



УГЛЕВОДЫ

Углеводы – это обширный класс природных соединений, ____

Простые углеводы (моносахариды) — это простейшие углеводы, не гидролизующиеся с образованием более простых углеводов.

Сложные углеводы — это углеводы, молекулы которых состоят из двух или большего числа остатков моносахаридов и разлагаются на эти моносахариды при гидролизе.

Задание 1. Допиши схему по классификации углеводов «по числу структурных звеньев».

Углеводы

Моносахариды – содержат ____ структурное звено

Глюкоза – _____

Фруктоза – _____

Рибоза – _____

Дезоксирибоза – _____

Олигосахариды — содержат от ____ до ____ структурных звеньев (дисахариды, трисахариды и др.).

Сахароза – _____

Лактоза – _____

Мальтоза – _____

Целлобиоза – _____

Полисахариды – содержат ____ структурное звено

Целлюлоза – _____

Крахмал – _____

Задание 2. Допиши физические свойства моносахаридов и дисахаридов.

Моносахариды представляют собой бесцветные _____ вещества, сладкие на вкус

_____ растворимые в воде

_____ в эфире

_____ растворимые в спирте

Сладость моносахаридов _____. Например, фруктоза слаще глюкозы в три раза.

Дисахариды — типичные сахароподобные углеводы

_____ кристаллические вещества

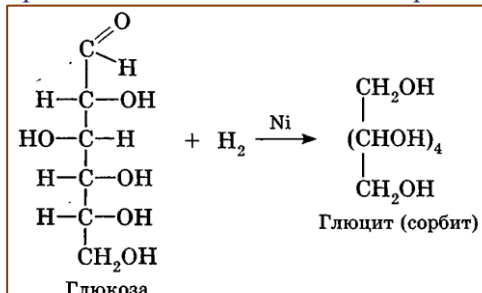
_____ растворимые в воде

Имеют сладкий вкус

Задание 3. Химические свойства моносахаридов. Допиши уравнения в тексте.

I. Реакции с участием альдегидной группы глюкозы (т.е. свойства глюкозы как альдегида)

1. Восстановление (гидрирование) с образованием многоатомного спирта:



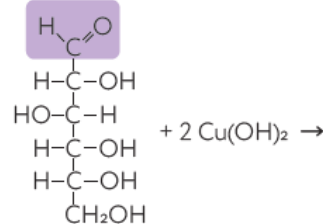
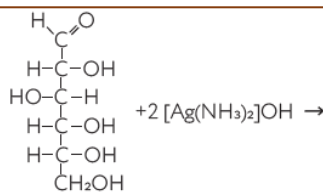
В ходе этой реакции карбонильная группа восстанавливается и образуется новая спиртовая группа

2. Окисление

Глюкоза легко окисляется. В зависимости от характера окислителей получаются различные продукты.

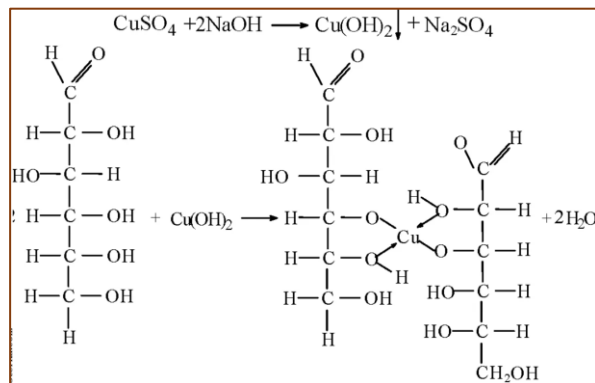
1) Окисление под действием слабых (мягких) окислителей с образованием глюконовой кислоты.

