

МНОГОАТОМНЫЕ СПИРТЫ

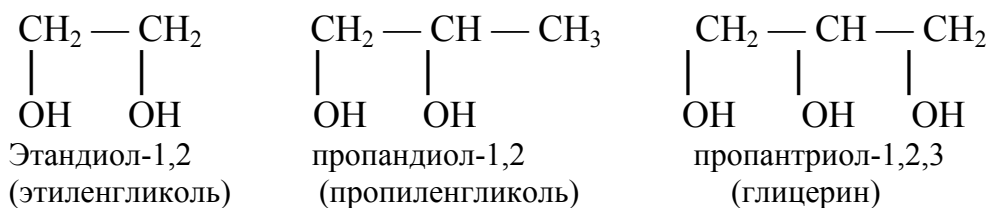
ВВЕДЕНИЕ

Кроме спиртов с одной гидроксильной группой в составе молекулы (одноатомные спирты, или алкоголи), известны спирты, содержащие в своих молекулах несколько гидроксильных групп (многоатомные спирты). Многоатомные спирты можно рассматривать как производные углеводов, в которых несколько атомов водорода замещены на гидросогруппу.

Двухатомные спирты, т.е. спирты, содержащие две гидроксильные группы, носят название *дио́лы* или *глико́ли*; трёхатомные – *трио́лы* или *глице́рины*; спирты с большим числом гидроксильных групп называются *полио́лами*.

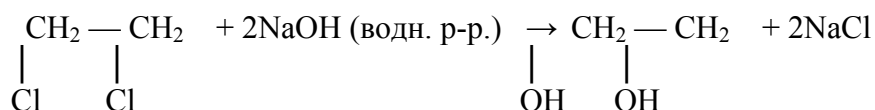
НОМЕНКЛАТУРА

Основой названия многоатомных спиртов служит название предельного углеводорода с тем же числом атомов углерода. После основы суффиксами –**диол**, –**триол** и т.д. указывают число гидроксильных групп и цифрами – их положение в углеродной цепи. Например:

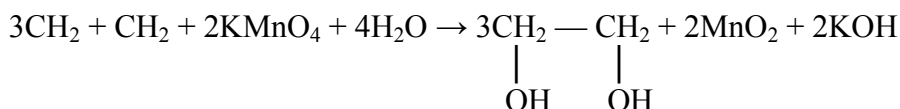


ПОЛУЧЕНИЕ

Общим способом получения многоатомных спиртов является гидролиз полигалогенопроизводных алканов:



Гликоли образуются **по реакции Вагнера** окислением алкенов водным раствором перманганата калия:



В промышленности этиленгликоль получают взаимодействием оксида этилена с водой (реакция приводится ниже).

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Низшие гликоли – густые бесцветные жидкости без запаха, обладающие сладковатым вкусом, хорошо растворимы в этаноле, воде, но трудно – в эфире.

