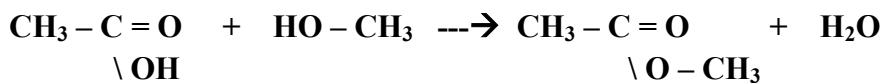


Тема. Сложные эфиры. Жиры. Мыла (11 класс)

Работа с учебником: О.С.Габриелян 10 кл, стр. 92-100

1. Общий способ получения эфиров _____



уксусная метиловый метиловый эфир уксусной кислоты
кислота спирт (метилацетат)

2. Сложные эфиры – это _____

3. Общая формула эфиров:

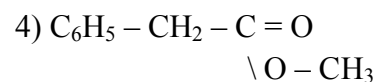
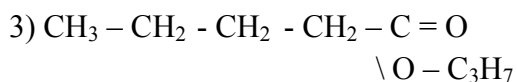
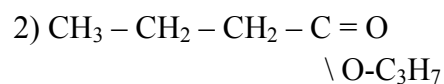
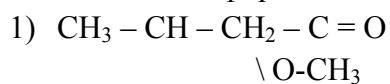
4. Сложные эфиры широко распространены

5. **Восками** называют

6. Применение сложных эфиров

7. Физические свойства сложных эфиров

8. Назовите сложные эфиры:



9. **Жиры** –
это _____

10. Общая формула жиров:

11. В состав жиров могут входить

12. Природные жиры являются

13. Твердую консистенцию имеют жиры,

14. **Масла** – это

15. Физические свойства
жиров: _____

16. **Гидрированием** жидких жиров получают

17. Гидролиз сложных эфиров – это _____ реакция.

18. Омыление жиров

19. При омыление жиров образуются

20. Изготовление мыла – это (примеры)

21. Твердое мыло -

22. Жидкое мыло -

23. В жесткой воде,
содержащей _____

24. Синтетические моющие средства

25. Преимущества синтетических моющих средств:

26. Остатки стиральных порошков вызывают загрязнение окружающей среды

27. Вычислите массу глицерина, которую можно получить из 17,8 кг природного жира, содержащего 97% тристеарата.

Закрепление

1. Какие вещества могут образоваться при гидролизе жиров:

А. Этиленгликоль Б. Глицерин В. Уксусная кислота Г. Этиловый спирт

2. Какие вещества не могут образоваться при гидролизе жиров:

А. Вода Б. Муравьиная кислота В. Глицерин Г. Этиловый спирт

3. В каком отделе пищеварительной системы происходит расщепление жиров:

А. Ротовая полость Б. Желудок В. Тонкий кишечник Г. Толстый кишечник

4. Какую функцию не выполняют жиры:

А. Строительную Б. Ферментативную В. Энергетическую Г. Запасную

5. Имеют ли жиры постоянную температуру плавления:

А. ДА Б. НЕТ

6. Процесс превращения жидких масел в твердые жиры называют:

А. гидролизом. Б. гидратацией. В. Гидрированием. Г. Гидрогалогенированием.

7. Синтетические моющие средства в отличие от мыла:

А. Загрязняют окружающую среду, так как очень плохо разлагаются естественным путем.

Б. Имеют высокую моющую способность в широком интервале температур

В. Сохраняют моющую способность в жесткой воде. Г. Все ответы верны.

8. Среда водного раствора хозяйственного мыла:

А. нейтральная. Б. Кислотная. В. Щелочная. Г. Зависит от способа изготовления мыла.

9. При длительном хранении сливочное масло желтеет, приобретая при этом неприятный вкус и запах. В чем заключается причина такого явления? Ответ обоснуйте.

10. Впишите пропущенные слова: «Жиры животного происхождения имеют, как правило, . . . агрегатное состояние, так как они образованы . . . карбоновыми кислотами».

11. Свойство, нехарактерное для хозяйственного мыла:

А. Разрушает ткани. Б. В жесткой воде плохо проявляет свою моющую способность.

В. При повышении температуры моющая способность мыла увеличивается.

Г. Раствор мыла имеет кислотную среду.

12. Общая формула, соответствующая сложным эфирам:

- А. $\text{R}-\underset{\text{H}}{\text{C}}=\text{O}$ Б. $\text{R}-\text{O}-\text{R}_1$ В. $\text{R}-\text{OH}$ Г. $\text{R}-\underset{\text{O}-\text{R}_1}{\text{C}}=\text{O}$

13. Название процесса получения сложных эфиров:

- А. Гидрогенизация. Б. Ароматизация. В. Гидратация. Г. Этерификация.

14. К классу сложных эфиров относится вещество, формула которого:

- А. $\text{CH}_3-\text{O}-\text{CH}_3$ Б. CH_3-OH В. $\text{C}_6\text{H}_5-\text{OH}$ Г. $\text{CH}_3-\underset{\text{O}-\text{CH}_3}{\text{C}}=\text{O}$

15. Вещества, образующиеся при гидролизе сложных эфиров:

- А. Карбоновые кислоты. В. Вода и спирты.
Б. Спирты и карбоновые кислоты. Г. Спирты и альдегиды.

16. Пищевые продукты, в состав которых входят сложные эфиры:

- А. Хлебобулочные изделия. В. Кондитерские изделия.
Б. колбасные изделия. Г. Молочнокислые изделия.

17. Сложные эфиры входят в состав:

- А. Парафина. Б. Пчелиного воска. В. Стеарина. Г. Крахмала.

18. В качестве растворителя при производстве синтетического клея (например, «Момент») используют:

- А. Спирты. Б. Жидкие углеводороды. В. Воду. Г. Сложные эфиры с низкой молекулярной массой.

19. Реакция этерификации:

- А. Обратимая. Б. Необратимая. В. Обратимость зависит от температуры.
Г. Обратимость зависит от наличия катализатора.

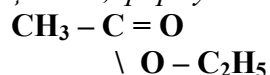
20. Класс, к которому относятся органические вещества, обуславливающие аромат ягод, плодов, фруктов:

- А. Карбоновые кислоты. Б. Сложные эфиры. В. Жиры. Г. Простые эфиры.

21. Свойства, нехарактерные для сложных эфиров:

- А. Хорошая растворимость в воде. Б. Наличие фруктового запаха. В. Жидкое агрегатное состояние. Г. Низкая температура кипения.

22. Название вещества, формула которого



- А. Этилацетат. Б. Этиловый эфир уксусной кислоты. В. Этилэтаноат.
Г. Все предыдущие ответы верны.

Тема. Углеводы. Глюкоза



Цели.

1. Изучить строение и свойства глюкозы.
2. Показать практическое значение глюкозы.
3. Способствовать развитию умений анализировать, сравнивать, обобщать и систематизировать.

Ход урока.

В результате фотосинтеза, как вы знаете, из углекислого газа и воды в зеленых растениях образуется глюкоза $C_6H_{12}O_6$. Она относится к классу органических веществ, называемых углеводами.

Углеводы – это вещества, которые состоят из атомов С, О,Н и имеют общую формулу $C_n(H_2O)_m$.

Какую функцию выполняют углеводы в клетках?

Может ли организм человека синтезировать углеводы?

