



УГЛЕВОДЫ

Органическая химия

А.К.Петрова

$C_n(H_2O)_m$ –
общая формула
углеводов



Классификация углеводов



Простые
(не подвергаются
гидролизу)
моносахариды

Сложные
(подвергаются
гидролизу)

полисахариды

дисахариды

Классификация углеводов

Моносахариды:

Пентозы – рибоза, ксилоза

Гексозы – глюкоза,
фруктоза, галактоза

Классификация углеводов

Дисахариды:

Сахароза (обычный сахар)

Лактоза (молочный сахар)

Мальтоза (солодовый
сахар)

Классификация углеводов

Полисахариды:

Крахмал

Целлюлоза

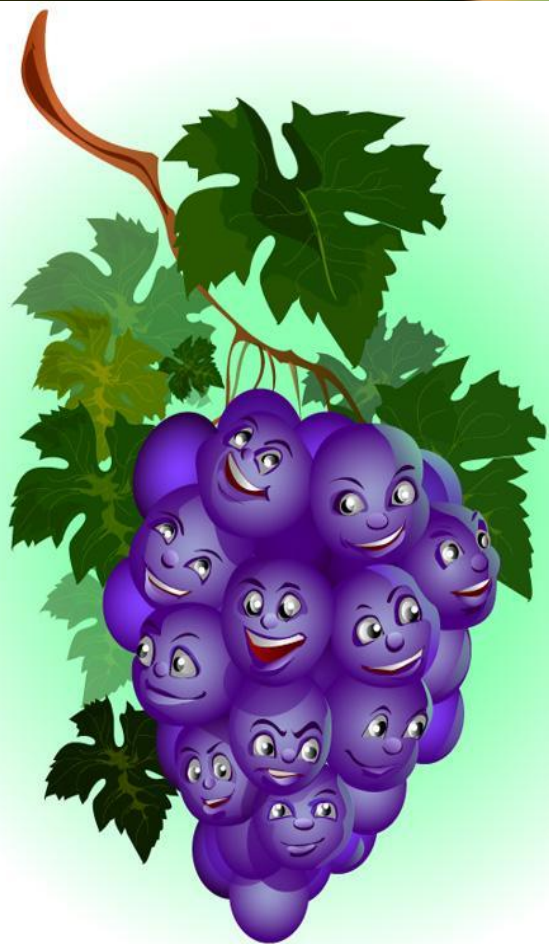
Гликоген

Глюкоза

**Глюкоза – это
бесцветное
кристаллическое
вещество,
хорошо
растворяется в
воде, имеет
сладкий вкус
(глюкос – сладкий)**



Глюкоза



Содержится
глюкоза в
свободном виде
во всех зелёных
растениях, но
особенно много
её в винограде.
Виноградный
сахар.



Доказательство строения глюкозы

Эмпирическая формула глюкозы $C_6H_{12}O_6$

Не содержит ли глюкоза уже
известные

функциональные группы?

1. Не является ли глюкоза
многоатомным спиртом?



**Смотрим видео по
ссылке 1**

Реакция со свежесажжённым
гидроксидом меди (II) даёт
положительный ответ.

2. Сколько групп OH
содержится в молекуле?

Известен эфир глюкозы,
содержащий 5 остатков
уксусной кислоты.



3. Каков характер шестого кислородного атома?





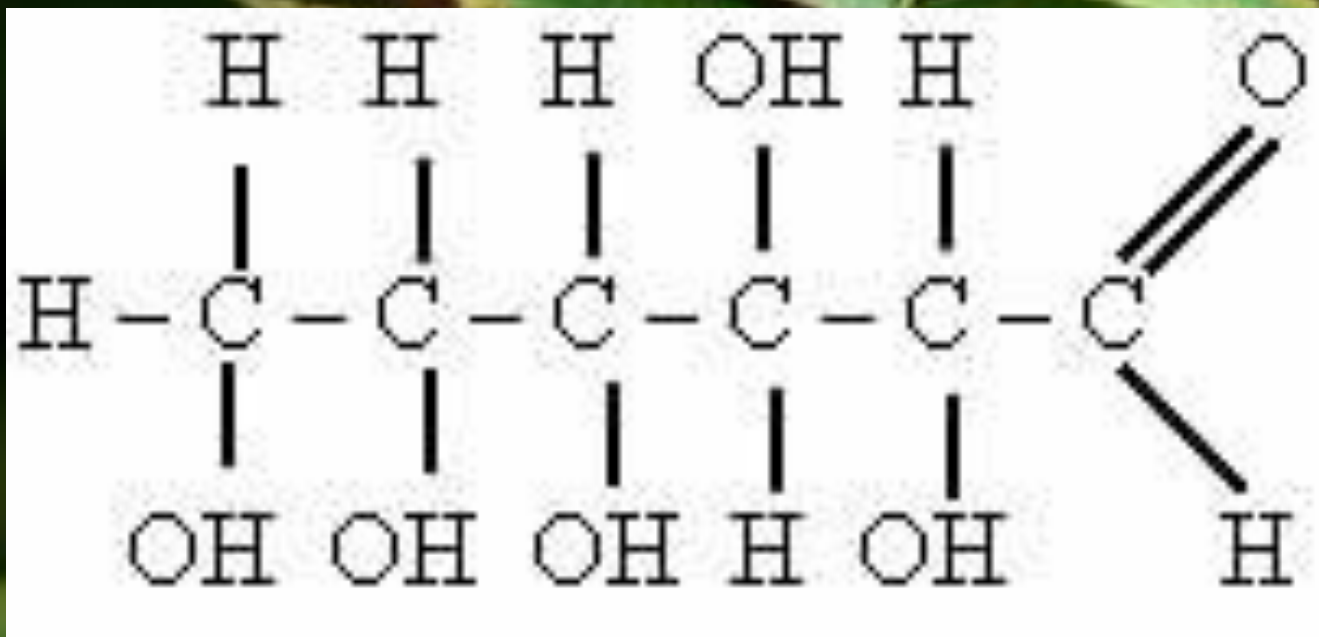
**Смотрим видео по
ссылке 2**

**3. Каков характер шестого
кислородного атома?**

**Реакция с аммиачным
раствором оксида серебра
даёт положительный
ответ.**

3. Каков характер шестого кислородного атома?





**Вывод: глюкоза –
альдегидоспирт.**



Или сокращённо



Изомерия глюкозы

а) оптическая изомерия

Более 100 лет назад стало известно явление оптической активности некоторых веществ, их способности вращать плоскость поляризации света.

Изомерия глюкозы

При пропускании света через некоторые кристаллы (турмалин, исландский шпат) он становится поляризованным: т.е. его электромагнитная волна колеблется в одной плоскости, называемой плоскостью поляризации.



