

УГЛЕВОДЫ

Дробот Светлана Сергеевна
Учитель химии МОУ лицея № 6

Содержание

- Классификация углеводов
- Моносахариды
- Нахождение в природе
- Изомерия
- Получение
- Физические свойства
- Химические свойства
- Источники информации



Классификация углеводов

- Углеводы входят в состав клеток и тканей всех растительных и животных организмов и по массе составляют основную часть органического вещества на Земле. На долю углеводов приходится около 80% сухого вещества растений и около 20% животных. Растения синтезируют углеводы из неорганических соединений - углекислого газа и воды (CO_2 и H_2O).
- Углеводы делятся на три группы: моносахариды (монозы), дисахариды(биозы) и полисахариды (полиозы).



Углеводы

□ *Моносахариды*

пентозы – рибоза $C_5H_{10}O_5$, дезоксирибоза $C_5H_{10}O_4$,

гексозы – $C_6H_{12}O_6$ глюкоза, фруктоза.

□ *Дисахариды*

Сахароза, мальтоза $C_{12}H_{22}O_{11}$.

□ *Полисахариды*

Крахмал, целлюлоза, гликоген, хитин $(C_6H_{10}O_5)_n$



Моносахариды

- Углеводы имеют общую формулу $C_n(H_2O)_m$.
- Моносахариды являются гетерофункциональными соединениями. В их молекулах одновременно содержатся и карбонильная (альдегидная или кетонная) и несколько гидроксильных групп. В зависимости от этого моносахариды подразделяются на альдозы (в моносахариде содержится альдегидная группа) и кетозы (содержится кетогруппа).



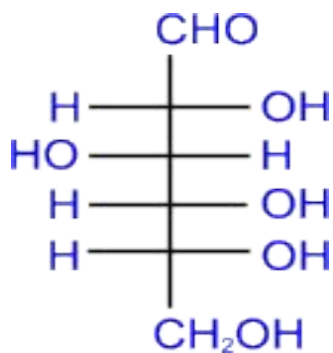
Нахождение в природе

- В свободном виде глюкоза содержится почти во всех органах зеленых растений. Особенно её много в соке винограда, поэтому глюкозу иногда называют виноградным сахаром. Мёд в основном состоит из смеси глюкозы с фруктозой.
- В организме человека глюкоза содержится в мышцах, в крови и в небольших количествах во всех клетках.

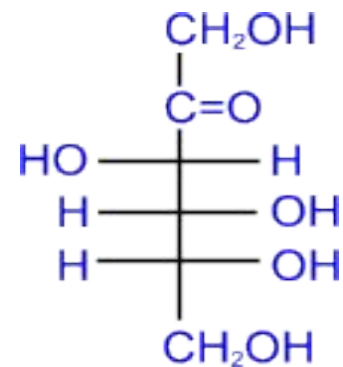


Изомерия

Наиболее часто встречаются два моносахарида: глюкоза и фруктоза. Они являются изомерами и имеют молекулярную формулу $C_6H_{12}O_6$. Глюкоза является альдегидоспиртом, а фруктоза – кетоноспиртом.



