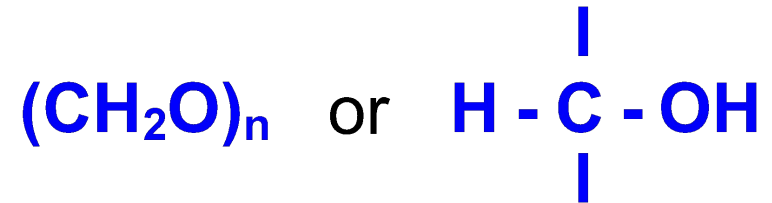


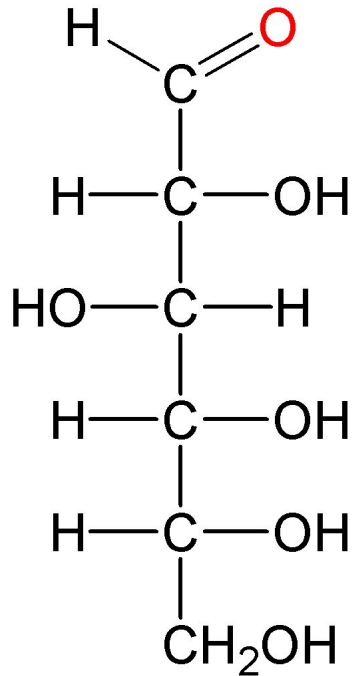
**Углеводы** (сахара) имеют общую формулу



- ◆ **Моносахариды** – простые углеводы с множеством ОН-групп. В зависимости от числа атомов углерода (3, 4, 5, 6), моносахариды делятся на **триозы**, **тетрозы**, **пентозы** или **гексозы**.
- ◆ **Дисахариды** – два ковалентно связанных моносахарида.
- ◆ **Олигосахариды** – несколько (3-50) ковалентно связанных моносахаридов.
- ◆ **Полисахариды** – полимеры, состоят из большого числа связанных моносахаридов или дисахаридов (> 50) .

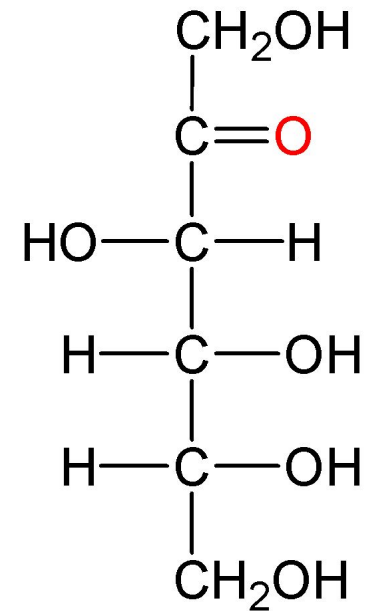
# Моносахариды

Альдозы (глюкоза) имеют альдегидную концевую группу.



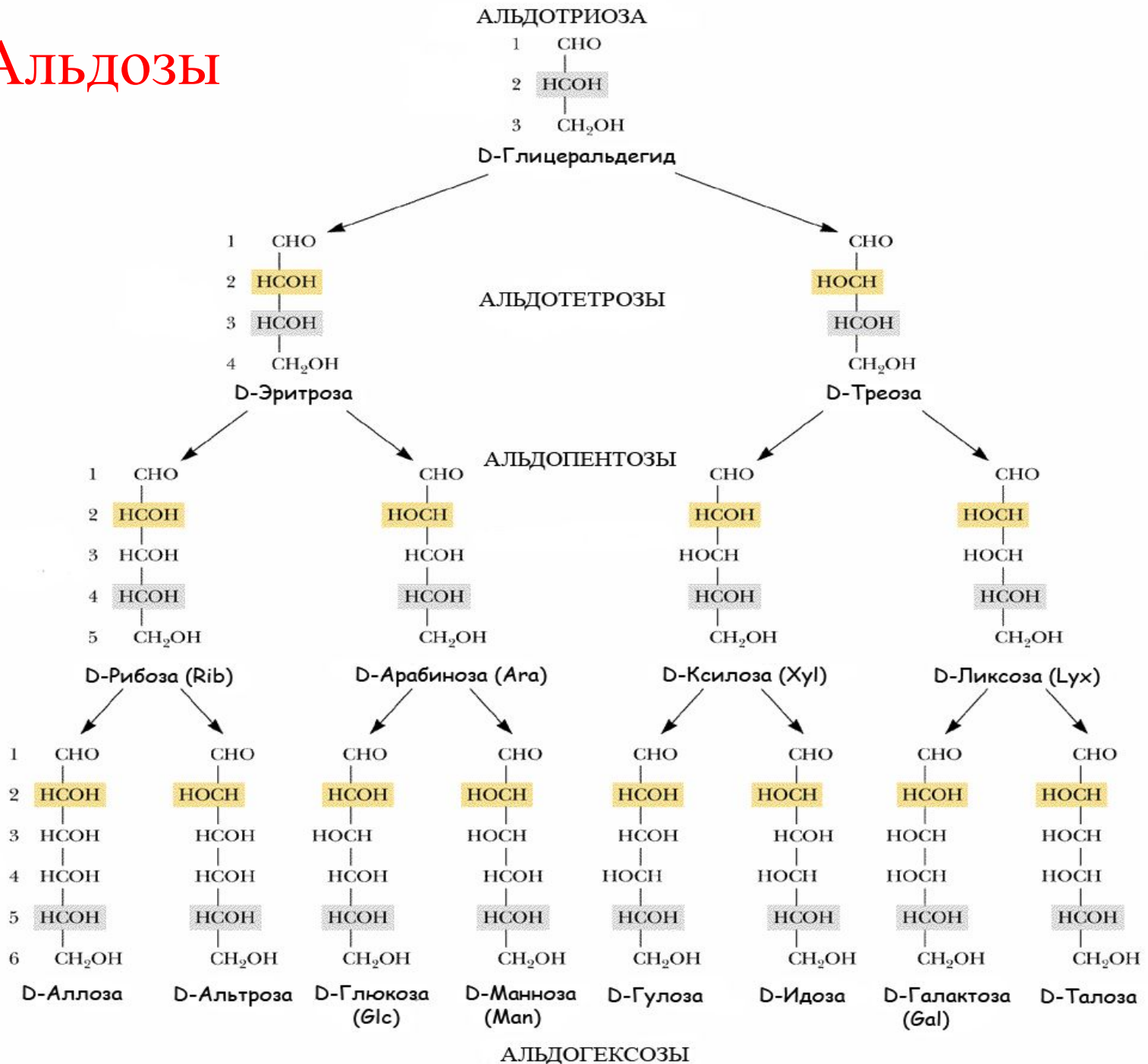
D-glucose

Кетозы (фруктоза) имеют кето-группу, обычно C2.

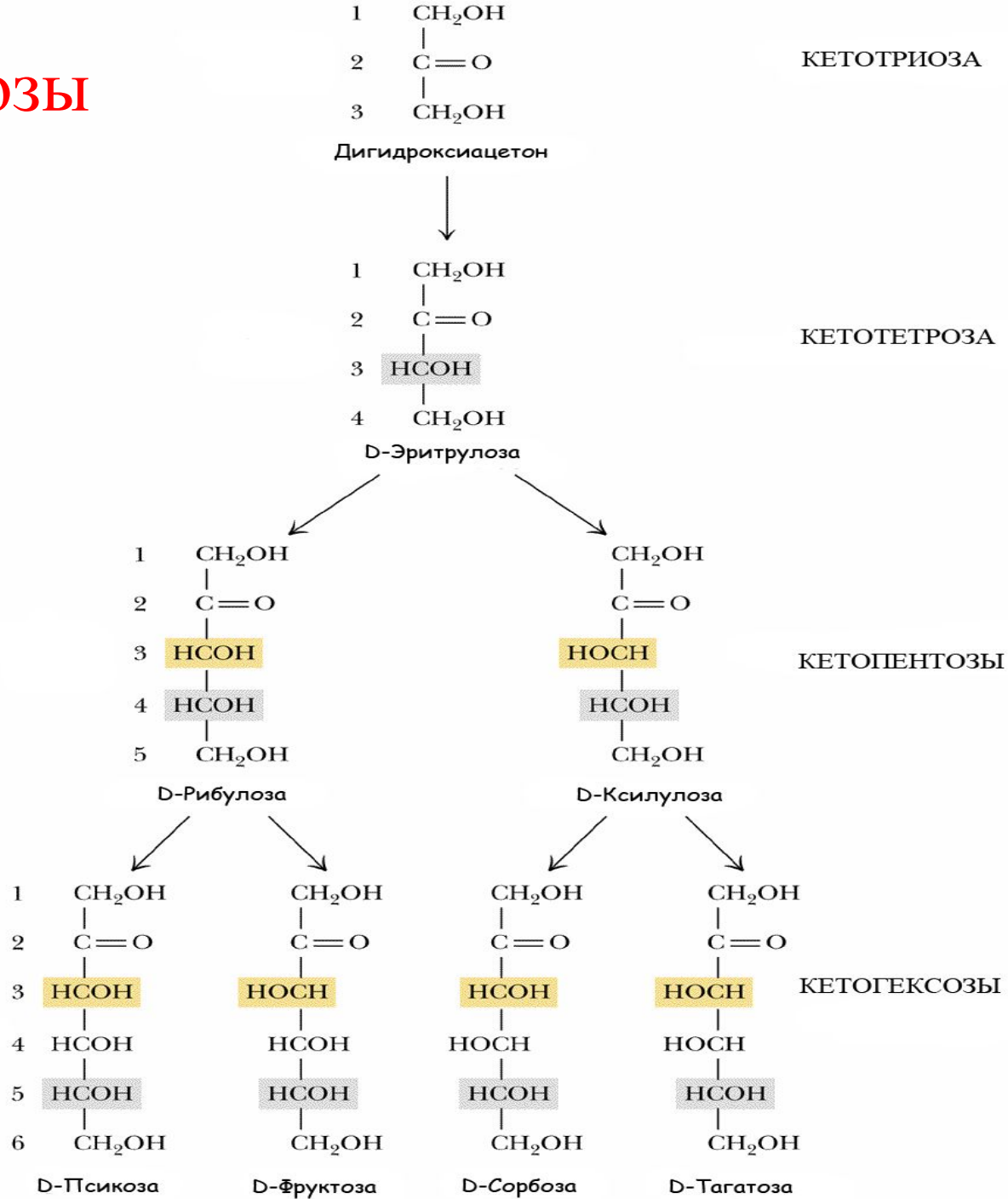


D-fructose

# АЛЬДОЗЫ

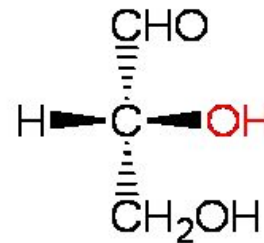
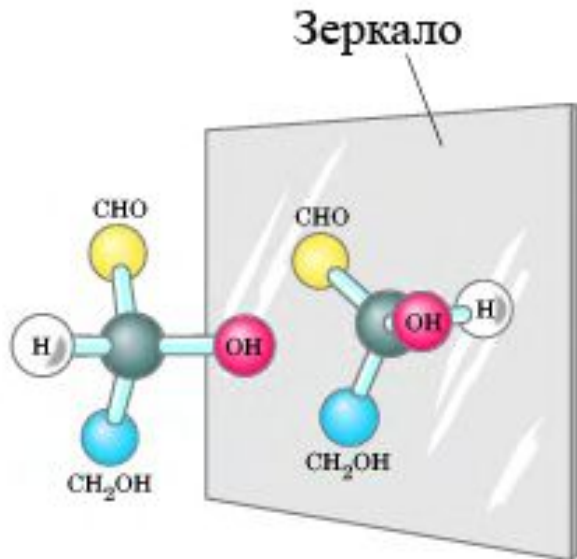


# Кетозы

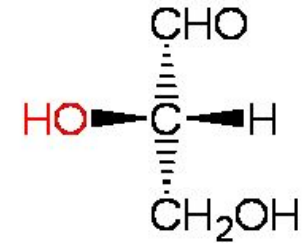


# D-L формы сахаров. Оптическая изомерия.

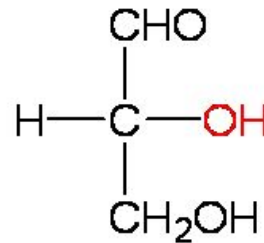
D или L форма определяется исходя из расположения **ОН-** группы относительно хирального атома C\*.



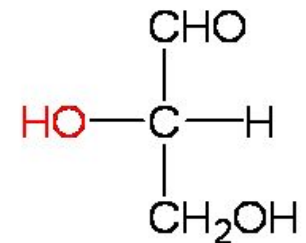
D-Глицеральдегид



L-Глицеральдегид



D-Глицеральдегид

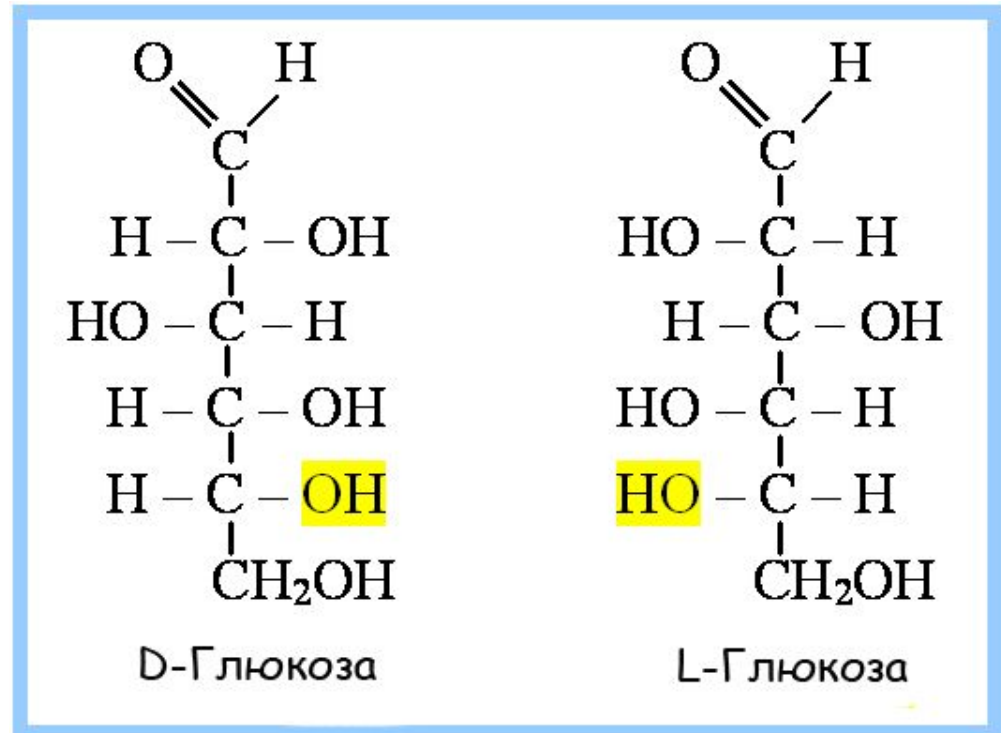


L-Глицеральдегид

# Номенклатура моносахаридов

Для сахаров с несколькими хиральными атомами С, **D** или **L** форма определяется по наиболее дальнему атому С от альдо- или кето-группы.

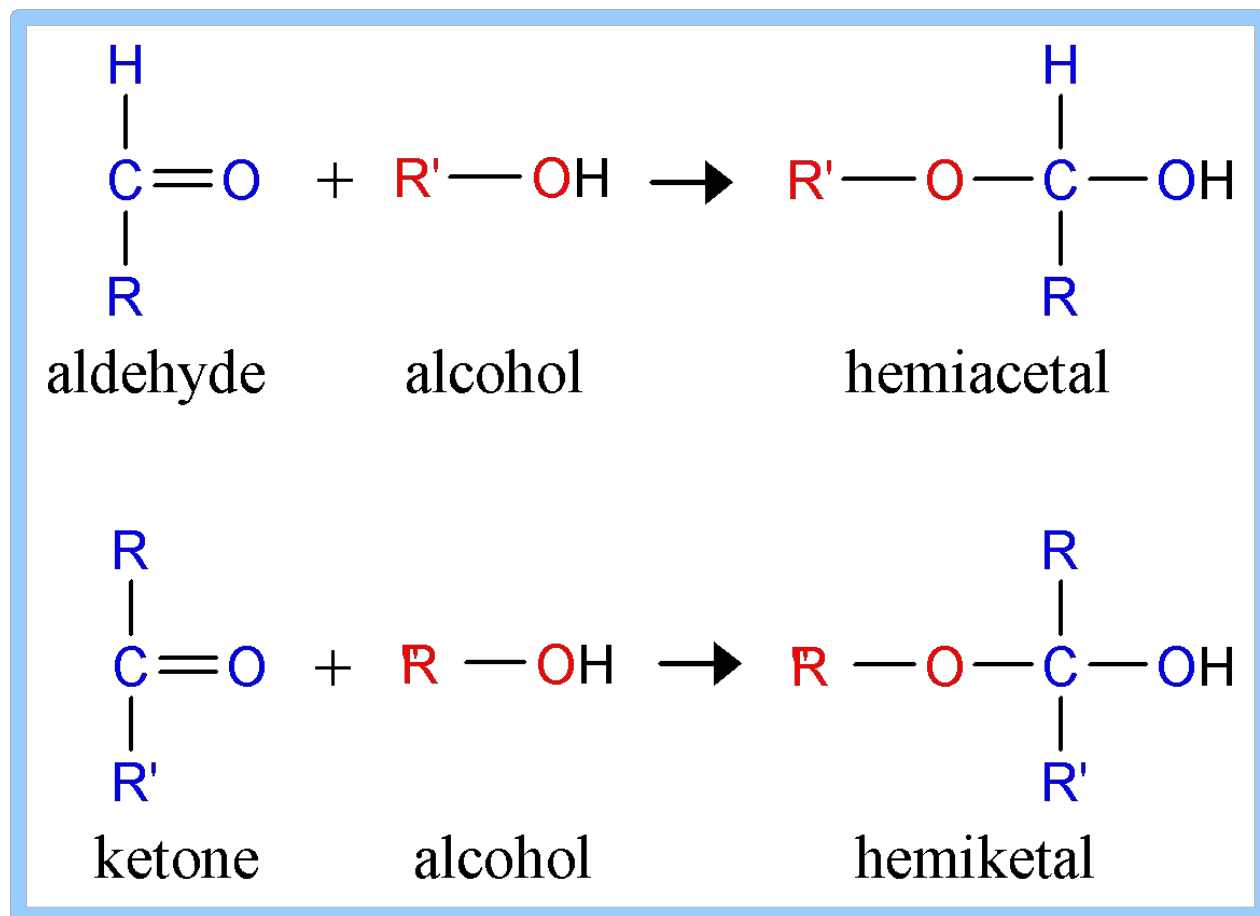
Большинство природных моносахаридов являются **D**-изомерами.



# Образование полуацеталей и полукеталей

Альдегид в реакции со спиртом образует **полуацеталь**.

Кетон реагирует со спиртом с образованием **полукетала**.

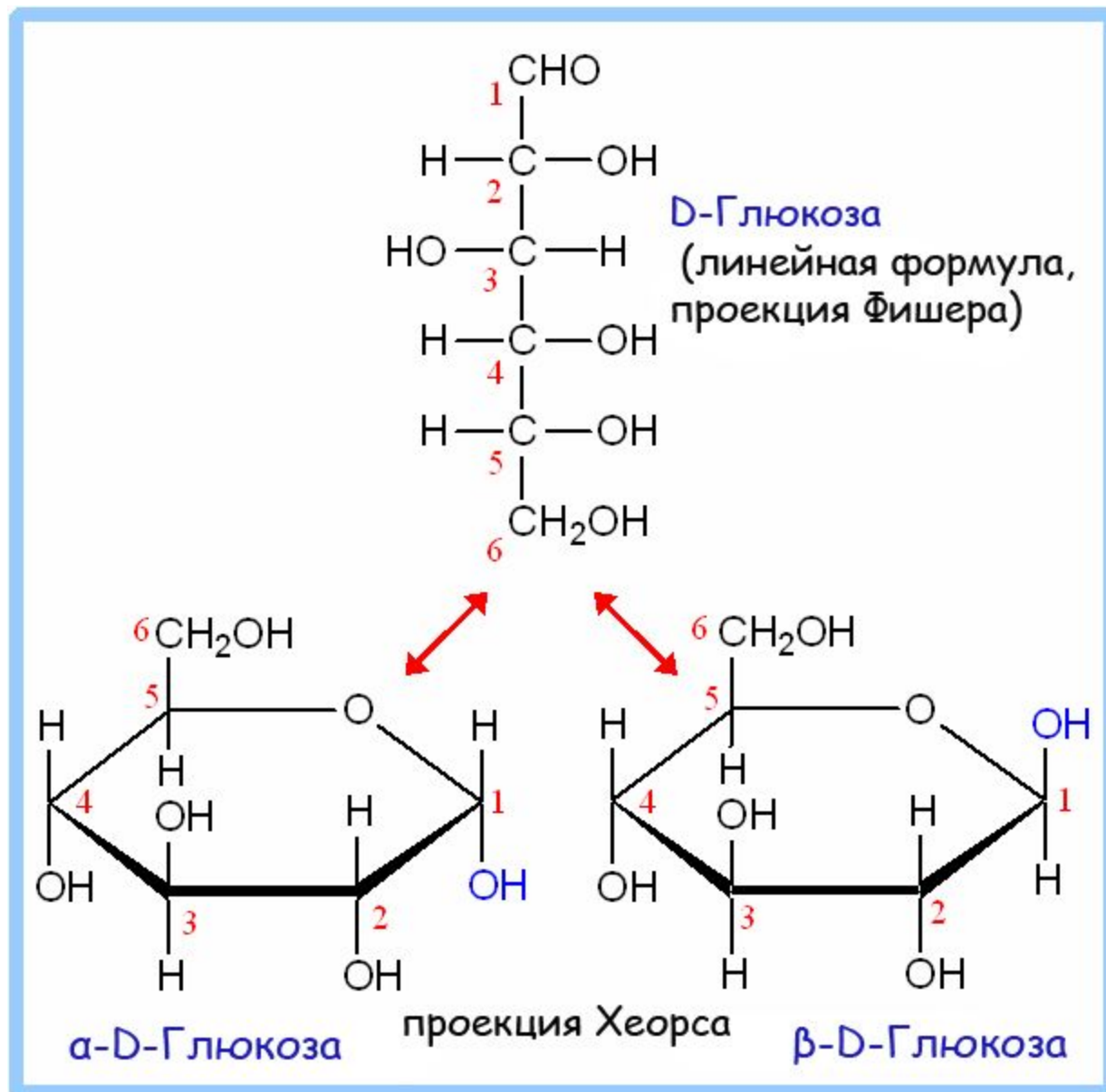


Пентозы и гексозы  
могут  
циклизоваться,  
формируя внутри-  
молекулярные  
полуацетали и  
полукетали.

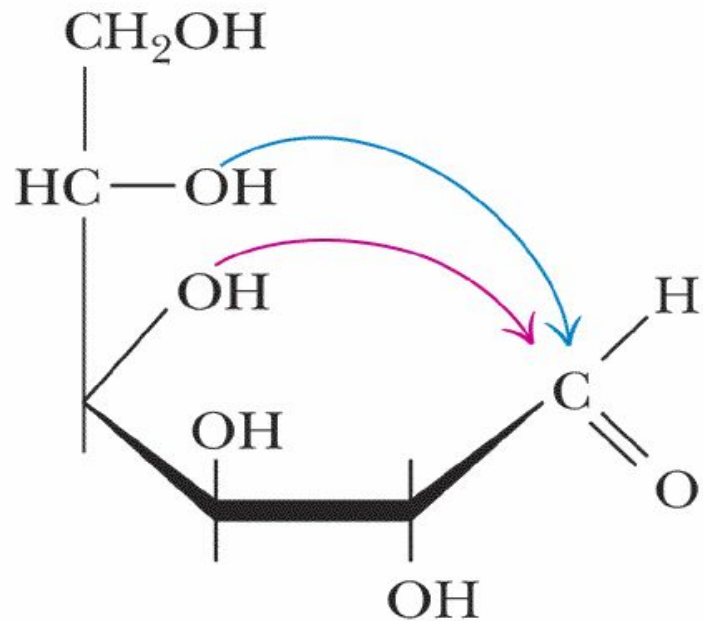
6-членное кольцо  
– пираноза.

5-членное кольцо  
– фураноза.

.

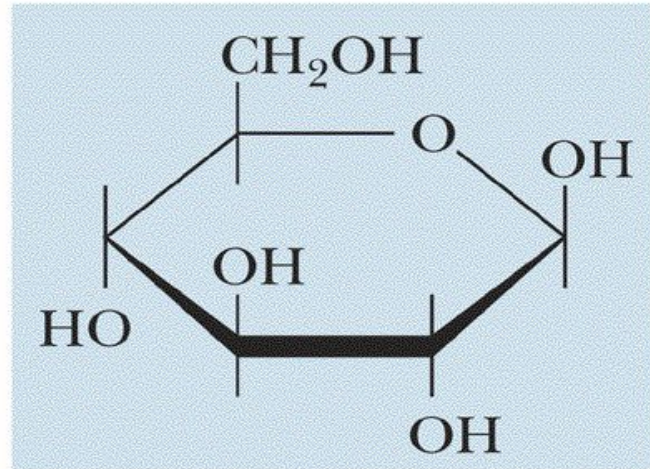




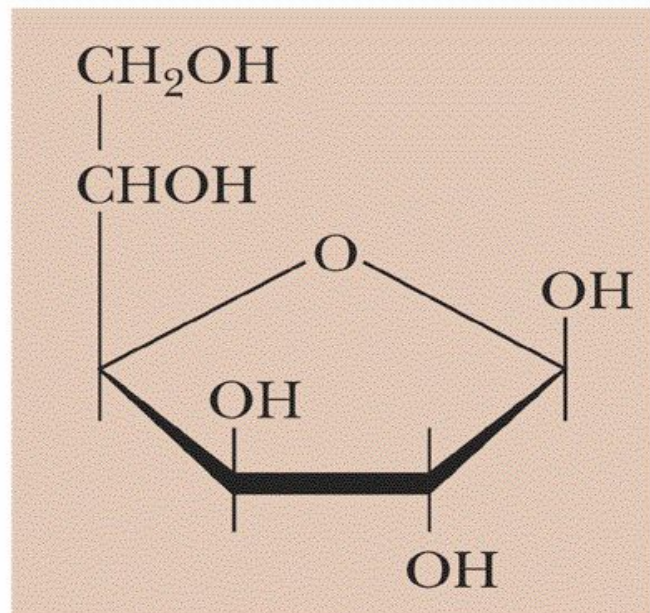


**D-Глюкоза**

D-глюкоза может циклизироваться двумя способами, давая фуранозную и пиранозную структуры



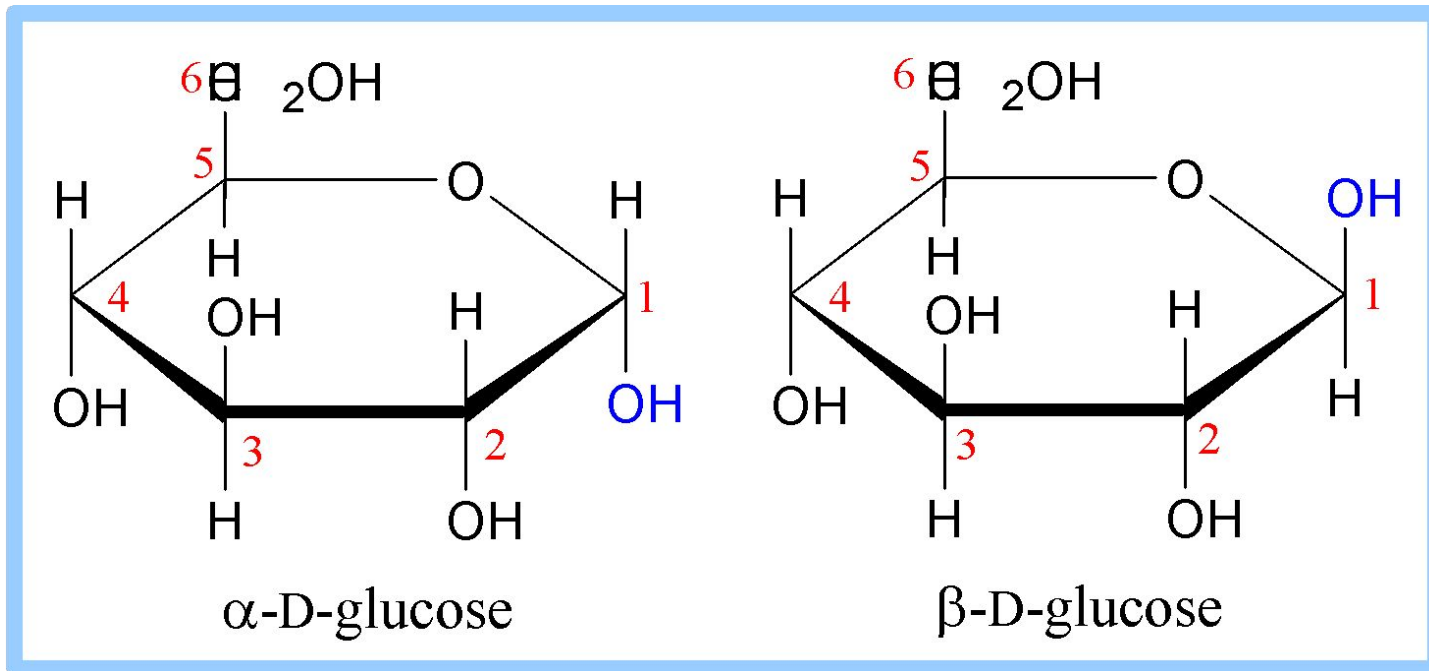
**Глюкопираноза**



**Глюкофураноза**

Аномерами называют моносахариды,  
находящиеся в  
циклической пиранозной циклической пиранозно  
й или фуранозной циклической пиранозной или ф  
уранозной форме и отличающиеся  
конфигурацией ацетального циклической пираноз  
ной или фуранозной форме и отличающиеся  
конфигурацией ацетального атома углерода  
(аномерного центра). Для обозначения аномеров  
используют альфа-\бета- номенклатуру

