

КАФЕДРА  
ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

ОРГАНИЧЕСКОЙ  
ХИМИИ

УГЛЕВОДЫ

ДИ-И ПОЛИСАХАРИДЫ



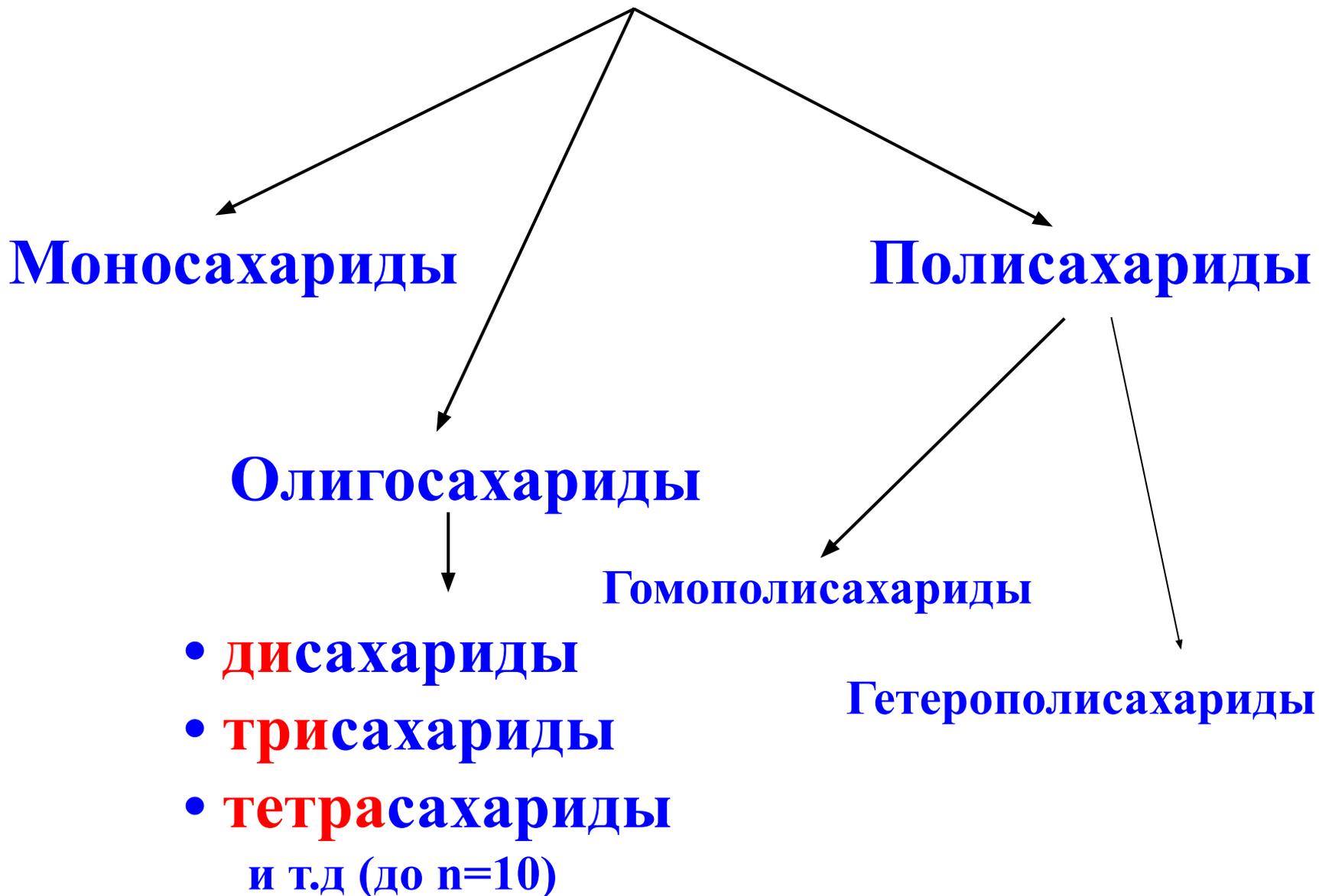
# Цель лекции

- сформировать представление о взаимосвязи строения и свойств ди- и полисахаридов

# План лекции

- **Медико-биологическое значение ди- и полисахаридов**
- **Классификация**
- **Химические свойства**
- **Реакции обнаружения**

# Углеводы



# Дисахариды

```
graph TD; A[Дисахариды] --> B[восстанавливающие]; A --> C[невосстанавливающие]; B --> B1[полуацетальный гидроксил + спиртовой гидроксил]; B1 --> B2[мальтоза]; B1 --> B3[целлобиоза]; B1 --> B4[лактоза]; C --> C1[полуацетальный гидроксил + полуацетальный гидроксил]; C1 --> C2[сахароза];
```

**восстанавливающие**

**полуацетальный  
гидроксил +  
спиртовой гидроксил**

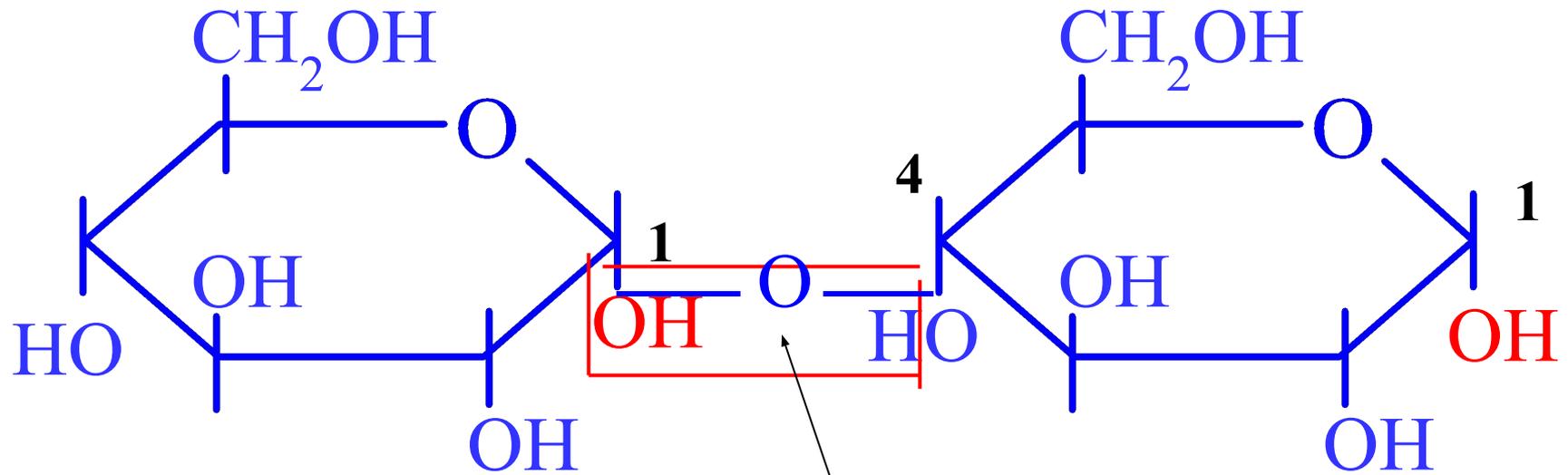
- *мальтоза*
- *целлобиоза*
- *лактоза*

**невосстанавливающие**

**полуацетальный  
гидроксил +  
полуацетальный  
гидроксил**

*сахароза*

# Образование молекулы мальтозы



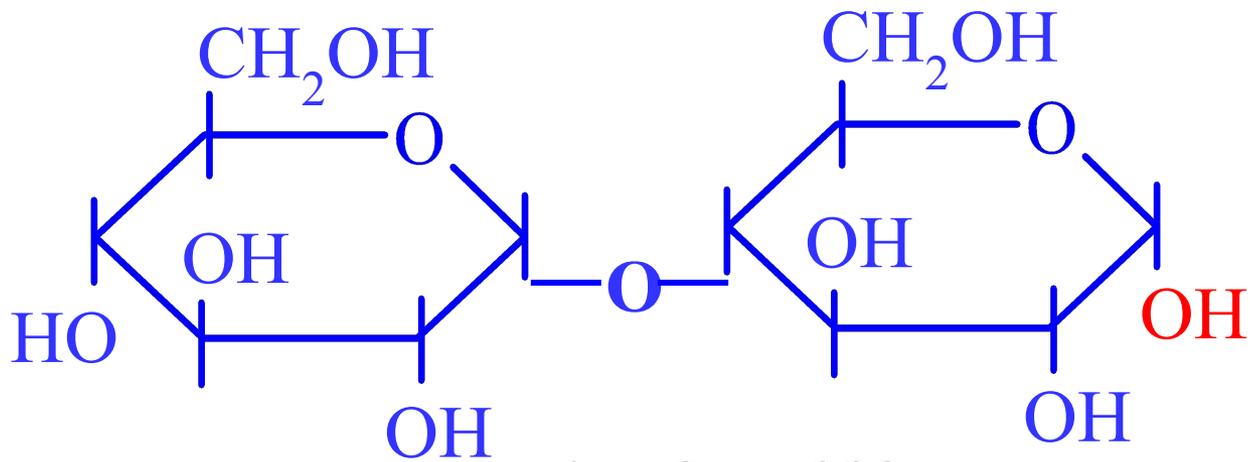
$\alpha$ -D-глюкопираноза

$\alpha$ -1,4-гликозидная

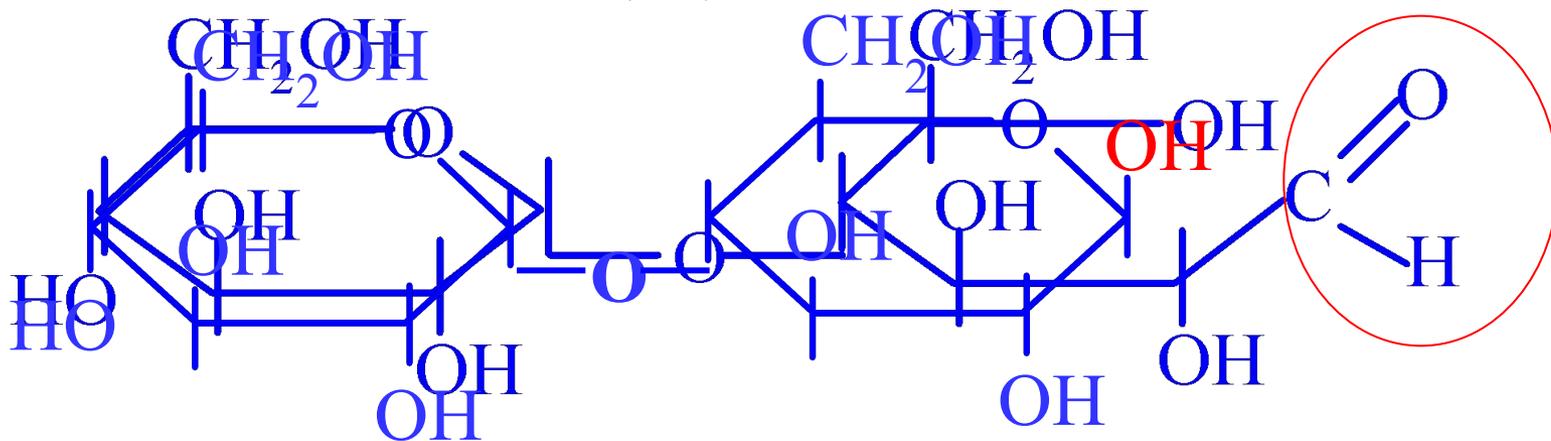
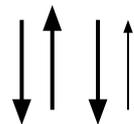
связь

