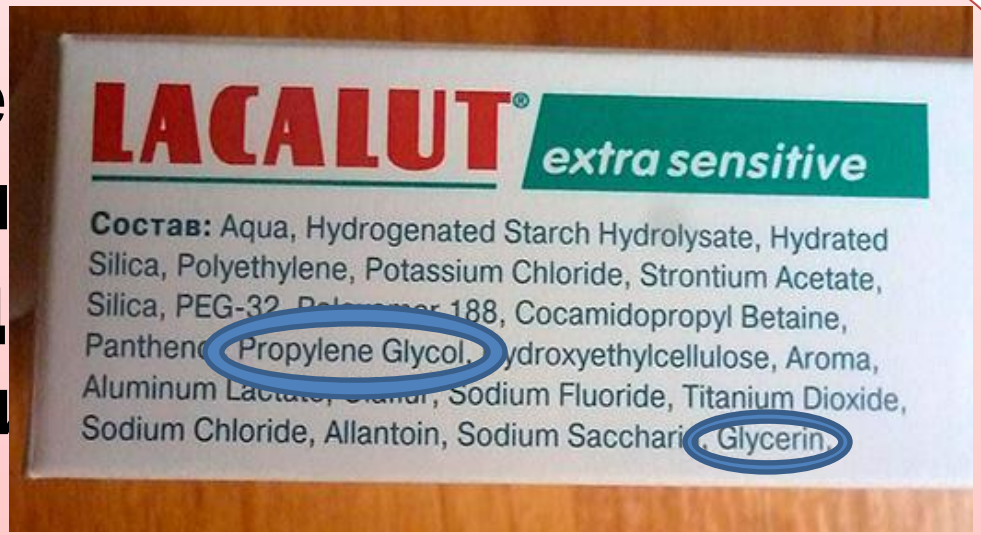
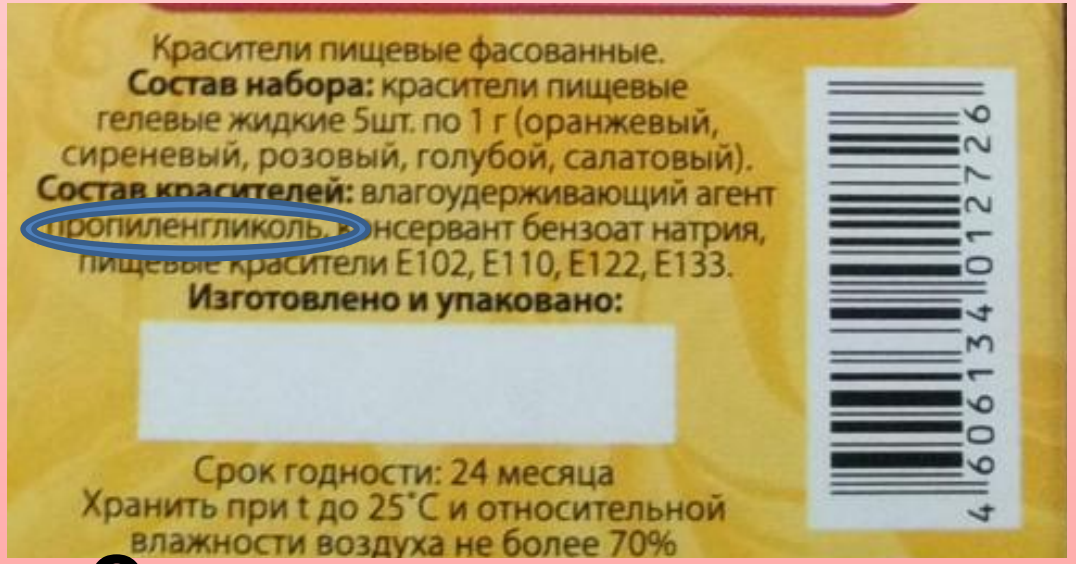
Условные обозначения:

- - понятия, важные моменты (их запишите)
- - понятия, изученные ранее (их нужно вспомнить и применить в теме)
- - активная кнопка, под ней прячется материал, который необходимо вспомнить, если есть такая необходимость
- - активная кнопка, под ней прячется ответ на задание
- - дополнительная информация в виде рисунка
- - слайд данного цвета предназначен для углубленного изучения (просматривается по желанию)
- изомерия - активная стрелка, под ней прячется продолжение информации





Очень часто встречаются названия: глицерин, пропиленгликоль, сорбит, ксилит, маннит. Это названия многоатомных спиртов.

