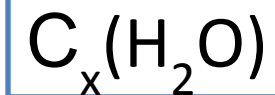
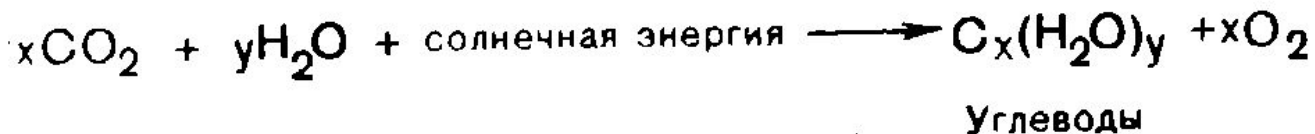


# УГЛЕВОДЫ

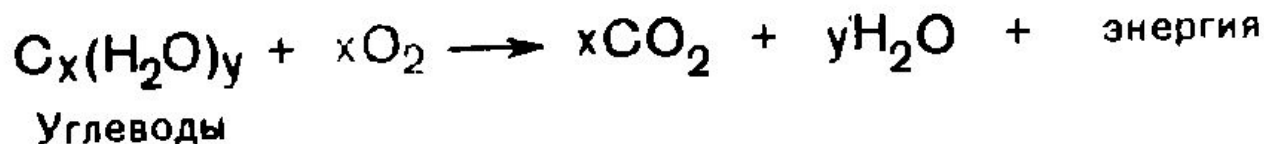


y

ФОТОСИНТЕЗ



МЕТАБОЛИЗМ



# МОНОСАХАРИДЫ

КЛАССИФИКАЦИЯ,  
СТРОЕНИЕ

$C_4$

тетрозы

$C_5$

пентозы

$C_6$

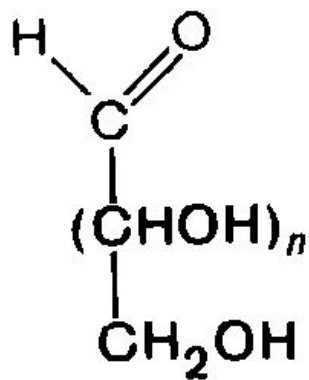
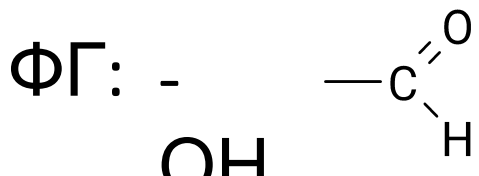
гексозы

$C_7$

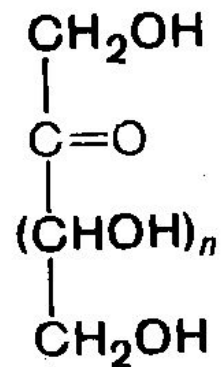
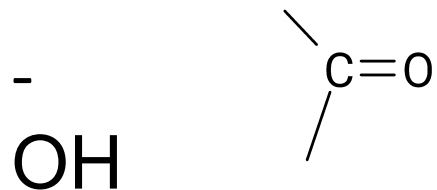
гептозы

# Открытые

Альдозы  
Формы



Кетозы



Стереохимия

Число стереоизомеров =

$2^n$

D-

ряд

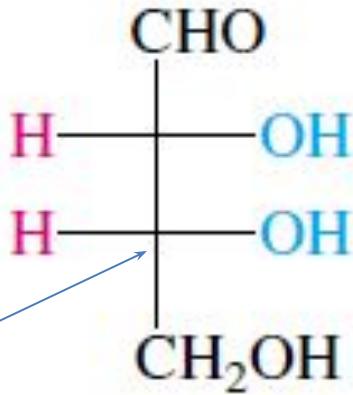
L-

ряд

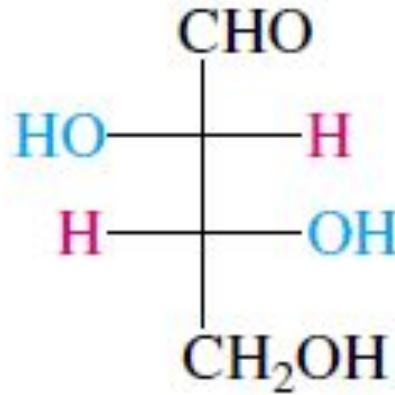
СТЕРЕОХИМИЯ:

ПРИМЕР-тетрозы

D-РЯД



D-(-)-Erythrose



D-(-)-Threose

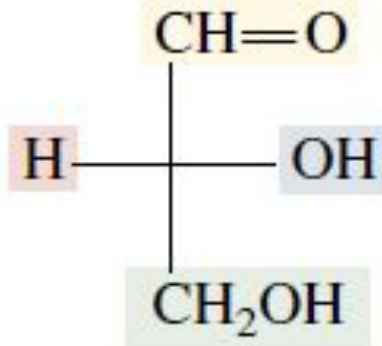
$$2^2 = 4$$



$$2 + 2$$

D- L-

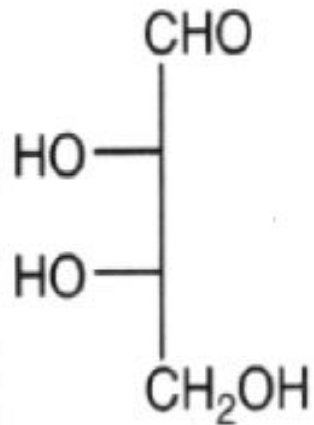
(диастереомеры)



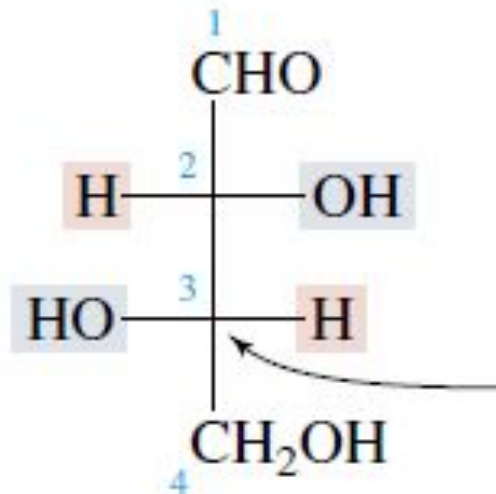
D-глицериновый альдегид

L-

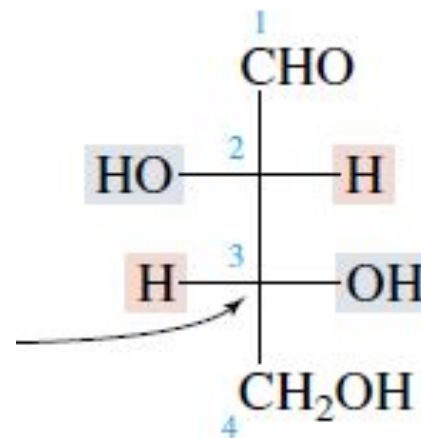
РЯД



L-эритроза

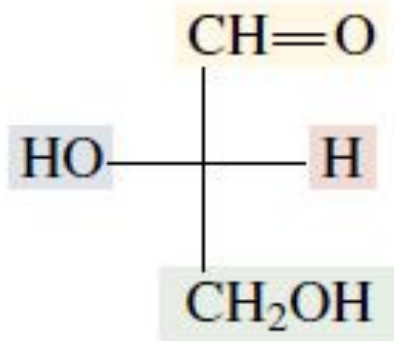


L-Threose



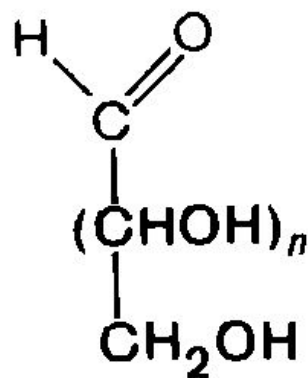
D-Threose

(энантиомеры)

