

Углеводы (карбогидраты, сахара)



Исключения:

$C_6H_{12}O_5$ - рамноза

$C_5H_{10}O_4$ - дезоксирибоза

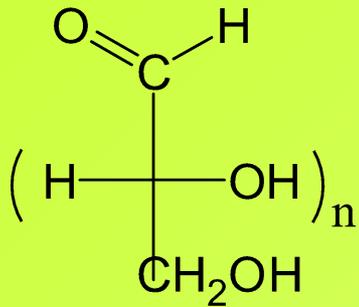


Моносахариды – не могут быть гидролизованы (глюкоза, фруктоза, и т.д.)

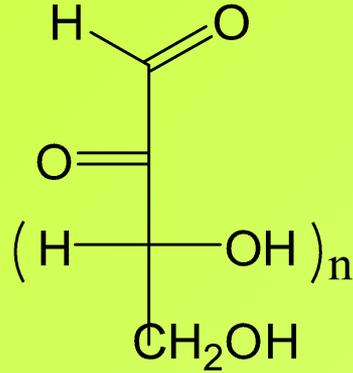
Олигосахариды – дают при гидролизе от 2 до 8 молекул моносахаридов

Полисахариды - >8.

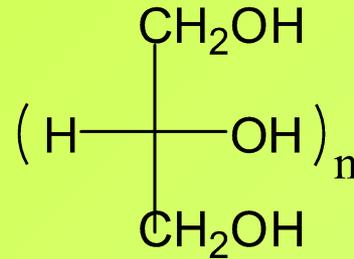
Типы моносахаридов



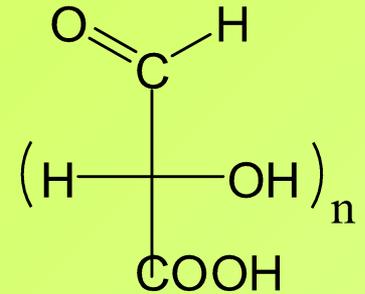
Альдозы



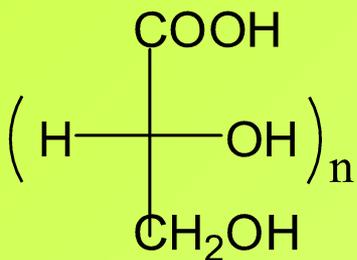
Кетозы



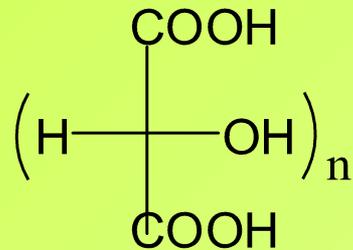
Полиолы



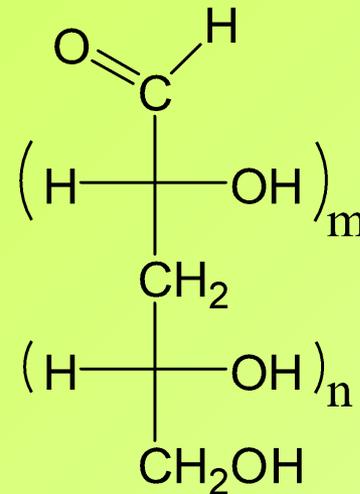
Уроновые кислоты



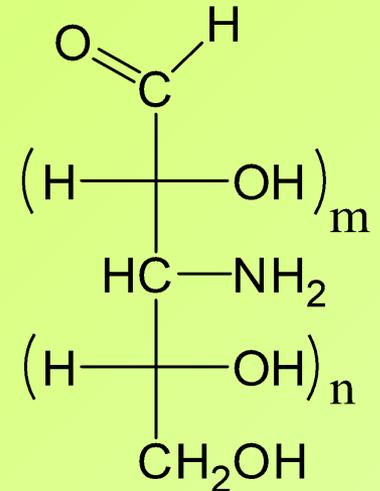
Альдоновые кислоты



Сахарные (аровые) кислоты

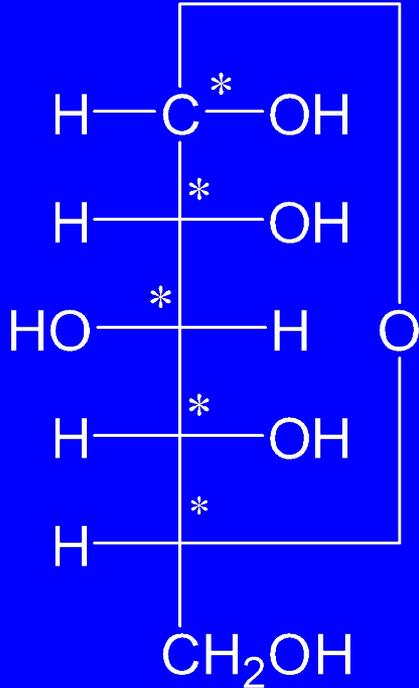


Дезоксисахара

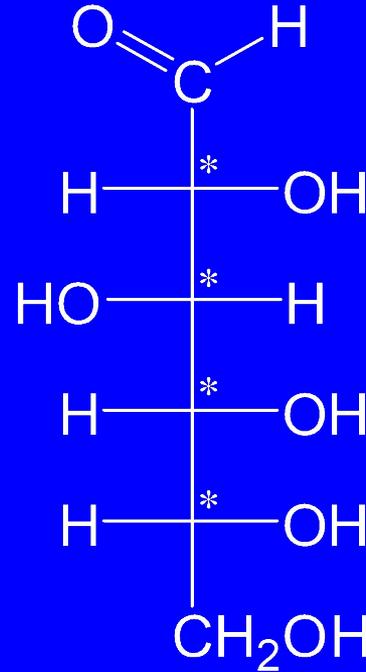