Турмалин

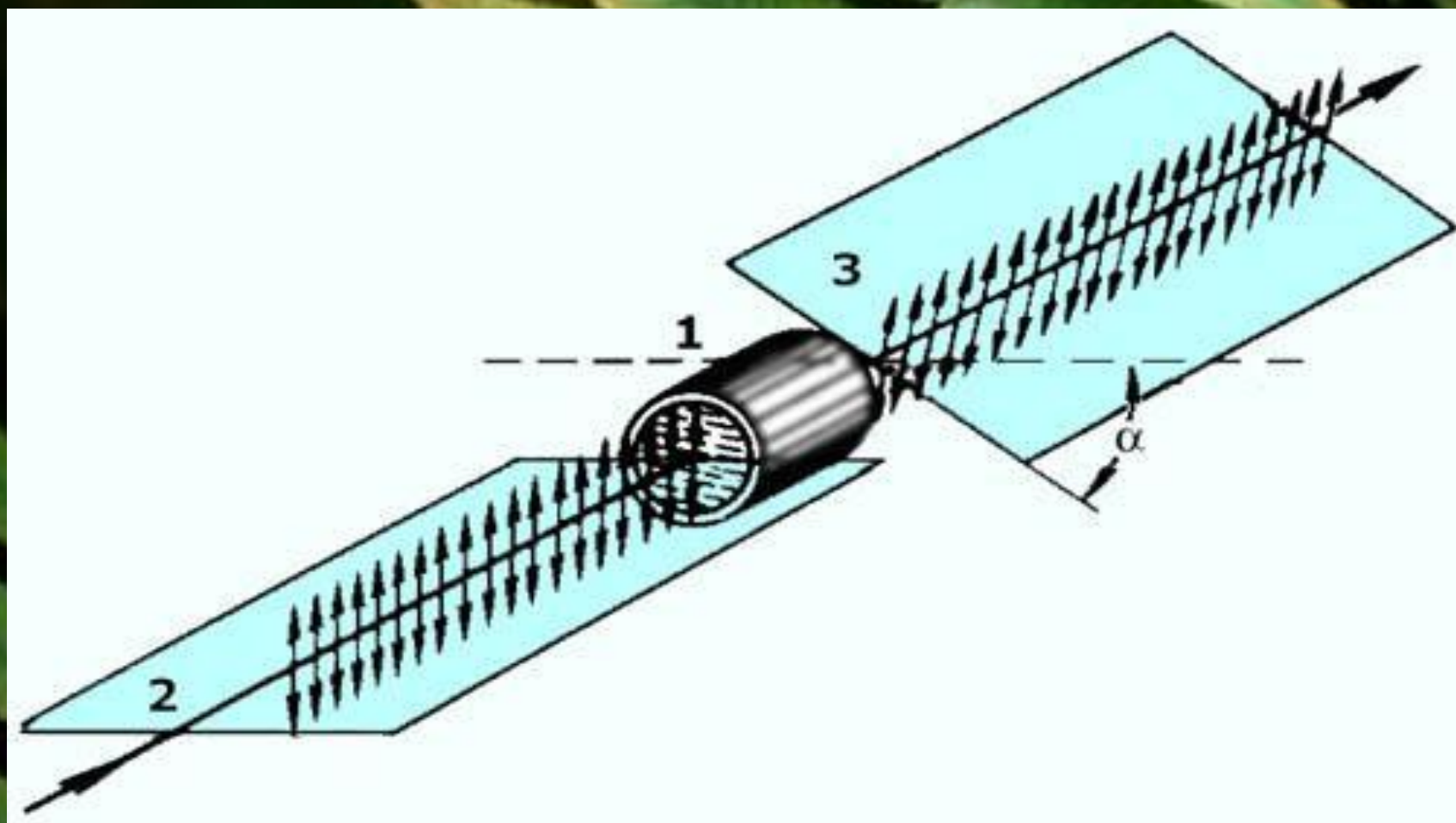


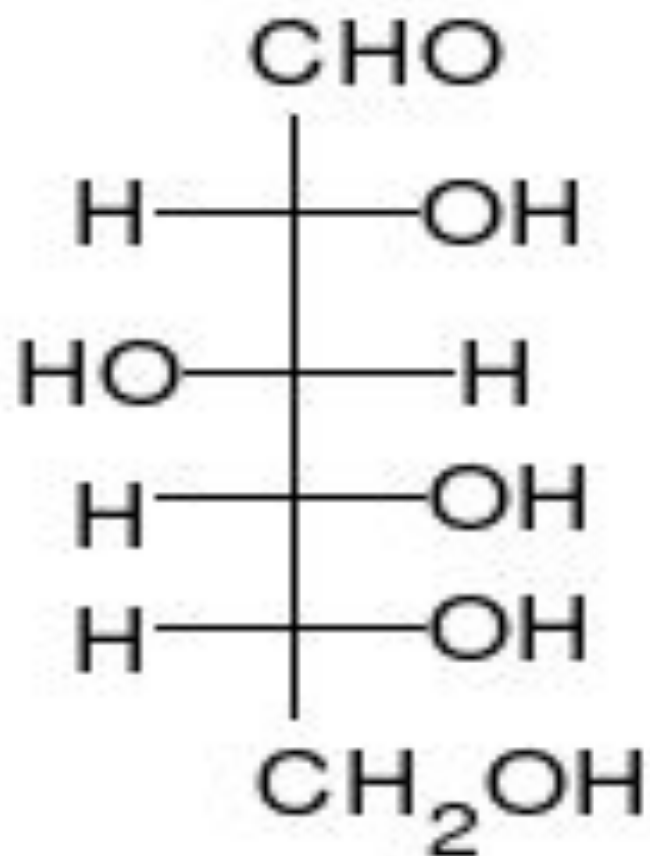
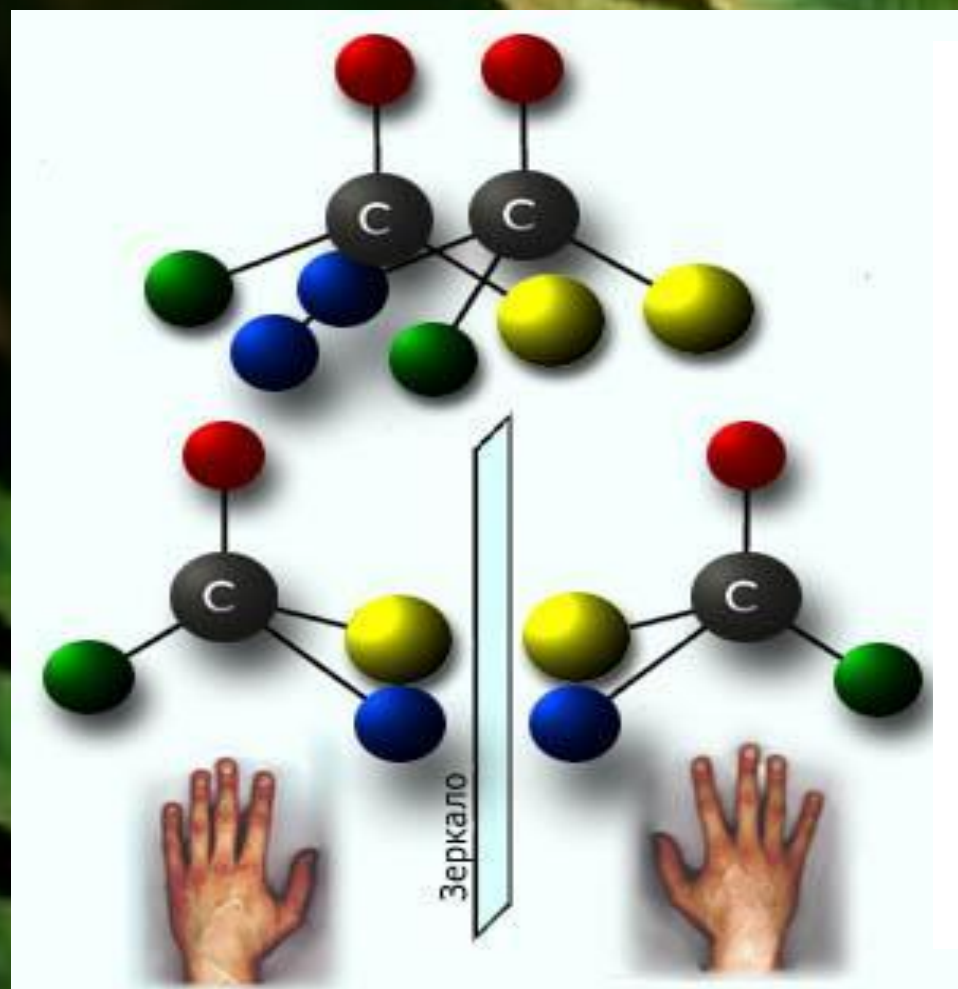
Исландский шпат

Изомерия глюкозы



Прибор, который помогает определить отклонение плоскости вращения, называется поляриметр.





Изомерия глюкозы

**Оптические изомеры –
изомеры, имеющие
зеркальное
пространственное
строение молекул.**

Изомерия глюкозы

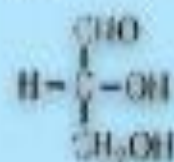
Они отличаются только знаком вращения плоскости поляризации (D или L), все остальные физические и химические свойства оптических антиподов совершенно одинаковы.

Изомерия глюкозы

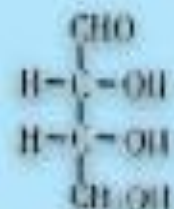
Формуле $C_6H_{12}O_6$
соответствует 16
стереоизомерных
альдоз и 8
стереоизомерных
кетоз.

Из них в природе
встречается только
один - D глюкоза,
остальные
получены
искусственно.

