karbon hidratı)  
deməkdir.



KARBOHİDRATLAR  
(SAXARİDLƏR)



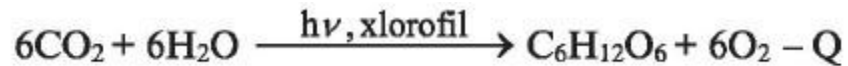
**Karbohidratlar**- tərkibində hidrosil qrupu ,aldehid vəya karbonil qrupu olan maddələrə deyili.

### 4.1 MONOSAXARİDLƏR

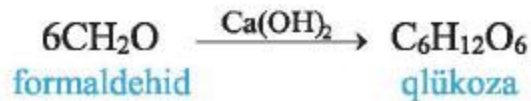
## Qlükoza: Alınması, izomerliyi, quruluşu, fiziki və kimyəvi xassələri və tətbiqi.

Qlükoza üzüm şirəsində, balda, yetişmiş meyvə və giləmeyvələrdə olur. İnsan orqanizmində qlükoza əzələlərlə yanaşı, qanda 0,1% -ə qədər və az miqdarda bütün hüceyrələrdə olur.

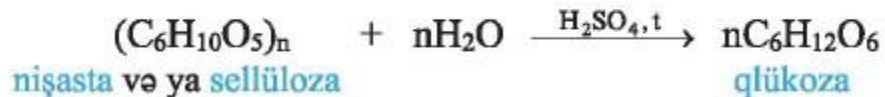
**Bitkilərdə qlükoza fotosintez prosesi üzrə əmələ gəlir**



**Alınması.** Qlükoza ilk dəfə formaldehiddən sintez edilmişdir (A. Butlerov, 1861):



Sənayedə qlükoza nişasta və ya sellülozanın hidrolizindən alınır:



**İzomerliyi.** *Qlükozanın bir neçə izomerli var. Onlardan ikisi fruktoza və qalaktoza adlanır.*

**Fiziki xassələri.** Qlükoza şirin dadlı, suda yaxşı, etil spirtində az həll olan, efirdə və benzolda həll olmayan ağ kristal maddədir. O, suda məhluldan  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \cdot \text{H}_2\text{O}$  şəklində ayrılır



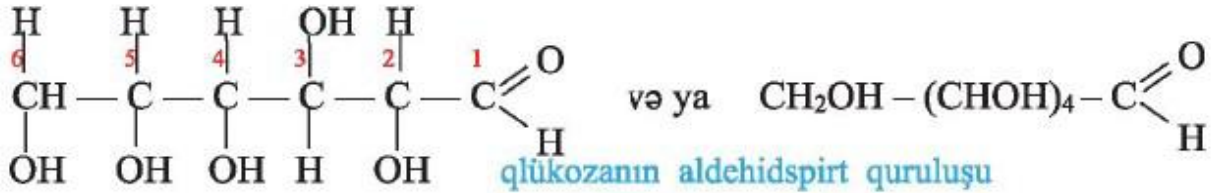
**Quruluşu.** Qlükozanın tərkibi  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  formulu ilə ifadə edilir.



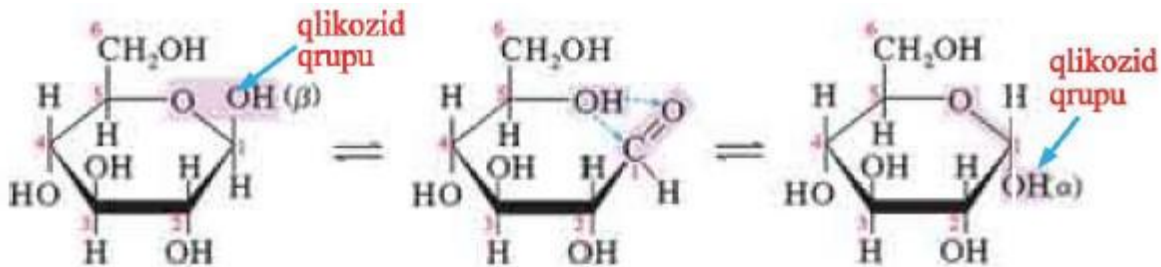
Qlükoza molekülü suda məhlulda 3 izomer şəklində - **beşatomlu aldehidspirt** və 2 tsiklik - **α və β-tsiklik formalarda** mövcuddur.

Qlükoza molekülünün aldehidspirt

formasında şaxəsiz karbon zəncirində **5 -OH** və **1 aldehyd** qrupu vardır:



Qlükozanın tsiklik formalarının hər birində 5 – OH qrupu vardır, lakin aldehyd qrupu yoxdur.



Qlükoza kristal halında **α—tsiklik** formada olur.

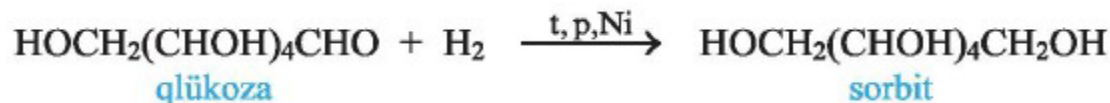
## Kimyəvi xassələri.

### Qlükozanın aldehid qrupunun reaksiyaları.

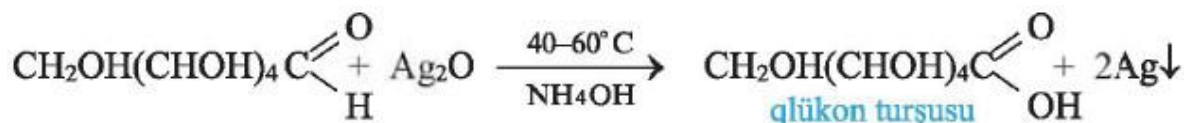
#### Qlükozanın aldehid qrupunun reaksiyaları

*Qlükozanın redaksiyası.* Katalizatorun iştirakı ilə qlükoza hidrogenlə reduksiya olunaraq altıatomlu spirt - **sorbit** əmələ gətirir

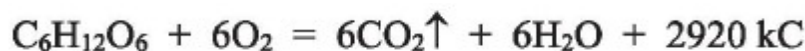




**Qlükozanın oksidləşməsi.** Qlükoza gümüş(I) oksidlə, zəif qızdırıldıqda isə təzə çökdürülmüş mis(II) hidroksidlə oksidləşərək *qlükon turşusuna* çevrilir. Hər iki reaksiya qlükoza molekulunda aldehid qrupunun olduğunu təsdiqləyir



Orqanizmdə qlükozanın mərhələli oksidləşməsi nəticəsində canlıların həyat fəaliyyəti üçün lazım olan enerji ayrılır:

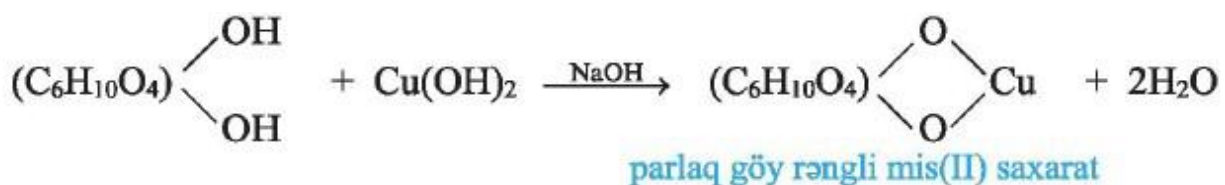


### Qlükozanın hidroksil qrupunun reaksiyaları.

Qlükozanın fəal metallarla qarşılıqlı təsirindən alkoqolyat tipli *saxaratlar* əmələ gəlir ki, bu da onun molekulunda -OH qrupunun olduğunu göstərir.

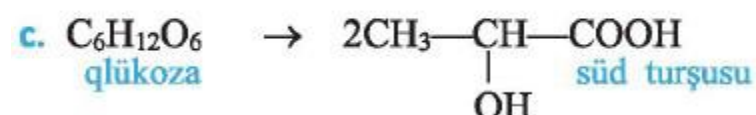
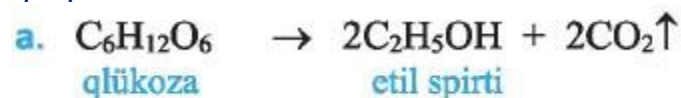


Mis(II) hidroksid qlükoza ilə mis(II) saxaratın parlaq göy rəngli məhlulunu əmələ gətirir ki, bu da qlükoza molekulunda bir neçə -OH qrupunun olduğunu təsdiq edir.



## Qlükozanın xüsusi xassələri

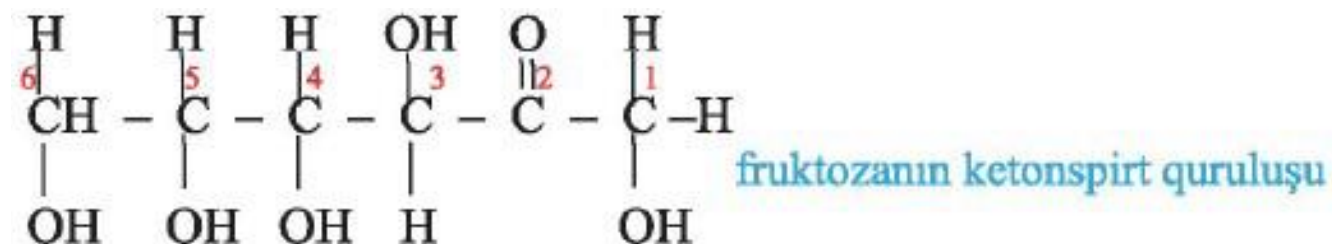
Qlükoza fermentlərin təsirindən *spirtə (a)*, *yağ turşusuna (b)* və *süd turşusuna (c)* qıçqırır:



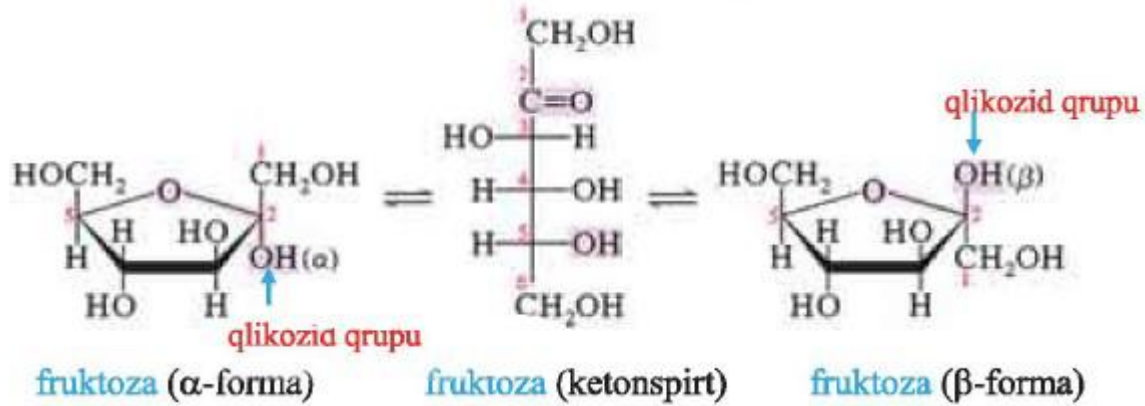
**Tətbiqi.** Qlükoza asan mənimsənilən mühüm qida maddəsidir. Ona görə də təbabətdə qlükozadan qanın konservləşdirilməsində, həmçinin orqanizmi möhkəmləndirən müalicə vasitəsi kimi istifadə olunur. O, toxuculuq sənayesində parçalara bəzək vurulmasında, qənnadı sənayesində, həmçinin C vitamininin (askorbin turşusunun) alınmasında istifadə olunur. Praktikada qlükozanı qıçqırtmaqla etil spirti alınır

## FRUKTOZA

**Fruktoza** ( $C_6H_{12}O_6$  : *meyvə şəkəri*) qlükozanın izomeri olub onunla birlikdə şirin meyvələrdə və balda olur. O, saxarozadan 1,5 dəfə, qlükozadan isə 3 dəfə şirindir. Balın çox şirin olması onun tərkibində fruktozanın varlığı ilə bağlıdır. Aldehidspirt olan qlükozadan fərqli olaraq fruktoza *beşatomlu ketonspirt*dir.



Fruktoza da məhlulda tsiklik  $\alpha$  və  $\beta$ -formaları şəklində mövcuddur.



Güclü oksiləşdiricilərin təsirindən fruktoza oksalat və çaxır turşularına oksidləşir. Çoxatomlu spirt kimi o, fəal metallarla, əsaslarla [Cu(OH) , Ca(OH) və s.] alkoqolyat tipli saxaratlar, oksigenli turşularla isə mürəkkəb efirlər əmələ gətirir. Qlükozadan fərqli olaraq fruktoza tərkibində aldehid qrupu olmadığından *gümüş(I) oksidin və mis(II) hidroksidin təsirindən oksidləşmir Qlükozanın digər izomeri qalaktoza adlanır*. Qalaktoza yalnız 4-cü karbon atomu (( C) ilə birləşmiş hidrogen atomu və - OH qrupunun fəzada müxtəlif cür yerləşməsi ilə qlükozadan fərqlənir.



## 4.2 DİSAXARİDLƏR. SAXAROZA



*Saxaroza, maltoza və laktoza* molekullarında iki monosaxarid qalığı bir-biri ilə *qlikozid rabitəsi* ilə birləşmişdir

**Təbiətdə yayılması.** **Saxaroza (C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>)**, əsasən, şəkər çuğundurunun (12-20%) və şəkər qamışının (14-26%) tərkibində olur.

. Ona görə də onu çuğundur şəkəri və ya qamış şəkəri adlandırırlar. Saxaroza həmçinin bir çox meyvə və tərəvəzlərin tərkibinə daxildir.

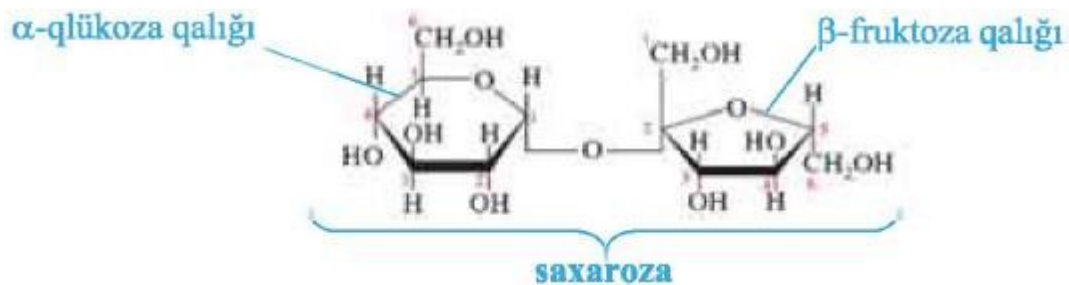
**Alınması.** Sənayedə saxaroza şəkər qamışından və şəkər çuğundurundan ayrılır. Bunun üçün çuğundur xırda doğranılır və üzərinə qaynar su əlavə edilib qarışdırılır. Bu zaman çuğundurun tərkibindəki saxaroza həll olaraq məhlula keçir. Alınmış məhlula şəkərləyənəsi, müxtəlif üzvi turşular, zülallar və boya maddələri də keçir.

Kənar qatışıqları çökdürmək üçün məhlul əhəng südü [(Ca(OH)<sub>2</sub>] ilə işlənir.

- $C_{12}H_{22}O_{11} + Ca(OH)_2 + H_2O \rightarrow C_{12}H_{22}O_{11} \cdot CaO \cdot 2H_2O$   
kalsium-saxarat
- $C_{12}H_{22}O_{11} \cdot CaO \cdot 2H_2O + CO_2 \rightarrow C_{12}H_{22}O_{11} + CaCO_3 \downarrow + 2H_2O$
- $Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3 \downarrow + H_2O$

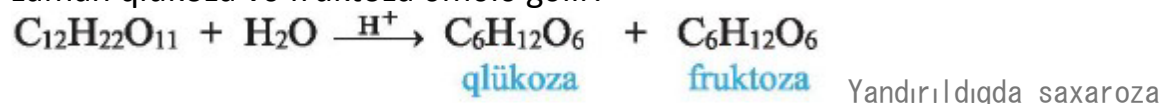
Şəkərin çökdürülməsindən sonra qalmış məhlulda 50%-ə qədər şəkər olur. Bu məhlul *melassa* adlanır. Melassadan etanolun, limon turşusunun, süd turşusunun və s.-nin alınmasında istifadə olunur

**Quruluşu.** Saxarozanın molekulu α-qlükoza və (β-fruktozanın qalıqlarından ibarətdir. Saxarozanın əmələ gəlməsində hər iki monosaxaridin qlizid -OH qrupları iştirak edir və nəticədə qlükoza və fruktoza 1 molekul su ayıraraq bir-biri ilə oksigen atomuvasitəsilə birləşir:

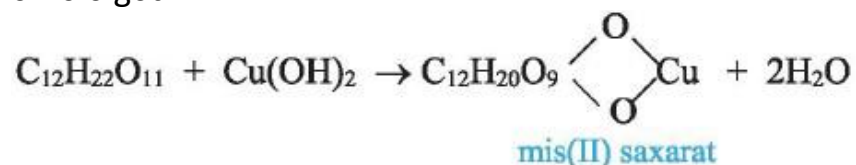


**Fiziki xassələri.** Saxaroza (*adi şəkər*) - qlükozadan çox şirin, suda yaxşı həll olan və 160°C-də əriyən ağ rəngli kristal maddədir.

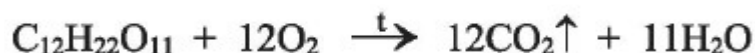
**Kimyəvi xassələri.** Saxaroza H ionunun iştirakı ilə qızdırıldıqda *hidroliza* uğrayır. Bu zaman qlükoza və fruktoza əmələ gəlir:



Saxaroza çoxatomlu spirt kimi fəal metallarla, metal hidroksidləri [(Ca(OH)<sub>2</sub>, Cu(OH)<sub>2</sub>] ilə suda həll olan saxaratlar əmələ gətirir; məsələn, mis(II) hidroksidlə ilə suda həll olan saxaratlar əmələ gətirir; saxaratın parlaq göy rəngli məhlulunu əmələ gətirir:

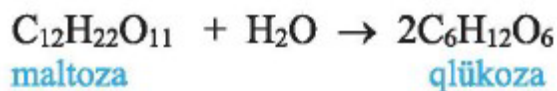


Yandırıldıqda saxaroza karbon-dioksit və suya oksidləşir

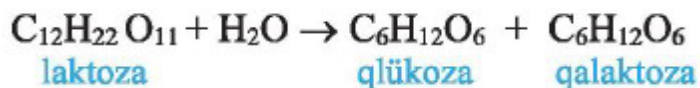


**Maltoza və laktoza** saxarozamn izomerlərindəndir

**Maltoza** (*səmənli şəkəri*) nişastanın hidrolizi zamanı alınan aralıq məhsullardan biridir. Maltoza molekülü iki α-qlükoza qalığından ibarət olduğu üçün hidrolize uğradıqda iki qlükoza molekuluna çevrilir: Laktoza (*süd şəkəri*) ana südündə 5–8%,



**Laktoza** (*süd şəkəri*) ana südündə 5-8%, inək südündə 4—6% olur. Laktoza hidrolize uğradıqda qlükoza və qalaktoza əmələ gəlir:



### 4.3 POLİSAXARİDLƏR

**Nişasta.** Nişasta  $[(C_6H_{10}O_5)_n]$  və *sellüloza* bitki aləmində geniş yayılmış mühüm polisaxaridlərdir.

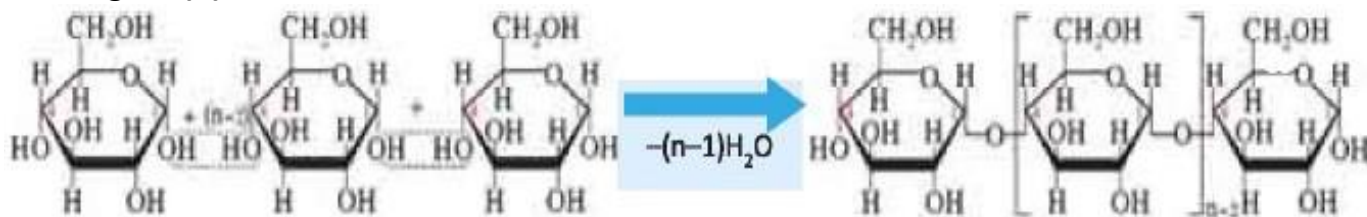
Nişasta və sellüloza, həmçinin *qlikogen* adlanan polisaxaridin molekulları bir-biri ilə qlikozid rəbitəsi vasitəsilə birləşmiş çoxsaylı qlükoza qalıqlarından təşkil olunmuşlar.