Аминосахара

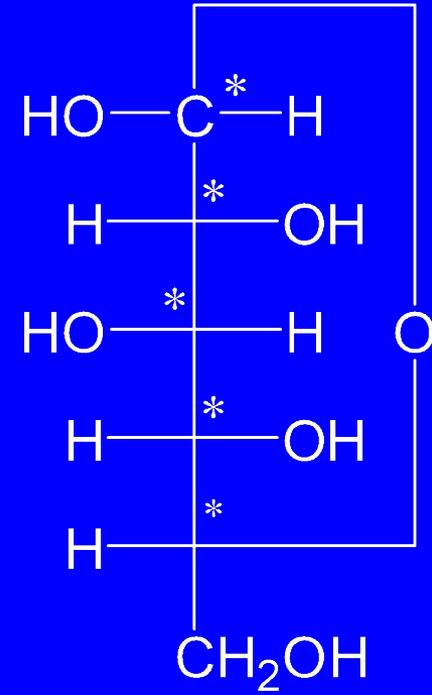
Строение



N = 32

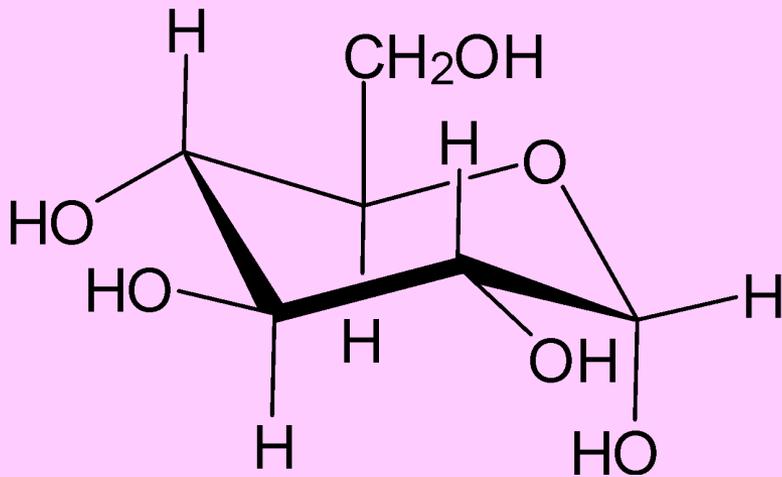


N = 16



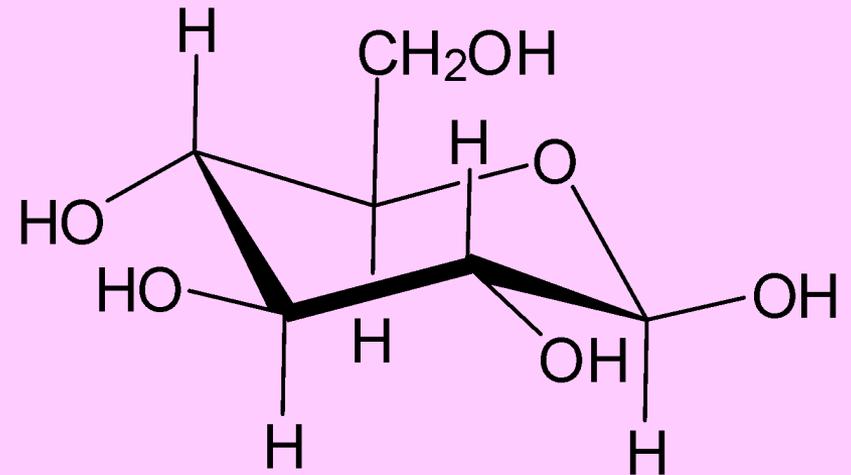
N = 32

Кресловидные формулы



α -D-глюкопираноза

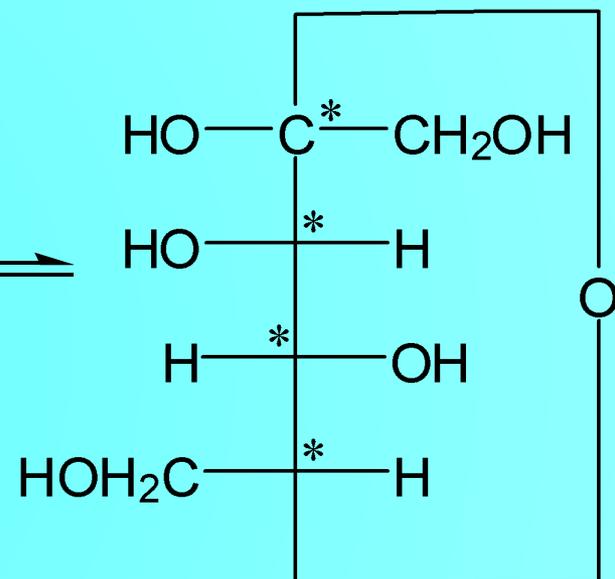
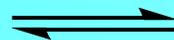
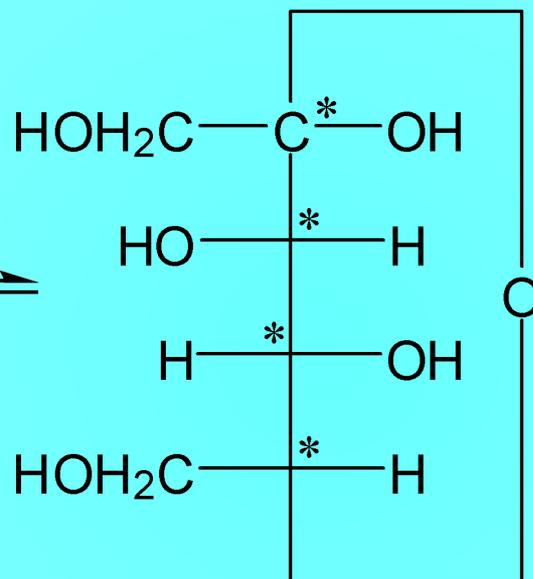
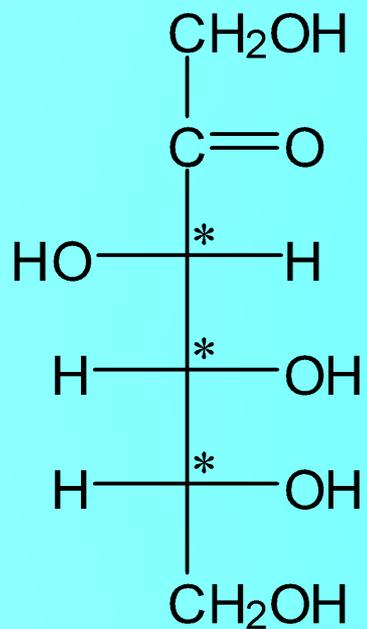
α -D-глюкоза



β -D-глюкопираноза

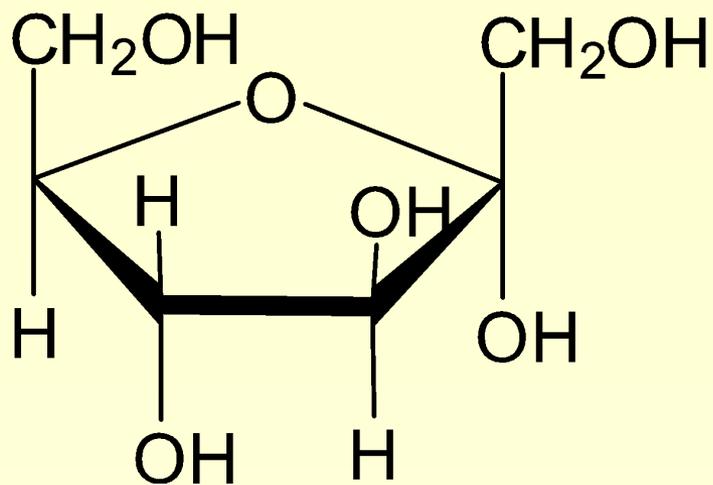
β -D-глюкоза

Фуранозные формы

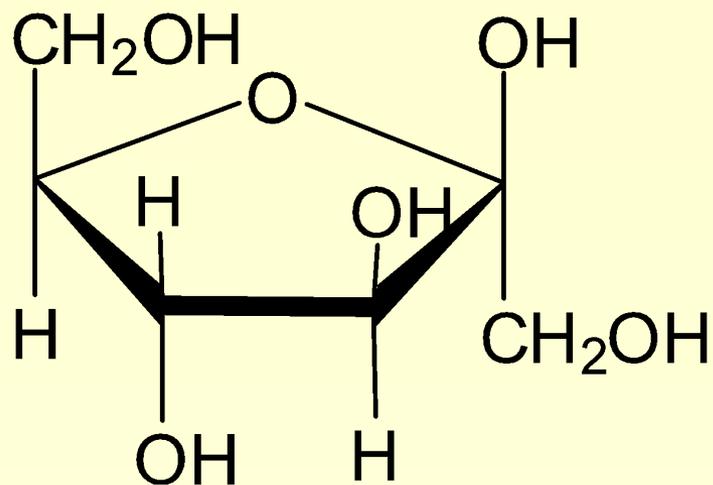


α -D-фруктофураноза

β -D-фруктофураноза

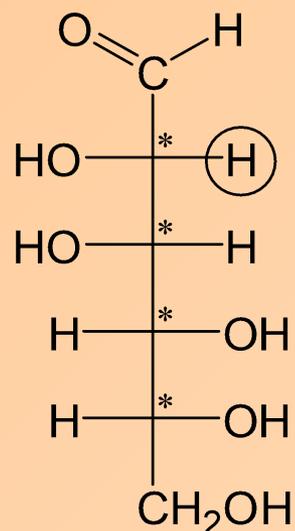


α -аномер

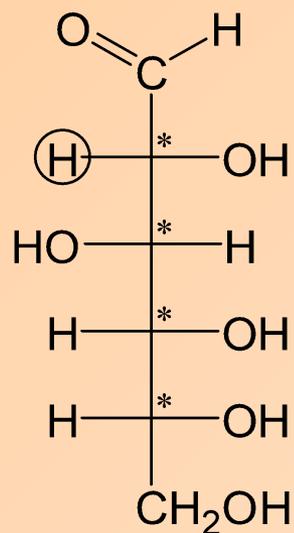


β -аномер

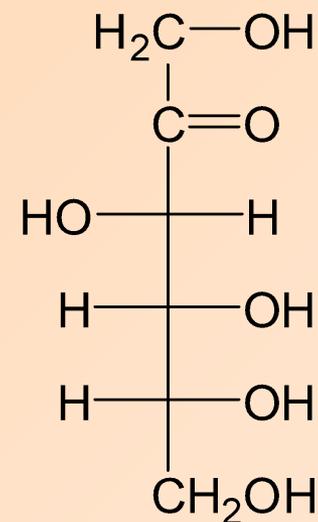
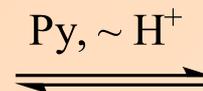
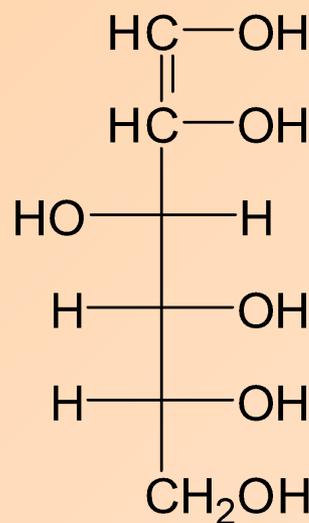
Эпимеризация



