

Курский государственный медицинский университет  
Кафедра биоорганической химии

*Углеводы.*  
*Моносахариды*

# Цель лекции:

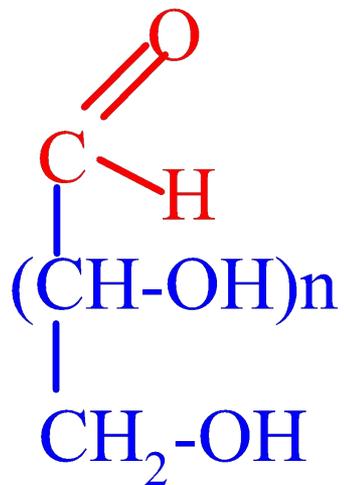
- сформировать представление о взаимосвязи строения и свойств моносахаридов

# План лекции

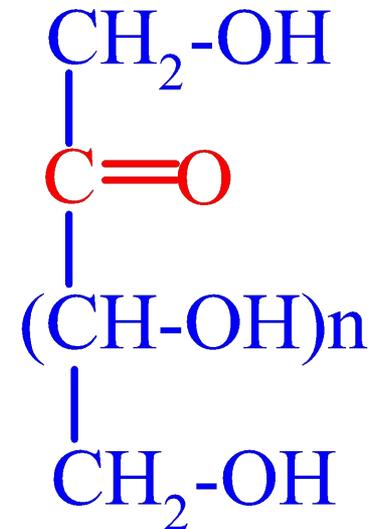
- Медико-биологическое значение моносахаридов;
- Стереоизомерия моносахаридов;
- Цикло-оксо-таутомерия моносахаридов;
- Реакции циклических форм моносахаридов;
- Реакции ациклических форм моносахаридов;

