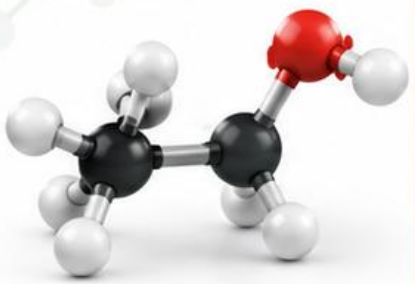
Спирттер. Қаныққан бір атомы спирттер. Спирттердің қышқылдық және негіздік қасиеттері.



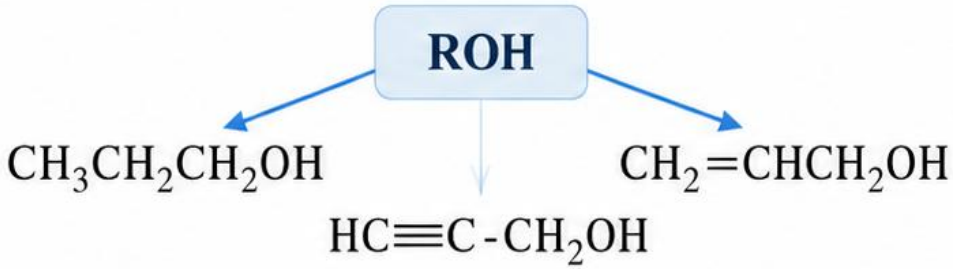
CH_3-CH_2-OH



8-дәріс

Дәріскер: х.ғ.к., доцент Бажықова К.Б.

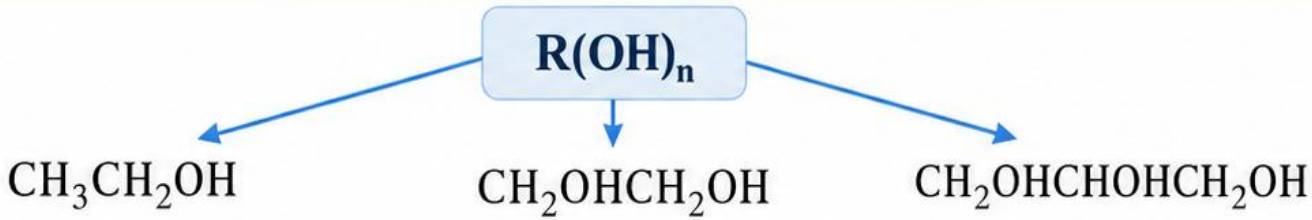
$C_nH_{2n+2}O$ немесе $C_nH_{2n+1}OH$



СН молекулсындағы бір немесе бірнеше Н атомдарын ОН (гидрокси немесе окси) топтарымен алмастырған қосылыстар *спирттер* немесе *алкагольдар*

ОН тобы байланысқан радикалдардың сипатына қарай спирттерді *қаныққан* және *қанықпаған.*

Молекула құрамындағы ОН тобының саны бойынша

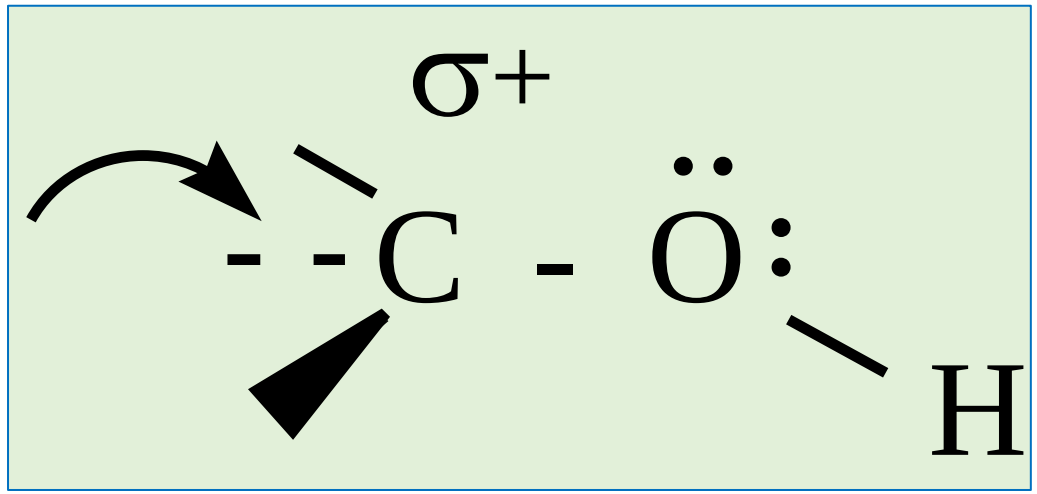


ОН тобы байланысқан С атомының сипатына қарай спирттер біріншілік- $R\text{-}CH_2OH$, екіншілік- $R_2CH\text{-}OH$ және үшіншілік- $R_3C\text{-}OH$