$\alpha$ -D-глюкопиранозил-1,4- $\alpha$ -D-глюкопираноза

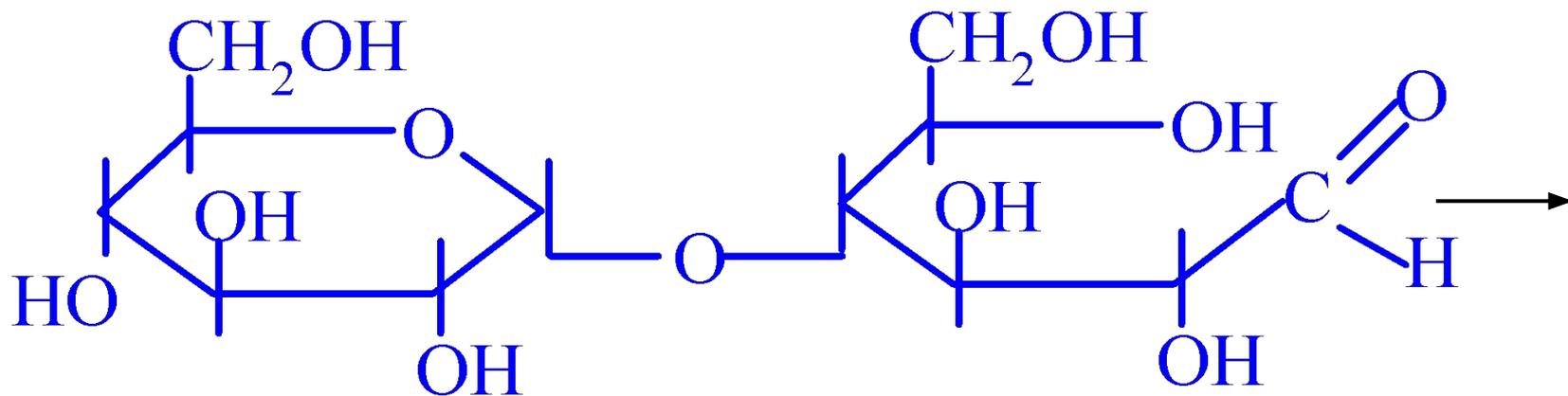
$\alpha$ -мальтоза



$\alpha$ -мальтоза



оксо-фруктомальтозы



**оксо-таутомер мальтозы**



$t^\circ$

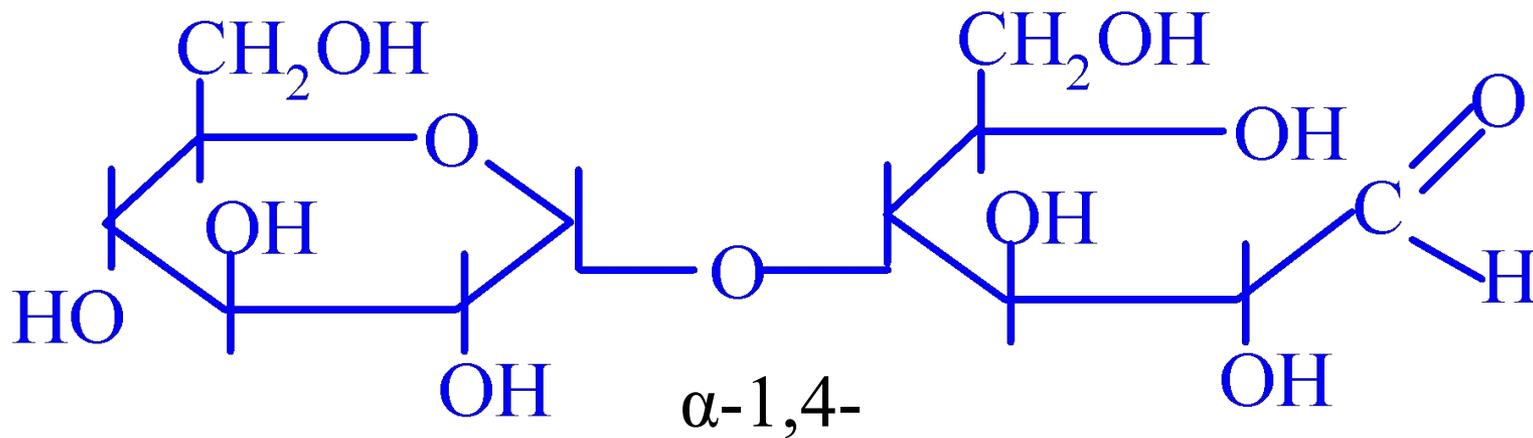
**продукты окисления  
мальтозы**



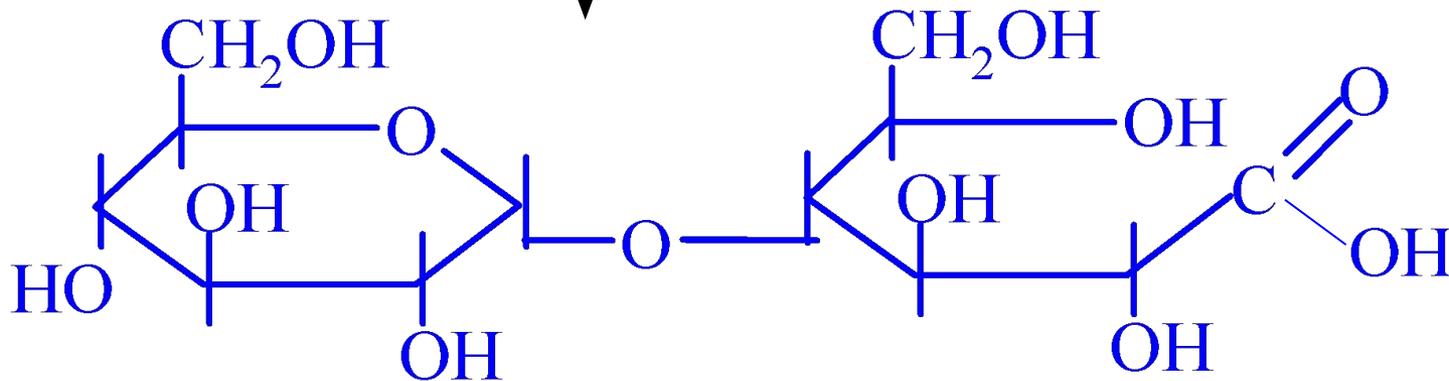
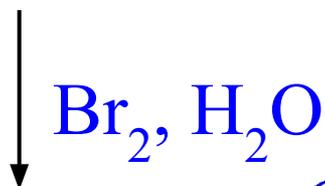
$t^\circ$

**продукты окисления  
мальтозы**

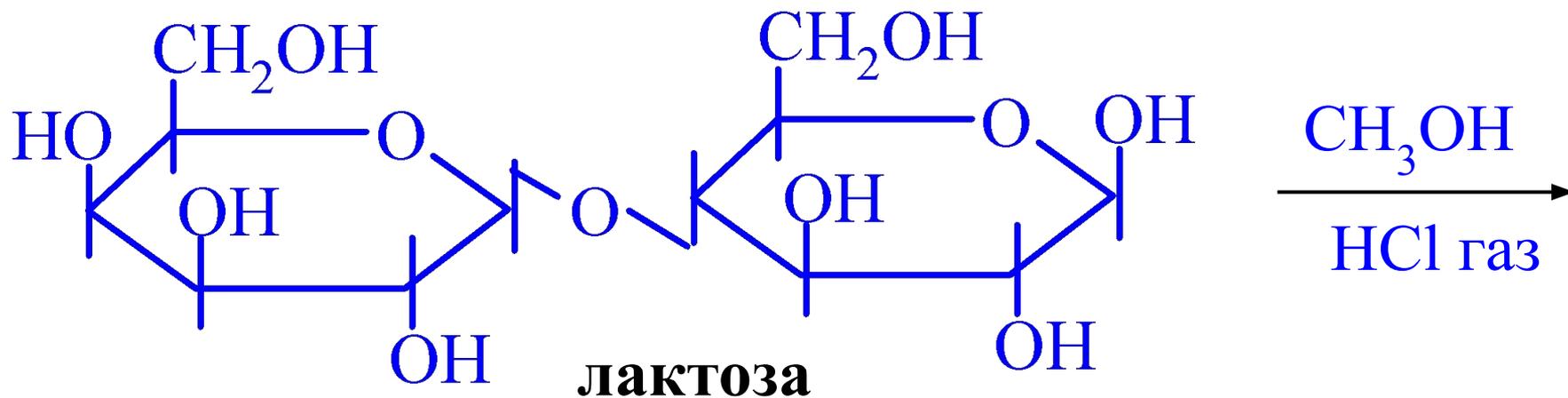




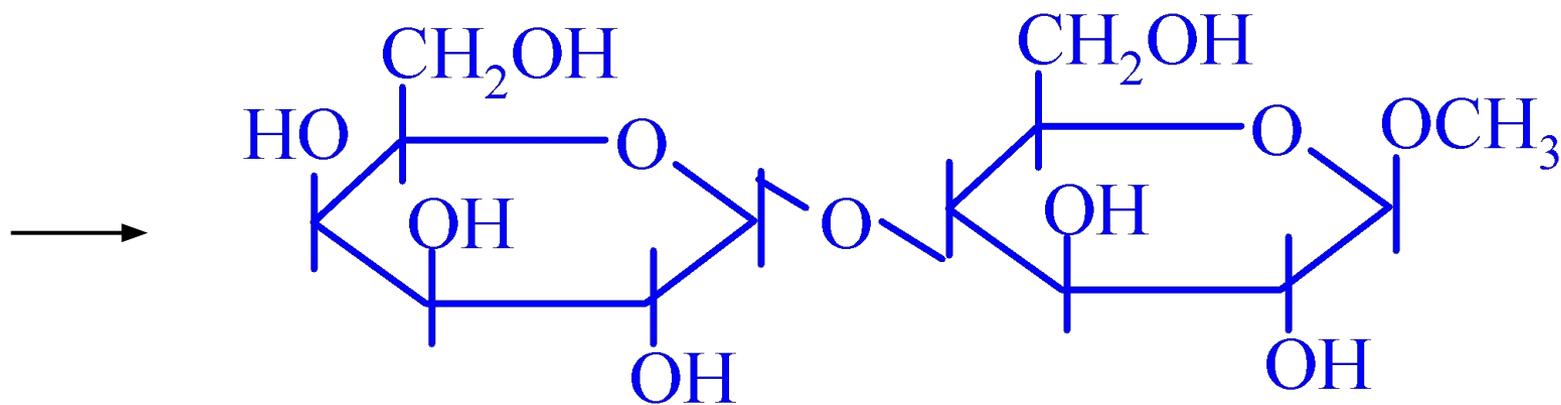
**мальтоза**



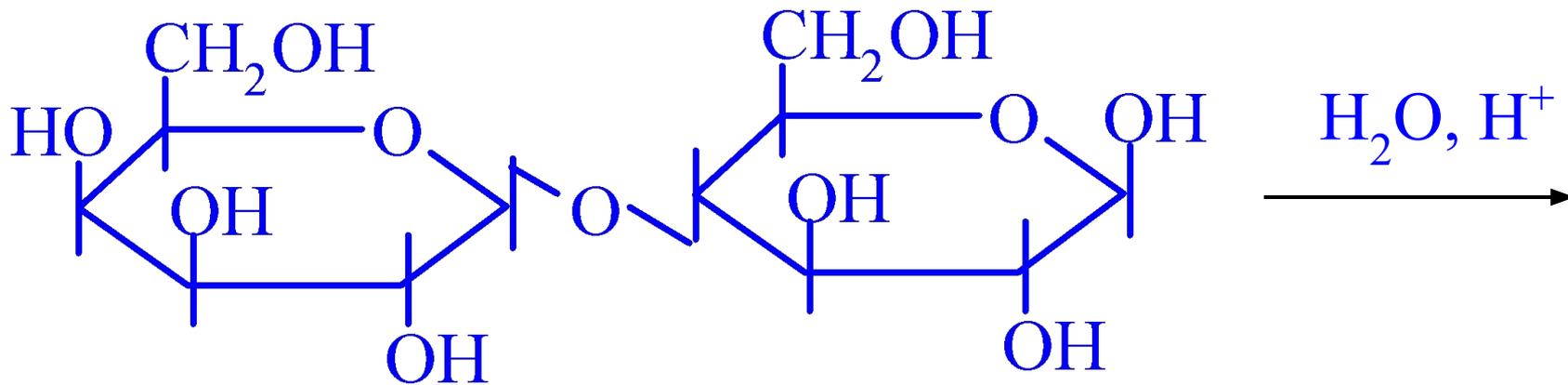
**мальтобионовая кислота**



**$\beta$ -D-галактопиранозил-1,4- $\beta$ -D-глюкопираноза**

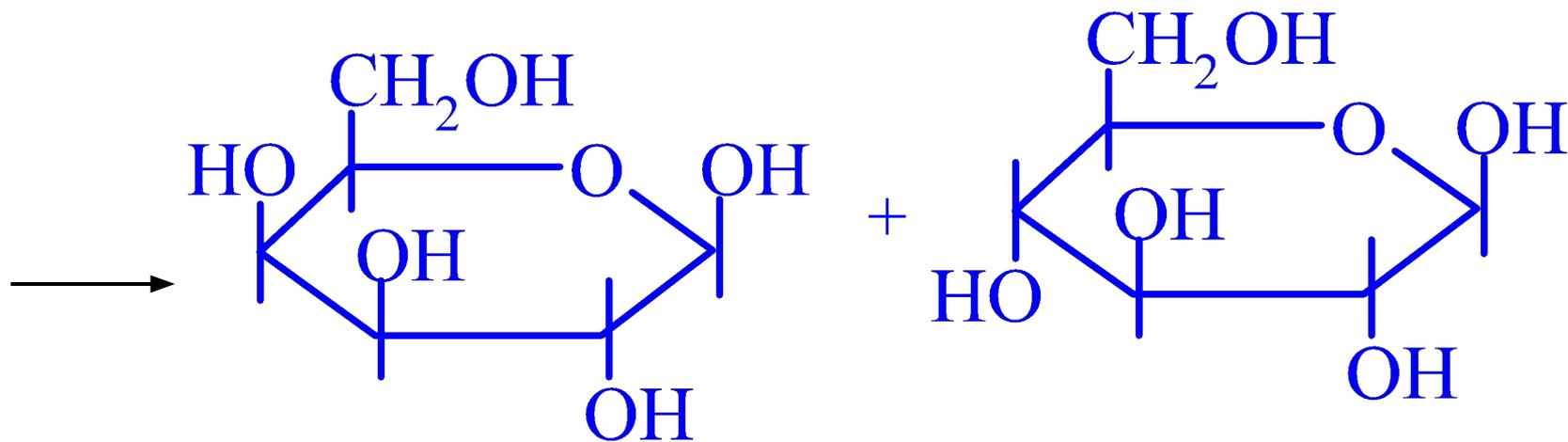


**O-метил- $\beta$ -лактозид**



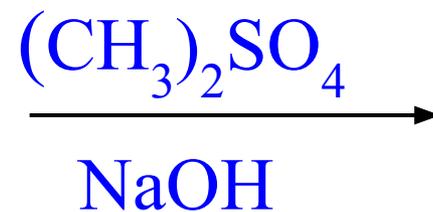
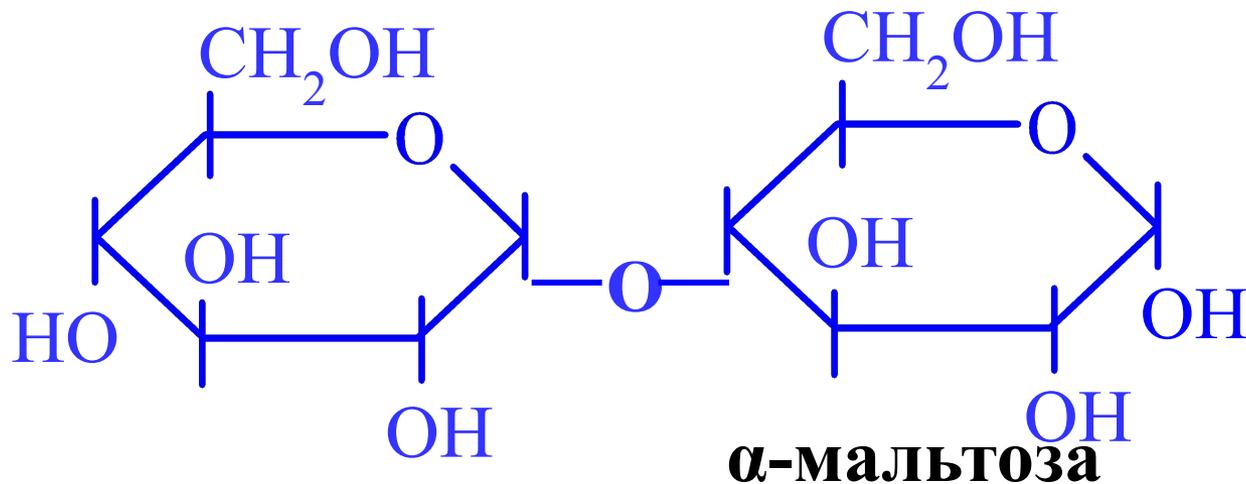
**лактоза**

