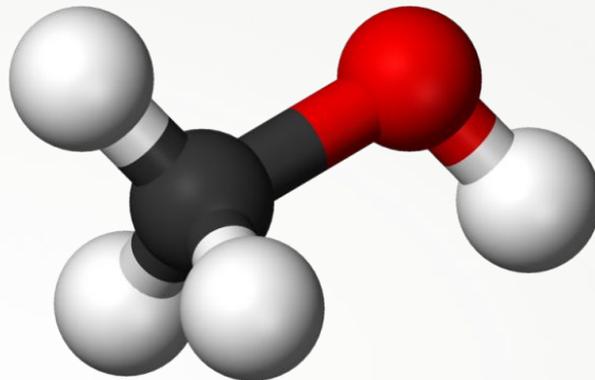
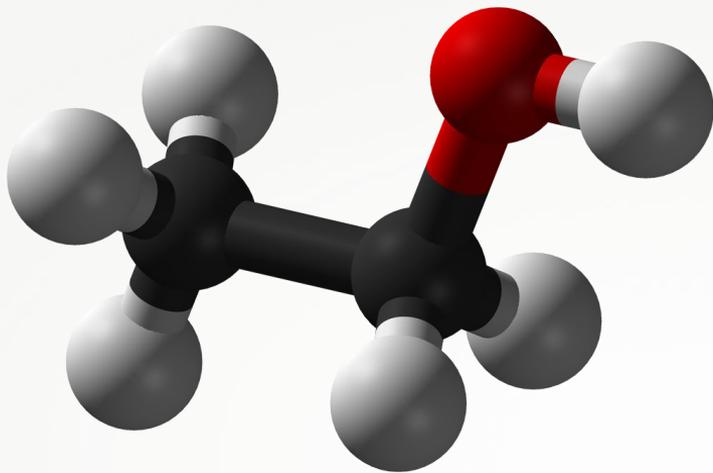
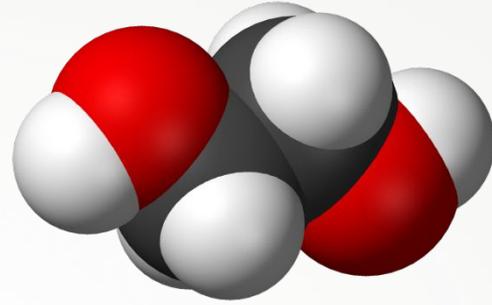
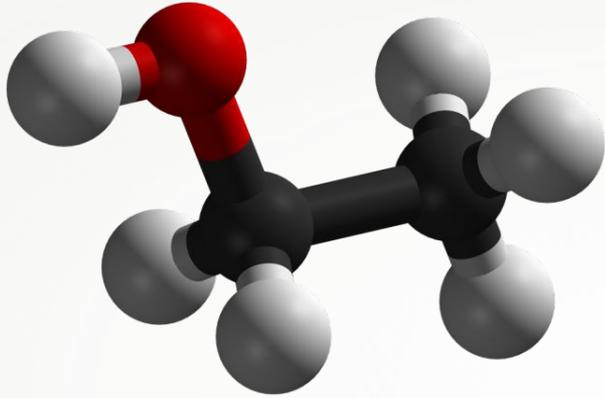


Известно очень много органических соединений, в состав которых, кроме углерода и водорода, входят атомы кислорода.





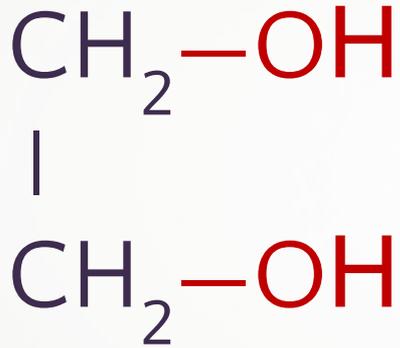
**Спирты** — это сложные органические соединения, которые имеют в своём составе одну или несколько функциональных групп, а именно гидроксогрупп.



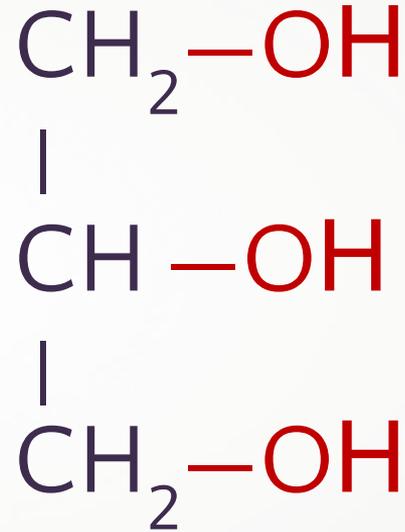
**Многоатомные спирты** – это спирты, которые имеют несколько функциональных гидроксогрупп в своём составе.

# Многоатомные

## спирты

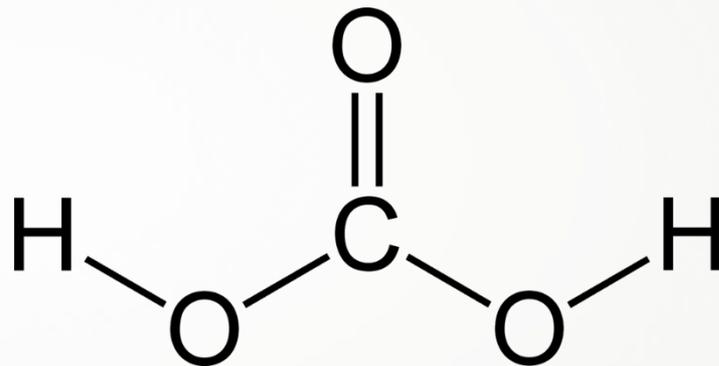
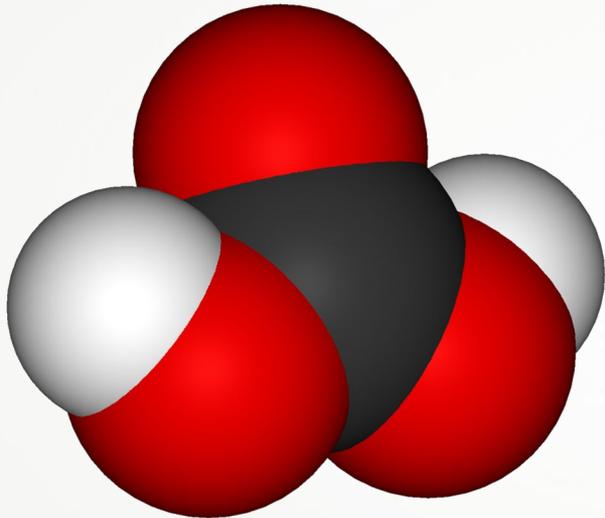


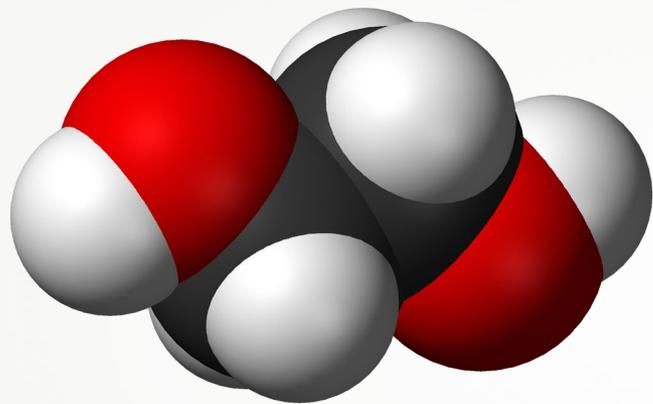
Этиленгликоль



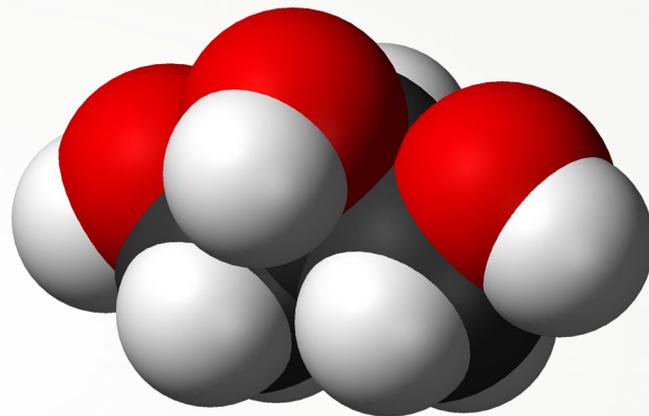
Глицерин

# Угольная кислота





Этиленгликоль  
( $\text{HOCH}_2\text{—CH}_2\text{OH}$ )

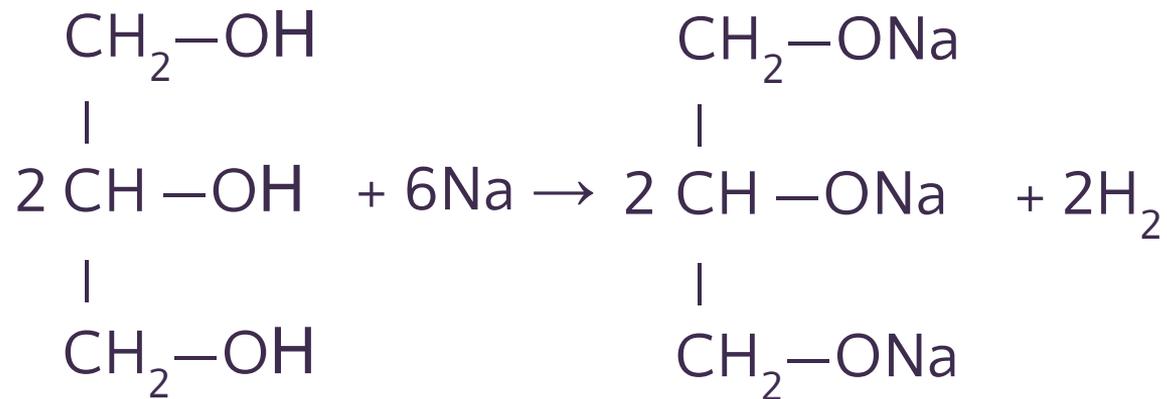


Глицерин  
( $\text{HOCH}_2\text{—CH(OH)—CH}_2\text{OH}$ )

Эти представители  
многоатомных спиртов вступают  
в реакции, характерные для  
одноатомных спиртов.

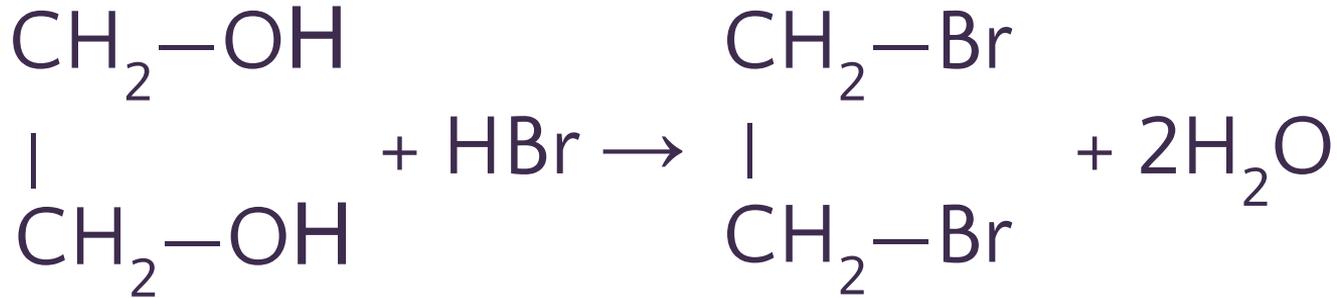


## Взаимодействие с активными металлами



Составим реакции взаимодействия этиленгликоля с натрием.

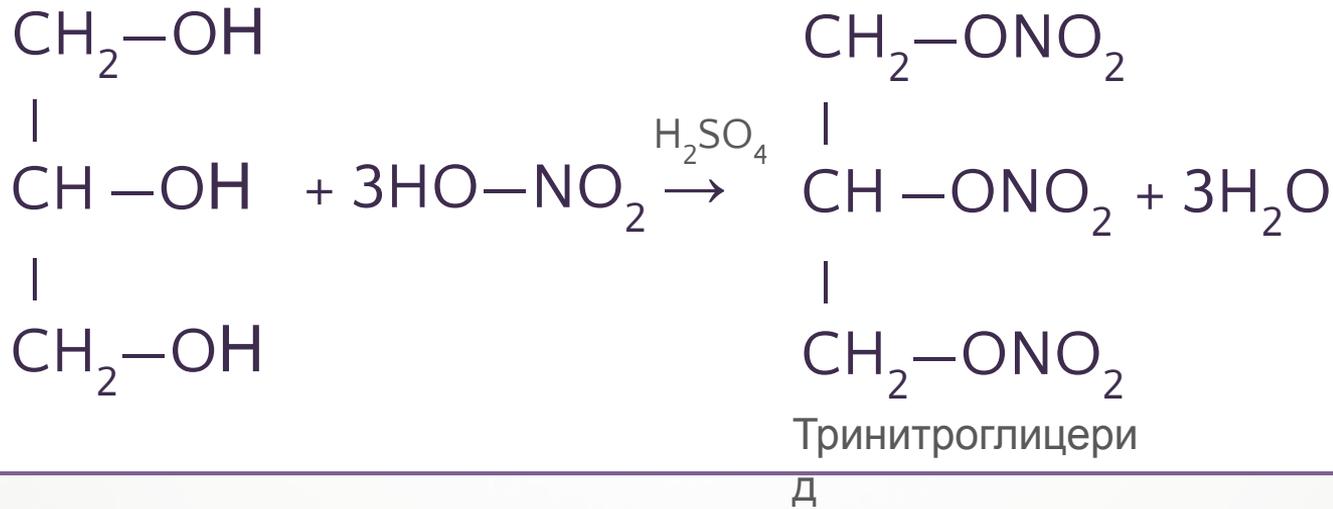
# Взаимодействие с галогенводородными кислотами



При действии галогенводородных кислот на спирты гидроксильная группа замещается на галоген.

# Взаимодействие с

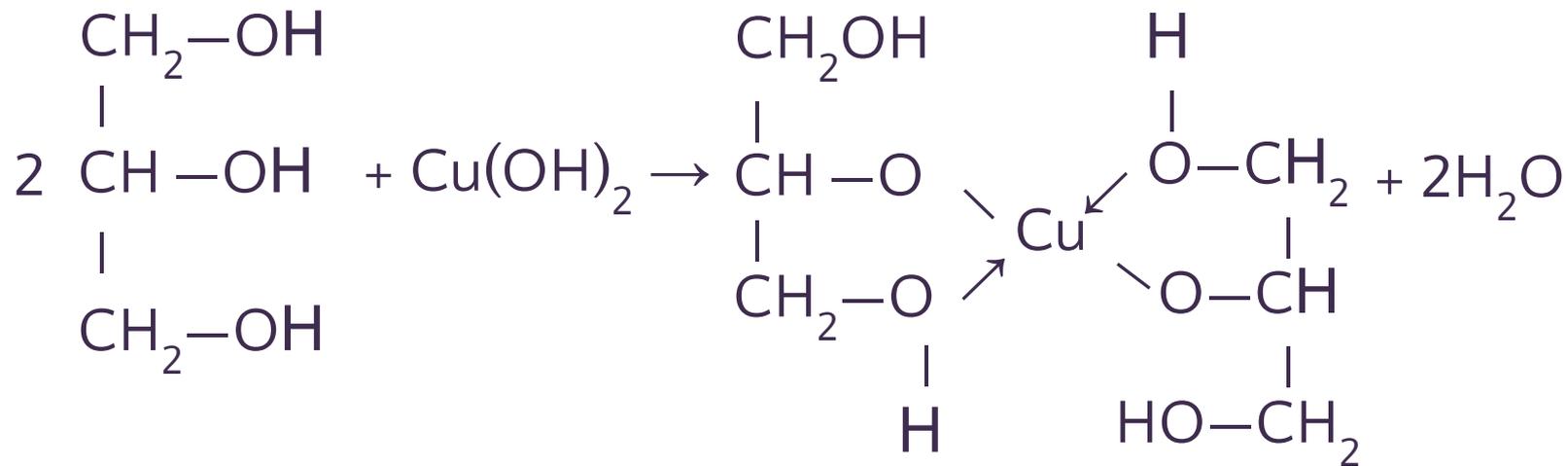
## кислотами



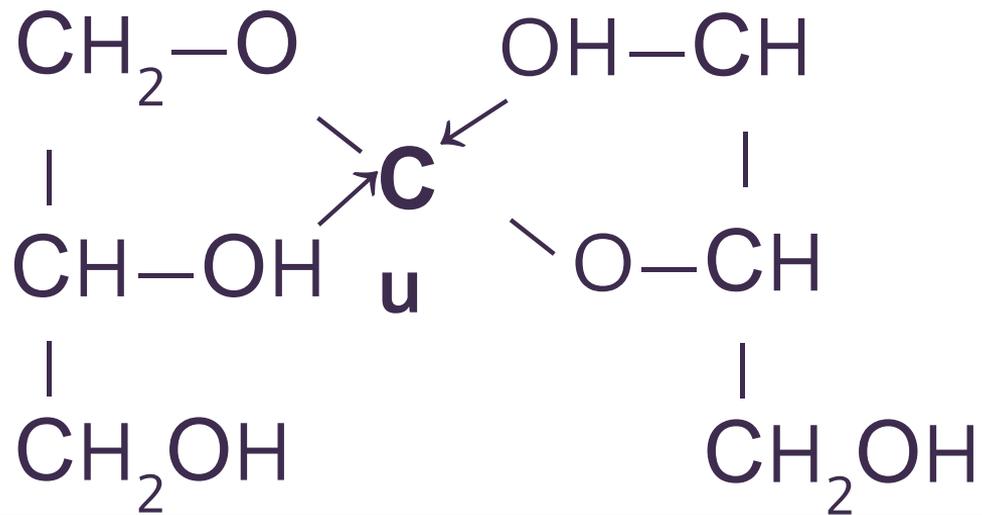
Глицерин так же взаимодействует с азотной кислотой с образованием сложного эфира азотной кислоты и глицерина — нитроглицерина.

# Взаимодействие с

## ОСНОВАНИЯМИ

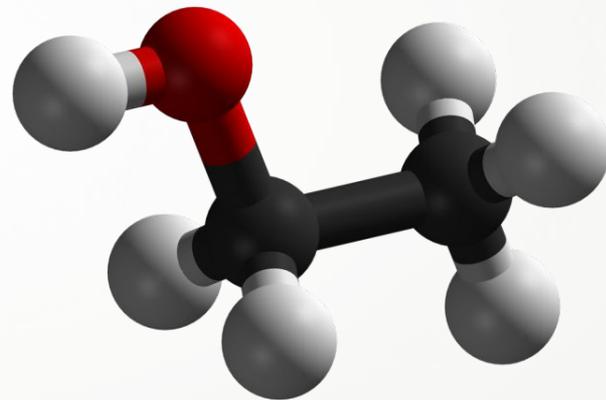


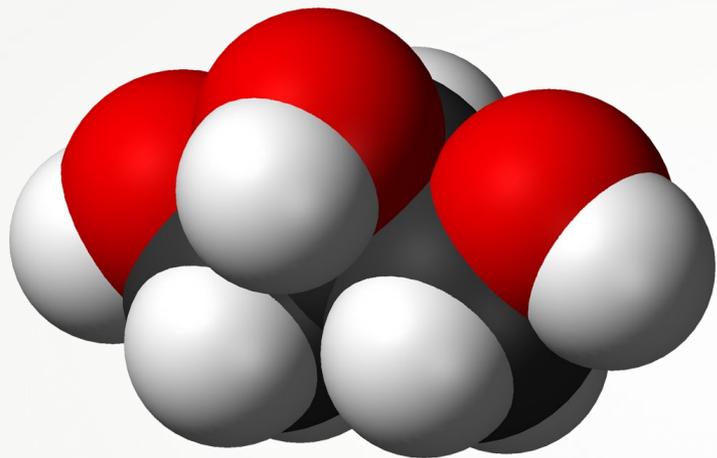
Многоатомные спирты могут вступать с некоторыми основаниями, например, с гидроксидом меди (II).



**Глицерат меди** — это комплексное соединение.

Благодаря взаимному влиянию гидроксогрупп многоатомные спирты имеют более сильные кислотные свойства, чем одноатомные спирты.





Глицерин  
( $\text{HOCH}_2\text{—CH(OH)—CH}_2\text{OH}$ )

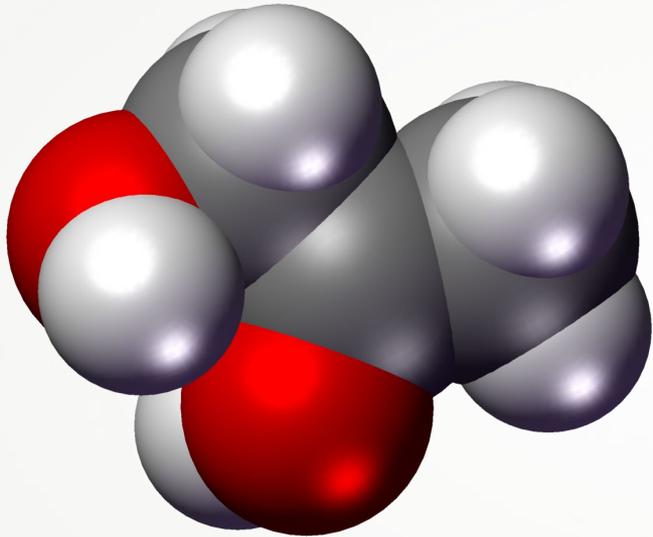




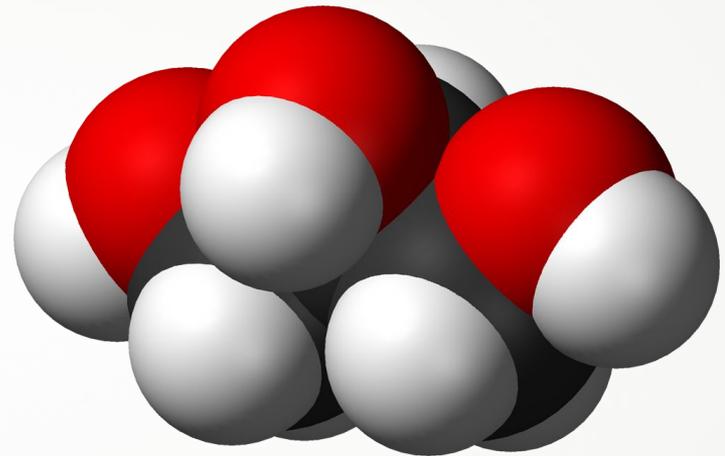
Глицерин получают из  
растительных и животных жиров.



# Синтез глицерина из пропилена



Пропилен  
( $C_3H_6$ )



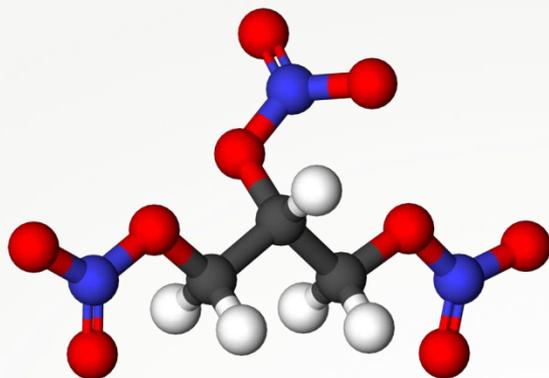
Глицерин  
( $HOCH_2-CH(OH)-CH_2OH$ )

## Свойства глицерина:

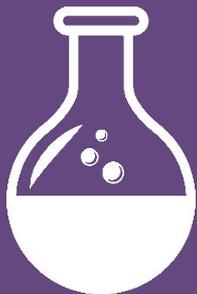
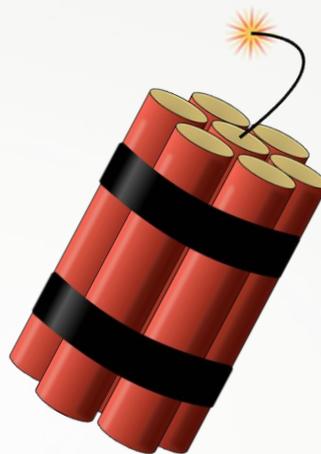
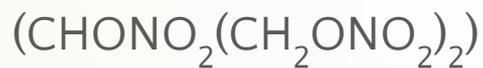
- гигроскопичность;
- высокая вязкость;
- низкая температура замерзания растворов;
- образование нитроглицерина и др.