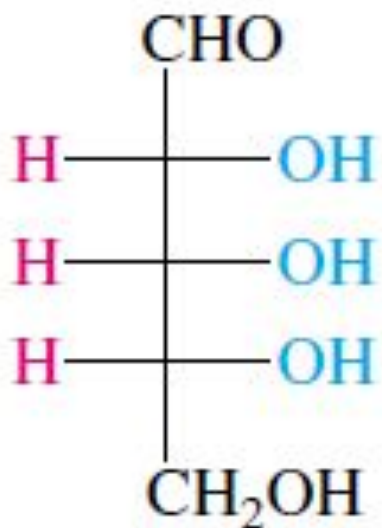


L-глицериновый альдегид

ПЕНТОЗЫ



$$2^3 = 8$$



D-(−)-Ribose

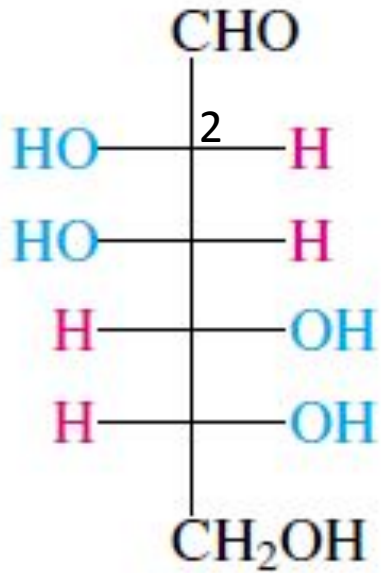
# ГЕКСОЗ

$$2^4 = 16$$

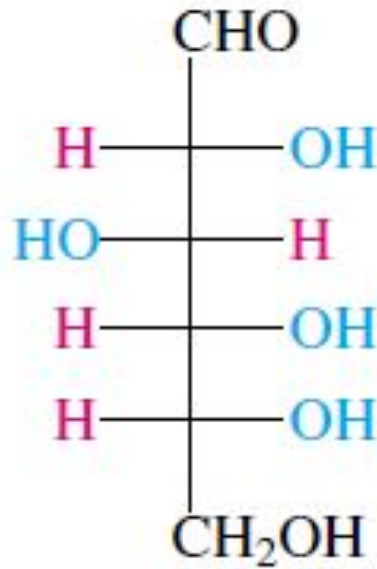
D-ы  
ряд:

8  
ДИАСТЕРЕОМЕРО

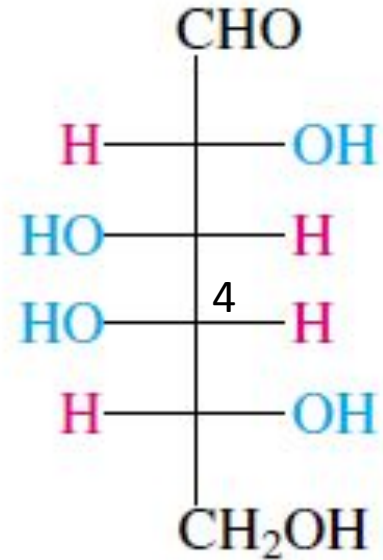
В



D-(+)-Mannose

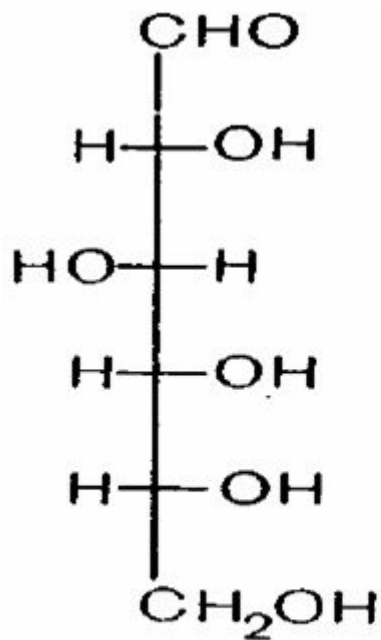


D-(+)-Glucose

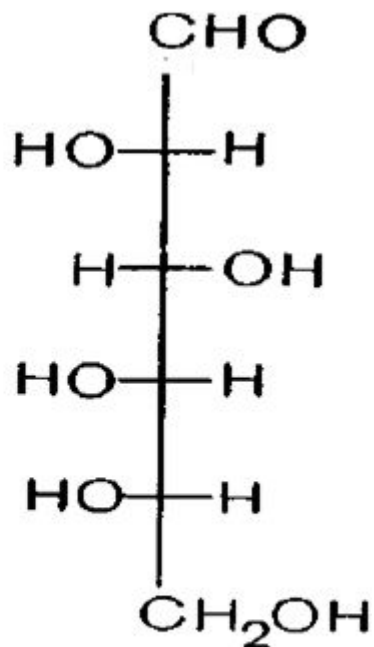


D-(+)-Galactose

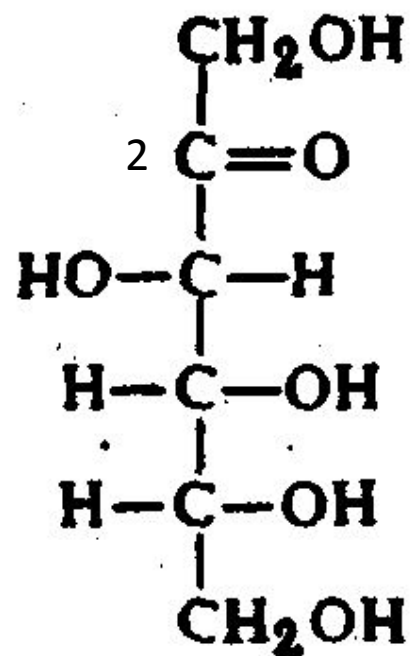
ИЗОМЕРЫ  
ГЛЮКОЗЫ



D-глюкоза



L-глюкоза



D-(+)-фруктоза

---

ЭНАНТИОМЕ  
РЫ

КЕТОЗ

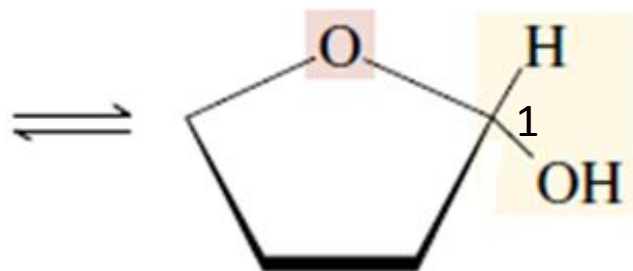
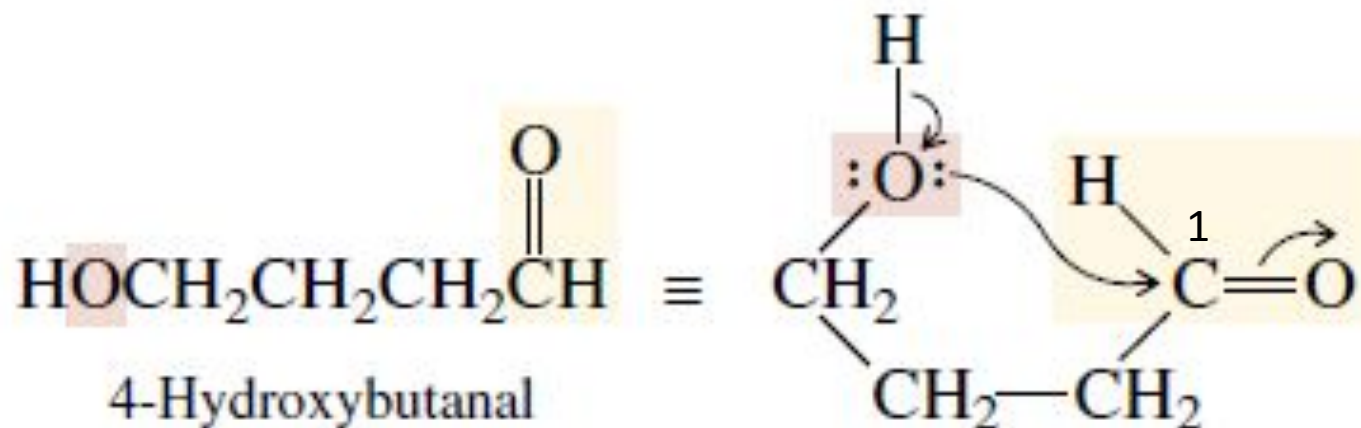
а



All altruists gladly make gum in gallon tanks.

*allose, altrose, glucose, mannose, gulose, idose, galactose, talose.*

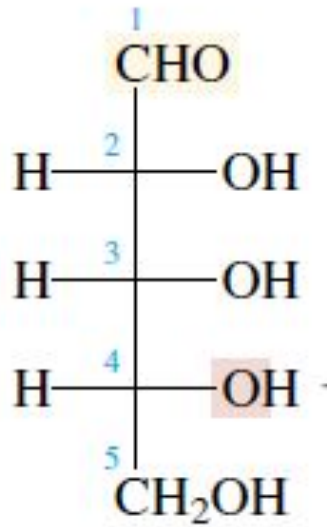
# Циклические формы моносахаридов.