# Классификация моносахаридов по характеру оксогруппы

альдозы



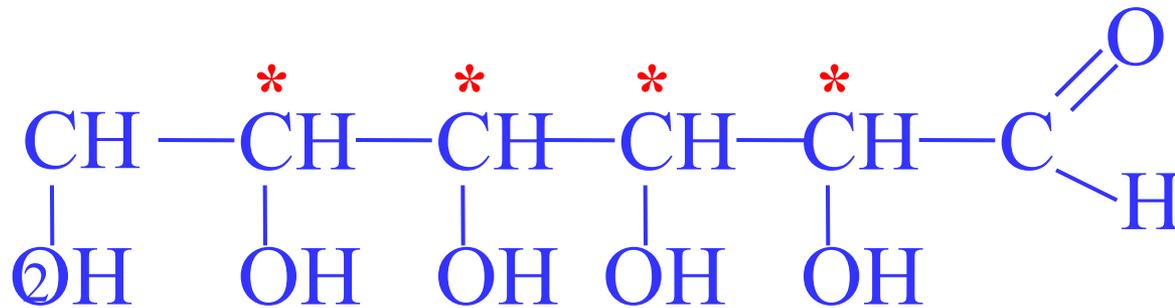
кетозы



# *Классификация моносахаридов по числу атомов углерода в цепи*

- ТРИОЗЫ
- ТЕТРОЗЫ
- ПЕНТОЗЫ
- ГЕКСОЗЫ

# Стереοизомерия моносахаридов

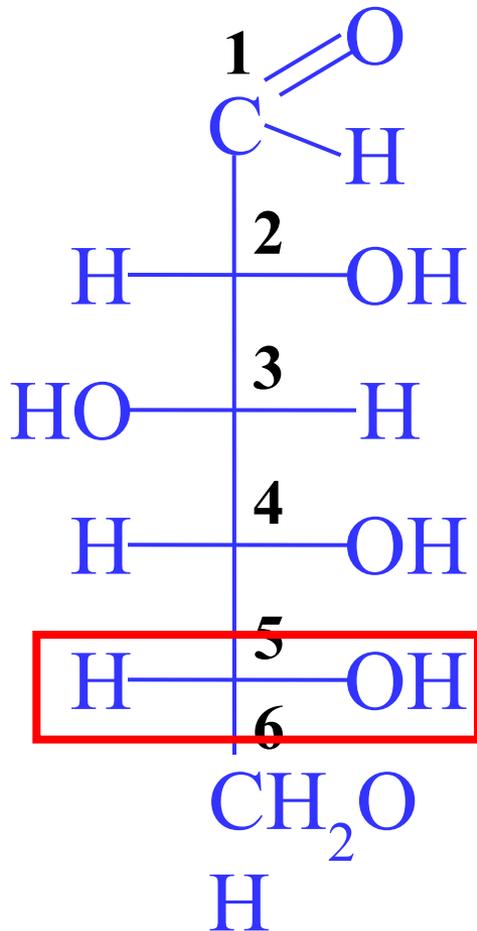


**альдогексоза**

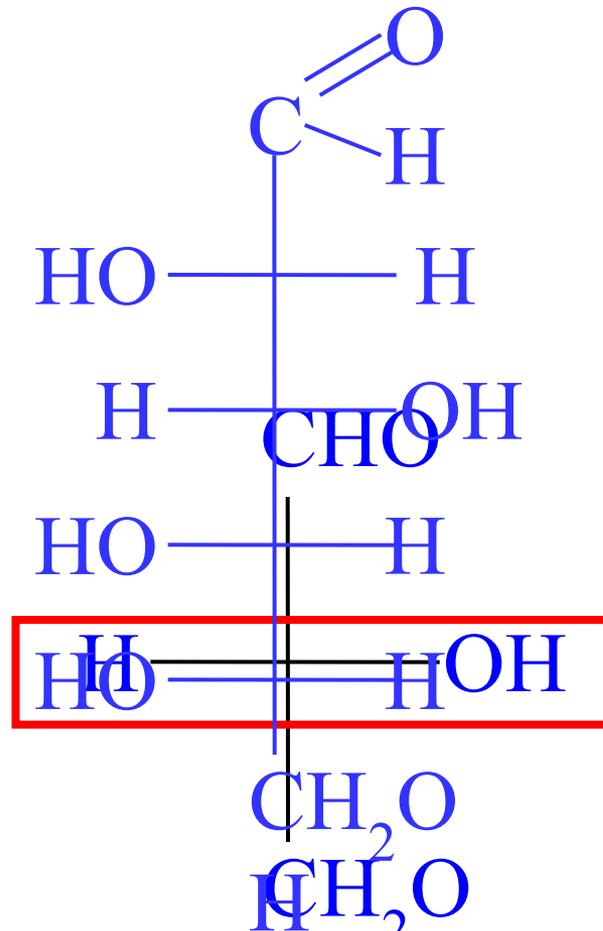
$$N = 2^n = 2^4 = 16$$

8 пар<sup>6</sup> энантиомеров

# Стереοизомерия моносахаридов



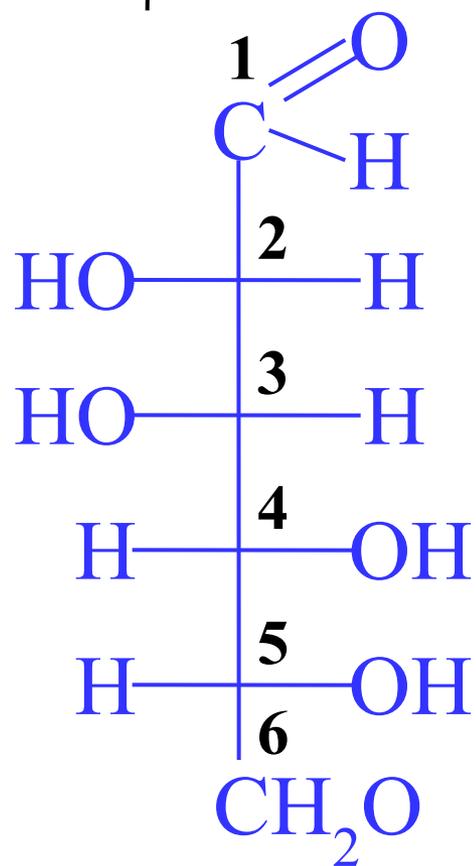
**D-глюкоза**



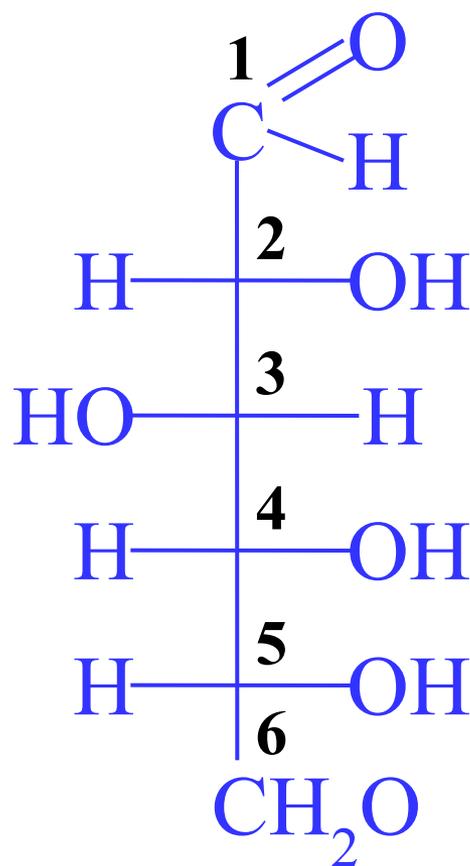
**L-глюкоза**  
**D-глицериновый**

альдегид  
**энантиοмеры**

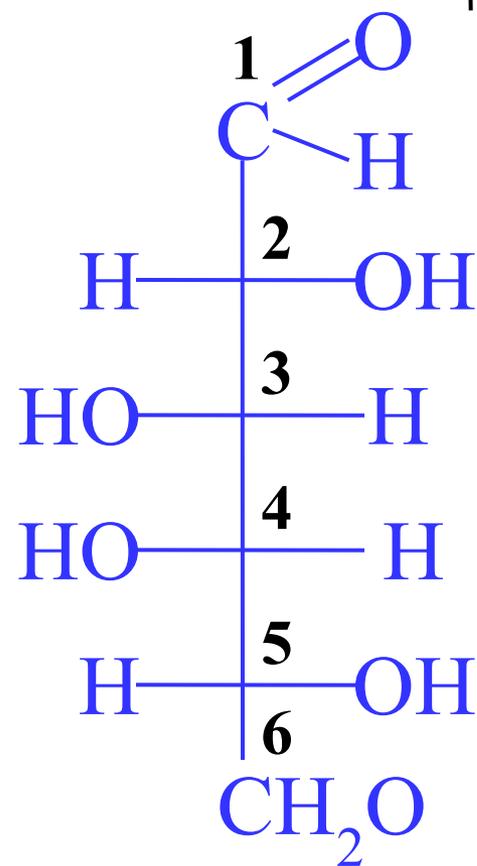
# диастереомеры



**D-манноза**



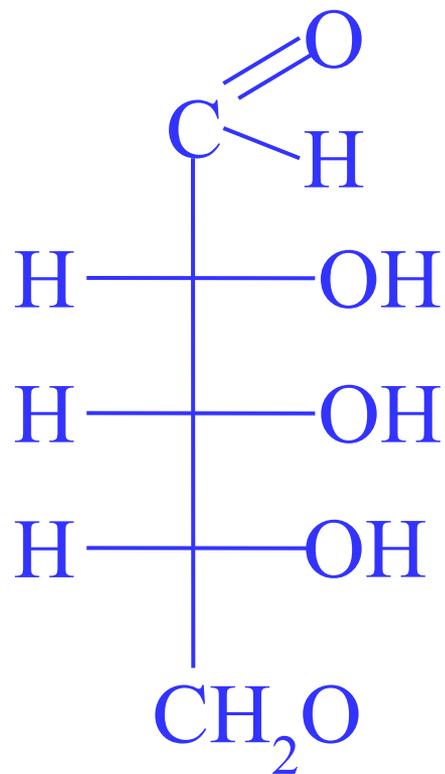
**D-глюкоза**



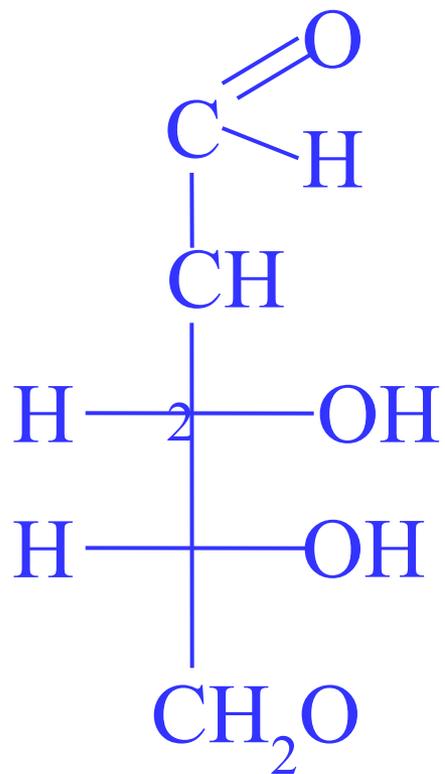
**D-галактоза**

эпимеры

