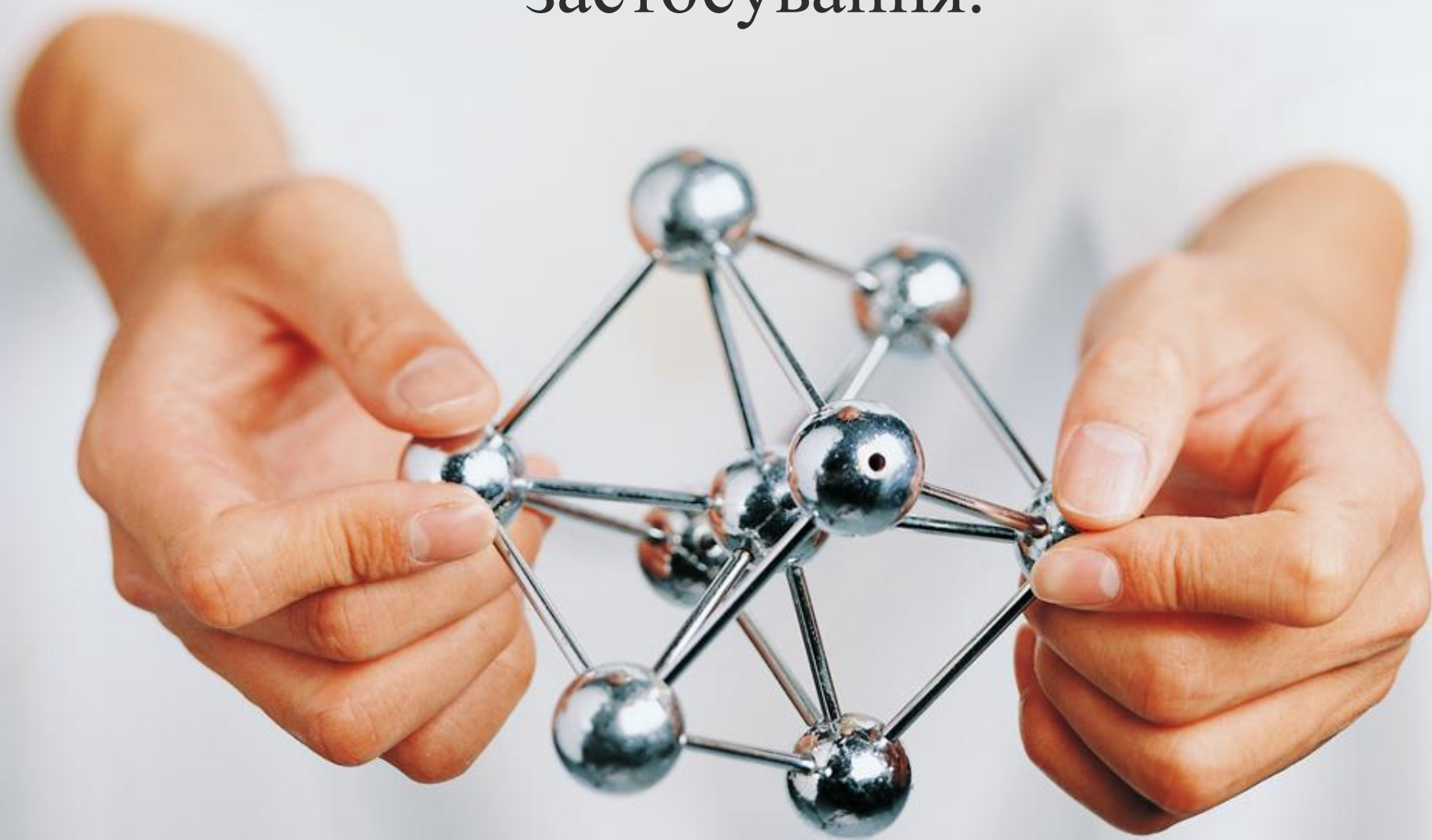


Багатоатомні насичені спирти. Фізичні та
хімічні властивості. Добування і
застосування.





Багатоатомні насичені спирти

До *багатоатомних спиртів* належать спирти із двома і більше гідроксильними групами (ОН).

Загальна формула:

$C_nH_{2n}(OH)_2$ – двохатомний спирт

$C_nH_{2n}(OH)_3$ – трьохатомний спирт

Номенклатура:

- Двохатомні спирти називають – *діолами* або *гліколятами*;
- Триатомні спирти називають – *тріолами* або *гліцеролами*;

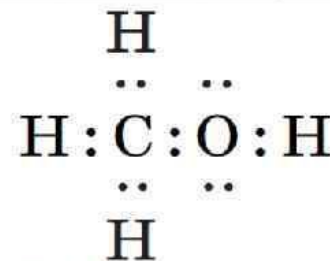
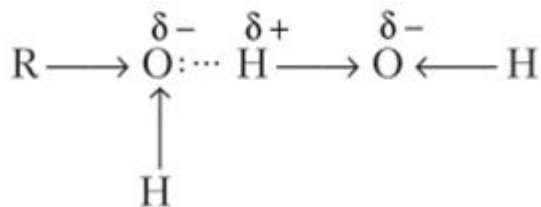
Ізомерія:

- Карбонового скелета;
- Положення функціональної групи (ОН)



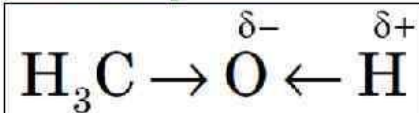
Для гліцеролу, характерним є утворення водневого зв'язку

Будова молекул спиртів



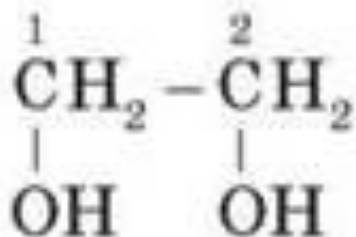
Зв'язок C – H — ковалентний слабкополярний.

Зв'язок O – H — ковалентний сильнополярний.





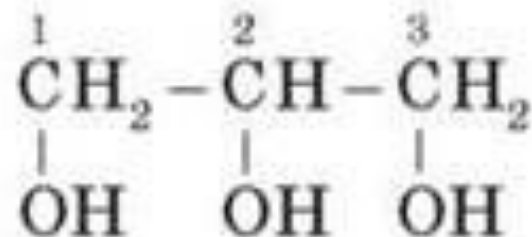
Представники



1,2-етандіол

Етиленгліколь

(етандіол, 1,2-етандіол)



1,2,3-пропантріол

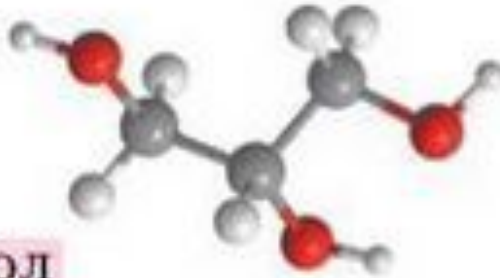
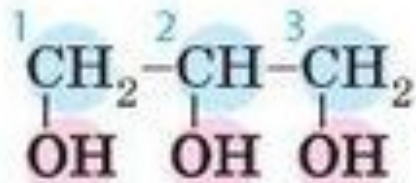
Гліцерол (гліцерин,
олійний цукор)

