

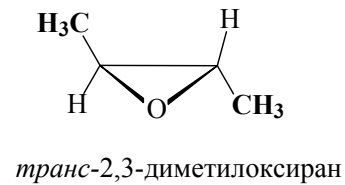
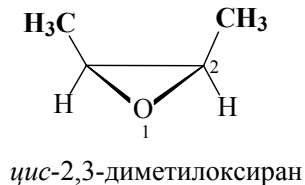
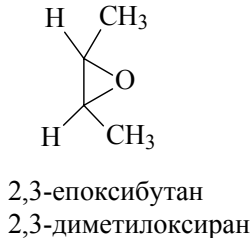
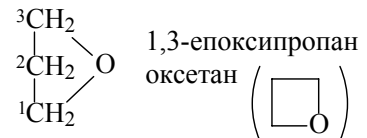
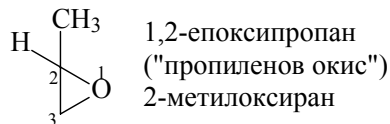
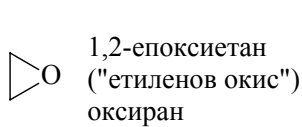
Етери и епоксиди (епокиси)

Номенклатура:

Етери се наричат производните на водата (H-O-H), в която водородните атоми са заместени с въглеводородни остатъци (алкилови, арилови и др.). Те съдържат *етерна връзка* (C–O–C). Етерите биват мастни (R–O–R), ароматни (Ar–O–Ar) или смесени мастно-ароматни (R–O–Ar). Типичен мастен етер е диетиловият (леснолетлива течност, отличен разтворител), а дифенилетерът (кристално вещество) е най-простият ароматен етер. Представките за групите RO- и ArO- съгласно правилата на заместителната номенклатура на IUPAC са съответно **алкилокси-** (съкр. **алкокси-**) и **арилокси-**, а по радикало-функционалната номенклатура се изброяват радикалите по азбучен ред и се добавя думата “етер”.

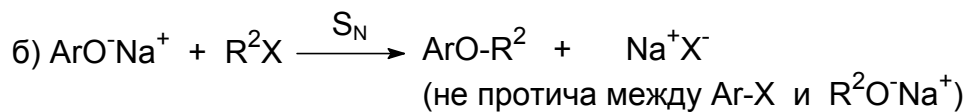
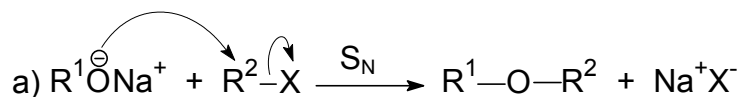
	<u>Заместителна</u>	<u>Радикало-функционална</u>
CH_3OCH_3	метоксиметан	(ди)метил(ов) етер
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$	етоксиетан	(ди)етил(ов) етер
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CH}_2\text{OCH}_3$	1-метоксибутан	бутилметил(ов) етер
$\text{C}_6\text{H}_5\text{OCH}_2\text{CH}_3$	етоксибензен	етилфенил(ов) етер
$\text{C}_6\text{H}_5\text{OC}_6\text{H}_5$	феноксibenzen	(ди)фенил(ов) етер

При **епоксидите**: с локанти се означават въглеродните атоми, свързани чрез кислороден мост “–O–”, и се използва представката **епокси-**. Друг вариант е да се разглеждат като производни на **оксирана** (кислородният атом в този случай носи № 1). Тривиалните названия “етиленов окис (оксид)” и “пропиленов окис (оксид)” все още се използват в индустрията. Ето някои примери:

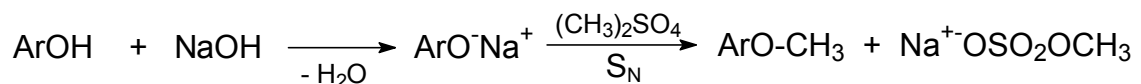


Получаване:

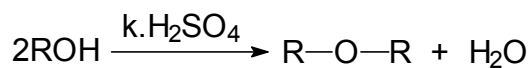
1. От алкални алкоксиди и халогенопроизводни чрез нуклеофилно заместване (метод на Уилямсън, Лондон, 1850):



в) феноли се O-метилират най-често с NaOH и диметилсулфат:

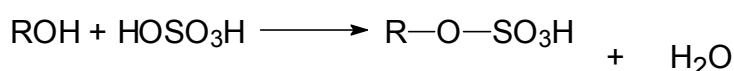


2. Дехидратация на две молекули алкохол – по механизъм реакцията е също нуклеофилно заместване. Получават се само симетрични етери (R¹=R²):