В соответствии с особенностями их строения и свойств углеводы разделяют на три группы: моносахариды, дисахариды и полисахариды:

УГЛЕВОДЫ			
Моносахариды		Дисахариды	Полисахариды
Пентозы	Гексозы	$C_{12}H_{22}O_{11}$ сахароза, мальтоза	$(C_6H_{10}O_5)_n$ крахмал, целлюлоза, гликоген, хитин
Рибоза $C_5H_{10}O_5$, дезоксирибоза $C_5H_{10}O_4$	$C_6H_{12}O_6$ глюкоза, фруктоза		

Если, в дом придя с мороза, Пить ты сядешь крепкий чай, Хорошенько <i>сахарозу</i> В чашке ложкой размешай.	Виноградную <i>глюкозу</i> И медовую <i>фруктозу</i> И молочную <i>лактозу</i> Любят взрослый и малыш.	Но <i>крахмалом</i> и <i>клетчаткой</i> , Что совсем-совсем несладки, Так устроена природа – Это тоже <i>углеводы!</i>
--	---	---

Какие углеводы относят к моносахаридам?

Моносахариды – это углеводы, которые не гидролизуются и имеют в составе молекулы от 3 до 6 атомов углерода: рибоза, глюкоза, фруктоза.

Физические свойства и нахождение в природе

Обучающиеся работают по информационной карте 1 индивидуально.

Информационная карта 1		
Агрегатное состояние	Цвет, запах, вкус	Отношение к воде



Глюкоза содержится в соке винограда, отсюда ее старое название «**виноградный сахар**», а также в цветочном нектаре и в пчелином меду вместе с фруктозой и сахарозой.



Глюкоза содержится в крови человека и животных – **0,1%**. В тканях она подвергается медленному окислению с выделением энергии (**процесс гликолиза**):



Если глюкозы в крови становится меньше, то в тканях организма прекращается выделение энергии. Слишком много глюкозы – это тоже плохо: наступает **сахарная болезнь**.

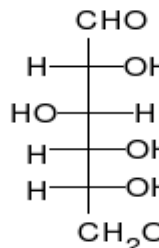
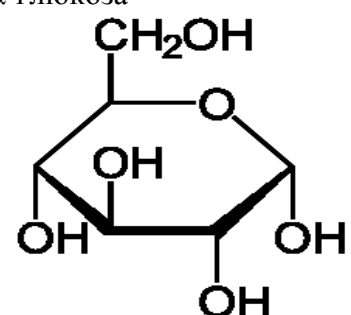
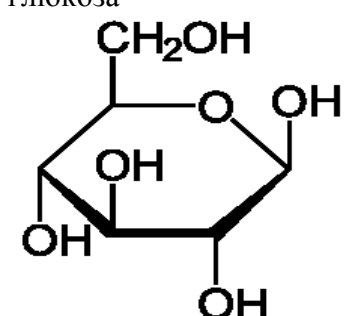
Получение

Обучающиеся работают по информационной карте 2 по парам.

Информационная карта 2
<p>1. В природе глюкоза образуется в результате фотосинтеза:</p> $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{свет}} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 - Q$ <p>В процессе этой реакции аккумулируется энергия Солнца. Фотосинтез – это превращение солнечной энергии в энергию химических связей.</p> <p>2. Первый синтез углеводов из формальдегида был произведен А.М. Бутлеровым в 1861 году:</p> $6\text{HCHO} \xrightarrow{\text{Ca(OH)}_2} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ <p>3. На производстве глюкозу получают гидролизом крахмала:</p> $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n + n\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4, t} n\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

Строение молекулы глюкозы

Обучающиеся работают по информационной карте 3 по парам.

Информационная карта 3		
<p>Химическое строение вещества характеризуют с помощью молекулярной и структурной формул. Глюкоза является шестиатомным сахаром (гексозой).</p>		
Глюкоза		
<p style="text-align: center;">C₆H₁₂O₆ Молекулярная формула</p>	<p style="text-align: center;"> $\begin{array}{ccccccc} \text{CH}_2 & -\text{CH} & -\text{CH} & -\text{CH} & -\text{CH} & -\text{C} & =\text{O} \\ & & & & & \backslash & \\ \text{OH} & \text{OH} & \text{OH} & \text{OH} & \text{OH} & \text{H} & \\ \text{Структурная формула} & & & & & & \end{array}$ </p> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </div>	<p style="text-align: center;">Альдегидоспирт α-глюкоза</p> <div style="text-align: center;">  </div>
	<p style="text-align: center;">- C = O альдегидная группа \backslash Н (карбонильная группа)</p>	<p style="text-align: center;">β-глюкоза</p> <div style="text-align: center;">  </div>
	<p style="text-align: center;">- OH гидроксогруппа (спиртовая)</p>	

Карта самоконтроля	
<i>Задания с выбором одного правильного ответа</i>	
<p>1. Альдегидная группа 1) – C = O 2) – OH 3) – C = O 4) – C -</p> $\begin{array}{c} \backslash \\ \parallel \\ \text{H} \end{array} \qquad \qquad \qquad \begin{array}{c} \backslash \\ \parallel \\ \text{OH} \end{array}$ <p>О</p>	<p>7. Процесс образования глюкозы в природе: 1) окисление 3) восстановление 2) фотосинтез 4) гидрирование</p>
<p>2. Агрегатное состояние глюкозы: 1) жидкое 2) твердое 3) газообразное 4) плазма</p>	<p>8. Спиртовая функциональная группа: 1) – C = O 2) – OH 3) – C = O 4) – C -</p> $\begin{array}{c} \backslash \\ \parallel \\ \text{H} \end{array} \qquad \qquad \qquad \begin{array}{c} \backslash \\ \parallel \\ \text{OH} \end{array}$ <p>О</p>
<p>3. Глюкоза – это: 1) альдегид 2) спирт 3) многоатомный спирт 4) альдегидоспирт</p>	<p>9. Функциональные группы глюкозы: 1) – CHO и – OH– 3) COOH и – OH. 2) – OH и – C = O 4) – COOH и – C = O</p> $\backslash \text{H}$
<p>4. Молекулярная формула глюкозы 1) C₆H₁₂O₆ 2) C₆H₁₀O₅ 3) (C₆H₁₀O₅)_n. 4) (C₆H₁₀O₅)_{n-1}</p>	<p>10. Глюкоза – это: 1) моносахарид 2) дисахарид 3) полисахарид 4) углеводород</p>
<p>5. Число гидроксильных групп в молекуле глюкозы: 1) 6 2) 5 3) 4 4) 3</p>	<p>11. Структурная формула глюкозы: 1) (C₆H₁₀O₅)_n 2) C₆H₁₂O₆. 3) CH₂OH – (CHOH)₄ – C = O</p> $\begin{array}{c} \backslash \\ \text{H} \end{array}$ <p>4) CH₂ – CH – CH₂</p> $\begin{array}{ccc} & & \\ \text{OH} & \text{OH} & \text{OH} \end{array}$
<p>6. Содержание глюкозы в крови человека: 1) 0,1% 2) 0,01% 3) 1% 4) 0, 5%</p>	<p>12. Карбонильная группа: 1) – C = O 2) – OH 3) – C = O 4) – C -</p> $\begin{array}{c} \backslash \\ \parallel \\ \text{H} \end{array} \qquad \qquad \qquad \begin{array}{c} \backslash \\ \parallel \\ \text{OH} \end{array}$ <p>О</p>
<i>Впишите ответы в клетки кроссворда по горизонтали.</i>	
<p>1. Простые углеводы. 2. Формула глюкозы CH₂OH – (CHOH)₄ – C = O</p> $\backslash \text{H}$ <p>3. Функциональная группа – C = O. 4. Формула, указывающая на качественный и количественный состав вещества. 5. Вещества, соответствующие общей формуле C_n(H₂O)_m. 6. Превращение солнечной энергии в энергию химических связей. 7. α –форма и β - форма глюкозы.</p>	

8. Химическая природа глюкозы.