(пропантріол, 1,2,3-пропантріол)

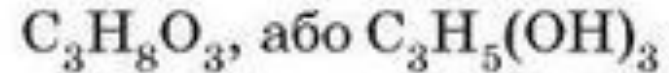




Утворення назви сполуки



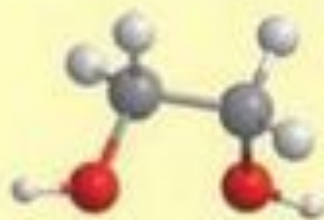
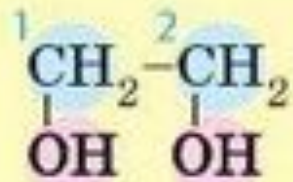
або гліцерол



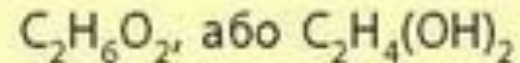
пропан-1,2,3-триол



зазначає число груп $-\text{OH}$ наявна група $-\text{OH}$



або етиленгліколь



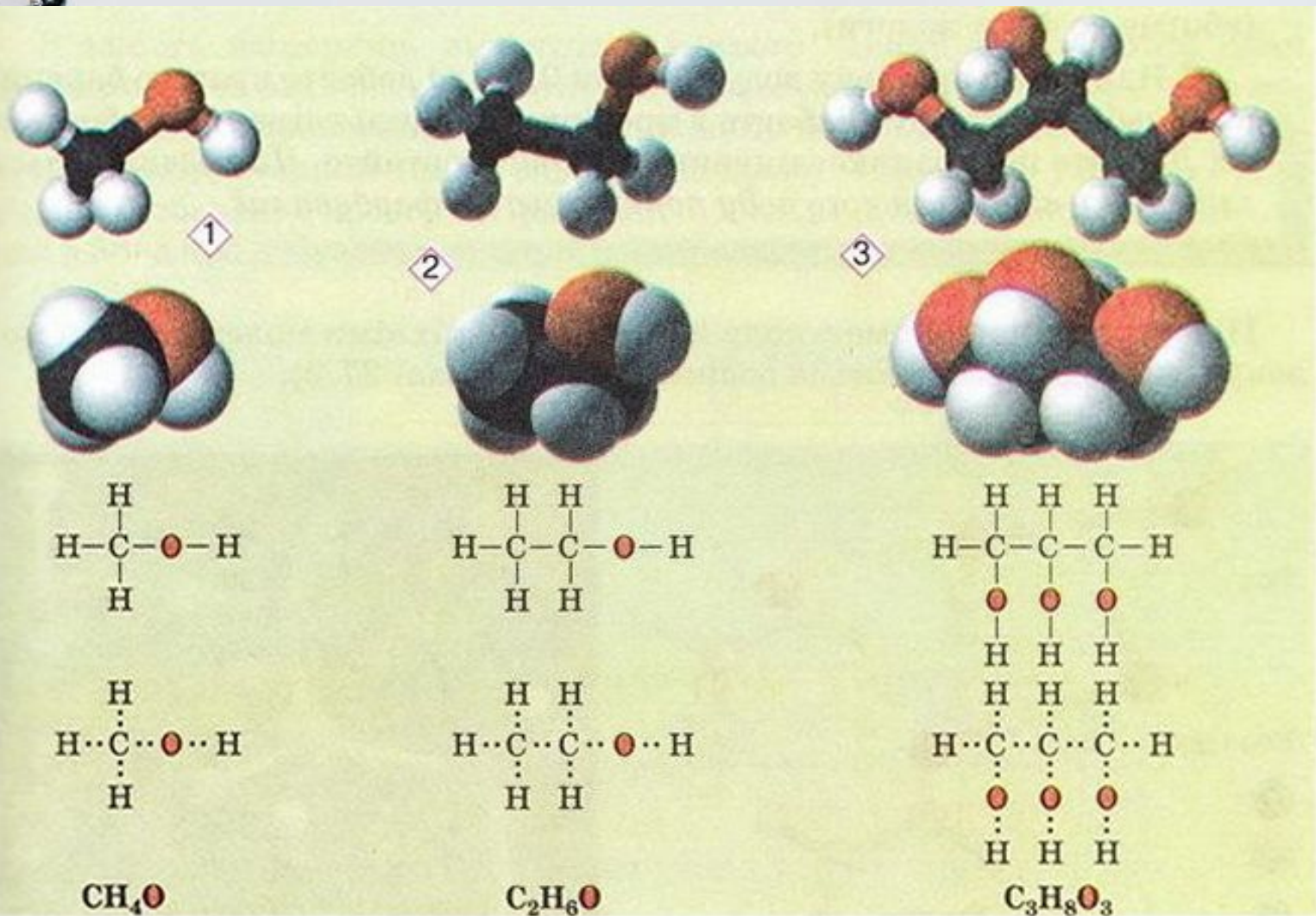
етан-1,2-діол



номери атомів Карбону, з якими сполучені групи $-\text{OH}$



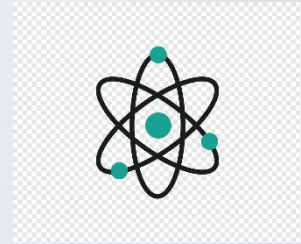
Молекулярна і структурна формули



Мал. 27.1. Кулестержневі й масштабні моделі молекул метанолу (1), етанолу (2), гліцерину (3), молекулярні, електронні та структурні формули цих спиртів



Фізичні властивості



Етиленгліколь:

- Безбарвна, в'язка рідина;
- Солодкий на смак;
- Температура плавлення – $11,5^{\circ}\text{C}$;
- Температура кипіння – $197,8^{\circ}\text{C}$;
- Добро розчинний у воді.
- Отруйний.

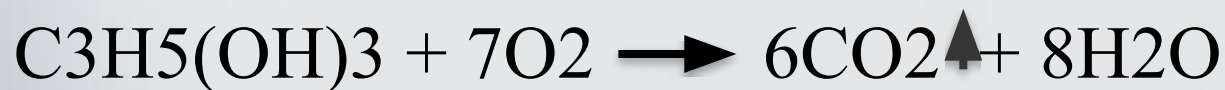
Гліцерин:

- Безбарвна, в'язка, гігроскопічна рідина;
- Солодка на смак;
- Змішується з водою у будь-якому співвідношенні;
- Температура плавлення - 18°C ;
- Температура кипіння - 290°C .