Кислородсодержащие органические соединения. Многоатомные спирты

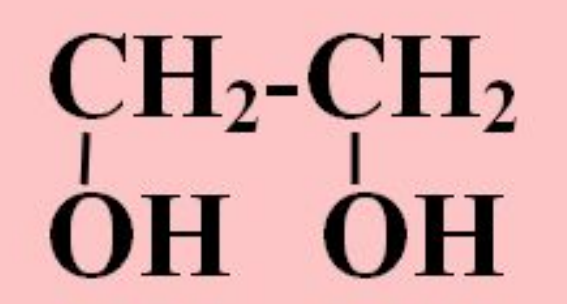
Цель урока-презентации: формирование представления о спиртах как классе органических соединений.

Многоатомные спирты **– это органические соединения, в молекулах которых содержатся две или более гидроксильных групп, соединенных с углеводородным радикалом.**

В молекулах многоатомных спиртов на каждый атом углерода приходится одна гидроксогруппа.

Соединения с двумя группами -ОН при одном атоме углерода неустойчивые. Они отщепляют воду и превращаются в альдегиды

Многоатомные спирты



этиленгиколь

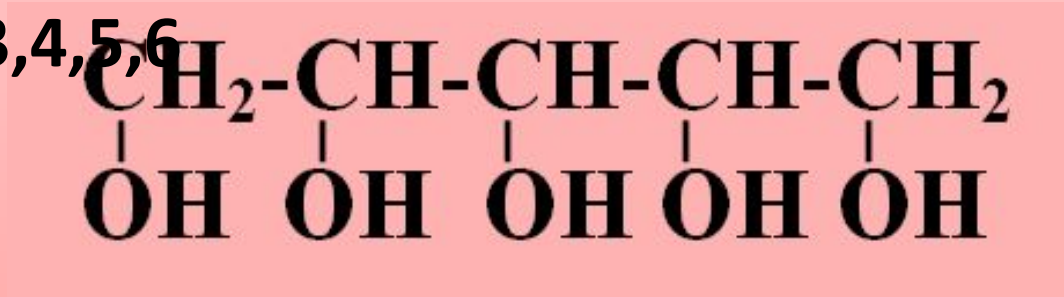
этандиол-1,2

сорбит

гексан гексаол-1,2,3,4,5,6

глицерин

пропантриол-1,2,3



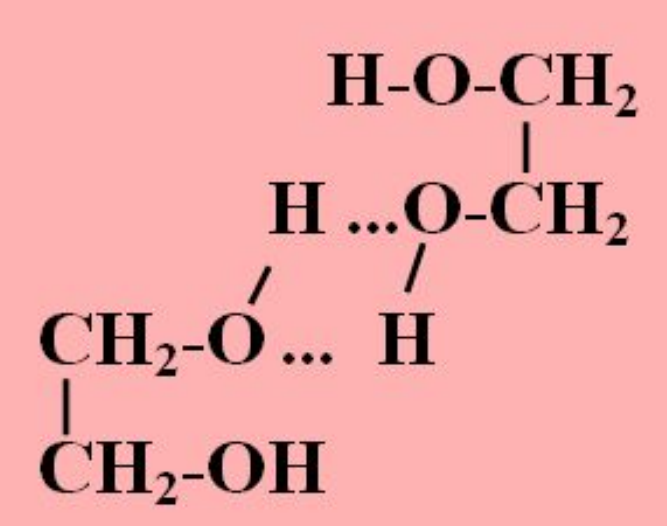
ксилит

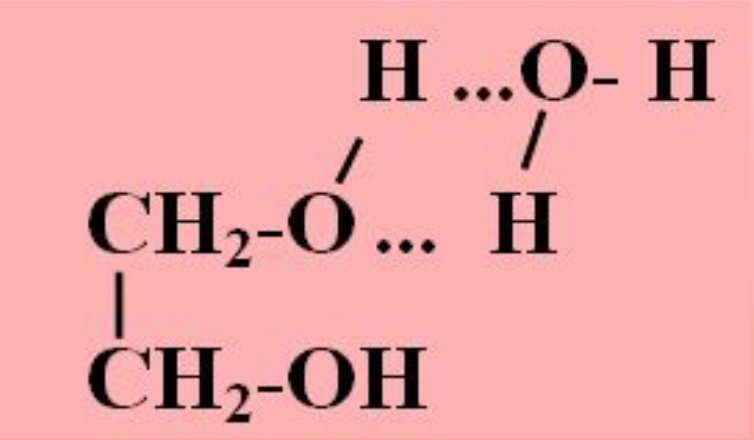
Пентан пентаол-1,2,3,4,5

Задание: Дайте названия веществам по

Физические свойства многоатомных спиртов

Этиленгликоль и глицерин- вязкие сиропообразные жидкости (за счет образования межмолекулярных водородных связей), сладкие на вкус (от греч.glykos- «сладкий»), хорошо растворимы в воде (



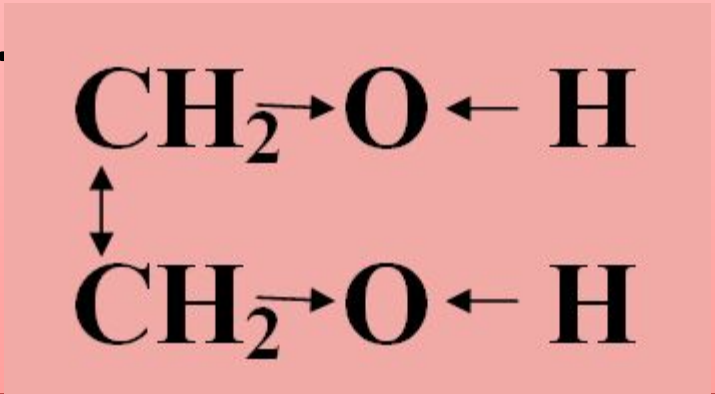


Физические свойства многоатомных спиртов = применение многоатомных спиртов