	1				С									
	2				Т									
			3		Р									
				4	О									
		5			Е									
6					Н									
		7			И									
		8			Е									

Химические свойства глюкозы



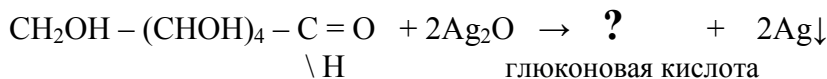
Обучающиеся работают по информационной карте 4 по парам.

Глюкоза проявляет химические свойства альдегидов, многоатомных спиртов и особые свойства.

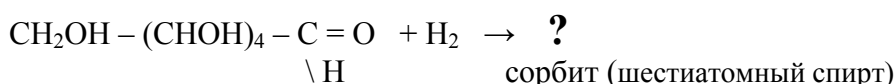
Информационная карта 4

I. Свойства альдегидов

1. Реакция «серебряного зеркала»:

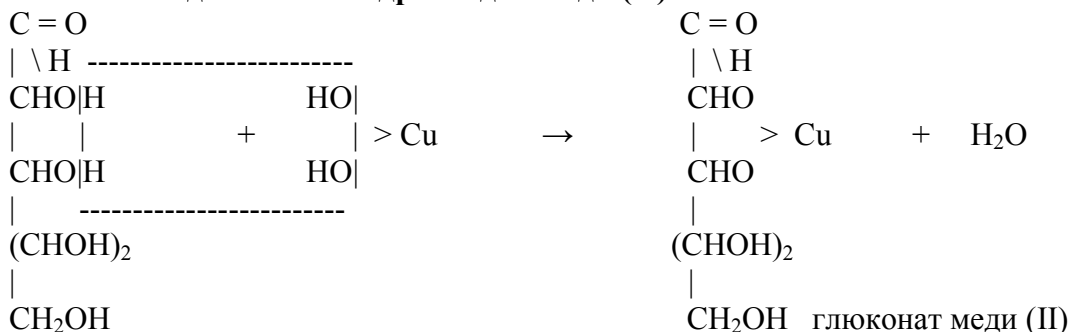


2. Реакция восстановления:



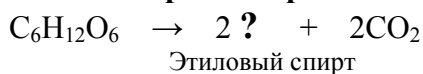
II. Свойства многоатомных спиртов

3. Взаимодействие с гидроксидом меди (II).

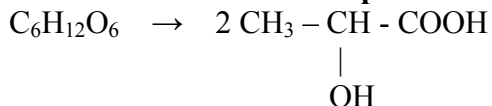


III. Особые свойства

4. Спиртовое брожение:



5. Молочнокислое брожение:

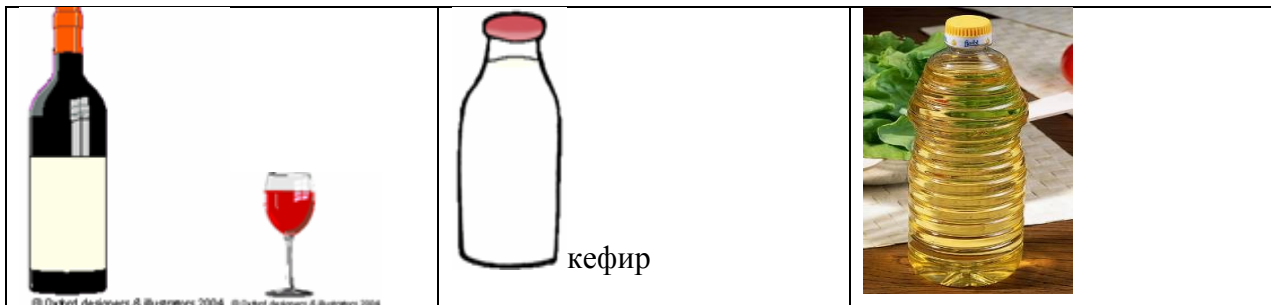


Вывод:

1. Химические свойства глюкозы обусловлены наличием гидроксильных и альдегидной групп.

2. Особые свойства глюкозы

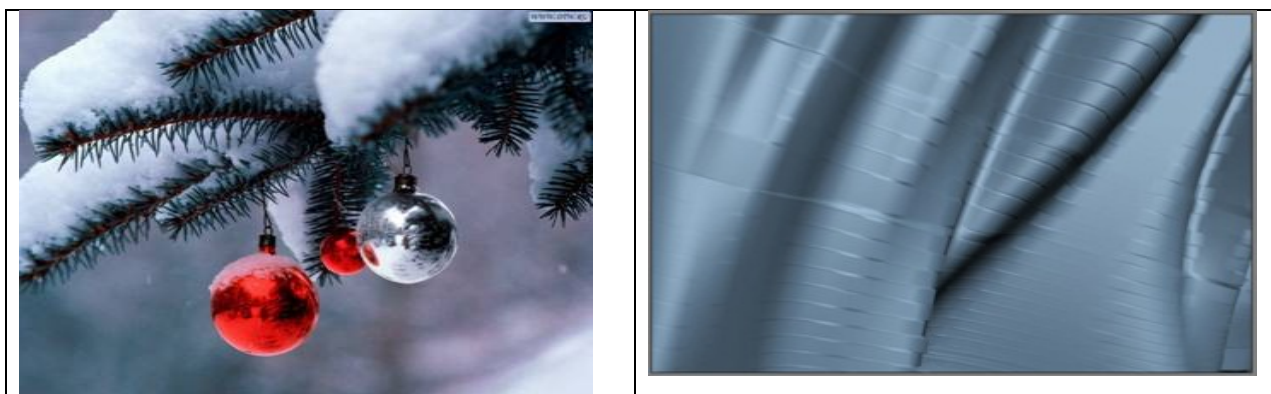
молочная кислота 6. Маслянокислое брожение: $C_6H_{12}O_6 \rightarrow ? + 2CO_2 \uparrow + 2H_2 \uparrow$ масляная кислота	проявляются в реакциях брожения.
--	---------------------------------------



Применение глюкозы

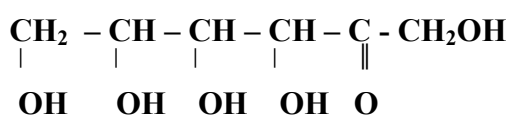
Обучающиеся работают по информационной карте 5 по парам и с учебником стр.106-108.