глюкоза – это альдоза



фруктоза – это кетоза

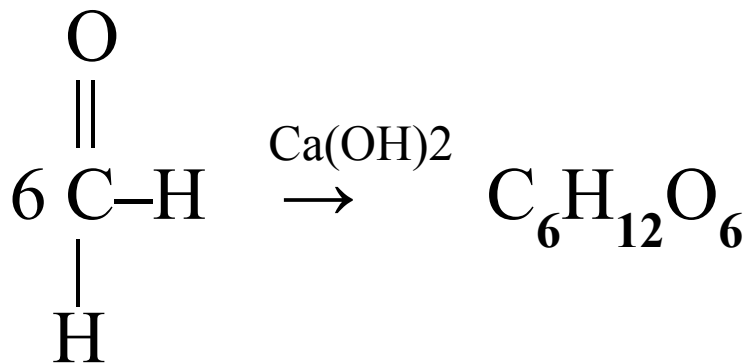


Получение

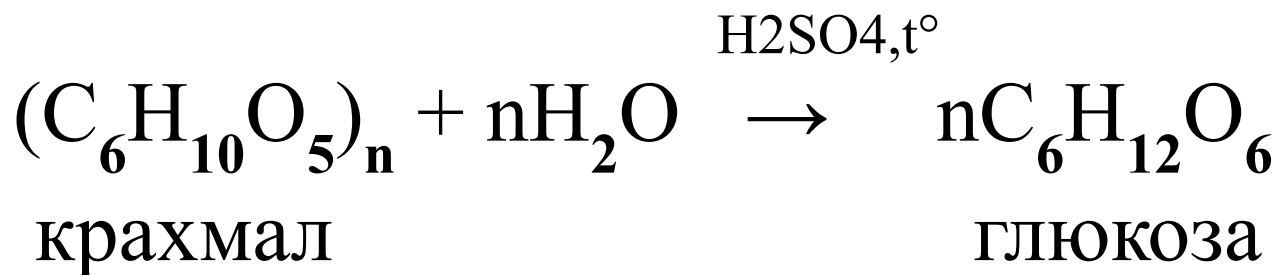
- В свободном виде в природе встречается преимущественно глюкоза. Она же является структурной единицей многих полисахаридов. Другие моносахариды в свободном состоянии встречаются редко и в основном известны как компоненты олиго- и полисахаридов. В природе глюкоза получается в результате реакции *фотосинтеза*:



-
- Впервые глюкоза получена в 1811 году русским химиком Г.Э.Кирхгофом при гидролизе крахмала.
 - Позже синтез моносахаридов из формальдегида в щелочной среде предложен А.М.Бутлеровым.



-
- В промышленности глюкозу получают гидролизом крахмала в присутствии серной кислоты.



Физические свойства

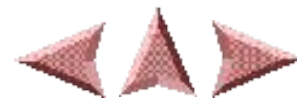
- Моносахариды – твердые вещества, легко растворимые в воде, плохо – в спирте и совсем нерастворимые в эфире. Водные растворы имеют нейтральную реакцию на лакмус. Большинство моносахаридов обладают сладким вкусом, однако меньшим, чем свекловичный сахар.



Химические свойства

Моносахариды проявляют свойства спиртов и карбонильных соединений.

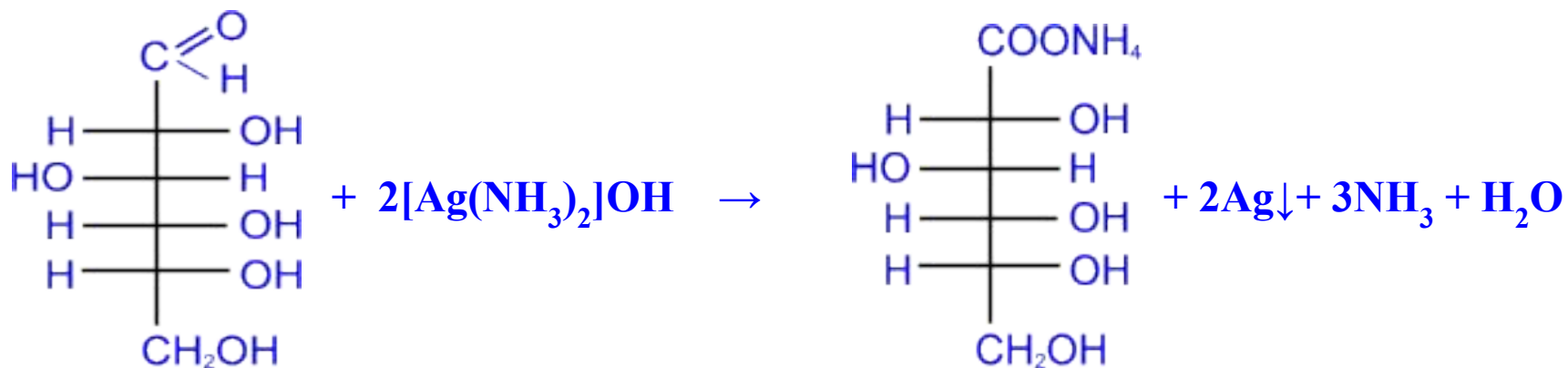
Вещества, проявляющие характерные свойства двух различных классов органических соединений, имеют *двойственную функцию*.



I. Реакции по карбонильной группе

1. Окисление (качественные реакции)

а) При окислении глюкозы **аммиачным раствором** **оксида серебра** образуется глюконовая кислота (реакция "серебряного зеркала").