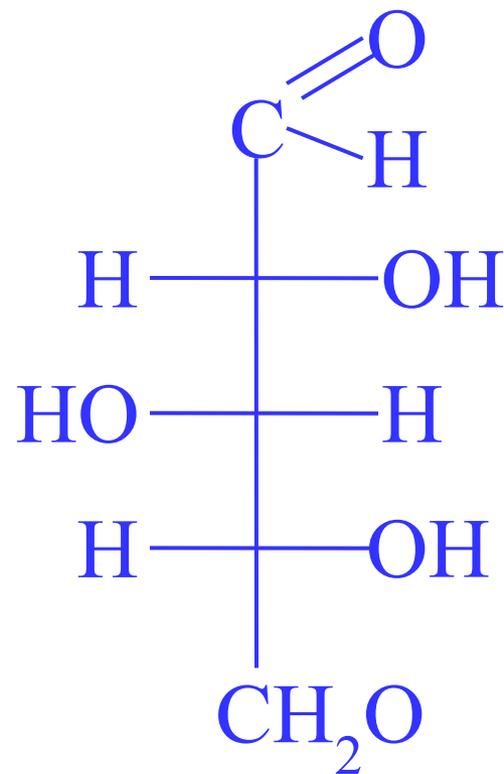
эпимеры



**D-рибоза**

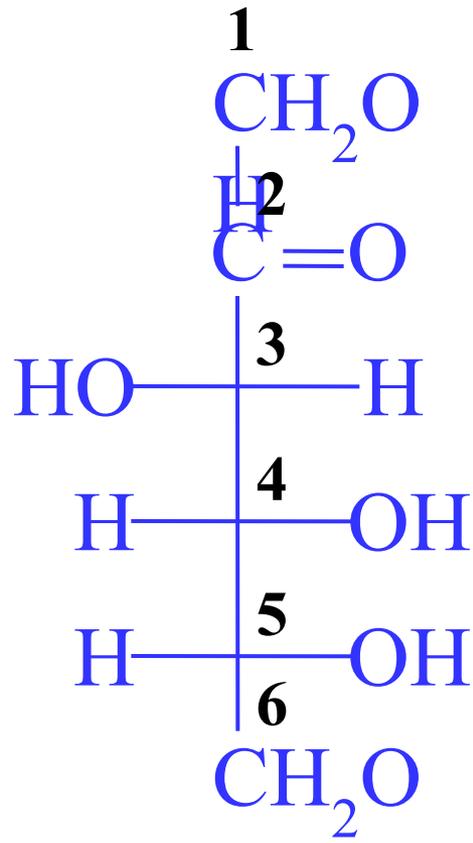


**D-дезоксирибоза**



**D-ксилоза**

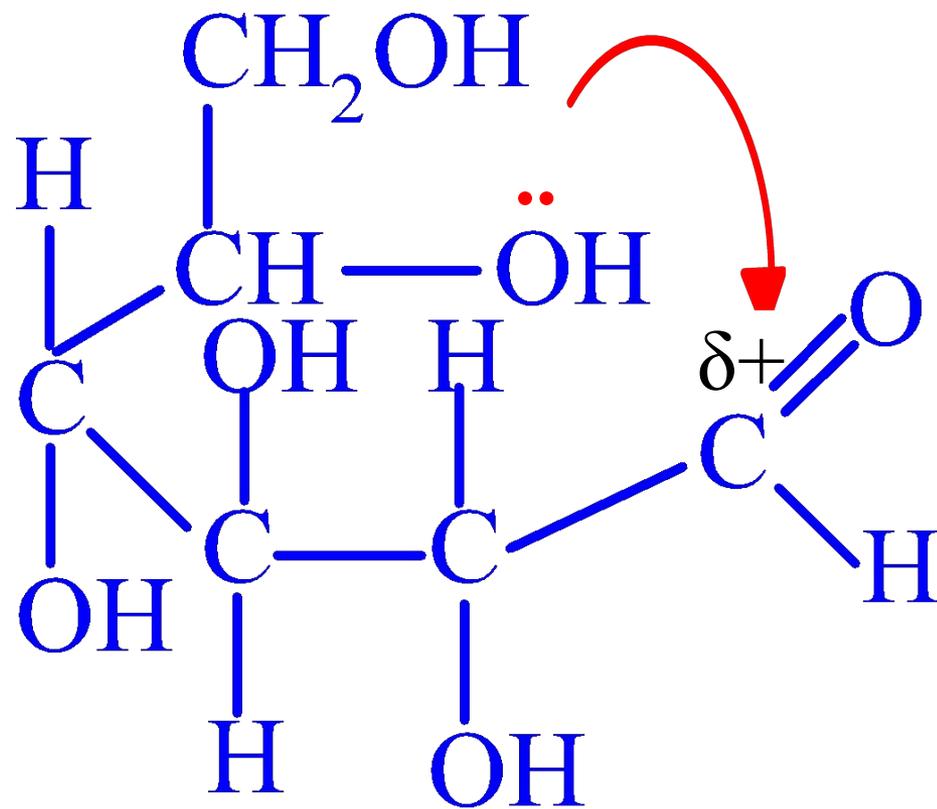
**альдопентозы**

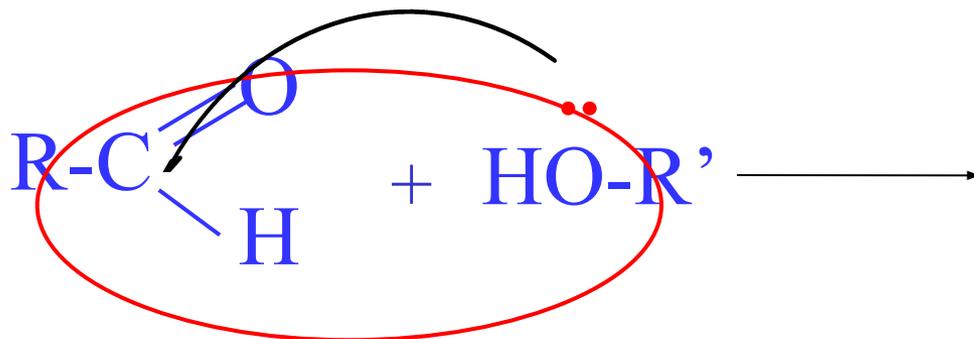


**D-фруктоза**

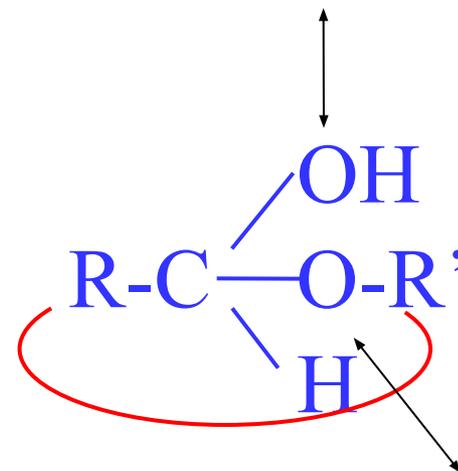
**кетогексоза**

*Цикло-оксо-таутомерия  
моносахаридов*

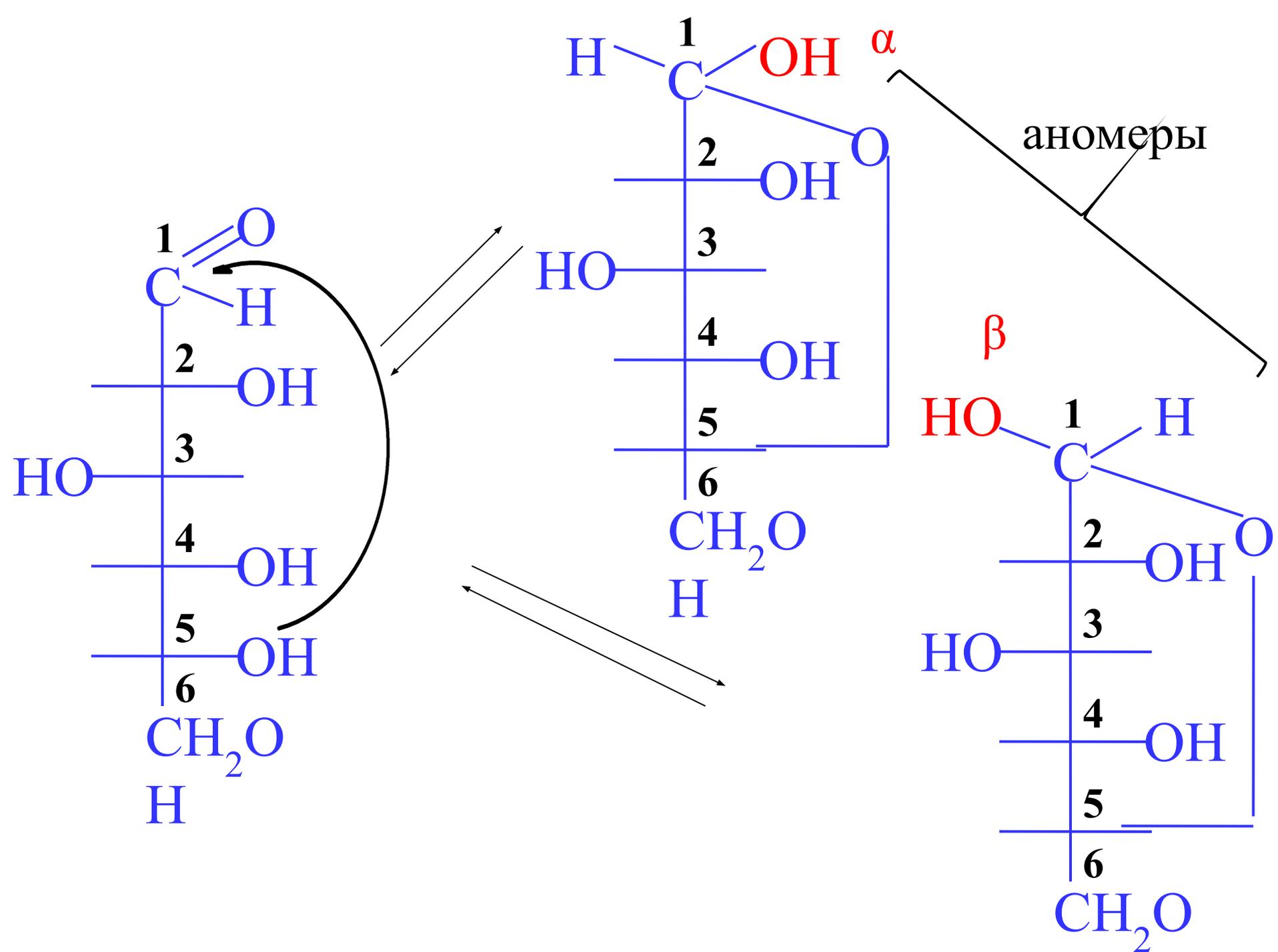


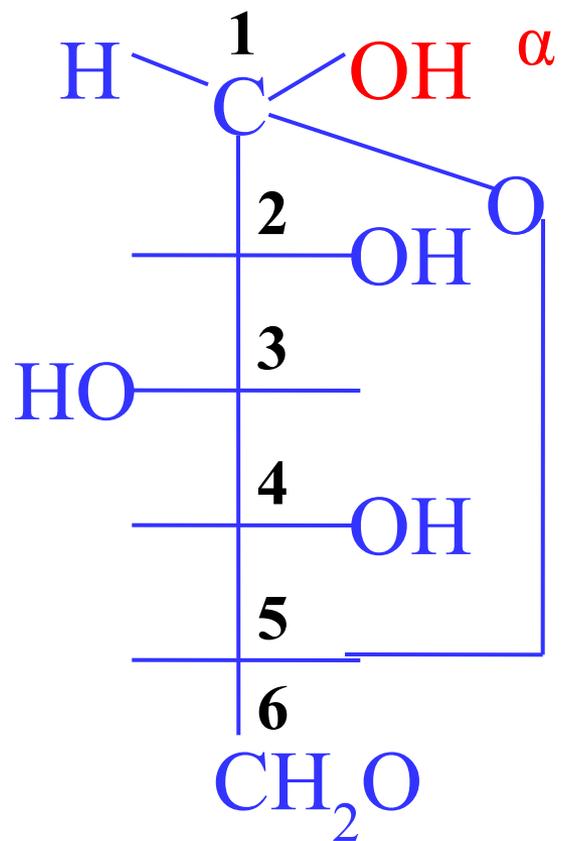


**полуацетальный  
гидроксил**



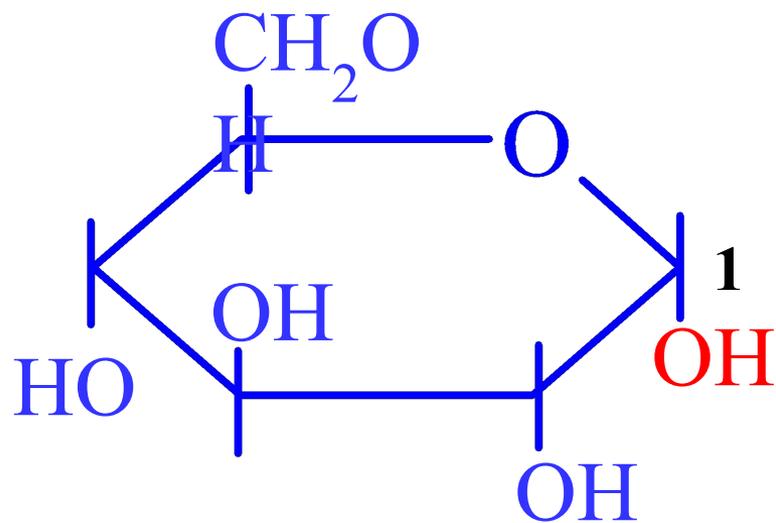
**кислородный  
«МОСТИК»**



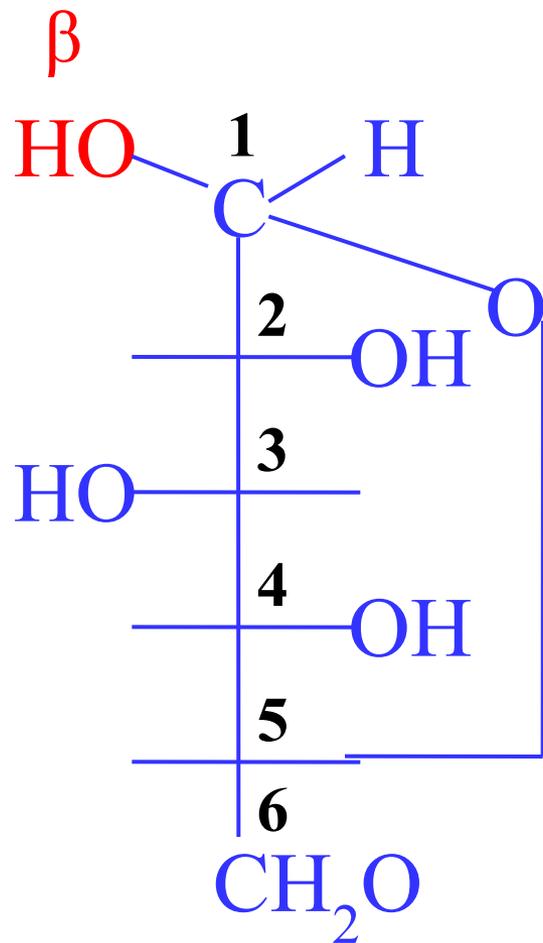


$\alpha$ -D-глюкопираноза

Формула Колли-Толленса

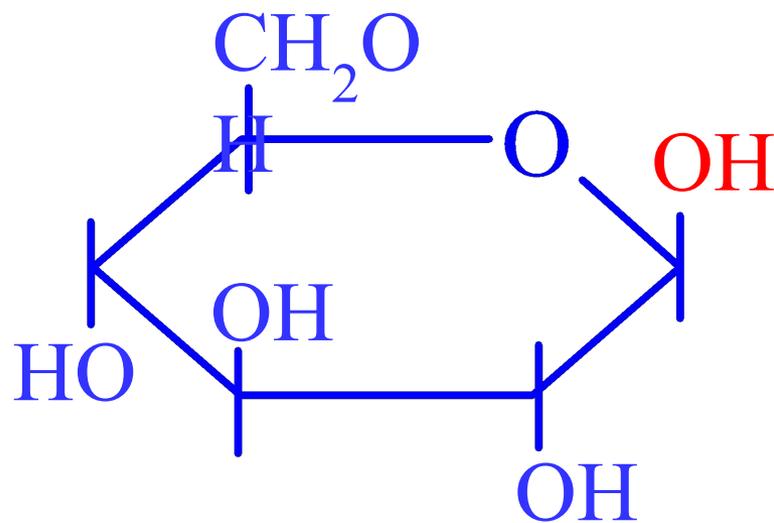


Формула Хеуорса

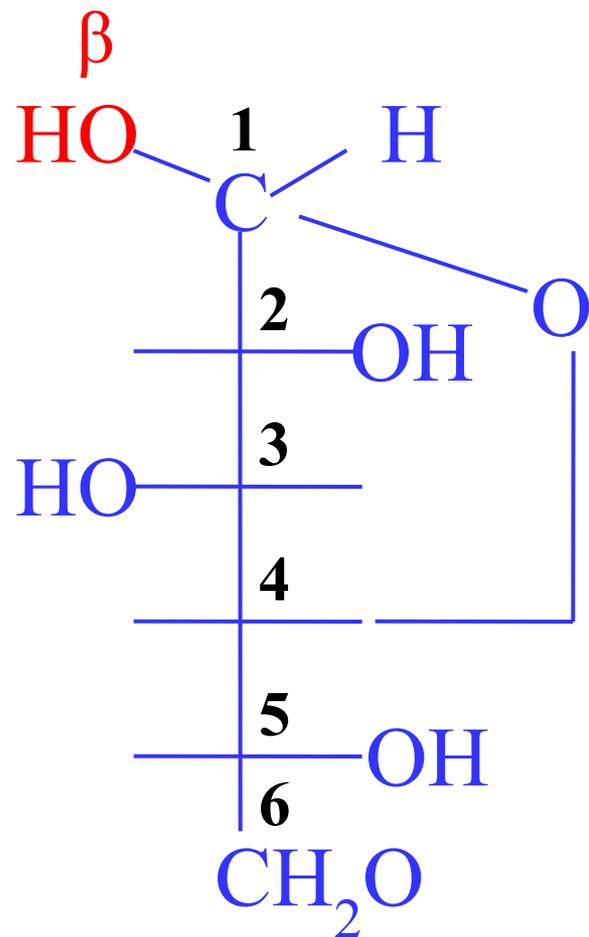
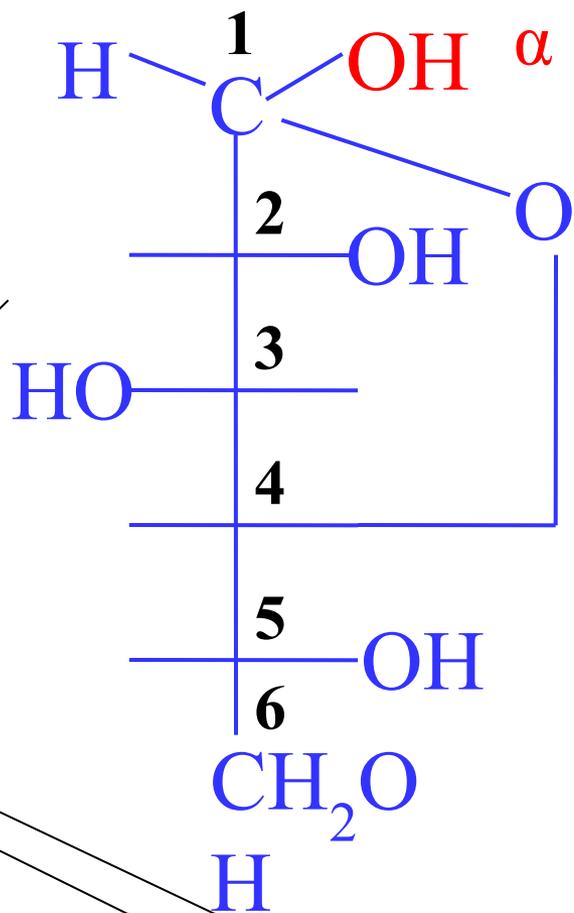
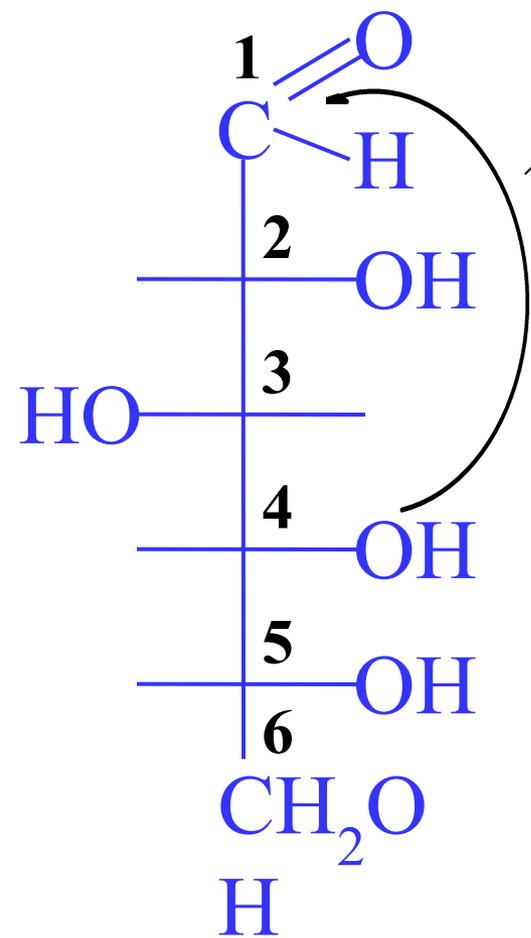