D-Глицериновый альдегид и альдозы *D*-ряда с 4, 5 и 6 атомами углерода



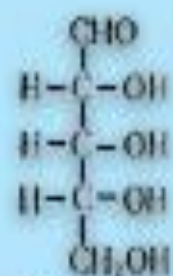
D-Глицериновый альдегид



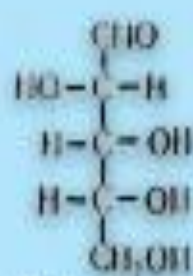
D-Эритроза



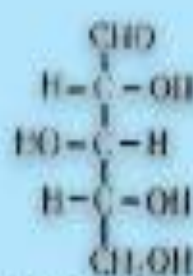
D-Трост



D-Рибоза



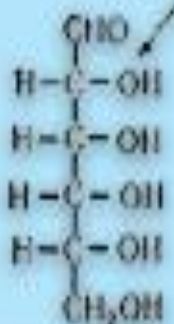
D-Арабиноза



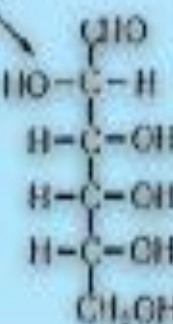
D-Ксилоза



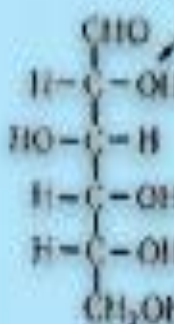
D-Ликсоза



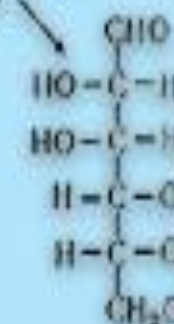
D-Аллоза



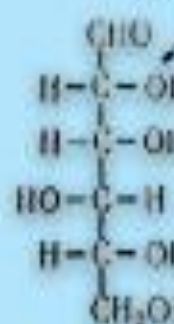
D-Альтроза



D-Глюкоза



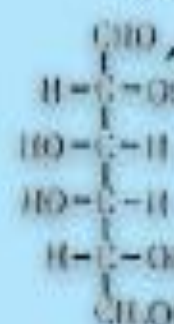
D-Манноза



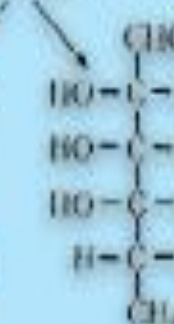
D-Фукоза



D-Идоза



D-Галактоза



D-Тауроза



**ФИШЕР (Fischer),
Эмиль
(1852 – 1919)**

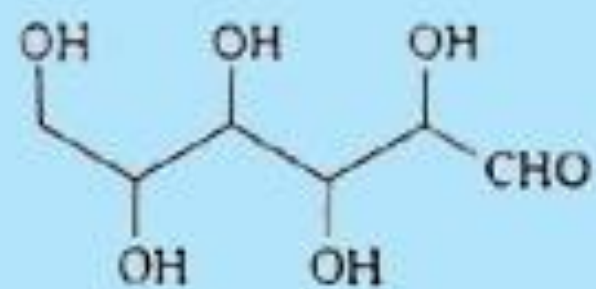
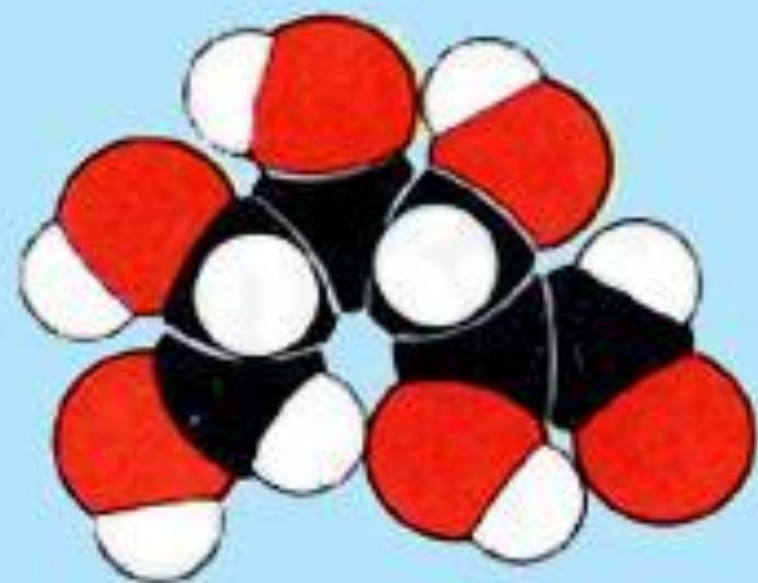
ГЕРМАН ЭМИЛЬ ФИШЕР,
немецкий химик-органик.
В 1902 году ему была вручена
Нобелевская премия по химии.

***Рихард Вильшеттер
считал его «не
имеющим равных
классиком, мастером
органической химии
как в области анализа,
так и в области
синтеза,
а в личностном
отношении-
прекраснейшим
человеком».***

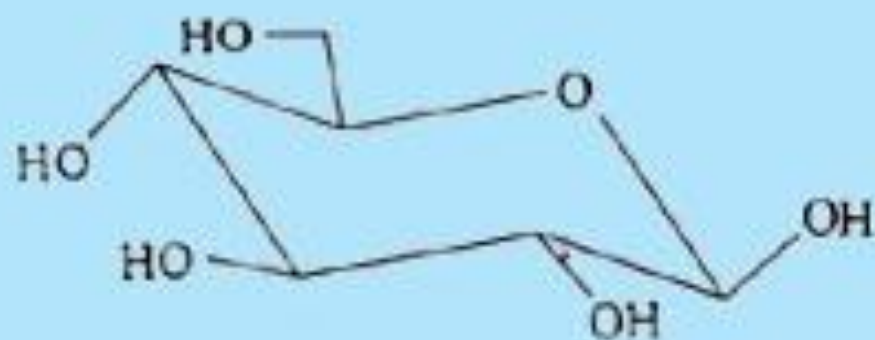
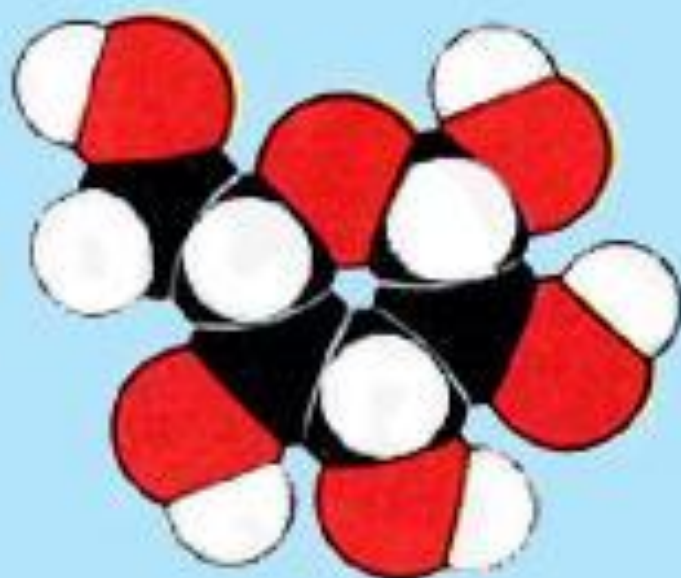
Изомерия глюкозы