- Этиленгликоль значительно понижает температуру замерзания воды при растворении. (25%-ый раствор замерзает при -12С, а 60%-ый раствор-при-49С. Это свойство используется при изготовлении антифриза-низкозамерзающей жидкости, для охлаждения двигателей. Этиленгликоль-**сильный яд!**
- Глицерин- гигроскопичная жидкость (удерживает влагу) применяется при изготовлении кремов, в пищевой промышленности, в парфюмерии

Химические свойства многоатомных спиртов

Многоатомные спирты обладают всеми основными свойствами спиртов, но проявляют более кислотные свойства, чем одноатомные спирты за счёт наличия в молекуле дополнительных гидроксильных групп, увеличивающие отрицательный заряд на атоме кислорода.



Химические свойства многоатомных спиртов

I. Реакции по связи –O—H

1.1. Реакция замещения (с Щ и ЩЗ металлами)

$$\begin{array}{l} CH_2\text{-}O-H \\ | \\ CH_2\text{-}O-H \end{array} + 2Na \rightarrow \begin{array}{l} CH_2\text{-}O-Na \\ | \\ CH_2\text{-}O-Na \end{array} + H_2\uparrow$$

этиленгликолят натрия

Соли глицерина называются глицераты,

Химические свойства многоатомных спиртов

I. Реакции по связи –О—Н

1.2. Реакция замещения (с карбоновыми кислотами)