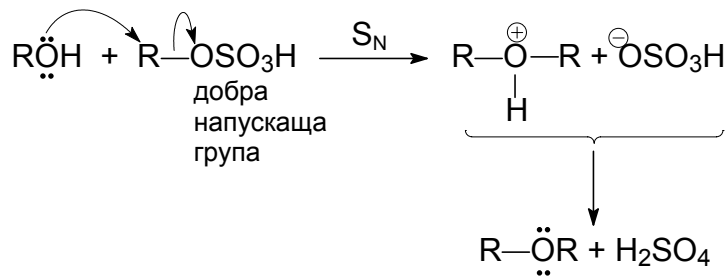


Механизъм:

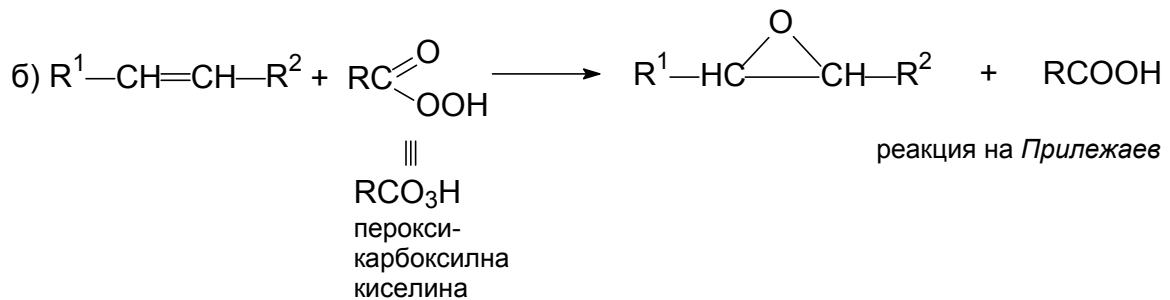
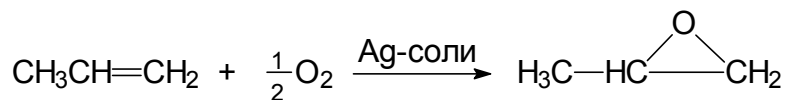
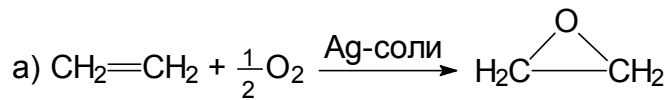
Първоначално се образува кисел естер на сярната киселина (алкилхидрогенсулфат):



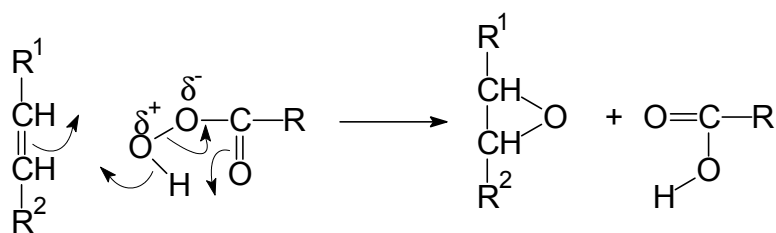
В следващия стадий втора молекула алкохол (нуклеофил!) замества добрата напускаща група -OSO₃H:



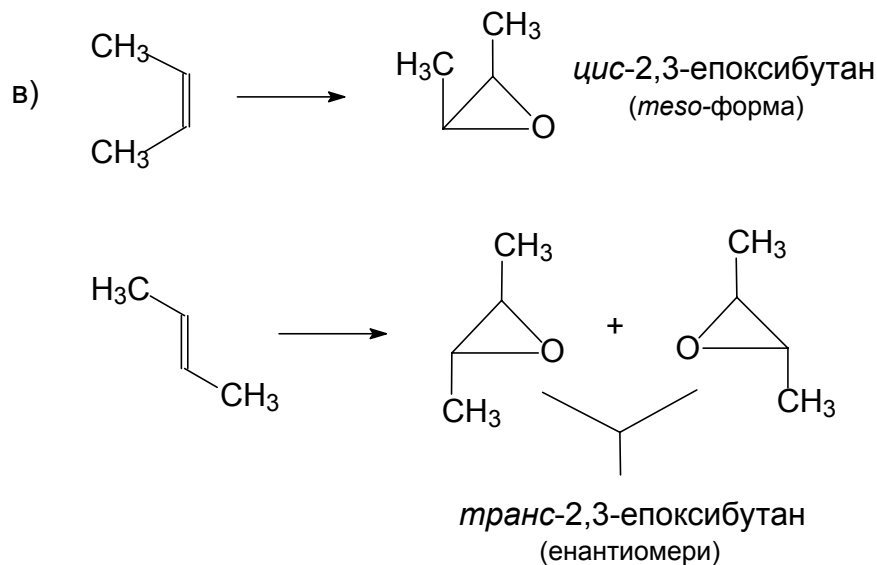
3. Епоксиди (епокси). Получават се чрез каталитично окисление на алкени (промишлен метод) или чрез по-универсалната *реакция на Н. А. Прилежеев* (Варшава, 1909 г.) с помощта на пероксикарбоксилни киселини:



Механизъм:



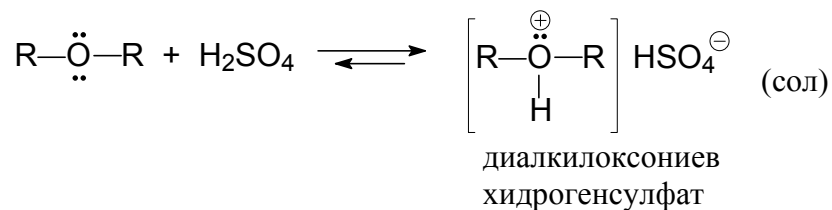
Едно доказателство за този синхронен механизъм е фактът, че епоксидаването протича стереоспецифично:



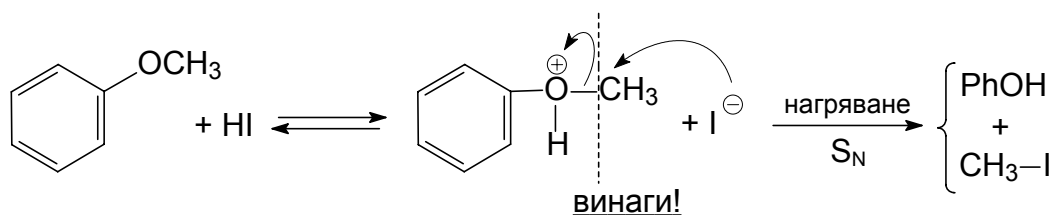
г) 1,2-Епоксиди (оксирани) се получават също и чрез елиминирание на халогеноводород от β -халогеноалкохоли с помощта на алкална основа (изразете самостоятелно уравнението и механизма на тази реакция!).

Химични свойства

1. **Основност.** Етерите проявяват слаби основни свойства, поради което разтварят някои силни киселини при обикновена температура. Разтвор на хлороводород в безводен етер се използва често като “безводна солна киселина” ($\text{Et}_2\text{O} \cdot \text{HCl}$ = етер-хлороводород).

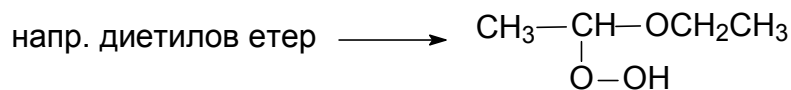
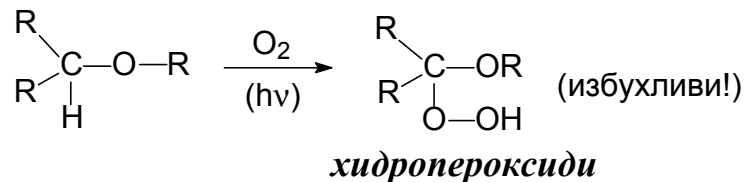


2. **Разпадане на етери с халогеноводородни киселини.** При ароматните етери винаги се разкъсва връзката **алкил-кислород**, а не **арил-кислород** (защо?). Първоначално обратимо се образува сол, чийто анион е добър нуклеофил и при нагряване се извършва нуклеофилно заместване:



Най-подходяща за тази цел е йодоводородната киселина, защото тя е най-силната халогеноводородна киселина и защото йодидният йон е най-добър нуклеофил. При несиметричните мастни етери се получава смес от два алкохола и две халогенопроизводни (изразете реакционната схема!).