Б) таутомерия

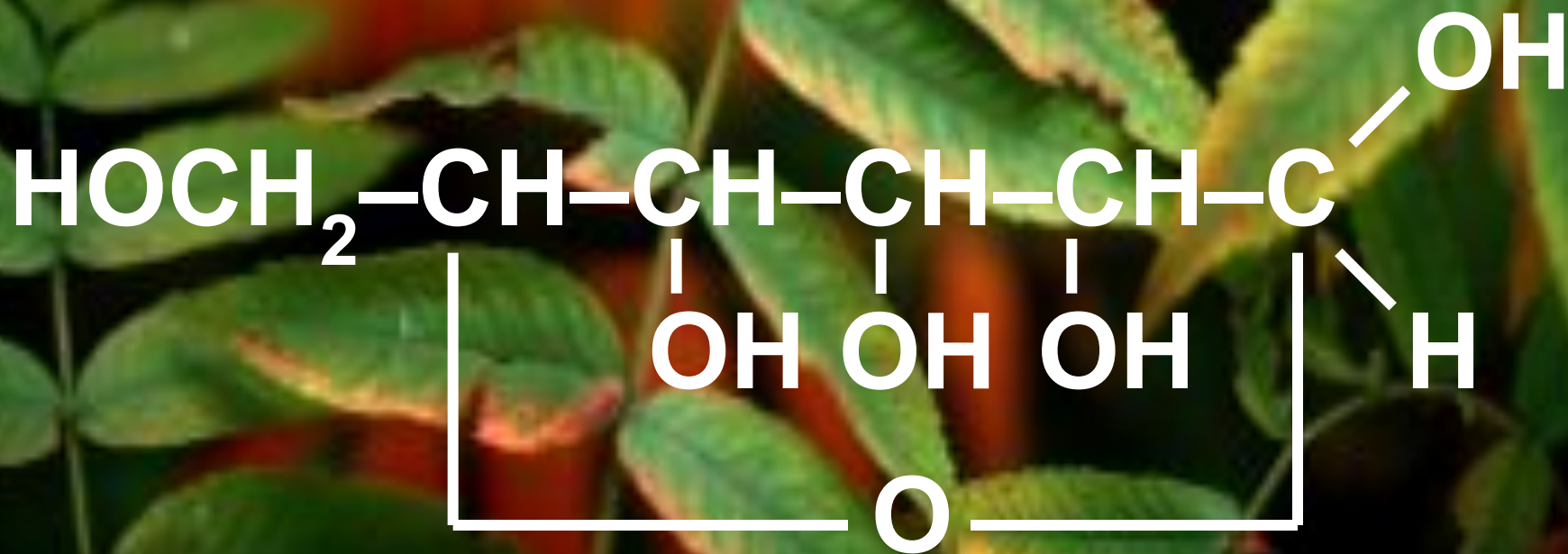
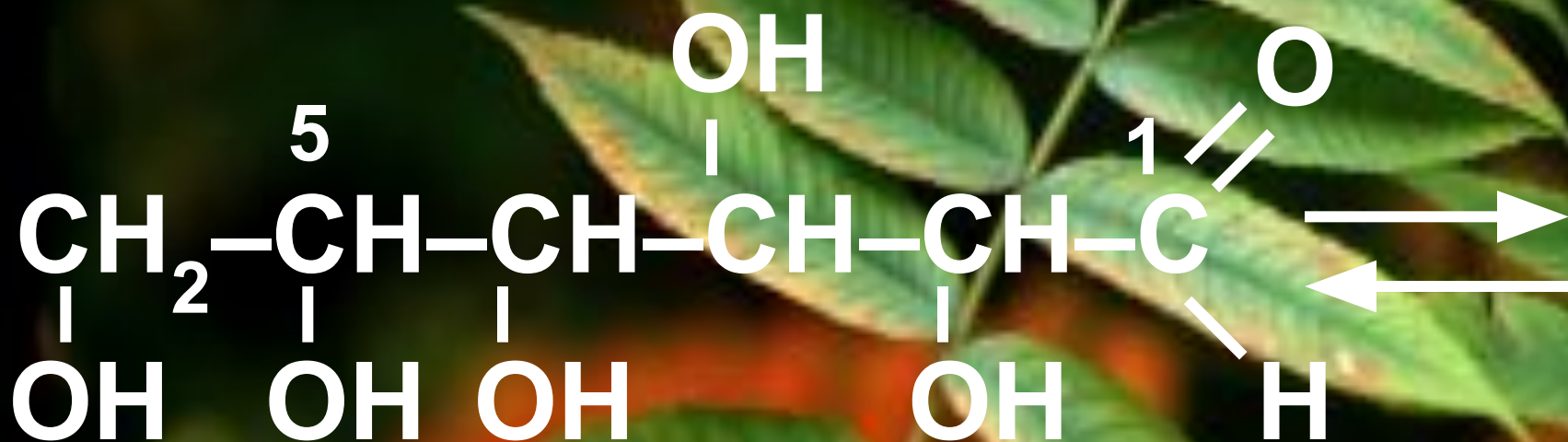
Альдегидная форма глюкозы может превращаться в циклическую (замкнутую). Замыкание цикла происходит при 1 и 5 углеродных атомах.

