ЖАЙ ЖӘНЕ КҮРДЕЛІ ЭФИРЛЕР

11-ДӘРІС

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

Эфирлердің жіктелуі



Спирттердегі **OH** тобының **H** атомы басқа бір радикалмен алмастырғанда алынатын қосылыстарды ***жай эфирлер*** деп атайды.

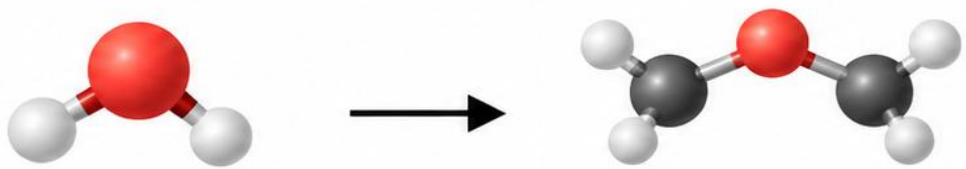
R – O – H ⟶ **R – O – R**

Бірдей радикалдар немесе R–O–R’ әр түрлі радикалдардан тұратын жай эфирлер — ***олар аралас эфирлер***.

Жай эфирлерді су молекуласындағы H атомдарын радикалдармен алмастырғанда алынатын ***су молекуласының туындылары*** деп те қарастыруға болады.

H – O – H ⟶ **R – O – R**

$C_nH_{2n+2}O$

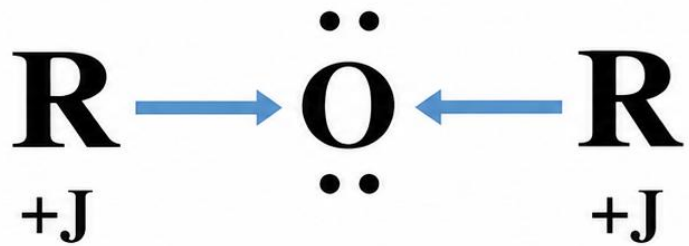


H – O – H
Су молекуласы

R – O – R
Жай эфир

Эфирлердің метамериясы және құрылысы

Метамерия ұғымын органикалық химияға А. М. Бутлеров енгізген. Метамерлер — молекулалық формуласы бірдей, бірақ оттек атомының екі жағындағы радикалдары әртүрлі болатын қосылыстар. Мысалы, $C_4H_{10}O$ формуласына сәйкес келетін жай эфирлердің метамерлері: $C_2H_5–O–C_2H_5$ және $CH_3–O–C_3H_7$.



Спирттермен салыстырғанда эфирлердің негіздік қасиеттері айқынырақ. Оттек атомының екі электрон жұбы бар.

Қосылыс	НОМЕНКЛАТУРА	
	халықаралық	Рационалдық (радикалдық)
$CH_3 - O - CH_3$	метоксиметил	диметил эфирі
$CH_3 - O - C_2H_5$	метоксиэтан	метилэтил эфирі
$CH_3 - O - C_3H_7$	1-метоксипропан	метилпропил эфирі
$C_2H_5 - O - C_2H_5$	этоксиэтан	диэтил эфирі
$C_2H_5 - O - C_3H_7$	1-этоксипропан	этилпропил эфирі
$C_2H_5 - O - CH(CH_3) - CH_3$	2-этоксипропан	этилизопропил эфирі
$C_2H_5 - O - CH(CH_3) - CH_2 - CH_3$	2-метоксибутан	метилекіншілікбутил эфирі

АЛЫНУ ЖОЛДАРЫ

1. Спирттердің молекулааралық дегидратациясы

$$C_2H_5OH + HOC_2H_5 \xrightarrow{H_2SO_4} C_2H_5 - O - C_2H_5 + H_2O$$

$$C_2H_5 - \ddot{O}H + H_2SO_4 \rightleftharpoons C_2H_5 - \ddot{O}H_2^+ + HSO_4^-$$

$$C_2H_5 - \ddot{O}H_2^+ + C_2H_5 - \ddot{O}H \rightleftharpoons C_2H_5 - \overset{\overset{H}{|}}{O}{}^+H - C_2H_5 + H_2O$$

$$C_2H_5 - \overset{\overset{H}{|}}{O}{}^+H - C_2H_5 + HSO_4^- \rightleftharpoons C_2H_5 - O - C_2H_5 + H_2SO_4$$

$$C_2H_5 - O - C_2H_5 + HI \longrightarrow C_2H_5I + C_2H_5OH$$

ХИМИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ

1. **Гидролиз.** Концентрлі күкірт қышқылы сұйықта (әсіресе олеум) спирттерге және күрделі эфирлерге ыдыратады:

$$C_2H_5 - O - C_2H_5 + H_2SO_4 \longrightarrow C_2H_5 - O - SO_3H + C_2H_5OH$$

Концентрлі HI жай эфирлерді галогеналкандар мен спирттерге ыдыратады:

$$C_2H_5 - O - C_2H_5 + HI \longrightarrow C_2H_5I + C_2H_5OH$$

Егер хай эфирлерді қышқыл қатысында қыздырса ыдырап галогеналкендердің 2 молекуласын түзеді:

$$C_2H_5 - O - C_2H_5 + 2HI \xrightarrow{t^0} 2C_2H_5I + H_2O$$

HI-пен реакциясын эфир құрамындағы алкокси топшаларының мөлшерін анықтауға пайдаланады.