**$\beta$ -D-галактопиранозил-1,4- $\beta$ -D-глюкопираноза**

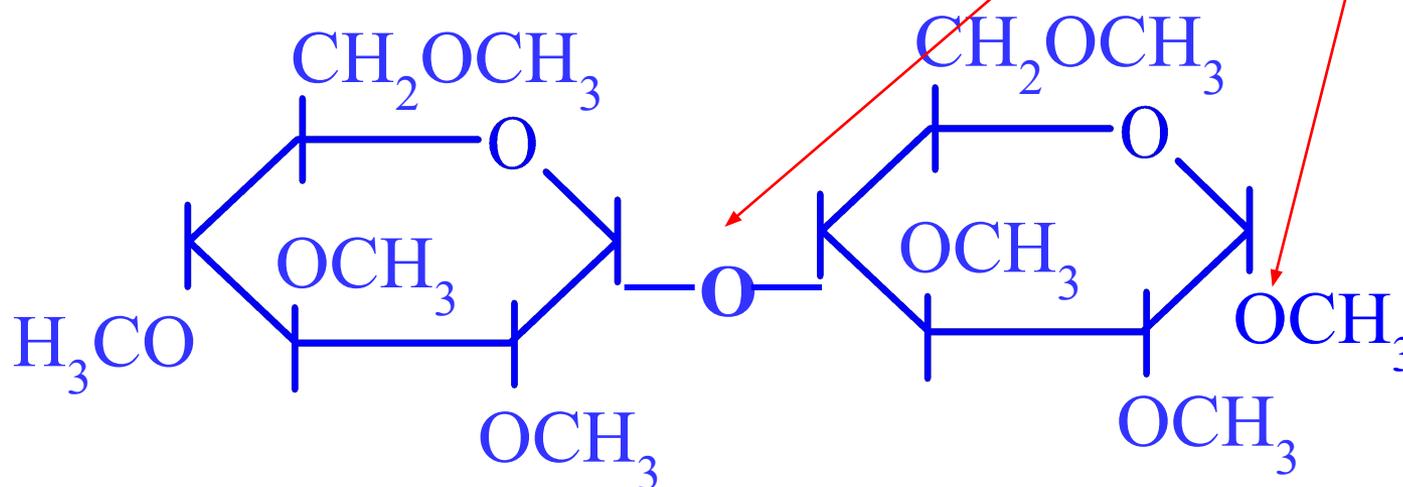
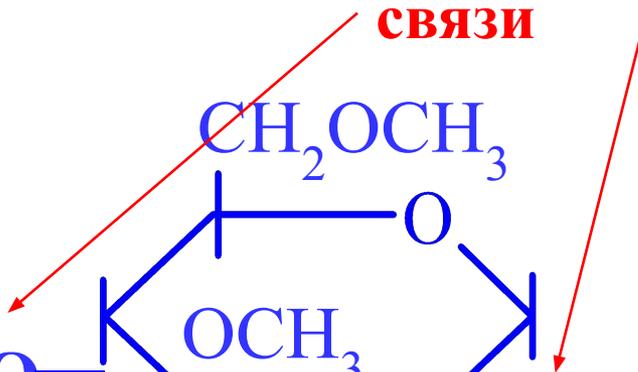