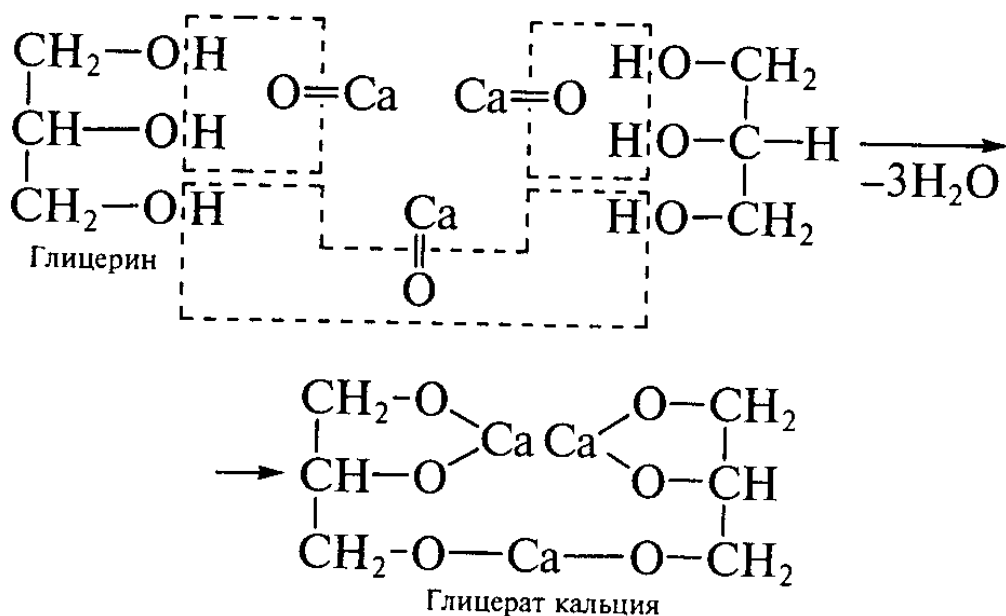
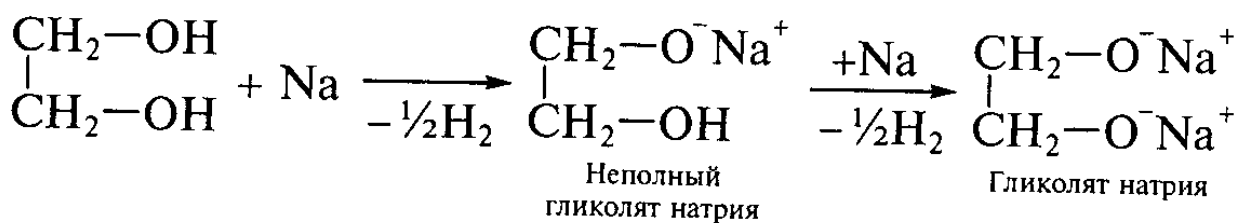
При введении в молекулу спирта второго гидроксила происходит сильное повышение относительной плотности и температуры кипения вещества. Так, например, этиленгликоль кипит при 197,2⁰С и имеет относительную плотность 1,130 г/мл (0⁰С), тогда как этиловый спирт имеет температуру кипения 78,3⁰С и плотность 0,806 г/мл

(0°C). Этот факт объясняется большим числом межмолекулярных водородных связей в гликолях.

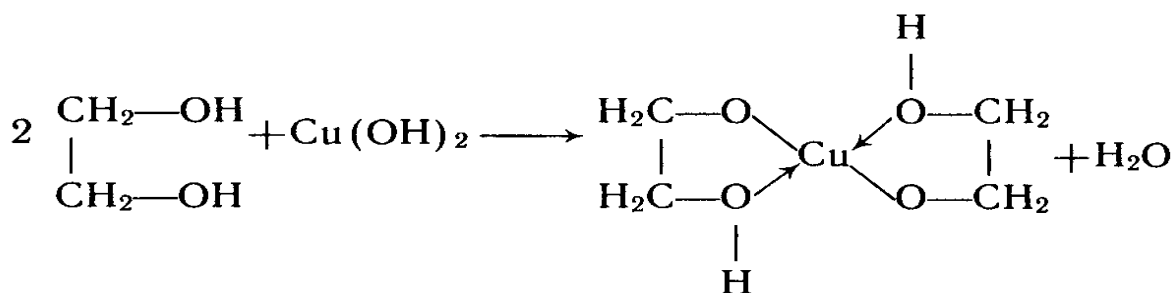
ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

У многоатомных спиртов сохраняются все свойства спиртового гидроксила. Отличия состоят в том, что в реакции участвует одна или более —ОН групп, в результате чего могут получаться полные или неполные производные. Ряд реакций обусловлен взаимным влиянием гидроксильных групп: кислотные свойства.