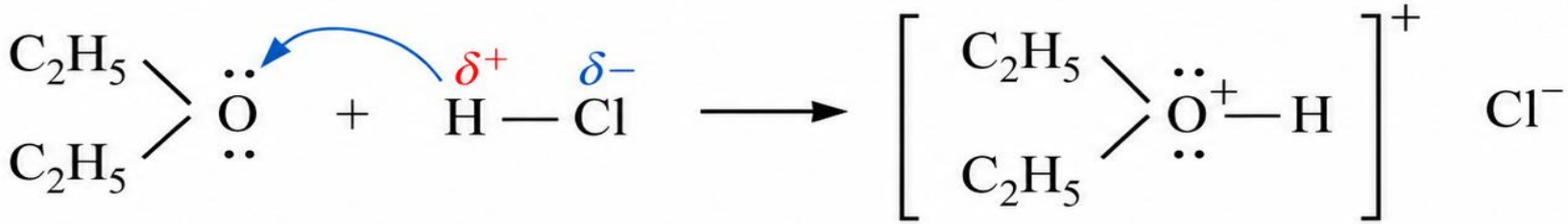
2. **Ыдырау.** Жай эфирлер металдық натрий қатысында қыздырғанда алкоголяттармен натрий органикалық қосылыстарға ыдырайды (П.П. Шорыгин):

$$C_2H_5 - O - C_2H_5 + 2Na \xrightarrow{t^0} C_2H_5ONa + C_2H_5Na$$

$$C_2H_5 - O - C_2H_5 + 2HI \xrightarrow{t^0} 2C_2H_5I + H_2O$$

3. Оксонний тұздарының түзілуі.

Жай эфирлер О атомындағы бөлінбеген электрон жұбы арқылы күшті минералды қышқылдармен әрекеттесіп, аммоний тұздары секілді қосылыс түзеді. Қосылыс құрамында оң зарядталған 3 валентті О ионы ($-O^+-$) бар, оны оксонний ионы, ал тұзды оксонний тұзы деп атайды:



немесе $[(C_2H_5)_2O-H]^+$. Оксонний тұздарын органикалық синтезде алкилдеуші реагент ретінде кеңінен пайдаланады.

4. Тотығу.

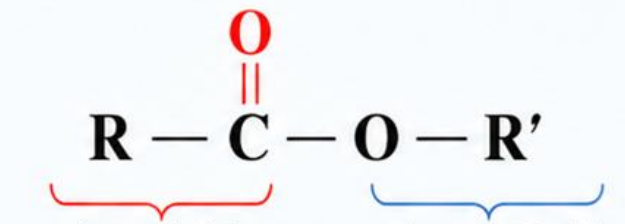
Жай эфирлер химиялық тұрақты болғанымен, тотығуға бейім келеді. Тотығу нәтижесінде органикалық пероксидті қосылыстар түзіледі.

Күрделі эфирлер. Құрылысы

Анықтамасы

Күрделі эфирлер — карбон қышқылдарының гидроксил тобы (–OH) мен спирттердің гидроксил тобының (–OH) алмасу нәтижесінде түзілетін оттекті органикалық қосылыстар.

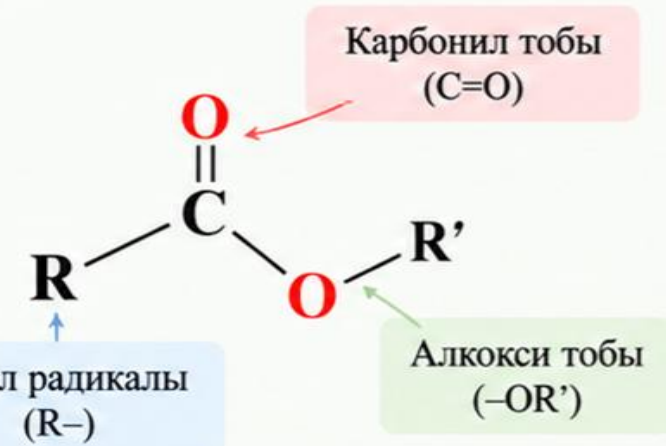
Жалпы формуласы



R — көмірсутек радикалы

R' — көмірсутек радикалы (алкил, арил және т.б.)

Құрылыс ерекшелігі

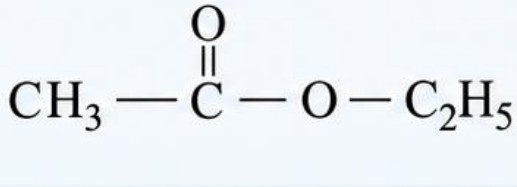


Күрделі эфир молекуласында карбонил тобы мен эфирлік оттек атомы тікелей байланысқан.

Күрделі эфирлердің табиғатта кездесуі

Күрделі эфирлер табиғатта хош иісті заттардың және майлардың құрамында кездеседі.