3% манноза



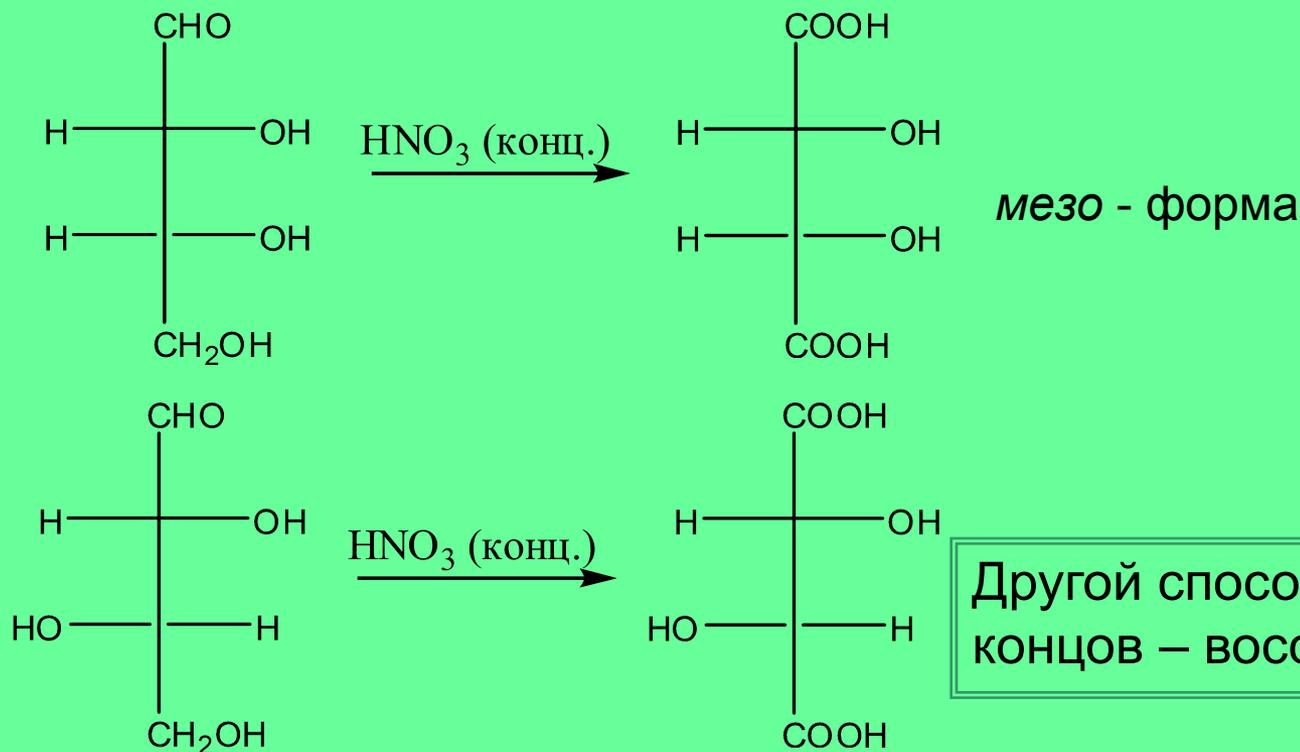
69% глюкоза



28% фруктоза

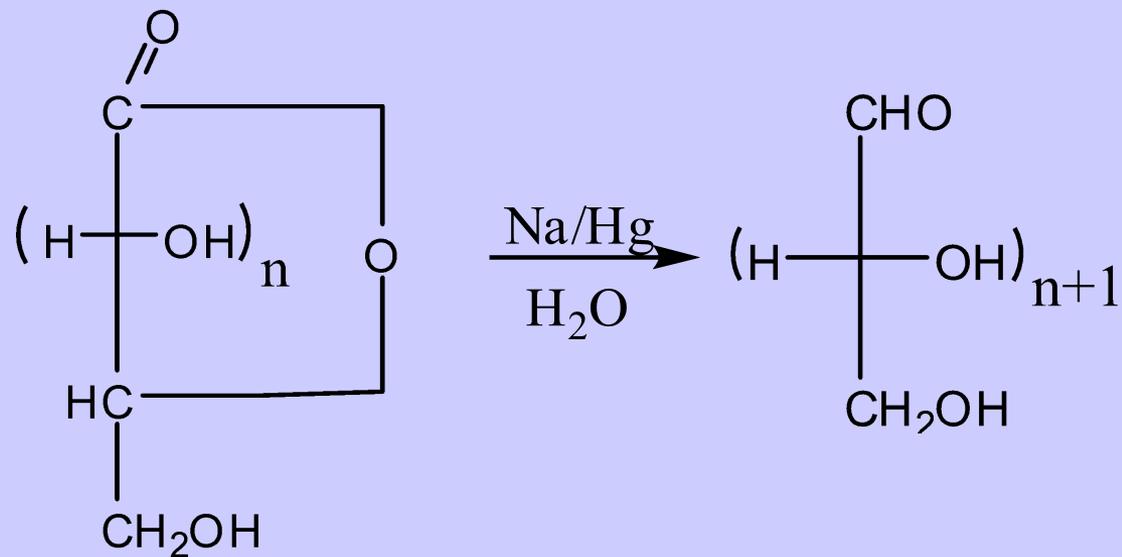
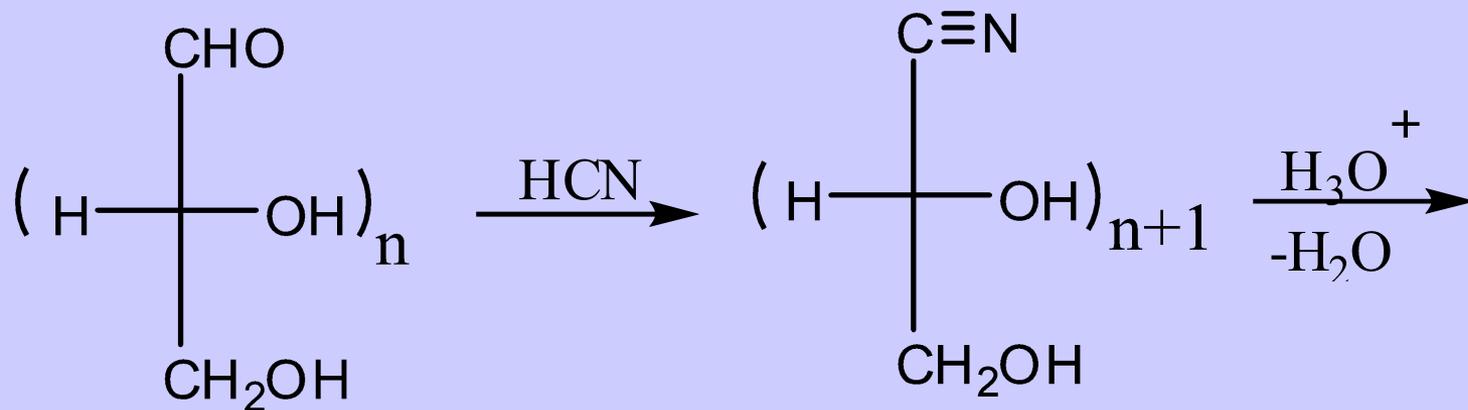
Для установления конфигурации альдоз важны только несколько приемов: укорочение цепи, уравнивание концов, удлинение цепи.

Уравнивание концов:

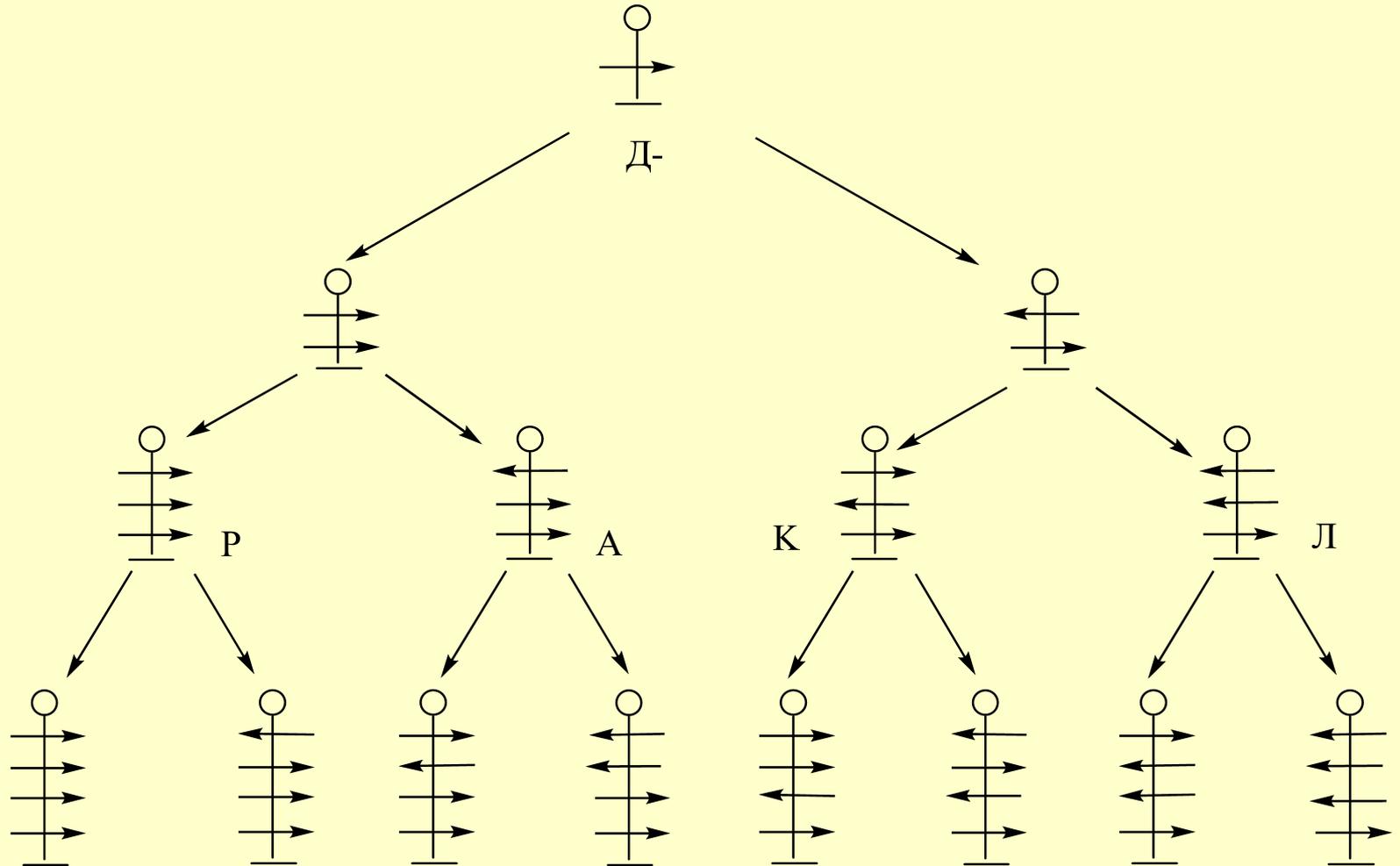
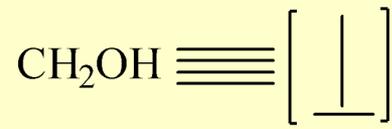
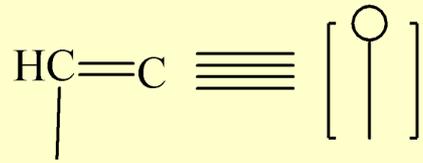


Другой способ уравнивания концов – восстановление NaBF_4

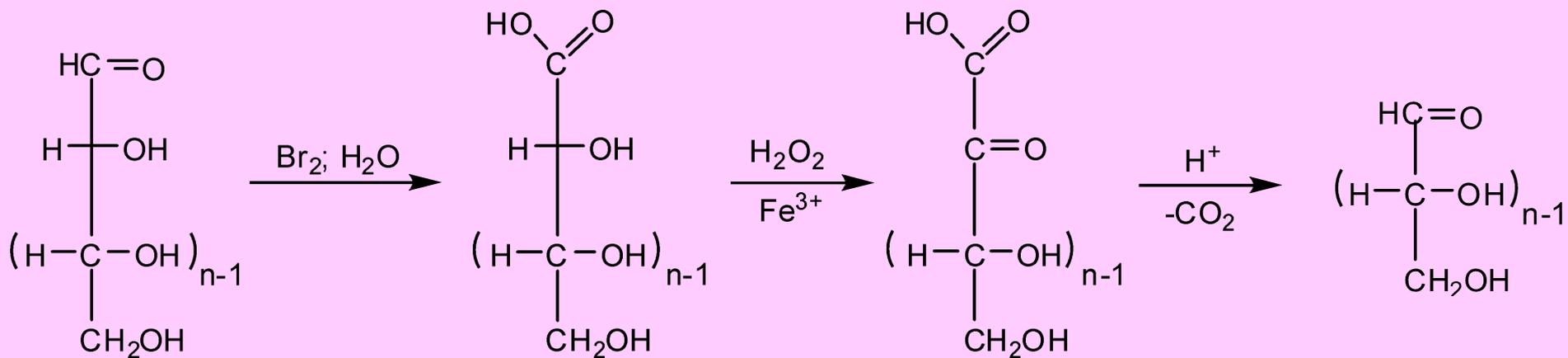
Удлинение цепи:



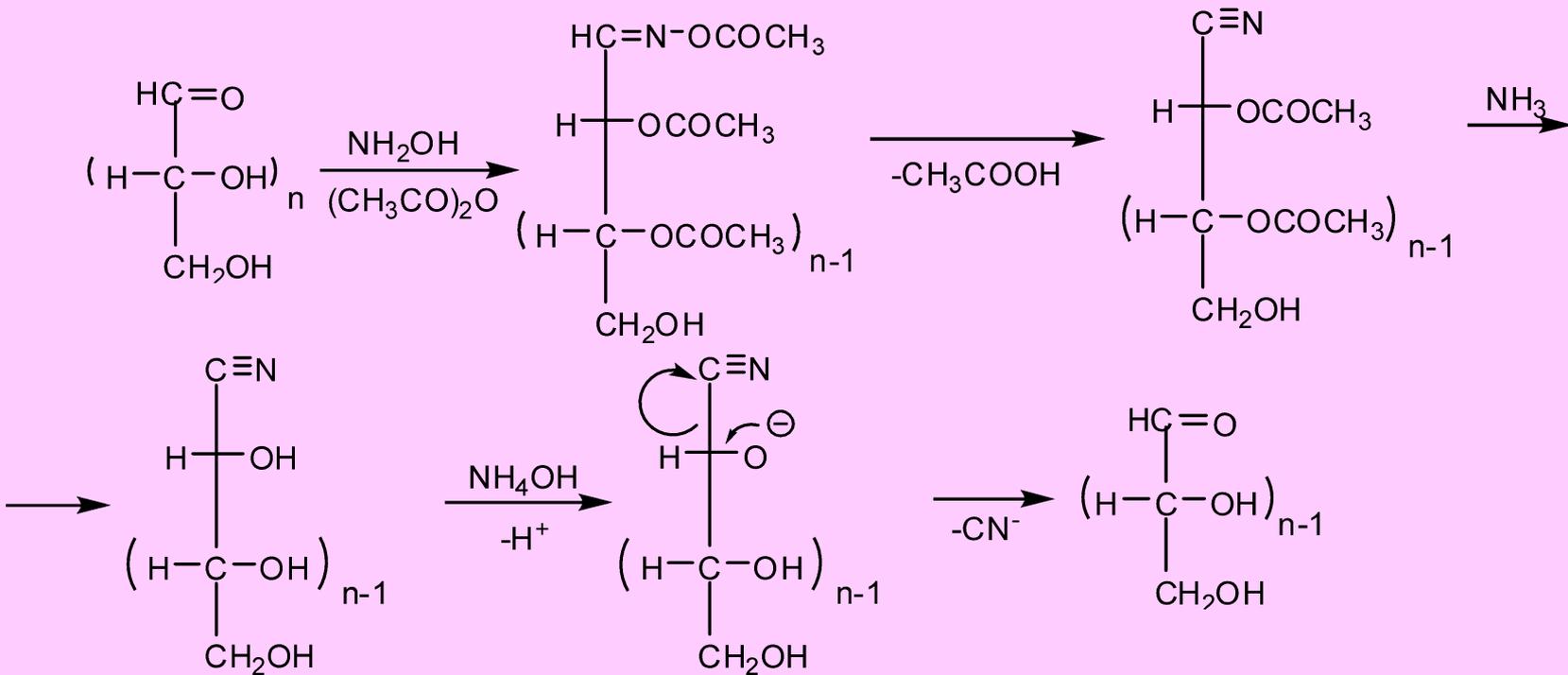
Метод Килиани-Фишера:



Укорочение цепи (распад по Рuffу):



Распад по Волу:



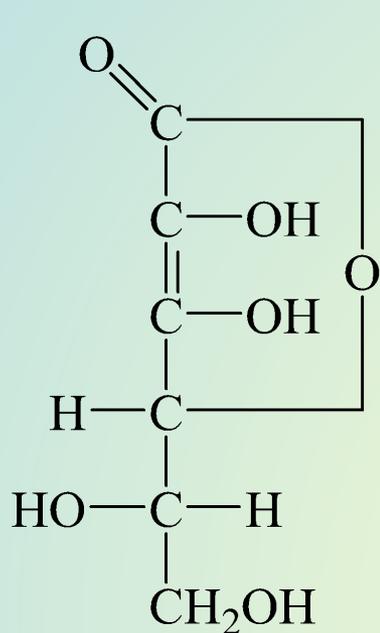
Аскорбиновая кислота

(витамин С) (водорастворим)

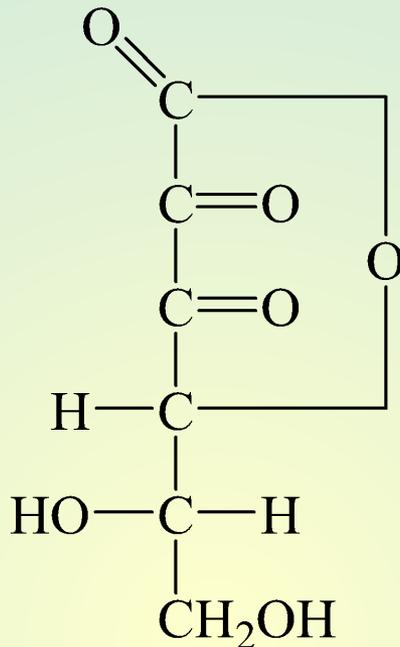
Суточная потребность – 0,1 г

Содержание		
	Шиповник	до 1500 мг / 100 г
	Лимон	до 50 мг / 100 г
	Петрушка	до 150 мг / 100 г
	Красный перец	до 250 мг / 100 г
	Хрен	до 250 мг / 100 г
	Черная смородина	до 250 мг / 100 г

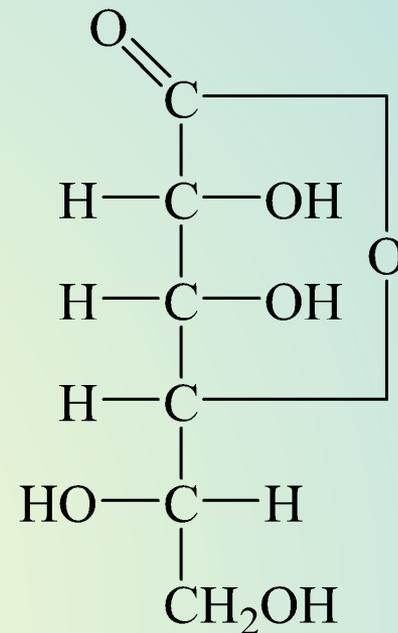
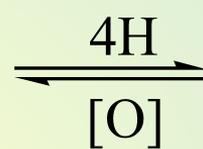
S.S. Zilra – впервые выделил **ВИТАМИН С** 1923-1927г