Реакция терификация

Сложный эфир

Эфир глицерина и уксусной кислоты

Химические свойства многоатомных спиртов

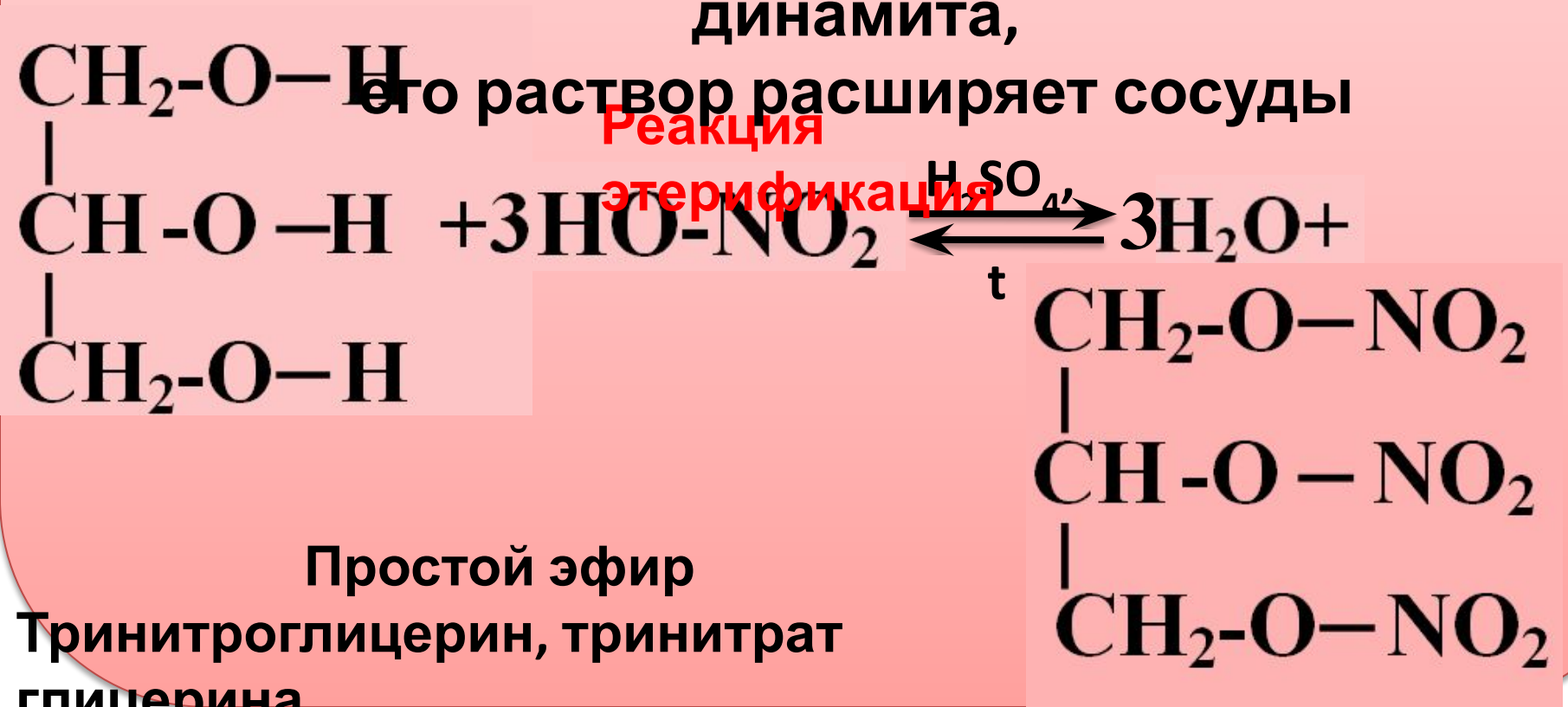
I. Реакции по связи –О—Н

1.2. Реакция замещения (с азотной кислотой)

Нитроглицерин - взрывчатое вещество, основа динамита,

его раствор расширяет сосуды

Реакция этерификация



Простой эфир

Тринитроглицерин, тринитрат глицерина

Химические свойства многоатомных спиртов

II. Реакции по связи С–ОН

Нуклеофильное замещение

С галогеноводородами

$$\begin{array}{l} CH_2\text{-}O-H \\ | \\ CH_2\text{-}O-H \end{array} + 2HCl \xrightleftharpoons{H^+} \begin{array}{l} CH_2-Cl \\ | \\ CH_2-Cl \end{array} + 2H_2O$$