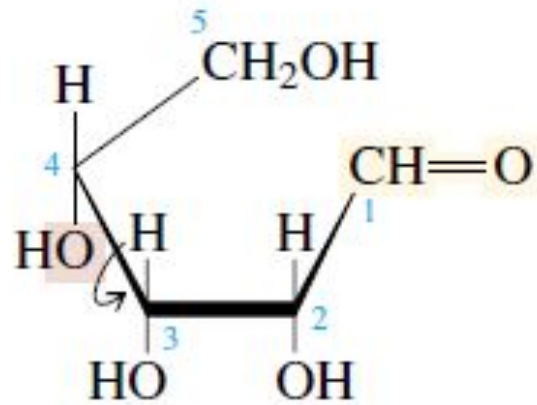
ПОЛУАЦЕТА  
ЛЬ

5 атомов в цикле –  
**ФУРАНОЗНЫЕ**  
ФОРМЫ

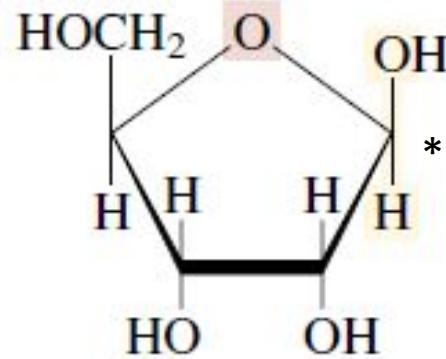
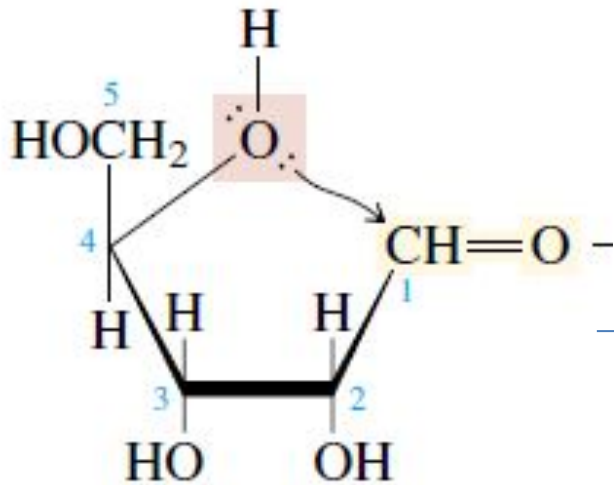
ПРИМЕР -  
РИБОЗА



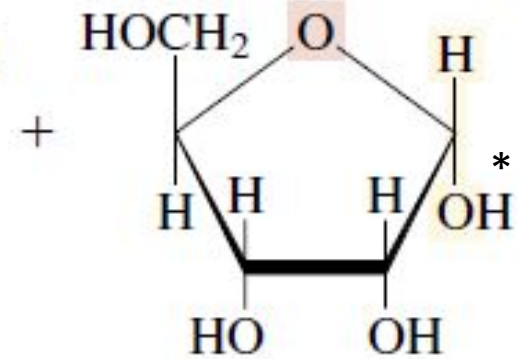
D-Ribose



поворо

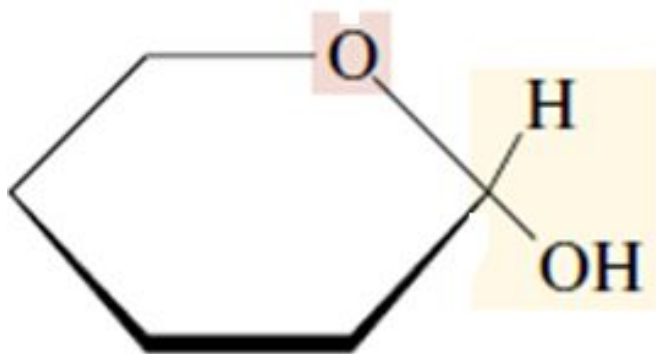
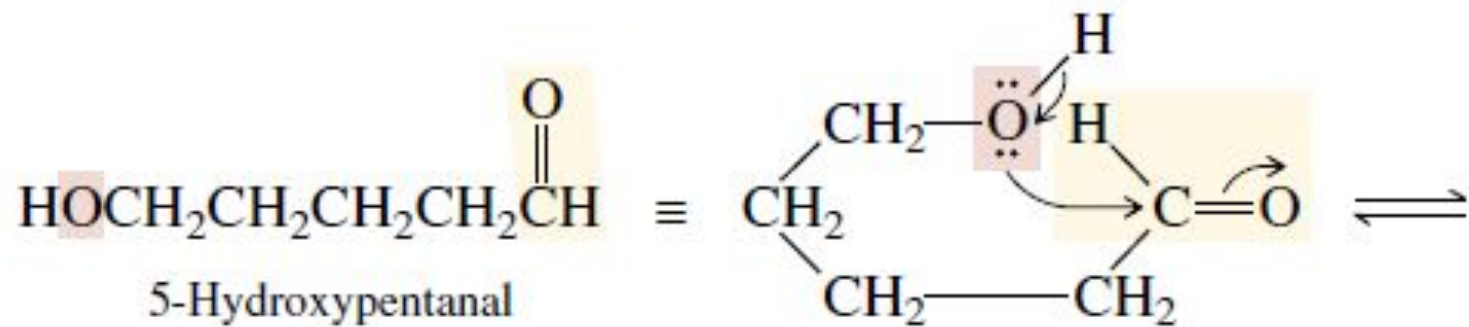