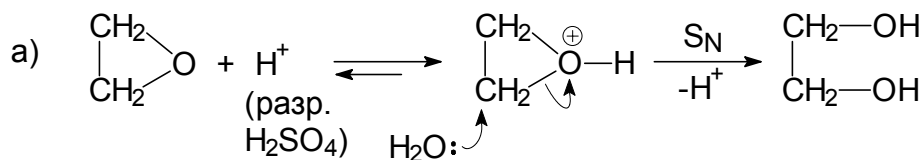
3. **Образуване на пероксиди** чрез автоокисление (от кислорода на въздуха):



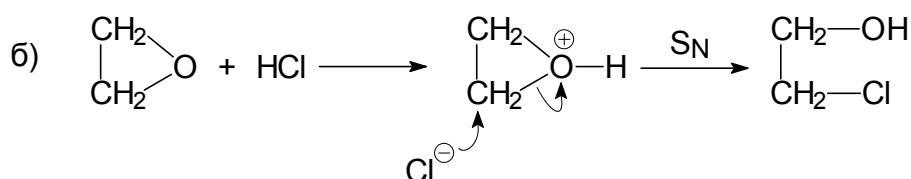
Поради опасността от експлозия етери никога не се дестилат до сухо и винаги се използва водна или маслена баня за нагряване на дестилационния съд.

4. **Реакции на епоксиди.** Най-често тези реакции протичат като присъединяване с отваряне на нестабилния триатомен оксиранов пръстен (по механизъм е вътрешномолекулно нуклеофилно заместване). Протоновите киселини катализират тези превръщания, тъй като епоксидите също имат слабо базични свойства. Получават се различни производни на алкохолите – гликоли (двувалентни алкохоли), халогенохидрини, моноетери на гликолите, аминокалкохоли и др. Следните примери са добра илюстрация:

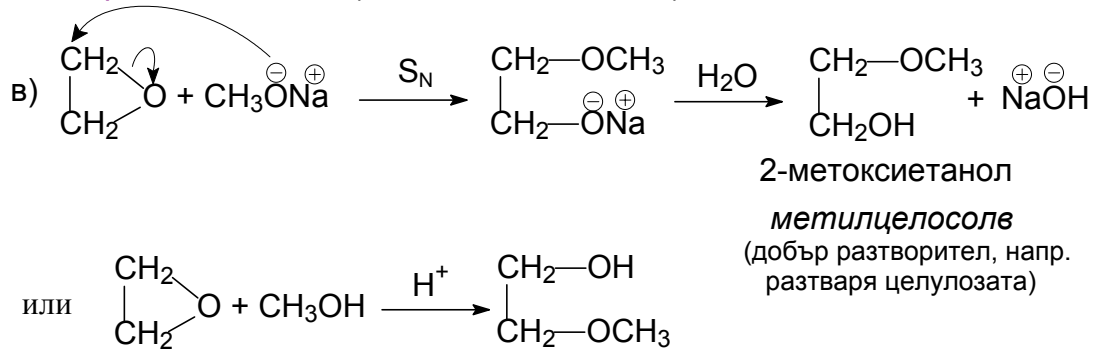
Гликоли (чрез киселинна или алкална хидролиза):



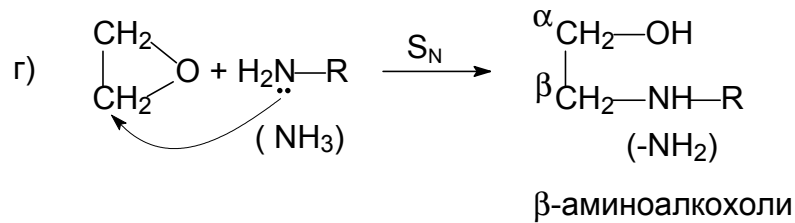
Хлорохидрини (чрез присъединяване на халогеноводород):



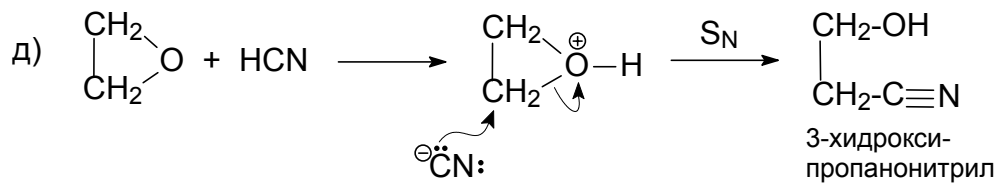
Моноетери на гликолите (с алкални алкоксиди):



β -Аминоалкохоли (с амоняк или амини):



Хидроксинитрили (с циановодород):



По правило тези присъединителни реакции протичат *анти*-диаксиално, т. е. ако се тръгне например от циклоалкен, се получават *транс*-диоли:

