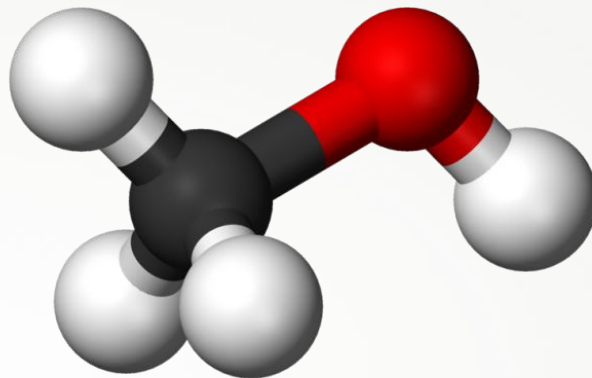
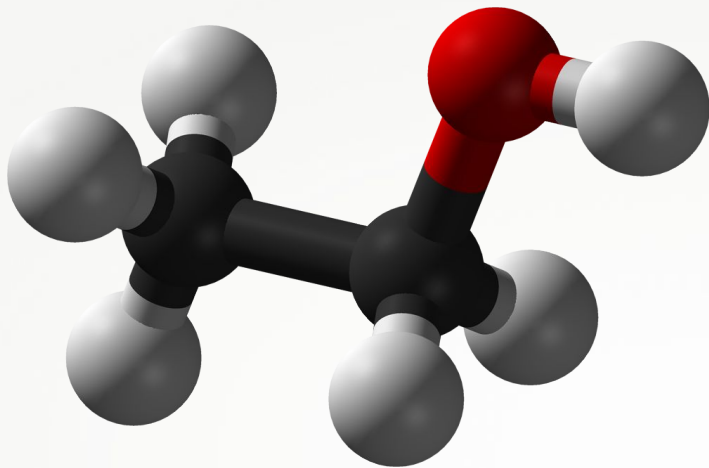
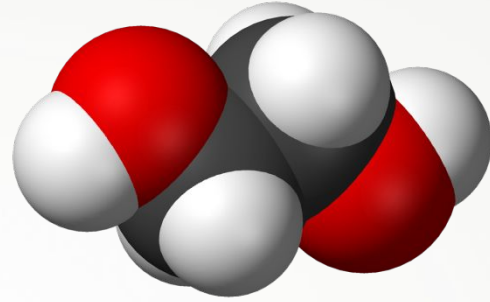
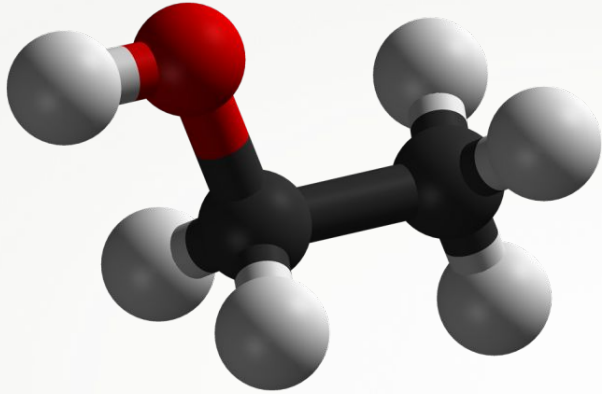


Известно очень много органических соединений, в состав которых, кроме углерода и водорода, входят атомы кислорода.





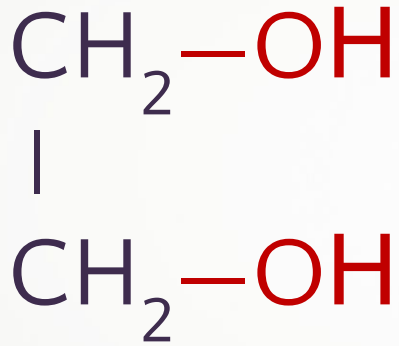
**Спирты** — это сложные органические соединения, которые имеют в своём составе одну или несколько функциональных групп, а именно гидроксогрупп.



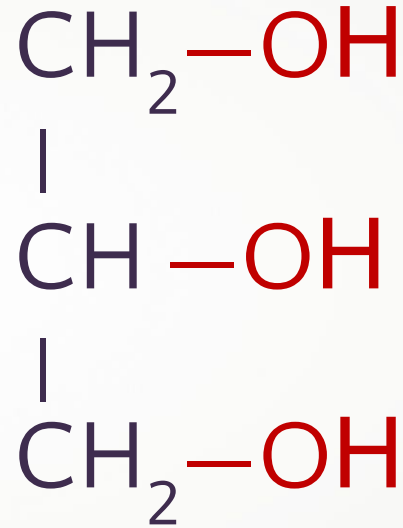
**Многоатомные спирты** – это спирты, которые имеют несколько функциональных гидроксогрупп в своём составе.

# Многоатомные

## спирты



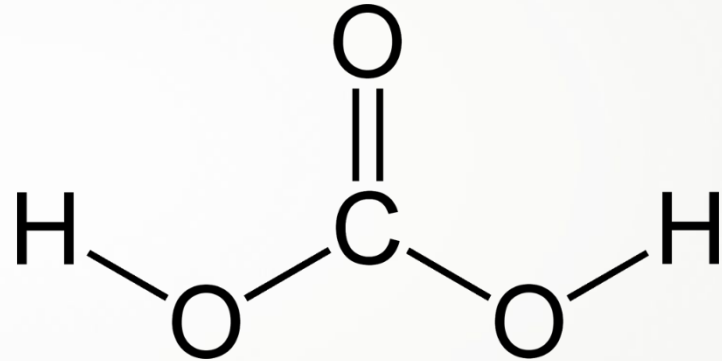
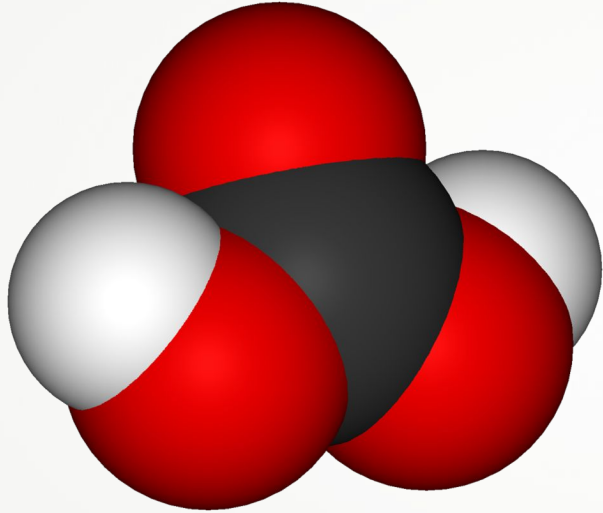
Этиленгликоль

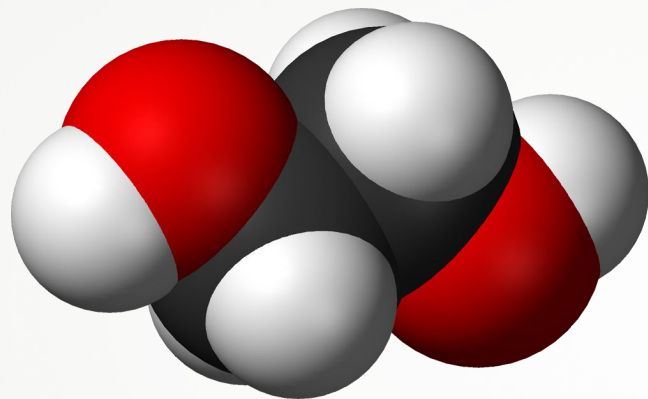


Глицерин

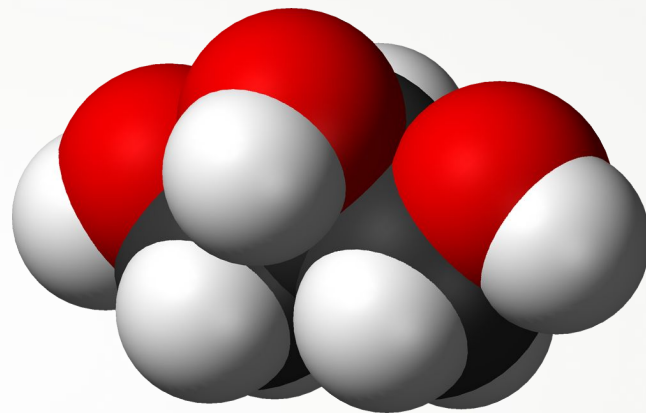


# Угольная кислота





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

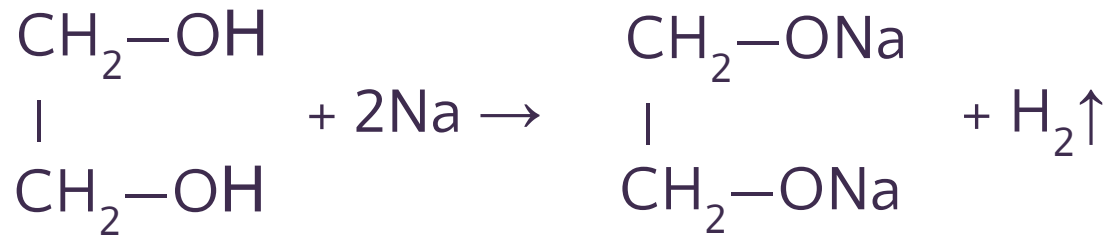


Глицерин  
( $\text{HOCH}_2\text{—CH(OH)—CH}_2\text{OH}$ )

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

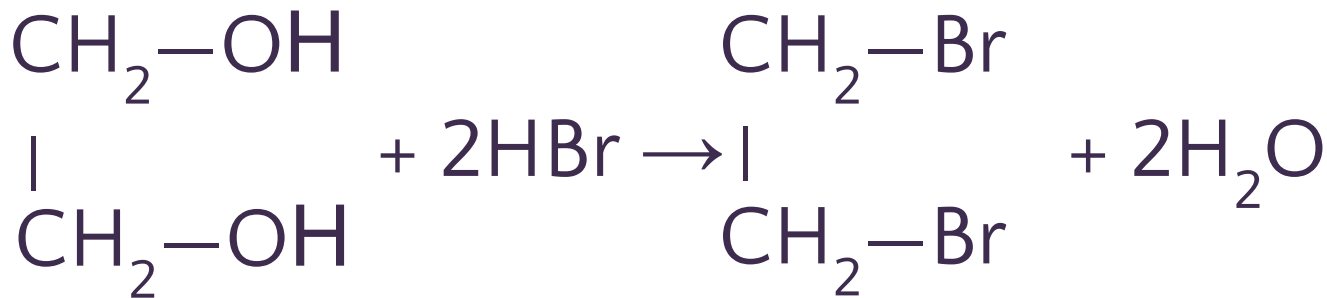


## Взаимодействие с активными металлами



Составим реакцию взаимодействия  
этиленгликоля  
с натрием.

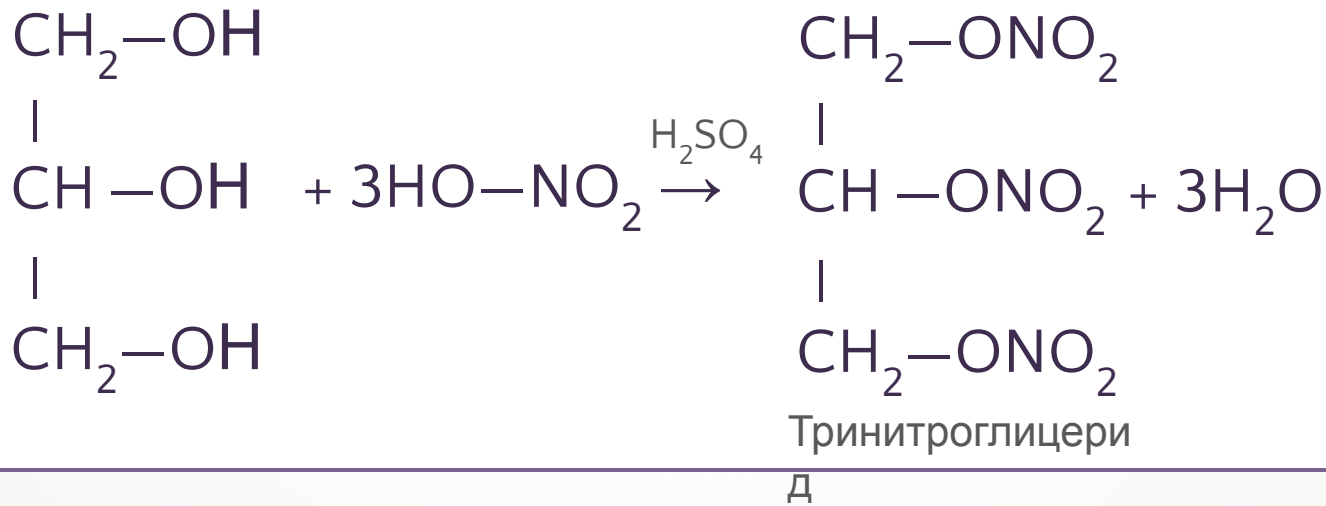
# Взаимодействие с галогенводородными кислотами



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

# Взаимодействие с

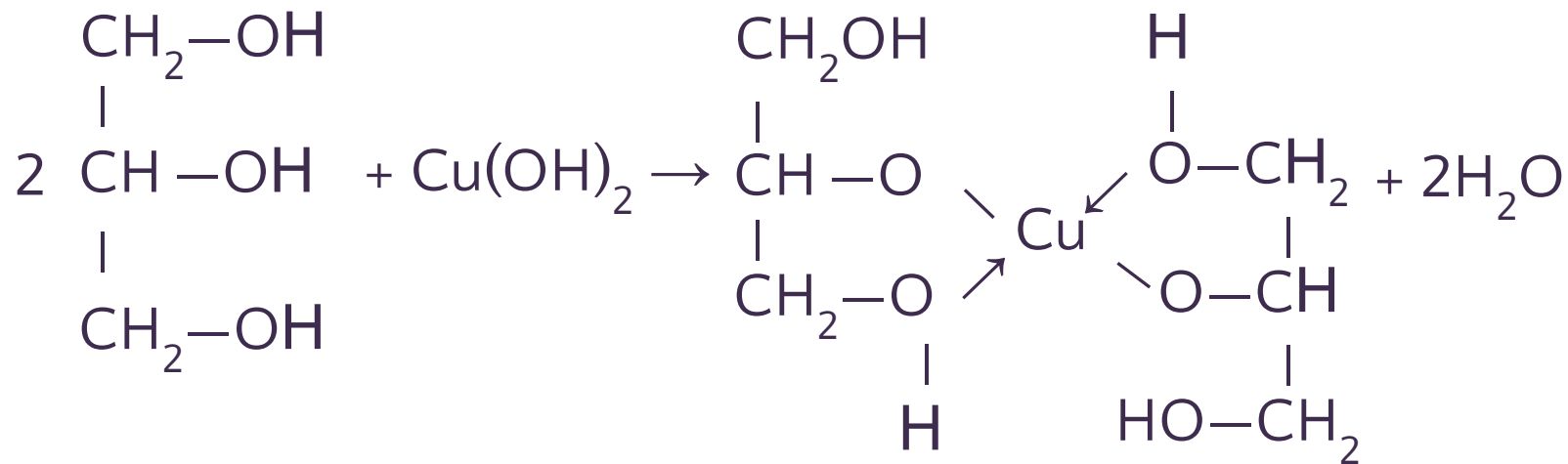
## кислотами



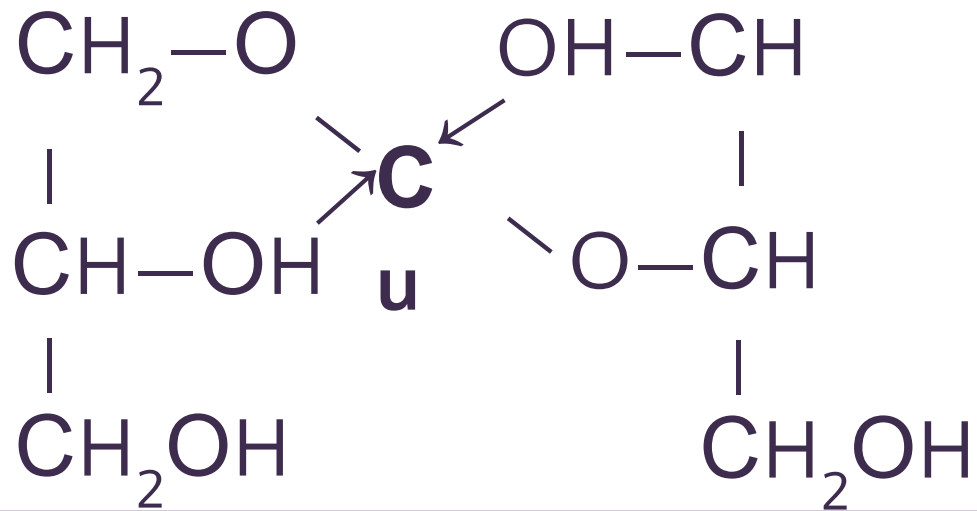
Глицерин так же взаимодействует с азотной кислотой с образованием сложного эфира азотной кислоты и глицерина — нитроглицерина.