Этил ацетаты





Этилбензоат

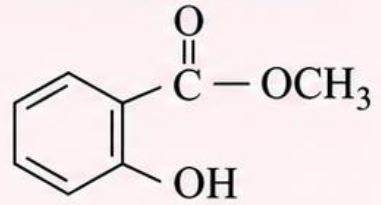


3-метилбутил ацетаты



3-метилбутил ацетаты — бананның хош иісіне жауап беретін қосылыс.

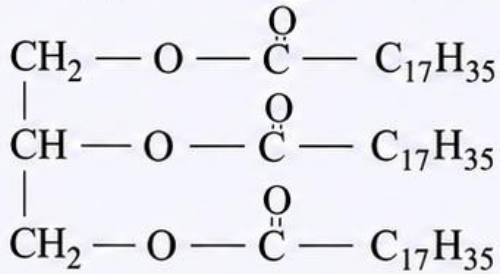
Метилсалицилат





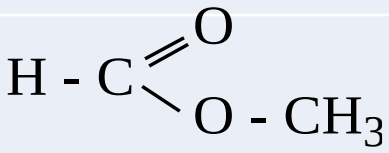
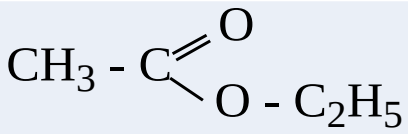
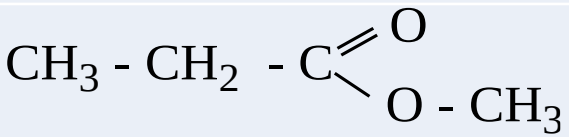
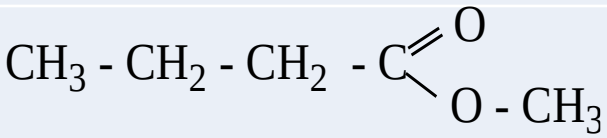
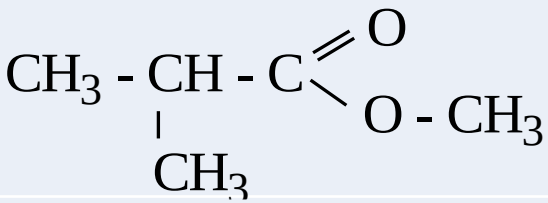
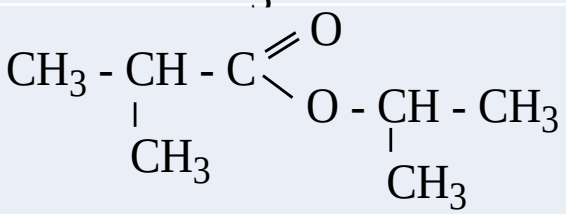
Метилсалицилат — хош иісті эфир майларының құрамында кездеседі.

Майлардың құрамындағы күрделі эфир



Глицерин тристеараты (тристеарин) — өсімдік және жануар майларының құрамындағы триглицерид.



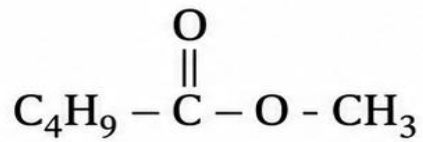
Қосылыс	Номенклатура		
	химиялық	тривиалдық	
	метилметаноат	құмырсқа қышқылының метилэфирі	метилфлормиат
	этилэтаноат	Сірке қышқылының этилэфирі	этилацетат
	метилпропаноат	Пропион қышқылының метилэфирі	метилпропионат
	метилбутаноат	Май қышқылының метилэфирі	метилбутилат
	Метил-2-метилпропаноат	Изомайқышқылының метилэфирі	метилизобутилат
	Екіншілік пропил-2-метилпропаноат	Изомайқышқылының изопропил эфирі	Изопропилизо-бутилат