Nişasta kartofda ( $\approx 20\%$ ), buğdadada ( $\approx 70\%$ ), düyüdə ( $\approx 80\%$ ) və bitki köklərində toplanır.

**Alınması.** Nişasta, əsasən, kartof, düyü və qarğıdalıdan ayrılır. Bu məqsədlə xırdalanmış nişasta ələkdə su ilə yuyulur. Ələkdən “kartof südü” şəklində keçmiş nişastanın suda suspenziyasından nişasta durultma yolu ilə çökdürülür, məhlul süzülür, ayrılan nişasta qurudulur.

**Quruluşu.** Nişasta  $\alpha$ -qlükoza qalıqlarından  $(C_6H_{10}O_5)_n$  **tərkibli təbii polimerdir. Onun**

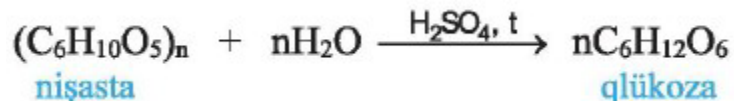
makromolekulu fotosintez məhsulu olan  $\alpha$ -qlükozanın polikondensləşməsi reaksiyası üzrə əmələ gəlir (**a**):



**Fiziki xassələri.** Nişasta dadsız, ağ toz halında olan maddədir. Soyuq suda həll olmur, lakin isti suda şişərək yapışqan xassəli kolloid məhlul (nişasta yapışqanı) əmələ gətirir.

**Kimyəvi xassələri.**

1. Nişasta fermentlərin təsirindən və ya turşu ilə qızdırıldıqda **hidroliza uğrayır**. Hidrolizin son məhsulu qlükozadır. Sənayedə qlükoza bu yolla alınır:



Şəraitdən asılı olaraq nişastanın hidrolizi müxtəlif aralıq məhsulların alınması ilə tədricən gedə bilər:



2. Nişastanın təyini reaksiyası onun yodla (I) qarşılıqlı təsirdə olub göy rəng əmələ gətirməsidir.

**Tətbiqi.** Nişasta qida maddəsi kimi insanın karbohidratlara olan tələbatını ödəyir. Orqanizmdə nişastanın (daha dəqiq: onun qismən hidroliz məhsulu olan dekstrinlərin) hidrolizi nəticəsində qlükoza alınır. Qlükozanın bir hissəsi orqanizm tərəfindən mənimsənilir, artığı isə *qlikogenə* (heyvan mənşəli nişasta) çevrilib qaraciyərdə ehtiyat şəklində toplanır. Nişastadan qənnadı məmulatı istehsalında istifadə edilən dekstrin, patka (dekstrinlərin qlükoza ilə qarışığı) və qlükozanın, həmçinin etil spirtinin alınmasında istifadə olunur. Ondan parçaları nişastalamaq üçün və yapışqan kimi istifadə edilir. Nişastadan təbabətdə tibbi məlhəmlər, həb və dərman kapsullarının hazırlanmasında, həmçinin kağız və poliqrafiya sənayesində də geniş istifadə olunur.

#### • Qlikogen

Bitkilərin ehtiyat polisaxaridi olan nişastadan fərqli olaraq *qlikogen (e)* heyvan və insan orqanizminin ehtiyat polisaxarididir. Qlikogen tərkibcə nişasta ilə eynidir:  $(C_6H_{10}O_5)_n$ . Lakin qlikogenin makromolekulları daha böyük nisbi molekul kütləsinə malik və şaxəli quruluşda olur.

## SELLÜLOZA

Sellüloza təbiətdə ən çox yayılmış üzvi maddədir.

Nişastadan fərqli olaraq sellüloza bitkilərdə liflər şəklində rast gəlinir.

Sellüloza  $[(C_6H_{10}O_5)_n]$  nişastaya nisbətən daha geniş yayılmış karbohidrattır. O, bütün bitki hüceyrələrinin qılafı təşkil edir: oduncaqda 50%-ə qədər, pambıq lifində və süzgəc kağızında isə 98%-ə qədər sellüloza olur.

**Alınması.** Sellüloza pambıqdan, oduncaqdan, qamışdan və s.-dən ayrılır.

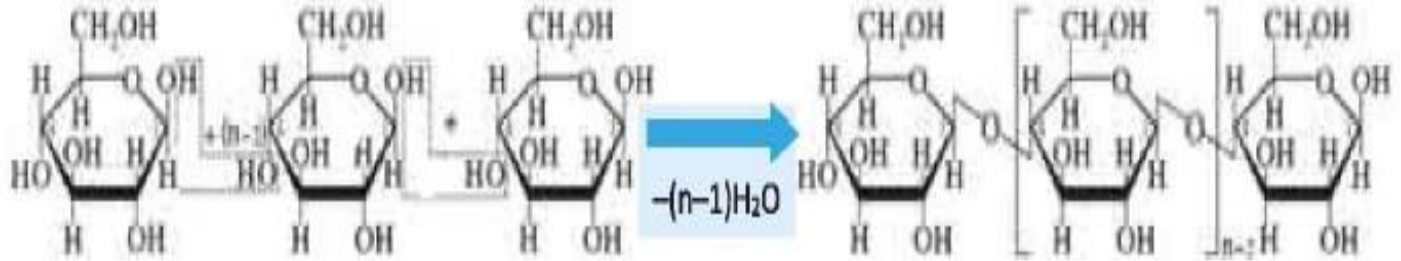
Oduuncaqdan o,

əsasən, *sulfit üsulu* ilə ayrılır: xırdalanmış oduncaq təzyiq altında qələvi mühitdə kalsium hidrosulfit  $Ca(HSO_3)_2$  məhlulu ilə qızdırılır. Bu zaman sellülozadan başqa, oduncaqda olan digər maddələr məhlula keçir. Məhlul süzülür və ayrılmış sellüloza qurudulur

**Quruluşu.** Sellüloza nişasta kimi  $[(C_6H_{10}O_5)_n]$  tərkibli təbii polimerdir. Lakin onlar arasında *bir neçə fərq var*. Belə ki, sellülozanın orta nisbi molekul kütləsi nişastanın molekul kütləsindən böyük olub bir neçə milyona çatır. Nişastadan fərqli olaraq sellülozanın yalnız *şaxəsiz (xətti) quruluşu* malikdir. Məhz buna görə sellülozanın makromolekulları bir istiqamətdə yerləşərək liflər (kətan, pambıq və s.) əmələ gətirir **(a)**.



Sellülozanın makromolekulu nişastanın makromolekulu kimi  $\alpha$ -qlükoza qalıqlarından deyil,  $\beta$ -qlükoza qalıqlarından təşkil olunmuşdur.



Makromolekulunun hər bir  $(C_6H_5O_{10})_n$  quruluş halqasında üç -OH qrupunun olduğunu nəzərə alsaq, sellülozanın formulunu aşağıdakı kimi də yazmaq olar:



Latınca "cellula" *hüceyrə* deməkdir.

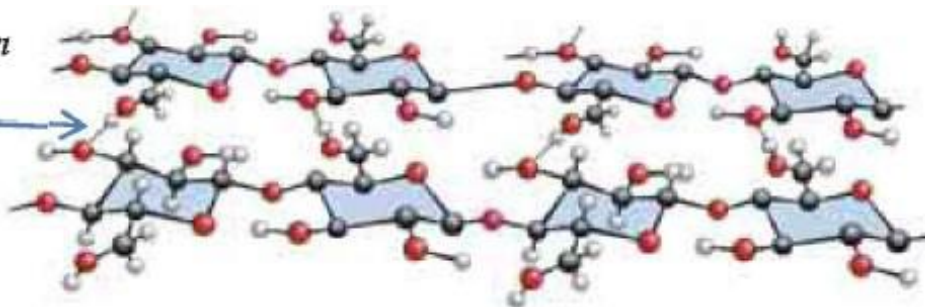
M (kətan lifi)  $\approx 6\,000\,000$ , M (pambıq lifi)  $\approx 1,7\,000\,000$ .

Sellülozanın canlı orqanizmlərdə hidrolizi  $\beta$ -qlükosidaz enziminin iştiraki ilə baş verir. Bu enzim yalnız gövşəyən heyvanların həzm sistemində olduğundan sellüloza insan və digər gövşəməyən heyvanlar tərəfindən həzm olunmur.

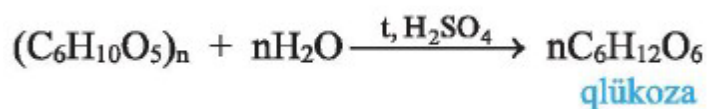
İnsan orqanizmi yalnız nişasta və qlikogen polisaxaridlərini həzm edə bilir.

**Fiziki xassələri.** Sellüloza ağ, bərk maddədir, suda və adi üzvi həlledicilərdə (spirtə, efirdə, asetonada) həll olmur. Sellülozanın həll olmamasının, həmçinin sellüloza lifinin mexaniki möhkəmliyinin səbəbi onun şaxəsiz quruluşlu makromolekulları arasında çoxlu sayda hidrogen rabitəsinin yaranması ilə əlaqədardır.