β-D-Ribofuranose

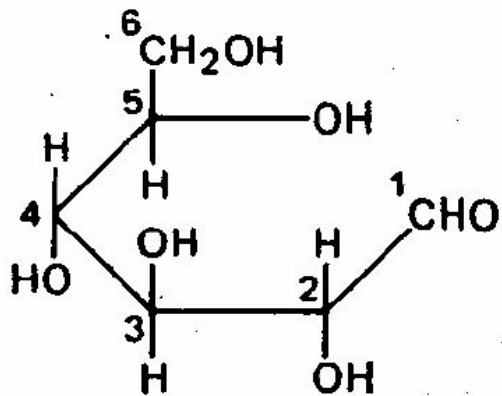


α-D-Ribofuranose

АНОМЕР  
Ы

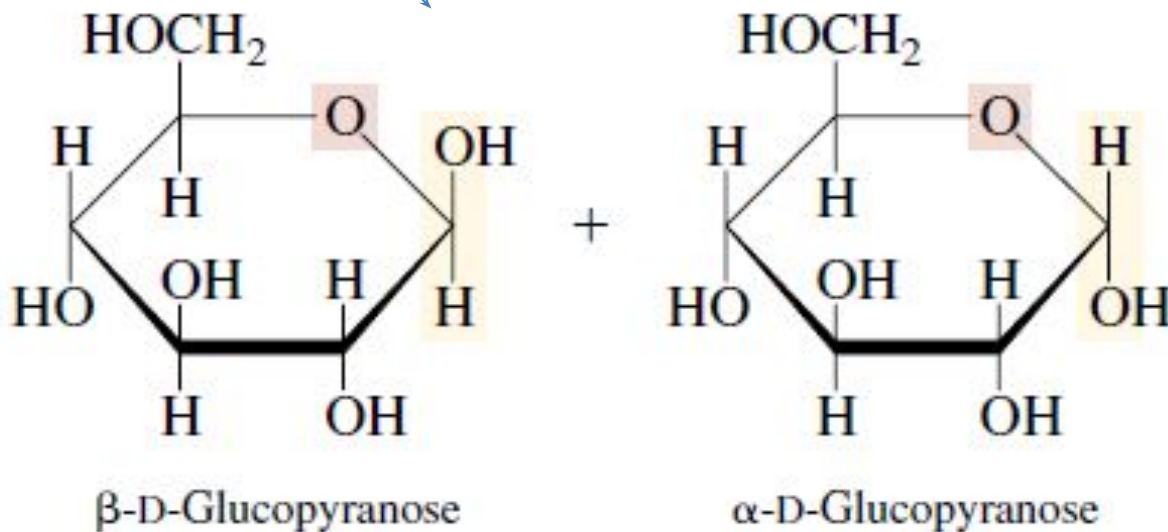


6 атомов в цикле –  
**ПИРАНОЗНЫЕ**  
ФОРМЫ



Открытая форма  
глюкозы

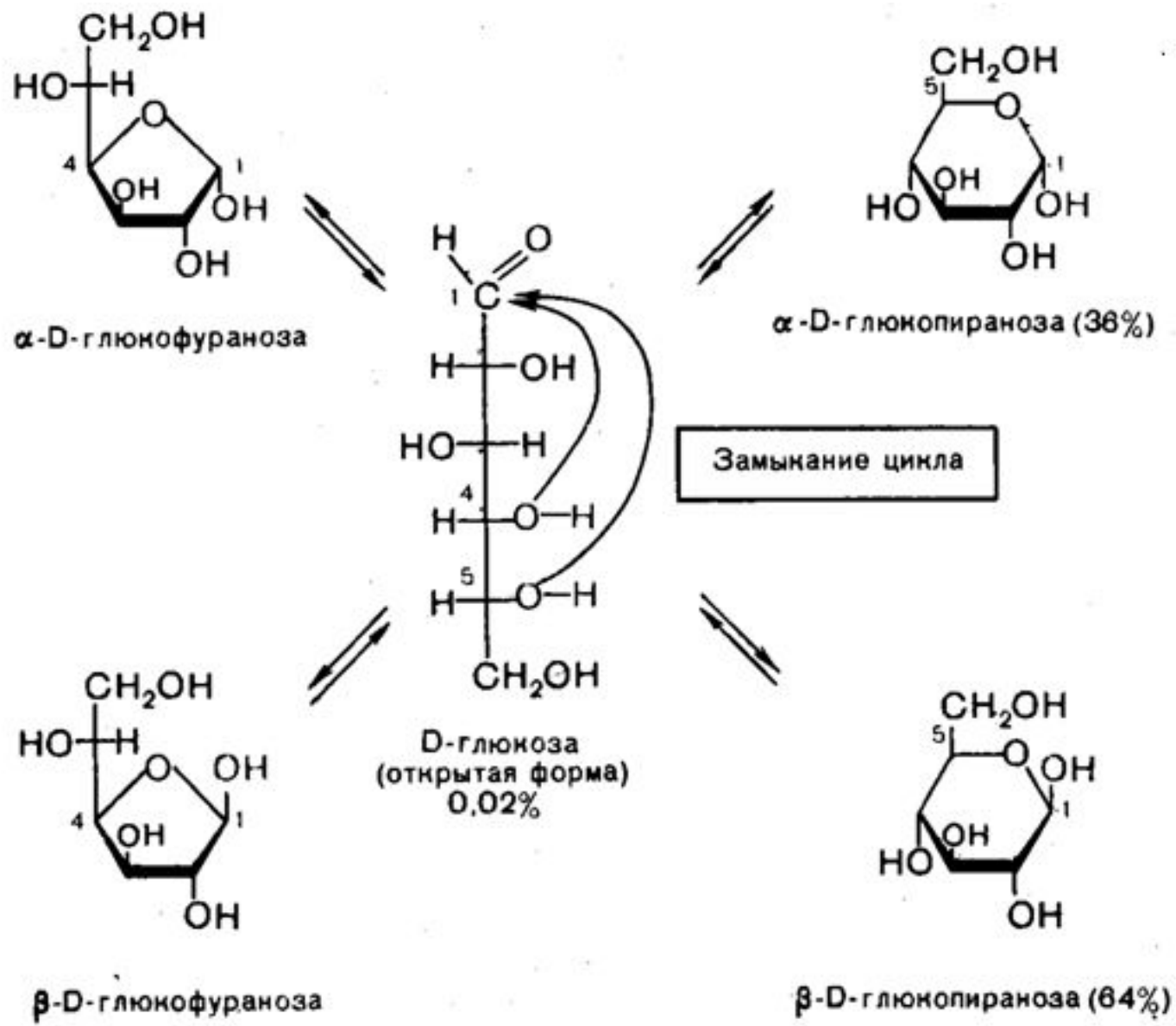
Пример -  
ГЛЮКОЗА



АНОМЕР

Н

АНОМЕРЫ УСТОЙЧИВЫ В ТВЕРДОМ ВИДЕ. В РАСТВОРАХ –  
ВЗАИМОПРЕВРАЩЕНИЕ  
КОЛЬЧАТО-ЦЕПНАЯ ТАУТОМЕРИЯ



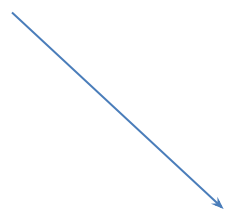
# МУТАРОТАЦ ИЯ

$\alpha$ -D-glucopyranose,

$\beta$ -D glucopyranose,

$[\alpha]_D + 112.2^\circ$ .

$[\alpha]_D + 18.7^\circ$ .



24  
часа

$+52.5^\circ$ ;

ФРУКТО

ЗА

РИБОЗА:

в твердом виде – ПИРАНОЗЫ

в ди- и полисахаридах (рибоза – в РНК) –

ФУРАНОЗЫ

в растворах - СМЕСИ

САМОСТОЯТЕЛЬНО:

НАПИСАТЬ для D-ФРУКТОЗЫ и D-

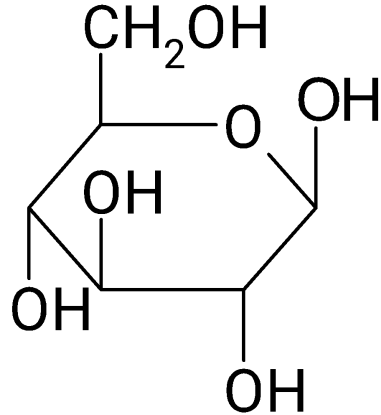
РИБОЗЫ

ВСЕ ЦИКЛИЧЕСКИЕ ФОРМЫ

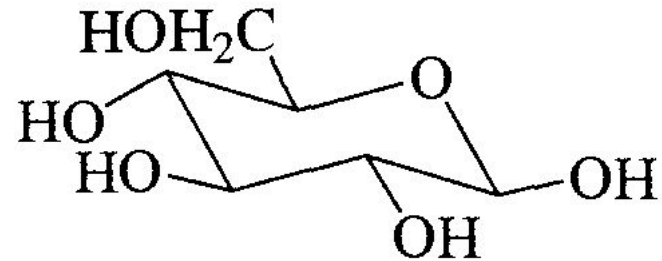


ПРОСТРАНСТВЕННОЕ СТРОЕНИЕ

ГЛЮКОЗЫ

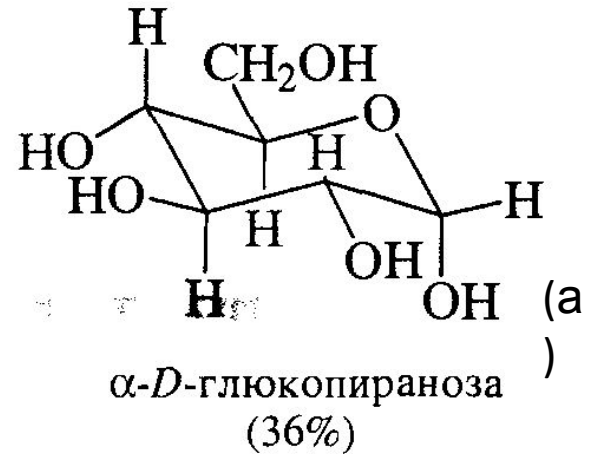


≡

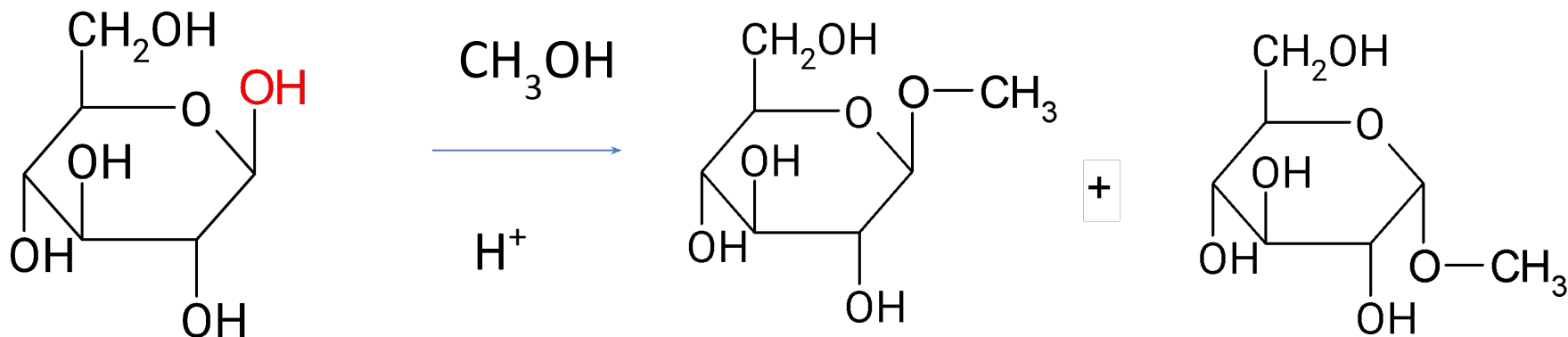


$\beta$ -D-  
глюкопираноза

Конформация «КРЕСЛО»  
ВСЕ СВЯЗИ  
ЭКВАТОРИАЛЬНЫЕ



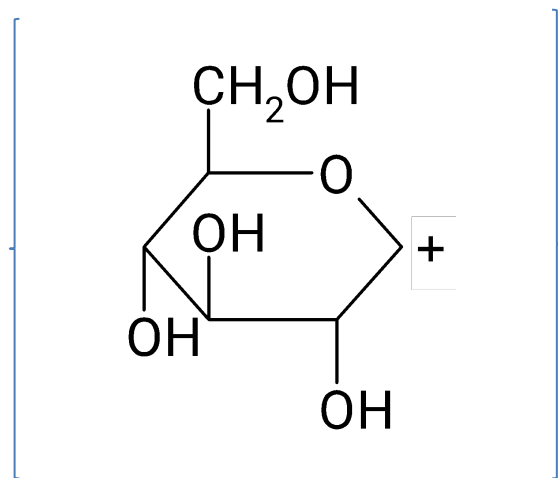
РЕАКЦИИ ЦИКЛИЧЕСКИХ  
ФОРМ  
ГЛИКОЗИД  
Ы