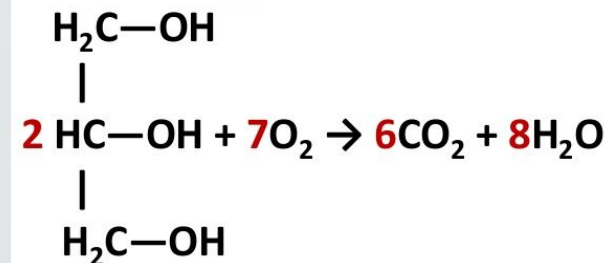


Хімічні властивості

Горіння (повне окиснення)



Гліцерол



Гліцерол

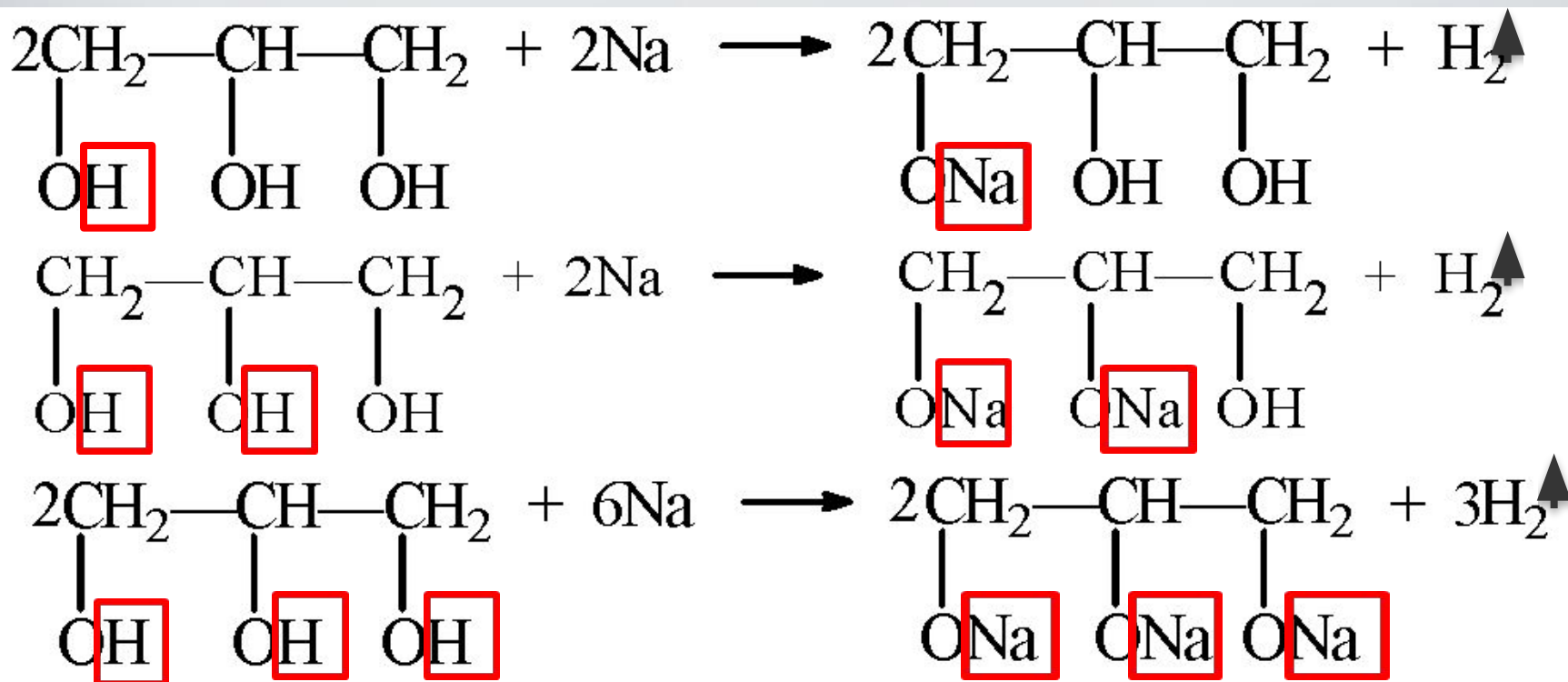
Взаємодія з активними металами (часткове окиснення або повне заміщення атомів Гідрогену – утворюються повні або не повні *алкоголяти*)





Хімічні властивості

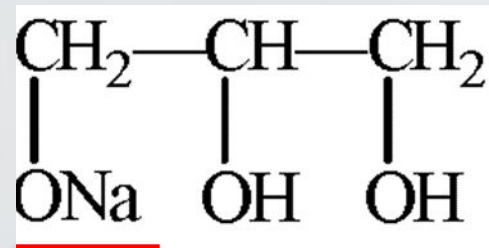
Взаємодія з активними металами (часткове окиснення або повне заміщення атомів Гідрогену – утворюються повні або не повні алкоголяти)



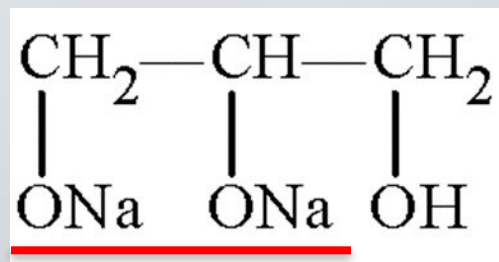


Хімічні властивості

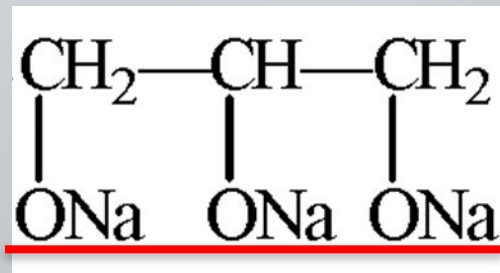
Заміщення одного атому Гідрогену Натрієм утворює –
мононатрій пропантріолят



Заміщення двох томів Гідрогену Натрієм утворює –
динатрій пропантріолят



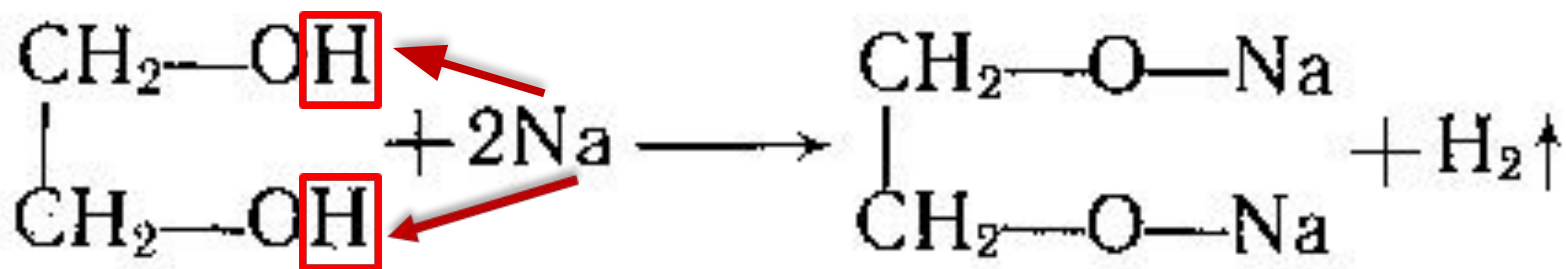
Заміщення трьох атомів Гідрогену Натрієм утворює –
тринатрій пропантріолят





Хімічні властивості

Етиленгліколь, також взаємодіє з активними металами:



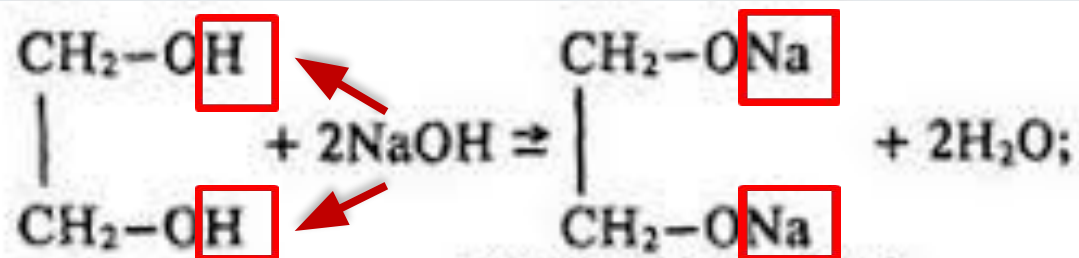
Етиленгліколь

Натрій дигліколят



Хімічні властивості

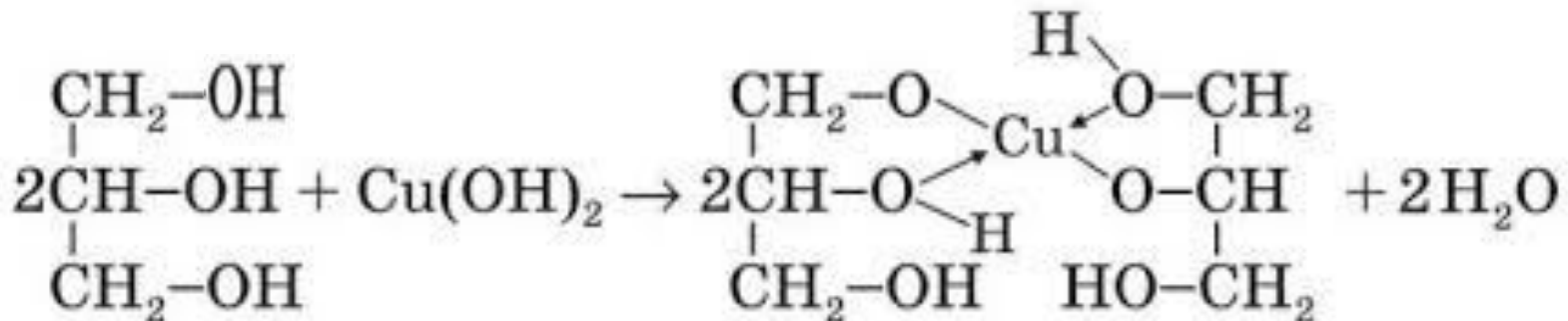
Утворення *гліколятів* при взаємодії з NaOH



Етиленгліколь

Етиленгліколят натрію

Взаємодія з $\text{Cu}(\text{OH})_2$ (утворюються комплексні сполуки, у яких поряд з ковалентним зв'язком $\text{Cu} - \text{O}$ є і донорно-акцепторні зв'язки $\text{Cu} \leftarrow \text{O}$)



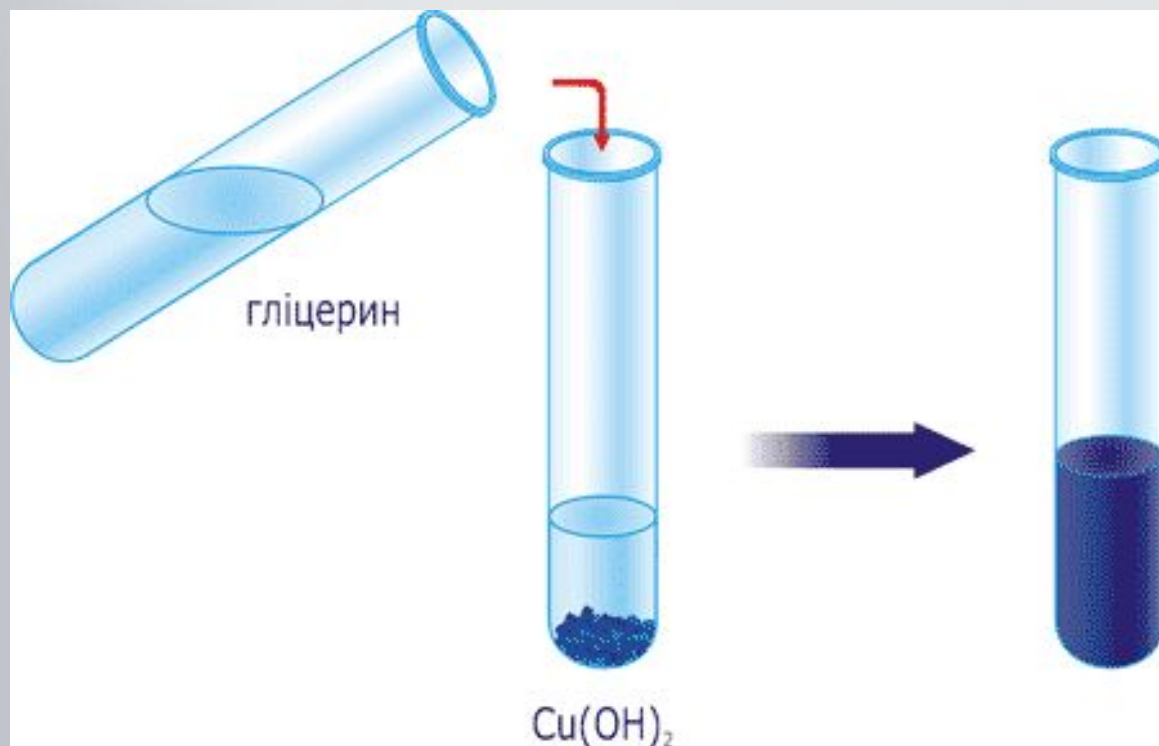
гліцерол

Купрум (II) гліцерат (яскраво-синій колір)



Хімічні властивості

Взаємодія з $\text{Cu}(\text{OH})_2$ – це якісна реакція на багатоатомні спирти. **Купрум гліцерат**, що утворився – розчин **синього кольору**.



Мал. 32.1. Свіжоосаджений купрум(II) гідроксид (ліворуч) та після додавання гліцеролу (праворуч)



Хімічні властивості

Подібну реакцію дає і етиленгліколь:



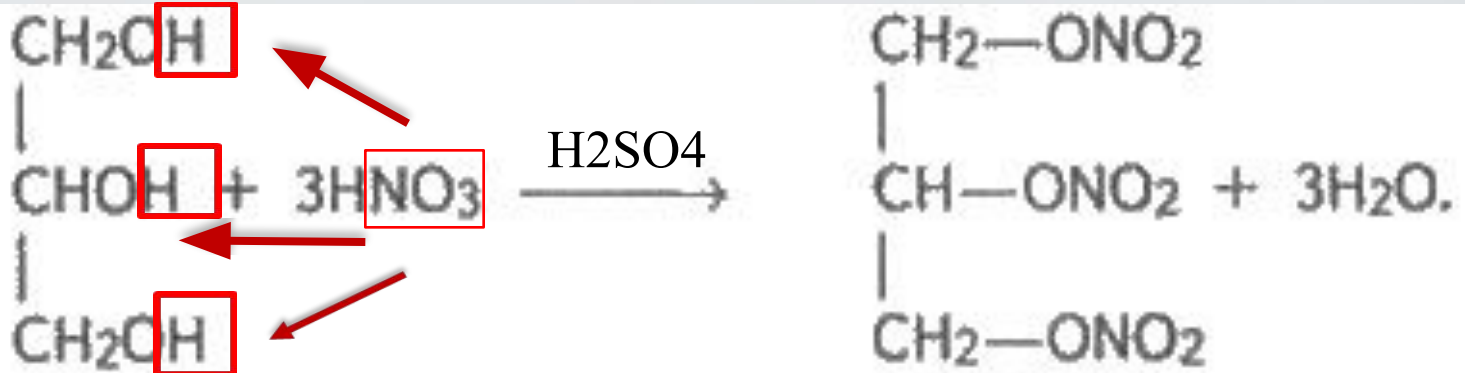


Хімічні властивості

Взаємодія з **нітратною кислотою (HNO₃)**

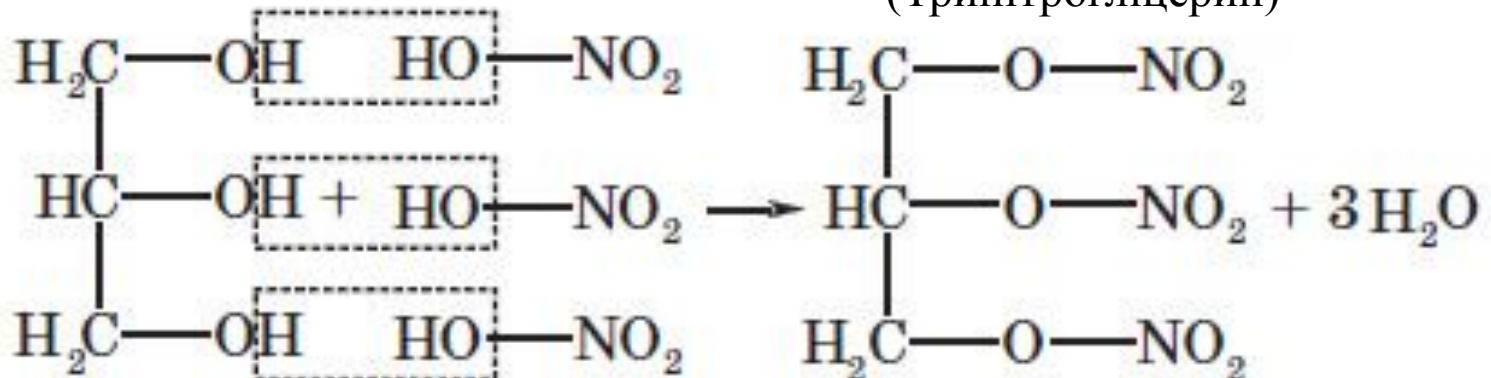
– *утворення естерів*

(нітруюча суміш – конц. HNO₃+ конц. H₂SO₄)



Гліцерол

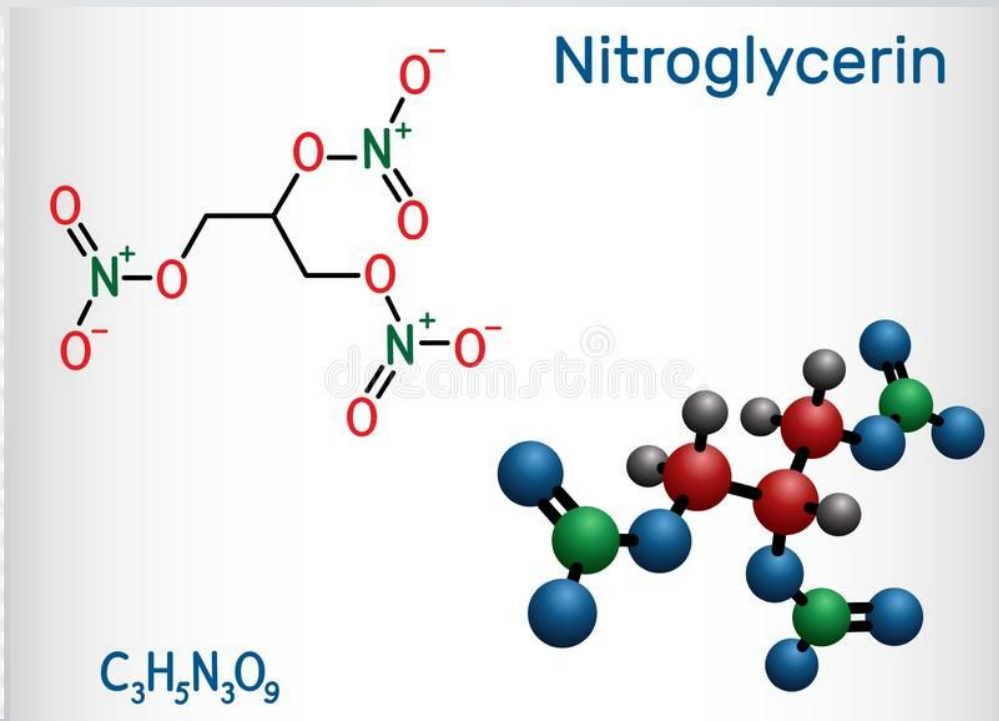
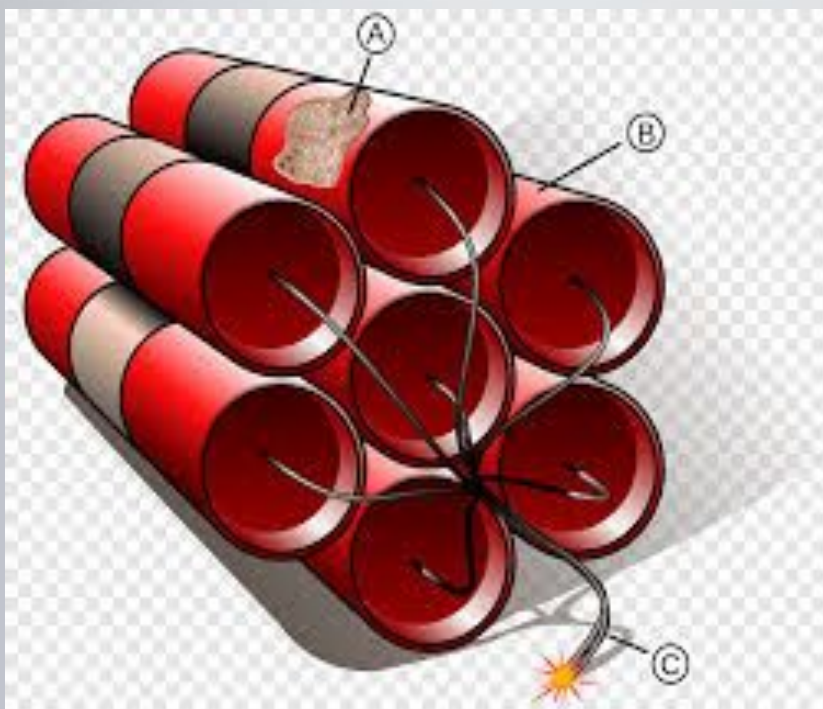
Нітрогліцерин
(Тринітрогліцерин)