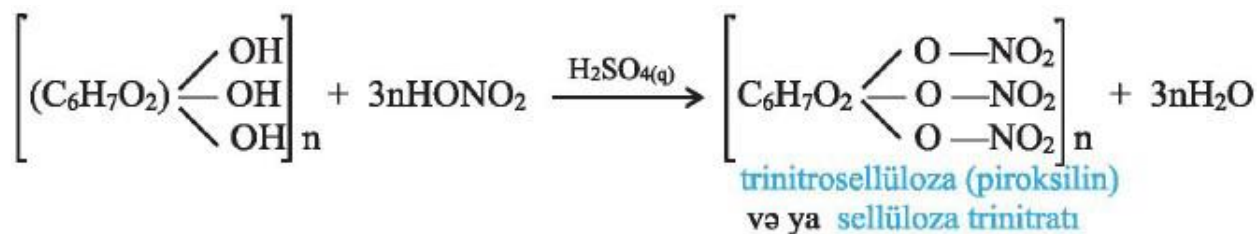
(c) Sellüloza makromolekulları arasında hidrogen rəbitəsi



**Kimyəvi xassələri.** Sellüloza duru turşularla qızdırıldıqda hidrolizə uğrayaraq qlükozaya çevrilir:



Sellülozanın hidrolizi də mərhələli gedir. Sellüloza qatı sulfat turşusunun iştirakı ilə qatı nitrat turşusu ilə mürəkkəb efirlər - *mono*, *di* və *trinitrosellüloza* əmələ gətirir:



### Tətbiqi.

Trinitrosellüloza qüvvətli partlayıcı maddə kimi və tüstüsüz barıtın hazırlanmasında istifadə olunur. Texnikada sellülozanın trinitratı əsasında alınan məhsul *piroksilin*, dinitratı əsasında alınan məhsul isə *kolloksilin* adlanır. Sellüloza sirkə turşusu və ya sirkə anhidridi ilə *mono*, *di* və *triasetilsellüloza* efirlərini əmələ gətirir. Onlardan *asetat* ipəyinin, yanmayan fotoplyonkanın və ultrabənövşəyi şüaları keçirən üzvi şüşənin istehsalında istifadə olunur. Sellülozadan süni *viskoz* ipəyi və *sellofan* alınır. Hər iki məhsul tərkibcəsellülozadan ibarətdir. Lakin adi sellülozadan fərqli olaraq viskoz ipəyinin və selofanda sellüloza makromolekulları bir istiqamətdə yerləşir.

Bu, müəyyən kimyəvi və fiziki çevrilmələr nəticəsində əldə olunur. Viskoz adlanan məhlulu kiçik dəşikləri olan filyerdən keçirdikdə viskoz ipəyinin sapı, uzun dar yarıqdan keçirdikdə isə sellofan hazırlanır.

**Sellüloza yaxşı yanır:**



Sellülozadan kətan və pambıq şəklində parça istehsalında istifadə edilir. Onun böyükmiqdada rı kağız və etil spirti istehsalına sərf olunur.

**fəsil**

**5**

**NİTROBİRLƏŞMƏLƏR,  
AMİNLƏR,  
AMİNTURŞULAR  
VƏ ZÜLALLAR**

**-NH<sub>2</sub>**  
funksional qrupu  
amin qrupu  
adlanır.

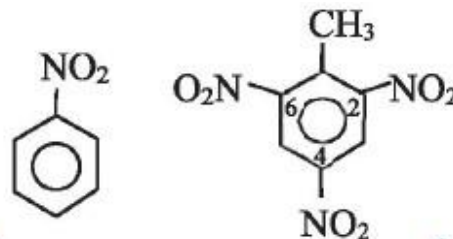
## 5.1 NİTROBİRLƏŞMƏLƏR

**Adlandırılması, izomerliyi, alınması.**

- Molekulları karbohidrogen radikalına birləşmiş bir və ya bir neçə nitroqrup (-NO<sub>2</sub>) olan üzvi maddələr **nitrobirləşmələr** adlanır. Məsələn, CH<sub>3</sub>-NO<sub>2</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>-NO<sub>2</sub>, C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>NO<sub>2</sub> və s. nitrobirləşmələrdir. Karbohidrogen radikalının təbiətinə görə nitrobirləşmələri **nitroalkanlara, aromatik nitrobirləşmələrə** və s.-yə ayırmaq olar:



nitroalkanlar



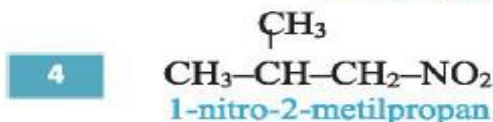
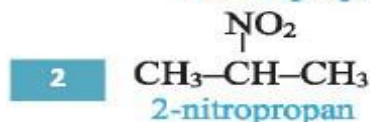
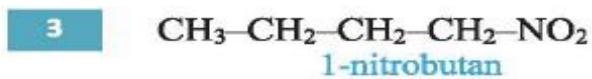
aromatik nitrobirləşmələr

Nitrobirləşmələri *beynəlxalq üsulla* adlandırmaq üçün nitrobirləşmənin tərkibindəki radikaluyğun gələn karbohidrogenin adının qarşısına “nitro” sözü əlavə edilir və lazım gəldikdə -NO qrupunun karbon zəncirində yeri rəqəmlə göstərilir.

məsələn:

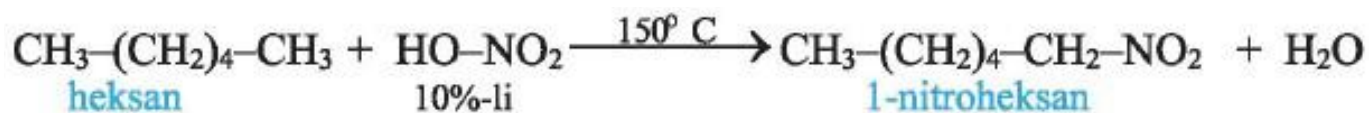


**Nitrobirləşmələrdə izomerlik** hadisəsi həm nitroqrupun zəncirdə yeri ilə **(1, 2)** həm dəkarbohidrogen radikalının quruluşu ilə **(3, 4)** əlaqədardır, məsələn:

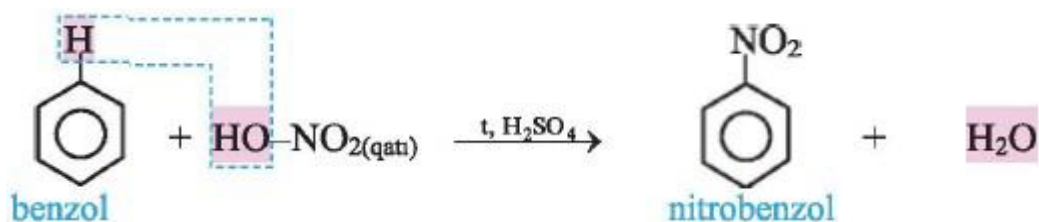


## ALINMASI.

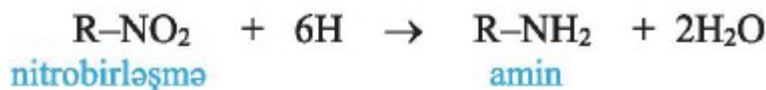
Nitrobirləşmələr, əsasən, karbohidrogenlərin *nitrolaşması* reaksiyası ilə alınır. Alkanlann nitrotörəmələri alkanlara duru nitrat turşusunun (Konovalov reaksiyası) və ya buxar halında (400-500°C-də) qatı nitrat turşusunun təsiri ilə alınır:



Aromatik karbohidrogenlər digər karbohidrogenlərə nəzərən daha asan nitrolaşır. Onların nitrolaşması, adətən, qatı nitrat və sulfat turşuları qarışığının Təsiri ilə alınır.



Nitrobirləşmələrin mühüm kimyəvi xassələrindən biri onları hidrogenlə reduksiya etdikdə aminlərə çevrilməsi reaksiyasıdır:



## 5.2 AMİNLƏR.

**Adlandırılması, izomerliyi, alınması, quruluşu, xassələri və tətbiqi.**

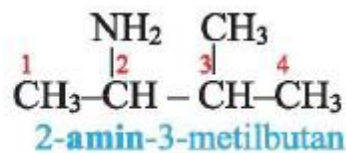
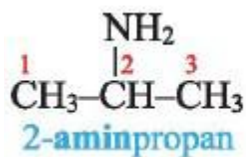
**Adlandırılması.** Doymuş birli aminləri *Beynəlxalq nomenklatura* ilə adlandırmaq üçün aminin ən uzun karbon zəncirinə uyğun gələn alkanın adının əvvəlinə "amin" sözü əlavə edilir:

$\text{CH}_3-\text{NH}_2$  **aminmetan**

$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{NH}_2$

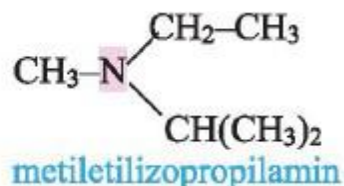
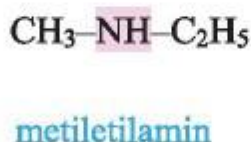
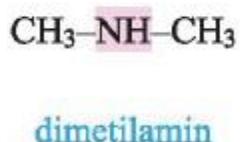
**aminetan**

$\text{C}_3\text{H}_7\text{NH}_2$  tərkibli amindən başlayaraq adlandırmada -NH qrupunun zəncirdəki yeri rəqəmlə göstərilir. Zəncirdə karbon atomlarının nömrələnməsi -NH qrupuna yaxın olan ucdan aparılır:



**Səmərəli** nomenklatura ilə birli aminlərin adları radikalın adına **“amin”** sözü əlavə edilməklə düzəlir;  $\text{CH}_3-\text{NH}_2$  : **metilamin**,  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{NH}_2$  : **etilamin** və s.