**$\beta$ -D-галактопираноза**

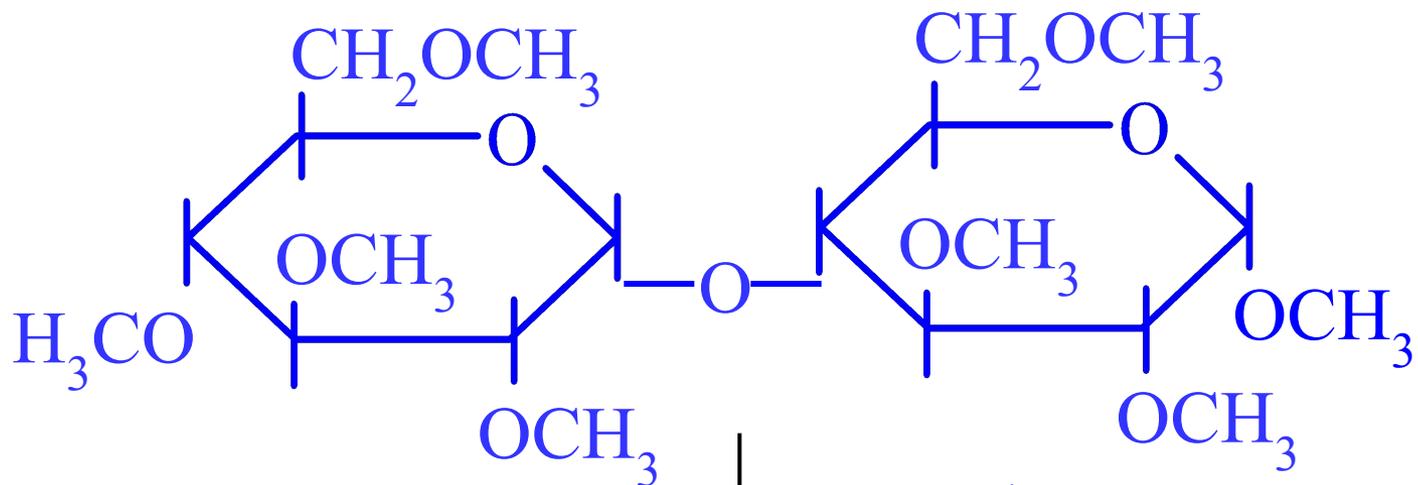
**$\beta$ -D-глюкопираноза**



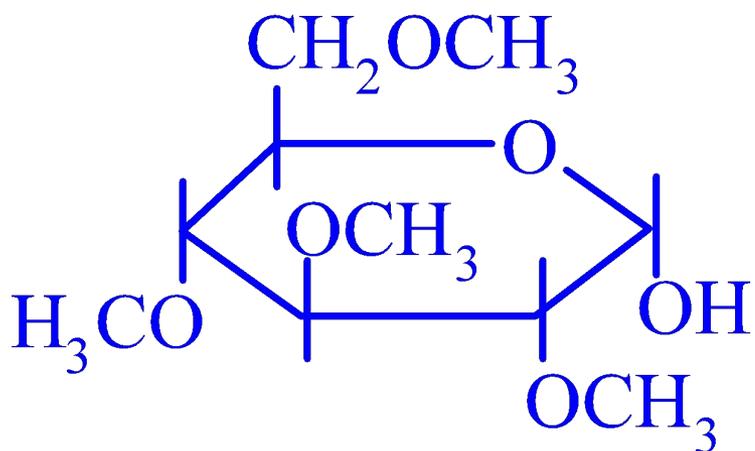
**О-гликозидные  
связи**



**ОКТАМЕТИЛМАЛЬТОЗА**

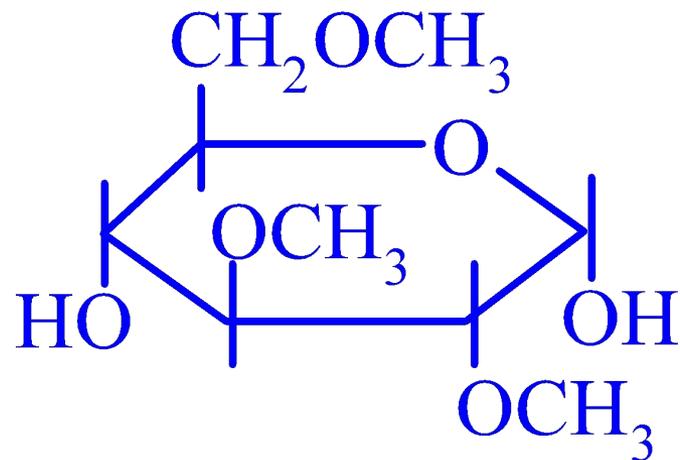


$\text{H}_2\text{O}, \text{H}^+$

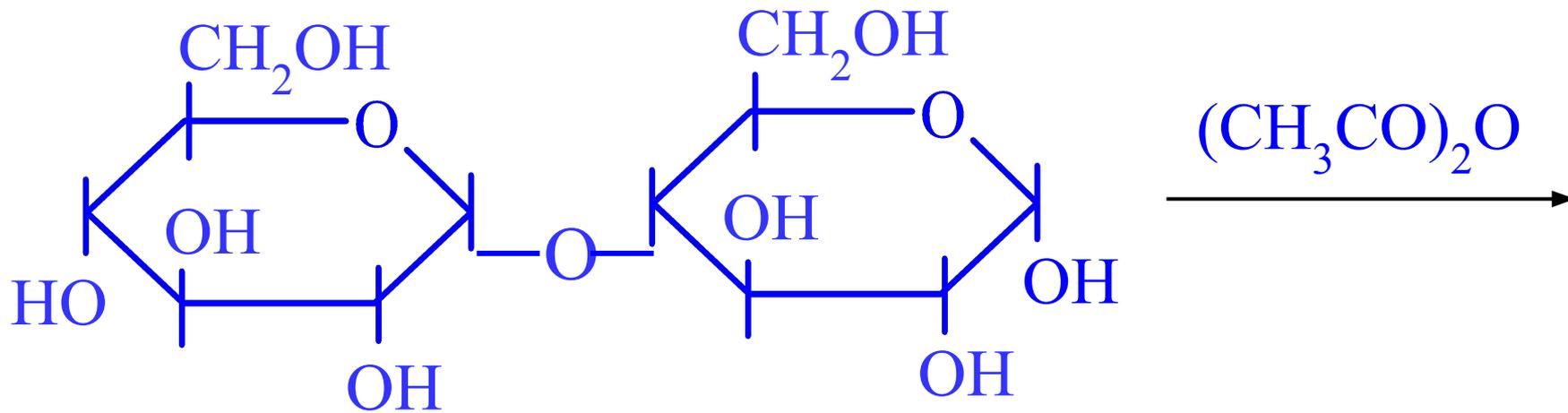


**2,3,4,6-тетраметил- $\alpha$ -D-глюкопираноза**

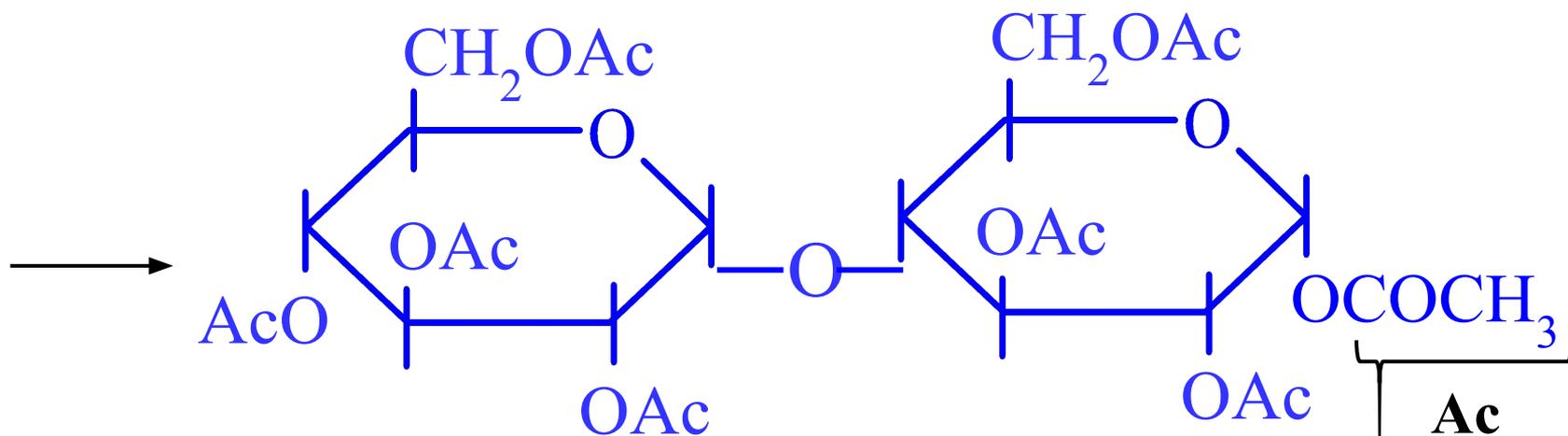
+



**2,3,6-триметил- $\alpha$ -D-глюкопираноза**

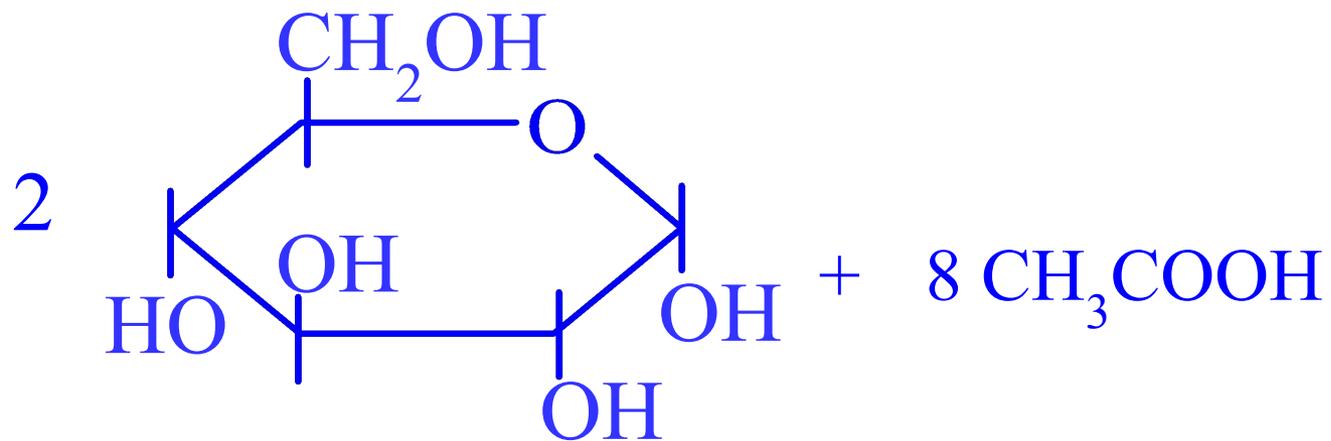
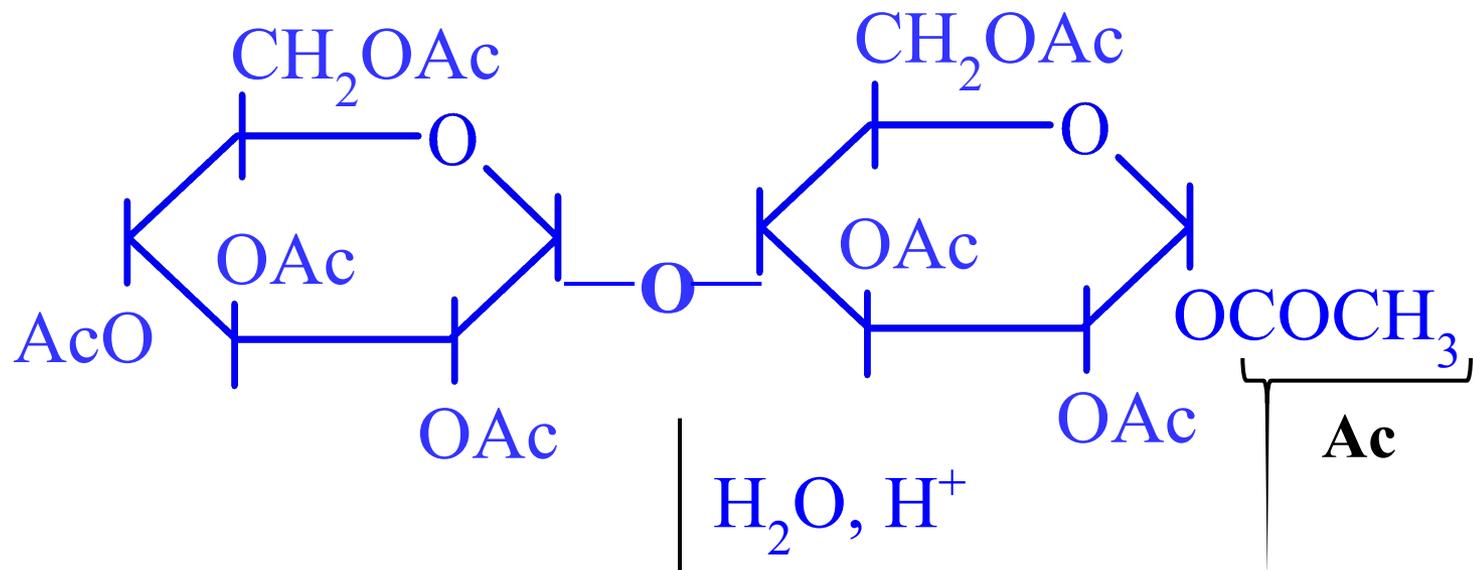


**$\alpha$ -мальтоза**

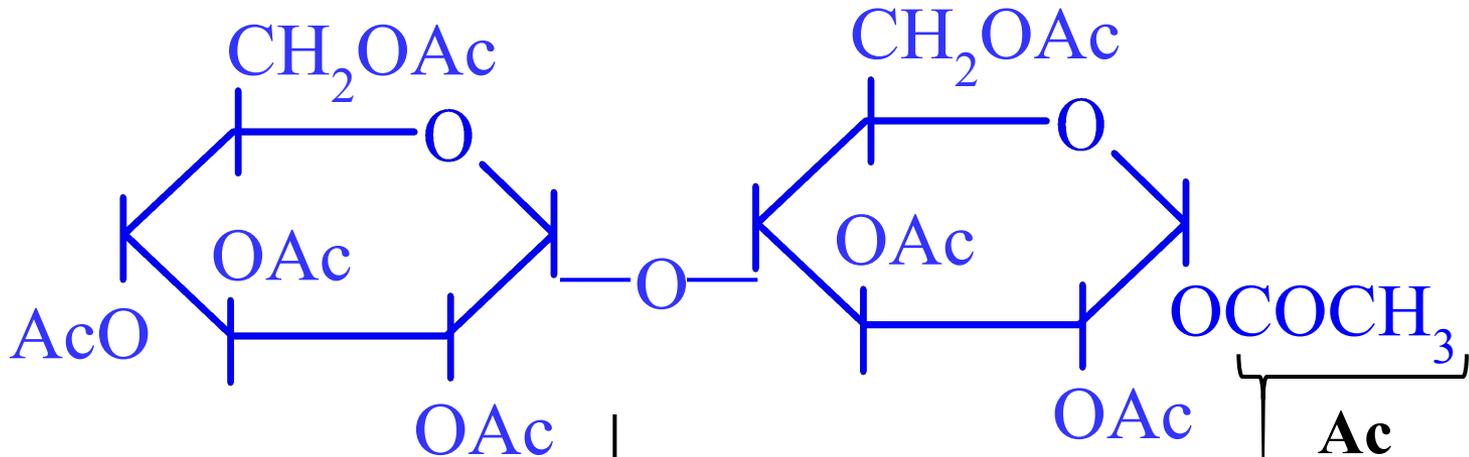


**октаацетилмальтоза**

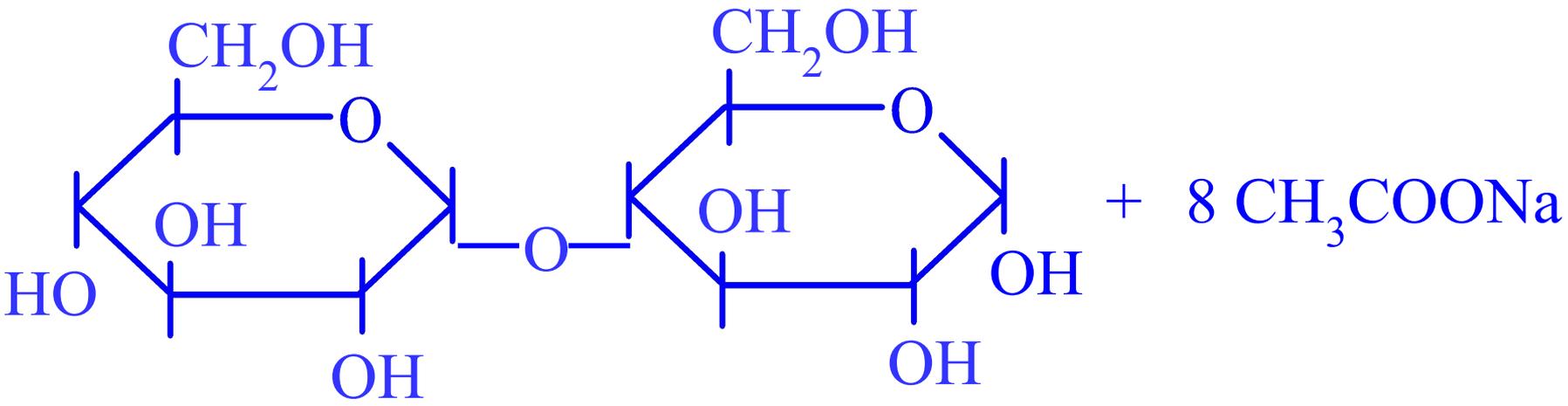
Ac



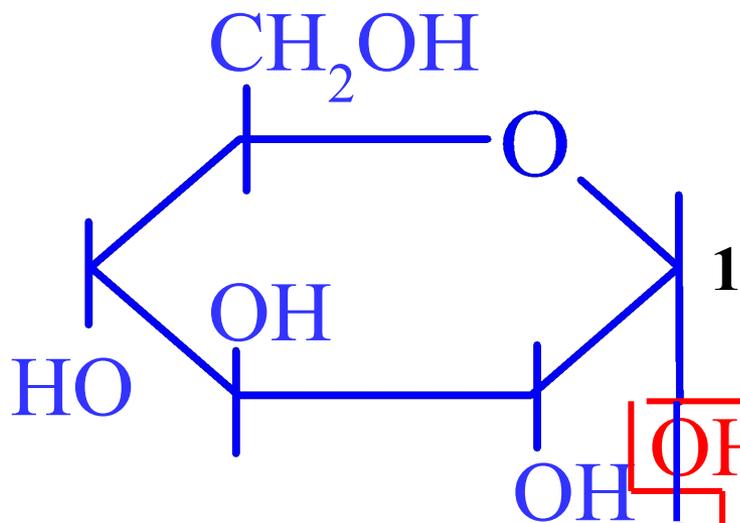
**ГЛЮКОЗА**



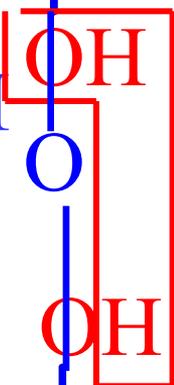
H<sub>2</sub>O, NaOH



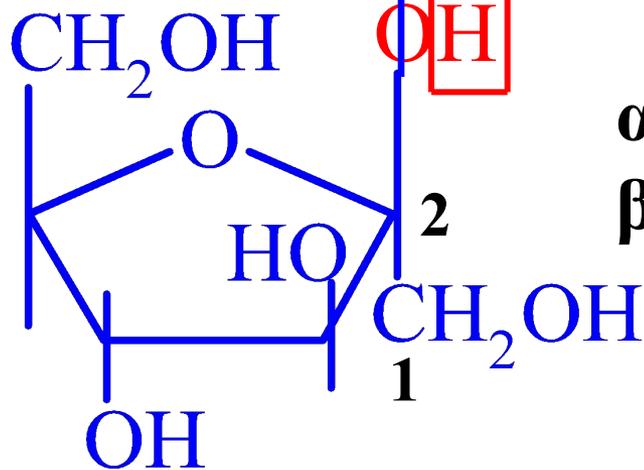
МАЛЬТОЗА



**$\alpha$ -D-глюкопираноза**



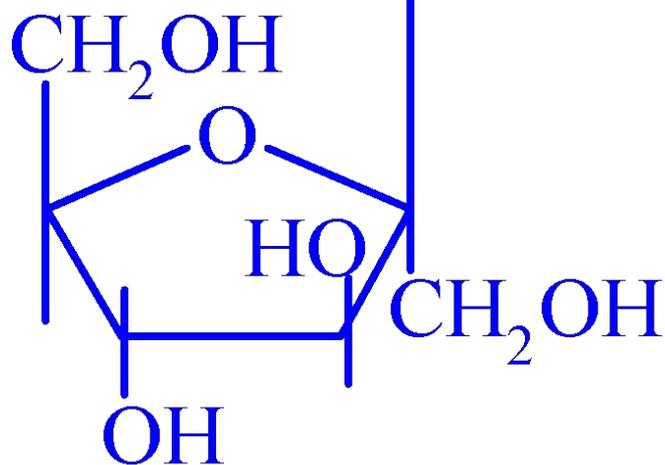
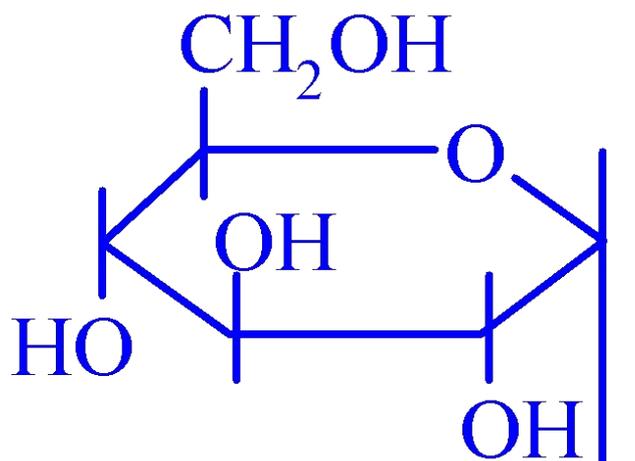
**1,2-гликозидная связь**



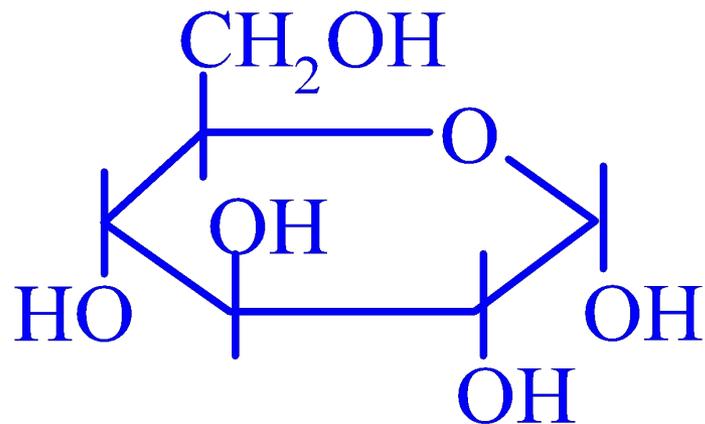
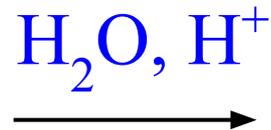
**$\beta$ -D-фруктофураноза**

**сахароза**

**$\alpha$ -D-глюкопиранозил-1,2-  
 $\beta$ -D-фруктофуранозид**

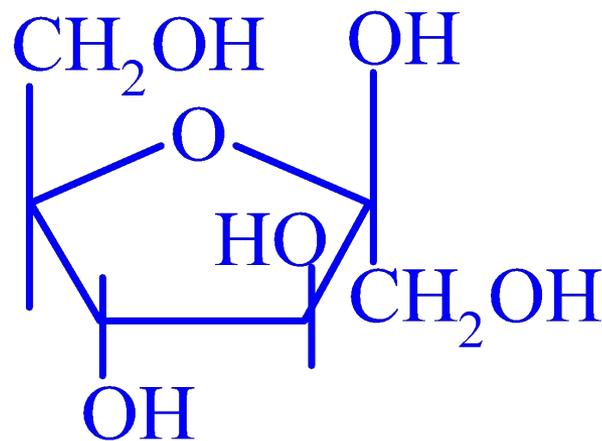


**сахароза**



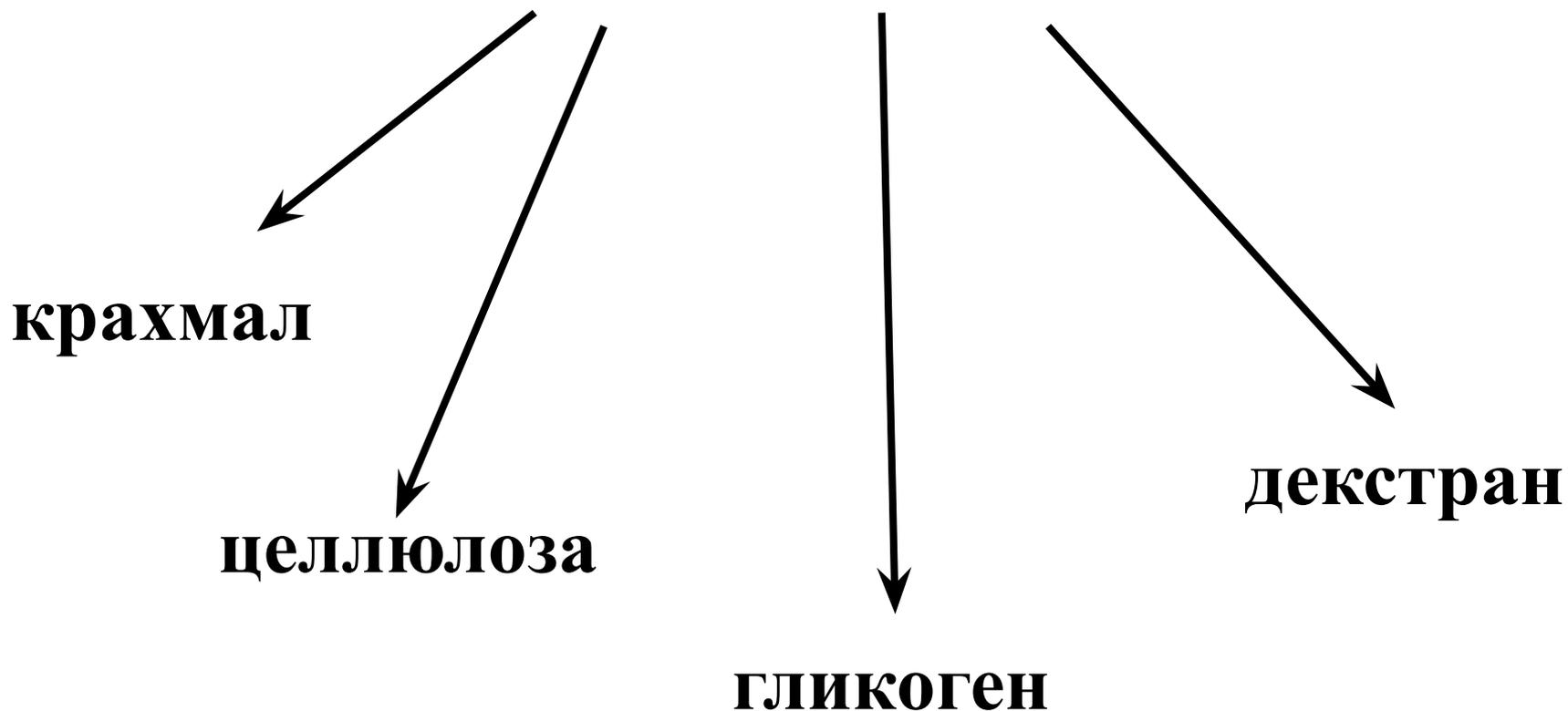
**$\alpha$ -D-глюкопираноза**

+

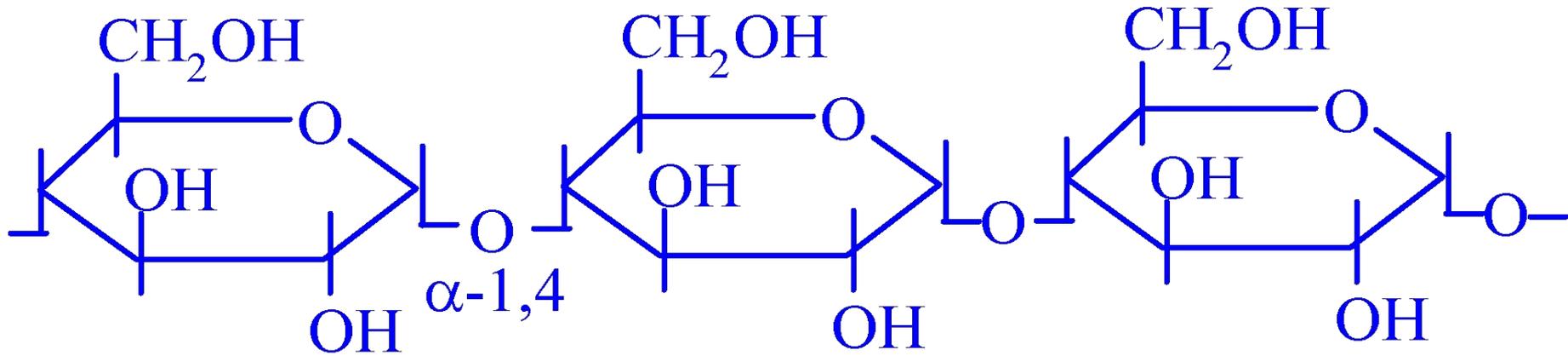


**$\beta$ -D-фруктофураноза**

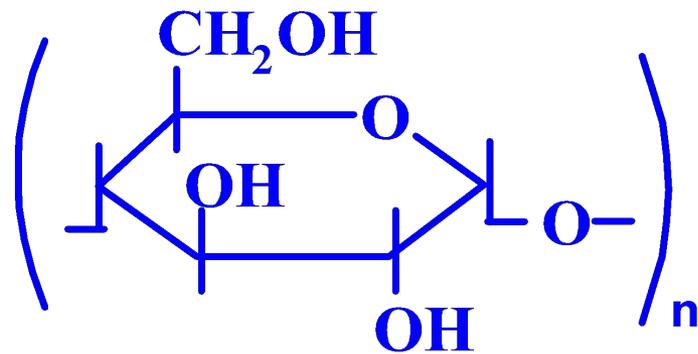
# Гомополисахариды



# Строение амилозы

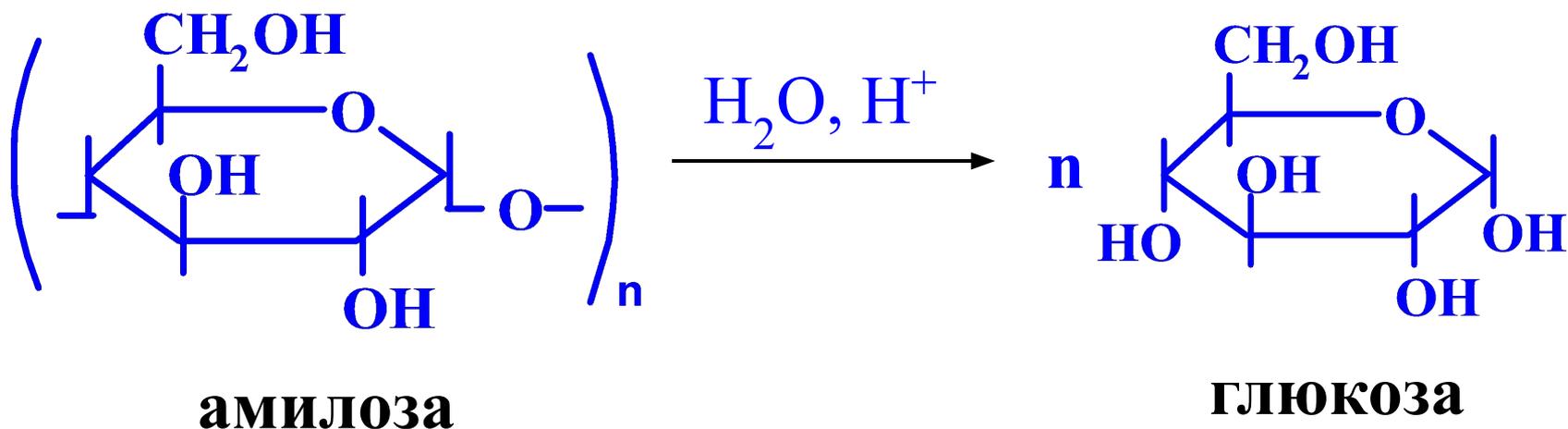


**$\alpha$ -D-глюкопираноза**



# Гидролиз амилозы

Кислотный гидролиз:



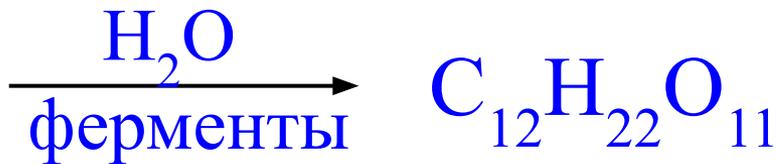
# Гидролиз амилозы

Ферментативный гидролиз:

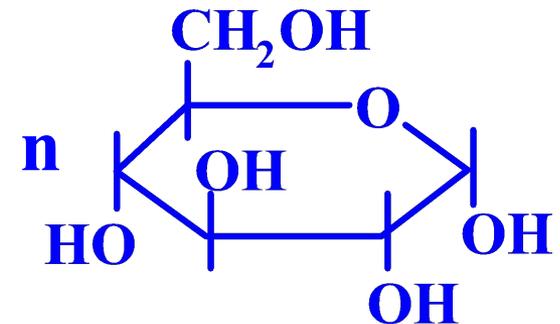


**декстрины**

**$m < n$**

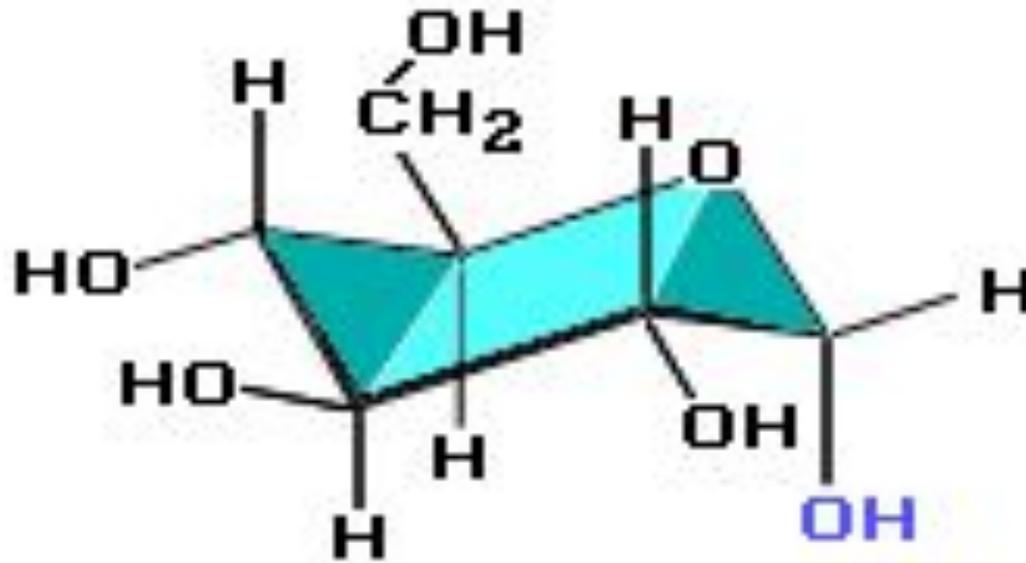


**мальтоза**

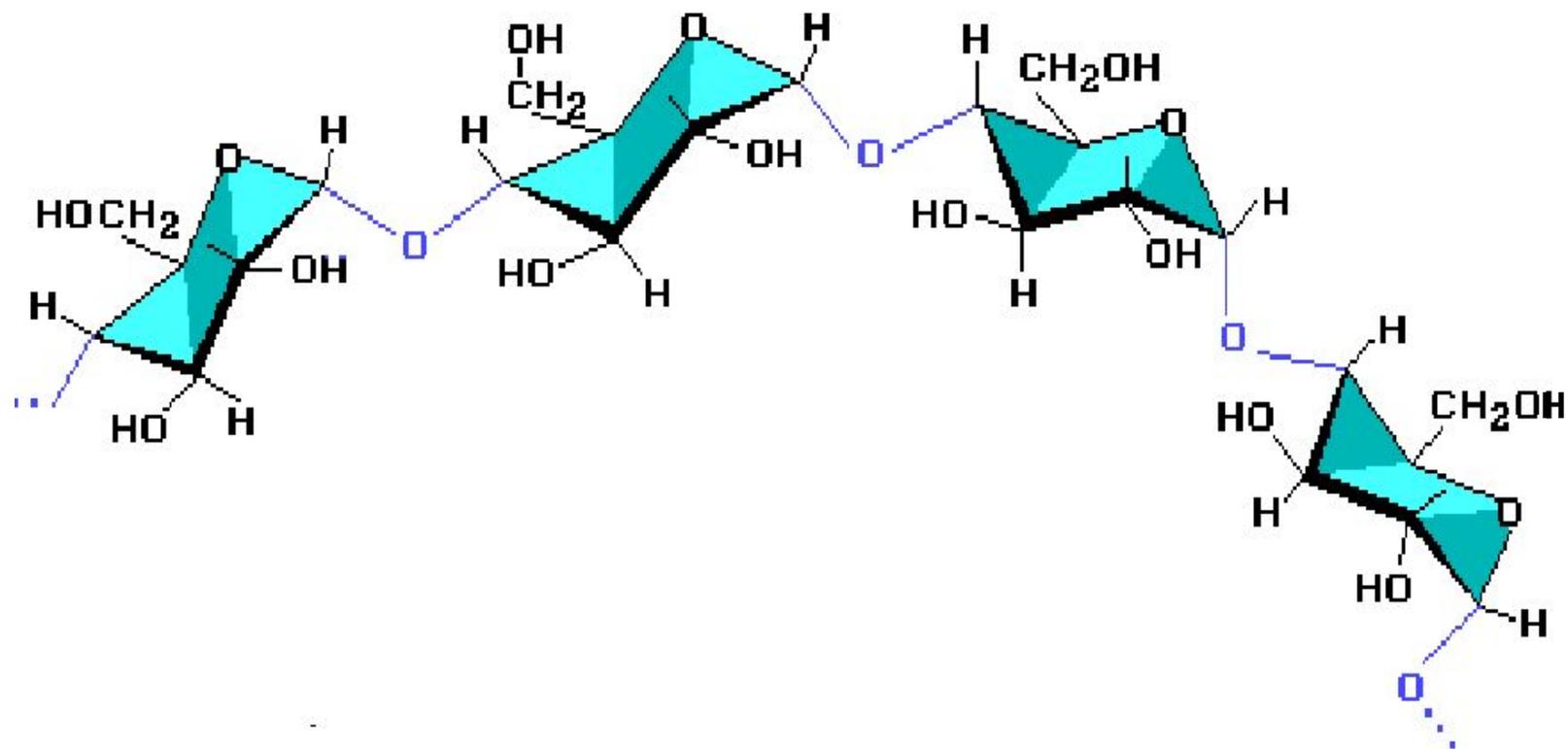


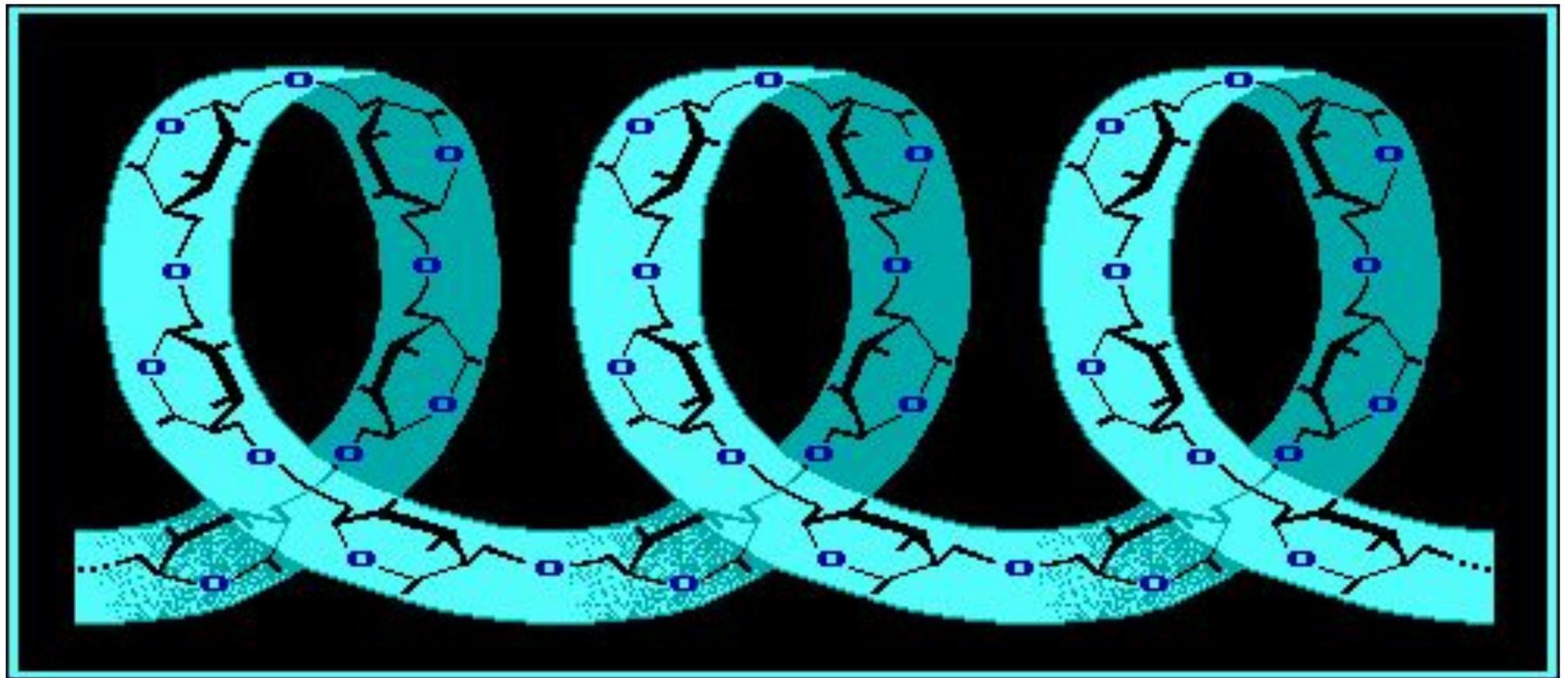
**ГЛЮКОЗА**

# Конформация $\alpha$ -D-глюкопиранозы

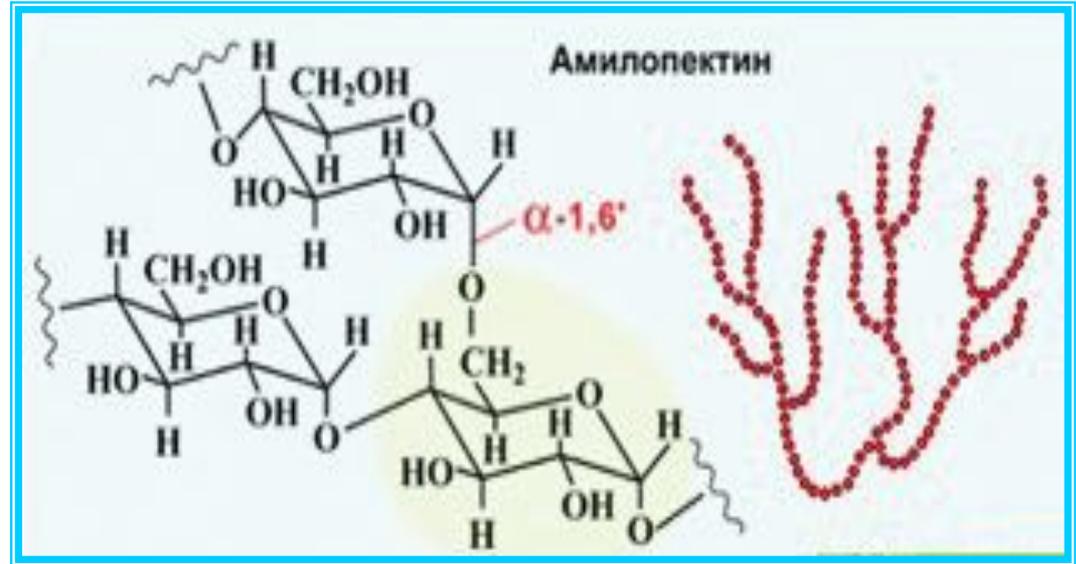
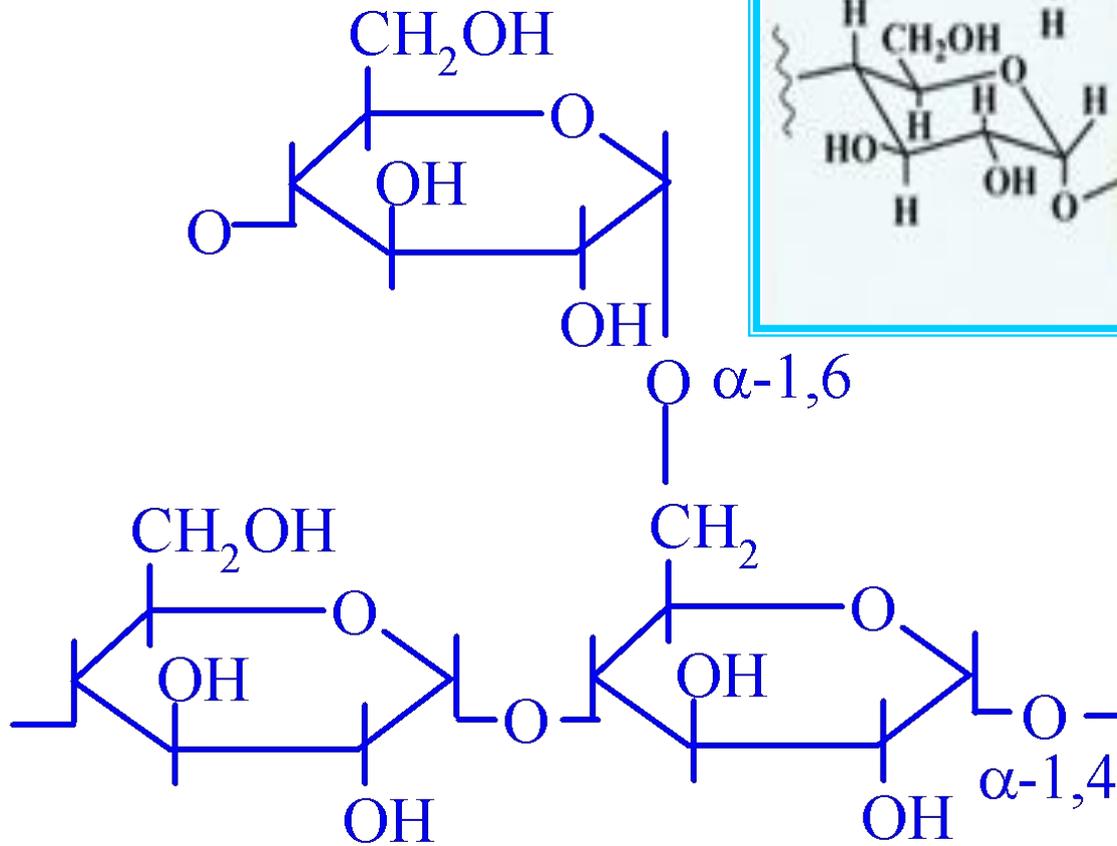