Химические свойства многоатомных спиртов

III. По нескольким связям одновременно

Реакции внутримолекулярной и межмолекулярной дегидратации протекают подобно одноатомным спиртом, но для нас практического интереса они не представляют

Химические свойства многоатомных спиртов

III. По нескольким связям одновременно

3.2. С гидроксидом меди(II)

Качественная реакция на многоатомные спирты

Глицерат меди- комплексное соединение

Химические свойства многоатомных спиртов

IV. Окисление

4.1. Полное окисление (горение)

$$2\begin{array}{l} CH_2\text{-}O-H \\ | \\ CH_2\text{-}O-H \end{array} + 5O_2 = 4CO_2 + 6H_2O$$

Химические свойства спиртов

IV. Окисление

4.2. Неполное окисление

- Этиленгликоль при нагревании в кислой среде окисляется перманганатом калия и дихроматом калия до щавелевой кислоты HOOC-COOH, а в нейтральной - до оксалата калия (соли щавелевой кислоты)

Задание: запишите уравнение реакции окисления этиленгликоля до щавелевой

$$3CH_2OH\text{-}CH_2OH + 8KMnO_4 = 3KOOC\text{-}COOK + 2KOH + 8MnO_2 + 8H_2O$$

Химические свойства спиртов

IV. Окисление

4.2. Неполное окисление

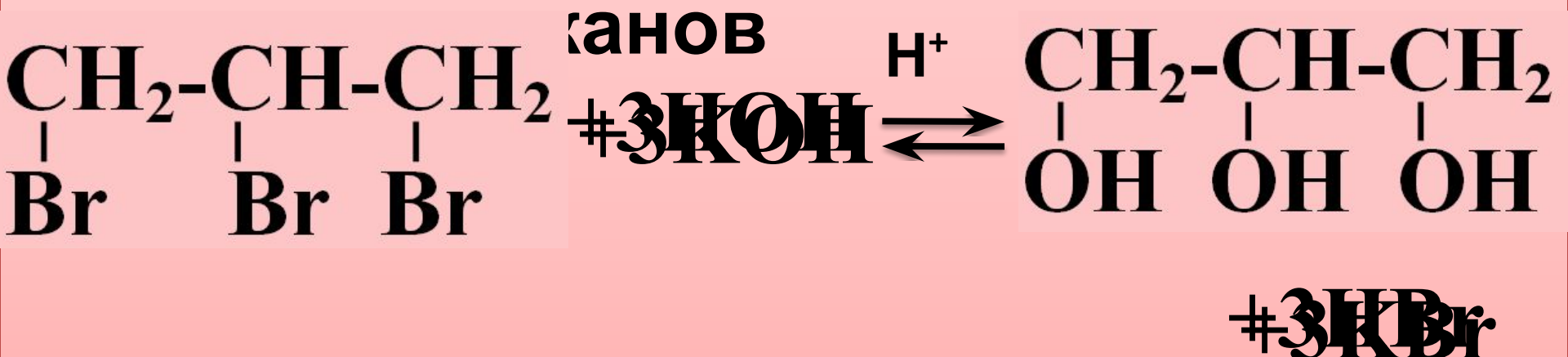
- Глицерин при нагревании в кислой среде окисляется перманганатом калия и дихроматом калия до углекислого газа, а в нейтральной- до глицеринового альдегида CH_2OH-$CHOH$-CHO

Задание: запишите уравнение реакции окисления глицерина до углекислого газа

$$5CH_2OH\text{-}CHOH\text{-}CH_2OH + 14KMnO_4 + 21H_2SO_4 = 15CO_2 + 7K_2SO_4 + 14MnSO_4 + 41H_2O$$

Получение многоатомных спиртов

- гидролиз (водный, щелочной) соответствующих галоген-производных



Получение многоатомных спиртов

- **Окисление алкенов (реакция Вагнера)**

Схема реакции

$$CH_2{=}CH_2 + [O] + H_2O \rightarrow \underset{\underset{OH}{|}}{CH_2} — \underset{\underset{OH}{|}}{CH_2}$$

Окислитель, например $KMnO_4$

этиленгликоль (спирт)

Такой реакцией получают только гликоли