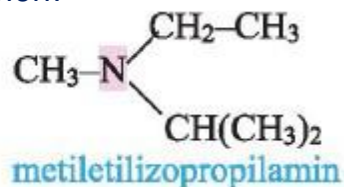
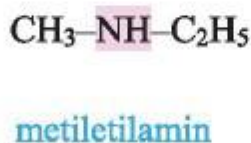
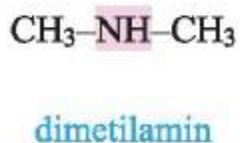
İkili və üçlü aminləri adlandırmaq üçün səmərəli adlandırmadan istifadə edilməsi əlverişlidir. Bu halda radikalları adları *kiçikdən böyüyə ardıcılıqla* ilə göstərilir:



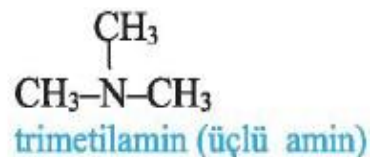
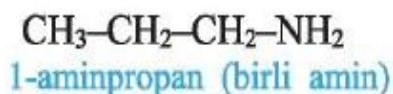
## İZOMERLİYİ.

**Aminlərdə izomerlik 3 səbəbdən yaranır.**

1) *karbohidrogen radikalının quruluşuna görə*; məsələn:



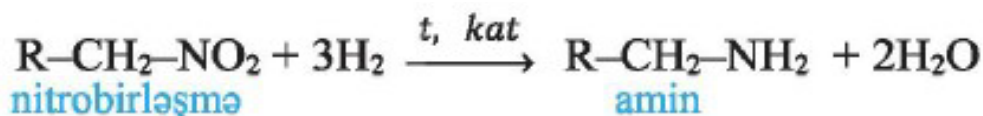
3) *-NH qrupunun karbon zəncirindəki yerinə görə*; məsələn



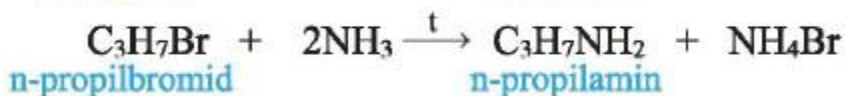
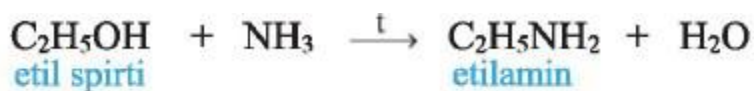
## ALINMASI.

Doymuş aminlər, əsasən, nitroalkanların hidrogenlə reduksiyası ilə alınır:



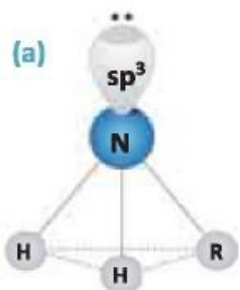


Alkilaminlər həmçinin ammonyakın spirtlə və ya alkilhalogenidlə qarşılıqlı təsirindən də alınır.



**Aminlərin elektron quruluşu.** Amin molekulunda ammonyakda olduğu kimi azot

atomu  $sp^3$  hibrid haldadır və azot atomunun bölünməyən elektron cütü bu orbitalda yerləşir **(a)**. Bu səbəbdən alkilaminlər ammonyak kimi *əsas xassələrə malikdir*.



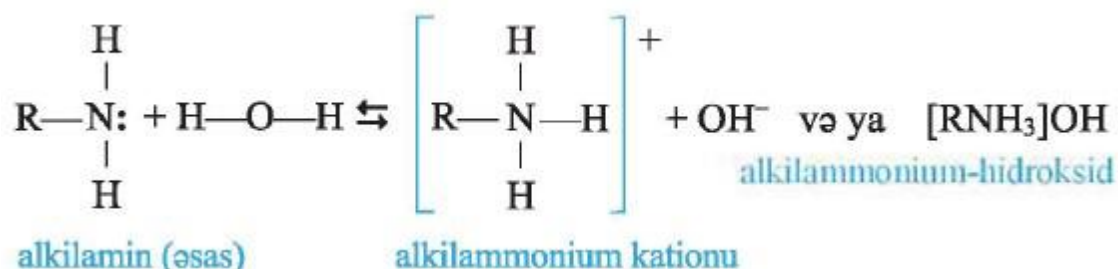
Başqa sözlə, aminlər - *üzvi*. Hidrogen atomuna nəzərən alkil qrupu elektrodonor xassəli olduğundan alkilamin molekulunun azot atomunda elektron sıxlığı ammonyaka nəzərən artır. Ona görə də alkilaminlər ammonyaka nəzərəndə *qüvvətli əsas xassələr göstərir*. Alkilaminlərdə *alkil qrupunun sayı artdıqca aminin əsas xassələri güclənir*.

**Fiziki xassələri.** Doymuş aminlərin ilk nümayəndələri (metilamin, dimetilamin, trimetilamin) - ammonyak iyli qazlar, orta üzvləri xarab olmuş balıq iyverəməyələr, ali aminlər ( $n \geq 12$ ) isə iysiz bərk maddələrdir. Suda məhlulda amin molekulları sumolekulları ilə hidrogen rabitəsi əmələ gətirir. Ona görə də aminlər təxminən eyni nisbi molekül kütləlikarbohidrogenlərə nəzərən suda yaxşı həll olur. Nisbi molekül kütlələri artdıqca aminlərin suda həll olması azalır.

**Kimyəvi xassələri.**

Doymuş aminlər əsas xassəyə malik olduğundan onlar suda məhlulda OH<sup>-</sup> ionlarının yaranmasına səbəb olaraq lakmusu göy rəngə boyayır:

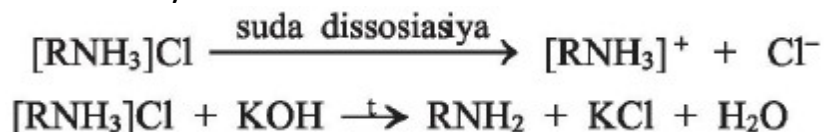




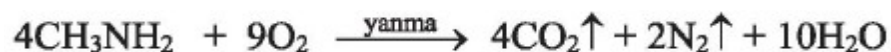
, **Aminlər** - üzvi əsaslardır. Bu səbəbdən də doymuş aminlər su ilə alkilammonium-hidroksidini, turşularla isə suda həllolan alkilammonium duzlarını əmələ gətirir.



Alkilammonium duzları suda dissosiasiya edir, qələvi ilə təsir etdikdə onlar parçalanır və aminayılır:



Ammonyakdan fərqli olaraq aminlər havada yanır:



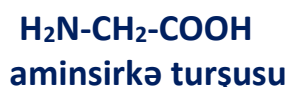
**Tətbiqi.** Doymuş aminlərdən üzvi əsas, inhibitor, flotoreagent və ekstragent kimi, həmçinin bəzi dərman preparatlarının, sintetik liflərin (neylon lifinin) alınmasında istifadə olunur

### 5.3 AMINTURŞULAR.

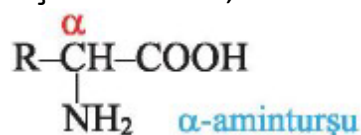
#### Adlandırılması, izomerliyi, alınması, quruluşu, xassələri və tətbiqi.

*Aminturşular* - molekulunda həm **amin (-NH<sub>2</sub>)**, həm də **karboksil (-COOH)** qrupları olan üzvi birləşmələrdir.

Aminturşulara karbon turşularının karbohidrogen radikalında hidrogen atomunun *əsasxassəli* -NH<sub>3</sub> qrupu ilə əvəz olunmuş törəmələri kimi baxılır; məsələn:



Təbii zülalların hidrolizindən, əsasən, 20 aminturşu alınmışdır. *Təbii* aminturşuların tərkibində amin və karboksil qrupları *eyni* karbon atomuna birləşmişdir. Belə aminturşular *α-aminturşular* adlanır, α-aminturşuların ümumi formulu belədir:

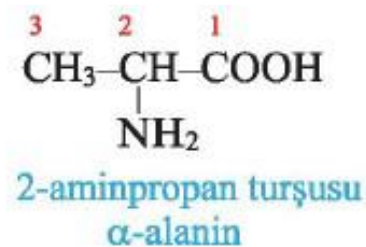
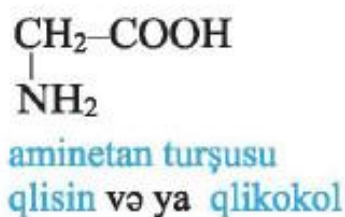


Təbii zülalları əmələ gətirən 20 α-aminturşunun təxminən yarısı *əvəz edilə bilməyən aminturşular* adlanır, çünki onlar insan orqanizmində sintez olunmur (məsələn, valin, leysin və s.). Bu səbəbdən onlar orqanizmə yalnız qida vasitəsilə qəbul edilməlidir. Orqanizmdə maddələr mübadiləsi nəticəsində sintez olunan aminturşular isə *əvəz ediləbilən aminturşular* adlanır (məsələn, qlisin, alanin və s.).

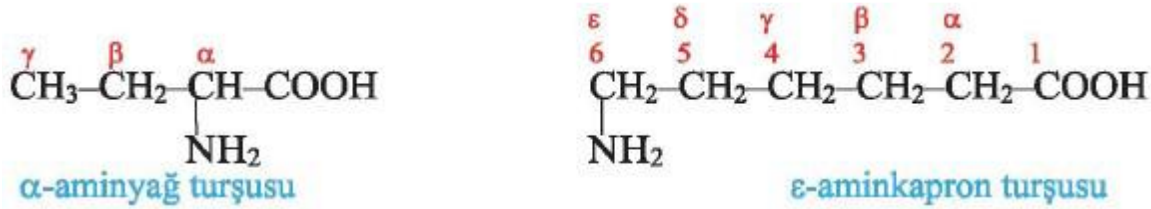
**Adlandırılması.** Aminturşuların *Beynəlxalq nomenklatura* ilə adlandırmaq üçün müvafiq karbon turşusunun adının əvvəlinə “amin” sözü əlavə edilir və turşunun seçilmiş karbonzəncirində amin qrupunun yeri rəqəmlə göstərilir.