Электронға тапшы С атомы нуклеофильмен шабуылданады

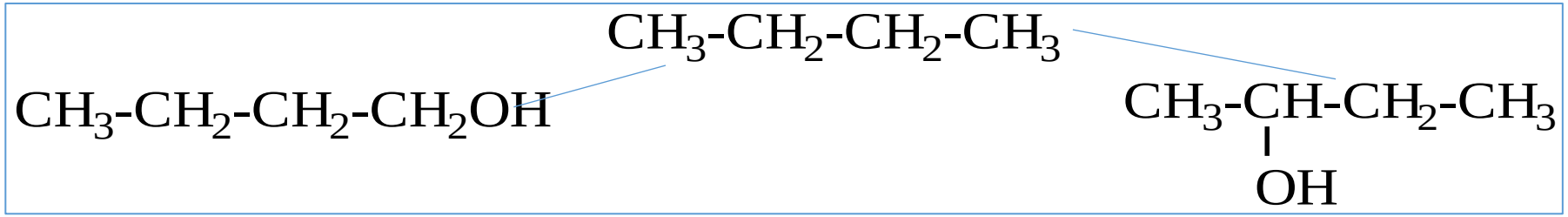
Суға ұқсас кейбір негіздік қасиет



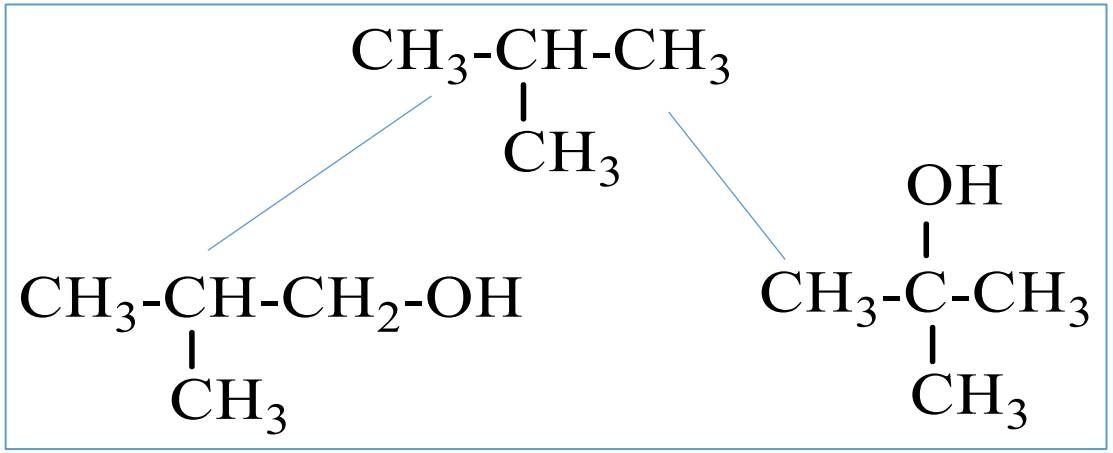
суға ұқсас кейбір қышқылдық қасиет

Изомерия. Номенклатура

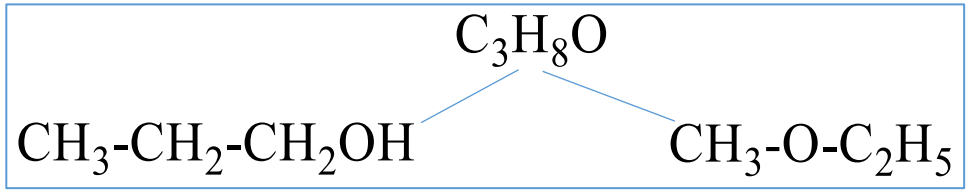
БУТАН



Изобутан



Класаралық



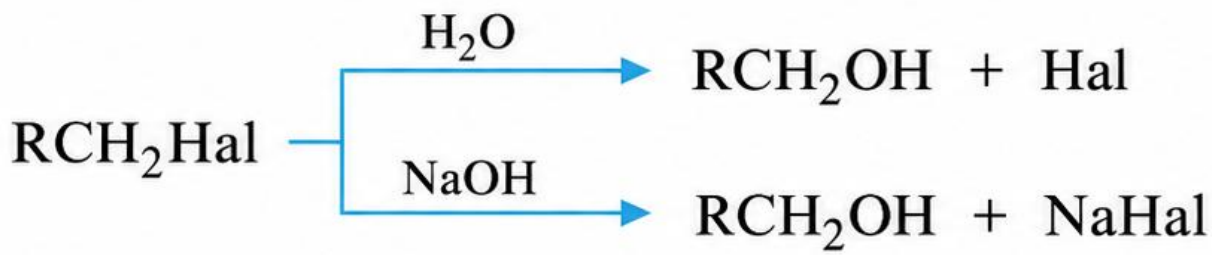
Алканолдардың номенклатурасы

Қосылыс	Номенклатура		
	Халықаралық	**рационалдық**	**тривиалдық**
CH_3OH	метанол	карбинол	метил спирті
CH_3- CH_2OH	этанол	метилкарбинол	этил спирті
CH_3-CH_2-CH_2OH	1-пропанол	этилкарбинол	біріншілік пропил спирті
CH_3-CH(OH)-CH_3	2-пропанол	иметилкарбинол	екіншілік пропил спирті (изопропанол)
CH_3-CH_2-CH_2-CH_2OH	1-бутанол	пропилкарбинол	біріншілік бутил спирті
CH_3-CH_2-CH(OH)-CH_3	2-бутанол	метилэтилкарбинол	екіншілік бутил спирті
CH_3-CH(CH_3)-CH_2OH	2-метил-1-пропанол	изопропилкарбинол	біріншілік изобутил спирті
CH_3-C(CH_3)(OH)-CH_3	2-метил-2-пропанол	триметилкарбинол	үшіншілік бутилспирті

