**Дата: 06.04.2020**

**Предмет: хімія**

**Тема : «Сахароза, крохмаль і целюлоза: молекулярні формули, гідроліз»**

***Інструкція***

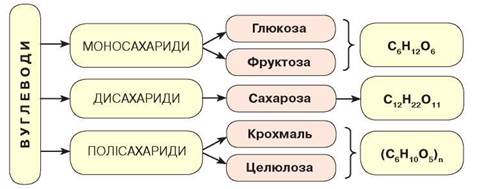
1. Ознайомитися з теоретичним матеріалом в підручнику О.Г. Ярошенко «Хімія» 10 клас §20.

<https://pidruchnyk.com.ua/380-himiya-yaroshenko-10-klas.html>

1. Написати короткий конспект (у вигляді таблиці «Порівняльна характеристика вуглеводів»).
2. Додаткове перегляньте презентацію: <https://naurok.com.ua/prezentaciya-do-uroku-himi-v-9-klasi-na-temu-vuglevodi-glyukoza-saharoza-krohmal-celyuloza-15847.html>

**Матеріал до уроку**

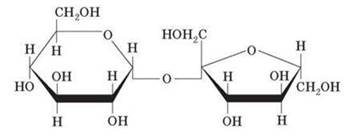
*Пригадайте!*



***Сахароза***

1. Сахароза має формулу C12H22O11, але ця формула не пояснює будову молекули сахарози. Вона є дисахаридом. Вживають іще такі назви сахарози — буряковий або тростинний цукор.

2. Будова молекули. Молекула сахарози складається із залишків глюкози та фруктози, сполучених між собою атомами Оксигену:



У молекулі сахарози немає альдегідної групи, тільки гідроксо-групи.

3. Поширення в природі. Сахароза міститься в цукрових буряках, стеблах цукрових тростин, соку берези, багатьох плодах та овочах.

4. Фізичні властивості. Сахароза — безбарвна, кристалічна речовина, розчинна у воді, солодка на смак. У подрібненому стані вона має білий колір. Температура плавлення становить 111 °С.

5. Хімічні властивості.

1) Гідроліз. Під час нагрівання за наявності кислоти сахароза гідролізується з утворенням двох моносахаридів — глюкози та фруктози:

https://subject.com.ua/lesson/chemistry/10klas_2/10klas_2.files/image250.jpg

Ось чому сахарозу називають дисахаридом.

2) У молекулі сахарози немає альдегідної групи, тільки гідроксо-групи. Тому хімічні властивості сахарози відрізняються від властивостей моносахаридів, вона не дає реакції альдегідів.

3) Спиртові властивості сахарози. Сахароза, як і глюкоза, легко взаємодіє з гідроксидами металів. Якщо до розчину сахарози долити розчин купрум(ІІ) гідроксиду, то утворюється яскраво-синій розчин.

*Якісна реакція на сахарозу – реакція з купрум (II) гідроксидом.*

C12H22O11 + Сu(OH)2 = C12H22O11 CuO + H2 O

4)Повне окиснення

2 C12H22O11+ 35O2=24CO2+ 22H2 O

***Крохмаль***

Склад крохмалю описується формулою (С6Н10О5)n.

**Класифікація.** Крохмаль с полісахаридом.

**Будова молекули.** Крохмаль – природний полімер. Макромолекули в крохмалю неоднакові за структурою та розмірами – молекули лінійної структури містять кілька сотень ланок С6Н12О5, їх молекулярна маса становить кілька сотень тисяч, молекули розгалуженої структури складаються з кількох тисяч ланок С6Н10O5, їх молекулярна маса – кілька мільйонів (рис. 38).



Молекули крохмалю складаються переважно із залишків молекул а-циклічної форми правообертаючої глюкози:



**Поширення у природі.** Крохмаль – найпоширеніший у рослинному світі вуглевод. Він утворюється в листі в результаті фотосинтезу і відкладається в корінні, бульбах і зернах. Масова частка крохмалю в бульбах картоплі становить близько 20 %, у зернах пшениці та кукурудзи – 70, рису – близько 80 %. Процес фотосинтезу описується загальним рівнянням:

http://zno.academia.in.ua/pluginfile.php/36757/mod_book/chapter/1638/23-16.files/image006.jpg

**Фізичні властивості.** Крохмаль – білий порошок, нерозчинний у холодній воді, спирті, ефірі. У гарячій воді він набухає і утворює колоїдний розчин – клейстер.

**Хімічні властивості.** Крохмаль не мас відновних властивостей альдегідів – не відновлює гідроксид міді (II), не вступає в реакцію «срібного дзеркала».

1. Гідроліз:

(C6H10O5)n +n Н2О→n С6Н12О6

крохмаль глюкоза

1. Повне окиснення

(C6H10O5)n+6nО2→6nСО2 +5nН2О

1. Якісна реакція:

Крохмаль + I2 → синє забарвлення

**Одержання.** Крохмаль добувають переважно з картоплі, рису, кукурудзи. Крохмаль харчових продуктів (хліба, картоплі, круп) у цілому задовольняє потребу людини у вуглеводах. В організмі людини крохмаль, як і жири, гідролізується, засвоюється кінцевий продукт гідролізу крохмалю – глюкоза.

**Використання.** Крохмаль застосовується у виробництві антибіотиків, вітамінів, ковбас, кондитерських виробів, у медицині, для крохмалення білизни, обробки тканин. Багато його переробляють на етиловий спирт, глюкозу, декстрини та інші речовини.

***Целюлоза***

Целюлоза є полісахаридом. Вона має таку ж форму, як і крохмаль – (С6Н10О5)n.