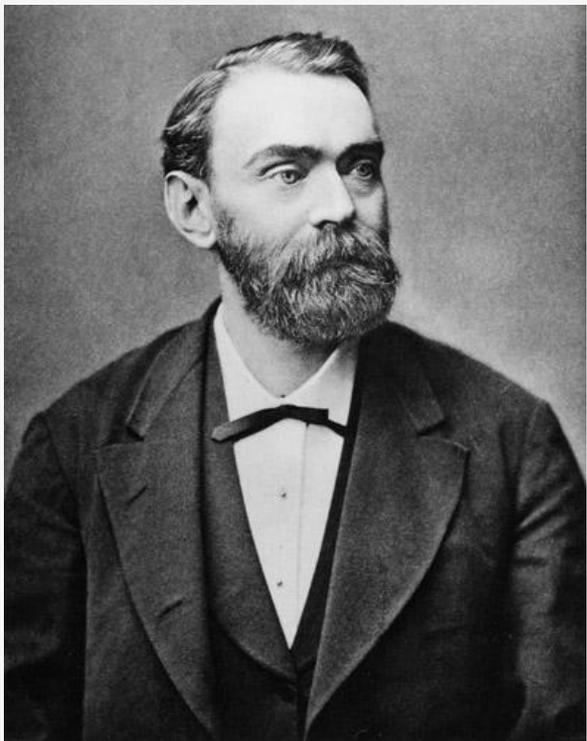




Нитроглицерин



**Динамит** — взрывчатое вещество, которое в отличие от нитроглицерина можно безопасно бросать.



**Альфред  
Нобель**

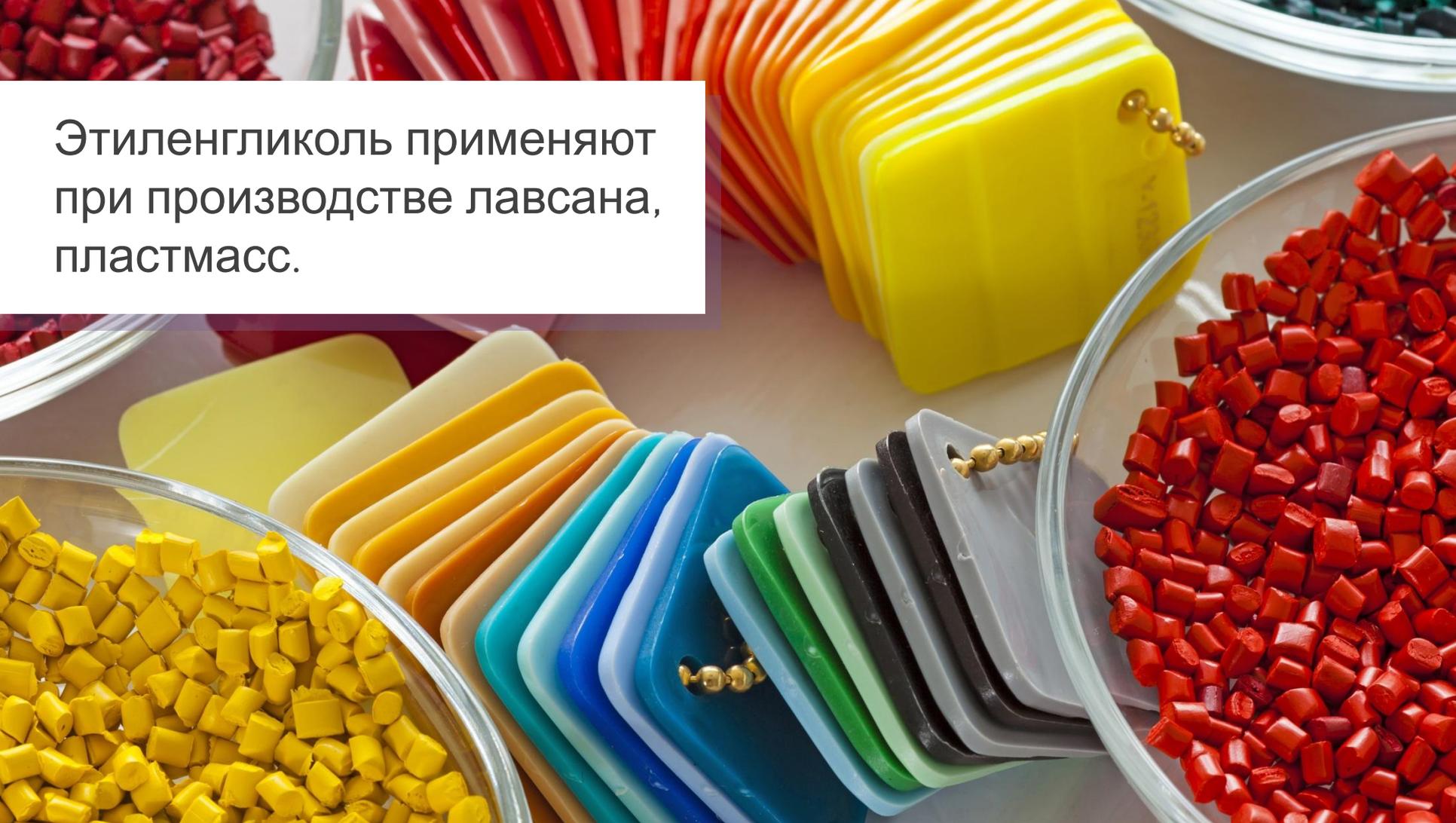
**1833 - 1896 гг.**

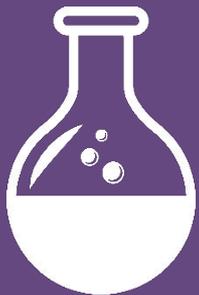
Динамит был изобретён  
Альфредом Нобелем,  
который основал известную  
всему миру Нобелевскую  
премию  
за выдающиеся научные  
достижения в области  
физики, химии, медицины и  
экономики.

Нитроглицерин токсичен,  
но  
в малых количествах  
служит лекарством.



Этиленгликоль применяют при производстве лавсана, пластмасс.





**Антифриз** – водный раствор,  
замерзающий значительно ниже 0°C.