Информационная карта 5
Глюкозу применяют в:
Технике: в текстильной промышленности глюкоза используется при крашении тканей. Реакция «серебряного зеркала» глюкозы применяется при изготовлении зеркал и елочных украшений. В микробиологической промышленности растворы глюкозы применяют как питательную среду для размножения кормовых дрожжей. Спиртовым брожением глюкозы получают пищевой этиловый спирт.
Медицине.
Пищевой промышленности:

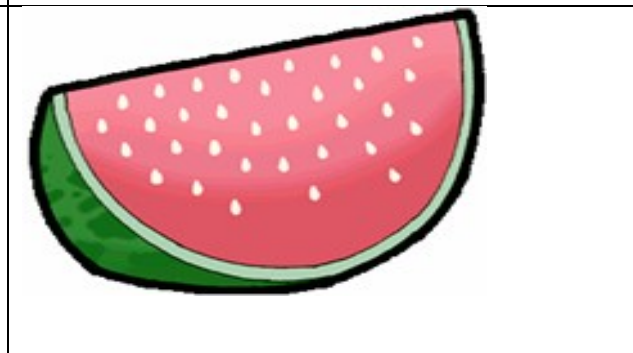
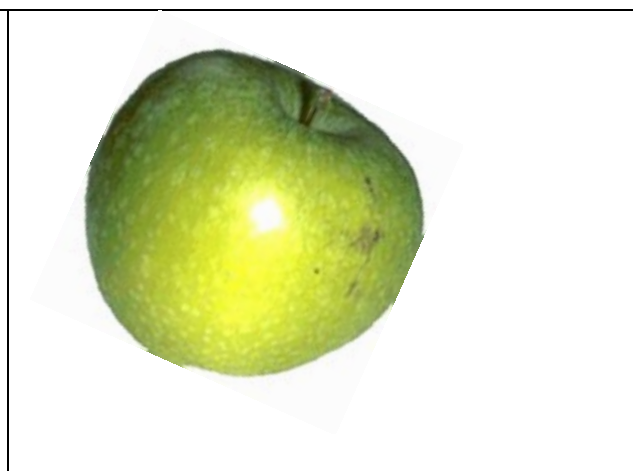
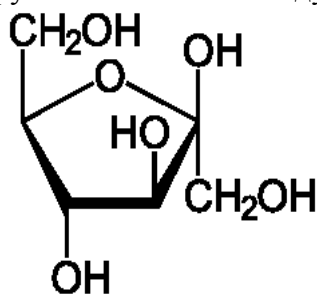




Изомером глюкозы является другой моносахарид - **фруктоза** $C_6H_{12}O_6$, которая является кетоспиртом:



Фруктоза («фруктовый сахар») была выделена впервые в середине XIX века. В свободном виде она содержится в овощах, фруктах и пчелином меду. Фруктоза слаще глюкозы.



Закрепление

1. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить цепочки превращений.



2. Сколько литров углекислого газа CO_2 выделится при брожении 360 г глюкозы? (Ответ: 89,6 л)

3. Установите молекулярную формулу кислоты, которая помогает насекомым находить теплокровных животных, если массовые доли элементов в ней составляют: углерода – 40%, водорода – 6,67%, кислорода – 53,33%. Относительная плотность по водороду равна 45.

4. Какие другие названия имеет глюкоза?

Тема. Сахароза: строение и свойства



Если, в дом, придя с мороза,
Пить ты сядешь крепкий чай,
Хорошенько *сахарозу*
В чашке ложкой размешай

Цель. Познакомить обучающихся с важнейшими представителями дисахаридов: сахарозой, лактозой, мальтозой, - их строением, свойствами и значением.

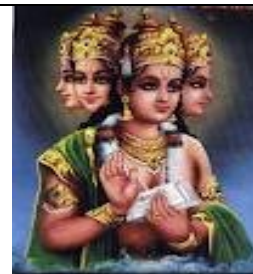
Ход урока.

Как давно люди знают сахар?

Этот вкусный продукт питания – из числа «старичков». Самый древний вид сахара – тростниковый, а родина его – Индия.



Индия



Европейцы (это были воины Александра Македонского) впервые попробовали сахар – «мед, который получается без участия пчел». Позднее, во время крестовых походов, были обнаружены громадные плантации сахарного тростника в Сирии.

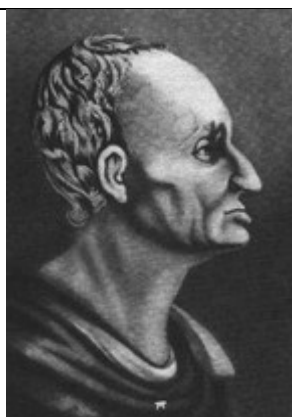


Сирия

Местные жители в глиняных горшках варили сахар из тростника.



В Европе было время, когда сахар считали дорогим лекарством и покупали в аптеках. Так было еще довольно долго после того, как **немецкий химик Андреас Сигизмунд Маргграф** выделил первый «европейский» сахар из сахарной свеклы в 1747 году.



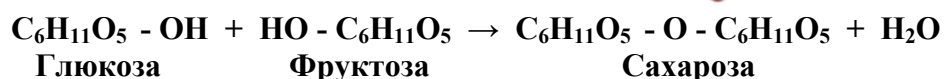
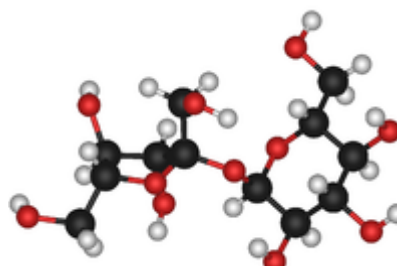
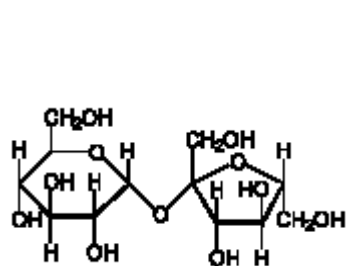
МАРГГРАФ (Marggraf), Андреас Сигизмунд

3 марта 1709 г. – 7 августа 1782 г.

Андреас Сигизмунд Маргграф – немецкий химик и металлург. Родился в Берлине. Учился в университете в Галле (1733-1734) и во Фрейбергской горной академии (1735). С 1735 г. служил в аптеке королевского двора в Берлине. С 1754 г. директор химической лаборатории Берлинской академии наук.

Строение молекулы сахара

Молекулярная формула сахарозы $C_{12}H_{22}O_{11}$. Сахароза или *свекловичный сахар*, *тростниковый сахар*, в быту просто сахар — дисахарид, состоящий из двух моносахаридов — α -глюкозы и β -фруктозы.



Получение

В 1953 году французский химик **Р. Лемье** впервые в лаборатории синтезировал **сахарозу**. Этот синтез современники назвали *«покорением Эвереста органической химии»*. Сахар получают из такого растительного сырья, которое наиболее доступно. На юге Америки, на Кубе, в Африке и Азии это **сахарный тростник**. В более прохладной Европе – **сахарная свекла**, а на Канаде – **сладкий кленовый сок**. В кленовом соке сахара всего 55, но каждое дерево за сезон может дать 50-100 л сока, а это 3-5 кг сахара. Куда больше сахара в сахарной свекле – 16-20 %. Но особенно много его в сахарном тростнике – от 14 до 26 %. Есть и другие растения, сладкий сок которых содержит сахар: это, например, азиатская сахарная пальма (14 % сахара). В более привычном для нас березовом соке тоже есть сахар, но совсем немного: 0,5-1,2 %.



Береза



Сахарный тростник



Азиатская сахарная пальма



Сахарная свекла

Кленовое дерево



Сахарная свёкла

История сахара в России начинается примерно с XI—XII веков. Когда сахар впервые завезли, пробовать его могли только князь и его приближённые. Первая в России «сахарная палата» была открыта Петром I в начале XVIII века, и сырьё для сахара ввозилось из-за границы. В 1802 году стало налаживаться производство сахара из отечественного сырья — сахарной свёклы сначала под Тулой, а затем во многих районах страны.

Физические свойства

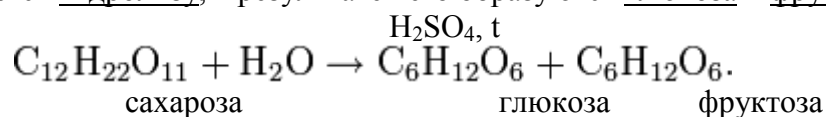
Сахароза – белое кристаллическое вещество, хорошо растворимое в воде, имеет сладкий вкус. При застывании расплавленной сахарозы образуется аморфная прозрачная масса – **карамель**.