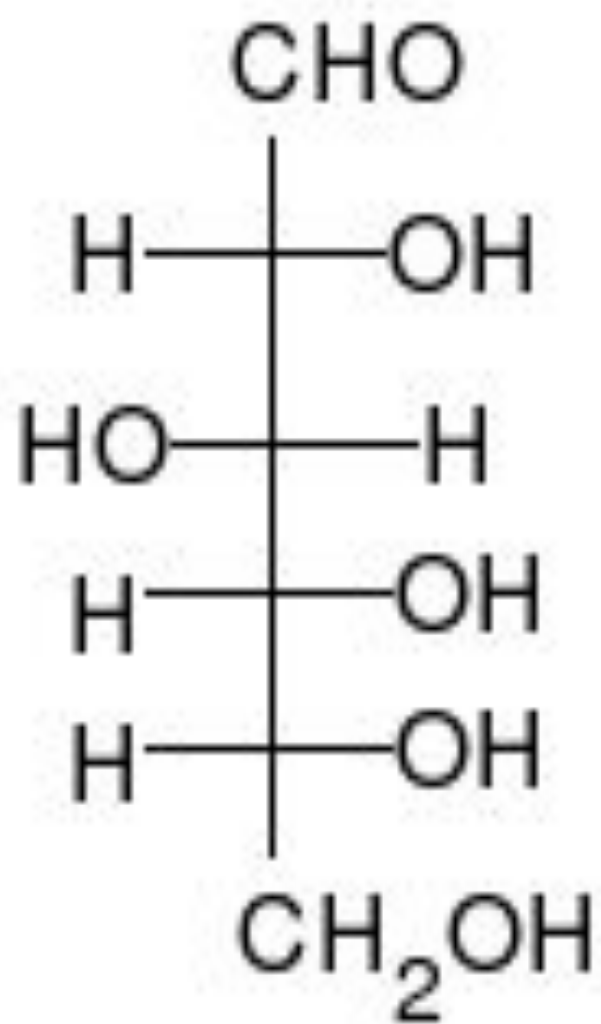


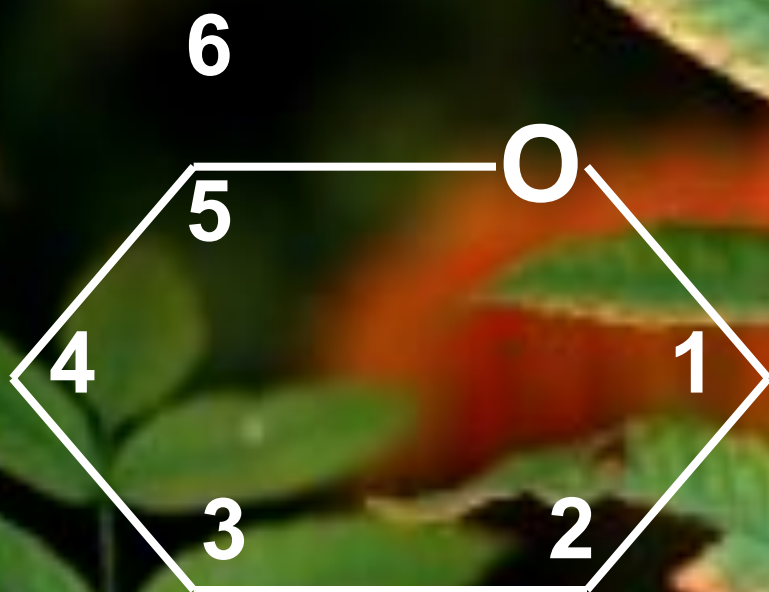
Линейная форма

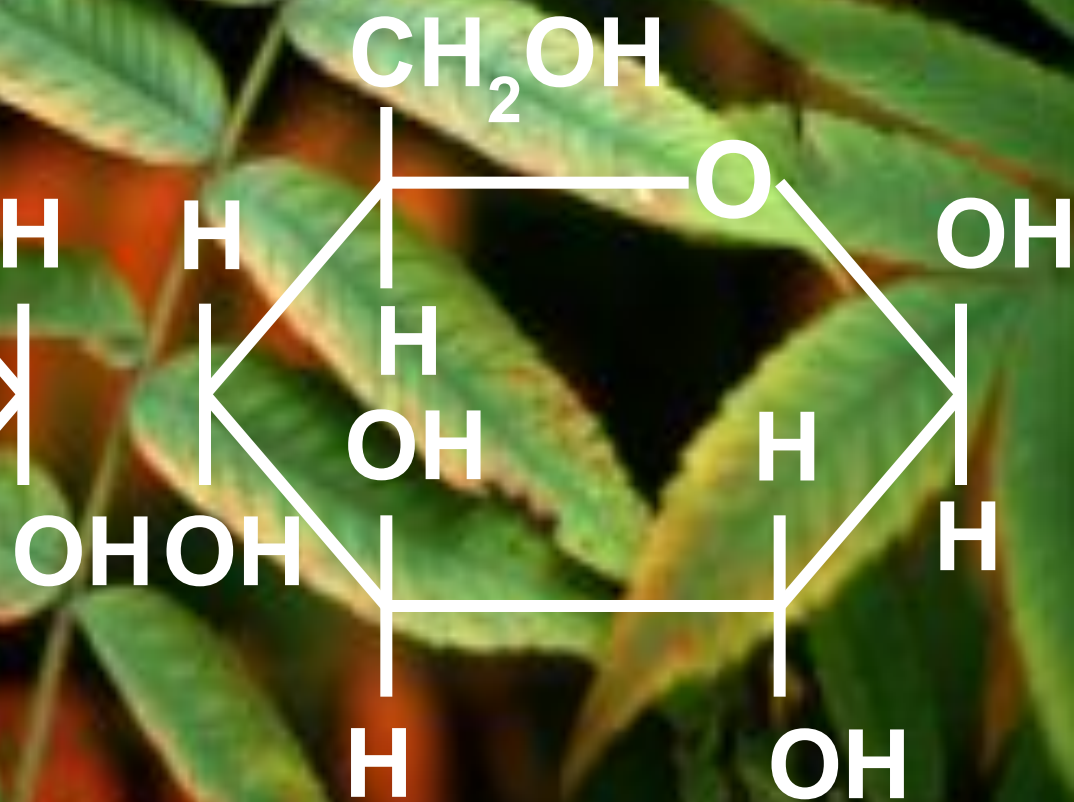
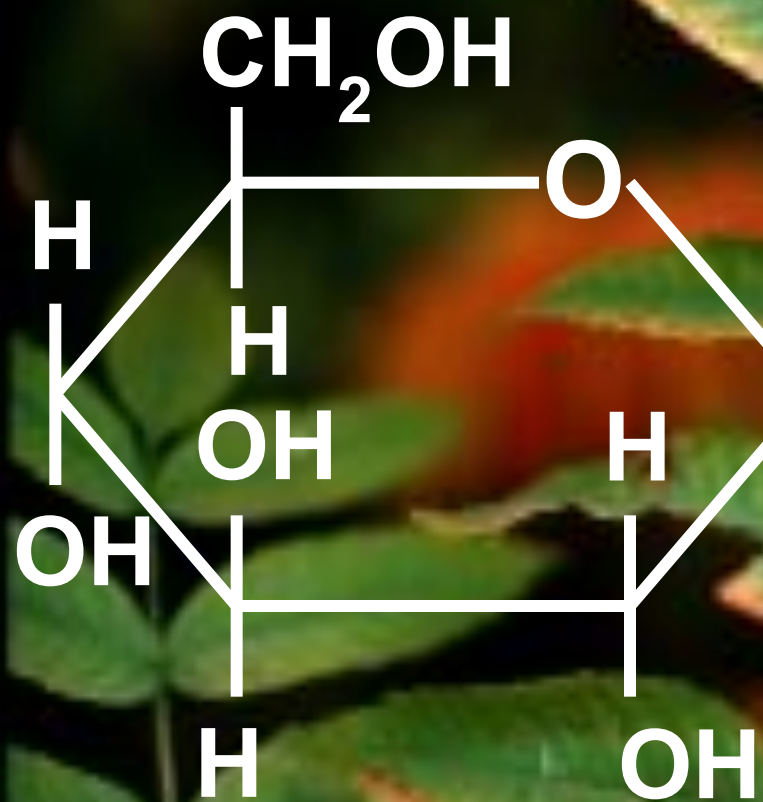


Циклическая форма









Изомерия глюкозы

Явление, когда органическое вещество может существовать в нескольких находящихся в равновесии формах, называется таутомерией, а сами эти формы – таутомерами.

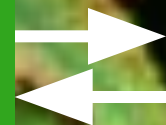
Изомерия глюкозы

В растворе всегда есть 3 формы
глюкозы:

α - форма



альдегидная
форма
D - глюкозы



β - форма

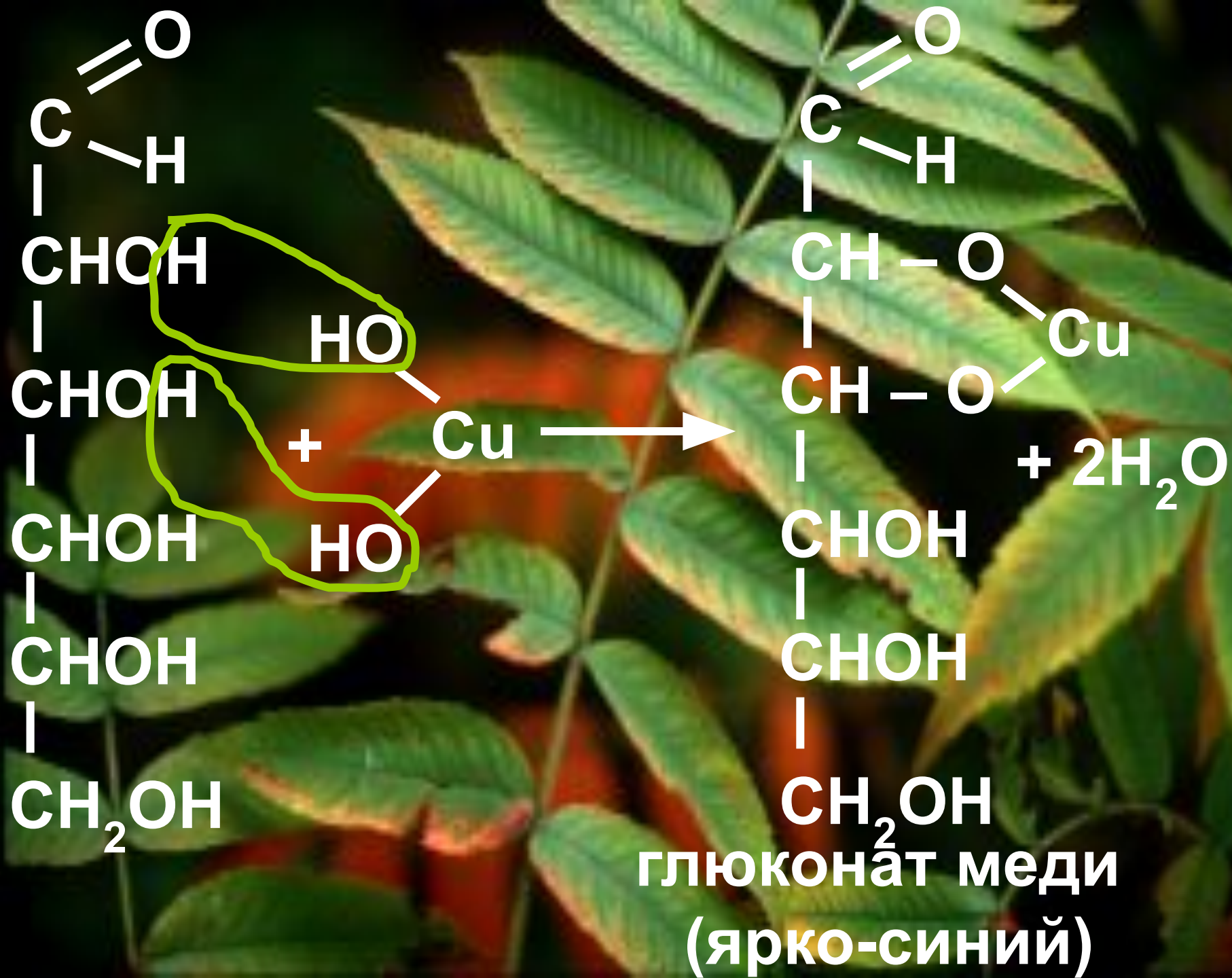
Химические свойства глюкозы

Поскольку глюкоза – альдегидоспирт, то она проявляет свойства и альдегидов, и многоатомных спиртов, а также свои особые свойства.