β

α

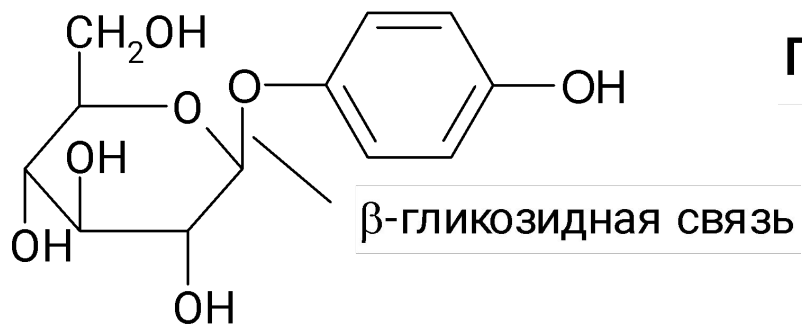
ГЛИКОЗИДЫ (СМЕСЬ  
АНОМЕРОВ)



ПЛОСКИЙ  
КАРБКАТИОН

# ГЛИКОЗИДЫ В ПРИРОДЕ

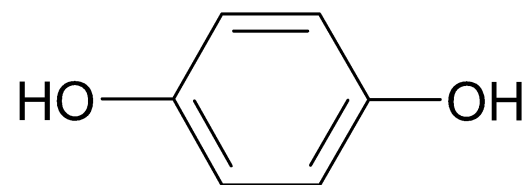
Пример О-гликозида - АРБУТИН



гидролиз



D-глюкоза +



гидрохино

н

Сахар + несахарная часть

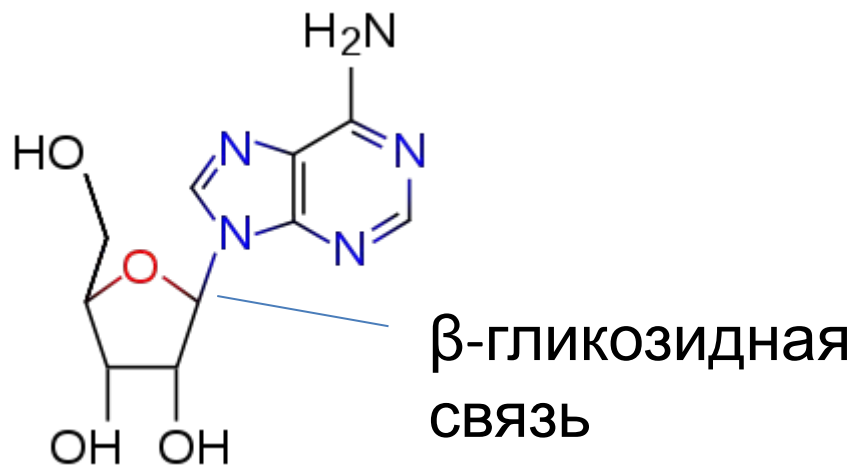
(агликон)

# Пример N-гликозидов - нуклеозиды

Пример

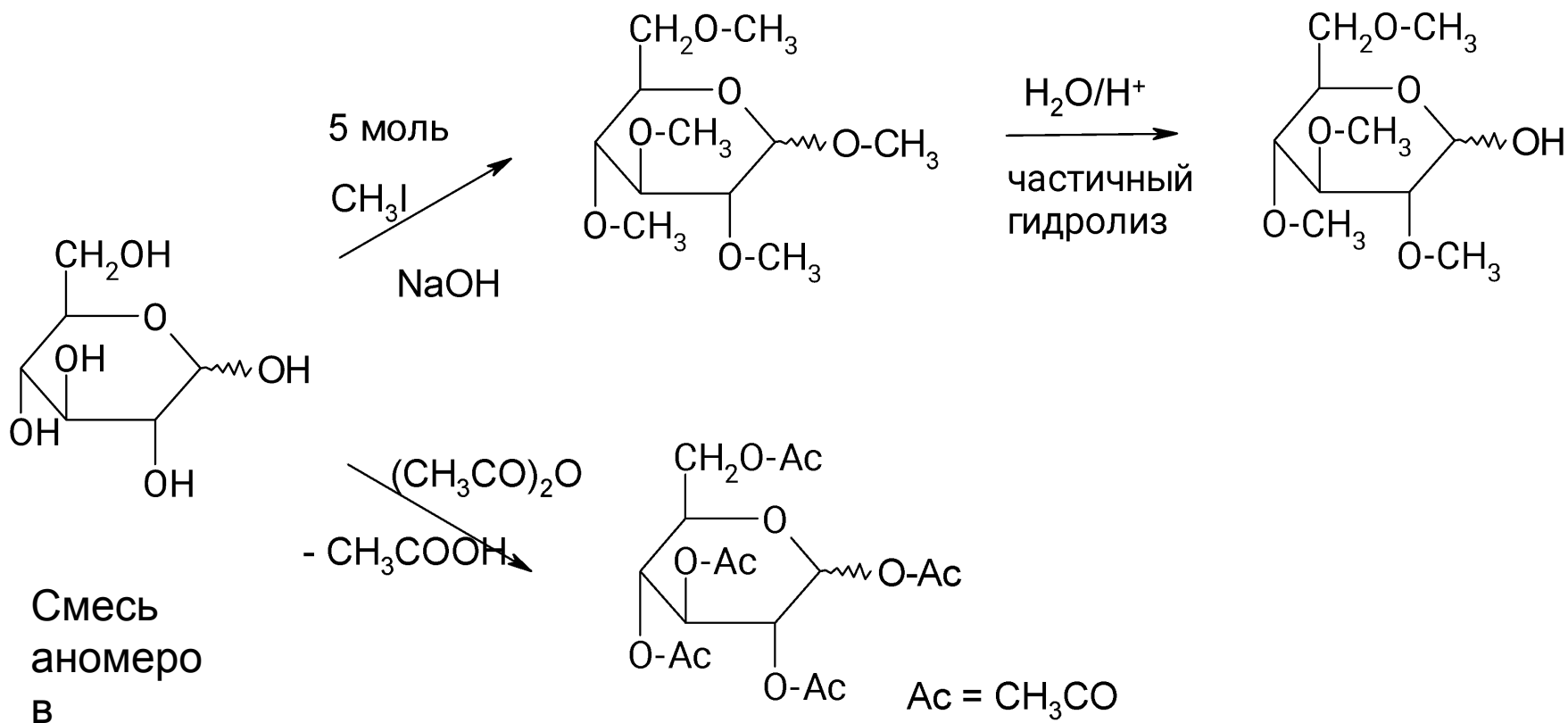
аденозин –

РИБОФУРАНОЗА+АДЕНИН:

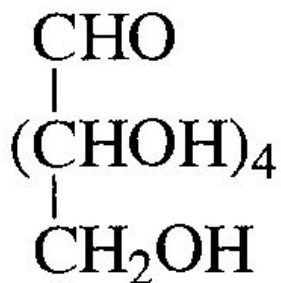


# РЕАКЦИИ ПО ОН группам – образование простых и сложных эфиров

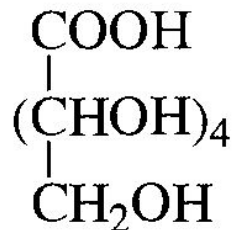
Пример -  
глюкоза



# ОКИСЛИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ



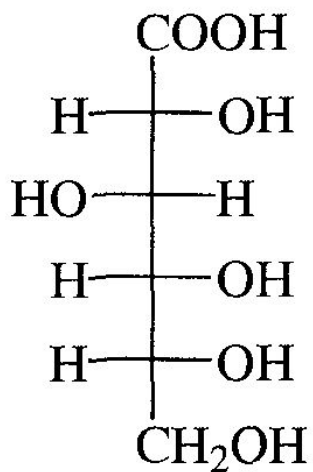
[O]