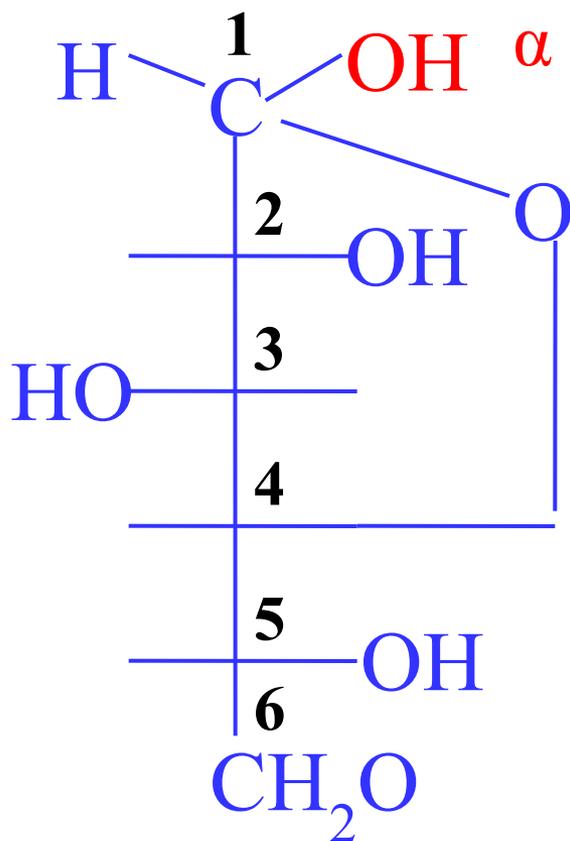
$\beta$ -D-глюкопираноза

Формула Колли-Толленса



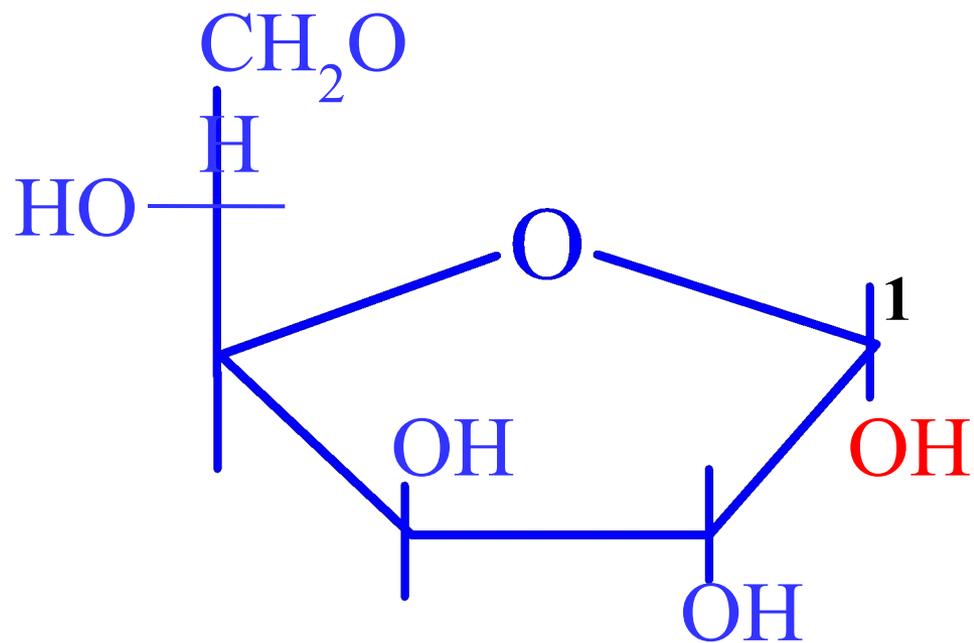
Формула Хеуорса



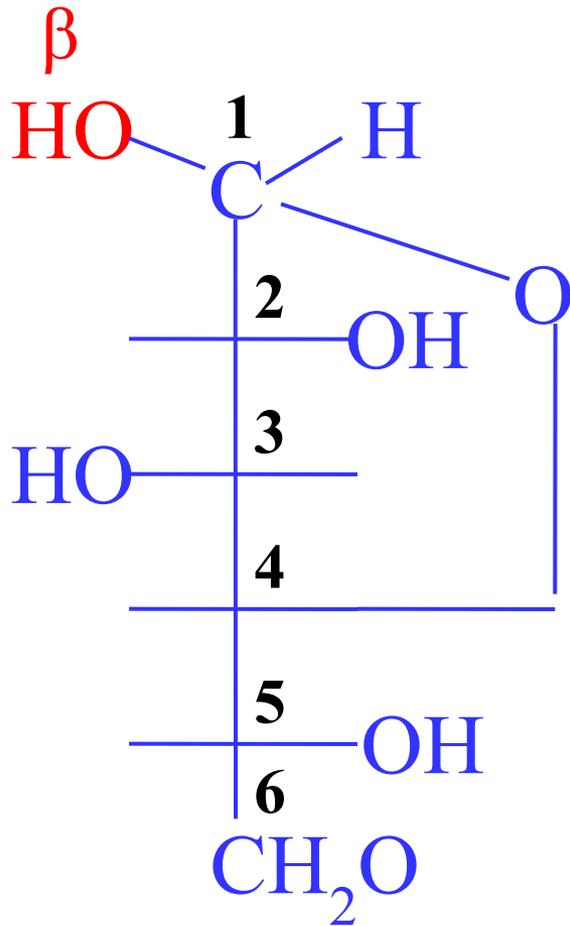


$\alpha$ -D-глюкофураноза

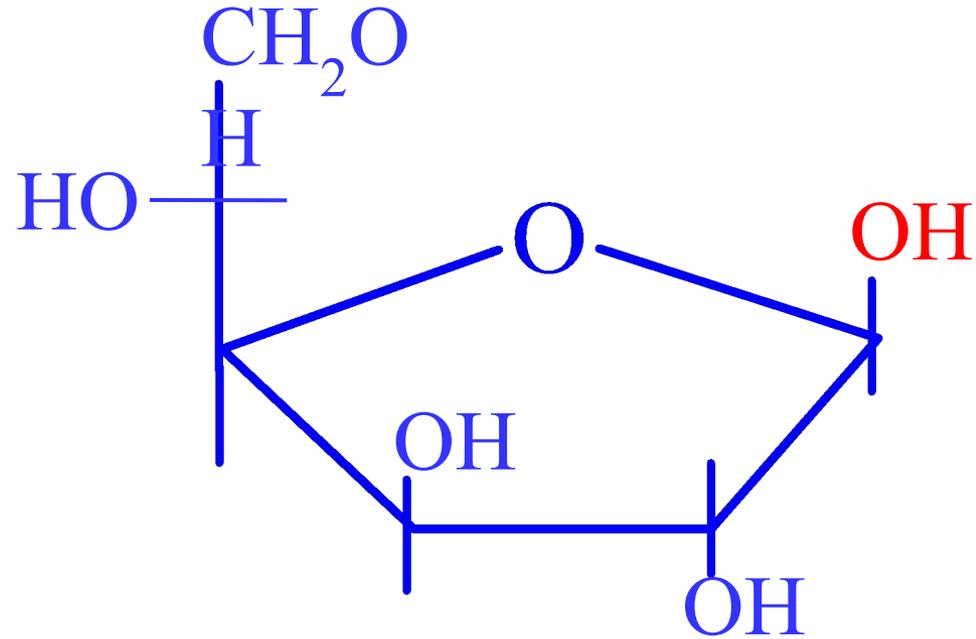
Формула Колли-Толленса



Формула Хеуорса

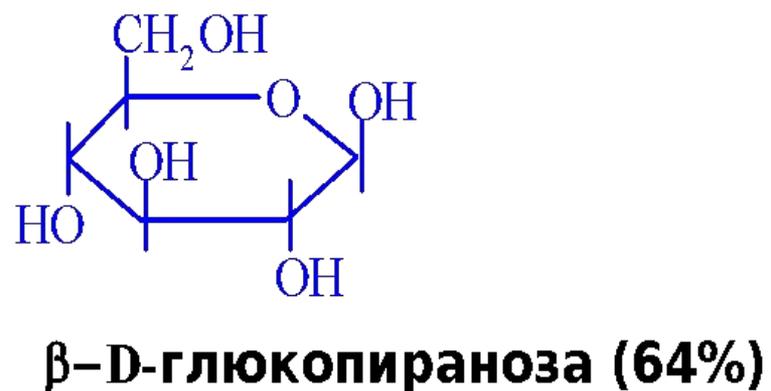
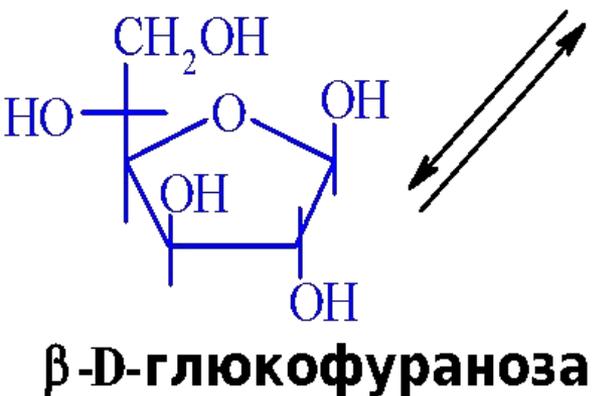
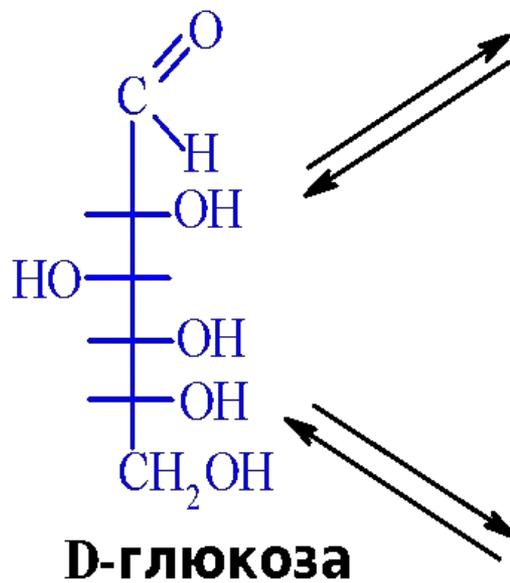
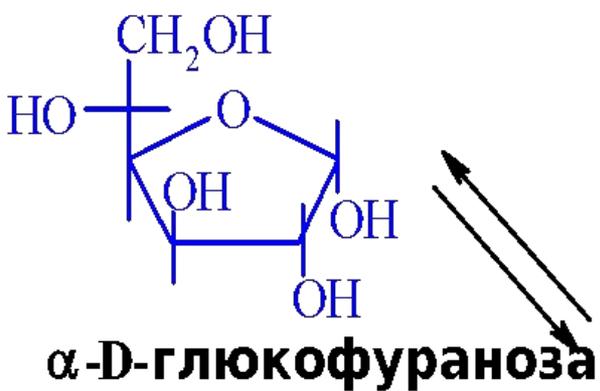


$\beta$ -D-глюкофураноза

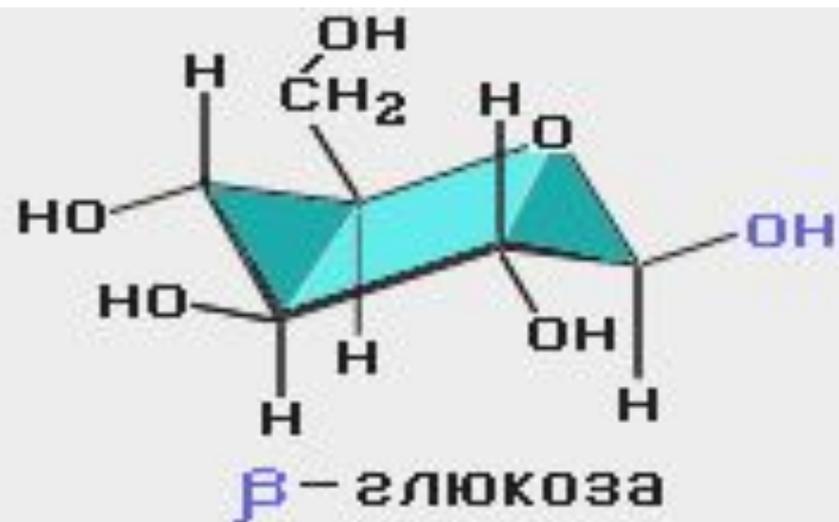
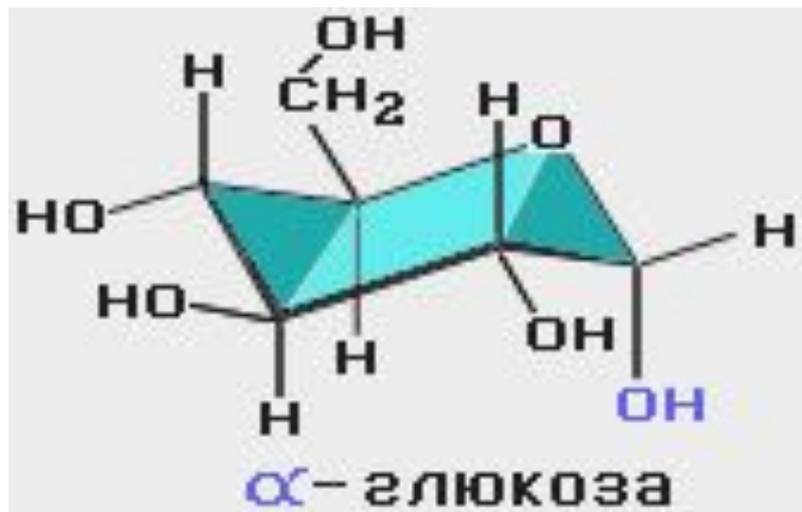


Формула Хеуорса

Формула Колли-Толленса



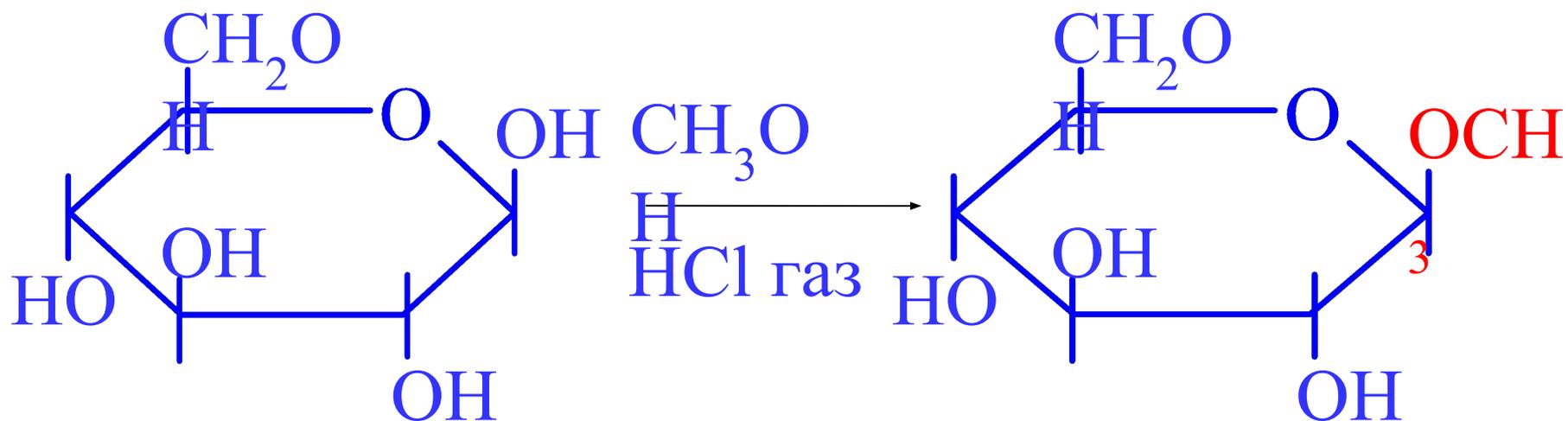
< 0.5%



Моносахариды — циклические полуацетали многоатомных альдегидо- (кетонно-) спиртов, находящиеся в равновесии со своими ациклическими формами

*Реакции циклических форм  
моносахаридов*

# Образование O-гликозидов

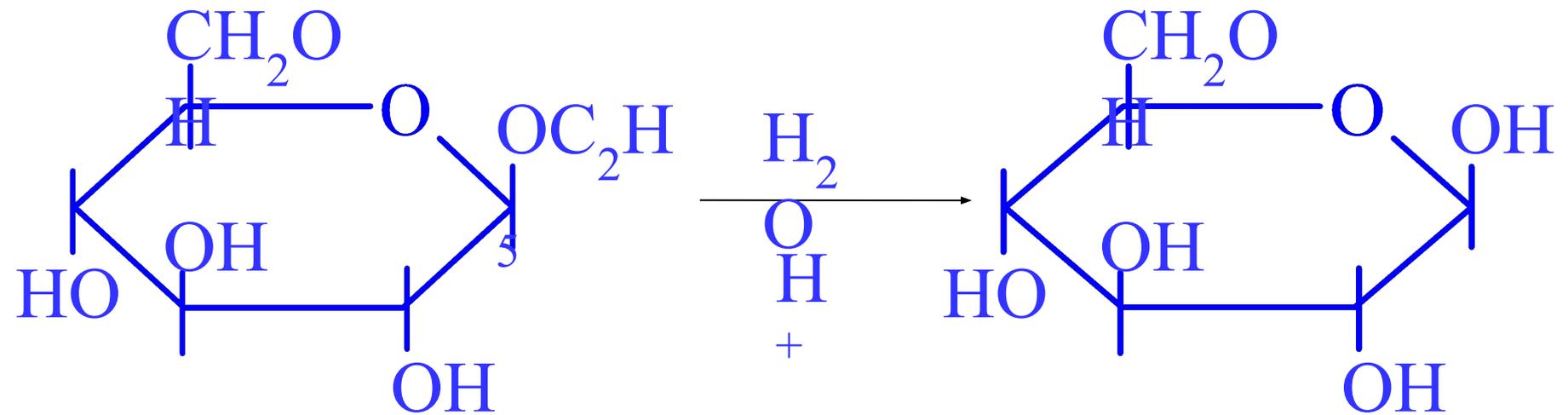


**β-D-глюкопираноза**

**O-метил-β-D-  
глюкопиранозид**



# Гидролиз гликозидов

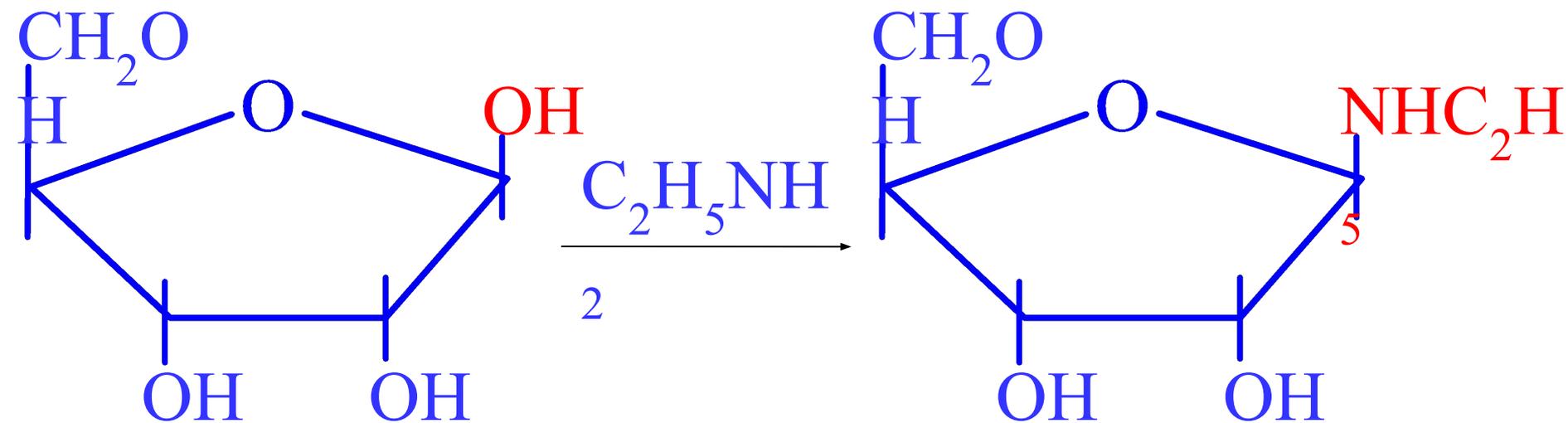


**О-этил-β-D-  
глюкопиранозид**

**β-D-глюкопираноза**

+ C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>O  
H

# Образование N-гликозидов



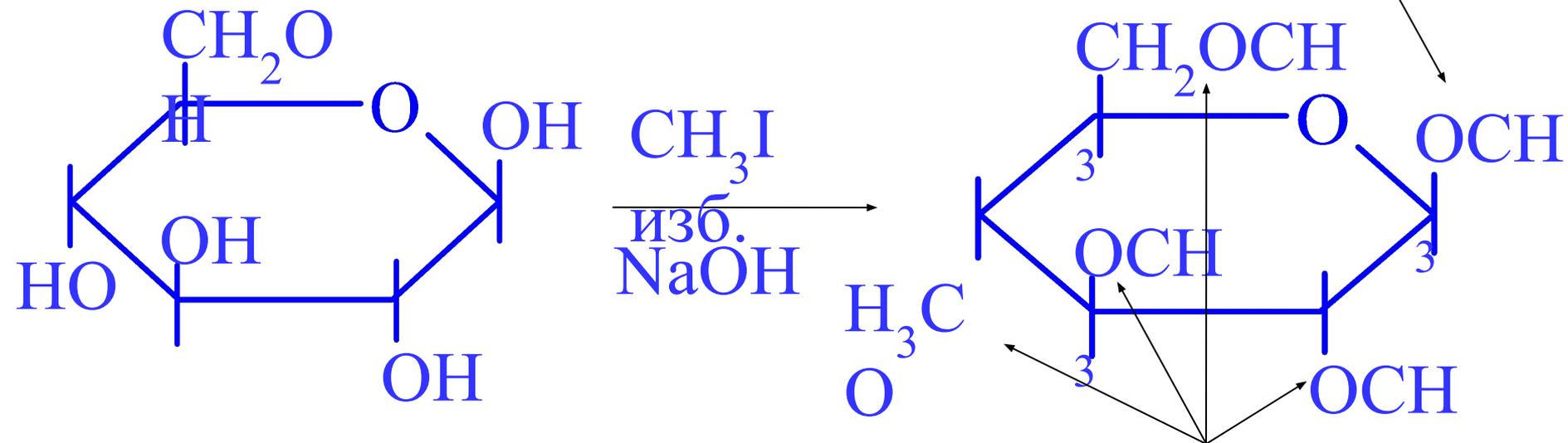
$\beta$ -D-рибофураноза

N-этил- $\beta$ -D-рибофуранозид



# Образование простых эфиров

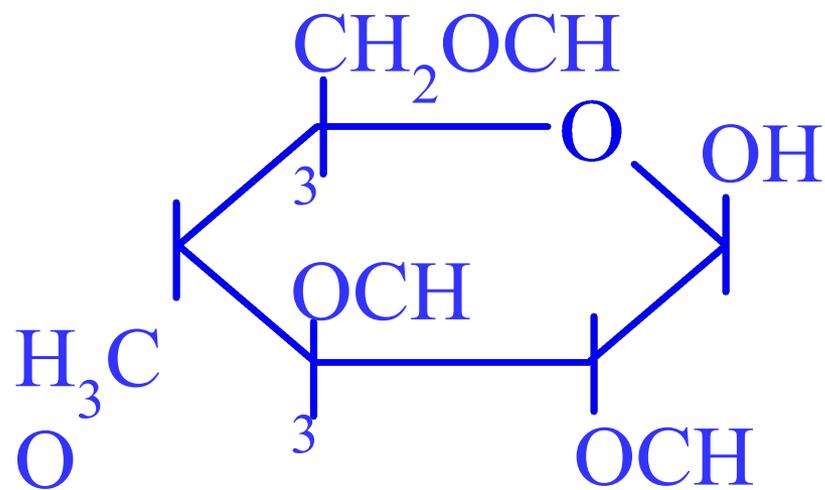
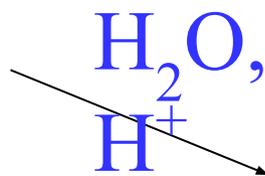
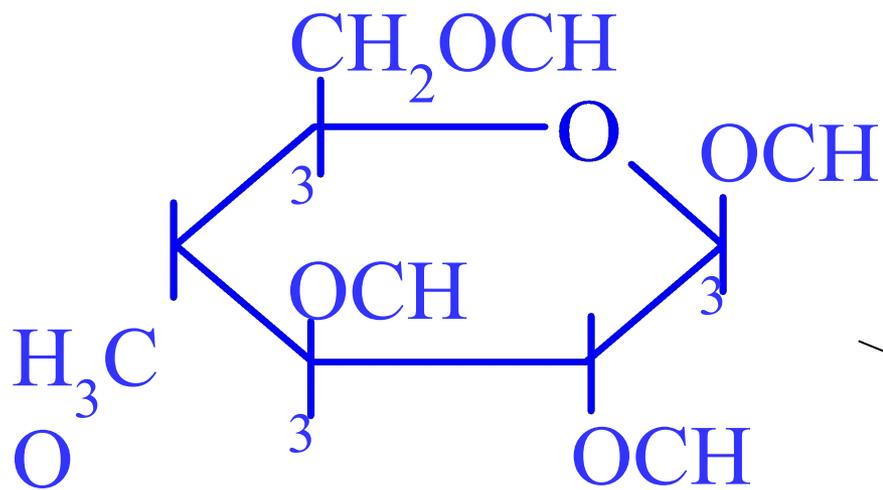
**О-гликозидная  
связь**



**$\beta$ -D-глюкопираноза**

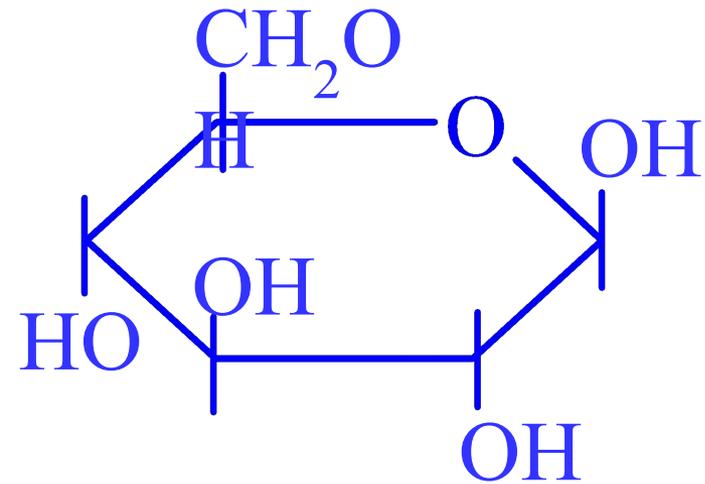
**простая 3  
эфирная связь**





3

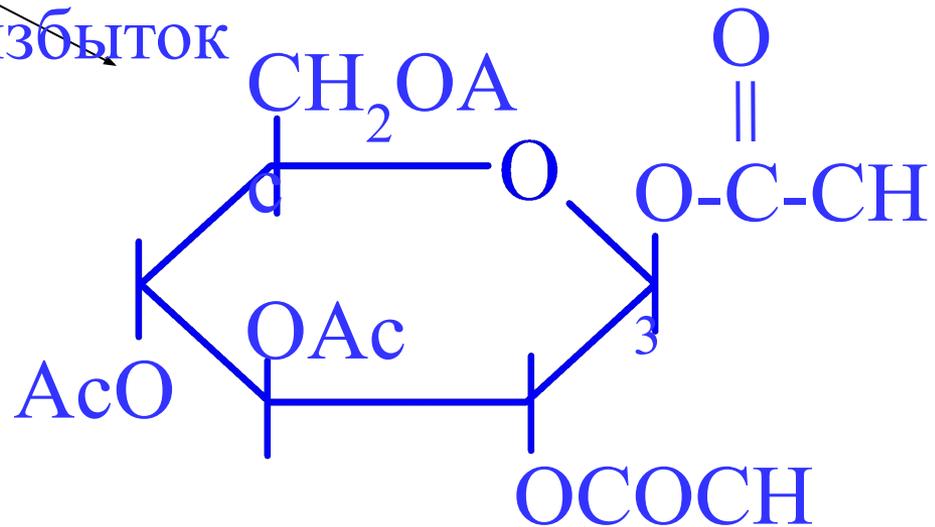
# Образование сложных эфиров



**$\beta$ -D-глюкопираноза**



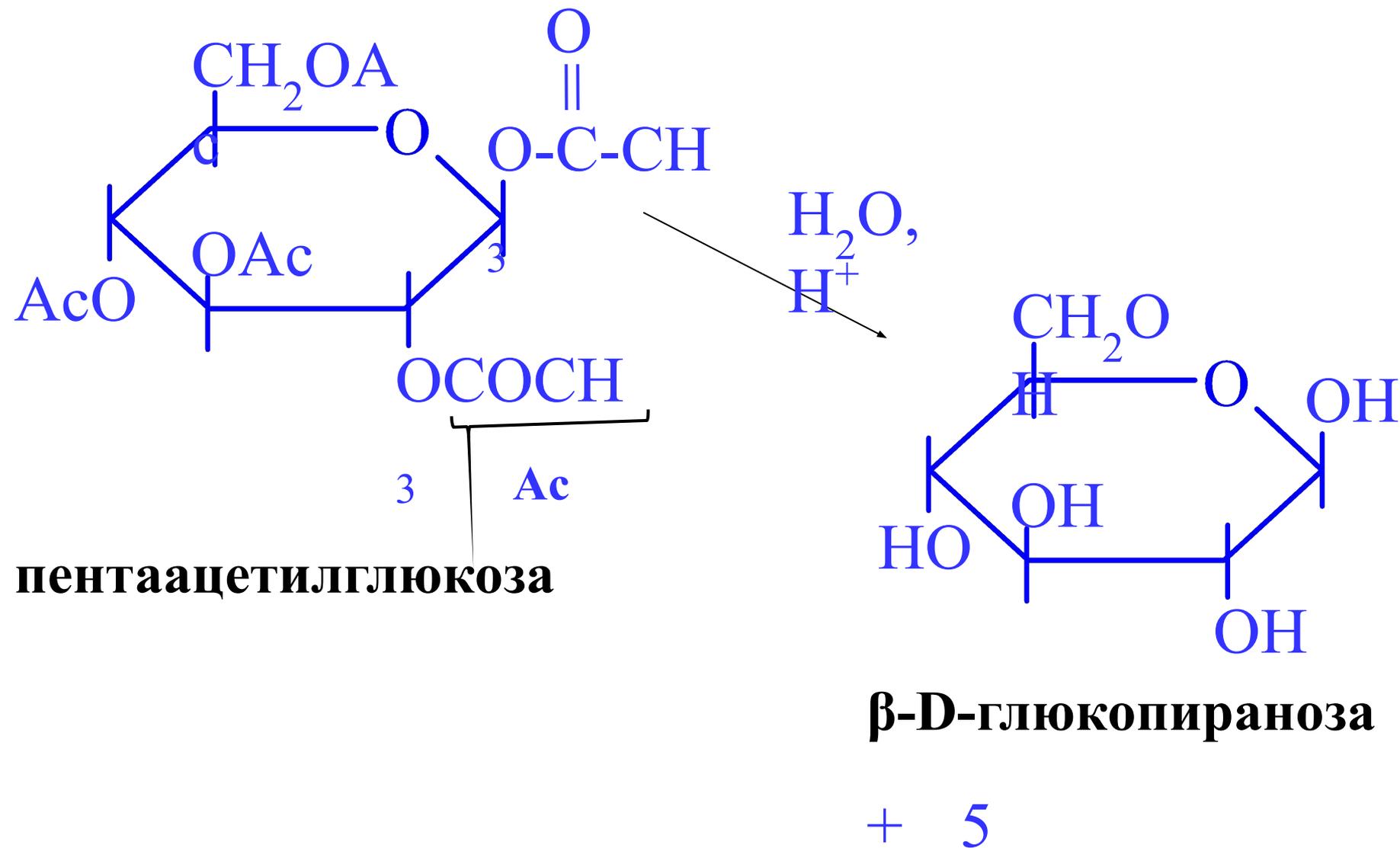
избыток



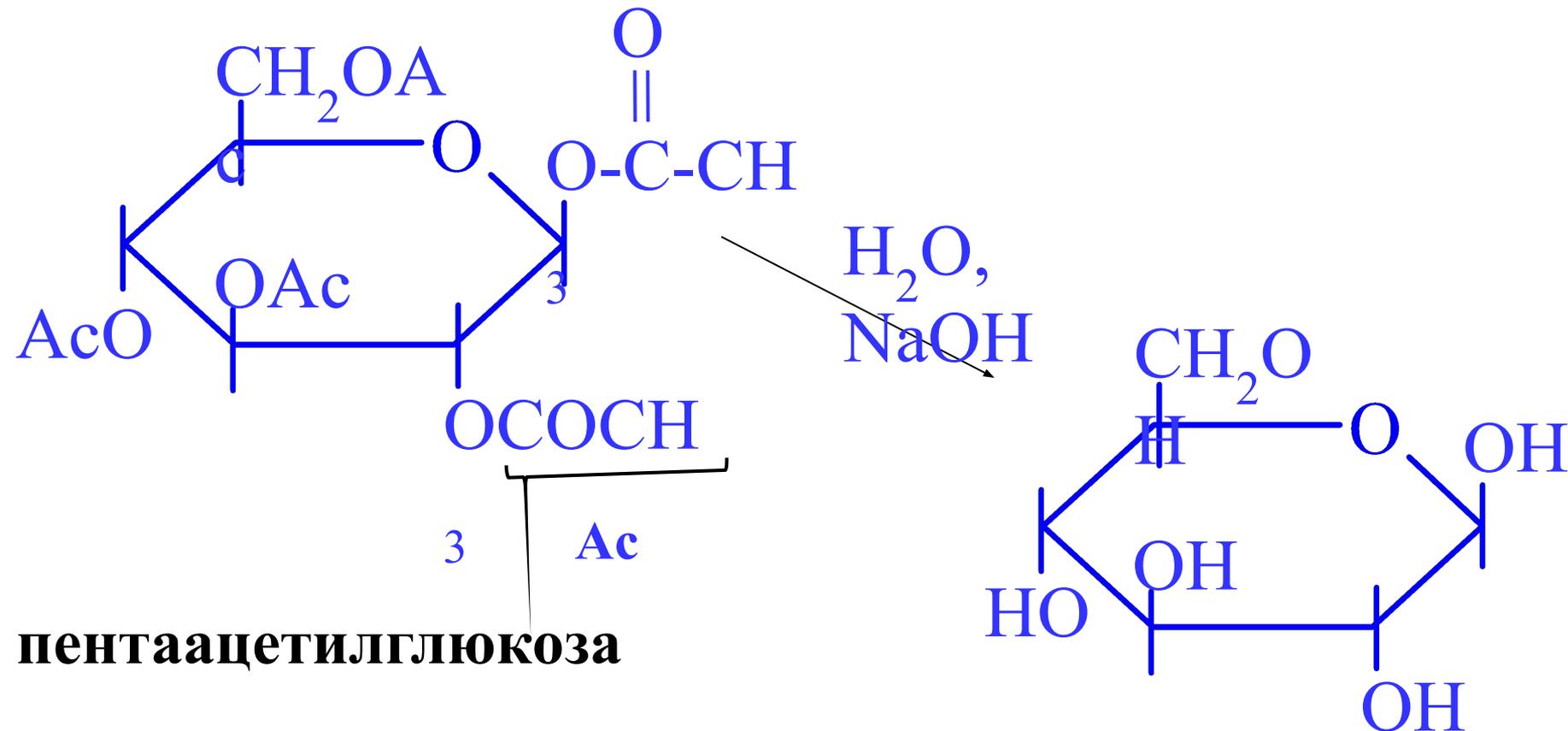
**пентаацетилглюкоза<sup>3</sup>**

Ac

# Гидролиз сложных эфиров



# Гидролиз сложных эфиров



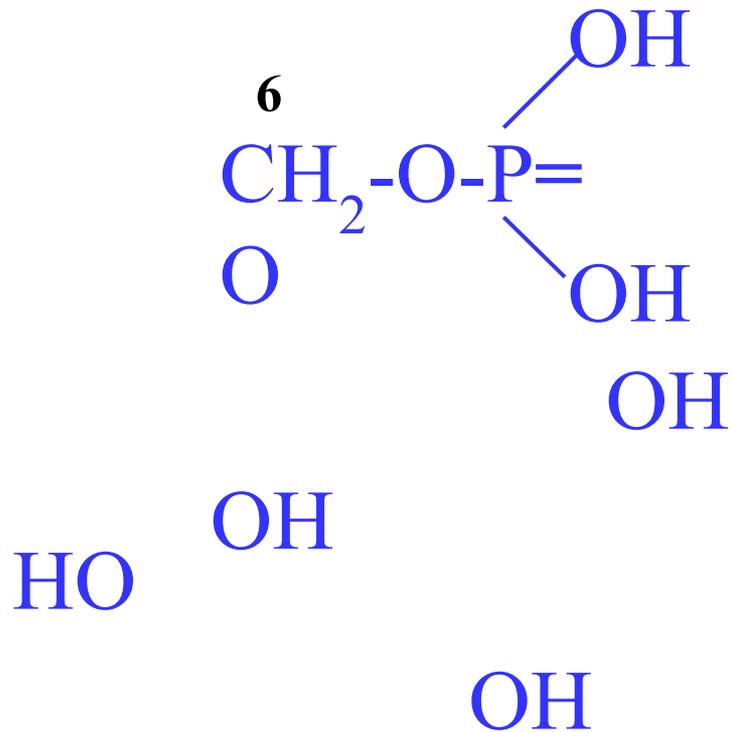
**пентаацетилглюкоза**

**β-D-глюкопираноза**

+ 5



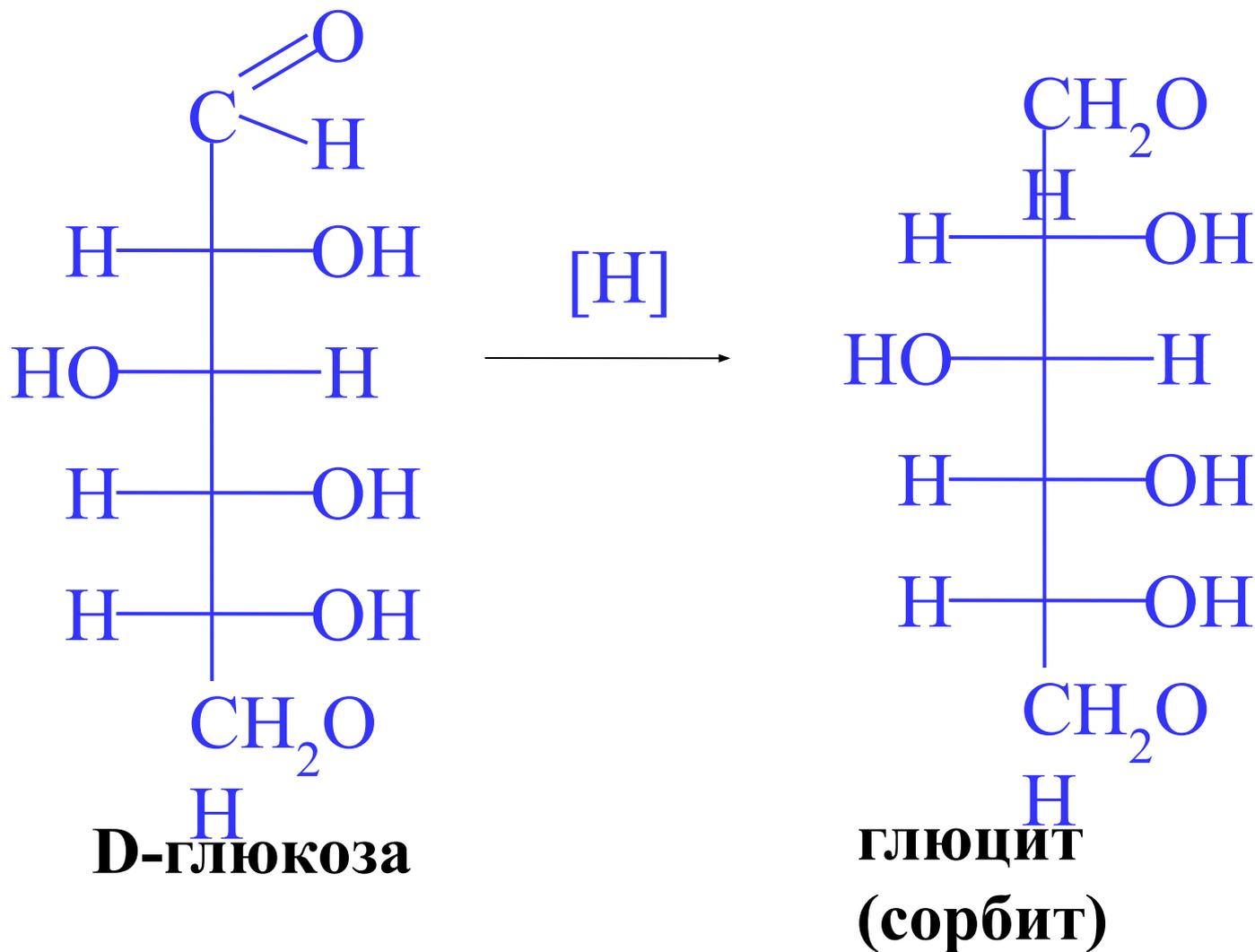
**5-фосфат  $\beta$ -D-рибофуранозы**



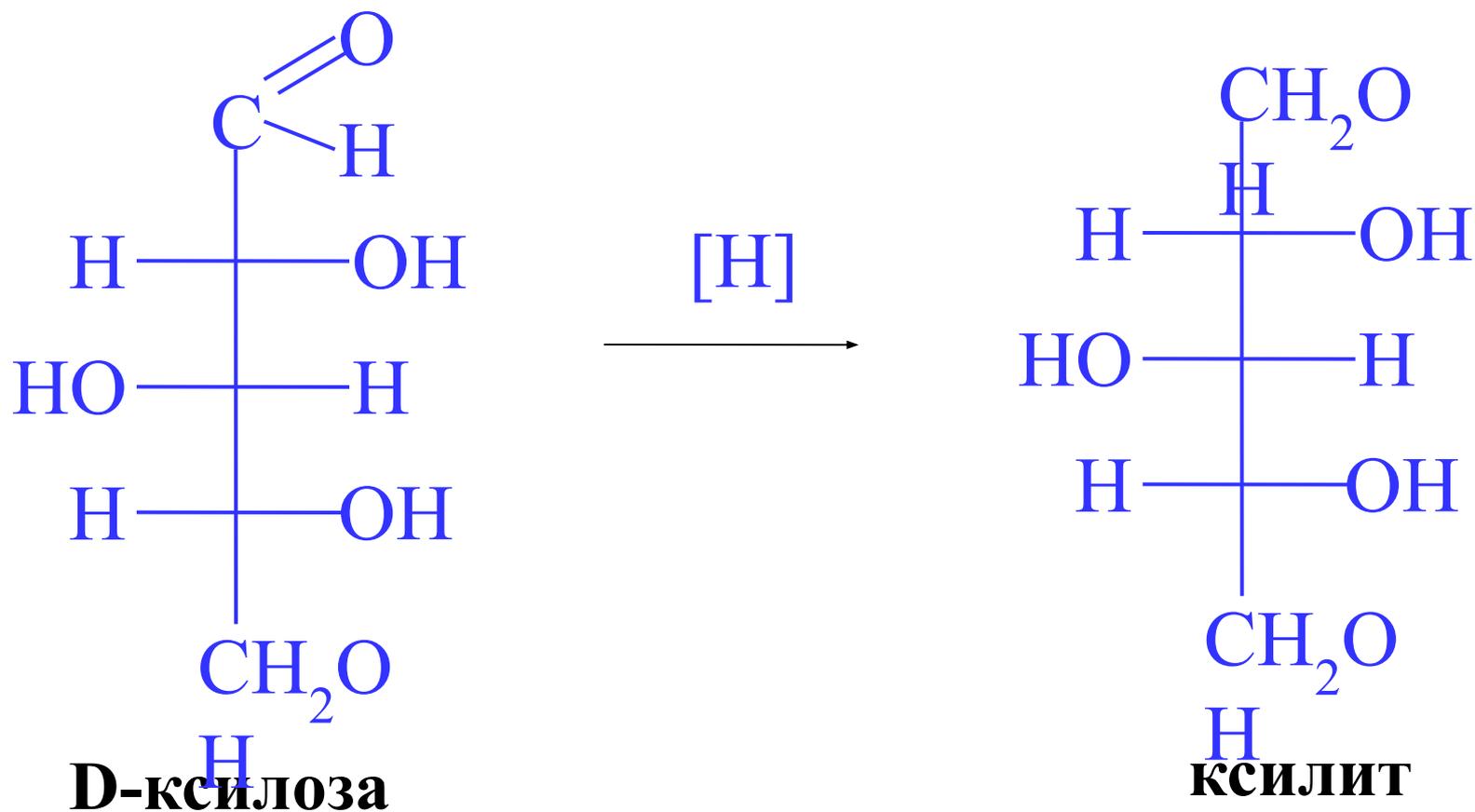
**6-фосфат β-D-глюкопиранозы**

*Реакции ациклических форм  