**аксиальное  
положение**



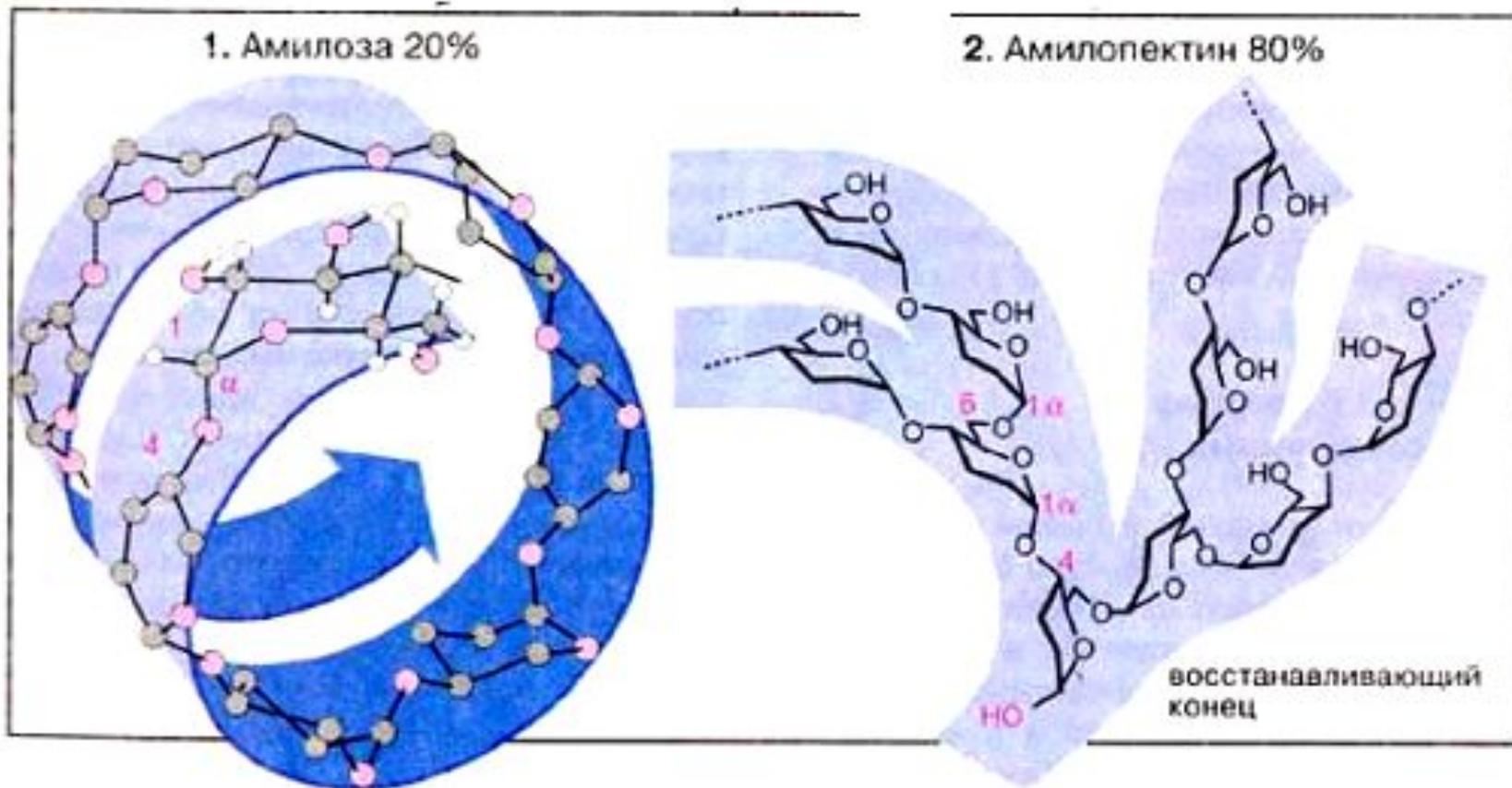


# Строение амилопектина

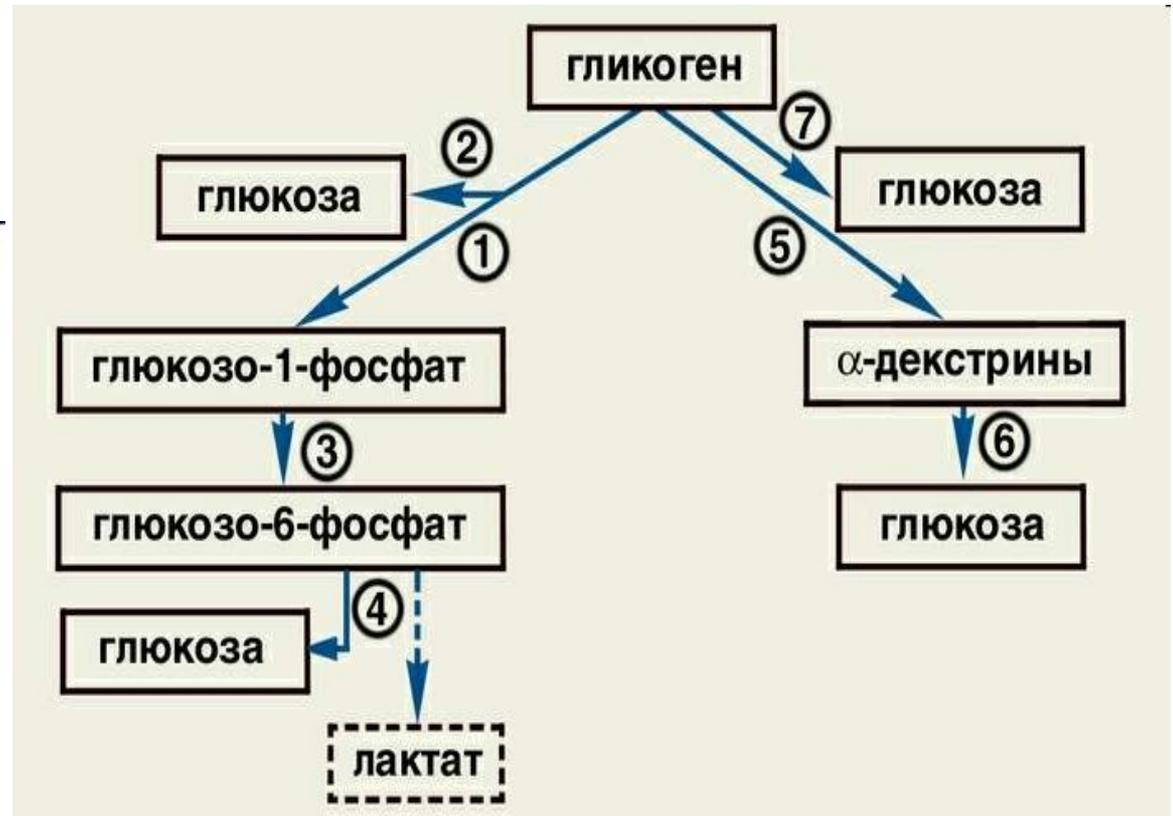
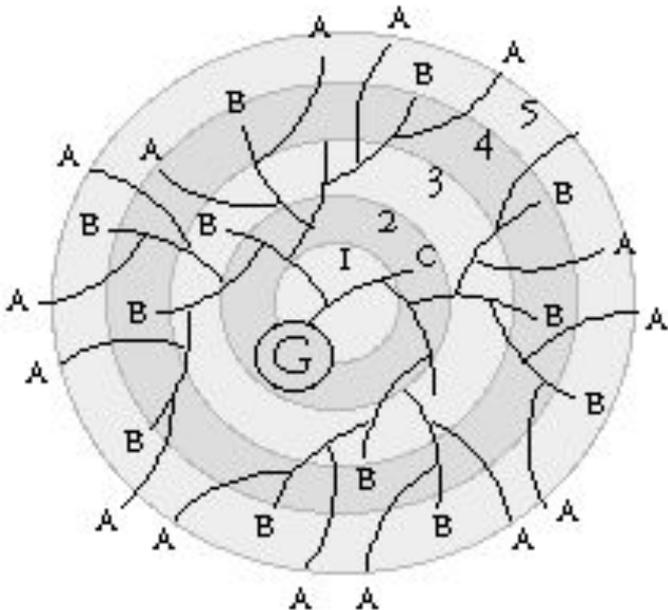


# Фракции крахмала:

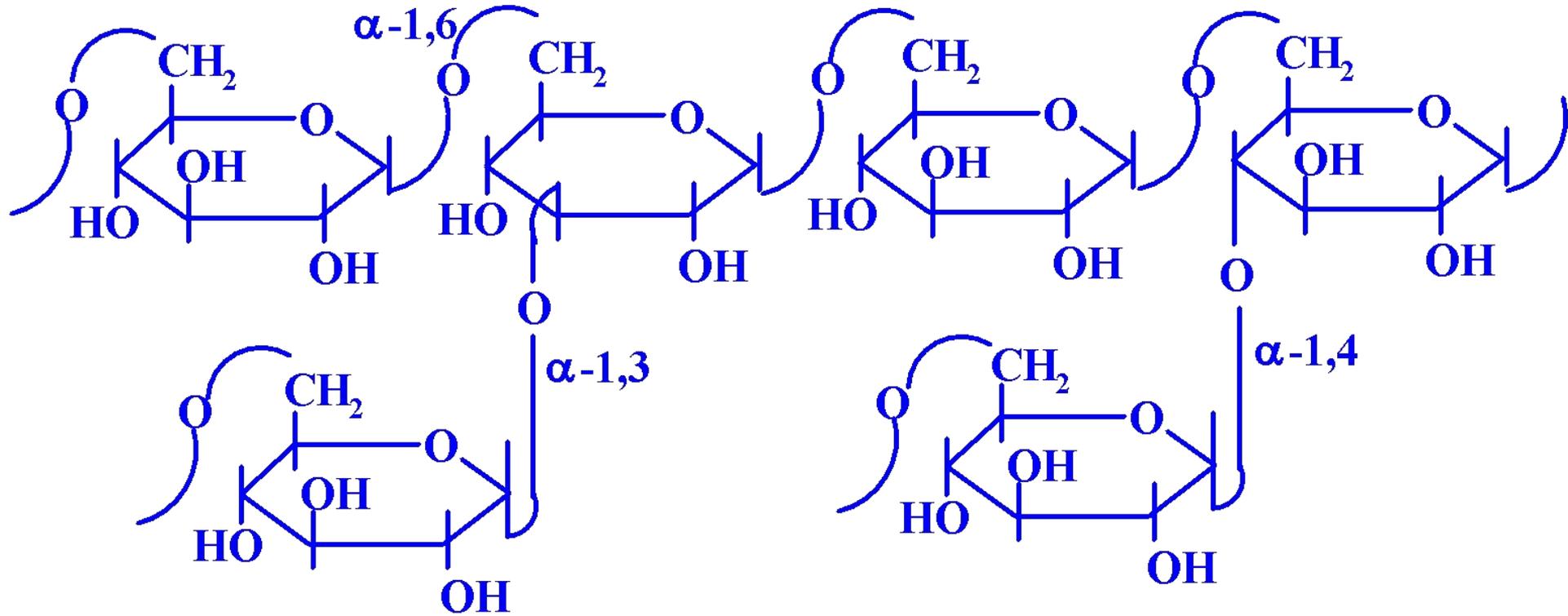
- амилоза (10-20%)
- амилопектин (80-90%)



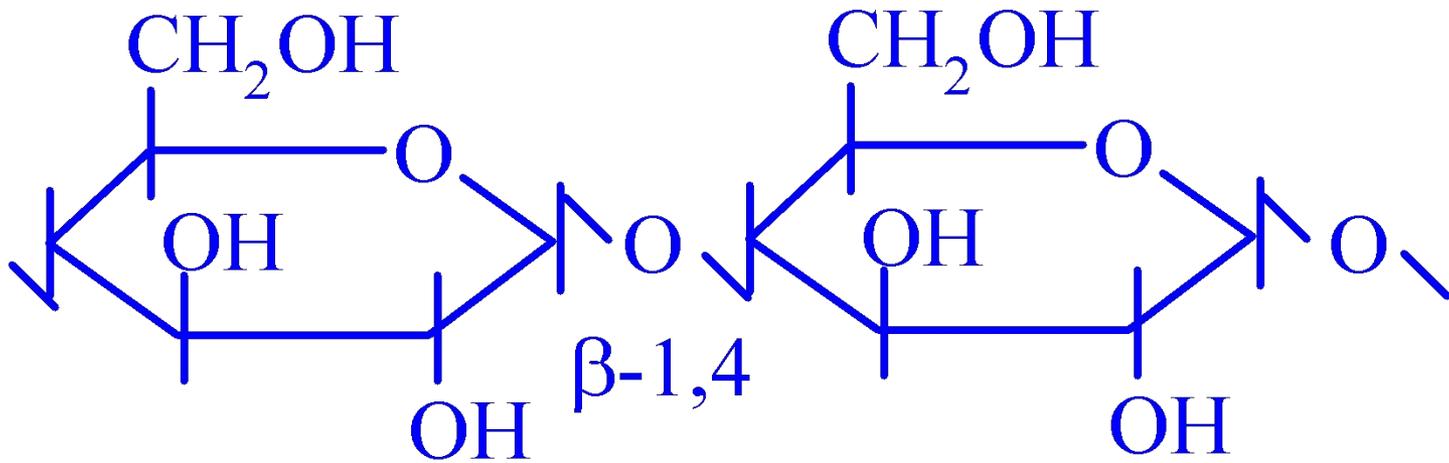
# Гликоген — основной запасной углевод человека и животных