**Будова молекули.** Целюлоза, подібно до крохмалю, є природним полімером. Молекули деяких видів целюлози містять до 40 тисяч ланок С6Н10O5 (відносна молекулярна маса – кілька мільйонів).

Макромолекули крохмалю та целюлози різняться за структурою. Макромолекули крохмалю складаються із залишків молекул альфа-глюкози і мають лінійну та розгалужену структуру (див. рис. 38). Молекули целюлози утворені залишками молекул бета-глюкози і характеризуються лише лінійною структурою (рис. 39).



Внаслідок цього, на відміну від крохмалю, целюлоза легко утворює волокна і не входить до складу продуктів харчування людини. В молекулах целюлози немає альдегідної, карбонільної та напівацетатної гідроксигруп.

Вони містять лише спиртові гідроксигрупи, які обумовлюють її властивості багатоатомного спирту.

**Поширення у природі.** Целюлоза є головною складовою частиною оболонок клітин вищих рослин. її масова частка в деревині становить близько 50 %, у волокнах бавовни – до 98, у корі джута – до 75 %. Гігроскопічна вата та фільтрувальний папір – майже чиста целюлоза.

**Фізичні властивості.** Целюлоза (клітковина) – біла тверда волокниста речовина, без смаку та запаху, нерозчинна у воді та органічних розчинниках. Вона не мас сталої температури плавлення.

**Хімічні властивості.** Целюлоза, як і крохмаль, не виявляє відновних властивостей альдегіду – не окислюється гідроксидом міді (II), не вступає в реакцію «срібного дзеркала».

Гідроліз. Целюлоза, подібно до крохмалю, гідролізується під дією розведених кислот. Кінцевим продуктом гідролізу є глюкоза. Сумарне рівняння гідролізу целюлози має такий вигляд:

(С6Н10О5)n + nН2O = nС6Н12О6.

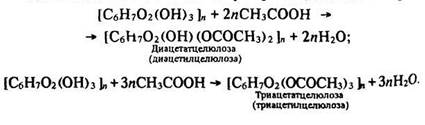
Здатність гідролізуватися – важлива хімічна властивість целюлози. Глюкозу, що утворюється внаслідок гідролізу целюлози, переробляють на етанол. Етанол, добутий з деревини, називається гідролізним. У виробництві гідролізного спирту 1 т деревини замінює 1,5 т картоплі або 0,7 т зерна.

Реакція етерифікації. Целюлоза в кожній ланці С6Н10О5 має по три спиртові гідроксигрупи, завдяки яким може утворювати етери та естери.

Під час взаємодії целюлози з концентрованою азотною кислотою за наявності концентрованої сірчаної кислоти (водо- поглинаючий засіб) утворюються естери – моно-, ди- та тринітраті целюлози:

http://zno.academia.in.ua/pluginfile.php/36757/mod_book/chapter/1639/23-17.files/image004.jpg

Целюлоза з оцтовою кислотою утворює оцтовокислі естери:



Диацетат- та триацетатцелюлози застосовуються у виробництві штучного ацетатного волокна. Людина здавна використовує природні волокнисті матеріали для виготовлення одягу та інших побутових виробів. Прикладами природних волокнистих матеріалів рослинного походження є льон, бавовна, коноплі (складаються з целюлози), тваринного – вовна, шовк (складаються з білків).

На сьогодні широко використовують хімічні волокна, які добувають хімічними методами. Хімічне волокно називається штучним, якщо його добувають переробкою природних полімерних матеріалів (наприклад, целюлози) або синтетичним, коли його одержують із синтетичних матеріалів. Штучне ацетатне волокно має цінні властивості – воно досить міцне, м’яке, майже не бгається, мало збігається від прання, має приємний блиск. Його недоліком є те, що воно менш гігроскопічне, ніж природне бавовняне, і накопичує статичні електричні заряди.

Повне окиснення:

http://zno.academia.in.ua/pluginfile.php/36757/mod_book/chapter/1639/23-17.files/image010.jpg

Термічний розклад. Під час нагрівання без доступу повітря целюлоза розкладається з утворенням деревного вугілля, води та летких органічних речовин (метанолу, оцтової кислоти, ацетону тощо).

**Використання.** Целюлозу в складі деревини використовують як будівельний матеріал і для виготовлення різних столярних виробів, у складі волокнистих матеріалів (бавовни, льону, конопель) – для виготовлення ниток, тканин, канатів. Багато целюлози переробляють на папір, етиловий спирт, вату, прості та складні ефіри, які є сировиною для виробництва штучних волокон (віскозних, ацетатних), штучної шкіри, пластичних мас (целулоїду, целофану), лаків, електроізоляційних покриттів, негорючої кіноплівки, іонітів, медичного колодію тощо.

**Порівняльна характеристика вуглеводів.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **вуглевод**  ***ознака*** | **Сахароза** | **Крохмаль** | **Целюлоза (клітковина)** |
| *Формула* | C12H22O11 | ( C6H10O5)n  природний полімер | ( C6H10O5)n  природний полімер |
| *Поширення в природі* |  |  |  |
| *Будова:*  *1.Ступінь*  *полімеризації*  *2.Будова ланцюга*  *3.Мономер* | залишки глюкози та фруктози, що сполучені між собою атомами Оксигену | n становить  1000 – 5000  Лінійна або розгалужена    α - глюкоза | n становить  10000 – 40000  Лише лінійна  β - глюкоза |
| *Фізичні властивості* |  |  |  |
| *Хімічні властивості* |  |  | 1. Гідроліз:   (C6H10O5)n +n Н2О→n С6Н12О6  целлюлоза глюкоза   1. Повне окиснення   (C6H10O5)n+ 6nО2→6nСО2 + 5nН2О |
| *Біологічна роль* |  |  |  |
| *Застосування* |  |  |  |