Химические свойства

Реакция гидролиза.

Если прокипятить раствор сахарозы с несколькими каплями соляной или серной кислоты и нейтрализовать кислоту щелочью, а после этого нагреть раствор, то появляются молекулы с альдегидными группами, которые и восстанавливают гидроксид меди (II) до оксида меди (I). Эта реакция показывает, что сахароза при каталитическом действии кислоты подвергается гидролизу, в результате чего образуются глюкоза и фруктоза:



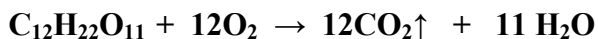
Эта реакция носит название **реакции инверсии** сахарозы. Образовавшуюся в процессе гидролиза глюкозу можно обнаружить реакцией «серебряного зеркала» или при взаимодействии ее с гидроксидом меди (II).

Такой процесс распада сахарозы протекает и в организме человека. Глюкоза, которая получается в результате распада сахарозы, моментально попадает в кровь, очень легко усваивается организмом и быстро восстанавливает силы человека.

Подобное превращение осуществляется в организме пчел: собирая нектар с цветов, они приобретают сахарозу, которую затем гидролизуют до глюкозы и фруктозы. Поэтому мед – смесь равных количеств глюкозы и фруктозы (с примесью других природных веществ). Он слаще обычного сахара, так как содержит много фруктозы (фруктоза слаще сахарозы в три раза).

Сахар в обычных условиях не горит. Если поднести к нему зажженную спичку, он будет плавиться и частично обугливаться. Загорится он только «с помощью» табачной золы, которая содержит **карбонат лития** Li_2CO_3 и служит катализатором горения. Сахар

сгорает синевато-желтым пламенем, выделяя тепло и превращаясь в углекислый газ и воду:

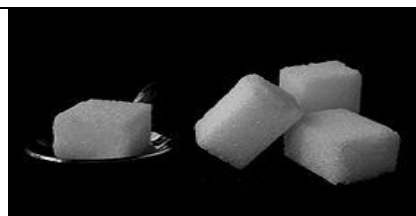


В человеческом организме сахар тоже «сгорает», но без пламени и при низкой температуре. Он подвергается превращениям под действием особых катализаторов – **ферментов**. Этот процесс включает очень сложные промежуточные стадии, но заканчивается так же, как и горение сахара, - образованием углекислого газа и воды.

Опыт: насыпать на кусок сахара немного пепла от сигареты и поднести сахар к пламени, то он загорится и будет гореть с потрескиванием синевато-желтым пламенем. Здесь пепел служит катализатором.

Применение

Сахар – очень нужный химический продукт. Он требуется не только для чаепития, сладостей, конфет, тортов и пирожных. Гораздо больше сахара используется на технические цели – для получения спирта. Вот уже почти двести лет сахар для спиртовой промышленности получают из картофеля и даже из древесины, разлагая их серной кислотой в присутствии катализаторов. Путем гидролиза из нее получают **искусственный мед**.



Сахар-рафинад в форме кубиков был изобретён в 1843 году в Чехии. Изобретатель — швейцарец Яков Кристоф Рад был управляющим сахарного завода.



Коричневый сахар — это тростниковый нерафинированный сахар.

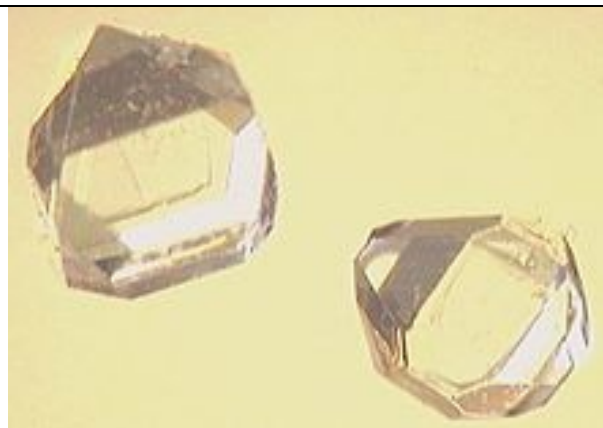
Коричневый сахар производится увариванием сахарного сиропа по специальной технологии... Производителями коричневый сахар позиционируется как элитный экологически чистый деликатесный продукт. В то время как диетологи отмечают, что неочищенный сахар может содержать нежелательные примеси и имеет большую калорийность.

Чрезмерное потребление сахара.

Долгое время потребление сахара и внутривенное введение концентрированных растворов глюкозы считалось эффективным средством при различных заболеваниях сердечно-сосудистой, нервной и пищеварительной систем. В последние годы исследователи склоняются к необходимости ограничения употребления этого продукта. Установлено, что в пожилом возрасте избыточное потребление сахара способствует нарушению жирового обмена, приводит к увеличению концентрации холестерина и сахара в крови, вносит дезорганизацию в функции клеток.

Заменители сахара

Вместо сахара можно использовать мёд или фрукты, которые содержат как фруктозу так и глюкозу. Фрукты и ягоды особенно полезны организму благодаря содержанию в них витаминов, органических кислот и минеральных солей. Пчелиный мёд также содержит витамины, органические кислоты, соли, ферменты, белки и в той же мере оказывает благоприятное влияние на организм, но содержание сахарозы (до 2 %) и высокая калорийность также требуют ограничения его потребления до 50-60 граммов в день. Следует также отметить, что мёд является аллергеном.



Кристаллы ксилита

Заменители сахара (ксилит, сорбит, аспартам), которые по сладости и внешнему виду мало отличаются от пищевого сахара, могут использоваться при лечении ожирения. Для обеспечения потребности человека в сладком достаточно в день 40 граммов ксилита. Тем не менее имеются данные, что непрерывное употребление ксилита в пожилом возрасте может ускорить течение атеросклеротического процесса.

Таким образом, ценность сахара как пищевого продукта не оставляет сомнений. Необходимо лишь помнить старую поговорку: **«Не в меру еда — болезнь и беда».**

А вот как писал Ж. Лабрюйер: **«Невоздержание превращает в смертельный яд пищу, назначенную для сохранения жизни».**

Лактоза

Молекулярная формула $C_{12}H_{22}O_{11}$. Это дисахарид, образованный двумя моносахаридами: галактозой и глюкозой (галактоза – изомер глюкозы и фруктозы). Лактоза входит в состав молока. Лактозу получают как побочный продукт при производстве сыра. Она содержится в сыворотке – водном растворе, остающемся после

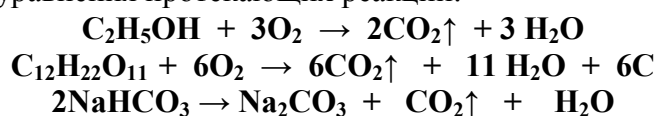
извлечения белков молока. Молоко скисает, когда лактоза под действием бактерий превращается в молочную кислоту. Она имеет менее сладкий вкус, чем сахароза.

Мальтоза

Молекулярная формула $C_{12}H_{22}O_{11}$. состоит из остатков только глюкозы. Она содержится в проросших зернах ячменя (солод) и может быть получена при частичном гидролизе крахмала. Практическое применение мальтоза находит в микробиологии как компонент питательных сред.