К числу таких реакций относятся качественные реакции на глюкозу как альдегид: реакция с аммиачным раствором оксида серебра (I) Ag_2O (реакция «серебряного зеркала») и реакция с гидроксидом меди (II) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ в щелочной среде при нагревании:



II. Реакции глюкозы с участием гидроксильных групп (т. е. свойства глюкозы как многоатомного спирта)

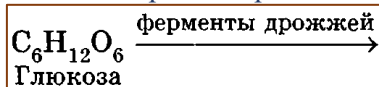
1. Взаимодействие с $\text{Cu}(\text{OH})_2$ на холоде с образованием глюконата меди (II) (качественная реакция на глюкозу как многоатомный спирт):



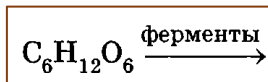
III. Брожение (ферментация) моносахаридов

Брожение — это расщепление моносахаридов под влиянием биологических катализаторов — ферментов, вырабатываемых микроорганизмами.

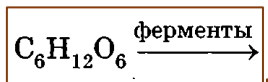
1. Спиртовое брожение



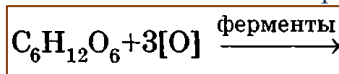
2. Маслянокислое брожение.



3. Молочнокислое брожение



4. Лимоннокислое брожение



Задание 4. Применение глюкозы. Заполни пропуски в схеме.

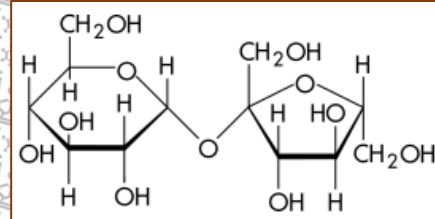


В промышленности глюкозу получают гидролизом крахмала и целлюлозы.

Сложные углеводы

Олигосахариды — низкомолекулярные сахароподобные углеводы, содержащие от двух до десяти остатков моносахаридов (обычно гексоз), соединенных гликозидными связями. Простейшими из них являются дисахариды.

Дисахариды — продукты конденсации двух моносахаридов. Важнейшие природные представители: сахароза (тростниковый или свекловичный сахар), мальтоза (солодовый сахар), лактоза (молочный сахар), целлобиоза. Все они имеют одну и ту же эмпирическую формулу $C_{12}H_{22}O_{11}$, т. е. являются изомерами.



Задание 5. Химические свойства дисахаридов. Допиши уравнения в тексте.

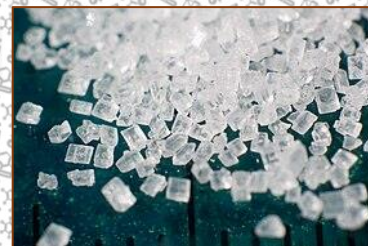
Дисахариды



Восстанавливающие дисахариды — это дисахариды, в молекулах которых **сохраняется полуацетальный гидроксил (мальтоза, лактоза, целлобиоза)**, в растворах частично превращаются в открытые альдегидные формы и вступают в реакции, характерные для альдегидов, в частности в реакцию «серебряного зеркала».



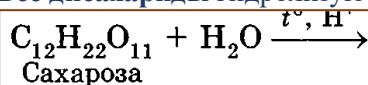
Невосстанавливающие дисахариды — это дисахариды, в молекулах которых **нет полуацетального гидроксила (сахароза)** и которые не могут переходить в открытые карбонильные формы.



Кристаллы сахарозы

Все дисахариды являются многоатомными спиртами, для них характерны свойства многоатомных спиртов (образование простых и сложных эфиров), они дают **качественную реакцию** на многоатомные спирты (взаимодействие с $Cu(OH)_2$) :

Все дисахариды гидролизуются с образованием моносахаридов:



Состав дисахаридов. Заполни пропуски в таблице.

Сахароза	а-глюкоза + β-фруктоза
Мальтоза	
Целлобиоза	
Лактоза	

Задание 6. Свойства моно- и дисахаридов. Поставь «+» если нужный углевод вступает в эту реакцию и «-» если нет.