моносахаридов*

# Восстановление моносахаридов

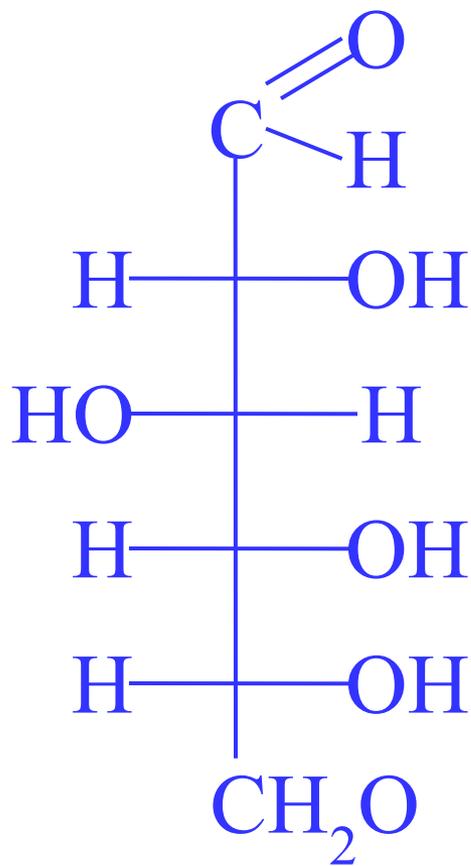


# Восстановление моносахаридов



# Окисление моносахаридов

Слабыми окислителями в щелочной среде



**D-глюкоза**



**H**

t

o

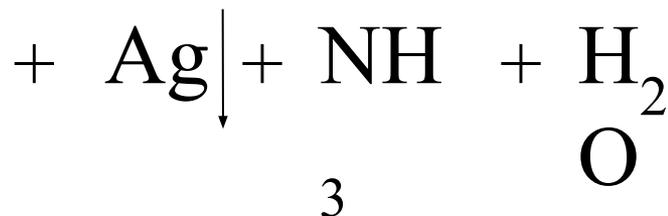


2

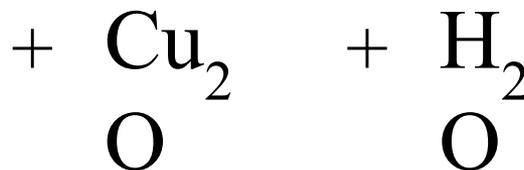
t

o

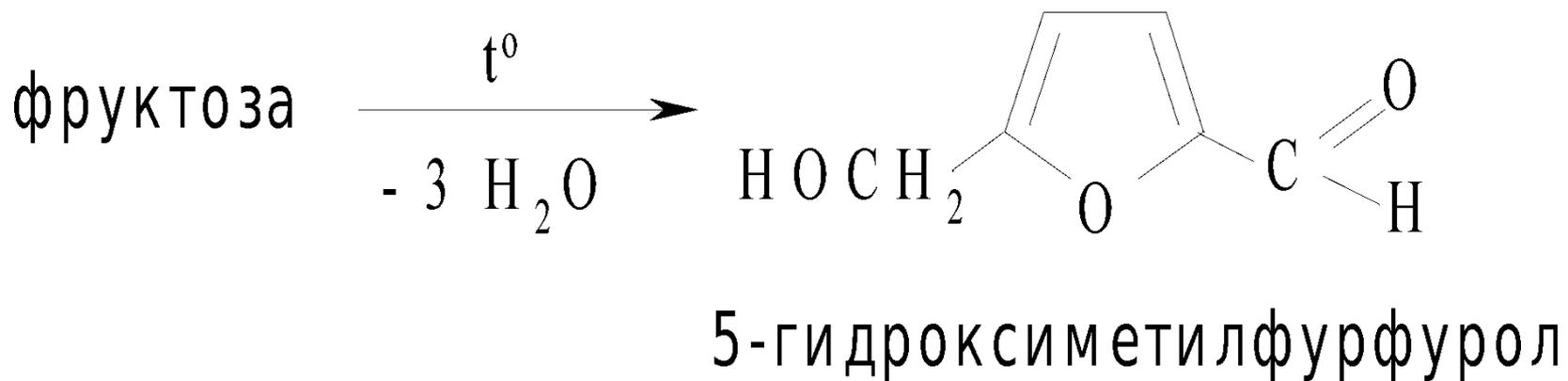
**продукты окисления  
глюкозы**



**продукты окисления  
глюкозы**

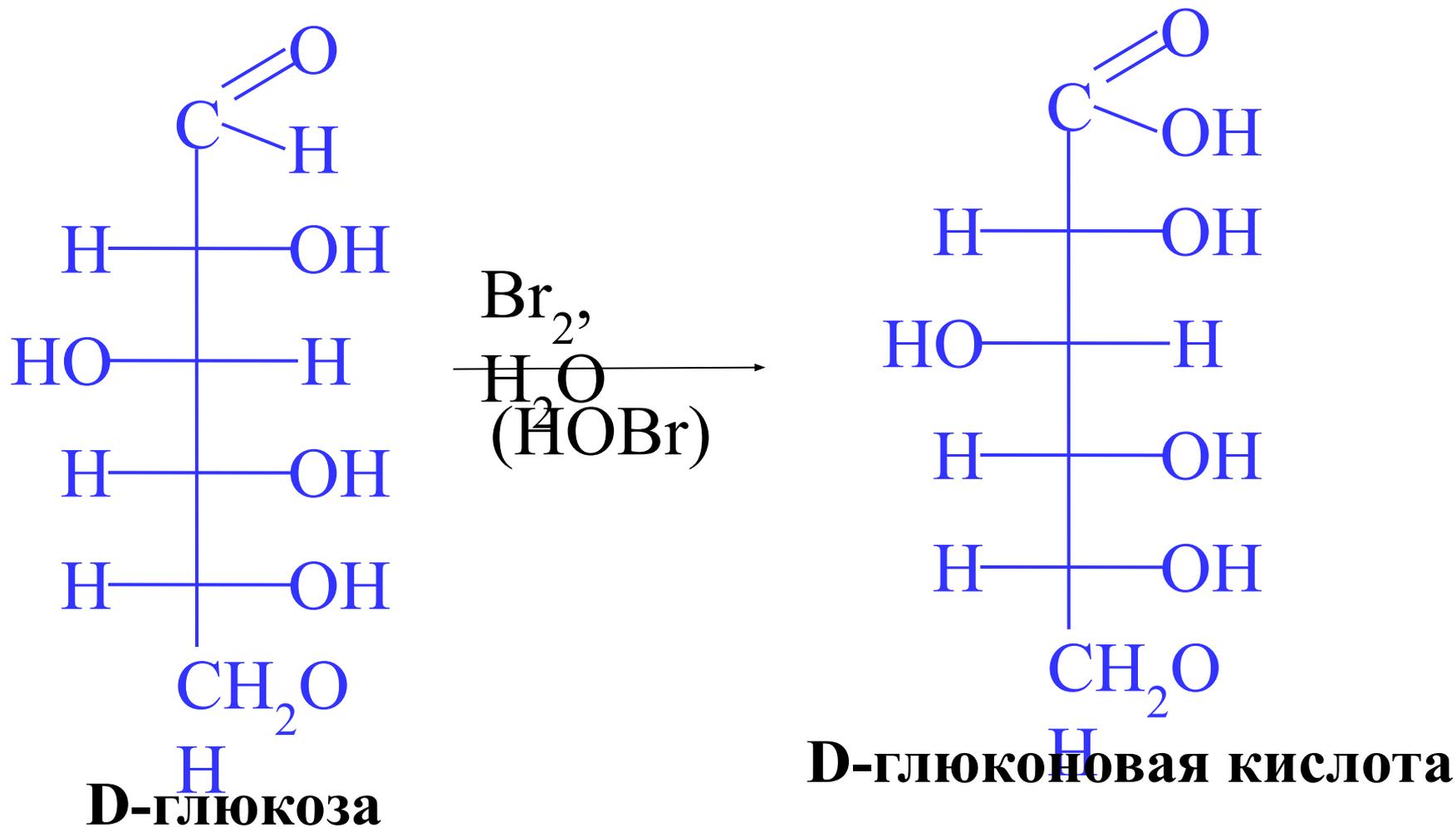


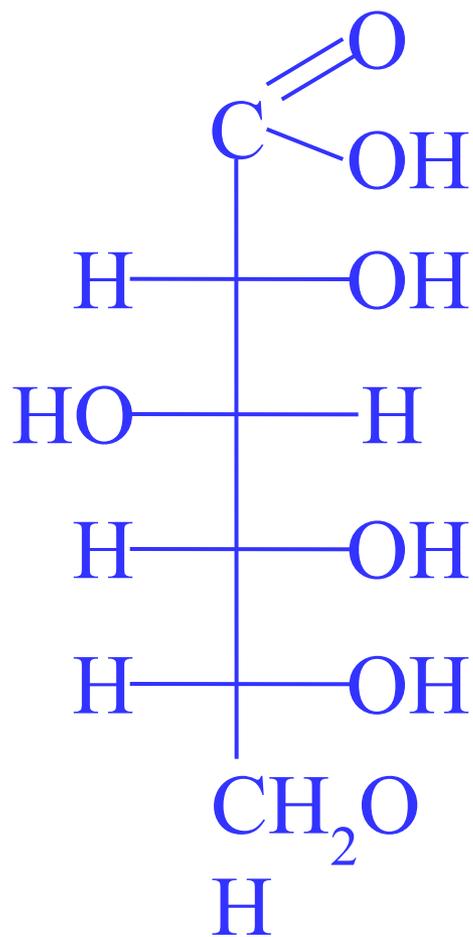
*Качественной реакцией на фруктозу*  
реакция Селиванова



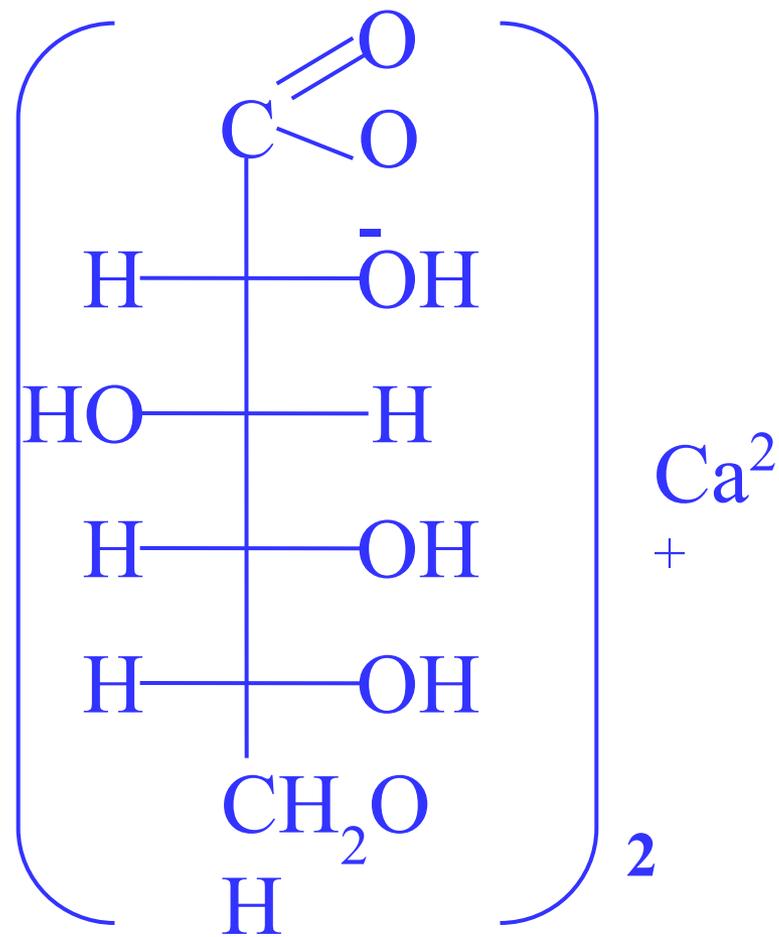
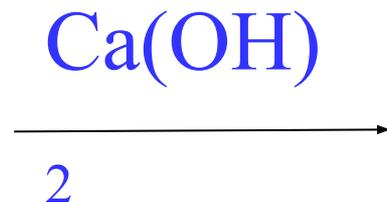
# Окисление моносахаридов