# Взаимодействие с

## ОСНОВАНИЯМИ



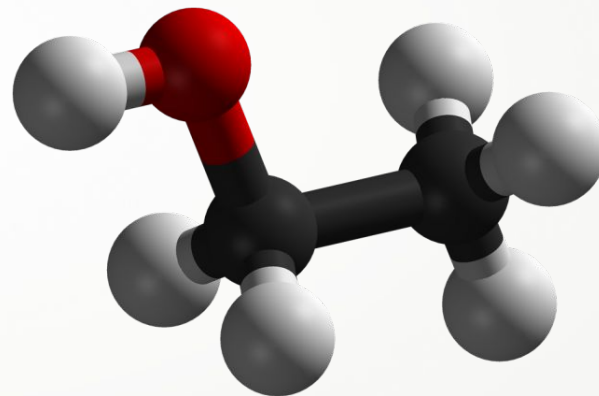
Многоатомные спирты могут вступать с некоторыми основаниями, например, с гидроксидом меди (II).

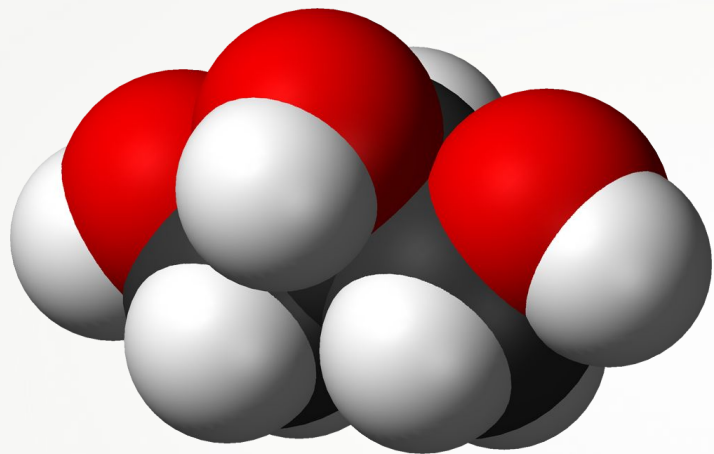


**Глицерат меди** — это комплексное соединение.



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





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

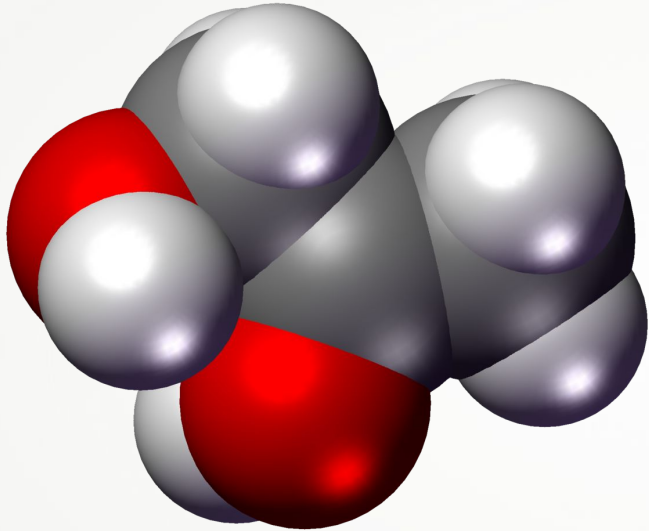




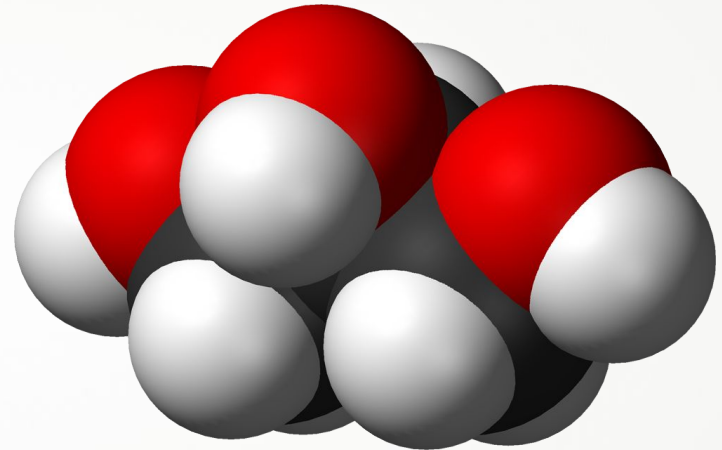
Глицерин получают из  
растительных и животных жиров.



# Синтез глицерина из пропилена



Пропилен  
( $C_3H_6$ )



Глицерин  
( $HOCH_2-CH(OH)-CH_2OH$ )

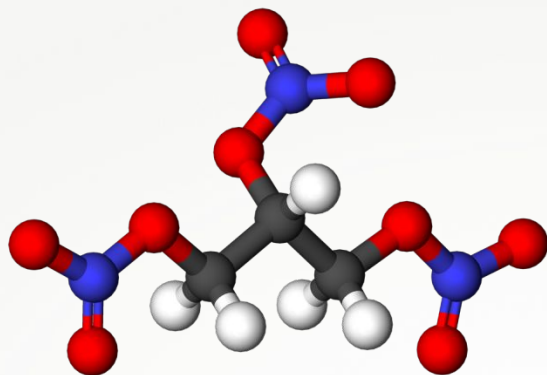
## Свойства глицерина:

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

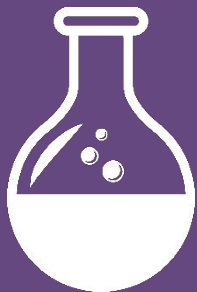
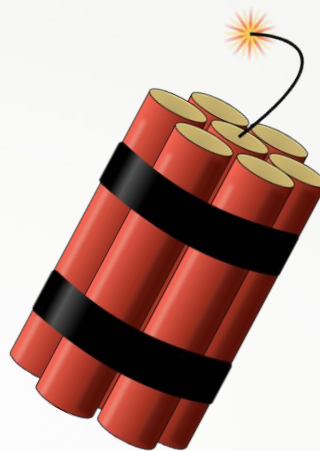
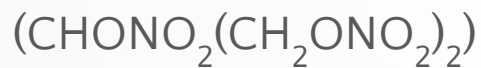