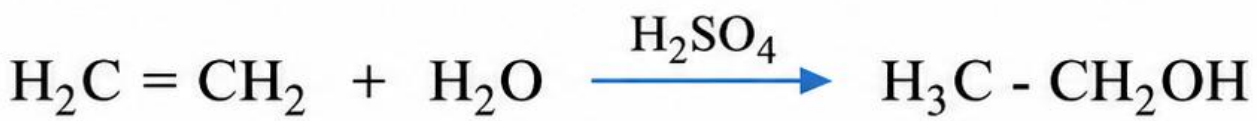
Синтездеу жолдары

Алканолдарды галогеналкандардан, алкендерден, карбонилды қосылыстардан (альдегид, кетон), металорганикалық қосылыстардан, көміртек оксидінен алады.

1. Галогеналкандарды сумен немесе сілтінің сулы ерітіндісімен қыздырып гидролиздеу:



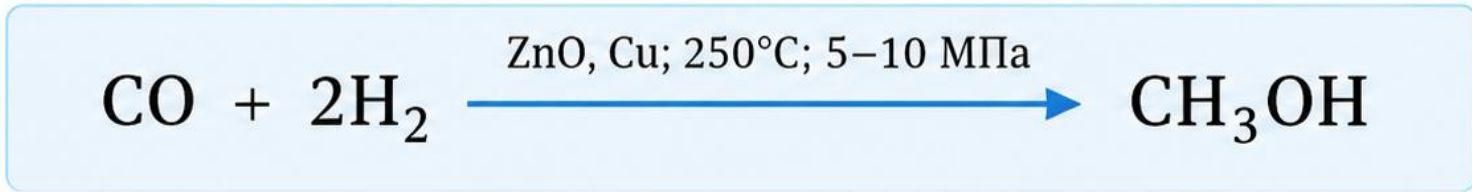
2. Алканолдарды этиленді көмірсутектерді гидратациялау:



1. 

2. 

Метанол синтезі- тотығу катализатор (**ZnO, Cu**) қатысында 250°С және 5-10 МПа қысымда **синтезделеді:**

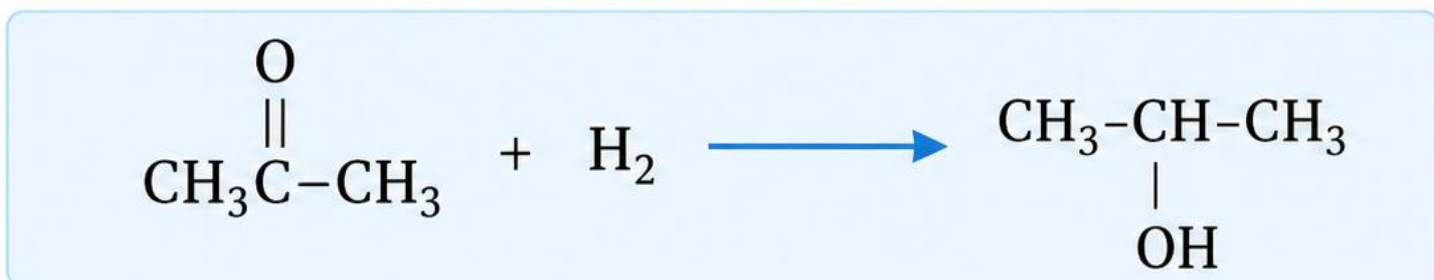


$$CO + 2H_2 \xrightarrow{ZnO,\ Cu;\ 250°C;\ 5–10\ МПа} CH_3OH$$

3. **Альдегидтерді, кетондарды және күрделі эфирлерді катализаторлардың (Ni, Pt, Pd, Co) қатысында тотықсыздандыру:**



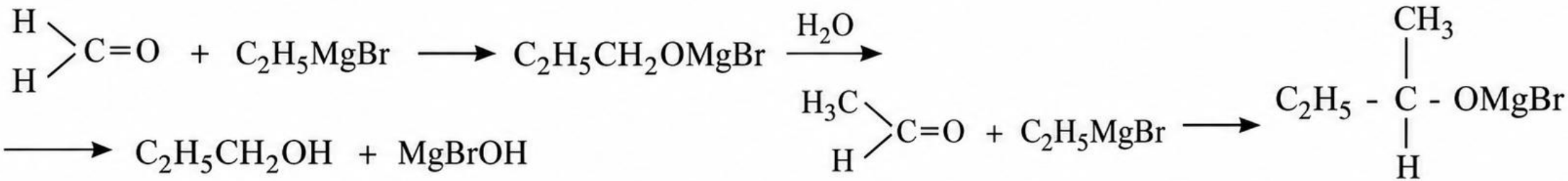
$$CH_3C(=O)H + H_2 \longrightarrow CH_3-CH_2OH$$



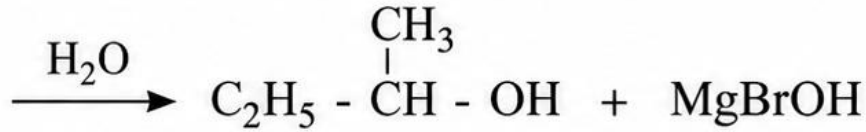
$$CH_3C(=O)CH_3 + H_2 \longrightarrow CH_3-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}-CH_3$$

4. Альдегидтерге, кетондарға және күрделі эфирлерге металорганикалық қосылыстармен әсер ету.

а) құмырсқа альдегидімен біріншілік спирттер алынады:

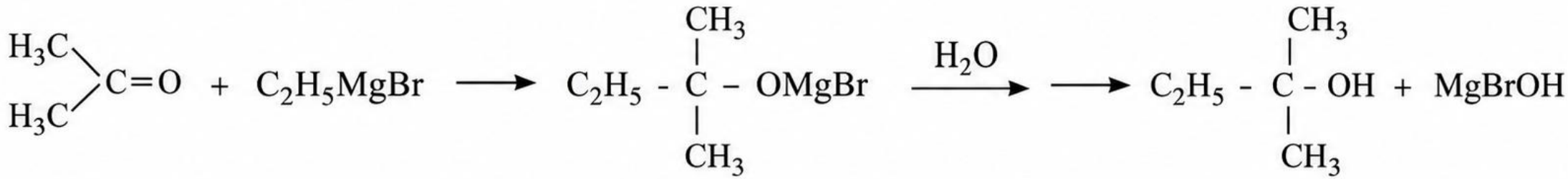


б) басқа альдегидтермен екіншілік спирттер алынады:



екіншілік бутанол

в) кетондармен үшіншілік спирттер алынады:



5. Алкендердің диборандармен реакциясы.

Диборан алкенге кәдімгі электрофильді қосу схемасы бойынша қосылады (гидроборлау реакциясы) да бораналкил түзіледі. Алынған борпропил сутек перохсидімен тотықтырып, спирт және бор қышқылын түзеді:

$$6CH_3CH{=}CH_2 + (BH_3)_2 \longrightarrow 2(CH_3CH_2CH_2)_3B + 3H_2O_2 \longrightarrow$$

$$\longrightarrow C_3H_7OH + H_3B$$

6. Көміртек оксидін гидрогендеу арқылы колданатын катализатордың табигатына қарай, реакция температурасына және CO мен H_2-нің қатынас мөлшеріне карай әр түрлі спирттерді алады:

$$CO + 2H_2 \xrightarrow{ZnO,\ ZnCrO_4,\ t^0} CH_3OH$$

$$CO + 2H_2 \xrightarrow{Co,\ Rh,\ t^0} CH_3CH_2CH_2OH$$

ЭТАНОЛДЫ АЛУ ЖОЛЫ
(СПИРТТІК АШУ ЖОЛЫ)

1 Шикізатты дайындау



Крахмал немесе қант құрамды шикізат (дәнді дақылдар, картоп, қант қызылшасы және т.б.)

2 Гидролиз (сахарлану)



Крахмал ферменттер (амилаза) әсерінен қарапайым қанттарға (глюкозаға) дейін ыдырайды.

3 Спирттік ашу (ферментация)

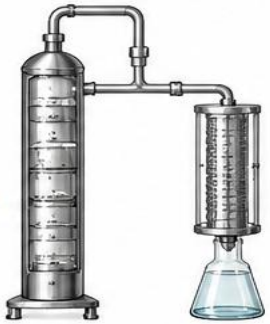




Ашу ашытқылары (*Saccharomyces cerevisiae*)

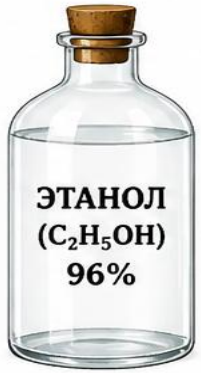
T = 28–32°C
pH = 4,0–5,0
Уақыты: 2–5 тәулік

4 Бөліну және тазарту



Ашу аяқталған соң қоспаны айдау (дистилляция) жолымен этанол бөлініп, тазартылады.

5 Дайын өнім



Спирттік ашудың жалпы теңдеуі

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{ашытқы ферменттері}} 2C_2H_5OH + 2CO_2\uparrow$$

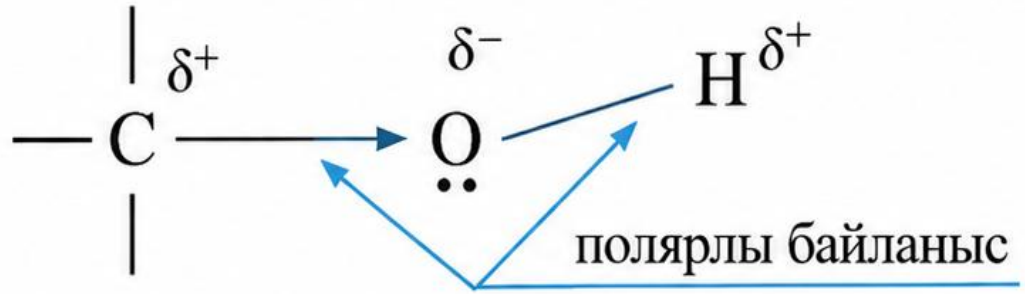
Глюкоза (қант) — Этанол (этил спирті) — Көмірқышқыл газы

Процестің негізгі кезеңдері:

Крахмал/қант құрамды шикізат → Гидролиз (глюкоза түзілуі) → Спирттік ашу (ашытқылар арқылы) → Дистилляция және тазарту → Этанол (өнім)

Химиялық қасиеттері

Химиялық реакция O–H және C–O байланыстарының ($O^-–H^+$ және $C^+–O^-$ полярлы байланыстар және O атомындағы бөлінбеген электрон жұбы) үзілуімен жүреді.



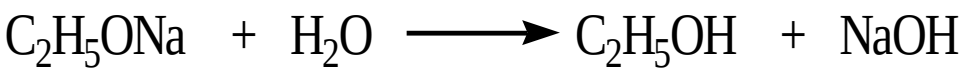
A. RO–H тобының алмасуы бойынша жүретін реакциялар.

Қышқылды-негіздік қасиет. Спирттер– неизінен нейтралды қосылыстар, бірақ кей жағдайда амфотерлі қасиет көрсетеді.

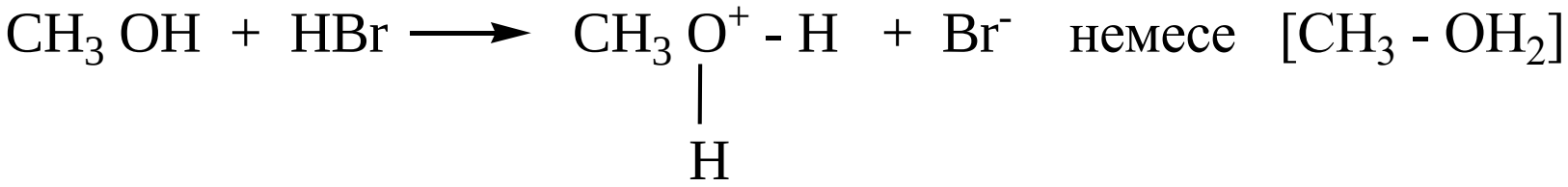
1. Спирттер сілтілі металдармен әрекеттесіп, OH тобындағы сутек атомы металмен алмасып, алкоголяттар түзеді:

$$2C_2H_5OH + 2Na \longrightarrow \underset{\text{натрий этилаты}}{2C_2H_5ONa} + H_2$$

Алканолдардың қышқылдық қасиеті судан нашар болғандықтан, түзілген алкоголят судың әсерінен оңай ыдырайды:



Алканолдардың ішінде тек метанолдың ғана қышқылдық қасиеті С тізбегінің құрылысына қарай мына қатар бойынша төмендейді:



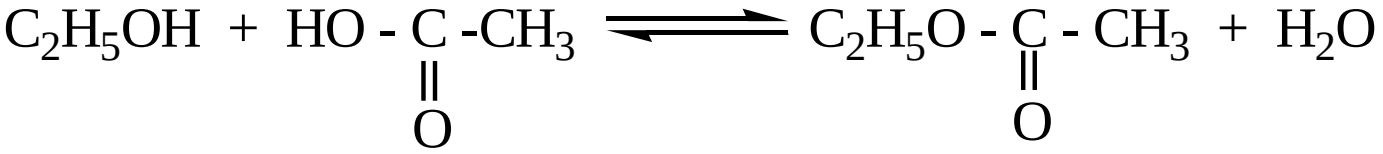
Су >біріншілік спирт > екіншілік спирт > үшіншілік спирт

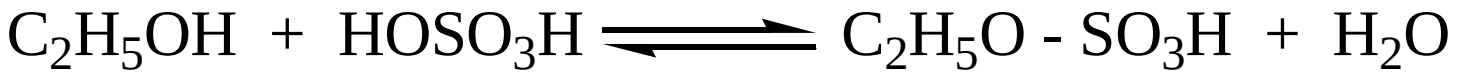
Су сияқты алканолдар әлсіз негіздік қасиет көрсетеді. Олар күшті қышқылдармен әрекеттесіп алкилоксоний тұзын түзеді

Алканолдардың негіздік қасиеті С тізбегінің құрылысына қарай мына қатар бойынша төмендейді:

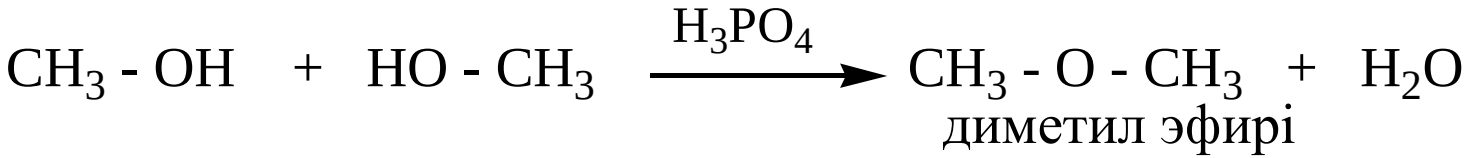
Үшіншілік спирт >екіншілік спирт > біріншілік спирт

3. Этерификация. Алканолдар органикалық карбон қышқылдарымен және минералды қышқылдармен әрекеттесіп күрделі эфирлер түзеді.
Спирттердің карбон қышқылдарымен реакциясы- ***этерификация*** деп аталады.

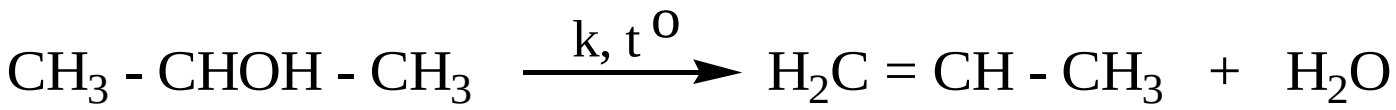




3. Дегидратация. Алканолдарды молекулааралық дегидратациялау кезінде жай эфирлер түзіледі:



Молекула ішіндегі дегидратациялану жоғары температурада, су тартқыш заттардың қатысында жүреді. Реакция нәтижесінде алкендер түзіледі:



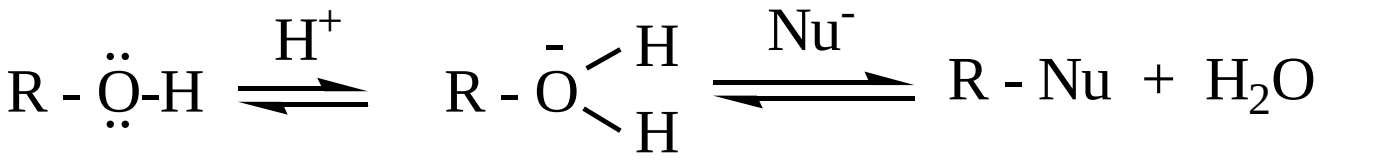
Екіншілік және үшіншілік спирттердің дегидратациясы E1 реакциясына жатады.

Б. OH тобының алмасуы бойынша жүретін реакциялар. (R-OH)

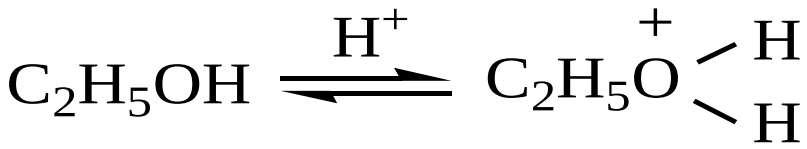


Бренстед қышқылы

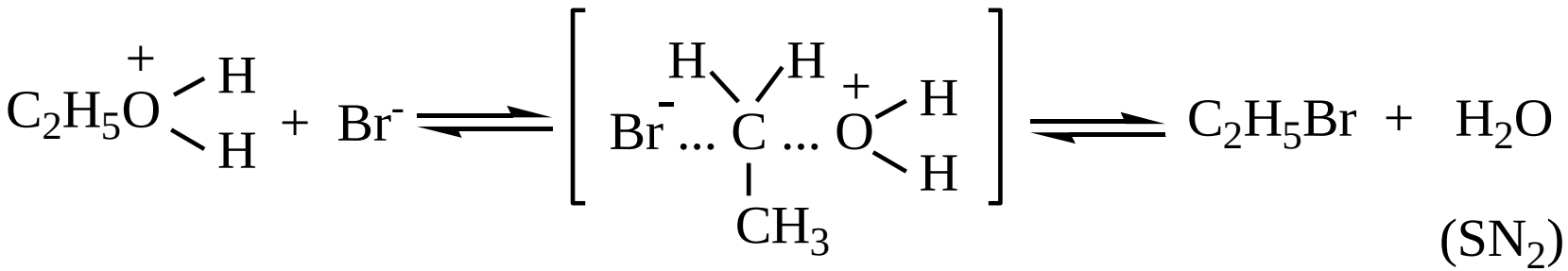
Біріншілік, екіншілік және үшіншілік спирттер HI, HBr, HCl нуклеофильді орынбасу реакциясына түсіп галогеналкандар түзіледі.



Реакция тек қышқыл қатысында жүреді.