Завершая краткое знакомство с сахарами, давайте сделаем простой, но очень эффективный **опыт**. Сладкий белый сахар может превратиться в «черную змею», если насыпать в тарелку 3-4 столовые ложки сухого просеянного речного песка и сделать из него горку с углублением на вершине, пропитать песок этиловым спиртом, а потом заложить в углубление горки хорошо растертую в ступке смесь 1 столовой ложки сахарной пудры и 1 чайной ложки питьевой соды и поджечь эту смесь.

Через 2-3 минуты на поверхности смеси появятся черные «шарики», а у основания – черная жидкость. Когда почти весь спирт сгорит, смесь почернеет, и из песка медленно выползет извивающаяся толстая черная «змея» с «воротником» из догорающего спирта. «Змея» будет тем длиннее, чем дольше горит спирт. В пламени горящего спирта сахар плавится и обугливается, а выделяющийся из соды углекислый газ вспучивает и двигает горящую массу. Вот уравнения протекающих реакций:



Остаток от горения – карбонат натрия Na_2CO_3 , смешанный с мельчайшими частичками угля.

Закрепление

1. Чем отличается друг от друга процессы получения глюкозы и сахарозы в промышленности?
2. Как можно обнаружить образовавшуюся в процессе гидролиза сахарозы глюкозу?
3. Составьте уравнения реакций, при помощи которых сахарозу можно превратить в этанол?
4. Вычислите, какой объем CO_2 образуется при окислении 0,25 моль сахарозы. (67,2 л)
5. Почему дельфиньи слезы негорькие?

Задание. Установите молекулярную формулу фруктозы, которая придает слезам дельфина сладкий вкус, если массовые доли элементов в ней составляют: углерода – 40 %, водорода – 6,6 %, кислорода – 53,4 %. Относительная молекулярная масса фруктозы равна 180. ($C_6H_{12}O_6$).

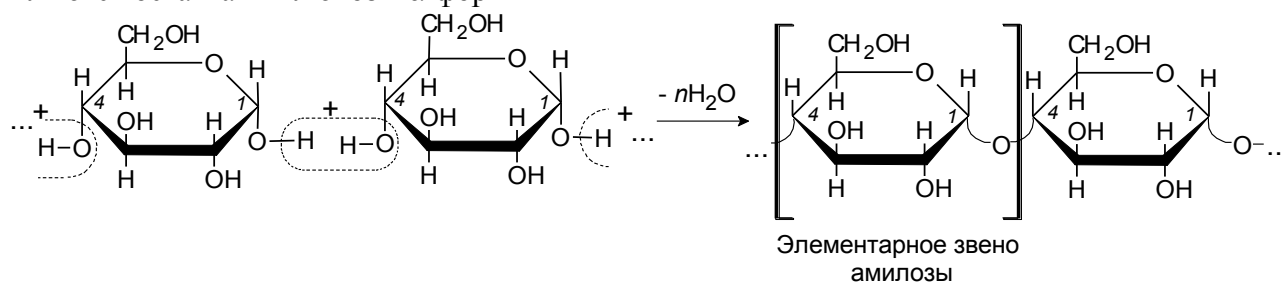
Тема. Крахмал

Цель: рассмотреть строение, свойства, применение и значебние в природе крахмала

Ход урока

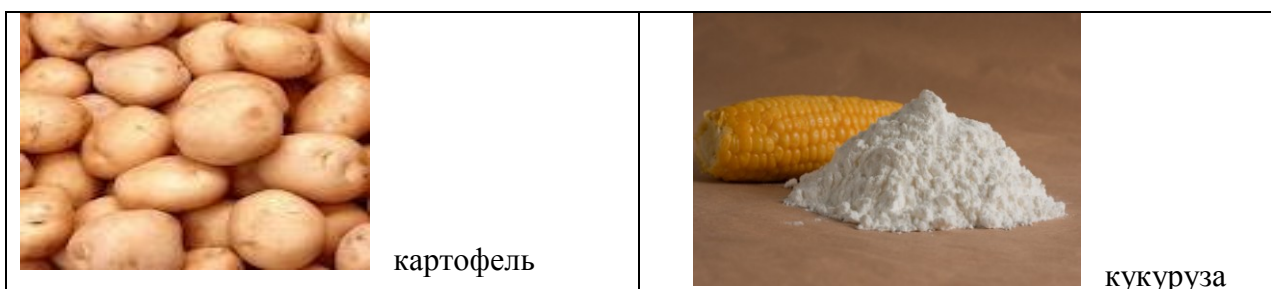
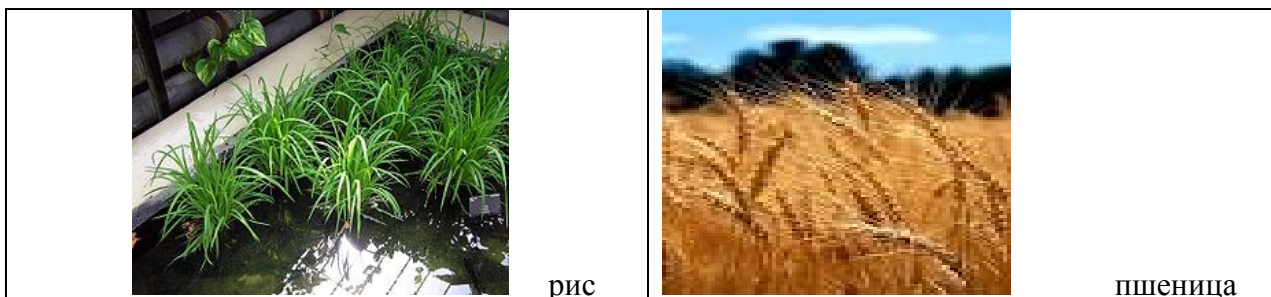
Строение молекулы крахмала

Молекулярная формула $(C_6H_{10}O_5)_n$, где n достигает нескольких тысяч. Крахмал - природный полимер, молекулы которого состоят из отдельных звеньев $C_6H_{10}O_5$, которые являются остатками глюкозы α -формы



Нахождение в природе, биологическая роль.

Крахмал широко распространен в природе. Для различных растений он является запасным питательным материалом и содержится в плодах, семенах, клубнях. Наиболее богато крахмалом зерно злаковых растений: риса (до 86 %), пшеницы (до 75 %), кукурузы (до 72 %), клубни картофеля (до 24 %).

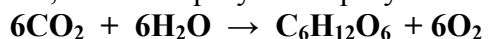


В клубнях крахмальные зерна плавают в клеточном соке, поэтому картофель является основным сырьем для получения крахмала. В злаках частицы крахмала плотно склеены белковым веществом *клейковиной*.

Для организма человека крахмал, наряду с сахарозой, служит основным поставщиком углеводов. Под действием ферментов крахмал гидролизуется до глюкозы, которая окисляется до углекислого газа и воды с выделением энергии, необходимой для функционирования живого организма. Из продуктов питания наибольшее количество крахмала содержится в хлебе, макаронных и других мучных изделиях, крупах, картофеле.

Получение

1. Из курса биологии вы знаете, что он образуется в результате фотосинтеза:



Глюкоза далее превращается в крахмал:



2. Крахмал получают из картофеля.



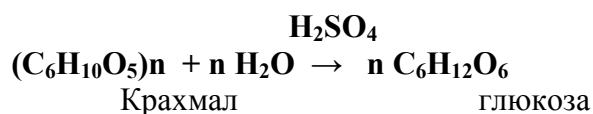
Физические свойства

Крахмал – белый порошок, нерастворимый в воде. В горячей воде он набухает и образует коллоидный раствор – клейстер.