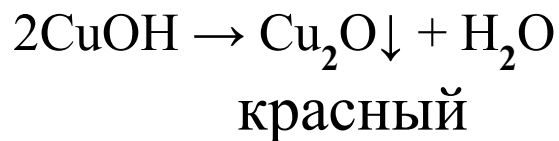
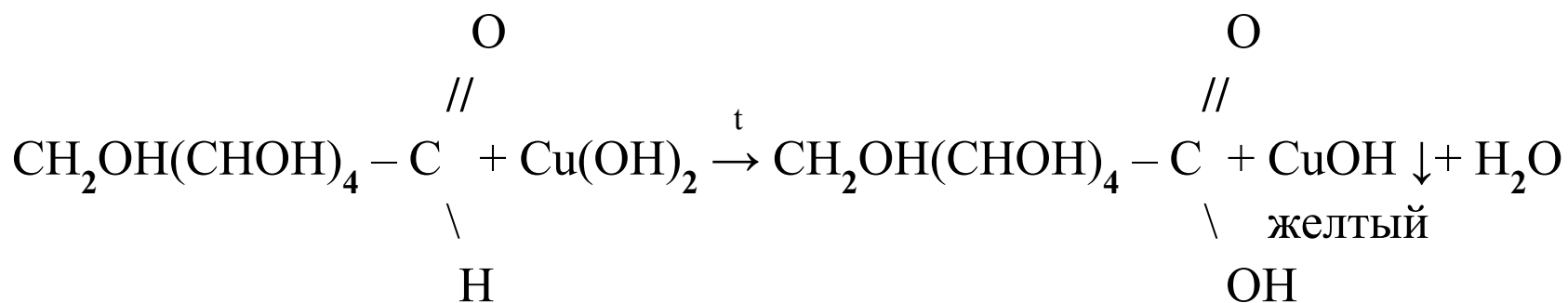
D- глюкоза

аммониевая соль

D- глюконовой кислоты

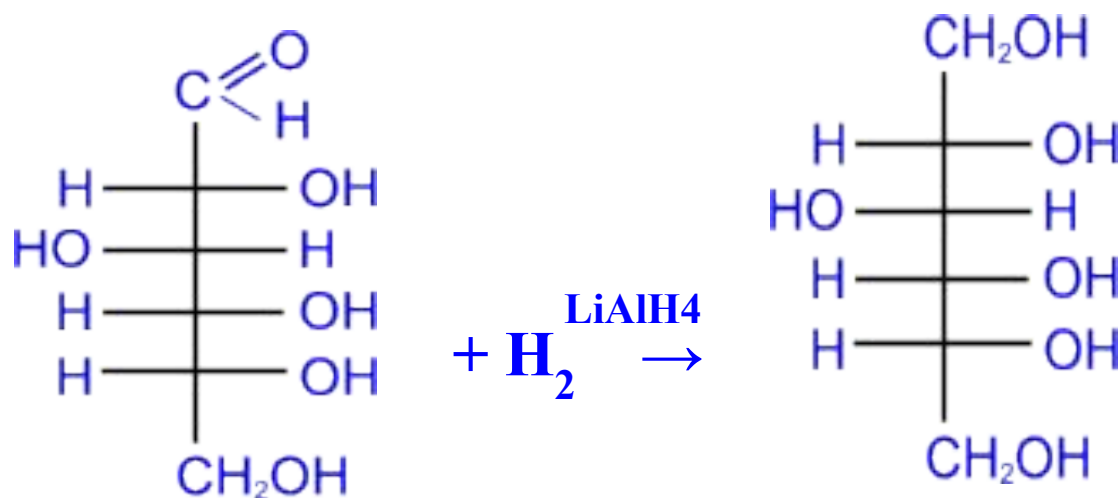


б) Реакция глюкозы с гидроксидом меди при нагревании так же приводит к образованию ГЛЮКОНОВОЙ КИСЛОТЫ.



2. Восстановление

Восстановление сахаров приводит к многоатомным спиртам. В качестве восстановителя используют водород в присутствии никеля, алюмогидрид лития и др.