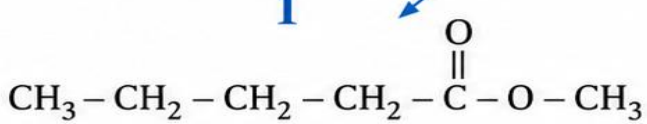
Құрылымдық изомерия

$C_6H_{12}O_2$

карбон қышқылы
бутан қышқылы

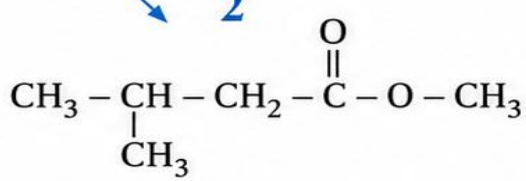
күрделі эфир
метилпропаноат





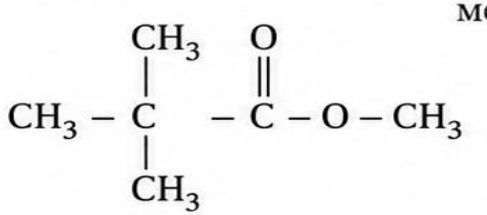
1

метилпентаноат



2

метил-2-метилбутаноат

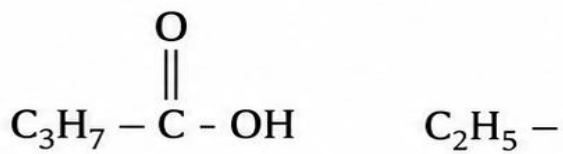


3

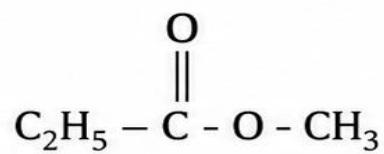
метил-2,2-диметилпропаноат

Класааралық изомерия

$C_4H_8O_2$



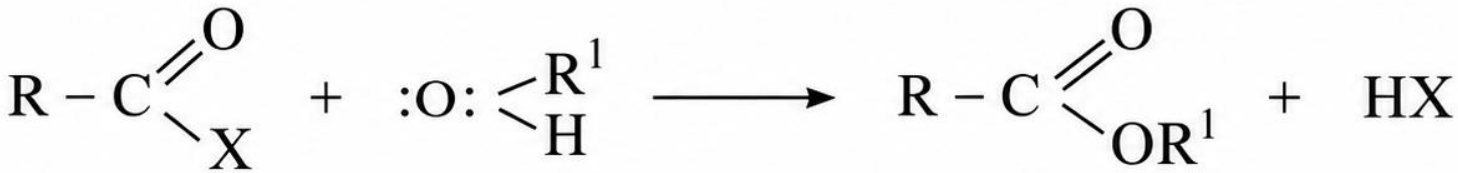
бутан қышқылы

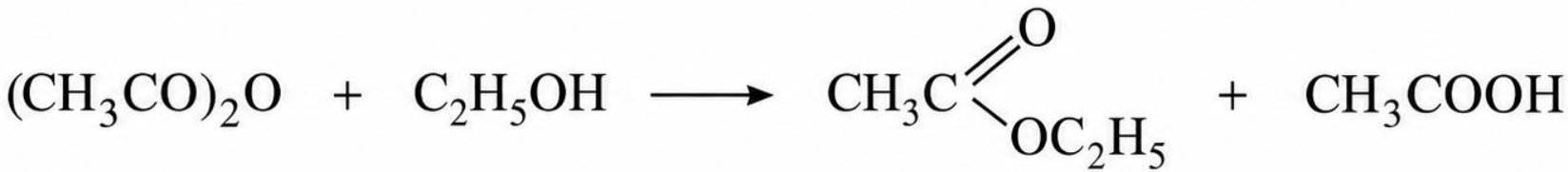


метилпропаноат

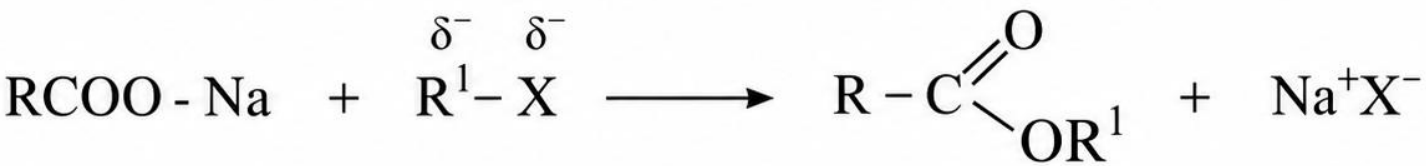
Алыну жолдары

1. ***Карбон қышқылдарының ангидридтерінің спирттермен әрекеттесуі.***





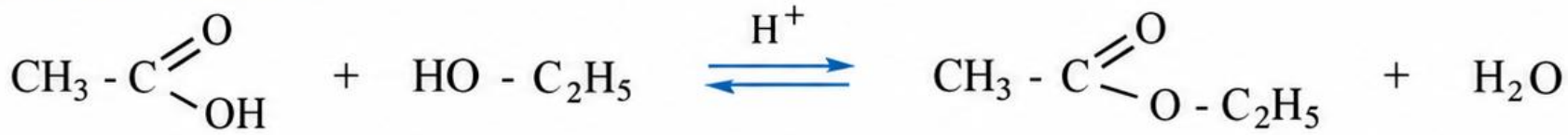
2. ***Алкилдеу реакциясы.*** Карбон қышқылдарының натрий тұздары алкилгалогенидтермен



3. Карбон қышқылдарының күрделі эфирлері этерификация реакциясымен алынады

(латынша *ether*- эфир) – қышқылдардың спирттермен күкірт қышқылының аз мөлшері (катализатор) әрекеттесуінен алынады:

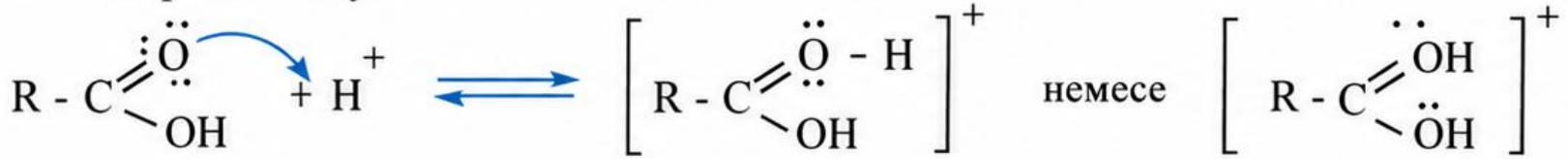
Этерификация реакциясы:



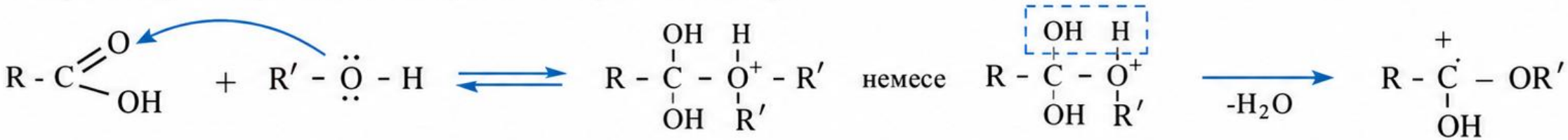
Этерификация реакциясында OH^- ионы этоксид-ионмен $C_2H_5O^-$ орынбасады.

Реакция механизмі:

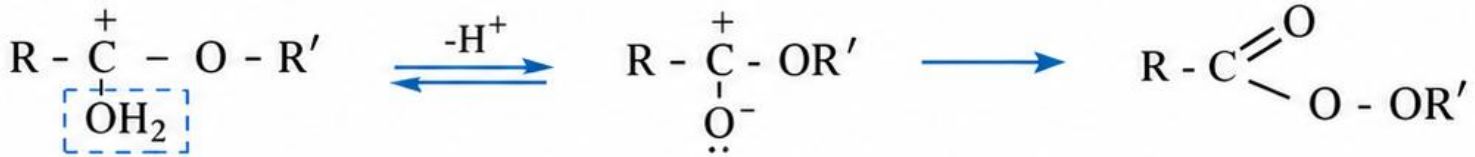
1. Карбонил оттегінің протондануы:



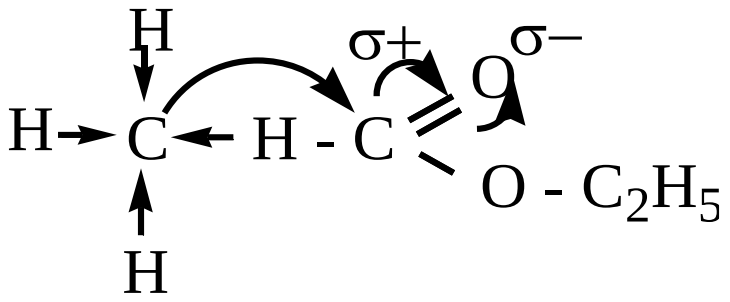
2. Спирттің нуклеофильді қосылуы және протон алмасу:



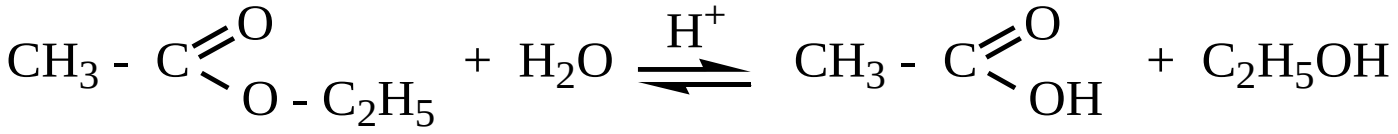
3. Дегидратация (су бөлінуі) және депротондану:



Химиялық қасиеттері.