Хімічні властивості

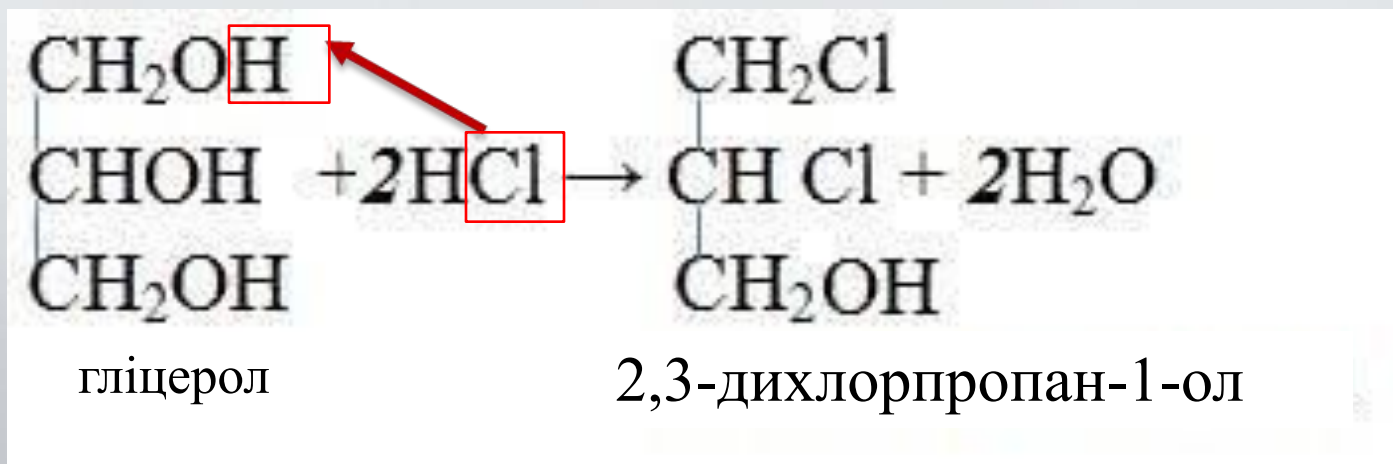
Нітрогліцерин – надзвичайно вибухонебезпечна речовина. Важка, масляниста речовина. Її, 1% застосовують, як ліки (судино звужуючий ефект).





Хімічні властивості

Взаємодія з **галогеноводнями**
(гідрогенгалогенідами)

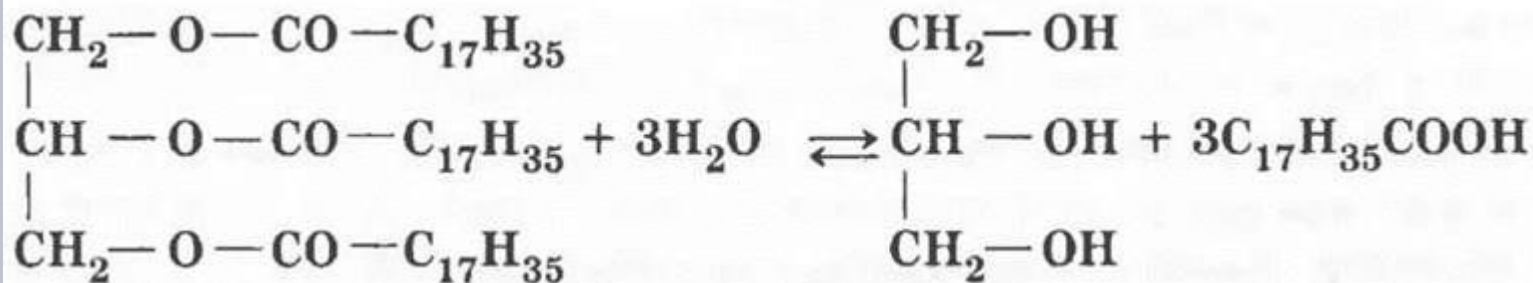
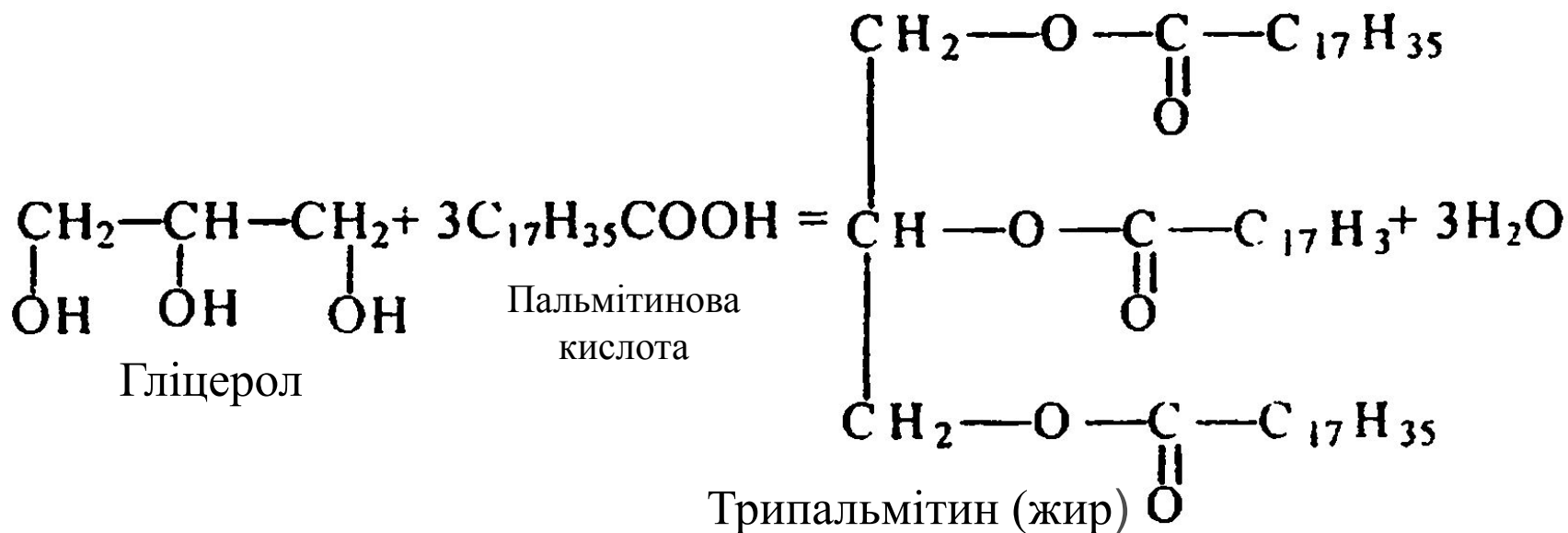


Як правило, заміщення відбувається у першій гідроксильній групі. Заміщення *другої* гідроксильної групи більш обтяжливе, а третья гідроксильна група – не заміщується.



Хімічні властивості

Взаємодія з **вищими карбоновими кислотами** (реакція естерифікації)





Хімічні властивості

Реакція дегідратації (відщеплення води)





Способи одержання

Вперше гліцерин отриманий з оливкового масла хіміком і фармацевтом **К. В. Шеєле** в 1799 році.



Вперше гліцерин було отримано в 1799 році. «Великий аптекар» з Чепінгу Карл Вільгельм Шеєле (1742 – 1786).

Визначити її склад та будову Шеєле не зміг, тому що органічна хімія тільки почала робити свої перші кроки.



Склад гліцерину встановив у 1823 році французький хімік Морис Шеврель, який займався дослідженнями жирів тваринного походження.