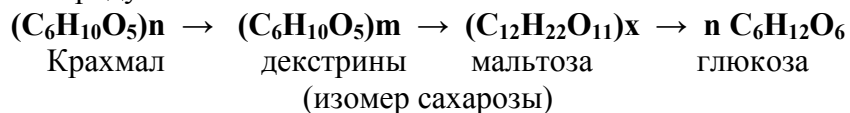


Химические свойства

1. Характерной реакцией крахмала является его взаимодействие с йодом, появляется синее окрашивание. Эту реакцию можно наблюдать, если поместить каплю раствора йода на срез картофеля или ломтик белого хлеба.
2. Гидролиз.




В зависимости от условий гидролиз может протекать ступенчатол с образованием промежуточных продуктов:



При этом процессе макромолекулы постепенно расщепляются.

Применение

<p>Крахмал является ценным питательным продуктом.</p>	
---	---

Чтобы облегчить его усвоение, картофель варят, хлеб пекут. В этих условиях образуются декстрины, растворимые в воде, которые в пищеварительном тракте подвергаются гидролизу до глюкозы, которая усваивается организмом.

В промышленности крахмал используется для крахмаливания белья, декстрины – для изготовления клея. Из продуктов гидролиза получают пищевой спирт, молочную кислоту и другие продукты. В медицине на основе крахмала готовят некоторые мази и присыпки.

 <p style="text-align: right;">картофель</p>	 <p style="text-align: right;">хлеб</p>
 <p style="text-align: right;">клей</p>	 <p style="text-align: right;">постельное белье</p>

Закрепление

1. Сок зеленого яблока дает реакцию с йодом. Сок спелого яблока восстанавливает аммиачный раствор оксида серебра. Как объяснить эти явления?



2. Массовая доля крахмала в картофеле 20 %. Какова масса глюкозы, которую можно получить при переработке картофеля 1600 кг, учитывая, что теоретический выход глюкозы в % от теоретически возможного составляет 75 %.

Дано:

$W(\text{крахмала}) = 20 \%$

$m(\text{картофеля}) = 1600 \text{ кг}$

$W(\text{глюкозы}) = 75 \%$

Решение:

20% 1600 кг

$(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n + n \text{H}_2\text{O} \rightarrow n \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

162 г

x

180г

Найти: $m \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ - ?

$$m (\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n = 1600 \cdot 0,2 = 320 \text{ кг}$$

$$X = \frac{320 \cdot 180}{162} = 56 \text{ кг}$$

$$m \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = 356 \cdot 0,75 = 267 \text{ кг}$$

Ответ: $m \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = 267 \text{ кг}$

3. Массовая доля крахмала в картофеле 24 %. Какова масса глюкозы, которую можно получить при переработке картофеля 450 кг, учитывая, что теоретический выход глюкозы в % от теоретически возможного составляет 70 %.

Тема. Целлюлоза

Цель. Рассмотреть строение, свойства, применение и значение в природе целлюлозы.

Ход урока.

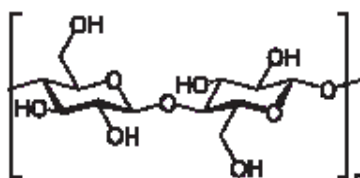
Задача. При гидролизе 324 г крахмала получена глюкоза, выход которой в % от теоретически возможного равен 80%. Вычислите массу глюкозы.

В книжном магазине продается книга «Современная мясная промышленность». Автор ее, американский журналист О.Шеля, журналист по образованию, фермер по увлечению, сообщает о том, что американские коровы иногда употребляют в пищу бумагу и картон. А поскольку волокна способствуют пищеварению, бумага и картонные обложки должны предупреждать запоры... Значит, вместо того, чтобы дать коровам насладиться сочной травой, фермеры кормят скот такими материалами, как бумага и картон... У млекопитающих (как и большинства других животных) нет ферментов, способных расщеплять целлюлозу. Однако многие травоядные животные (например, жвачные) имеют в пищеварительном тракте бактерий-симбионтов, которые расщепляют и помогают хозяевам усваивать этот полисахарид.

Что такое трава, бумага и картон по химическому составу?

Строение молекул целлюлозы

Целлюло́за (от лат. *cellula* «клетка, клетушка»). Молекулярная формула - $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$, где n достигает нескольких миллионов. Целлюлоза – природный полимер. Молекулы целлюлозы имеют линейное строение. Макромолекулы целлюлозы образованы из остатков β -глюкозы $[\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_2(\text{OH})_3]_n$.



Целлюлоза представляет собой длинные нити, содержащие остатки глюкозы без боковых ответвлений. Эти нити соединены между собой множеством водородных связей, что придает целлюлозе большую механическую прочность, сохранение эластичности.

Нахождение в природе

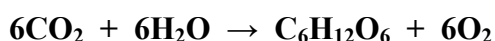
Целлюлоза была обнаружена и описана французским химиком Ансельмом Пайя в 1838 году.



Целлюлоза является основной составной частью оболочки растительных клеток. Она придает растениям прочность и эластичность и является как бы их скелетом. Волокна хлопка содержат до 98 % целлюлозы, в древесине она составляет около 50 %. Бумага, хлопчатобумажные ткани – это изделия из целлюлозы. Чистым образцом целлюлозы является вата и фильтровальная бумага.

Получение

1. В природе целлюлоза образуется в растениях в результате **фотосинтеза**:



2. Основную массу целлюлозы выделяют из древесины

Физические свойства

Целлюлоза — белое твердое, стойкое вещество, имеющее волокнистую структуру, не разрушается при нагревании (до 200 °С). Она нерастворима в воде и слабых кислотах, но хорошо растворяется в реактиве Швейцера – аммиачный раствор гидроксида меди (II). Целлюлоза горит, а при нагревании без доступа воздуха образуются водяные пары и углерод (древесный уголь).

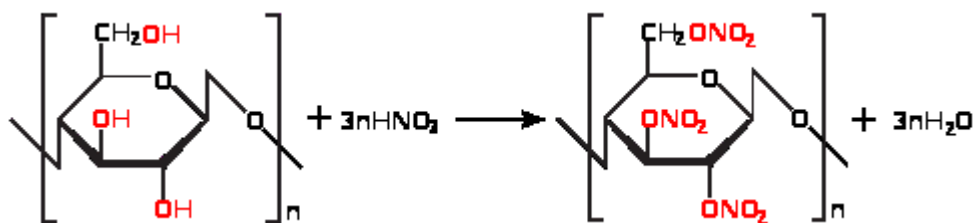
Химические свойства

1. Гидролиз

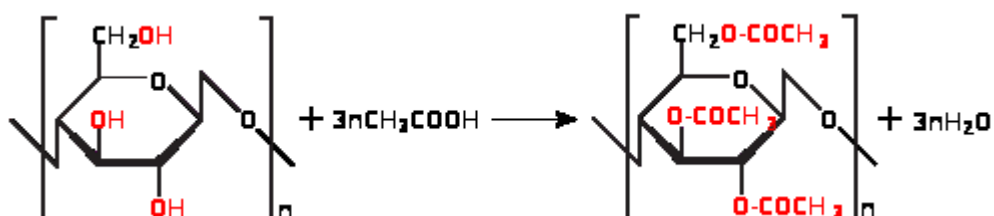


2. Образование сложных эфиров:

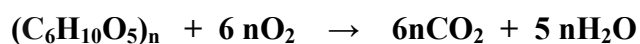
При реакции с азотной кислотой образуется нитроцеллюлоза (тринитрат целлюлозы):



В процессе этерификации целлюлозы уксусной кислотой получается ацетат целлюлозы:



3. Целлюлоза горит.