1. *Гидролиз реакциясы.*

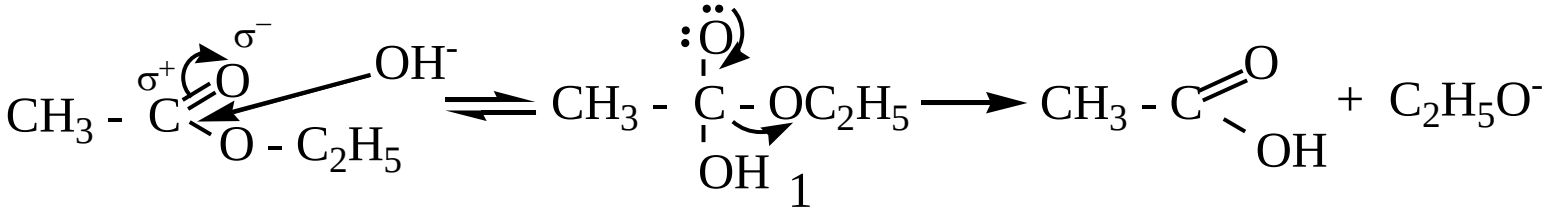


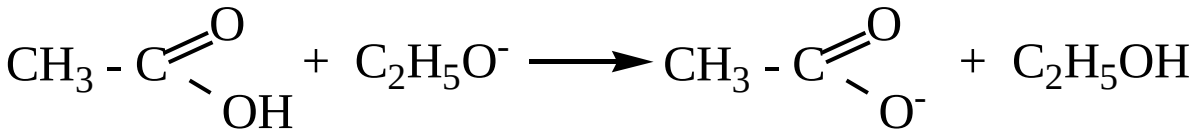
Сілтілі ортадағы гидролиз реакциясы

S_N1 рекциясына ұқсас



нуклеофильді орынбасу

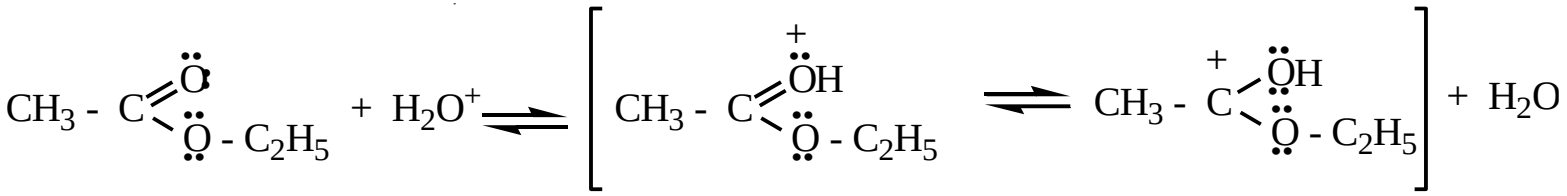




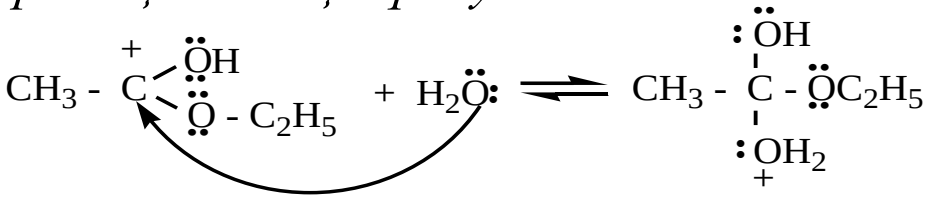
этаноат-ион

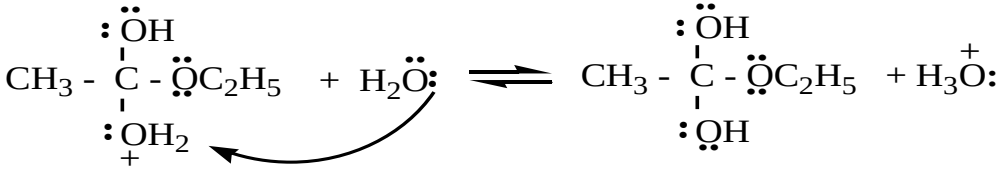


1-саты. *Эфирдің карбонильді оттегі атомының протондануы:*

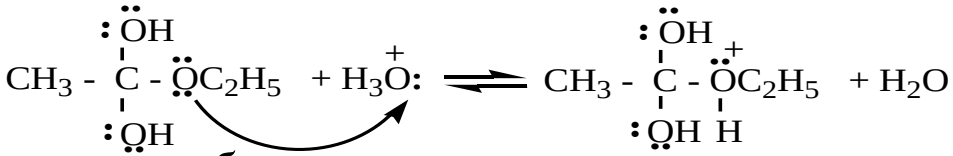


2-саты. *протонданған молекуласына судың нуклеофильді қосылып протонданған тетраэдрлі формадағы аралық өнімнің түзілуі:*

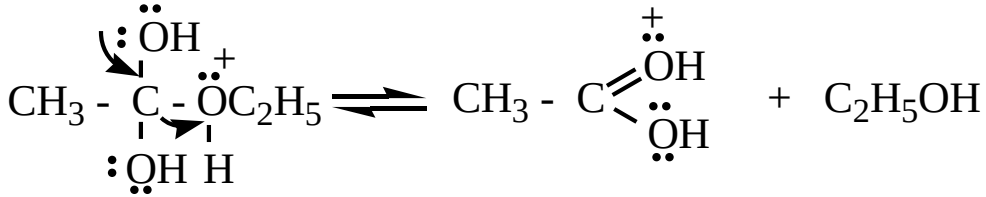




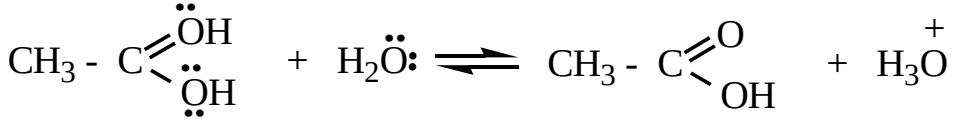
3-саты. *Депротондану-протондану:*



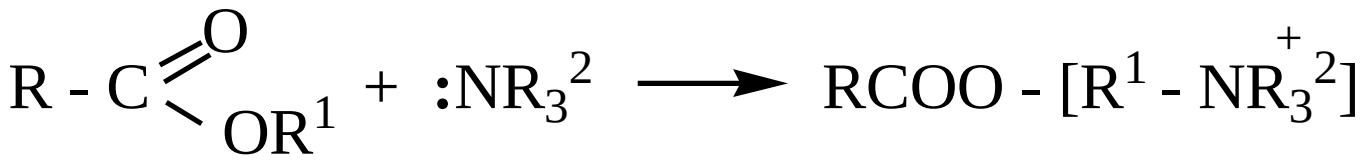
4-саты. *Протонданған молекуланың протонданған карбон қышқылы және спирт молекуласын түзіп диссоциациялануы:*