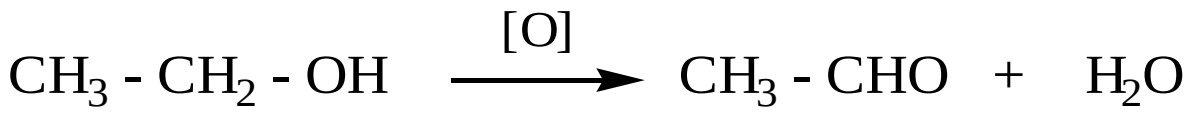


реакция тез жүреді

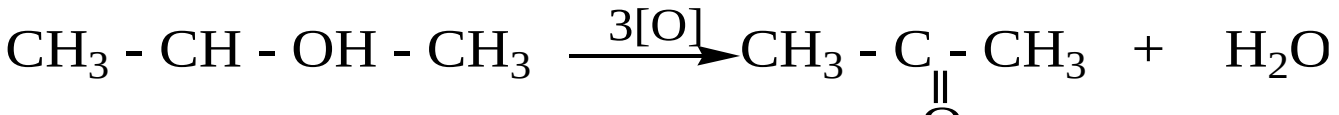


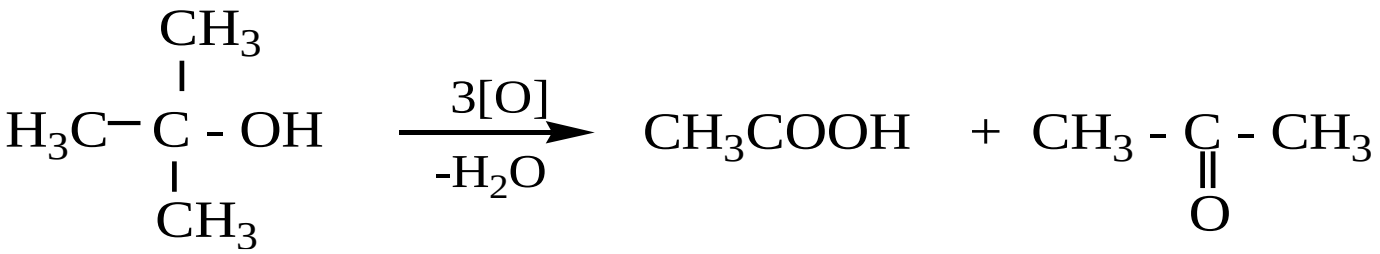
(SN_2)

5. Тотығу. Мыс катализаторының қатысында ауадағы оттегімен калий перманганатымен, хром қоспасымен және т.б. тотықтырғыштармен спирттерге әсер еткенде тотығу реакциялары жүреді.



Альдегидтер ары қарай жеңіл тотығып қышқылдар түзіледі. Оларды ары қарай тотықтырмау үшін реакцияны түзілген альдегид реакция қоспасынан бөлініп шығатын температурада жүргізеді.





Тотығу реакцияларын тотықтырғыштардың тікелей қатысуы арқылы да көрсетуге болады:

$$3CH_3CH_2OH + K_2Cr_2O_7 + 4H_2SO_4 \longrightarrow 3CH_3CHO + 3CH_3CHO +$$

$$K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + 7H_2O$$

$$3CH_3CH(OH)CH_3 + 2KMnO_4 \longrightarrow CH_3\overset{\overset{O}{\|}}{C}CH_3 + 2MnO_2 + 2KOH + H_2O$$

Катализаторлардың (Ni, Pt, Pd, Cu) қатысында спирттер дегидрогендеу реакциясына түседі.

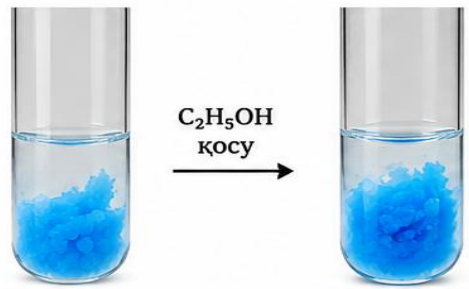
$$CH_3 - CH_2 - OH \xrightarrow{k} CH_3 - CHO + H_2O$$

$$CH_3 - CH - OH - CH_3 \xrightarrow{k} CH_3 - \overset{\overset{O}{\|}}{C} - CH_3 + H_2O$$

1, 2 және 3 атомды спирттерге мыс гидроксидімен сапалық реакция

1 атомды спирт (моноспирт)

Этанол (C_2H_5OH)

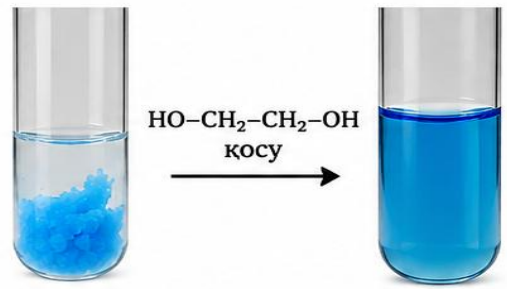


$Cu(OH)_2$ (көк тұнба) — Өзгеріс жоқ (тұнба ерімейді)

1 атомды спирттер $Cu(OH)_2$-пен әрекеттеспейді, тұнба ерімейді.

2 атомды спирт (диол)

Этиленгликоль ($HO–CH_2–CH_2–OH$)



$Cu(OH)_2$ (көк тұнба) — Қанық көк ерітінді (комплекс түзіледі)

2 атомды спирттер $Cu(OH)_2$-пен әрекеттесіп, ашық көк тұнбаны ерітіп, қанық көк түсті комплекс түзеді.