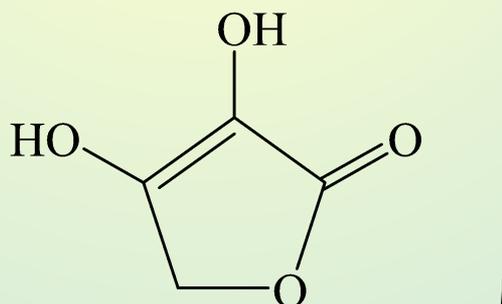
**α -аскорбиновая
кислота**



**Дегидроаскорбиновая
кислота
(кетогулоновая кислота)**



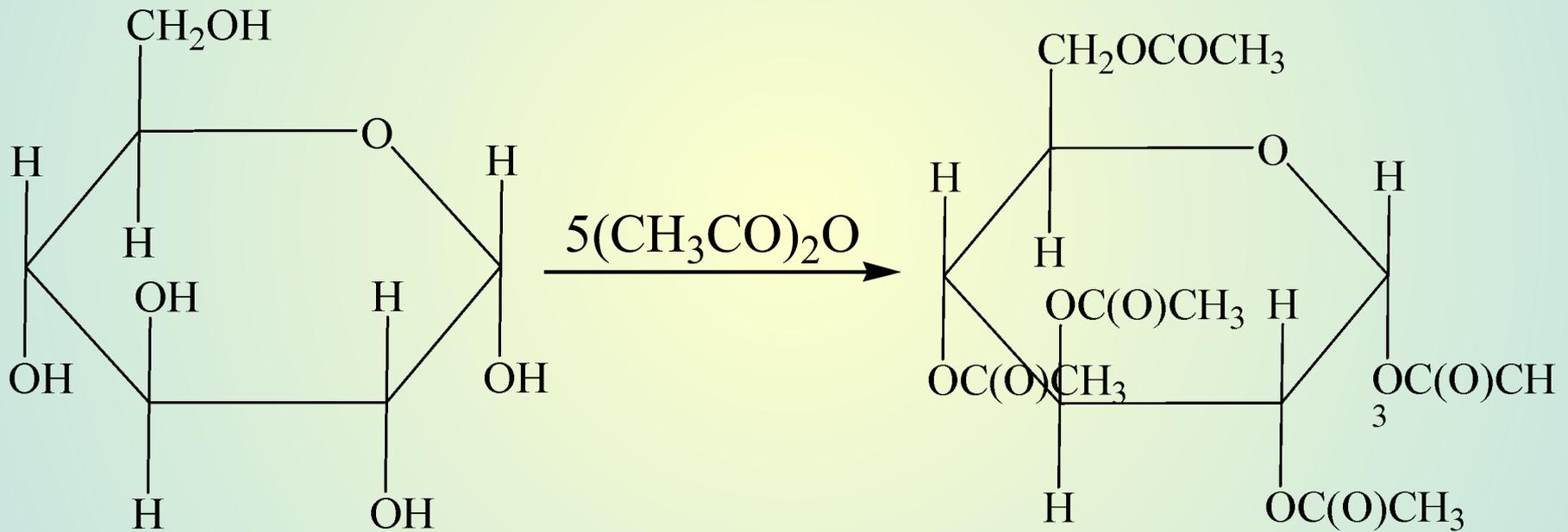
**Гулоновая
кислота
(лактон)**



В клетке

Свойства моносахаридов

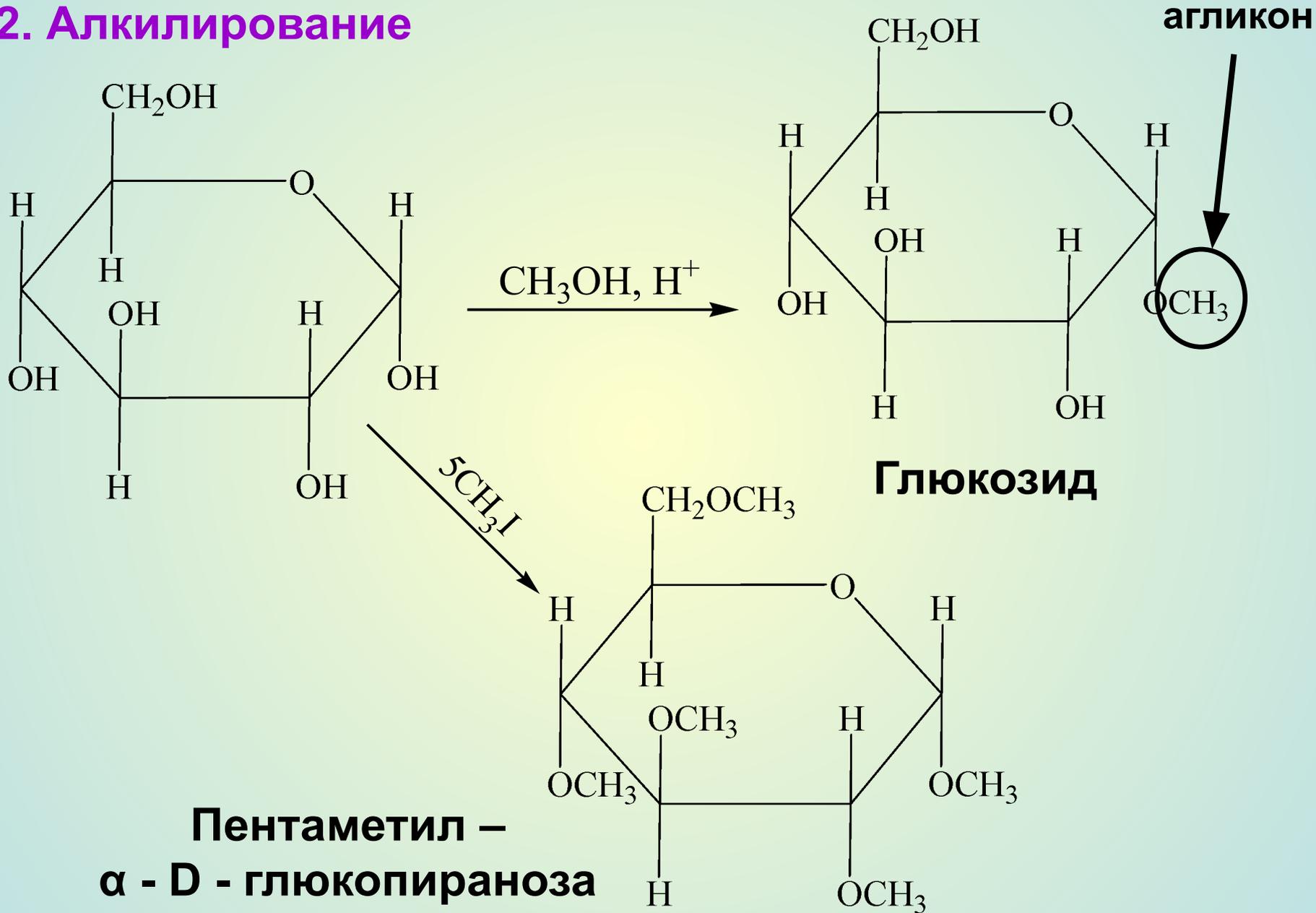
1. Ацилирование



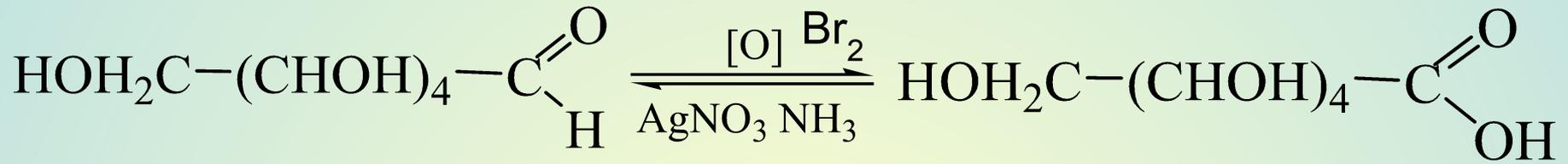
α - D - глюкоза

Пентаацетил
 α - D - глюкопираноза

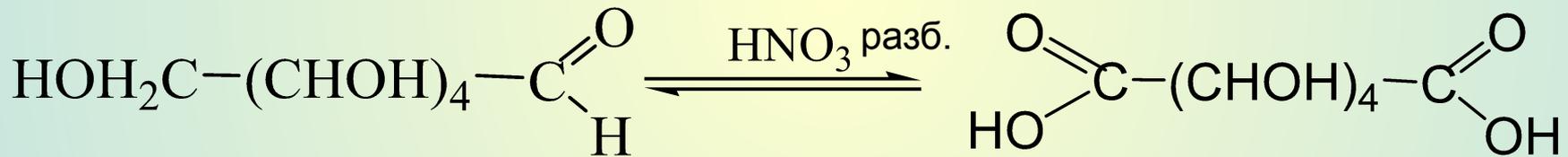
2. Алкилирование



3. Окисление

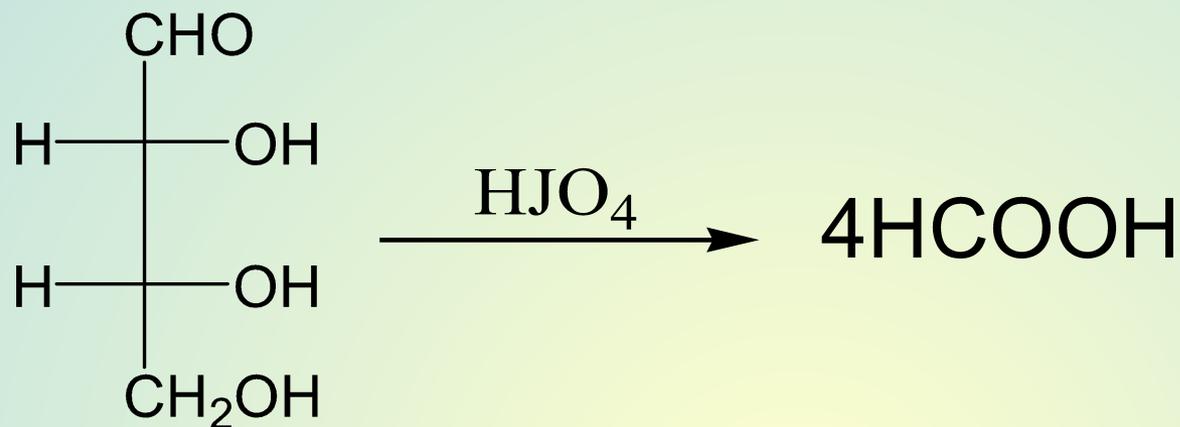


**Альдоновые кислоты:
глюконовая, манноновая т.д.**



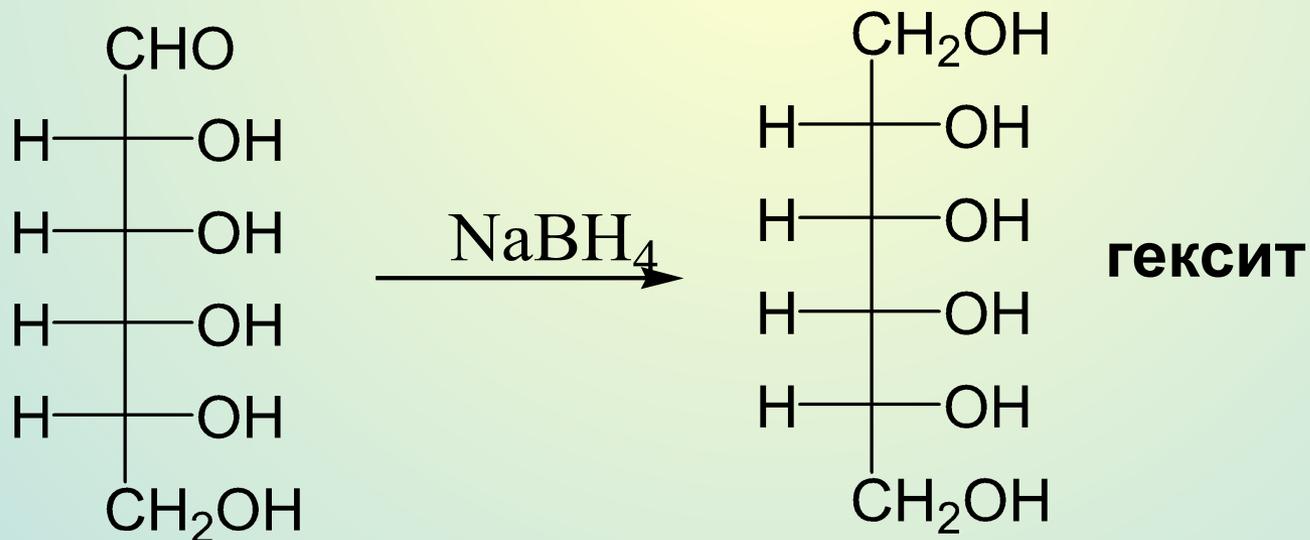
**Глюкосахарная
кислота**

4. Периодатное окисление (окислительное расщепление)



D-эритроза

5. Восстановление моносахаридов



6. Взаимодействие с HCN (см. выше,
метод Килиани-Фишера)

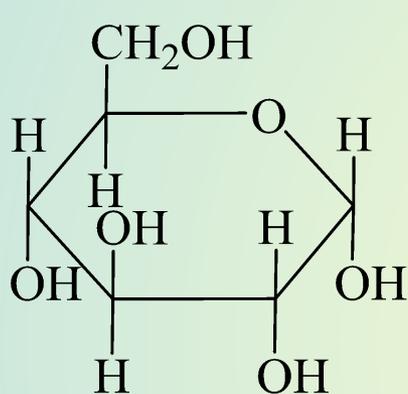
7. Укорачивание цепи (см. выше,
метод Воля и Руффа)

8. Мутаротация глюкозы (1864г)