5-саты. *Карбон қышқылының нейтрал молекуласының түзілуі*

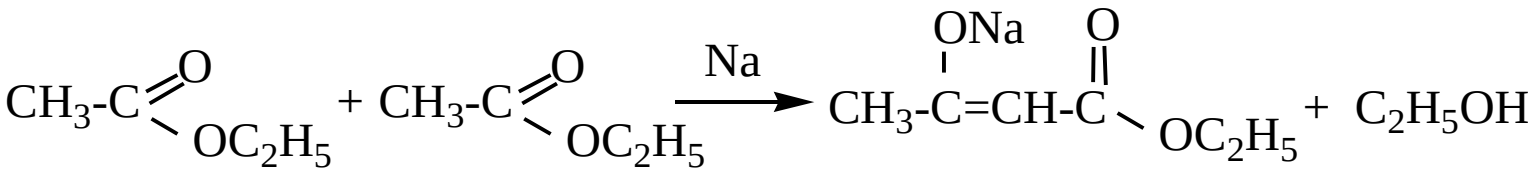


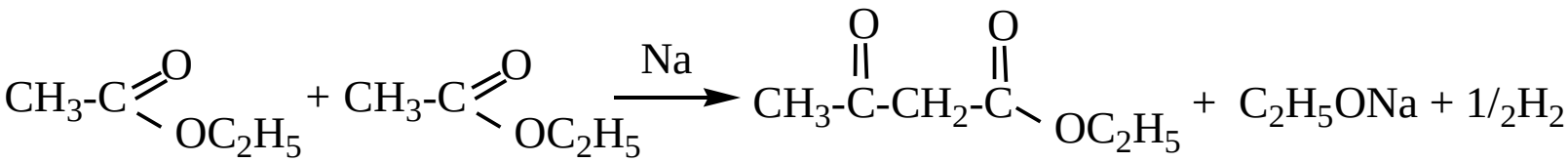
2. *Алкилдеу.* Күрделі эфирлер нуклеофильді реагент, мысалы үшіншілік аминдер әрекеттесіп тұздар түзеді.



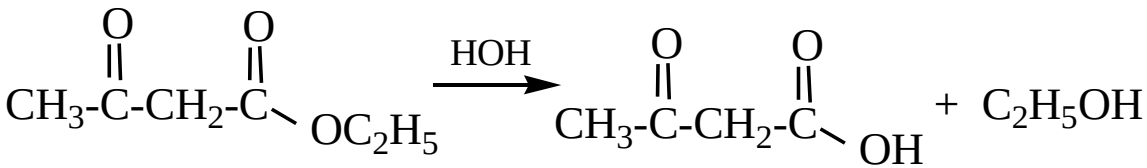
3. *Күрделі эфирлі конденсация реакциясы.* ***Кляйзен конденсациясы***