3 атомды спирт (триол)

Глицерин ($HO–CH_2–CH(OH)–CH_2–OH$)

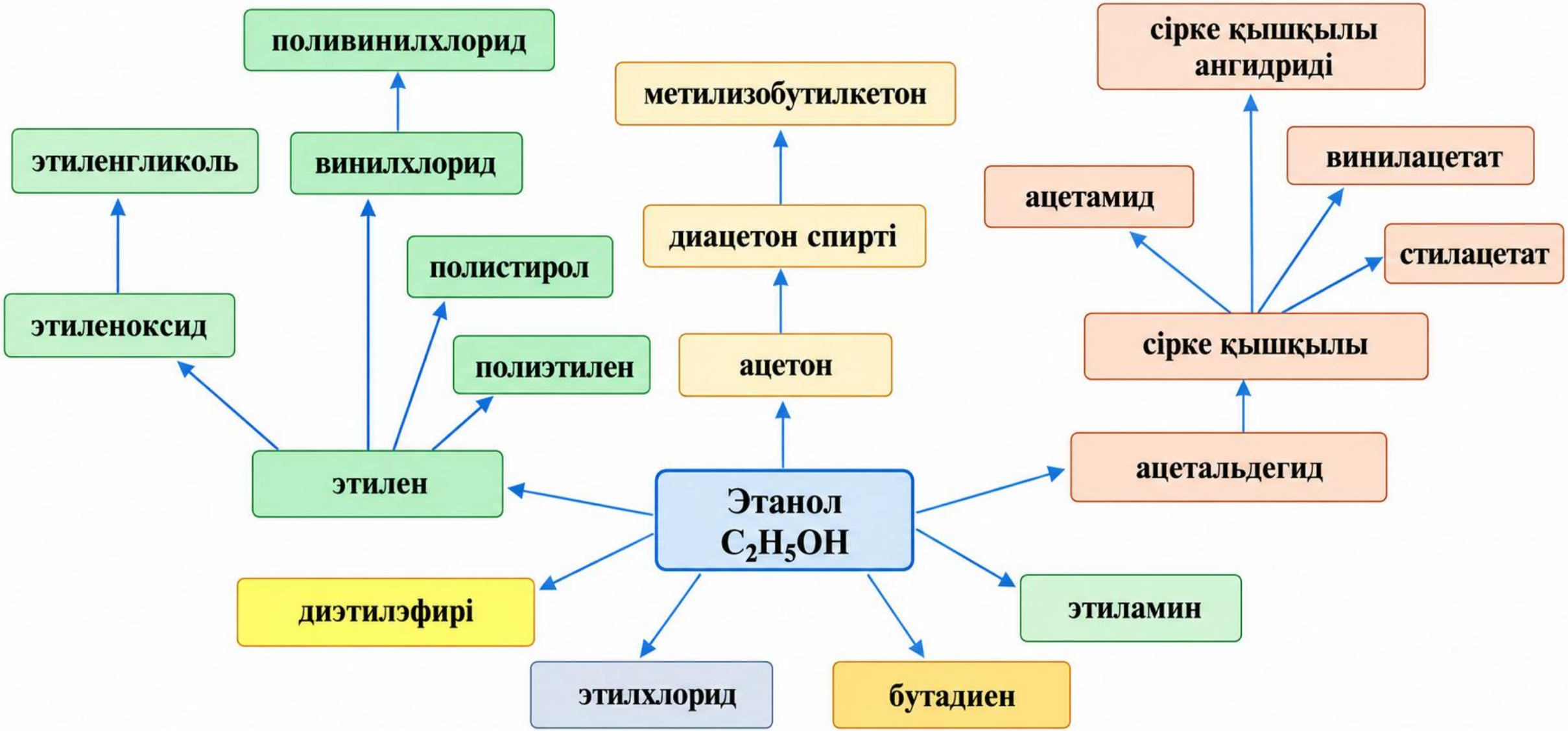


$Cu(OH)_2$ (көк тұнба) — Қанық көк ерітінді (комплекс түзіледі)

3 атомды спирттер $Cu(OH)_2$-пен әрекеттесіп, ашық көк тұнбаны ерітіп, қанық көк түсті комплекс түзеді.

Қорытынды:

- 1 атомды спирттер $Cu(OH)_2$-пен әрекеттеспейді (көк тұнба сақталады).
- 2 атомды спирттер $Cu(OH)_2$-пен қанық көк түсті комплекс түзеді.
- 3 атомды спирттер $Cu(OH)_2$-пен қанық көк түсті комплекс түзеді.


поливинилхлорид
этиленгликоль
винилхлорид
метилизобутилкетон
сірке қышқылы ангидриді
ацетамид
винилацетат
диацетон спирті
полистирол
стилацетат
этиленоксид
полиэтилен
ацетон
сірке қышқылы
этилен
Этанол
C_2H_5OH
ацетальдегид
диэтилэфирі
этиламин
этилхлорид
бутадиен