Zəncirdə karbon atomlarının rəqəmlə nömrələnməsi karboksil qrupunun karbon atomundan başlanır:

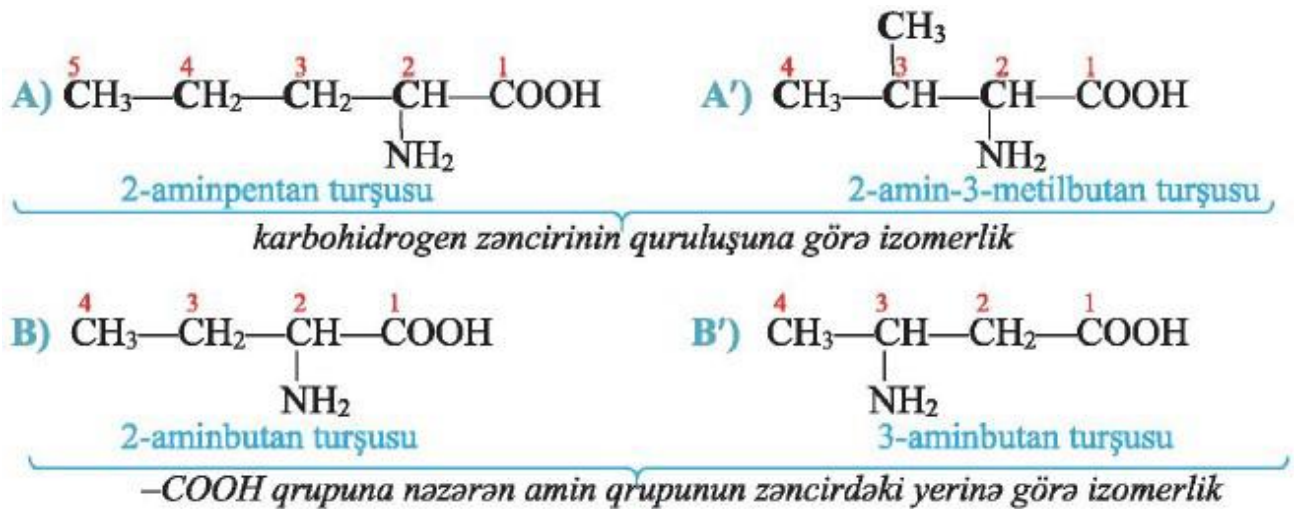
**Beynəlxalq nomenklatura:**  
**Trivial adı:**



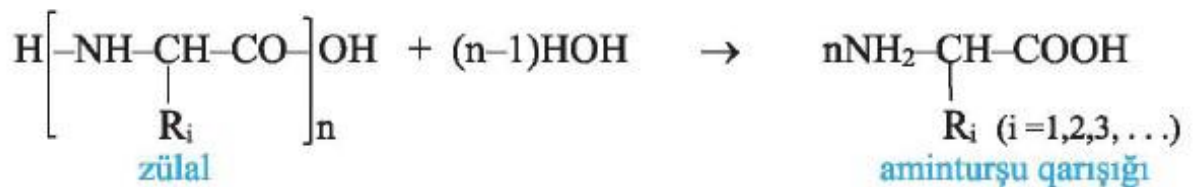
**Səmərali adl**andırmada amin qrupunun zəncirdəki yeri yunan hərfi ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  və s.) ilə göstərilir. Bu halda karbon atomlarının işarələnməsi -COOH qrupuna birləşmiş karbonatomundan başlanır.



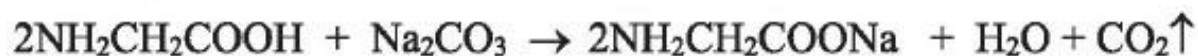
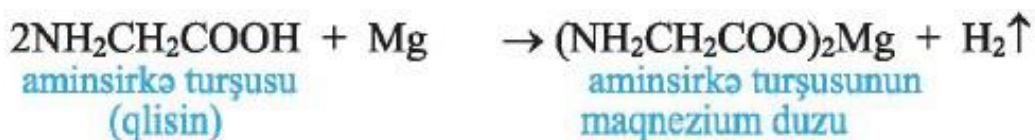
**İzomerliyi.** Aminturşular üçün iki cür izomerlik - *quruluş və fəza izomerliyi* (stereoizomerlik) xarakterikdir. Quruluş izomerliyi karbohidrogen zəncirinin *quruluşu* ilə ( **A**, **A'** ) və COOH qrupuna nəzərən amin qrupunun zəncirdəki yeri ilə ( **B**, **B'** ) əlaqədardır; məsələn:



**Alınması.** Aminturşular zülalların hidrolizindən,





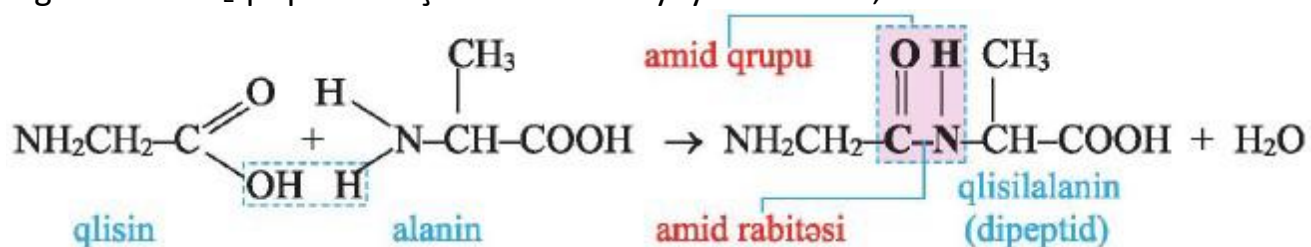


**Əsasi xassələri.** Molekullarında əsasi xassəli amin qrupu olduğundan aminturşularmineral turşularla qarşılıqlı təsirdə olub duz əmələ gətirir



Aminturşular - üzvi amfoter birləşmələrdir.

**Peptid rabitəsinin əmələ gəlməsi.** Molekullarda əsasi və turşu funksional qrupların olması nəticəsində aminturşular həmçinin öz aralarında birinin -COOH, digərinin -NH<sub>2</sub> qruplarının iştirakı ilə reaksiyaya daxil olur; məsələn:



Reaksiya nəticəsində əmələ gələn -CO-NH- atomlar qrupu **peptid** və ya **amid qrupu**, karbon və azot atomları arasındakı rabitə isə **peptid (amid) rabitəsi** adlanır.

**Tətbiqi.** Canlı orqanizmlərdə zülallar aminturşulardan sintez olunur. İnsanlar və heyvanlar aminturşuları zülali qidalarla əldə edir. Aminturşulardan təbabətdə müalicə vasitəsi kimi (qlisin, histidin, triptofan, metionin), kənd təsərrüfatında heyvan yemlərinə əlavə kimi (lizin, metionin) istifadə edilir. Şəxəsiz quruluşa malik ε-aminkapron və ω-aminenant turşularından kapron və enant lifləri istehsal olunur.

## 5.4 ZÜLALLAR.

### Quruluşu, xassələri və tətbiqi.

**Zülallar** tərkibində peptid rabitəsi vasitəsilə birləşmiş  $\alpha$ -aminturşu qalıqları olan mürəkkəb tərkibli və mürəkkəb quruluşlu irimolekullu üzvi birləşmələrdir.

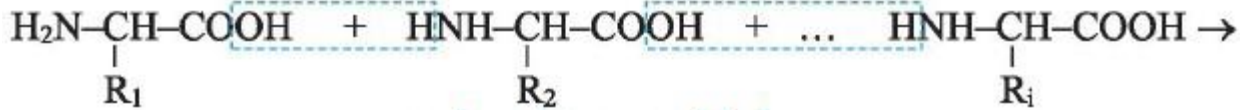
Zülallar, əsasən, 20 müxtəlif  $\alpha$ -aminturşu qalıqlarından ibarətdir,  $\alpha$ -aminturşuların bəzilərinin adları və kimyəvi formulları cədvəldə göstərilmişdir.

Zülallardan alınmış bəzi aminturşular (mötərizədə turşunun qısaltılmış işarəsi verilir).

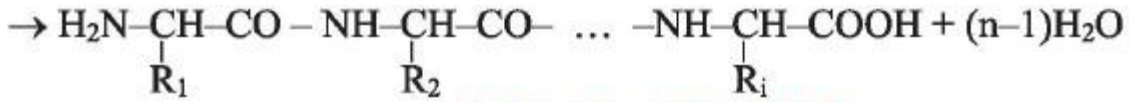
əvəz oluna bilən		əvəz oluna bilməyən	
Qlisin (Qli)	$\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COOH}$	Valin (Val)	$\text{H}_2\text{N}-\underset{\text{CH}(\text{CH}_3)_2}{\text{CH}}-\text{COOH}$
Alanin (Ala)	$\text{H}_2\text{N}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{COOH}$	Fenilalanin (Fal)	$\text{H}_2\text{N}-\underset{\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_5}{\text{CH}}-\text{COOH}$
Sistein (Sis)	$\text{H}_2\text{N}-\underset{\text{CH}_2-\text{SH}}{\text{CH}}-\text{COOH}$	Leysin (Ley)	$\text{H}_2\text{N}-\underset{\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)_2}{\text{CH}}-\text{COOH}$

**Zülallar (proteinlər)**  $\alpha$ -aminturşuların polikondensləşməsi nəticəsində əmələ gəlir. Zülalmolekulunda aminturşu qalıqları bir-biri ilə peptid rabitəsi (-CO-NH-) vasitəsilə birləşmişdir





*n* sayda aminturşu molekulu



zülal (polipeptid) molekulu

Zülallar müxtəlif əlamətlərə görə aşağıdakı kimi təsnif oluna bilər:



Tərkibində əvəz oluna bilməyən bütün aminturşu qalıqlarını da saxlayan zülallar - *tam dəyərli zülallar*, bunların hamısını saxlamayan zülallar isə *tam dəyərli olmayan zülallardır*. Tam dəyərli zülallar, əsasən, heyvan mənşəli məhsullarda olur. Toyuq yumurtası ağının zülalında insan orqanizminə lazım olan bütün aminturşular və tələb olunan nisbətə var. Proteinlər hidrolizə uğradıqda yalnız  $\alpha$ -aminturşular əmələgəlir. Proteidlərin hidroliz zamanı aminturşularla yanaşı, qeyri-zülal təbiətli birləşmələr də (karbohidratlar, nukleinturşuları, ortofosfat turşusu, lipidlər və s.) alınır. Həllolan zülallar, adətən, kürə formasında olur. Onlara misal olaraq *hemoqlobini* (qanzülalı), *albumini* (yumurta zülalı), *insulini* (mədəaltı vəzi zülalı) göstərmək olar. Həll olmayan zülallar, adətən, sap şəklində olur. Onlara misal kimi *fibroini* (təbii ipək zülalı), *kollageni* (əzələ və vətərlərin zülalı),  $\beta$ -*keratini* (tük vədırnaqların zülalı) göstərmək olar






Pepsin  
( $M_r = 35\ 000$ )



Hemoglobin  
( $M_r = 68\ 000$ )



Fibrinogen  
( $M_r = 450\ 000$ )



Kollagen  
( $M_r = 350\ 000$ )

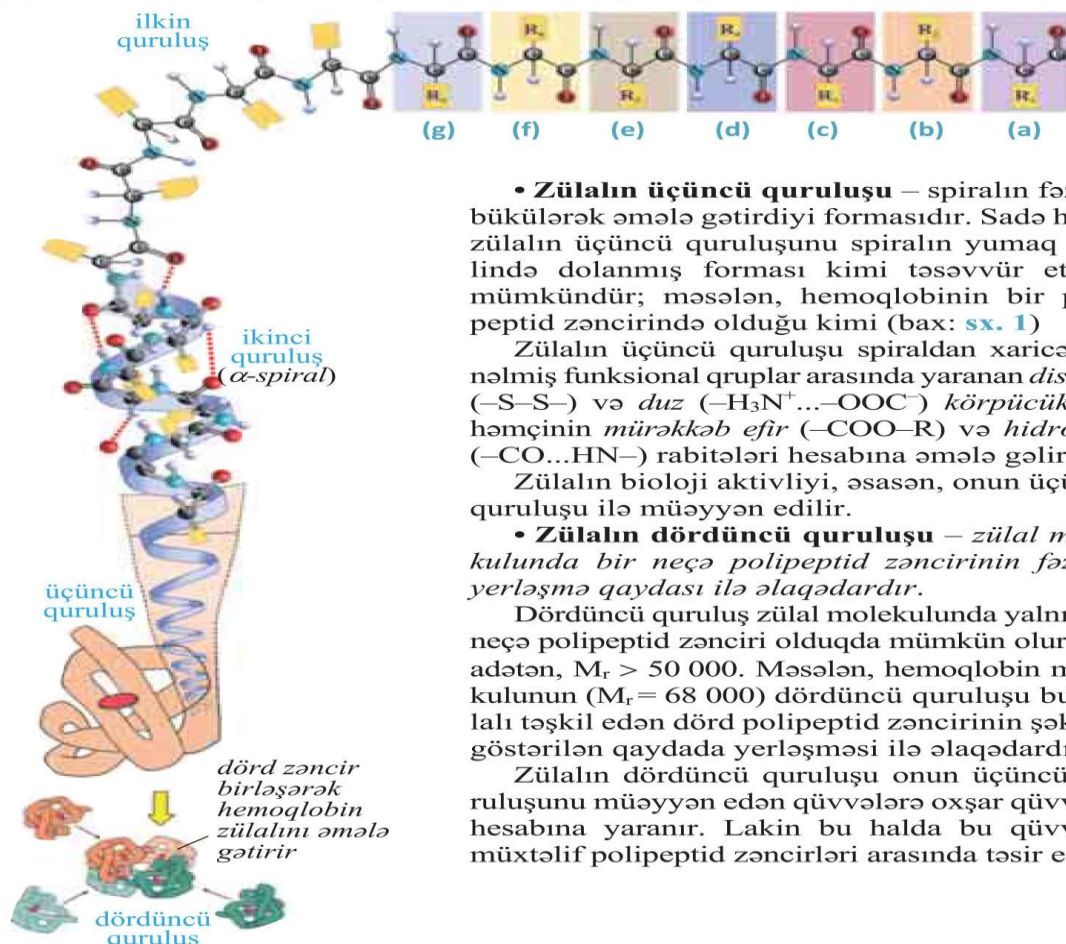
**Zülalların quruluşu.** Zülal molekulunun *ilkin (birinci), ikinci, üçüncü və dördüncü quruluşu* müəyyən edilmişdir.

- Polipeptid zəncirində aminturşu qalıqlarının düzülüş ardıcılığı **zülalın ilkin quruluşu** adlanır.

Zülalın ikinci quruluşunun forması  *$\alpha$ -spiral adı almışdır (bax: §.2 ikinci quruluş).* **a-b-c-d-e-f-g...** ardıcılığı ilə müəyyən olunur.

İkinci quruluş qonşu buğumlarda yerləşən  $>CO$  və  $>NH$  qrupları arasında  $C=O\dots H-N$  hidrogen rabitəsinin əmələ gəlməsi hesabına yaranır.

(1) Sadə zülalın ilkin, ikinci, üçüncü və dördüncü quruluşu



• **Zülalın üçüncü quruluşu** – spiralın fəzada bükülərək əmələ gətirdiyi formasıdır. Sadə halda zülalın üçüncü quruluşunu spiralın yumaq şəklində dolanmış forması kimi təsəvvür etmək mümkündür; məsələn, hemoqlobinin bir polipeptid zəncirində olduğu kimi (bax: **sx. 1**)

Zülalın üçüncü quruluşu spiraldan xaricə yönəlmiş funksional qruplar arasında yaranan *disulfid* (–S–S–) və *duz* (–H<sub>3</sub>N<sup>+</sup>...–OOC<sup>–</sup>) *körpüçükləri*, həmçinin *mürəkkəb efir* (–COO–R) və *hidrogen* (–CO...HN–) rabitələri hesabına əmələ gəlir.

Zülalın bioloji aktivliyi, əsasən, onun üçüncü quruluşu ilə müəyyən edilir.

• **Zülalın dördüncü quruluşu** – zülal molekulunda bir neçə polipeptid zəncirinin fəzada yerləşmə qaydası ilə əlaqədardır.

Dördüncü quruluş zülal molekulunda yalnız bir neçə polipeptid zənciri olduqda mümkün olur (bu, adətən, M<sub>r</sub> > 50 000. Məsələn, hemoqlobin molekulunun (M<sub>r</sub> = 68 000) dördüncü quruluşu bu zülalı təşkil edən dörd polipeptid zəncirinin şəkildə göstərilən qaydada yerləşməsi ilə əlaqədardır.

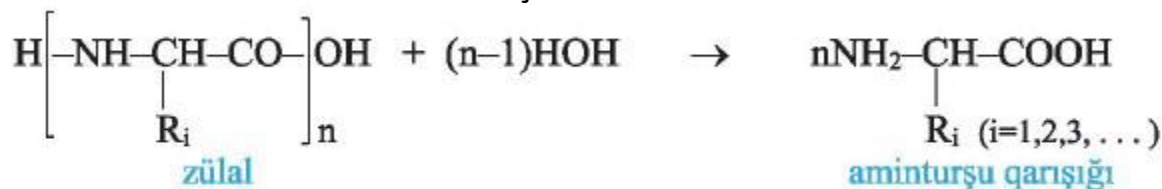
Zülalın dördüncü quruluşu onun üçüncü quruluşunu müəyyən edən qüvvələrə oxşar qüvvələr hesabına yaranır. Lakin bu halda bu qüvvələr müxtəlif polipeptid zəncirləri arasında təsir edir.

**Fiziki xassələri.** Bir qisim zülallar (qlobulyar zülallar) kolloid məhlul əmələ gətirməklə suda həll olur, digərləri duzların duru məhlullarında həll olur, başqa bir qismi (fibrilyar zülallar) isə suda tam həll olmur. Bəzi zülallar kristal şəklində mövcuddur. Zülallar -elektrolitlərdir.

**Kimyəvi xassələri.** Zülalların xarakterik kimyəvi xassələri onların *rəngli reaksiyaları, hidrolizə və denaturasiyaya uğraması* ilə əlaqədardır.

**Hidroliz.** Zülalların ən mühüm xassəsi onların hidrolizidir. Hidroliz ya fermentlərin təsirindən, ya da zülalları turşu və ya qələvi məhlulları ilə qızdırdıqda baş verir.

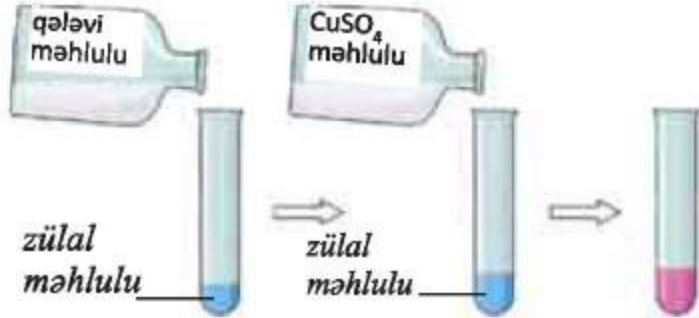
Hidrolizin son məhsulu α-aminturşulardır:



**Denaturasiya.** Zülalın ikinci və üçüncü quruluşunun dağılmasına **denaturasiya** deyilir(1). Denaturasiya qələvi və qüvvətli turşuların, etil spirtinin, ağır metalların(Hg, Pb, Fe və s.) duzlarının radiasiya və temperaturun təsirindən baş verir

**Təyini (rəngli reaksiyalar).** Zülalların təyini onların xarakterik rəngli reaksiyalarına (a,b, c) və güclü qızdırıldıqda yanmış lələk iynin əmələ gəlməsinə əsaslanır.