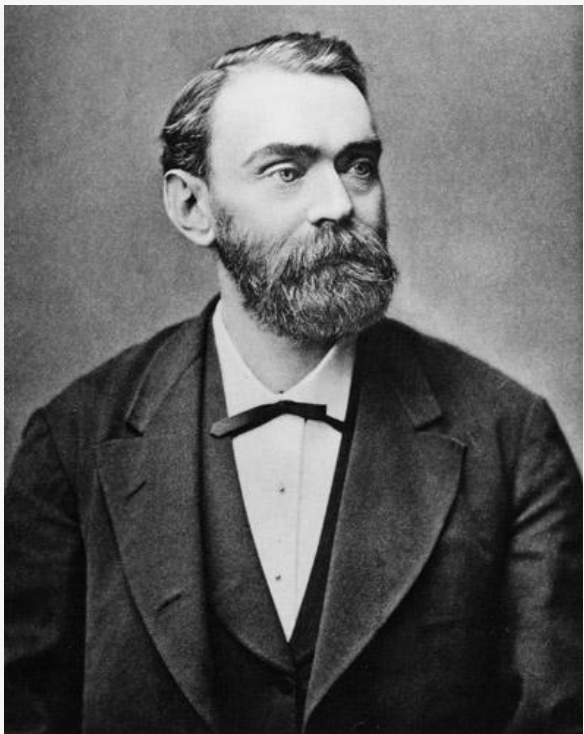


Нитроглицерин



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





**Альфред  
Нобель**

**1833 - 1896 гг.**

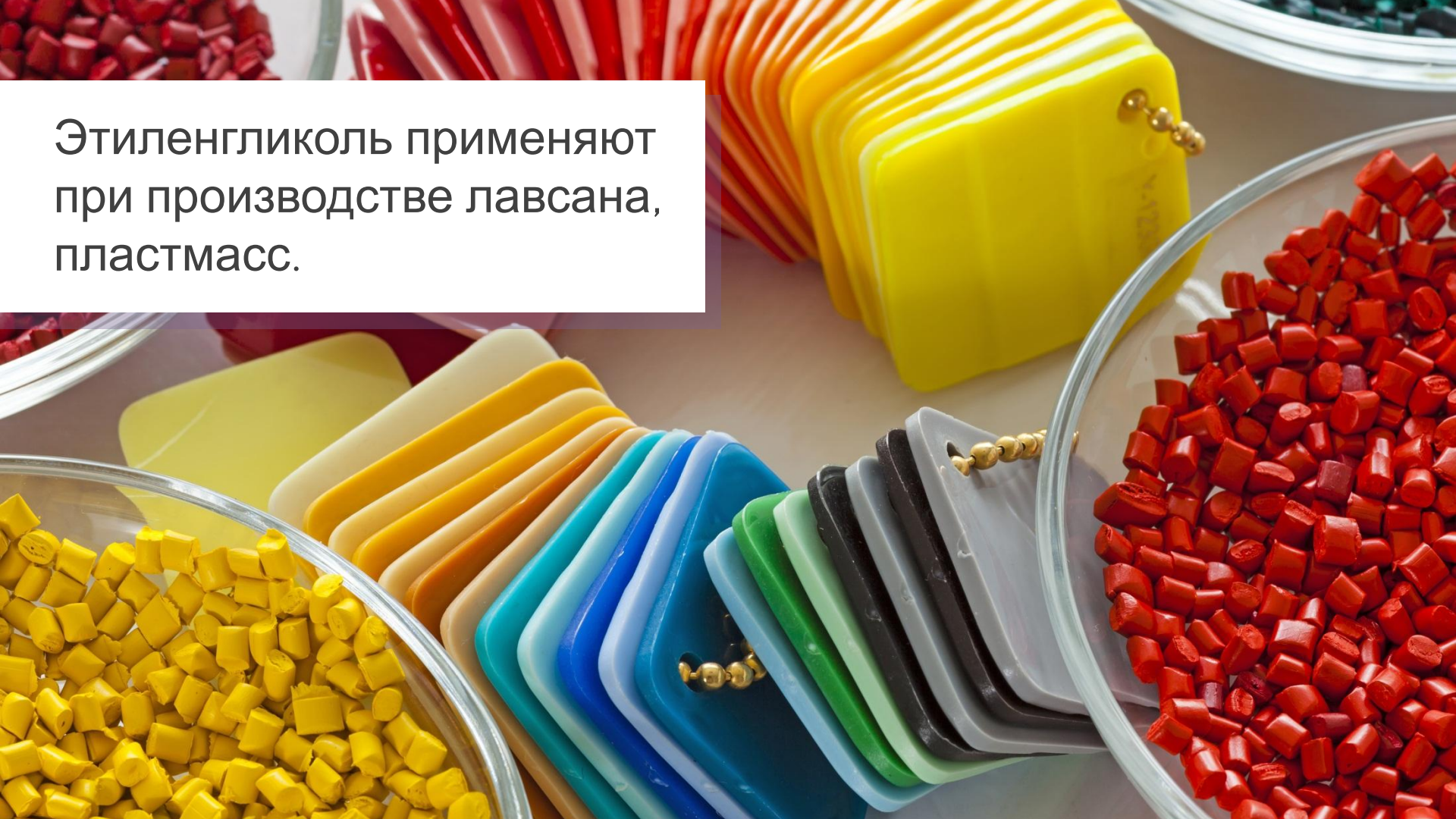
Динамит был изобретён Альфредом Нобелем, который основал известную всему миру Нобелевскую премию за выдающиеся научные достижения в области физики, химии, медицины и экономики.

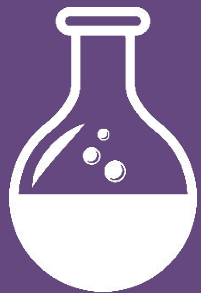
Нитроглицерин токсичен,  
но  
в малых количествах  
служит лекарством.





Этиленгликоль применяют при производстве лавсана, пластмасс.





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