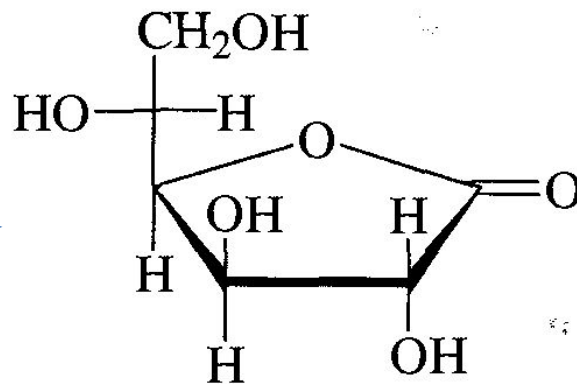
[O]=  
Ag<sub>2</sub>O, Br<sub>2</sub>/H<sub>2</sub>O,  
I<sub>2</sub>/OH<sup>-</sup>, Cu(OH)<sub>2</sub>

альдгексоз  
а

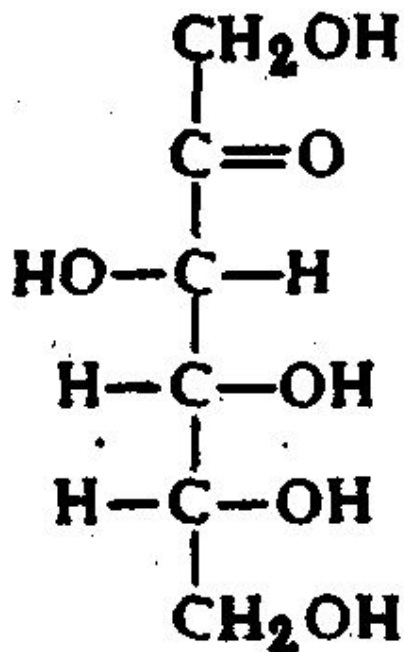
Альдоновые  
КИСЛОТЫ  
(глюконовая)



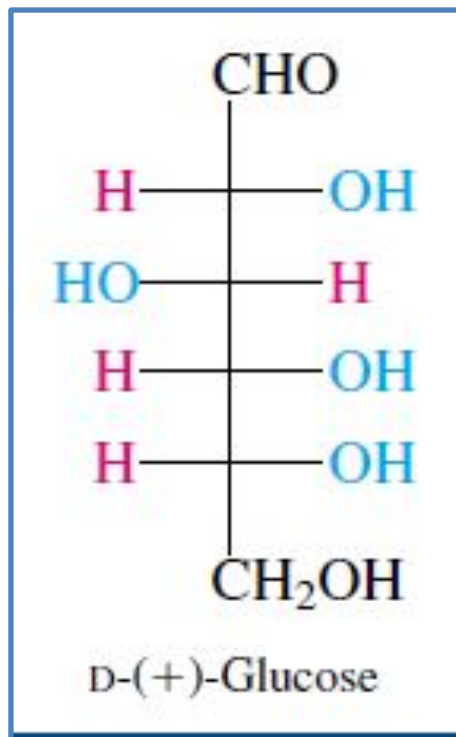
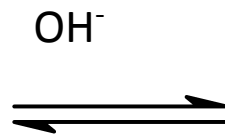
*D*-глюконовая  
кислота



*D*-глюконо-γ-лактон



D-(+)-фруктоза

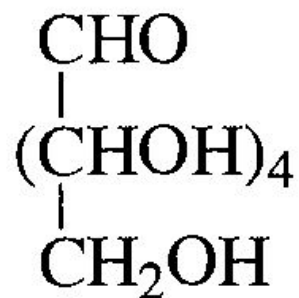


АЛЬДОЗЫ И КЕТОЗЫ –  
ВОССТАНАВЛИВАЮЩ  
ИЕ

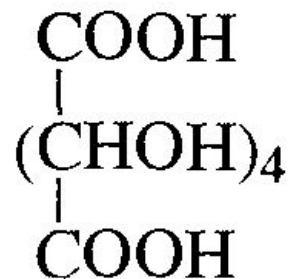
САХАРА



Глюконовая  
кислота

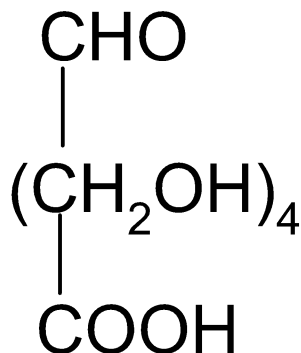


Разб



Альдаровые  
кислоты  
(глюкаровая)

[O]  
(ферменты)



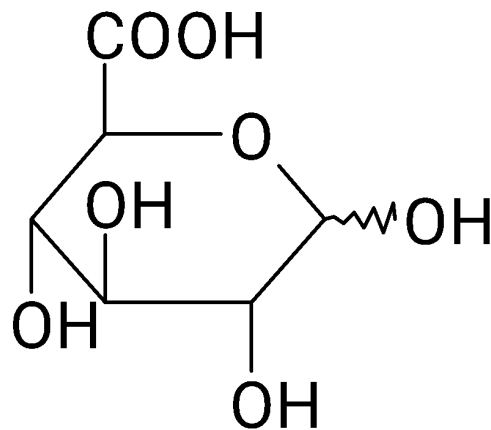
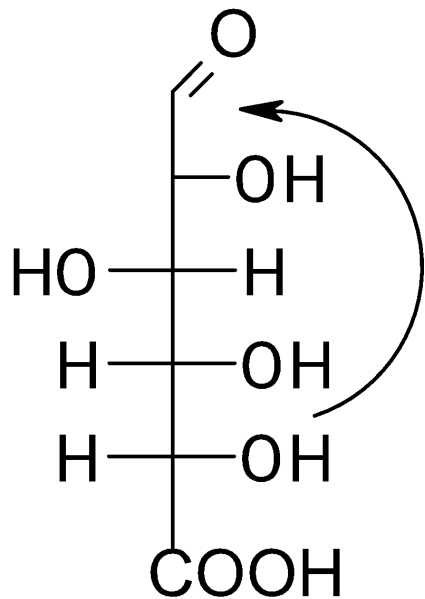
Уроновые  
кислоты



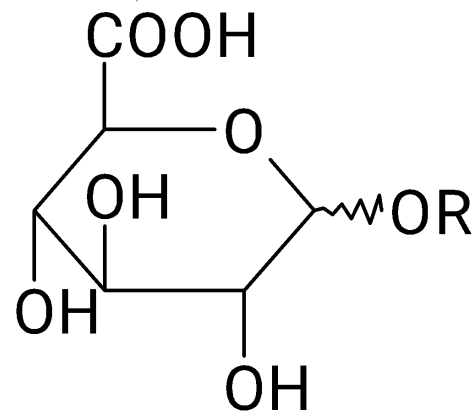
Пример

:

D-глюкуроновая  
кислота

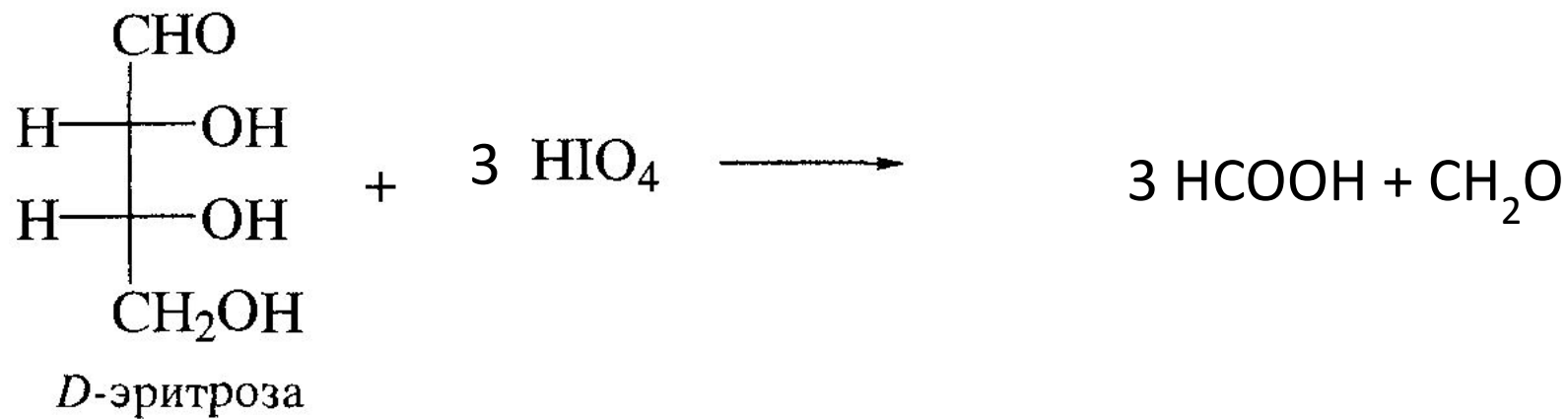


ROH

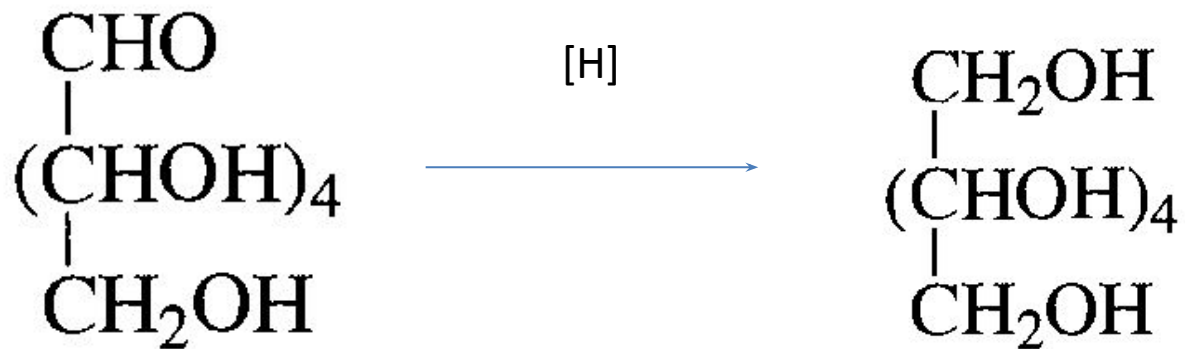


D-Галактуроносовая кислота –  
НАПИСАТЬ  
САМОСТОЯТЕЛЬНО

ПЕРИОДАТНОЕ ОКИСЛЕНИЕ (виц-диольных  
фрагментов)

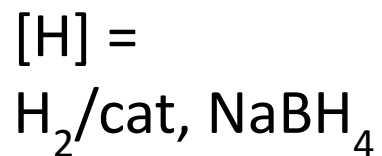


# ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ

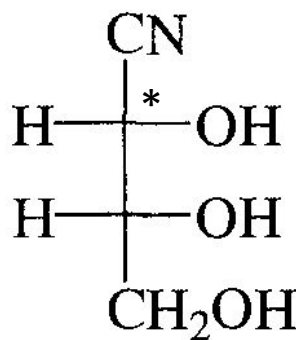
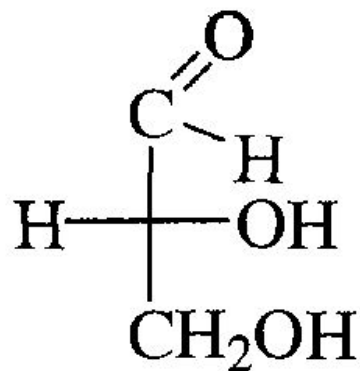


альдогексоз  
а

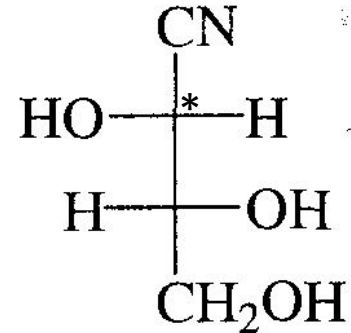
Гексит (глюцит,  
маннит...)



# УДЛИНЕНИЕ И УКРОЧЕНИЕ ЦЕПИ УГЛЕВОДОВ



+

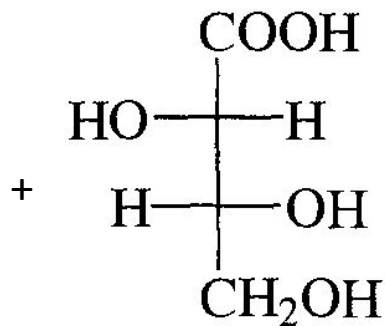
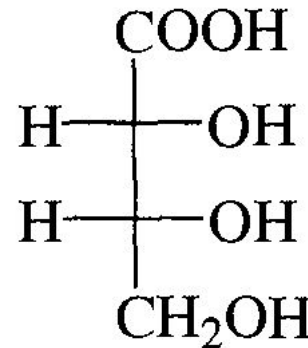
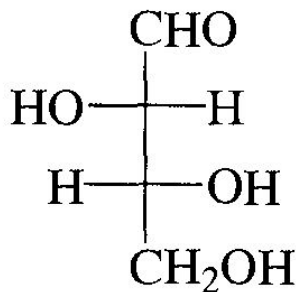
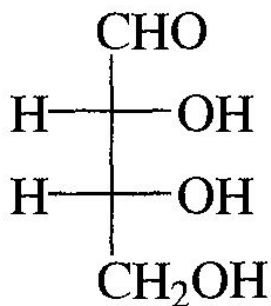


D-глицериновый  
альдегид  
(триоза)