**(d) Zülallarda peptid rabitəsinin təyini (biuret reaksiyası)**



■ Zülallara qələvi mühitdə mis(II) sulfat məhlulu ilə təsir etdikdə məhlul qırmızı-bənövşəyi rəngə boyanır (d). Bu reaksiya *biuret reaksiyası* adlanır və birləşmədə peptid rabitəsinin olmasını sübut edir

■ Tərkibində aromatik amin turşu qalığı olan zülallara qatı nitrat turşusu ilə təsir etdikdə sarı rəng əmələ gəlir (bu zaman aromatik benzol həlqəsi nitrolaşır).

■ Tərkibində kükürd olan zülalın məhluluna əvvəlcə qurğuşun(II) asetat, sonra isə natrium-hidroksid əlavə edib qızdırdıqda qurğuşun(II) sulfidin qara çöküntüsü alınır.

**Alınması.** Zülallar insan, heyvan və bitki hüceyrələrində əmələ gəlir. Canlı orqanizmin hüceyrələrində aminturşulardan zülalların əmələ gəlməsi prosesinə *biosintez* deyilir. Biosintez nuklein turşularının iştirakı ilə baş verir.

### **Zülalların əhəmiyyəti və tətbiqi.**

Zülallar canlı orqanizmin xarakterik *alamətlərini* və *funksiyalarını* - boyatmanı, hərəkəti, hissiyyat orqanlarının fəaliyyətini, xəstəliklərin təbiətini, immuniteti və s.-ni tənzimləyir. Qidada zülalların çatışmazlığı orqanizmdə ciddi xəstəliklərə səbəb olur. Hazırda bir çox zülali maddələr, məsələn, *hormonlar* və *fermentlər* mikroorqanizmlərin köməyi ilə biotexnoloji üsullarla alınır. Sənayedə zülallardan təbii liflər (ipək, yun), dəri, plastik kütlələr və yapışqan şəklində istifadə edilir.

## POLİMERLƏR.

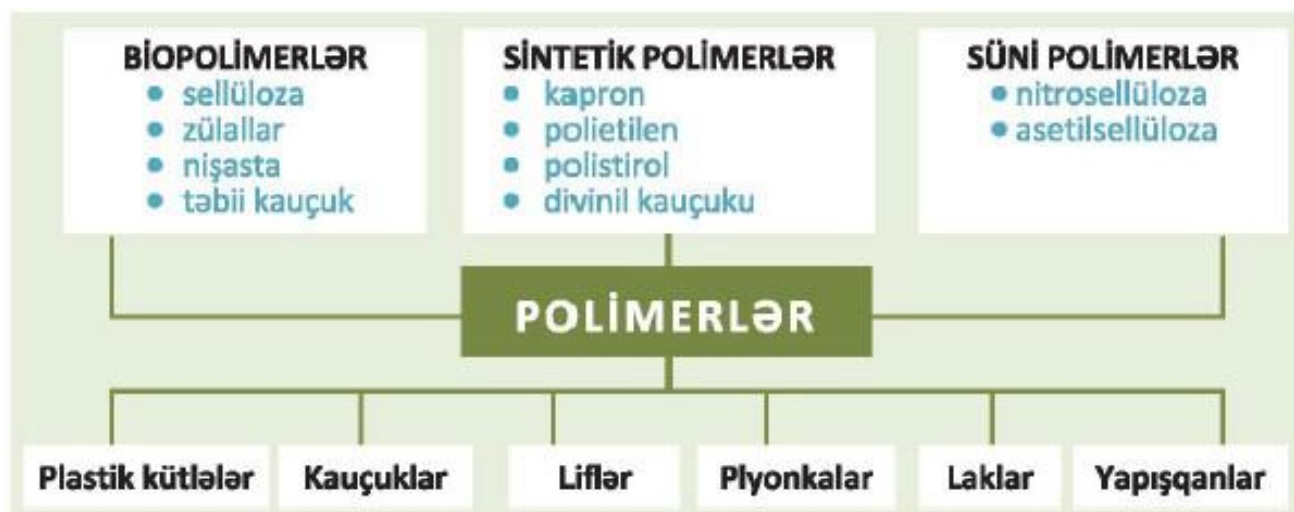
**Quruluşu, fiziki xassələri və tətbiqi.**

**fəsil** **POLİMERLƏR**

**6**

- **Polimer** ifadəsində "poli" – çox, "meros" – hissə deməkdir.

**Polimer və ya irimolekullu birləşmələr** - molekullarında çoxlu sayda təkrarlanan atomlar olan maddələrdir.



Polimerlər monomerlərdən *polimerləşmə* və *polikondensləşmə* reaksiyaları üzrə alınır.

**Polimerləşmə reaksiyaları** - monomer molekullarının bir-biri ilə birləşib irimolekullu birləşmə əmələ gətirməsi reaksiyalarıdır.



**Termoreaktiv plastik** kütlələr yenidən alınarkən qızdırıldıqda yumşalsa da, sonda ərimir (**f**), çünki ilk qızdırılma zamanı onların makromolekulları bir-biri ilə tikilir (birləşir). Bu səbəbdən də termoplastik kütlələrdən fərqli olaraq onlar təkrar emal edilmiş, torvan) polimerlərdir.

**Tətbiqi.** Plastik kütlələrin yüngüllüyü, yüksək kimyəvi və mexaniki davamlılığı, istiliyi vəelektriki keçirməmək qabiliyyəti praktikada - sənayedə, kənd təsərrüfatında, təbabətdə,məişətdə və s.-də geniş tətbiq olunur.

.Məsələn,polietiləndən məişətdə işlədilən, pilyonkalar, sap və liflər, metalları korroziyadan qoruyan örtüklər hazırlanır,ondan elektrik naqillərinin və kabellərin izolyasiya edilməsində, *kimyəvi aşındırıcı maddələrin saxlanması və daşınmasında* geniş istifadə olunur.



## LİFLƏR.

**Liflər** - sap, iplik və toxuculuq məmulatları hazırlamaq üçün yararlı olan şaxəsiz quruluşlu polimerlərdir.



Liflər **təbii** və **kimyəvi** liflərə ayrılır. Təbii liflər *bitki* və *heyvan* mənşəli olur. Kimyəvi liflərsüni və *sintetik liflərə* ayrılır. Süni *asetat* və *viskoz lifləri* sellülozanın çevrilmələri nəticəsində alınır. Sintetik liflər isə sintetik polimerlərdən, məsələn, *kapron*, *neylon* və *lavsandan* hazırlanır. Süni və sintetik liflərin istehsalında kimyəvi reaksiyalardan istifadə olunduğu üçün onlar kimyəvi liflər adlandırılır. Makromolekulda quruluş vahidləri arasında amid və ya mürəkkəb efir rabitəsinin olmasından asılı olaraq lifləri həmçinin *poliamid* və *poliefir* liflərinə ayırırlar. Poliamid liflərə *kapron*, *enant* və *neylon (anid)* lifləri, poliefir liflərinə isə *lavsan* aiddir.

**Kapron lifi**  $\epsilon$ -aminkapron (6-aminheksan) turşusunun polikondensləşməsi məhsuludur.

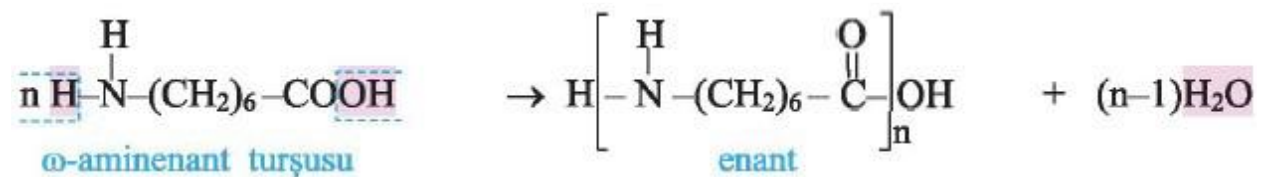
Kapron lifindən toxunan məmulatlardan (köynək, süni xəz, xalça və s.) məişətdə geniş istifadə edilir. Kapron qatranı maşın və mexanizmlərin davamlı hissələri həmçinin paraşüt, kanat və balıqçı torlarının hazırlanmasında tətbiq olunur. Kapron lifindən toxunan məmulatlardan (köynək, süni xəz, xalça və s.) məişətdə geniş istifadə edilir. Kapron qatranı maşın və mexanizmlərin davamlı hissələrinin, həmçinin paraşüt, kanat və balıqçı torlarının hazırlanmasında tətbiq olunur.

Kapron lifləri yüksək dərəcədə möhkəmliyi ilə yanaşı sürtünməyə çoxlu sayda deformasiyaların təsirinə qarşı davamlılığı ilə xarakterizə olunur. Onlar nəmi çəkmir və ona görə də nəm halda möhkəmliyini itirmir.

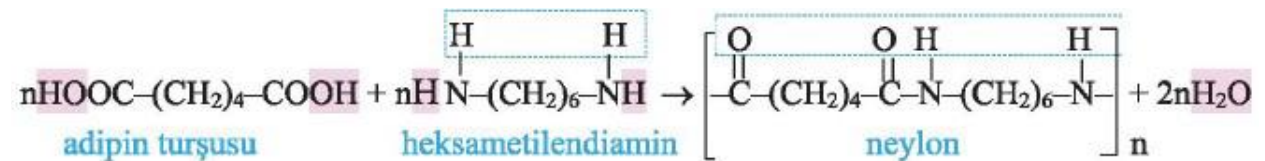
lifinin çatışmayan cəhətləri də vardır. Onlar turşuların təsirinə az davamlıdır. Kapron lifinin istiyə davamlılığı da azdır, qızdırıldıqda möhkəmliyi azalır, 215°C də əriyir. Məhz buna görə də kaprondan hazırlanan məmulatları qaynar ütü ilə ütüləmək olmaz.

Kapron lifi poliamid *liflər* qrupuna aiddir. Poliamid liflərə həmçinin enant, amid (neylon) lifləri və başqaları aiddir.

**Enant lifi** ω-aminenant (7-aminheptan) turşusunun polikondensləşməsindən alınır:



**Neylon lifi** ikiəsaslı adipin turşusu ilə heksametilendiaminin birgə polikondensləşməsi ilə alınır:



Deməli, kapron, enant və neylon lifləri poliamid lifləri qrupuna aiddir.