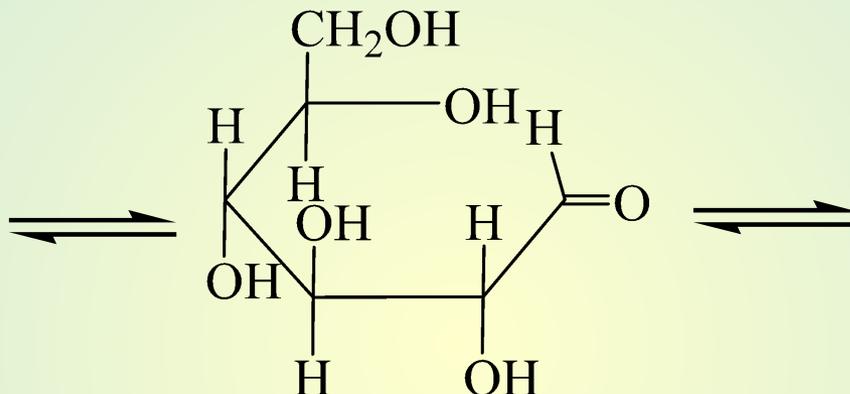


$$[\alpha]_D + 112,2^{\circ}$$

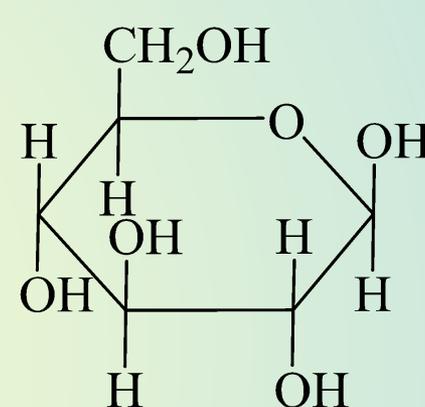
$$[\beta]_D + 18,7^{\circ}$$



α - D – глюко-
пираноза
36%



D – глюкоза с
открытой
цепью
0,024%



β - D – глюко-
пираноза
64%

Рециклизация открытой формы в растворе равновероятно ведет к образованию двух аномеров, что обуславливает изменение угла вращения

$$[\alpha]_D \text{ в равновесии } + 52,5^{\circ}$$

Изменение угла вращения до равновесного называется **МУТАРОТАЦИЕЙ**

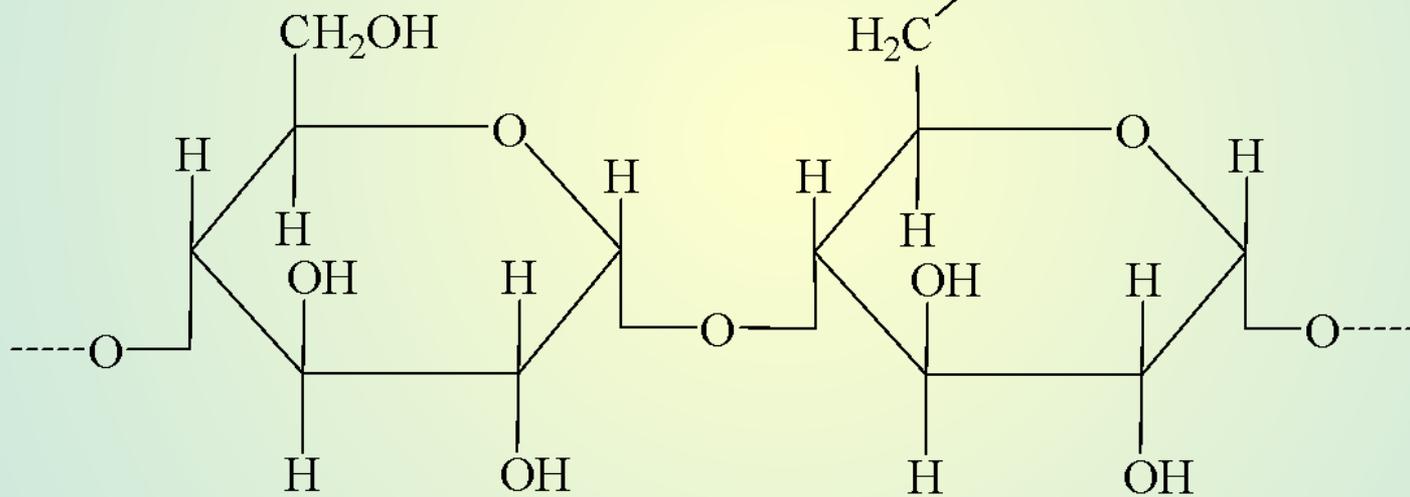
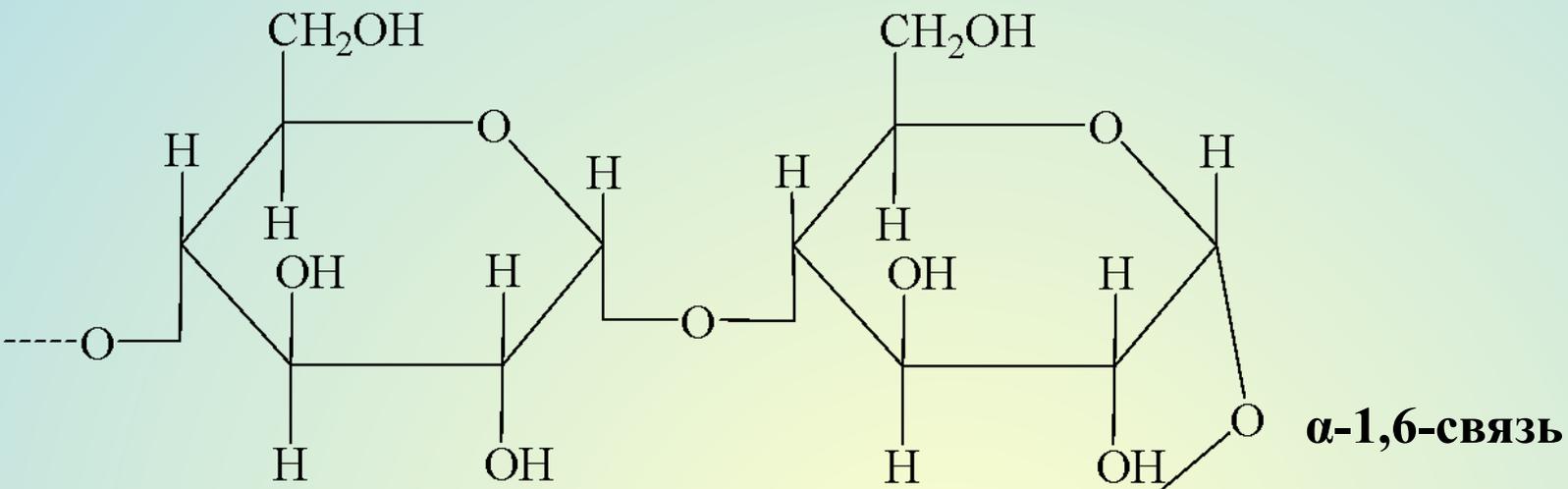
Полисахариды

В основном это
полимеры глюкозы

Крахмал (картофель, кукуруза, рис...) –
не обнаруживает восстанавливающих свойств.

Состоит из **амилозы** (полимеры D – глюкозы с 1,4-гликозидными
связями) **М.в. ~ 400 000**

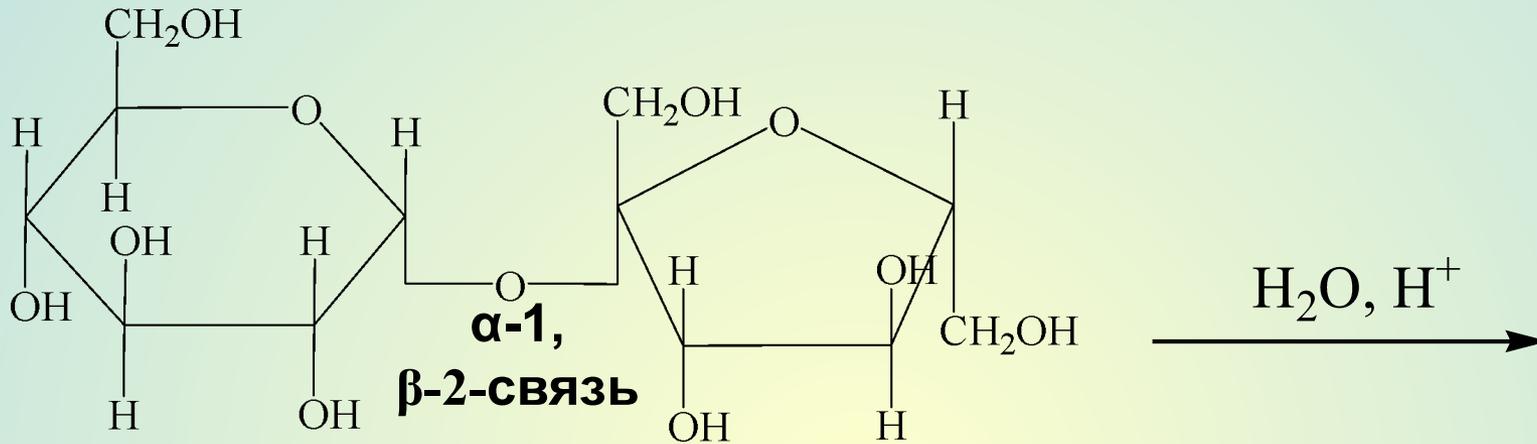
и **амилопектина** – разветвленный полимер
(α -1,4 и α -1,6 – гликозидные связи) **М.в. от 1 до 6 млн.**