Химические свойства глюкозы

А) Свойства многоатомных спиртов

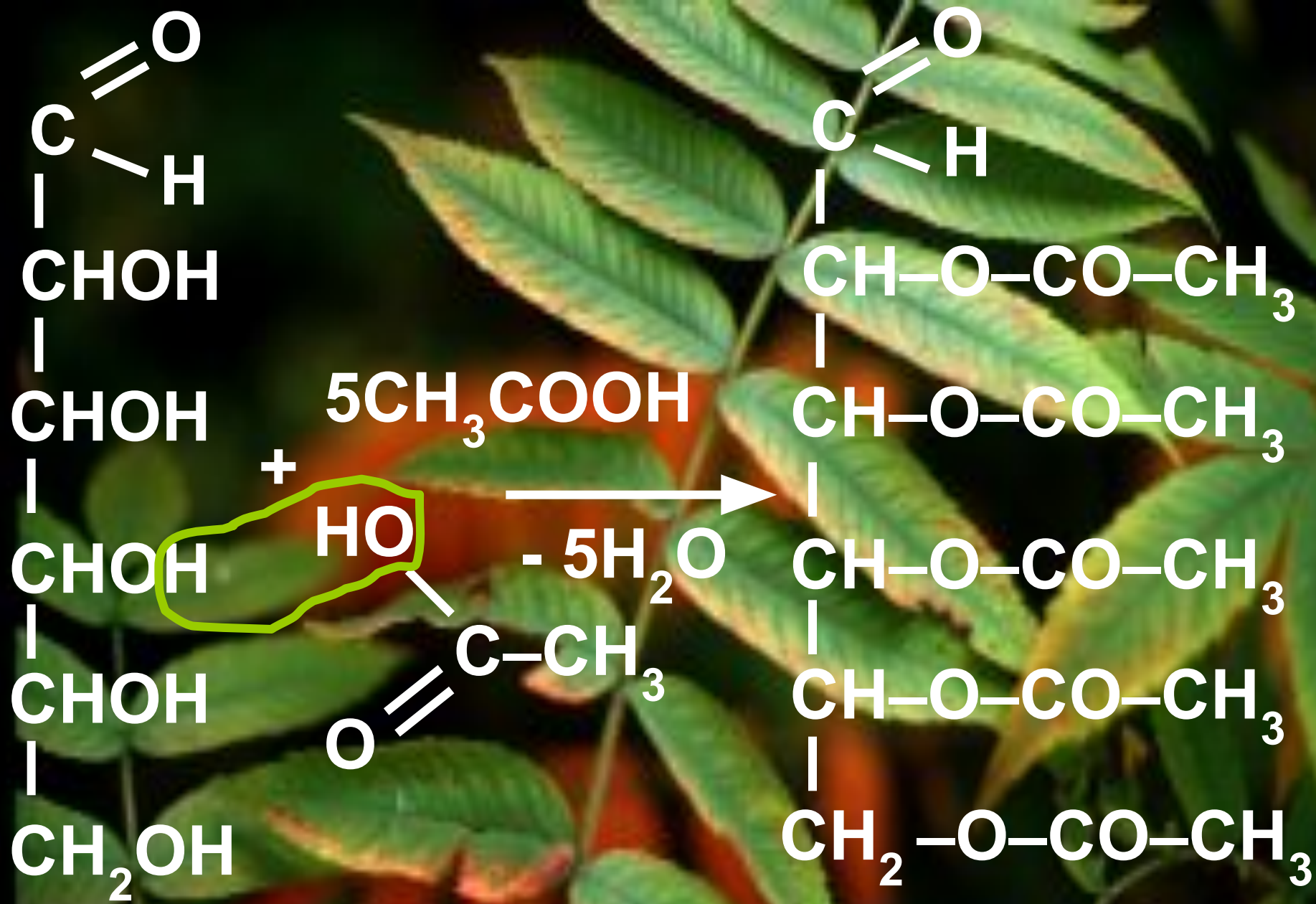
1. Реакция со свежесосаждённым гидроксидом меди (II)



Химические свойства глюкозы

2. Реакция этерификации а) с уксусной кислотой

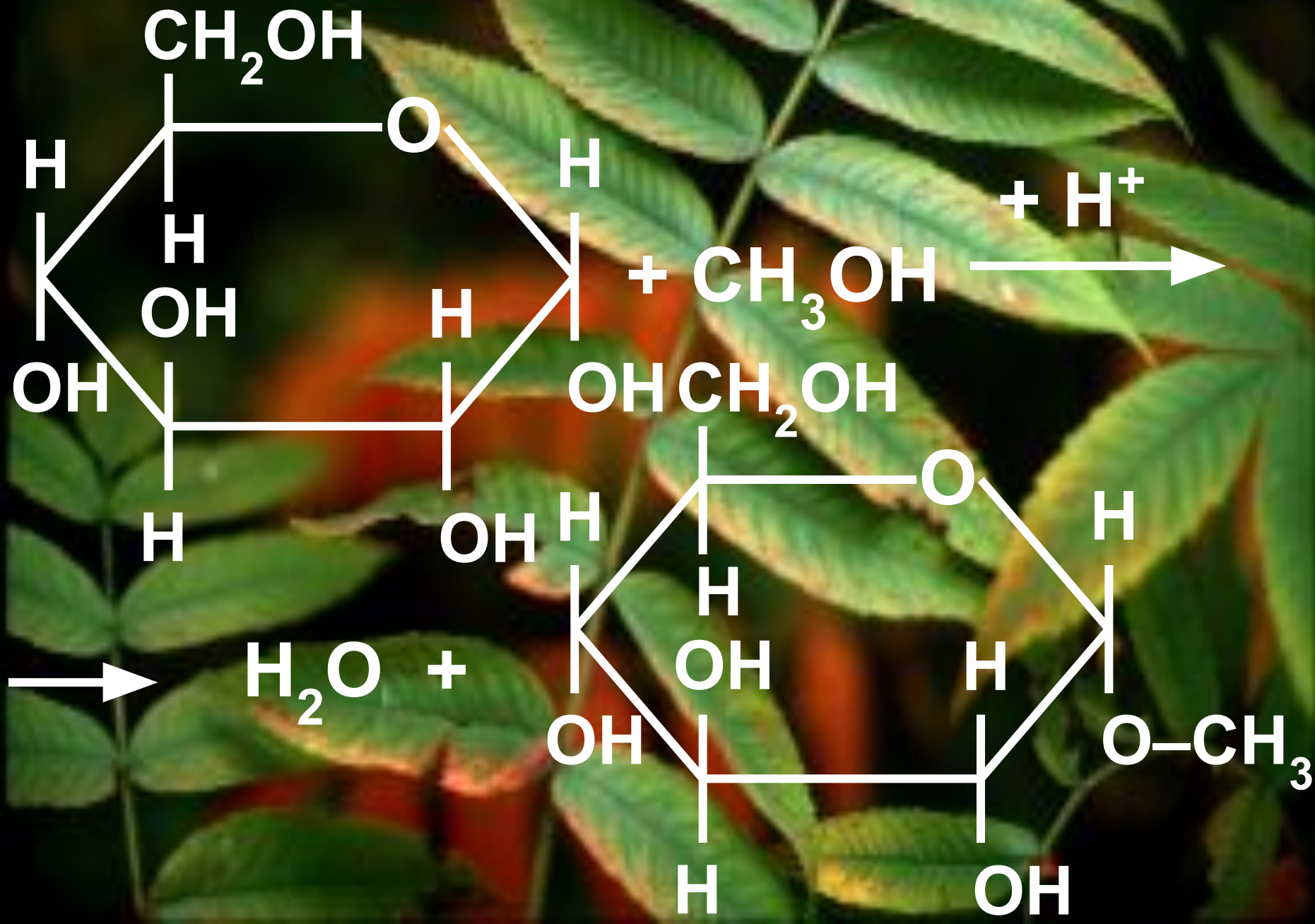




Химические свойства глюкозы

2. Реакция этерификации б) с метиловым спиртом

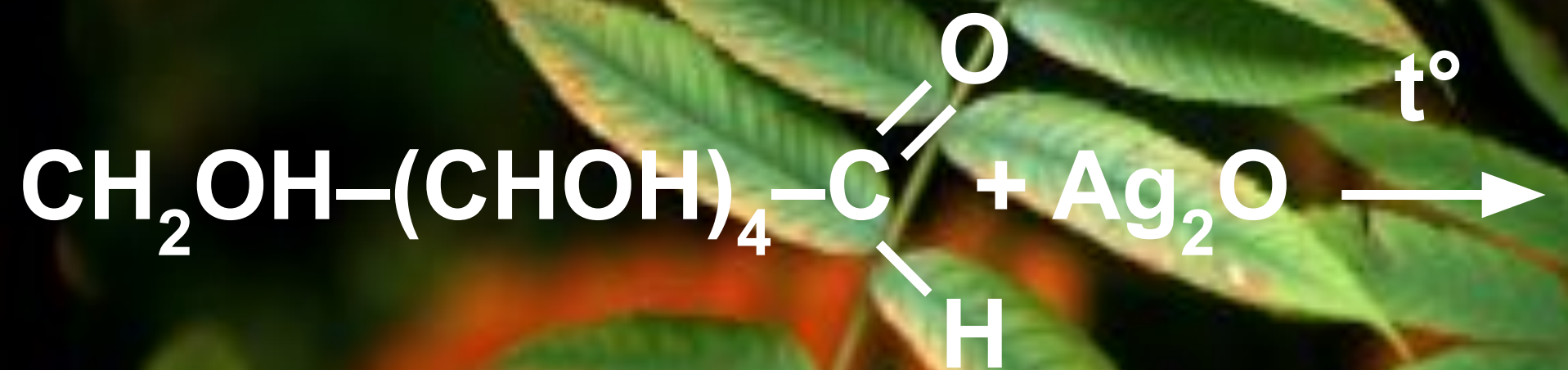




Химические свойства глюкозы

Б) Свойства альдегидов

1. Реакция серебряного зеркала

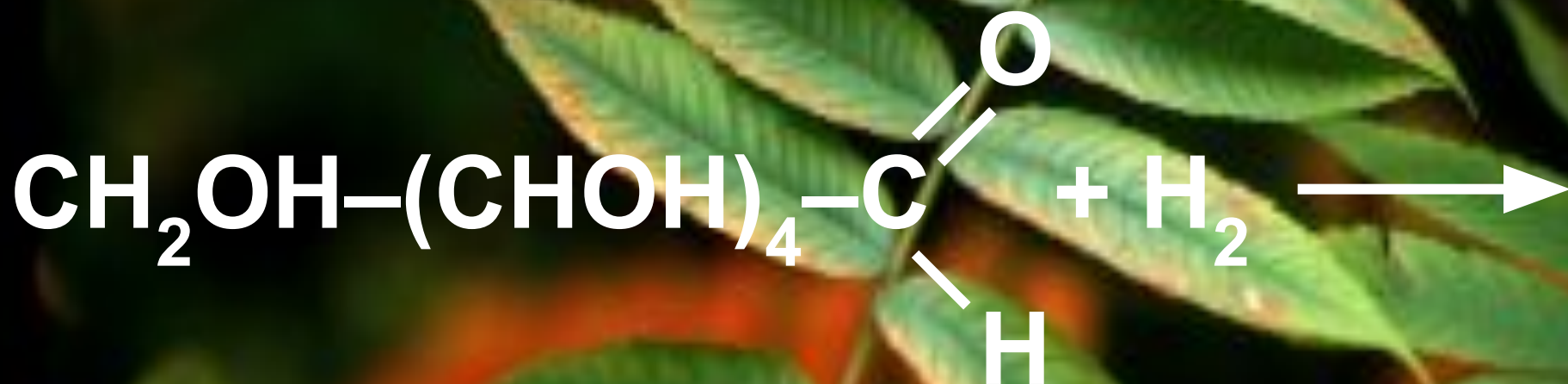


Химические свойства глюкозы

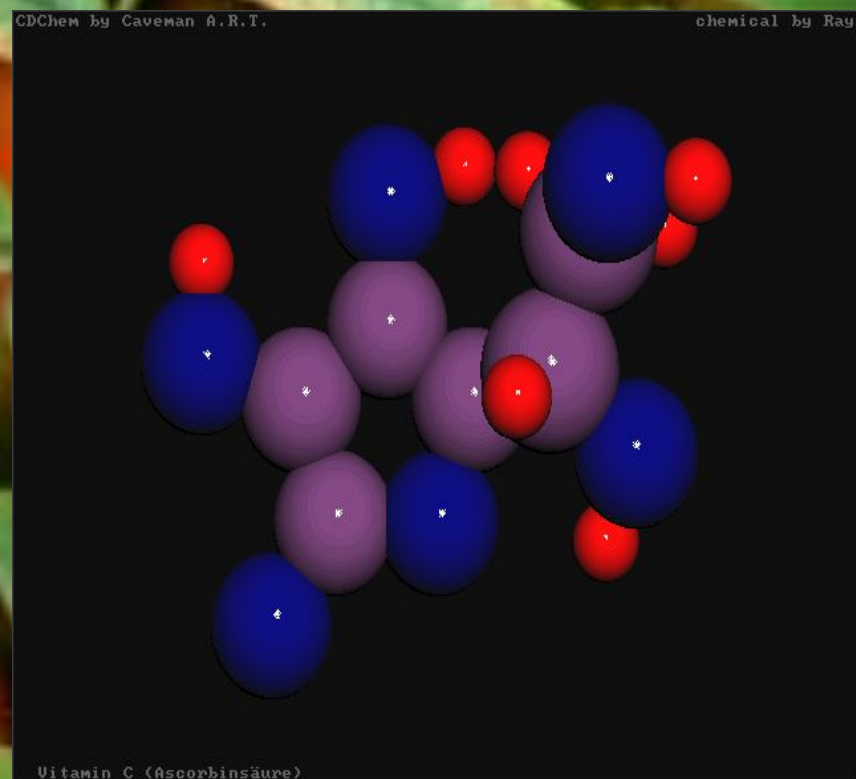
Б) Свойства альдегидов

2. Реакция восстановления





**6 – атомный спирт
сорбит**



Химические свойства глюкозы

В) Реакции брожения

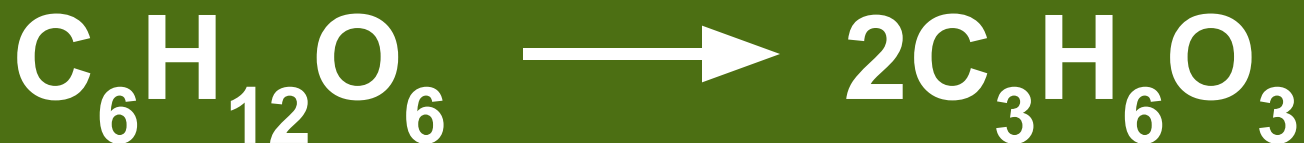
1. Спиртовое брожение



Химические свойства глюкозы

В) Реакции брожения

2. Молочнокислое брожение



молочная
кислота

Химические свойства глюкозы

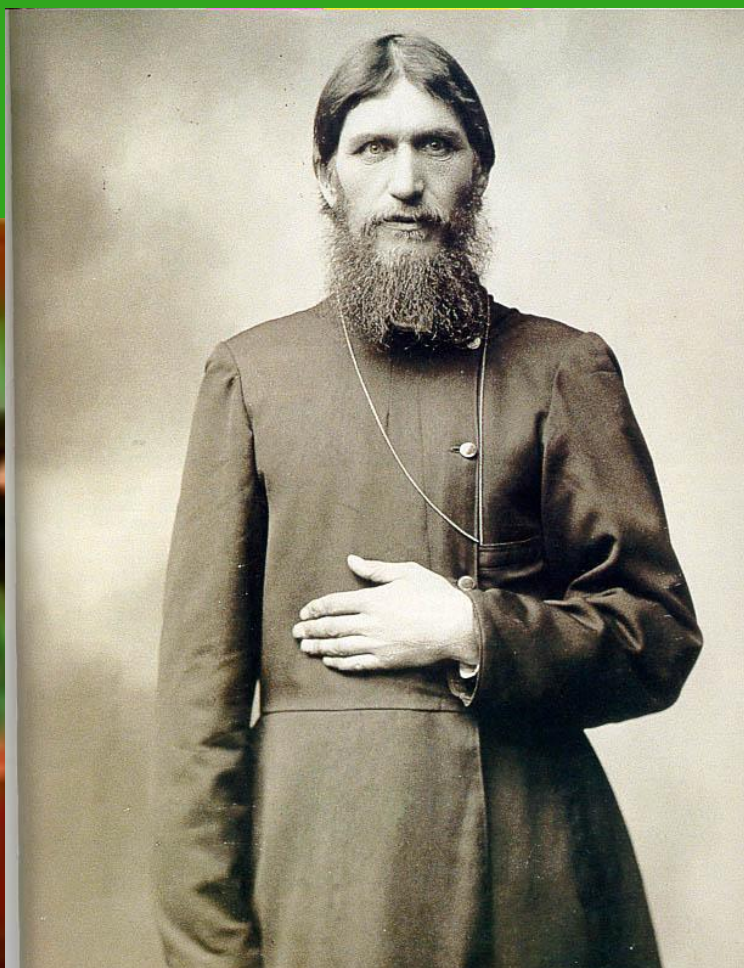
В) Реакции брожения

3. Маслянокислое брожение



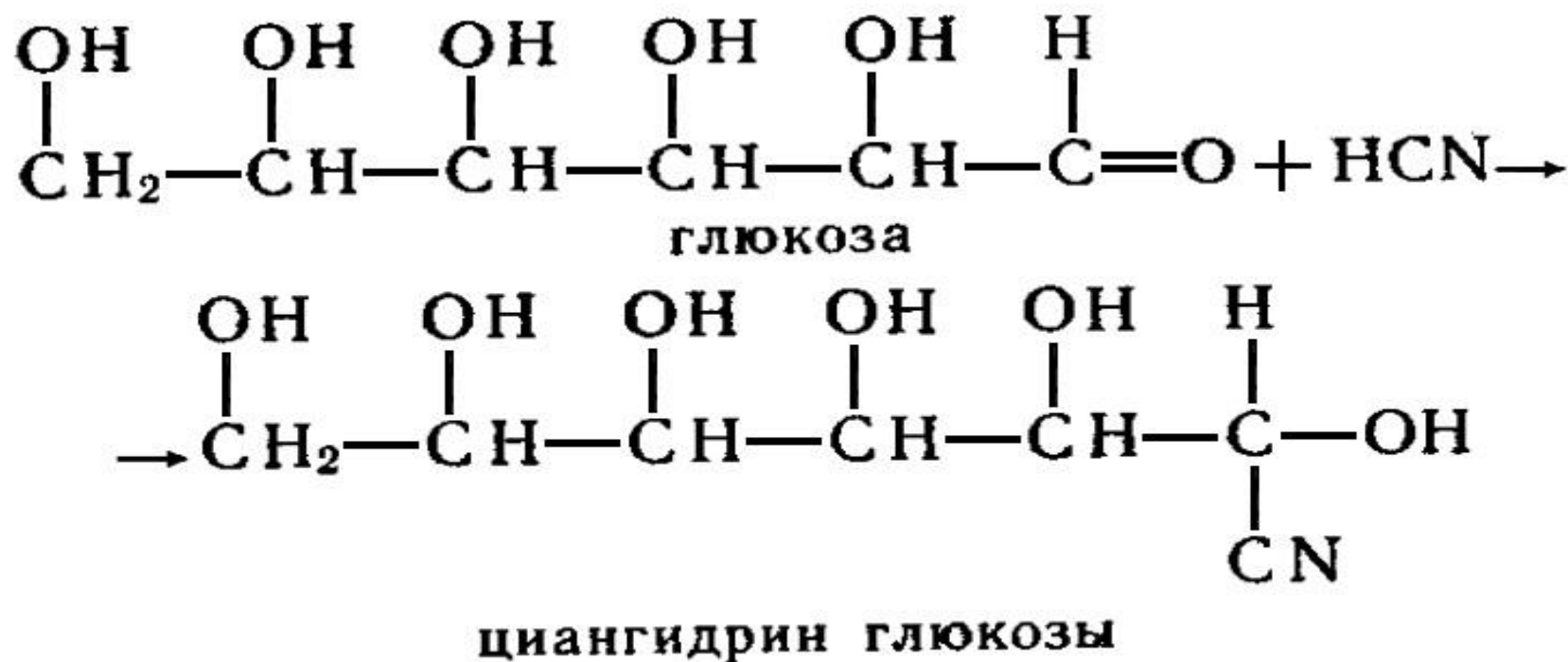