Смесь  
диастереомеров

[O]  
CO<sub>2</sub>

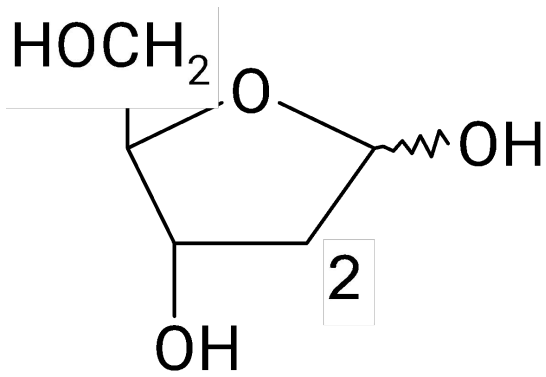
гидроли  
3



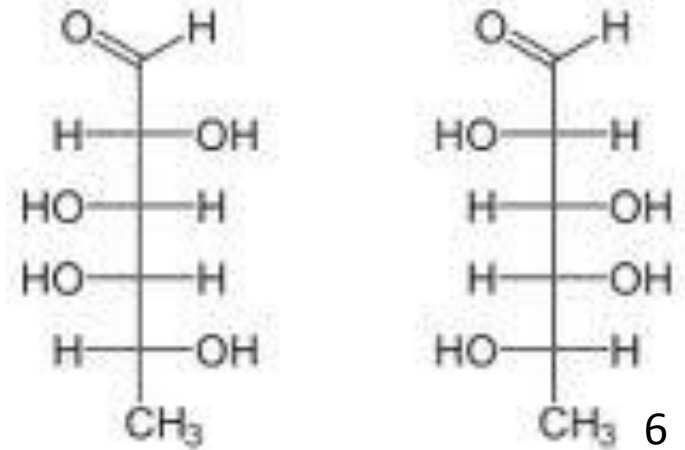
ТЕТРОЗ  
Ы

ДЕЗОКСИСАХ  
АРА

Пример: 2-  
дезоксирибоза

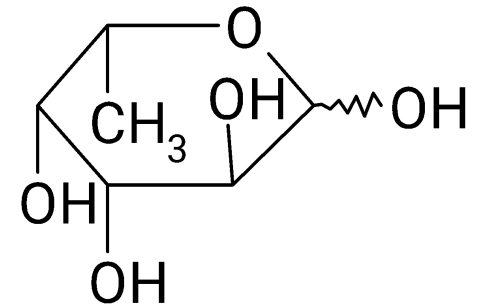


фукоз 6-  
а дезоксигалактоза

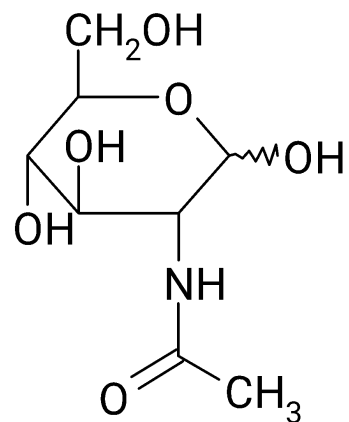


D-Fucose

L-Fucose



АМИНОСАХА  
РА



N-  
ацетилглюкозамин

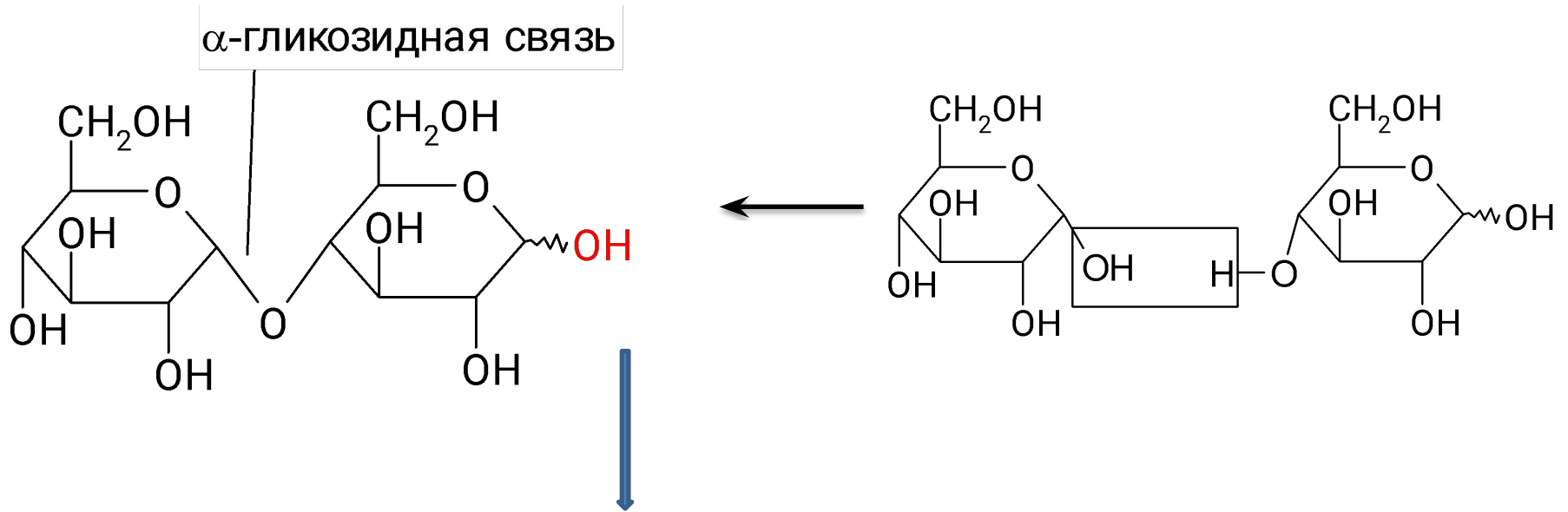


ХИТИН  
(ПОЛИСАХАРИ  
Д)

# ДИСАХАРИ ДЫ

ПРИМЕР ВОССТАНАВЛИВАЮЩЕГО  
ДИСАХАРИДА

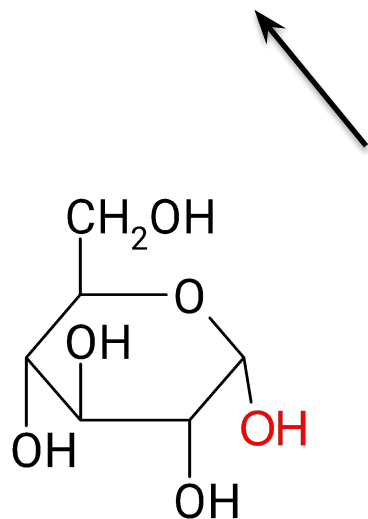
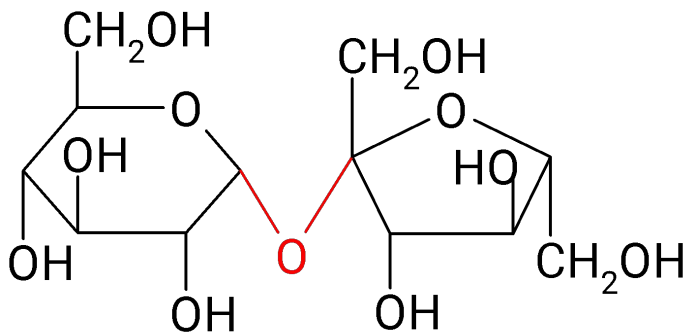
Мальтоза (солодовый сахар):



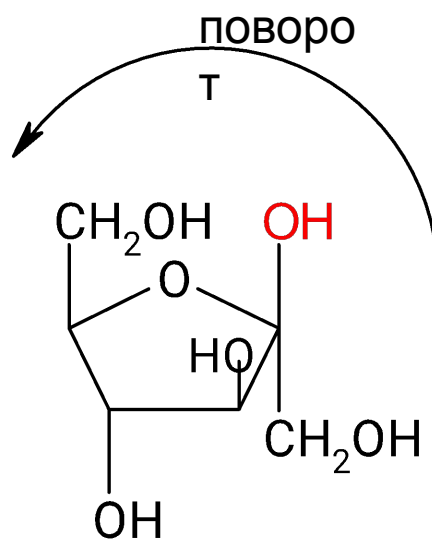
Возможна открытая форма -  
способен окисляться  
(ВОССТАНАВЛИВАЮЩИЙ)

# ПРИМЕР НЕВОССТАНАВЛИВАЮЩЕГО ДИСАХАРИДА

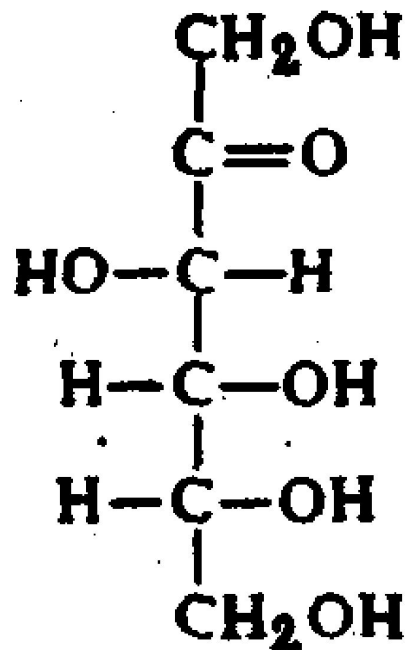
Сахароза (свекловичный, или  
тростниковый сахар):



α-D-  
глюкопираноза

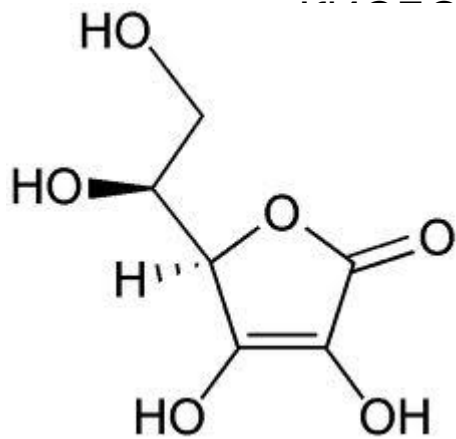


β-  
фруктофураноза

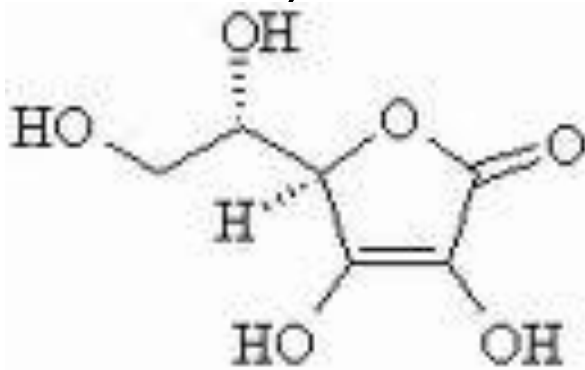




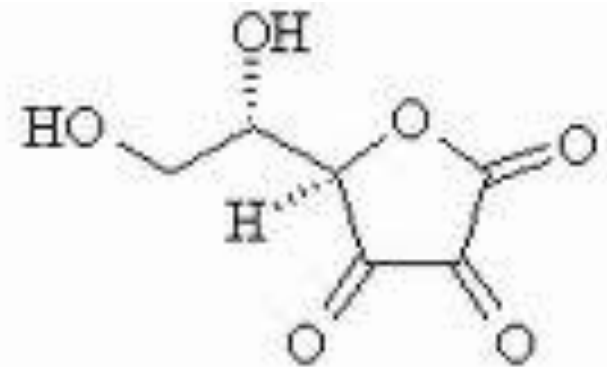
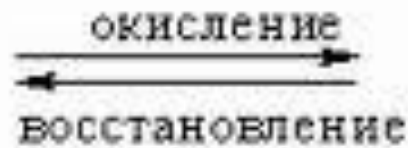
АСКОРБИНОВАЯ  
ТА



pKa =  
4,2



ВИТАМИН С



D