	Реакция серебряного зеркала	Взаимодействие с $Cu(OH)_2$, <u>при нагревании</u>	Взаимодействие с $Cu(OH)_2$, <u>без нагревания</u>
Мальтоза			
Лактоза			
Целлобиоза			
Сахароза			
Фруктоза			
Глюкоза			
Рибоза			
Дезоксирибоза			

Задание 7. Полисахариды. Заполни пропуски в таблице.

Полисахариды — высокомолекулярные несакхароподобные углеводы, содержащие от десяти до сотен тысяч остатков моносахаридов (обычно гексоз), связанных гликозидными связями. Важнейшие природные представители: крахмал, гликоген, целлюлоза. Это природные полимеры (ВМС), мономером которых является глюкоза. Их общая эмпирическая формула $(C_6H_{10}O_5)_n$.



Характеристика	Полисахарид	
	Крахмал	Целлюлоза
Молекулярная формула		
Структурное звено		Остаток циклической молекулы <i>b</i> -глюкозы.
Структура макромолекулы	Линейная (амилоза) и разветвленная (амилопектин). В крахмале на долю амилозы приходится 10–20 %, а на долю амилопектина – 80–90 %	
Степень полимеризации	Степень полимеризации от нескольких сотен до нескольких тысяч.	Степень полимеризации от нескольких тысяч до нескольких десятков тысяч.
Нахождение в природе и биологические функции		Обязательный элемент клеточной оболочки растений, выполняющий строительную, конструкционную функцию.
Физические свойства	Белый аморфный порошок, не растворяется в холодной воде, в горячей воде разбухает и образует коллоидный раствор – крахмальный клейстер.	
Химические свойства	1) Образование глюкозы в результате полного гидролиза: $(C_6H_{10}O_5)_n + nH_2O \rightarrow \underline{\hspace{2cm}}$ 2) Образование сложных эфиров за счет $\underline{\hspace{2cm}}$ 3) Качественная реакция с йодом – $\underline{\hspace{2cm}}$ окрашивание	1) Образование глюкозы в результате полного гидролиза: $(C_6H_{10}O_5)_n + nH_2O \rightarrow \underline{\hspace{2cm}}$ 2) Образование сложных эфиров за счет гидроксигрупп с азотной кислотой, с уксусной кислотой. 3) Реакции с йодом $\underline{\hspace{2cm}}$

Задание 8. Реши задания.

1. Известно, что избыточное потребление сладостей способствует развитию кариеса. Как это можно объяснить с точки зрения химического разрушения зубной эмали – одной из серьезных причин кариеса? Можете ли вы предложить свой способ защиты зубов, позволяющий любителям сладостей потреблять их без ограничения?
2. Для строительства и ремонта деревянных домов, бань, колодцев требуется древесина, которую нередко приходится покупать в виде бревен. При этом важно определить, в какое время года были спилены деревья. Летняя древесина – плохой материал, рыхлый, в нем много соков, впоследствии такая древесина легко гнивает. Зимний лес – стойкий и крепкий. Определить качество древесины и время ее заготовки по цвету годовых колец невозможно. Но это нетрудно сделать с помощью обычной настойки йода – достаточно облить ею спил дерева. По тому, в какой цвет окрасится спил под действием йода, можно определить, зимой или летом было спилено дерево. Попробуйте объяснить, на чем основан этот метод.
3. Для профилактики и лечения диспепсии (расстройства пищеварения) поросят очень эффективен йодкрахмальный препарат, который легко приготовить в домашних условиях. Для этого нужно 10 г крахмала размешать в 50 мл холодной воды и влить в 450 мл кипящей воды, после охлаждения добавить 10 мл 5% -ной спиртовой настойки йода. Этот раствор интенсивно-синего цвета, в котором йод проявляет сильное антибактериальное действие и при этом не раздражает слизистые оболочки органов пищеварения. Рассчитайте, сколько вам потребуется крахмала и настойки йода, если надо провести 12-дневный профилактический курс пяти поросят, а ежедневная доля препарата – 10 мл на одного поросенка.



Молодец! Так держать!