Амилопектин растворим в воде, окрашивает йод в фиолетовый цвет

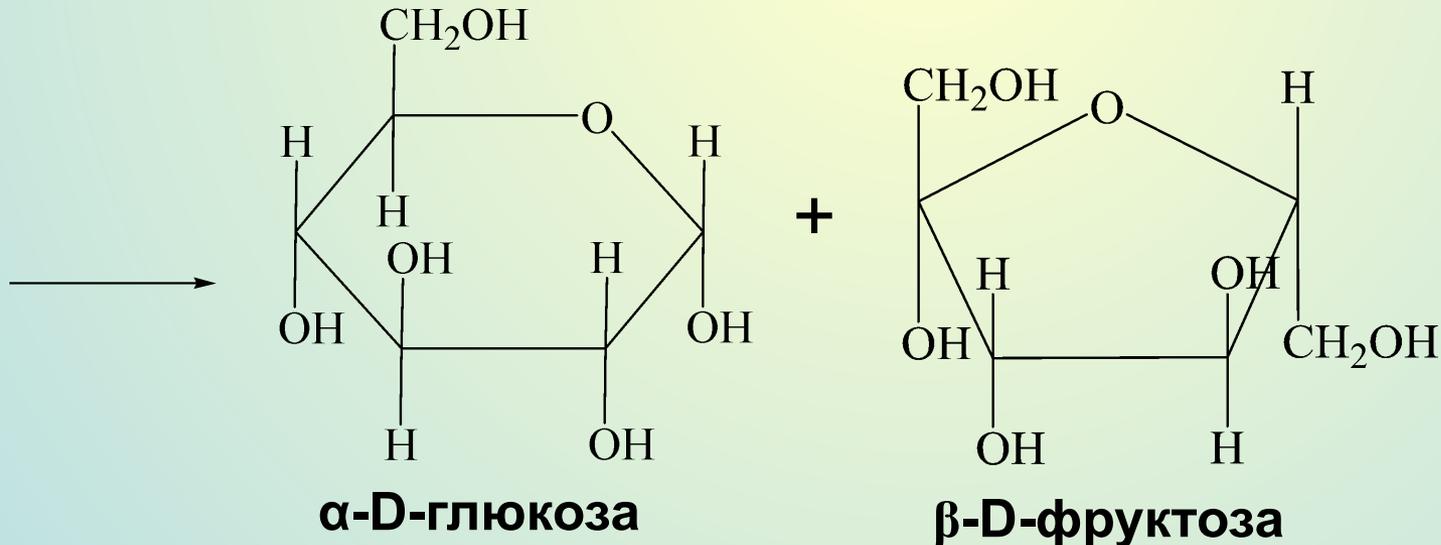
Олигосахариды, дисахариды

Сахароза (свекловичный или тростниковый сахар)



(+) сахароза

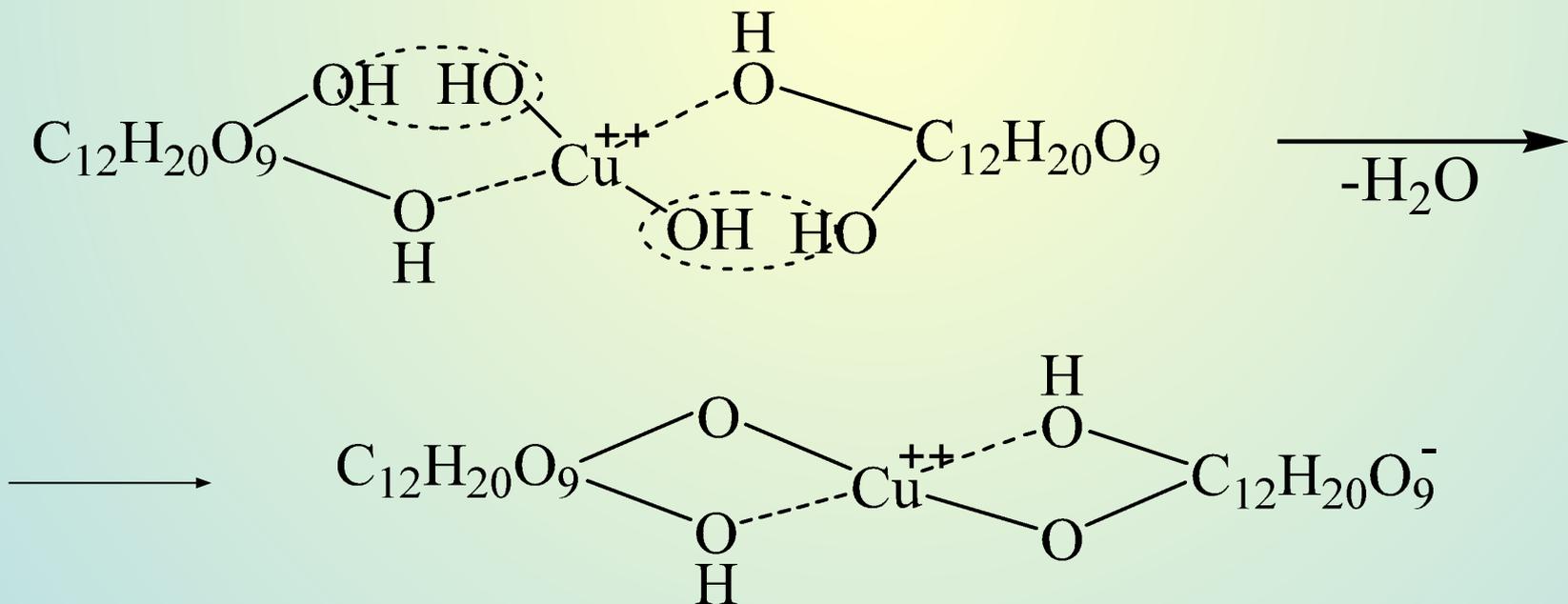
(α -D-глюкопиранозил- β -D-фруктофуранозид)



1,2 – гликозидная связь

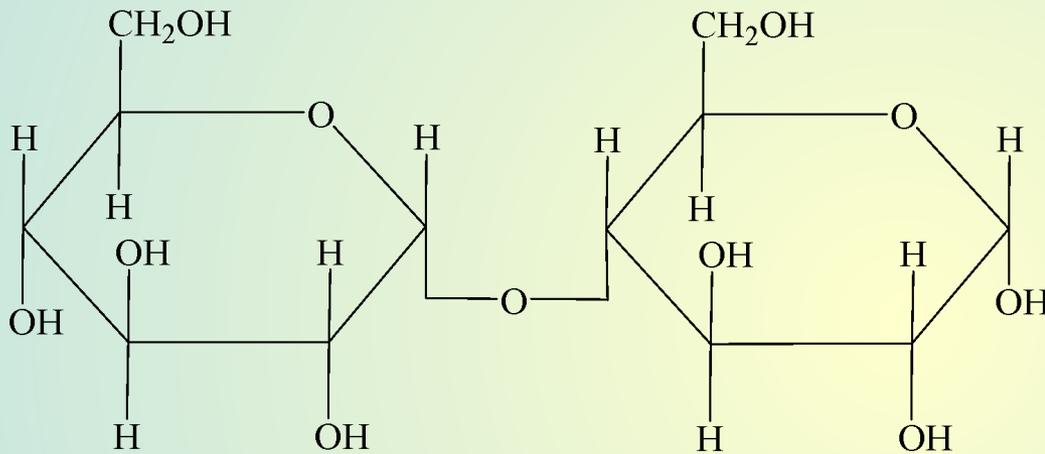
Относится к невозстанавливающимся гликозидам - нет реакций на оксогруппу (не реагирует с реактивом Толленса, Фелинговой жидкостью, синильной кислотой и т.д.)

Реагирует с $\text{Cu}(\text{OH})_2$ – качественная реакция на многоатомные спирты



Дисахариды, содержащие
восстанавливающий гликозид:

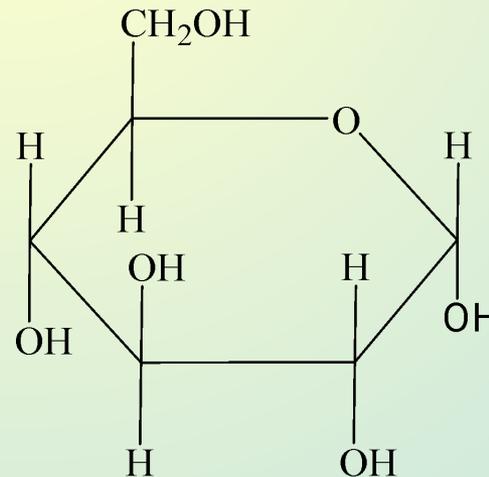
Мальтоза (солодовый сахар)