А факт, що гліцерин – трьохатомний спирт – встановив французький хімік Шарль Вюрц.

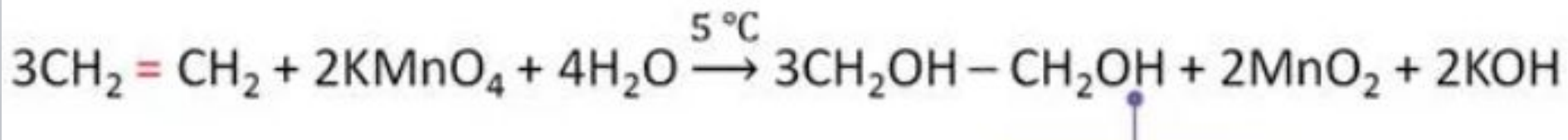
структурну формулу *гліцеролу* запропонував у 1859 р. **О.М. Бутлеров**.



Способи одержання

Лабораторні методи:

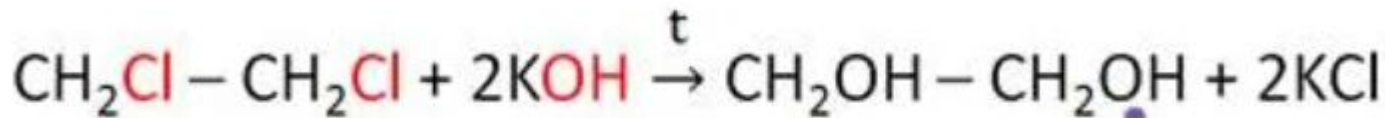
Окиснення алкенів:



Етилен

Етиленгліколь

Етиленгліколь можна отримати **гідролізом дігалогеналканів**. Так, при гідролізі 1, 2-дихлоретану утворюється етиленгліколь.



1,2-дихлоретан

Етиленгліколь

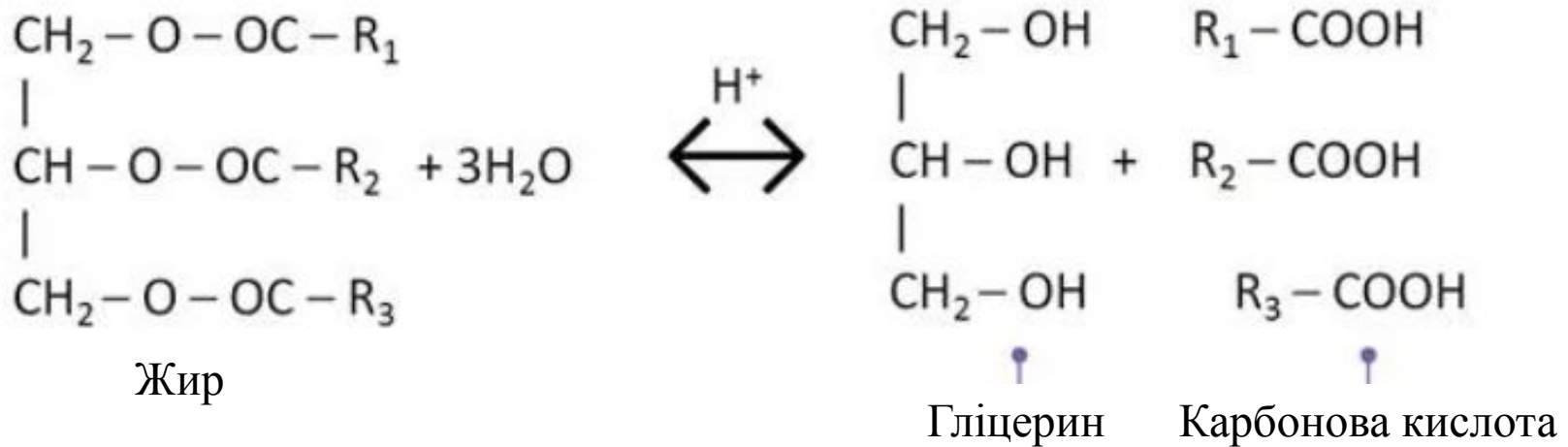


Способи одержання

Промислові методи:

Гідроліз жирів

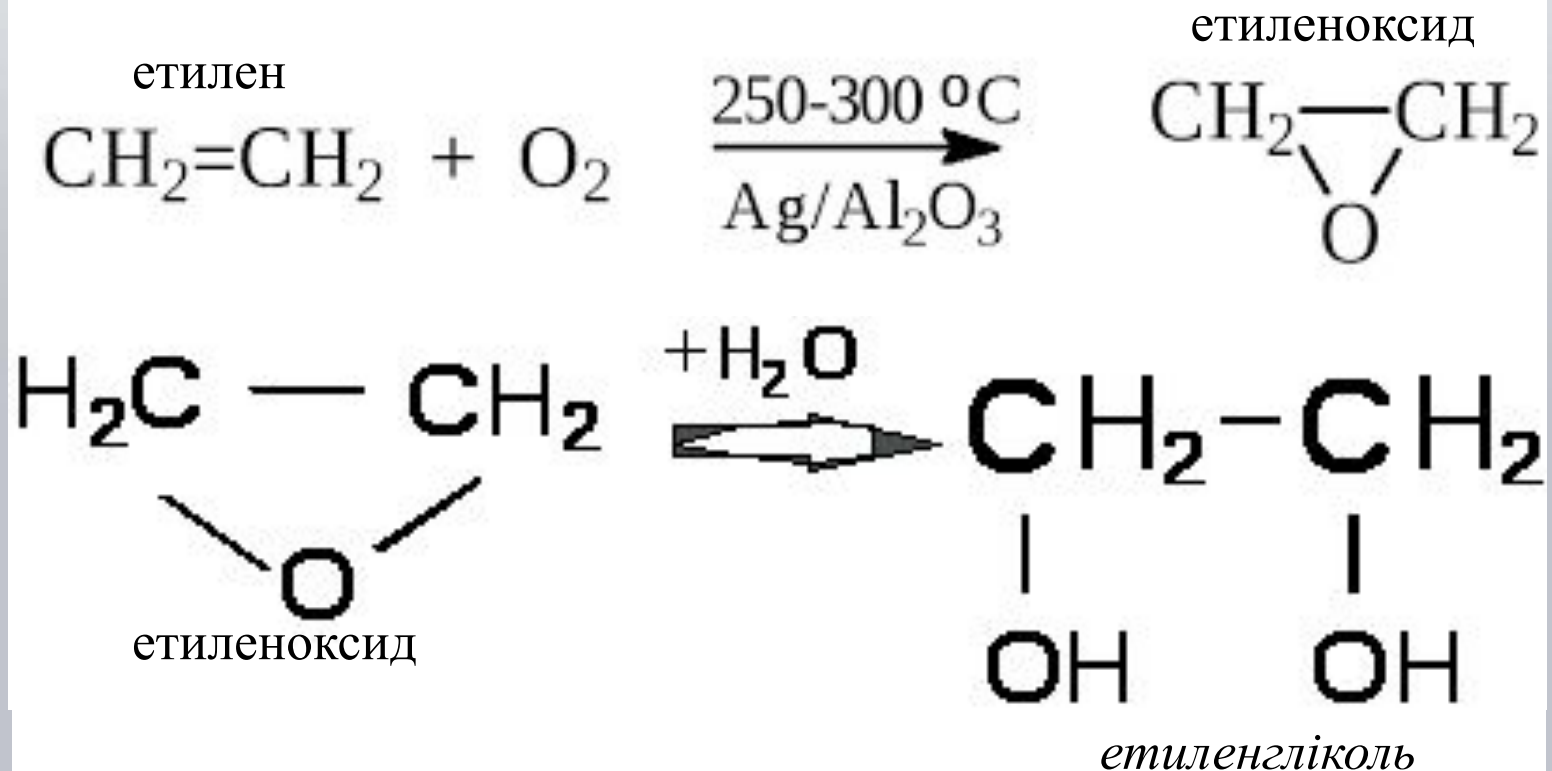
Промисловим способом отримання гліцерину є **гідроліз жирів**. В процесі гідролізу жирів утворюється не тільки гліцерин, але і карбонові кислоти.