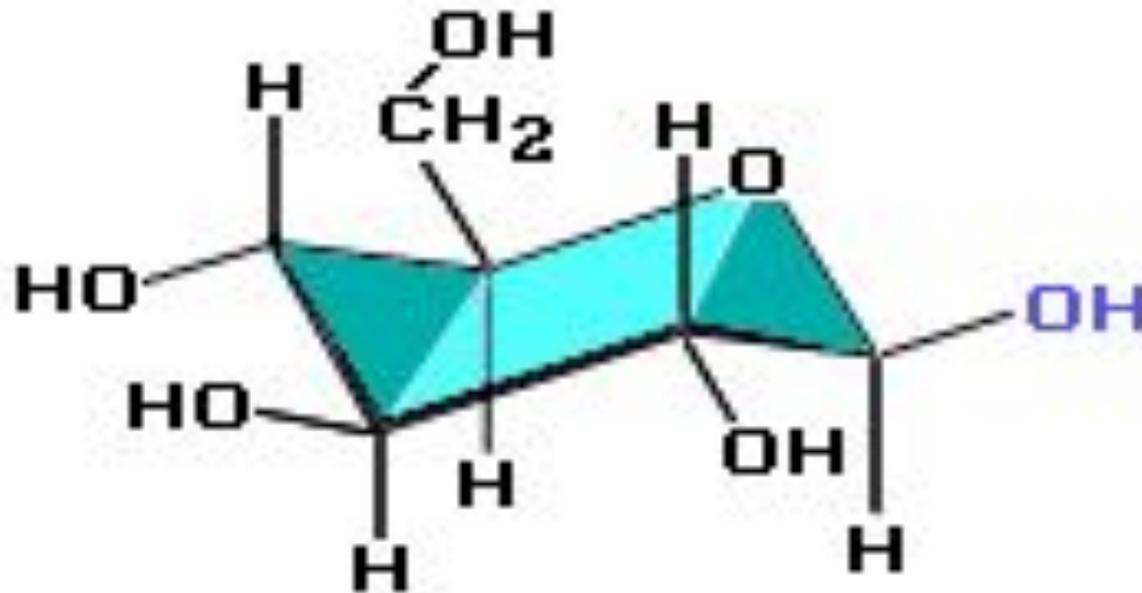
# Строение декстрана



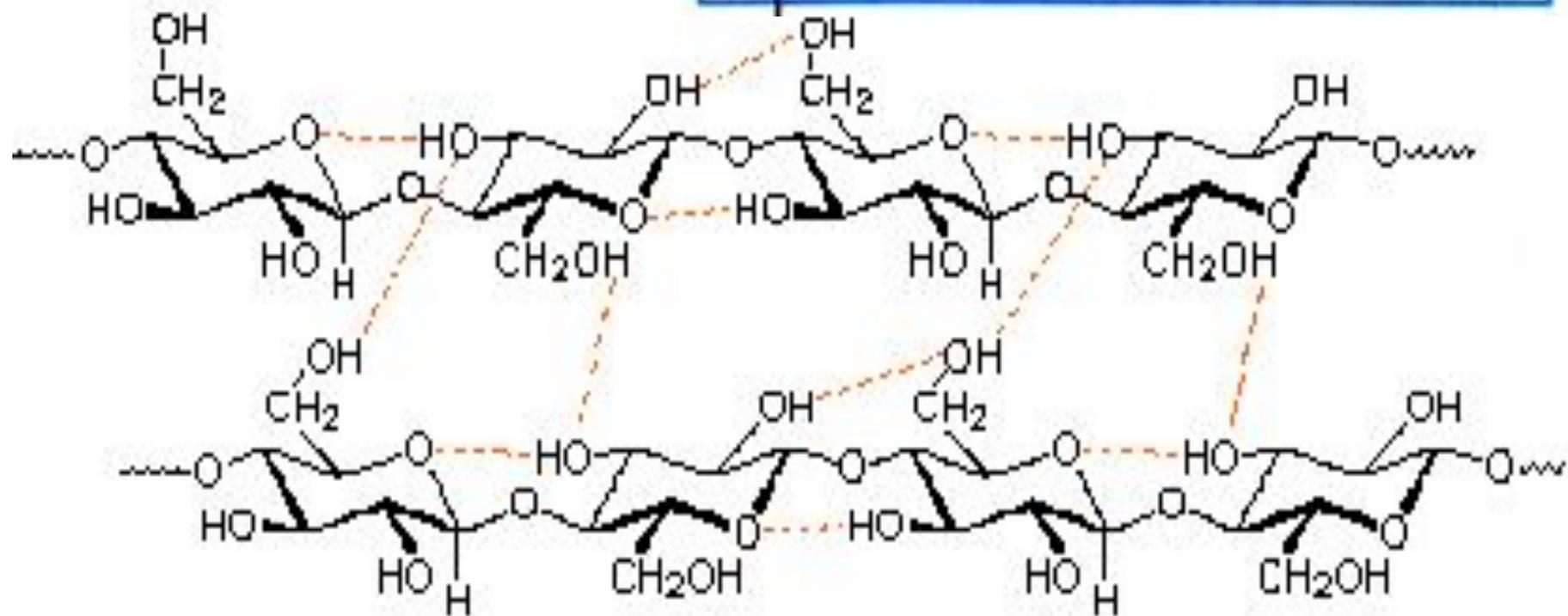
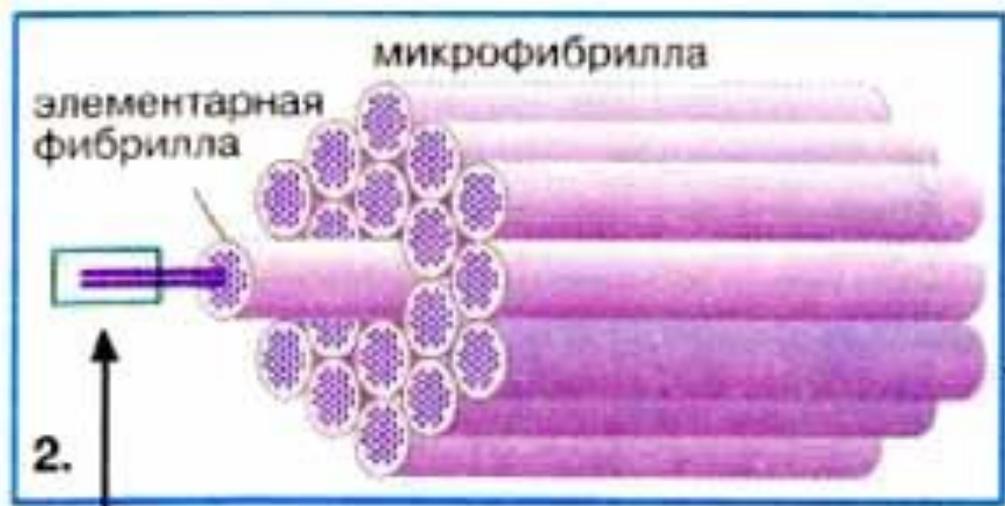
# Строение целлюлозы



# Конформация $\beta$ -D-глюкопиранозы



**экваториальное  
положение**



# Гетерополисахариды

Камеди

Слизи

Пектиновые  
вещества

Полисахариды  
соединительной  
ткани

Гепарин

Гиалуроновая  
кислота

# Камеди



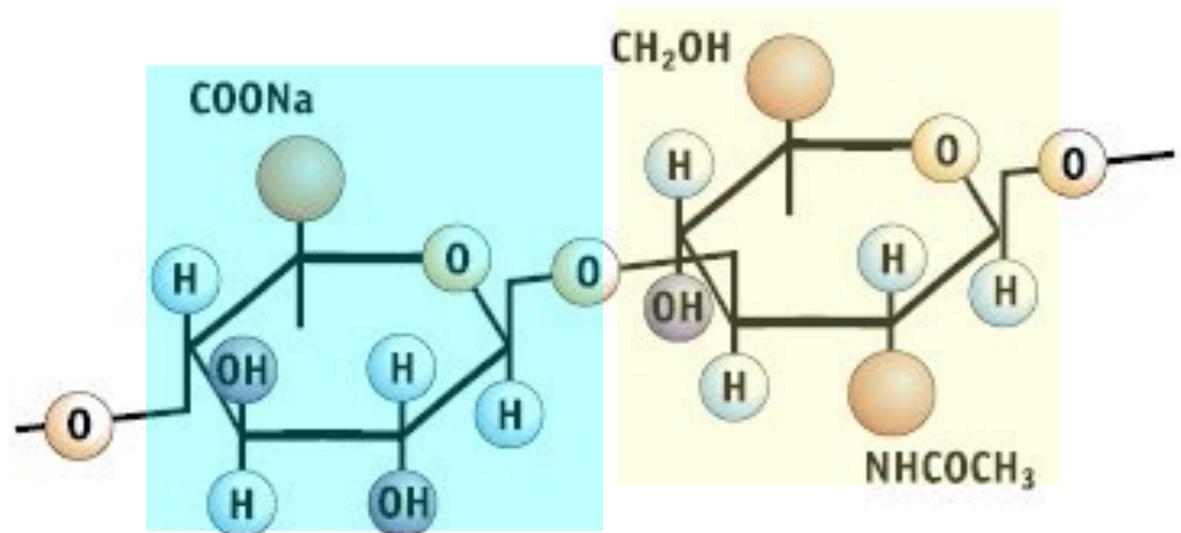
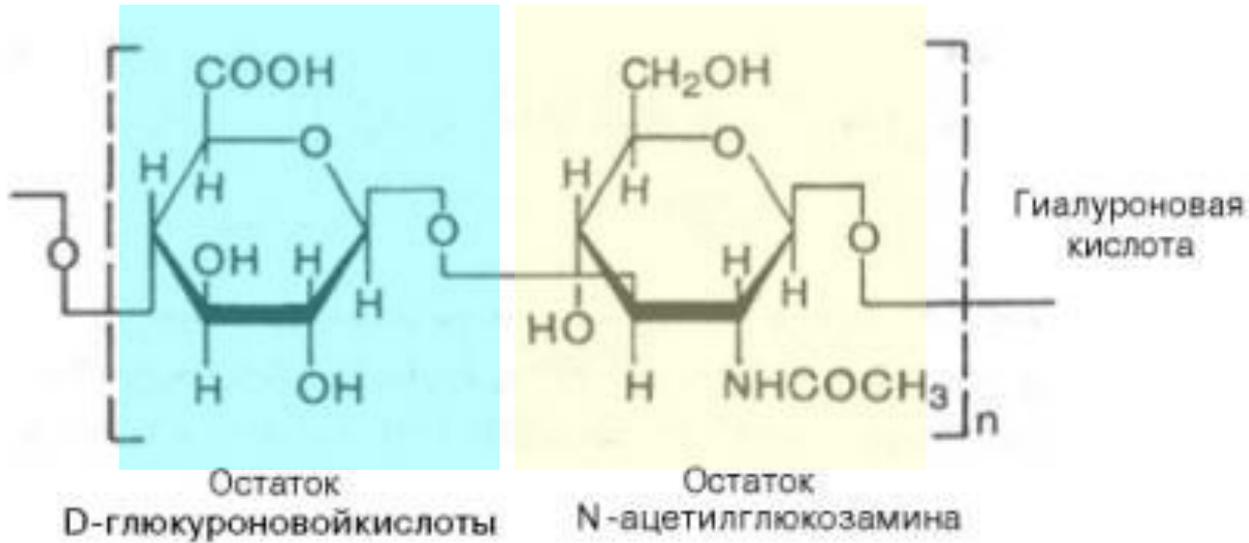
# Пектиновые вещества



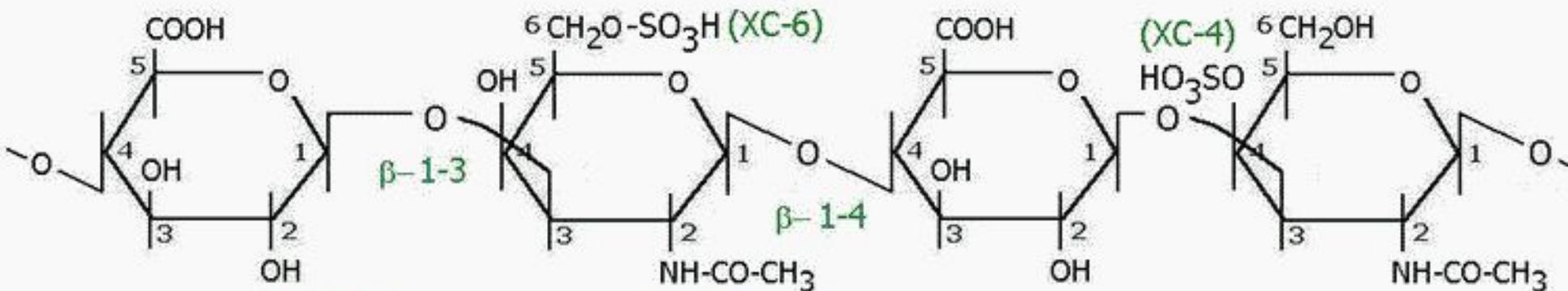
# Слизи



# Молекула гиалуроновой кислоты состоит из повторяющихся дисахаридных звеньев N-ацетил-D-глюкозамина и глюкуроновой кислоты

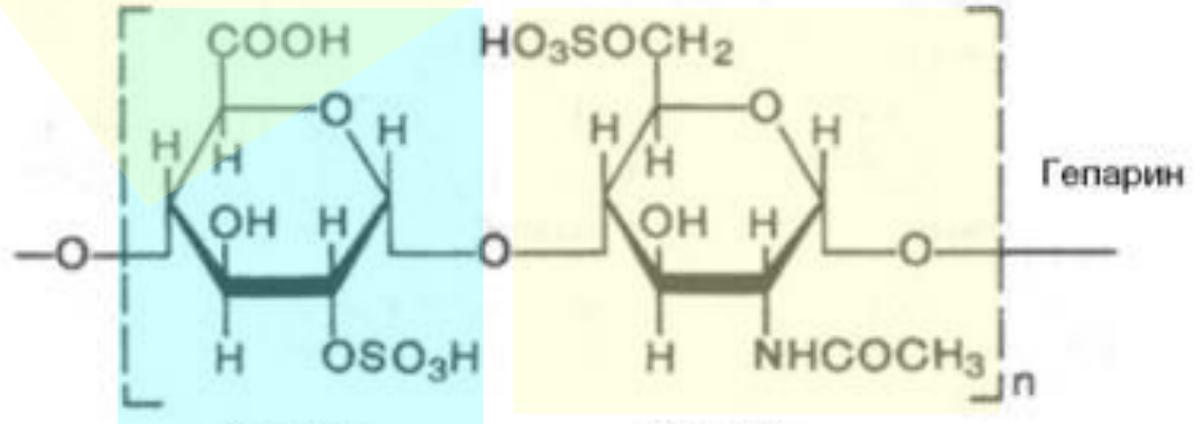
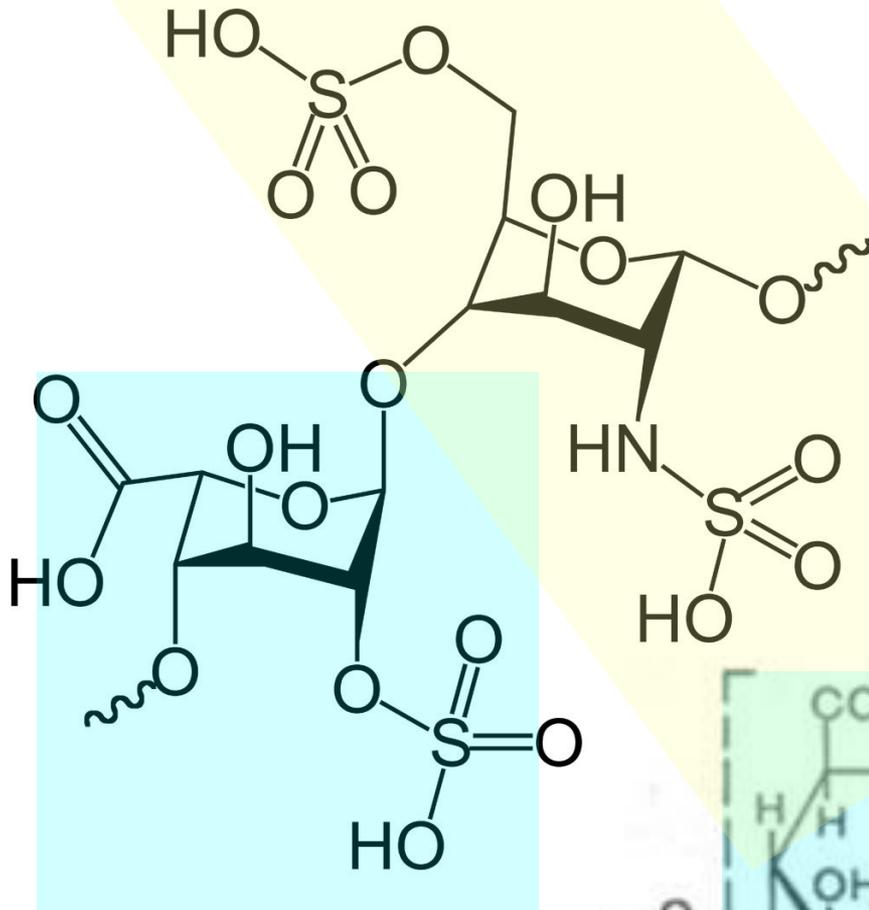


### ХОНДРОИТИНСУЛЬФАТЫ- 6 И -4



(1-4)- $\beta$ -D-глюкуронозил-(1-3)- $\beta$ -D-N-ацетилгалактозамин

# Гепарин



Остаток  
D-глюкуронат-  
-2-сульфата

Остаток  
N-ацетилглюкозамин-  
-6-сульфата