ГИДРОЛИЗ

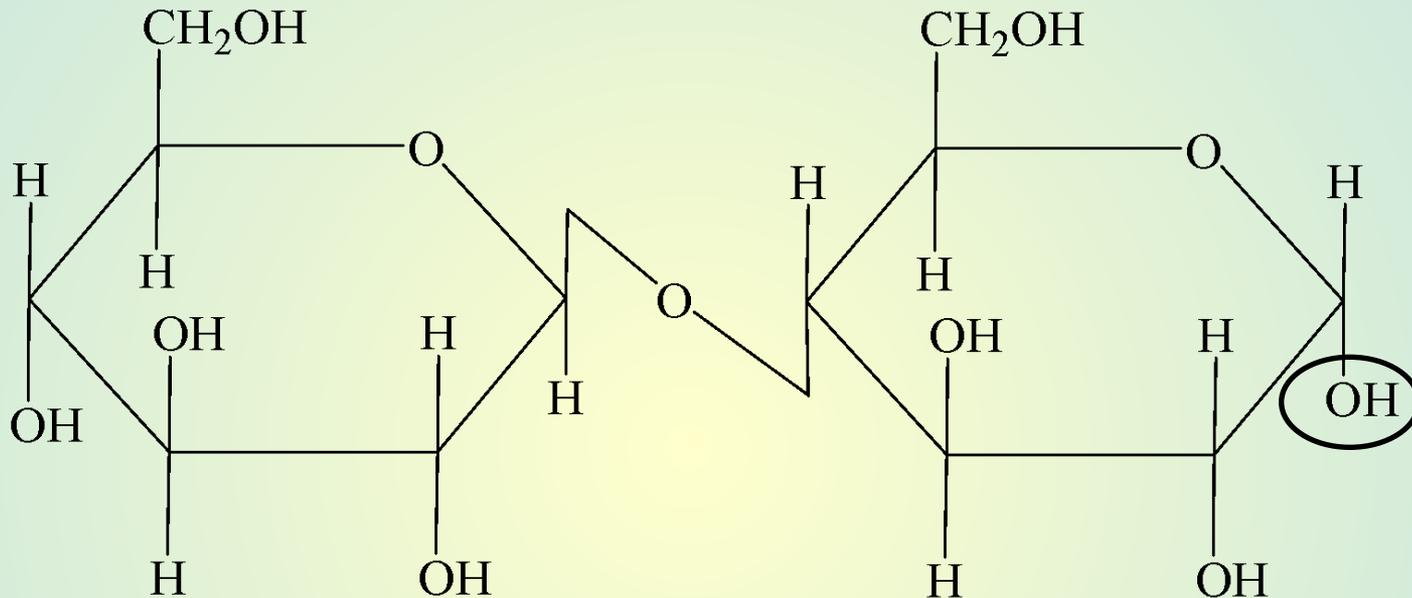


2



**2 моль
D (+) глюкозы**

α -целлобиоза

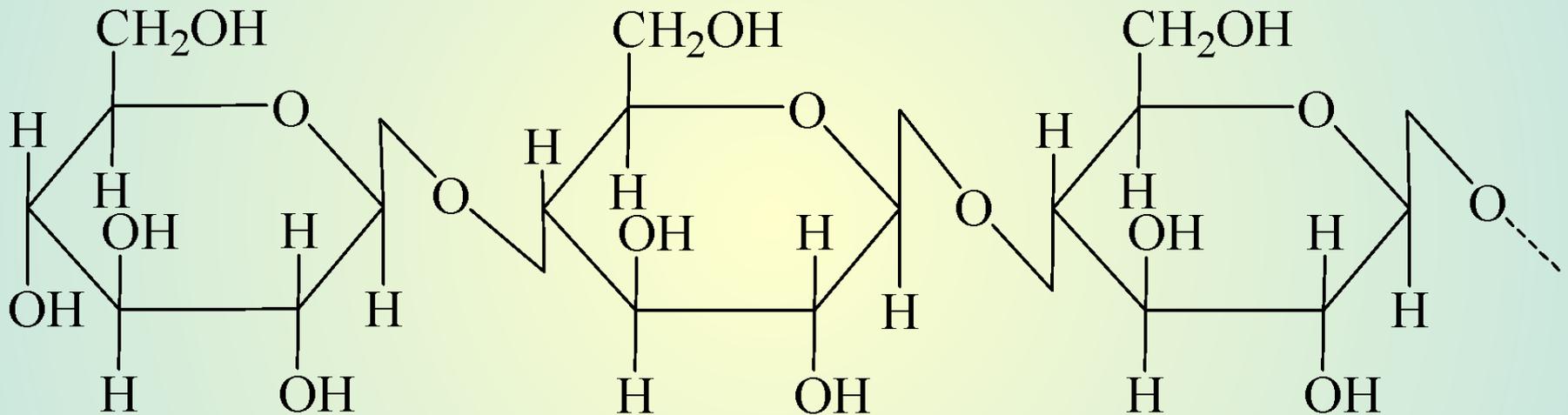


4-O-(β , D – глюкопиранозил)- α , D – глюкопираноза

Имеется свободный полуацетальный гидроксил –
в разомкнутой форме – карбонильная группа,
даёт соответствующие реакции

Целлюлоза

состоит из нескольких тысяч остатков β -D-глюкозы, соединенных β -1,4-глюкозид-глюкозной связью:

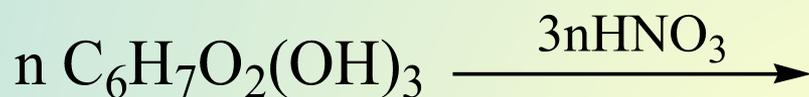


β -1,4-глюкозид-глюкозные связи

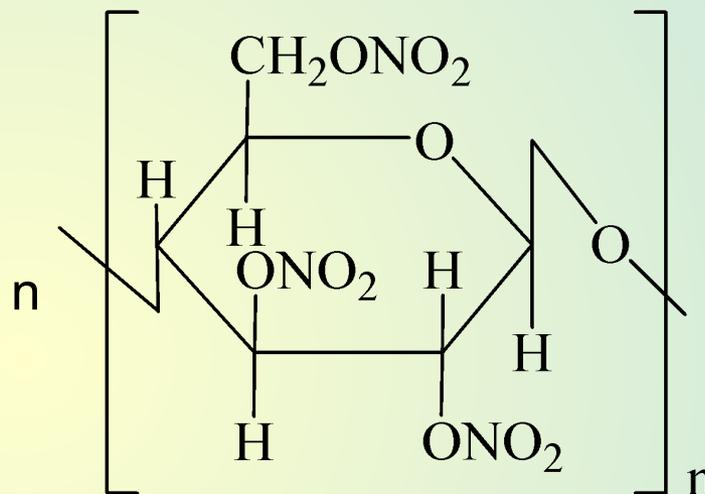
Спиралеобразные закрученные нити с водородными связями

β-гликозидные связи не расщепляются ферментами человека

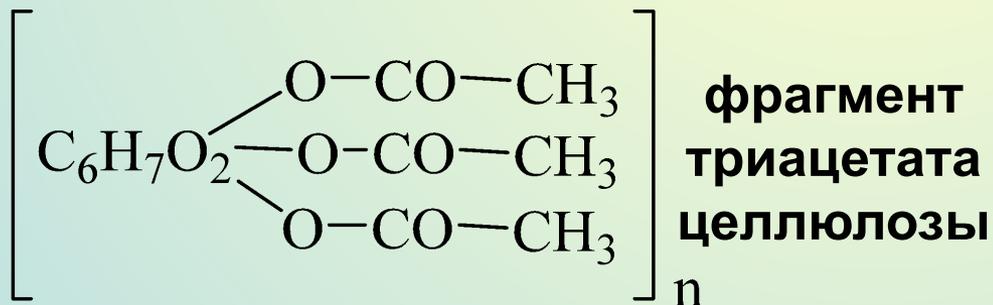
Расщепляют: термиты и травоядные животные



**простейший
фрагмент
целлюлозы**

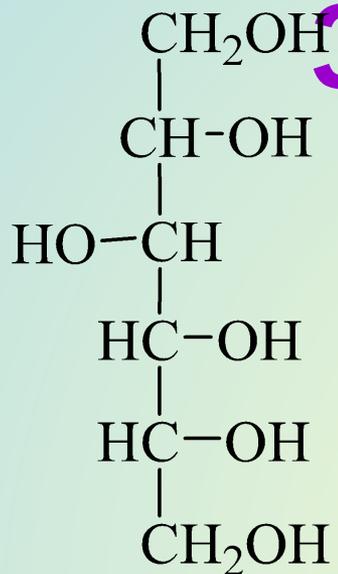


**нитроклетчатка
(пироксилин)
13% азота**

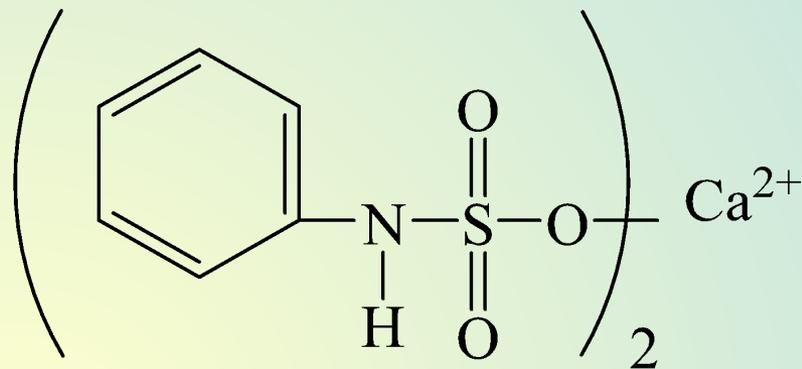


**фрагмент
триацетата
целлюлозы**

Заменители сахара



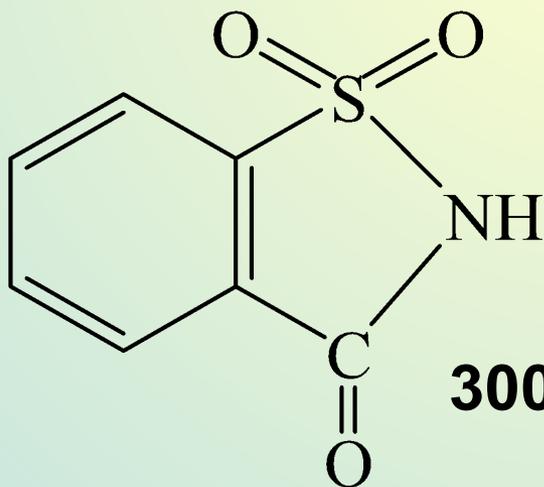
D - сорбит



Циклакат кальция

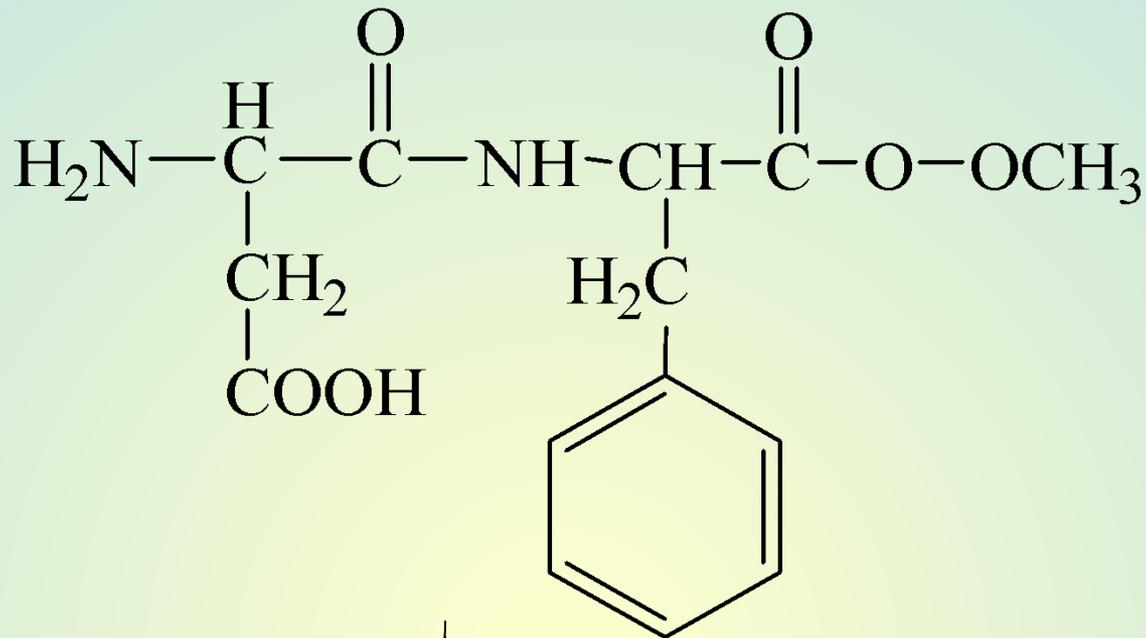
ЗАПРЕЩЕН!

канцероген



сахарин

**300 ед. относительной
сладоcти**



Остаток
аспарагиновой
кислоты

Метилловый эфир
фенилаланина

АСПАРТАМ (сластилин)

200 ед.сладости

ГЛЮКОЗА – 69 ед.сладости