А.Натрий металы қатысында



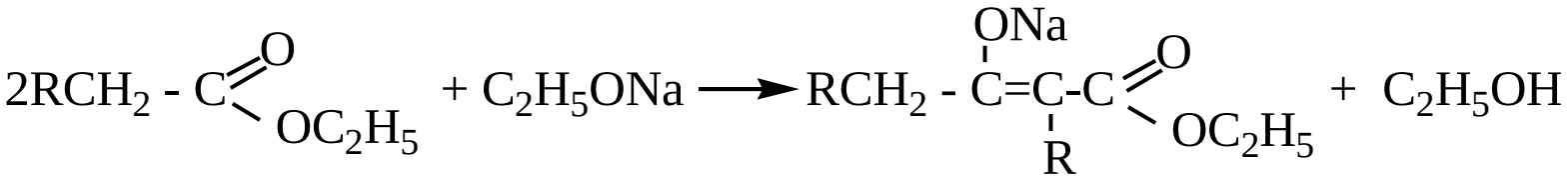


Қайтадан гидролизге ұшыраса

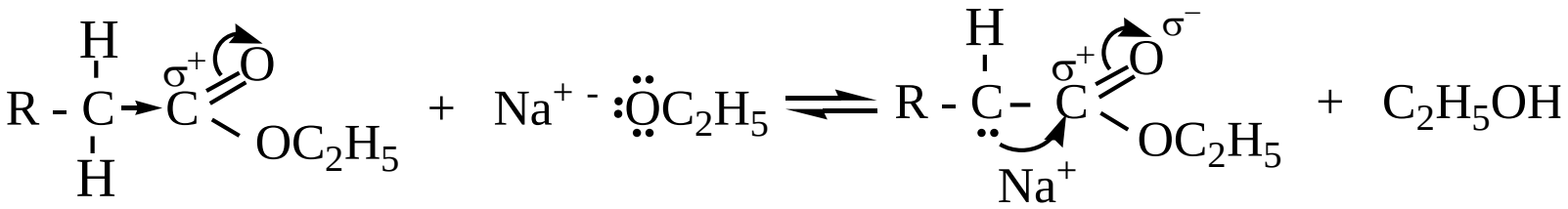


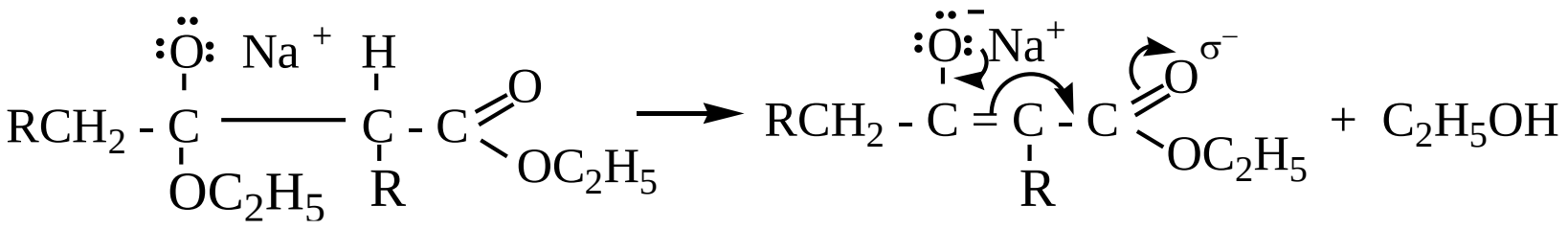
β-оксоқышқыл

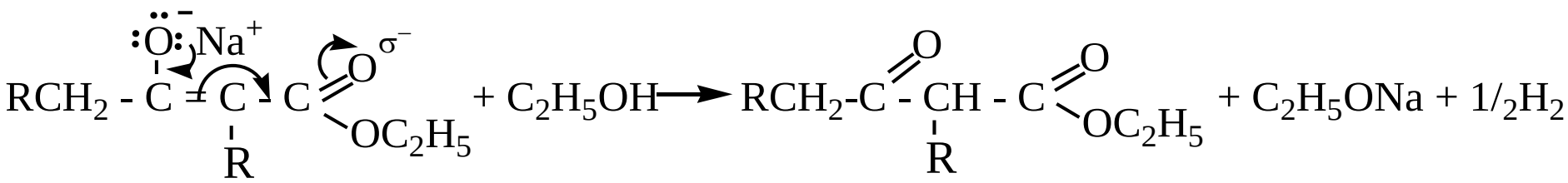
Б. Натрий алкоголяты қатысында



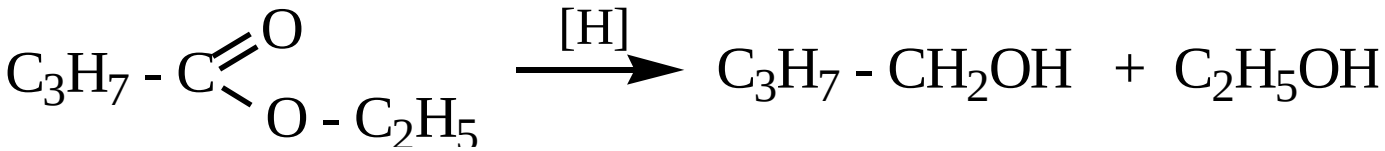
механизмі





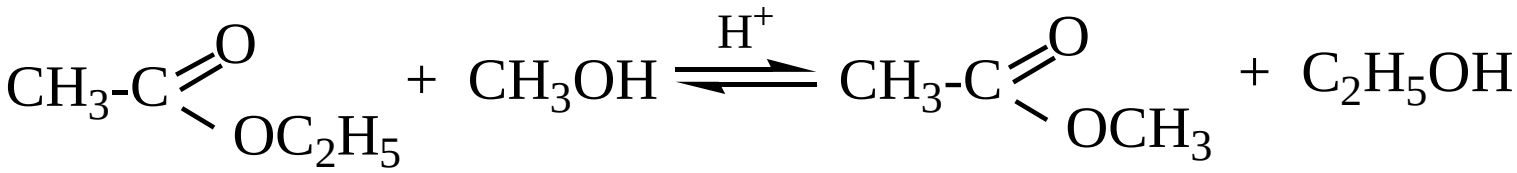


4. *Тотықсыздану.*

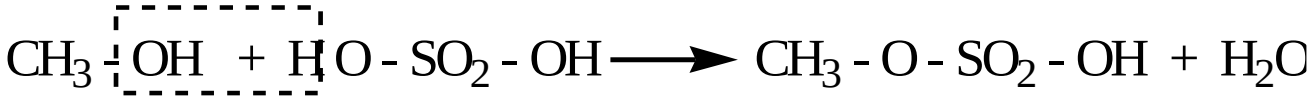


май қышқылының этил эфирі — бутил спирті — этил спирті

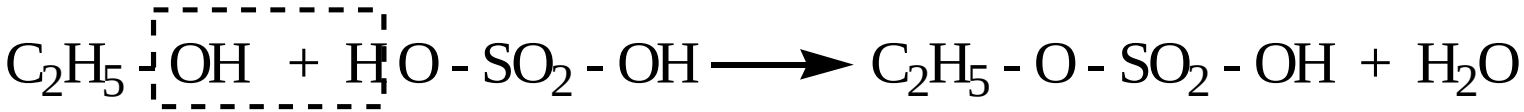
5. *Қайтаэтерификациялану*



Минералды қышқылдардың күрделі эфирлері.



метилкүкірт қышқылы (метилсульфат)



этилкүкірт қышқылы (этилсульфат)

Иістендіруші күрделі эфирлер