D- глюкоза

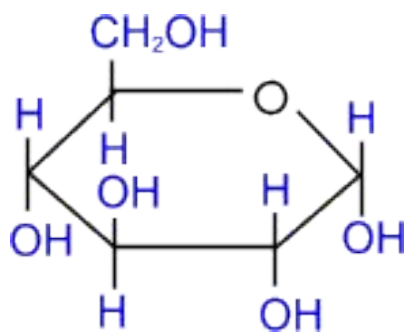
D- сорбит



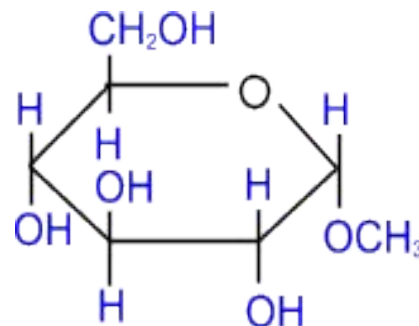
II. Реакции по гидроксильным группам

1. Алкилирование (образование простых эфиров).

При действии метилового спирта в присутствии газообразного хлористого водорода атом водорода гликозидного гидроксила замещается на метильную группу.



α , D- глюкопираноза

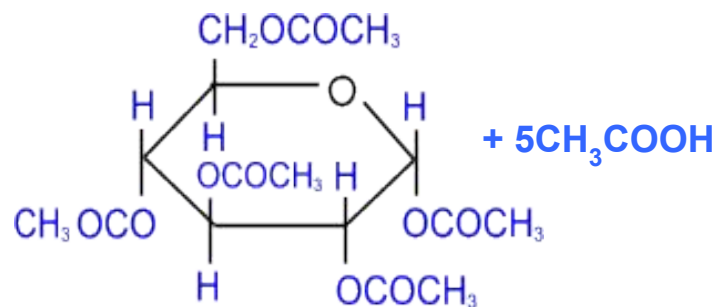
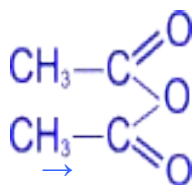
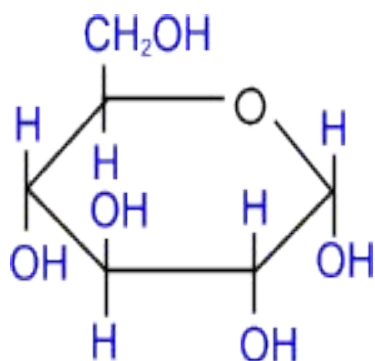