Слабыми окислителями в нейтральной и слабокислой среде





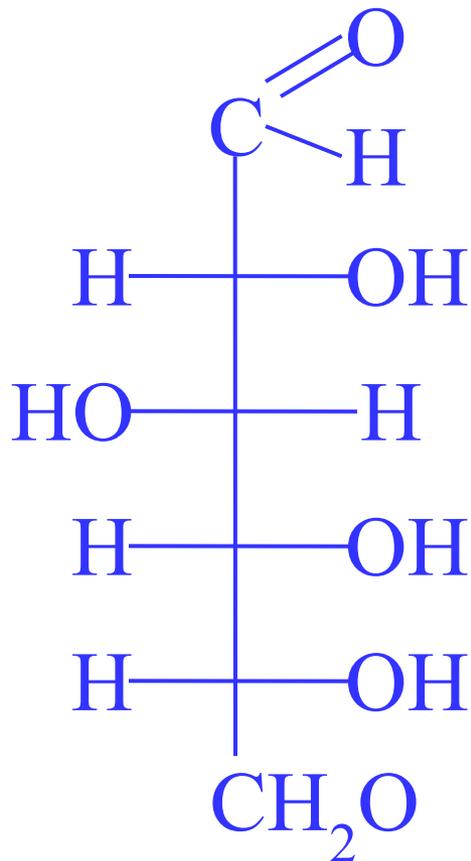
**D-глюконовая кислота**



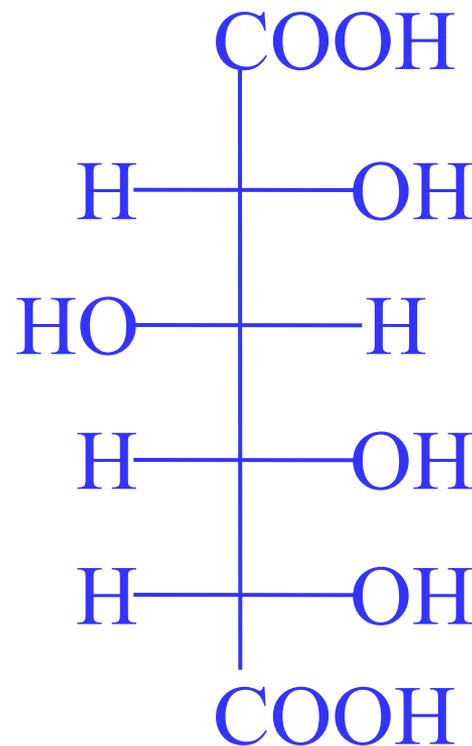
**глюконат кальция**

# Окисление моносахаридов

Сильными окислителями в сильноокислой среде

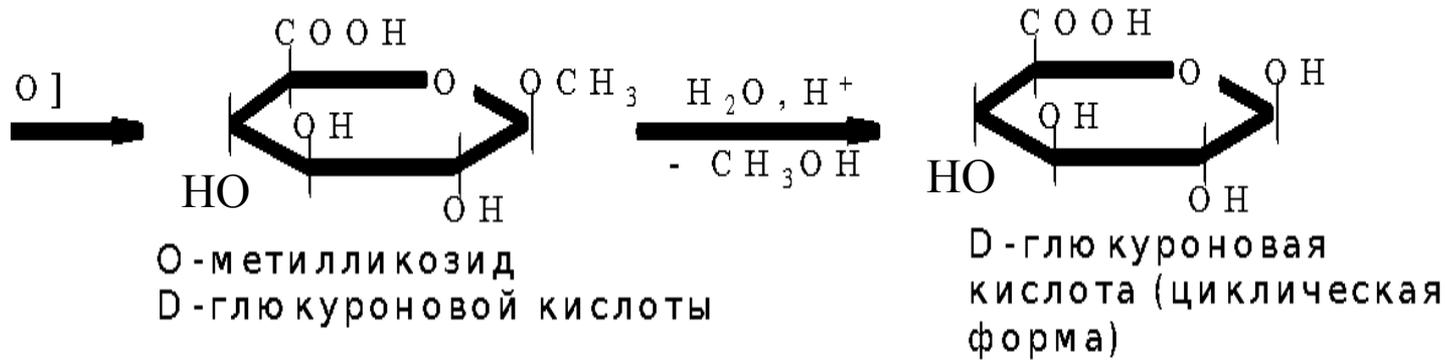
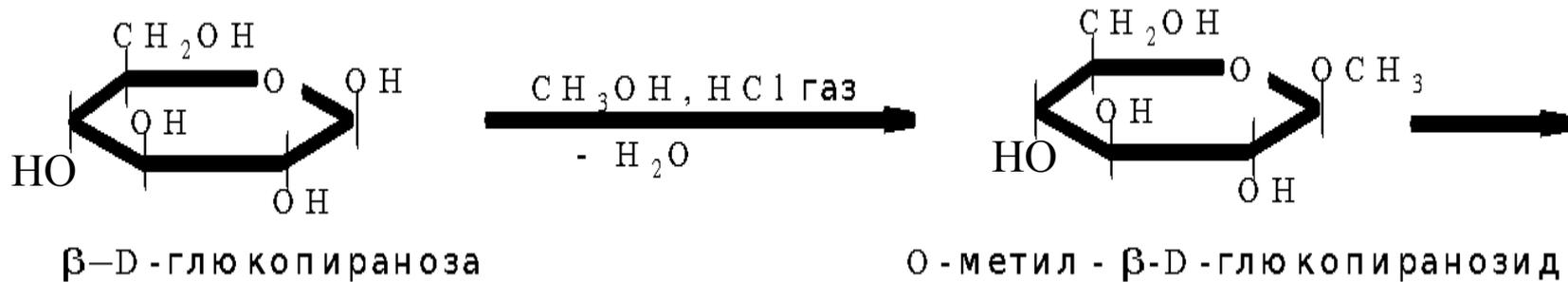


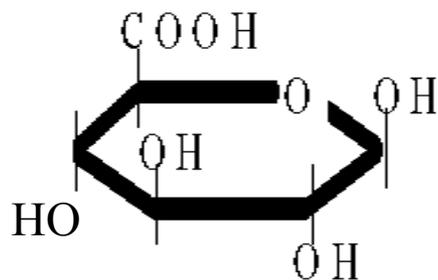
**D-глюкоза**



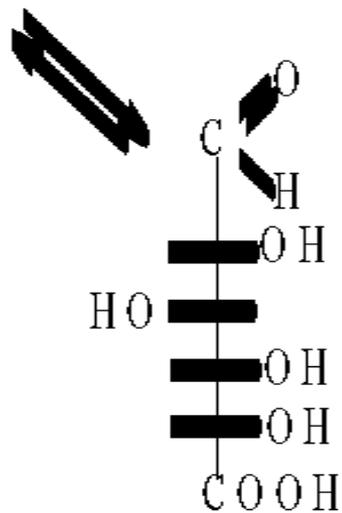
**D-глюкарная кислота**

# Получение глюкуроновой кислоты



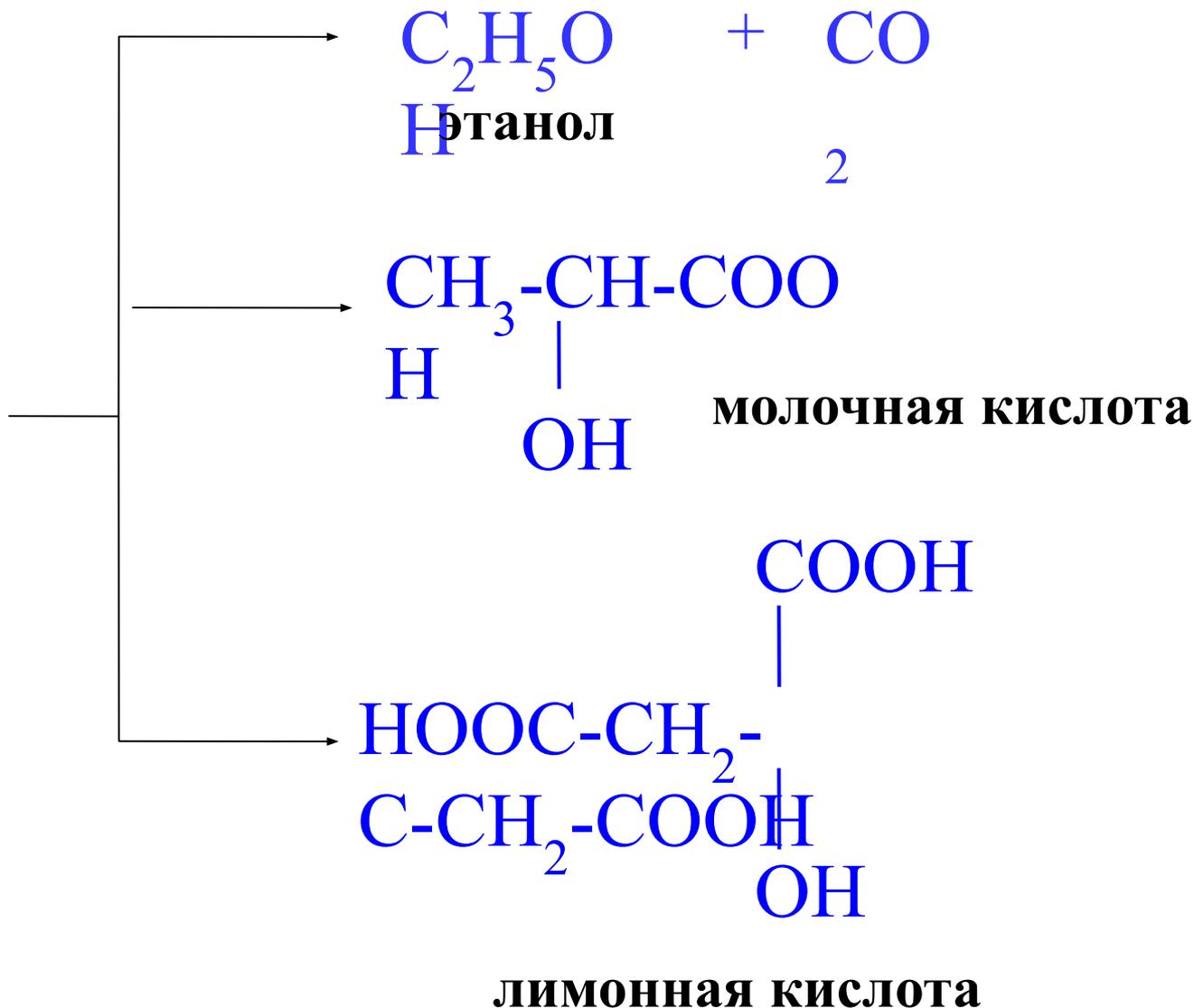


D-глюкуроновая  
кислота (циклическая  
форма)

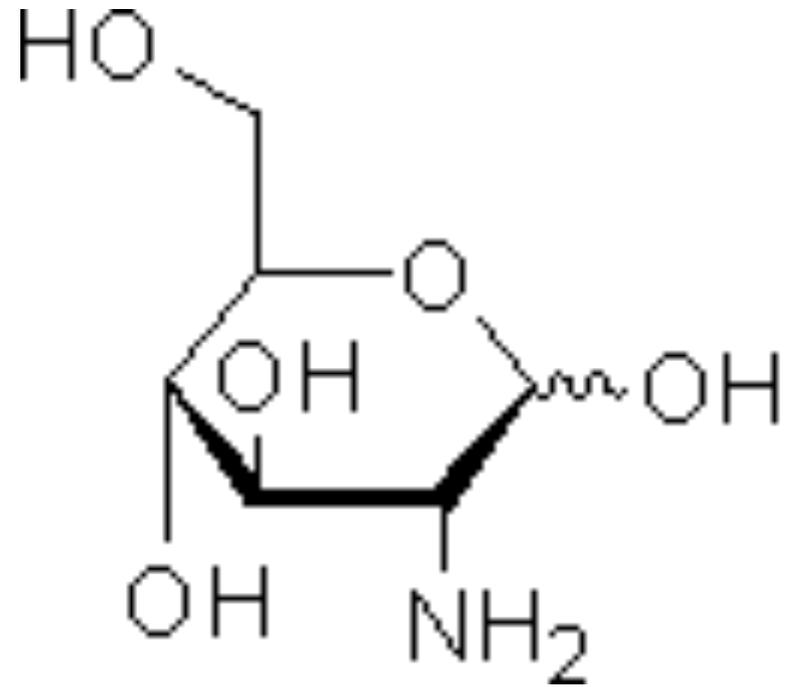


D-глюкуроновая  
кислота (ациклическая  
форма)

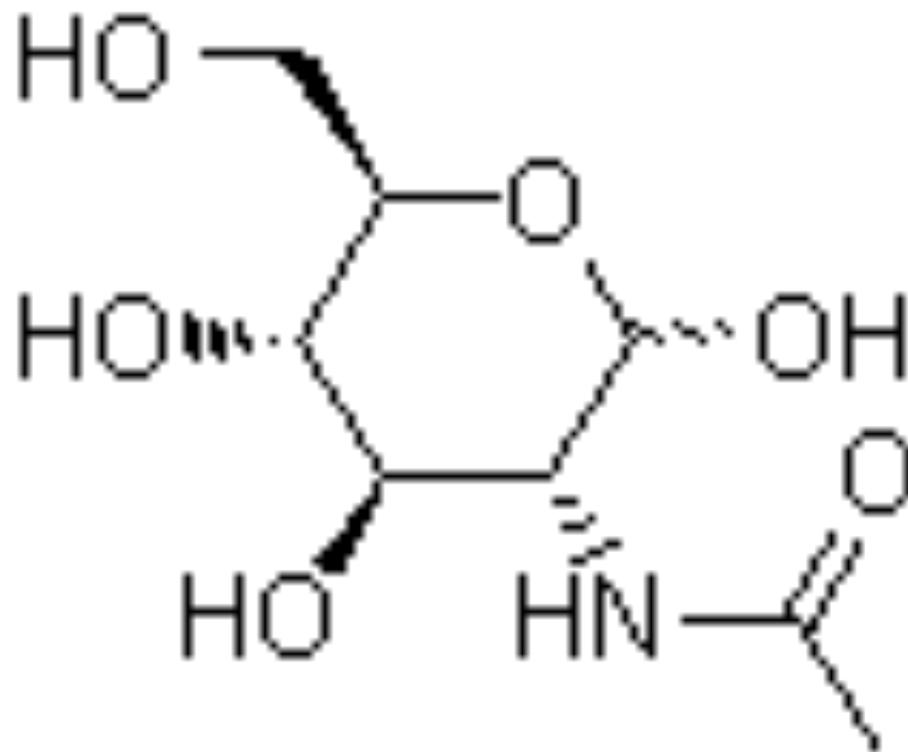
# Реакции брожения глюкозы



# D-глюкозамин



# N-ацетил-D-глюкозамин



# Аскорбиновая кислота (витамин С)