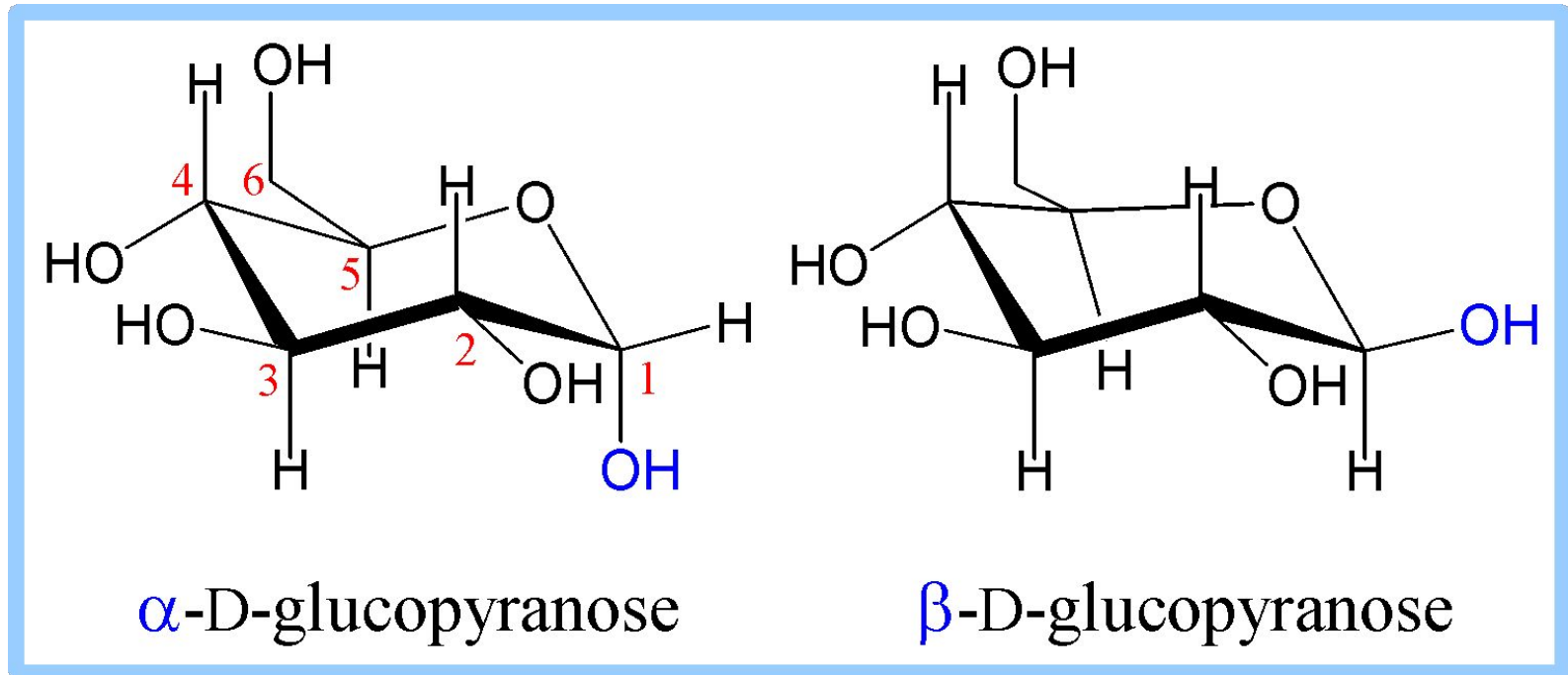
# Аномерия



В циклической молекуле моносахарида появляется **центр асимметрии** атом **C1**. Два стереоизомера называются **аномерами**,  $\alpha$  или  $\beta$ .

- ◆  $\alpha$  (ОН **под** плоскостью кольца)
- ◆  $\beta$  (ОН **над** плоскостью кольца).

# Пространственная конформация

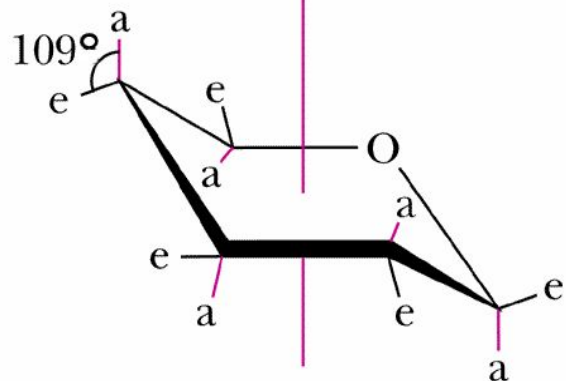


Представленные выше структурные формулы являются лишь проекциями на плоскость.

В пространстве пиранозное кольцо представлено в конформациях типа «кресло» и «ванна»

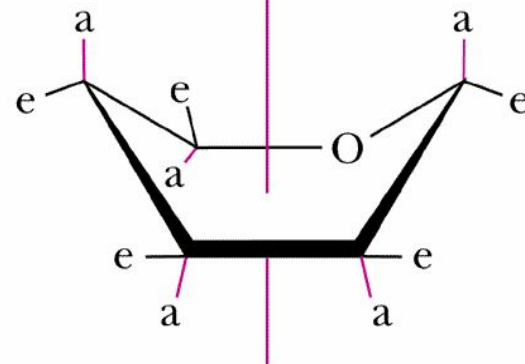
(a)

Ось вращения (Axis)



Кресло

Ось вращения (Axis)



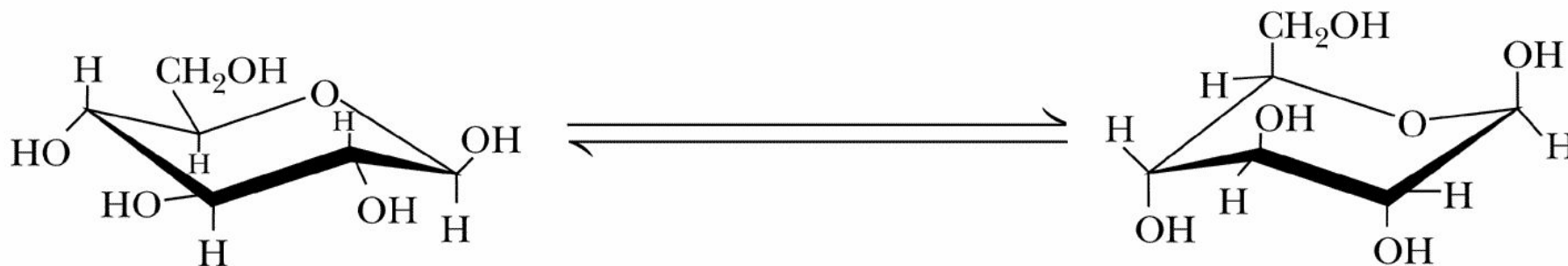
Ванна

a = axial bond

e = equatorial bond

(b)

Пиранозное кольцо в конформации «кресло» и «ванна»



Возможные состояния  
 $\beta$ -D-глюкозы в конформации  
«кресло»