метил- α ,
D- глюкопиранозид

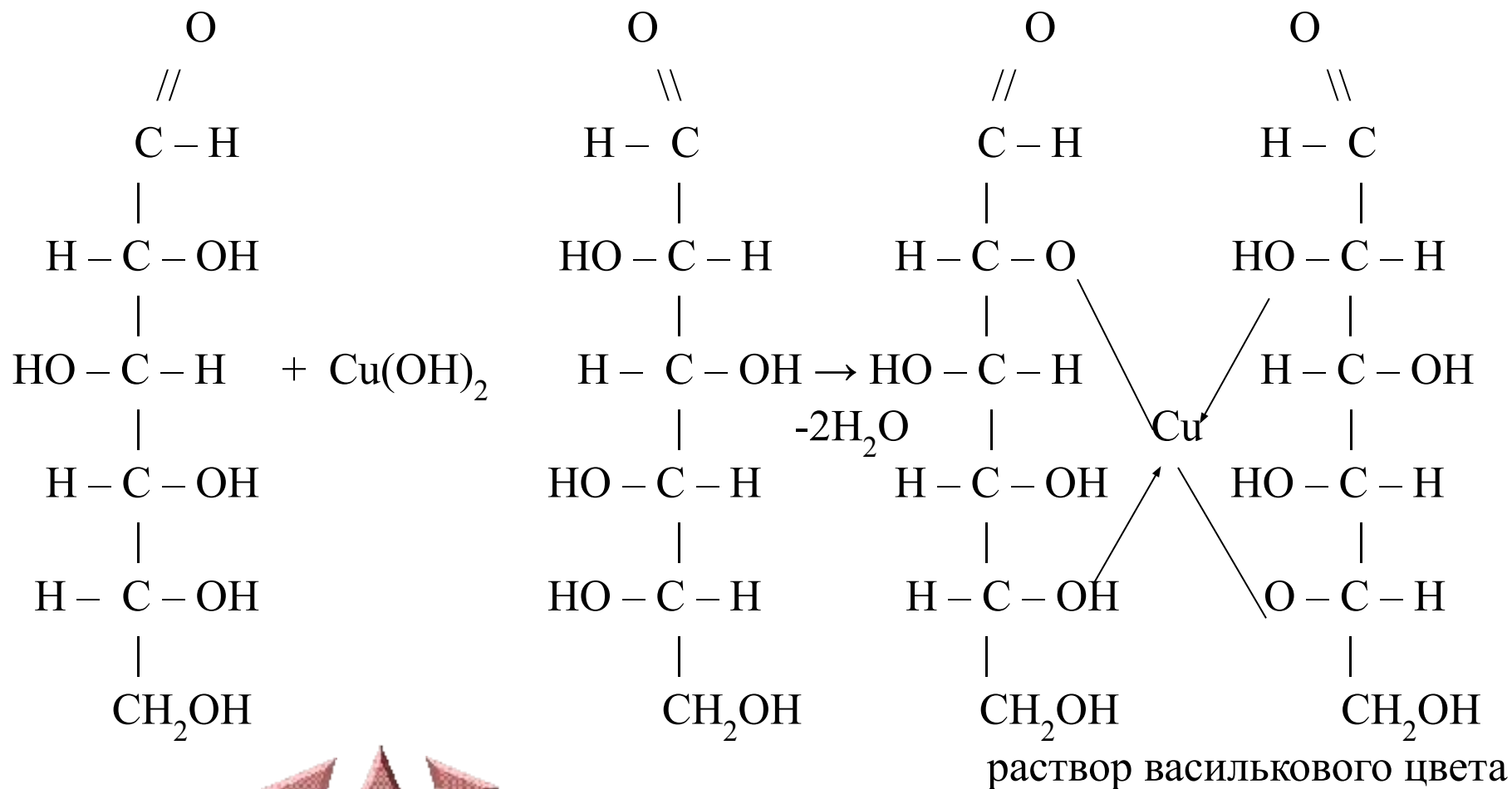


2. Ацилирование (образование сложных эфиров).

При действии на глюкозу уксусного ангидрида образуется сложный эфир – пентаацетилглюкоза.



3. Как и все многоатомные спирты, глюкоза с гидроксидом меди (II) дает интенсивное синее окрашивание (качественная реакция).



III. Специфические реакции

Глюкоза характеризуется и некоторыми
специфическими свойствами – процессами

брожения. **Брожением** называется

расщепление молекул сахаров под воздействием ферментов (энзимов).