При нагревании древесины без доступа воздуха происходит разложение (**пиролиз**) целлюлозы и других веществ. При этом получается древесный уголь, метан, метанол, уксусная кислота, ацетон и другие продукты.

Применение

Из целлюлозы изготавливают искусственные волокна, полимерные пленки, пластмассы, бездымный порох, лаки, глюкозу, гидролизный спирт. Большое количество целлюлозы идет на производство бумаги.



Закрепление

1. Задача. При гидролизе 500 кг древесных опилок, содержащих 50 % целлюлозы, получили 70 кг глюкозы. Вычислите массовую долю выхода продукта реакции.

Дано:

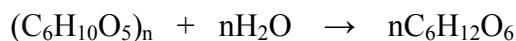
Решение:

$$m(\text{опилок}) = 500 \text{ кг}$$

$$500 \text{ кг}$$

$$x \text{ кг}$$

$$W((\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n) = 50 \%$$



$$m_{\text{пр.}}(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 70 \text{ кг}$$

$$162 \text{ кг/кмоль}$$

$$180 \text{ кг/кмоль}$$

Найти: $\eta(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = ?$

1. Вычислим массу целлюлозы, содержащейся в опилках:

$$m(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 500 \text{ кг} \cdot 0,5 = 250 \text{ кг}$$

2. Вычислим массу глюкозы, образующейся в реакции гидролиза:

$$m_{\text{теор.}}(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = \frac{500 \cdot 180}{162} = 277,7 \text{ кг}$$

3. Рассчитаем массовую долю выхода глюкозы:

$$\eta(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = \frac{70 \text{ кг}}{277,7 \text{ кг}} \cdot 100 \% = 25,2 \% \quad \text{Ответ: } 25,2 \%$$

2. **Задача.** При гидролизе 250 кг древесных опилок, содержащих 45% целлюлозы, получили 62 кг глюкозы. Вычислите массовую долю выхода глюкозы от теоретически возможного.

3. Из древесины можно получить метанол и этанол. Чем отличаются процессы образования данных спиртов?

Зачет по темам: «Жиры», «Сложные эфиры», «Углеводы»

1. Какие вещества могут образоваться при гидролизе жиров:

А. Этиленгликоль Б. Глицерин В. Уксусная кислота Г. Этиловый спирт

2. В каком отделе пищеварительной системы происходит расщепление жиров:

А. Ротовая полость Б. Желудок В. Тонкий кишечник Г. Толстый кишечник

3. Этот жир является:

А. Смешанным;

Б. Простым:



|



|



4. Какую функцию не выполняют жиры:

А. Строительную Б. Ферментативную В. Энергетическую Г. Запасную

5. Имеют ли жиры постоянную температуру плавления:

А. ДА Б. НЕТ

6. Процесс превращения жидких масел в твердые жиры называют:

А. Гидролизом. Б. Гидратацией. В. Гидрированием. Г. Гидрогалогенированием.

7. Синтетические моющие средства в отличие от мыла:

А. Загрязняют окружающую среду, так как очень плохо разлагаются естественным путем.

Б. Имеют высокую моющую способность в широком интервале температур

В. Сохраняют моющую способность в жёсткой воде. Г. Все ответы верны.

8. Среда водного раствора хозяйственного мыла:

А. нейтральная. Б. Кислотная. В. Щелочная. Г. Зависит от способа изготовления мыла.

9. Свойство, нехарактерное для хозяйственного мыла:

А. Разрушает ткани. Б. В жесткой воде плохо проявляет свою моющую способность.

В. При повышении температуры моющая способность мыла увеличивается.

Г. Раствор мыла имеет кислотную среду.

10. Общая формула, соответствующая сложным эфирам:

А. $R - C = O$

Б. $R - O - R_1$

В. $R - OH$

Г. $R - C = O$

\backslash
Н

\backslash
О - R₁

11. Название процесса получения сложных эфиров:

А. Гидрогенизация. Б. Ароматизация. В. Гидратация. Г. Этерификация.

12. К классу сложных эфиров относится вещество, формула которого:

А. $CH_3 - O - CH_3$

Б. $CH_3 - OH$

В. $C_6H_5 - OH$

Г. $CH_3 - C = O$

\backslash
О - CH₃

13. Исходные вещества для получения сложных эфиров:

А. Карбоновые кислоты и основания. В. Карбоновые кислоты и альдегиды.

Б. Карбоновые кислоты и спирты. Г. Карбоновые кислоты и кетоны.

14. В качестве растворителя при производстве синтетического клея (например, «Момент») используют:

А. Спирты. Б. Жидкие углеводороды. В. Воду. Г. Сложные эфиры с низкой молекулярной массой.

15. Класс, к которому относятся органические вещества, обуславливающие аромат ягод, плодов, фруктов:

А. Карбоновые кислоты. Б. Сложные эфиры. В. Жиры. Г. Простые эфиры.

16. Название вещества, формула которого

$CH_3 - C = O$

\backslash
О - C₂H₅

А. Этилацетат.

Б. Этиловый эфир уксусной кислоты.

В. Этилэтаноат.

Г. Все предыдущие ответы верны.

17. Как классифицируют углеводы и почему?

18. Глюкоза, нахождение в природе.

19. Изобразите структурную формулу фруктозы.

20. Даны растворы глюкозы и фруктозы. Как можно определить каждый из них?

21. Применение глюкозы.

22. Поясните сущность фотосинтеза и дыхания. Напишите уравнения реакций.

23. Сахароза: получение, применение.

24. Чем отличается строение молекул целлюлозы от строения молекул крахмала?
25. Как образуется целлюлоза в природе?
26. Применение крахмала и целлюлозы.
27. Как определить наличие крахмала в пищевых продуктах?
28. Чем отличаются друг от друга процессы получения глюкозы и сахарозы в промышленности?
29. Сок зелёного яблока даёт реакцию с йодом. Сок спелого яблока восстанавливает аммиачный раствор оксида серебра. Как объяснить эти явления?

30. Продукт полного гидролиза крахмала:

1. Клейстер 2. Глюкоза. 3. Декстрины. 4. Сахароза.

31. Установите соответствие.

Тривиальное название вещества:

1. Тростниковый сахар.
2. Виноградный сахар.
3. Фруктовый сахар.
4. Клетчатка.

Химическое название вещества:

- А. Целлюлоза.
- Б. Глюкоза.
- В. Сахароза.
- Г. Фруктоза

32. Среди перечисленных продуктов питания углеводов не содержит:

1. Картофель. 2. Хлеб. 3. Рис. 4. Подсолнечное масло.

33. Массовая доля глюкозы в крови человека:

1. 0,01%. 2. 0,1%. 3. 1%. 4. 10%.

34. Глюкоза и фруктоза являются:

1. Гомологами. 2. Дисахаридами. 3. Изомерами. 4. Природными полимерами.

35. Реактив, при помощи которого можно доказать наличие в молекуле глюкозы нескольких гидроксильных групп:

1. Аммиачный раствор оксида серебра.
2. Лакмус.
3. Свежеосажденный гидроксид меди(II).
4. Оксид меди (II).