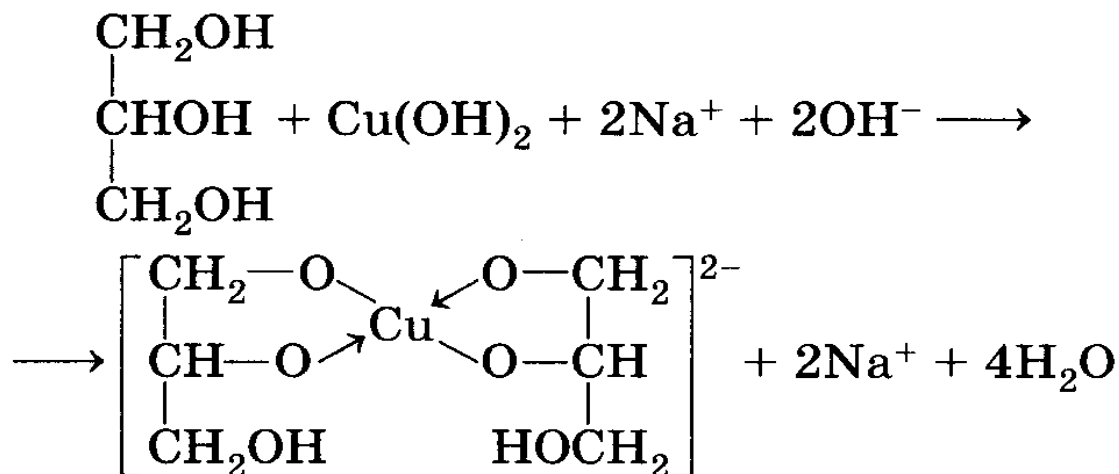
У многоатомных спиртов кислотные свойства выражены сильнее, чем у одноатомных. Поэтому многоатомные спирты могут образовывать соли не только с активными металлами, но и с их оксидами и с ионами:



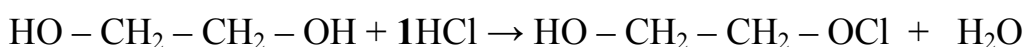
Образование солей с ионами меди (II) служит качественной реакцией на многоатомные спирты, так как образующиеся *комплексное соединение* имеет интенсивную васильковую окраску:



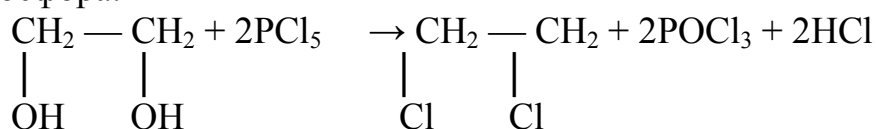
Глицерин, взаимодействуя с гидроксидом меди (II) в присутствии избытка щёлочи, образует комплексный анион – глицерат меди (II), окрашивающий раствор в ярко-синий цвет (эта реакция является качественной на глицерин):



При взаимодействии с галогеноводородами происходит замещение гидроксогрупп на атомы галогена:

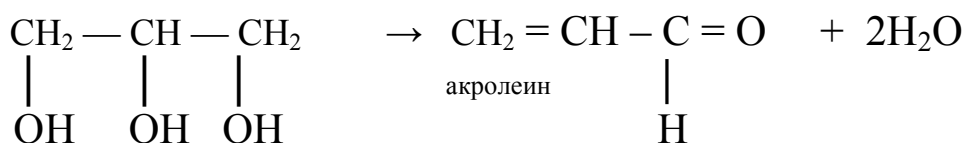
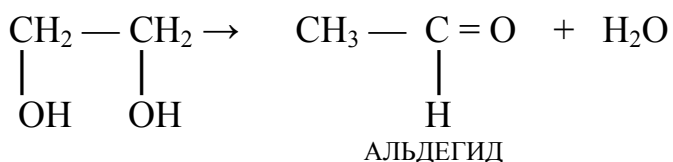


Полученные соединения – галогенгидрины гликолей. Все гидроксогруппы замещаются при действии на многоатомные спирты пятихлористого фосфора:



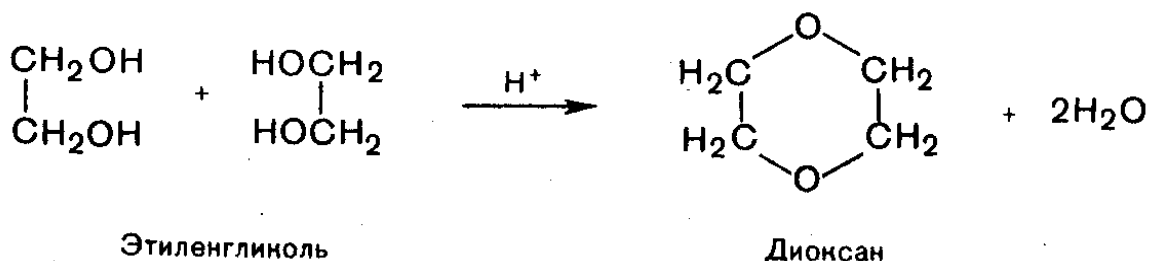
Многоатомные спирты могут быть дегидратированы:

А) внутримолекулярная дегидратация:

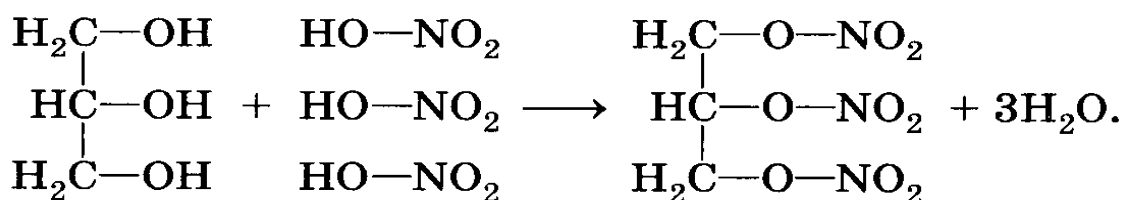


Эти реакции проходят при температуре 180°C и в присутствии H_2SO_4 .

При нагревании этиленгликоля в присутствии кислоты происходит межмолекулярная дегидратация и образуется циклический диэфир – **диоксан**



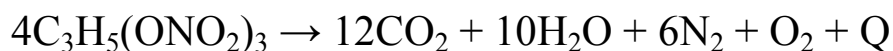
Для многоатомных спиртов характерны реакции образования сложных эфиров с минеральными и органическими кислотами. Важное значение имеет нитроглицерин – сложный эфир глицерина и азотной кислоты. Для его получения на глицерин действуют смесью концентрированных кислот – азотной и серной (серная кислота как водоотнимающее средство):



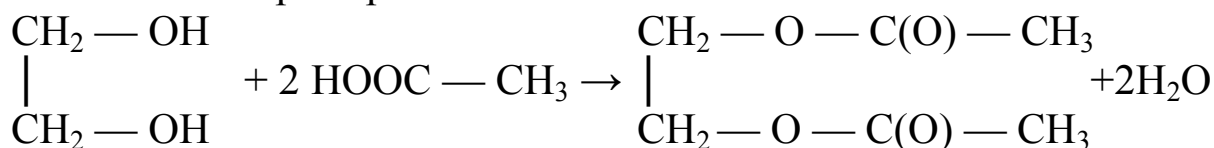
Полученный продукт называется тринитрат глицерина. Вещество известно под названием нитроглицерин, что с химической точки зрения неверно, так как нитрогруппа должна быть связана непосредственно с атомом углерода. Нитроглицерин маслообразная, тяжелая жидкость, нерастворимая в воде, легко растворима в этаноле, бензоле, хлороформе. Пары нитроглицерина ядовиты.

В медицине применяется 1%-ный раствор нитроглицерина в качестве сосудорасширяющего средства при стенокардии.