Химические свойства глюкозы

Г) Реакция с синильной кислотой



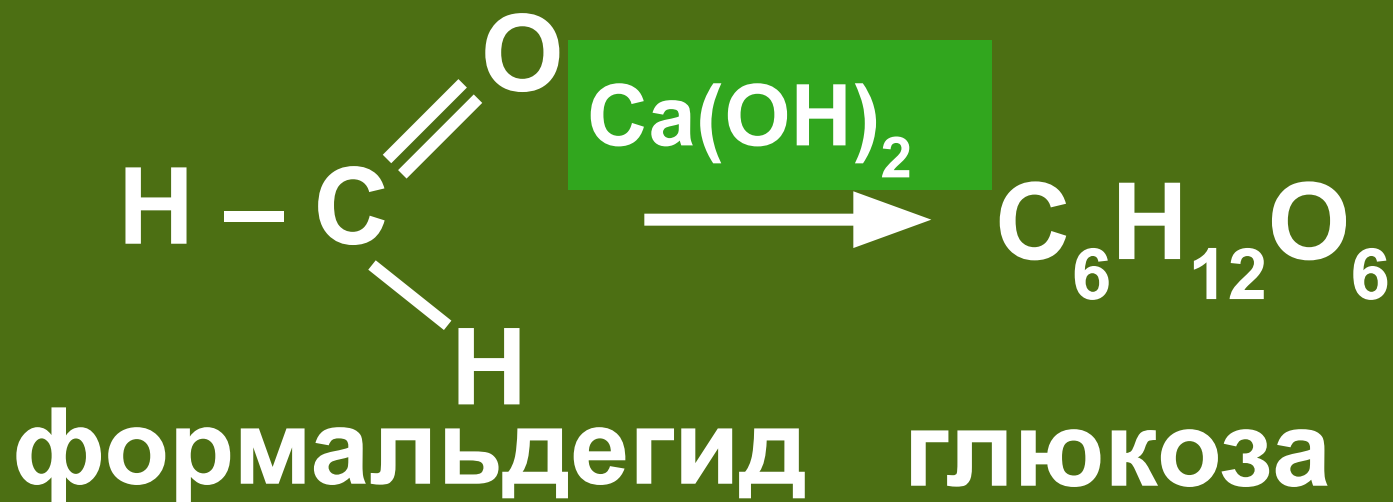
Химические свойства глюкозы

Г) Реакция с синильной кислотой



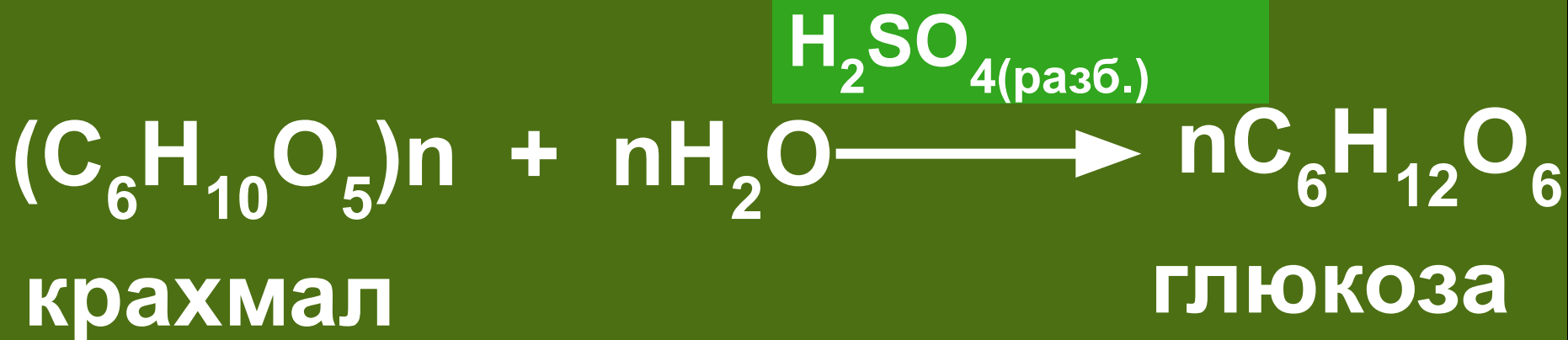
Получение глюкозы

1) Из формальдегида



Получение глюкозы

2) Из крахмала



Получение глюкозы

3) фотосинтез

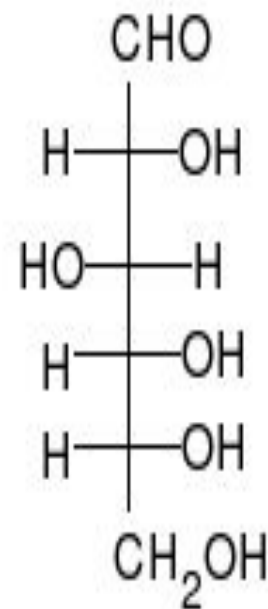




**Смотрим видео по
ссылке 3**

Применение глюкозы

Применяется
глюкоза в медицине,
кондитерской
промышленности,
для производства
аскорбиновой и
глюконовой кислот,
для получения
зеркал.



Фруктоза



Вопросы

Появились ли у вас вопросы?

Если нет, то у меня есть два:

Чей портрет изображен на слайде с реакцией с синильной кислотой?

Почему?

Чем является фруктоза по отношению к глюкозе?

Вопросы

Появились ли у вас вопросы?

Задавайте свои вопросы!

- И готовьтесь к следующему уроку –
будет проверочная работа по теме
«Глюкоза»