Способи одержання

Етиленгліколь добувають у промисловості гідратацією (приєднання води) *етиленоксиду*:



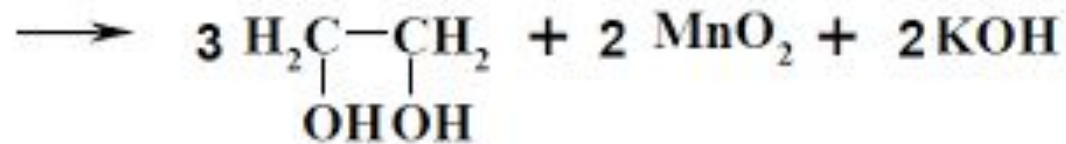


Способи одержання

Етиленгліколь утворюється під час пропускання етилену крізь розчин перманганату калію (KMnO₄), при цьому відбуваються окислення і гідратація етилену:



Етан



1,2-етандіол (Етиленгліколь)

Гліцерол добувають синтетично з пропілену (C₃H₆) за такою схемою:



Пропілен

Аліловий спирт

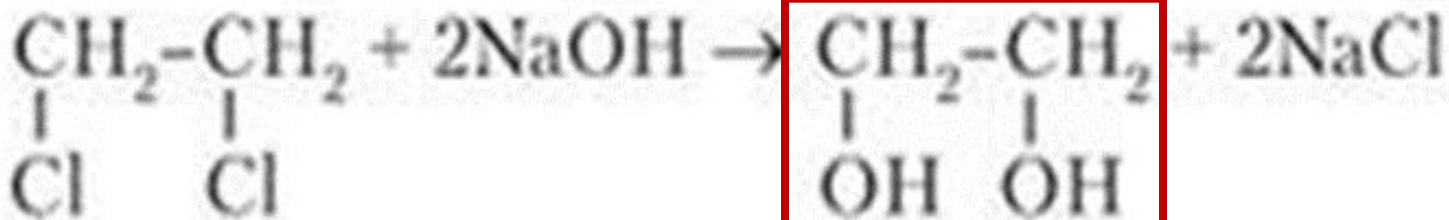
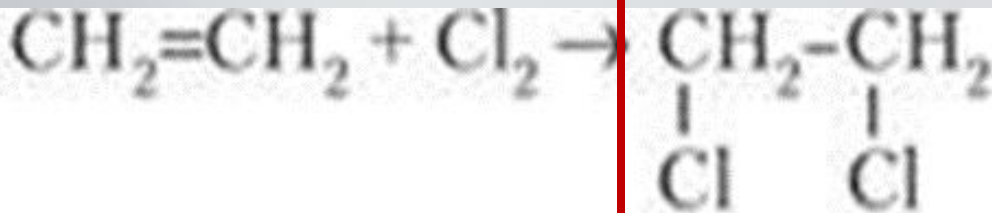
Гліцерол



Способи одержання

Етиленгліколь можна добути гідролізом галогенопохідних алканів водним розчином лугів. Для цієї реакції необхідні 1,2-дигалогенопохідні етану:

1,2-дихлоретан



Етиленгліколь



Застосування

Області застосування багатоатомних спиртів різні.

Гліцерол застосовують для:



Виготовлення прозорих свічок



Добування динаміту



У шкіряному виробництві



Виготовлення кремів і мазей



У кондитерських виробках (харчова домішка E422)



Кріоконсервування живих тканин



Лікарський засіб у разі серцевих захворювань



Виготовлення гальмівних рідин та антифризів

Застосування

6. ЗАСТОСУВАННЯ ЕТИЛЕНГЛІКОЛЮ



- в системі охолодження процесорів і ноутбуків;
- в складі гальмівних рідин та *антифризів* для авто;
- в процесі виготовлення *целофану* і *поліуретану*;
- як сировина для виробництва *вибухової речовини нітрогліколю*;
- в системі *конденсаторів*;
- в складі *взуттєвого крему*;
- у виготовленні *напівпровідників*;
- застосовується для отримання *лавсану* (цінного синтетичного волокна);
- опис етиленгліколю дає можливість використовувати двоатомний спирт як розчинник і інгредієнта для виготовлення фарб і чорнила

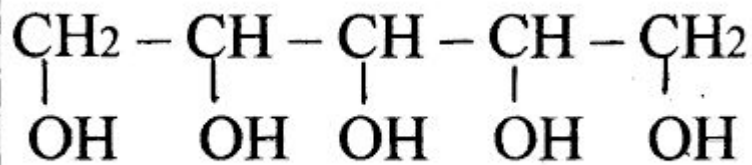




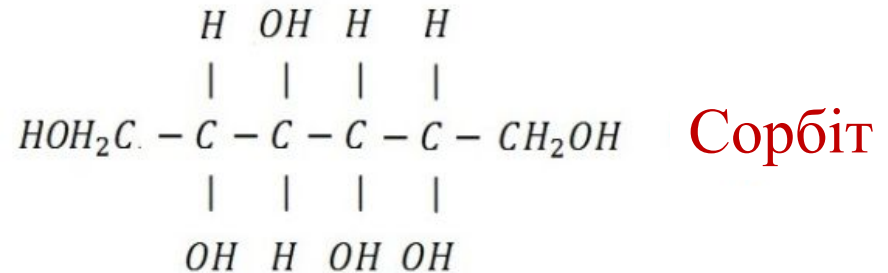
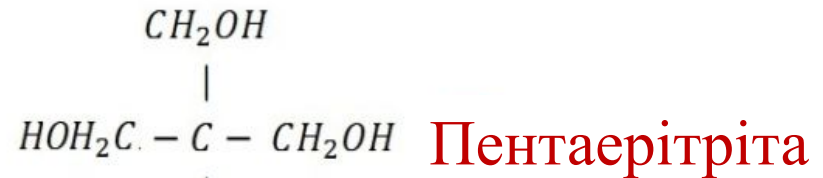
Застосування

А **сорбіт** знайшов застосування в медицині як замінник сахарози.

Ксиліт



Ксиліт широко використовується в харчовій промисловості при приготуванні діабетичних продуктів, а також у виробництві смол, оліфи і ПАР.



З **пентаерітріта** отримують пластифікатори для ПВХ, синтетичних масел. Входить до складу деяких косметичних виробів.