а) спиртовое брожение



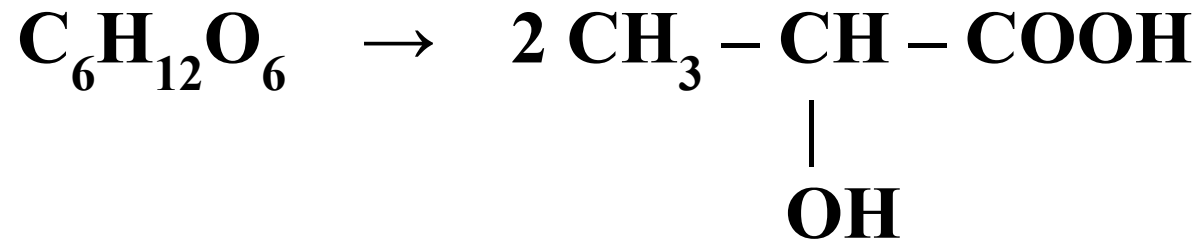
ГЛЮКОЗА ЭТИЛОВЫЙ СПИРТ



б) молочнокислое брожение

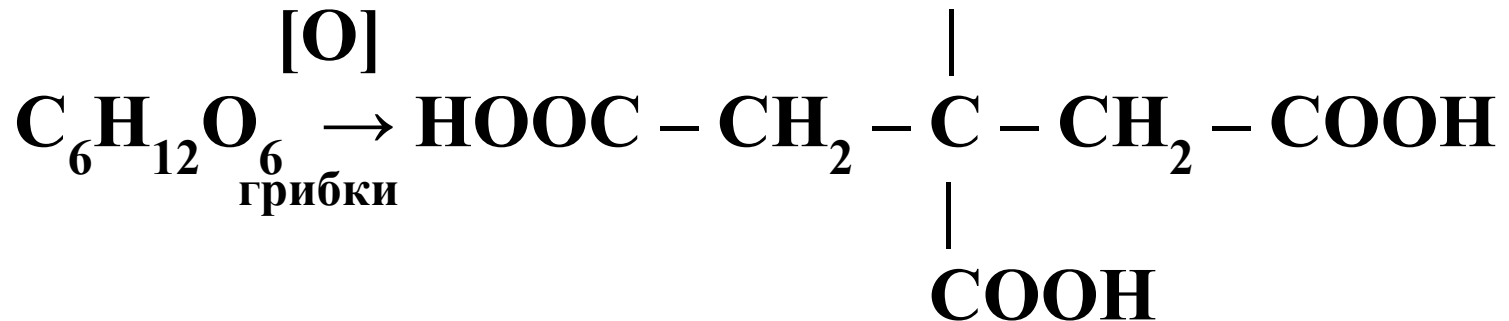
МОЛОЧНО-КИСЛЫЕ

бактерии



МОЛОЧНАЯ КИСЛОТА

в) лимоннокислое брожение



ЛИМОННАЯ КИСЛОТА



г) маслянокислое брожение

масляно-кислые

бактерии



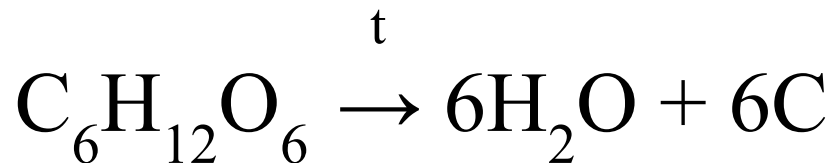
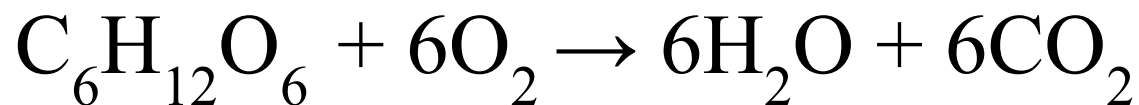
масляная кислота

Упомянутые виды брожения, вызываемые микроорганизмами, имеют широкое практическое значение. Например, спиртовое – для получения этилового спирта, в виноделии, пивоварении и т.д., а молочнокислое – для получения молочной кислоты и кисломолочных продуктов, лимоннокислое – для получения лимонной кислоты.



IV. Горение и разложение глюкозы.

Как все органические вещества, глюкоза может гореть и разлагаться при нагревании:

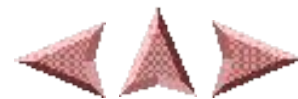


Источники информации

1. Денисов В.Г. Химия. 10 класс. Поурочные планы. – Волгоград: Учитель, 2004.

2. Аргишева А.И., Задумина Э.А. Химия: Подготовка к государственному централизованному тестированию. – Саратов: Лицей, 2002.

3. Петров А.А., Бальян Х.В., Трощенко А.Т. Органическая химия. Учебник для вузов./ Под ред. Петрова А.А. – М.: Высшая школа, 1981



4. Хомченко Г.П. Пособие по химии для поступающих в вузы. – М.: ООО «Издательство Новая Волна», 2002.

5. Курмашева К.К. Химия в таблицах и схемах. Серия «Школа в клеточку». – М.: «Лист», 1997.

6. Потапов В.М., Чертков И.Н. Строение и свойства органических веществ. Пособие для учащихся 10 кл. – М.: Просвещение, 1980.

7. Штремплер Г.И. Тесты, вопросы и ответы по химии: Книга для учащихся 8-11 классов общеобразовательных учреждений. – М.: Просвещение, 1999.



8. Малыхин З.В. Тестовые задания для проверки знаний учащихся по органической химии. – М.: ТЦ «Сфера», 2001.

9. Городничева И.Н. Контрольные и проверочные работы по химии. 8-11 класс. – М.: Аквариум, 1997.

10. Гаврусейко Н.П. Проверочные работы по органической химии: Дидактический материал: Пособие для учителя. – М.: Просвещение, 1991.