Нитроглицерин очень взрывчатое вещество, особенно в твёрдом состоянии, взрывается от простого прикосновения. Тринитрат глицерина составляет основу динамита (75%). Огромная взрывная сила тринитрата глицерина объясняется образованием большого объёма сильно нагретых газов:

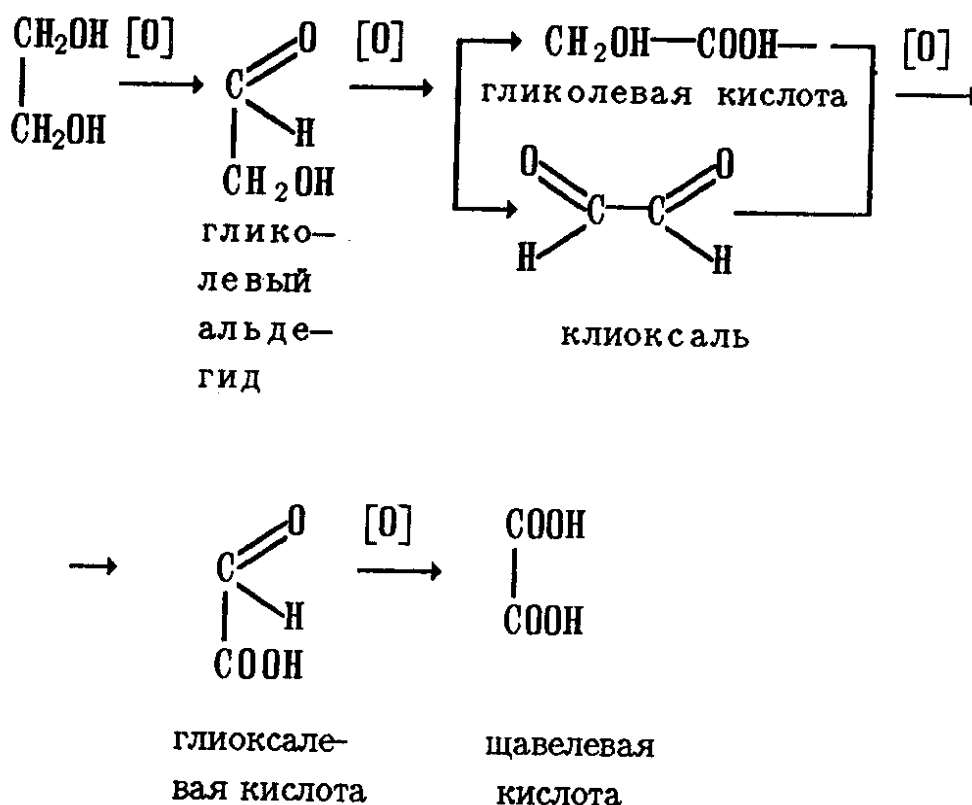


Многоатомные спирты образуют сложные эфиры и органическими кислотами. Например:

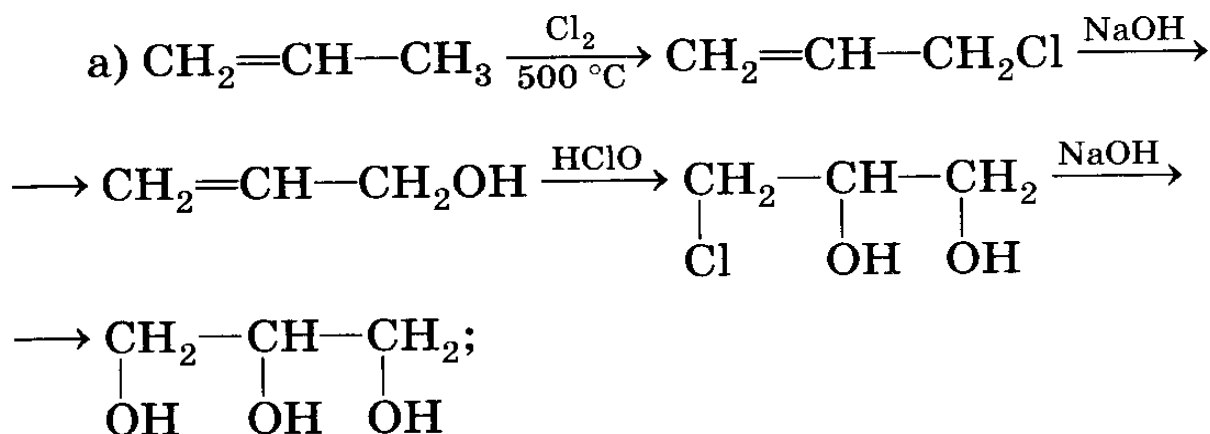


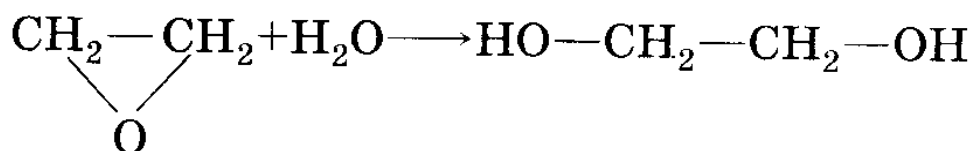
ОКИСЛЕНИЕ МНОГОАТОМНЫХ СПИРТОВ

Продукты окисления многоатомных спиртов многообразны, поскольку являются результатом последовательного окисления каждой гидроксильной группы до карбонильной и карбоксильной. Так, в случае этиленгликоля в зависимости от условий окисления и характера окислителя, могут получаться следующие продукты:

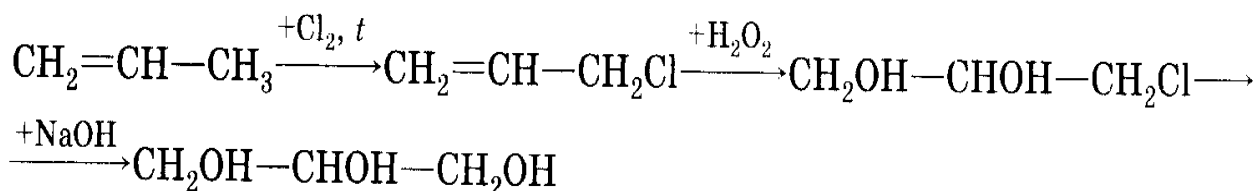


Глицерин получают из растительных или животных жиров, а также синтетическим путём из пропилена, например «а» и «б» – из пропилена, а этиленгликоль гидратацией оксида этилена:





Глицерин получают из пропена в результате осуществления следующих реакций:



Отдельные представители многоатомных спиртов

ЭТИЛЕНГЛИКОЛЬ

Этиленгликоль смешивается с водой в любых соотношениях, причём растворы эти имеют очень низкую температуру замерзания. Температура плавления чистого этиленгликоля всего 12⁰С, а 60%-ный водный раствор его кристаллизуется при -60⁰С. На этом свойстве основано применение этиленгликоля в качестве незамерзающей жидкости, используемых для охлаждения двигателей автомобилей в зимних условиях. Эти жидкости называют **антифризами**. Этиленгликоль входит и в состав тормозных жидкостей.

В больших количествах этиленгликоль используют для получения полимеров, главным образом для получения полиэтилентерефталата, который используют для изготовления пластиковых бутылок под различные напитки и для изготовления волокна лавсана.

ЭТИЛЕНГЛИКОЛЬ – ядовитое вещество.

ГЛИЦЕРИН

Глицерин не ядовит, он также неограниченно растворим в воде. Глицерин хорошо поглощает воду из воздуха, это свойство используют в парфюмерной промышленности. Глицерин применяют и в пищевой промышленности как пищевую добавку в кондитерские изделия.

Глицерин используют в производстве кож, текстильной промышленности и в производстве взрывчатых веществ.