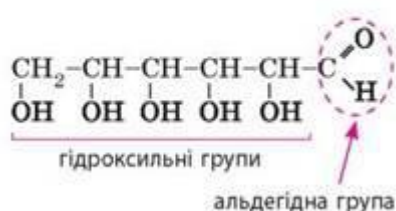


ТЕМА: Глюкоза: молекулярна формула та її відкрита форма. Хімічні властивості глюкози.

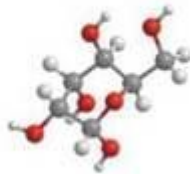
Формула глюкози

Глюкоза є моносахаридом. Її молекулярна формула $C_6H_{12}O_6$.

відкрита форма молекули глюкози



модель молекули



У відкритій формі існує близько 2 % молекул глюкози у водному розчині. У кристалах глюкоза існує тільки в циклічній формі.

Зі структурної формули відкритої форми видно, що глюкоза є біфункціональною сполукою: у її молекулі наявні характеристичні групи двох класів сполук — альдегідів та багатоатомних спиртів. Отже, глюкоза є альдегідоспиртом.

Фізичні властивості глюкози

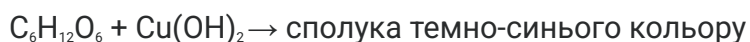
- Безбарвна кристалічна речовина;
- без запаху;
- густина 1,54 г/см³;
- $t_{пл.} = 146\text{ }^{\circ}\text{C}$, у разі нагрівання вище за цю температуру починає розкладатися, не доходячи до кипіння;
- добре розчиняється у воді: у 100 г води за $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ розчиняється 32 г глюкози, а за $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ — 82 г, погано розчиняється в органічних розчинниках;
- солодка на смак.



Хімічні властивості глюкози

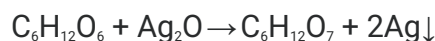
Оскільки молекули глюкози містять альдегідну та кілька гідроксильних груп, то вона має виявляти хімічні властивості і альдегідів, і багатоатомних спиртів.

1. Якісна реакція на багатоатомні спирти. Як ви пам'ятаєте, для виявлення багатоатомних спиртів у розчинах використовують реакцію зі свіжодобутим купрум(II) гідроксидом. Оскільки глюкоза є багатоатомним спиртом, то за її наявності в розчині так само зникає блакитний осад купрум(II) гідроксиду і розчин набуває темно-синього забарвлення:

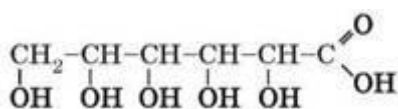


Оскільки за цією реакцією виявляють будь-які розчинні багатоатомні спирти, то відрізнити один багатоатомний спирт від іншого, а також від моно- та дисахаридів неможливо.

2. Окиснення. Як і альдегіди, глюкоза вступає в реакції окиснення. Можна використовувати різні окисники. У разі використання амоніачного розчину аргентум(I) оксиду виділяється срібло (реакція срібного дзеркала):

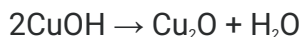
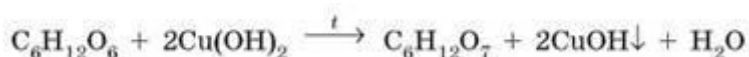


Продукт реакції — глюконова кислота — у молекулах містить карбоксильну групу:



Глюконову кислоту використовують для приготування поширеного фармацевтичного препарату «Глюконат кальцію», який застосовують для поповнення Кальцію в організмі в разі його нестачі.

Альдегідна група глюкози також окиснюється купрум(II) гідроксидом, під час реакції з яким утворюється морквяно-червоний осад купрум(I) оксиду:



Хоча рівняння цієї реакції таке саме, як і для альдегідів, але спостереження трохи різняться. Після додавання розчину глюкози до осаду свіжодобутого купрум(II) гідроксиду спочатку ми спостерігаємо зникнення осаду та зміну забарвлення розчину на темно-синє (мал. 25.1, а, б) — у цій реакції глюкоза виявляє властивість багатоатомного спирту. У разі нагрівання спостерігаємо виділення червоного осаду купрум(I) оксиду внаслідок окиснення глюкози (мал. 25.1, в, г). Завдяки цій особливості можна відрізнити глюкозу від багатоатомних спиртів та фруктози й сахарози, оскільки останні в реакцію окиснення не вступають.

• *спиртове бродіння*: одноклітинні гриби дріжджі живляться вуглеводами, зокрема глюкозою, а продуктами їхнього травлення є етанол та вуглекислий газ:



Цей процес відбувається під час бродіння ягід та фруктів, його використовують для виготовлення вина. А ефект виділення вуглекислого газу використовують для приготування пухкого здобного тіста;

• *молочнокисле бродіння* відбувається під час перероблення вуглеводів молочнокислими бактеріями. Продуктом цього процесу є молочна кислота:



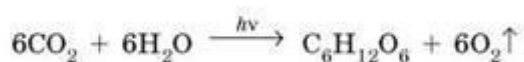
Ця реакція відбувається під час скисання молока і є основою виготовлення різноманітних молочнокислих продуктів — кисляку, йогуртів, сиру, сметани тощо (мал. 25.2). Молочнокисле бродіння також відбувається під час квашення силосу, капусти та інших овочів, що запобігає розвитку гнильних бактерій і сприяє тривалому зберіганню продуктів. Цей процес також відбувається в ротовій порожнині, але це спричиняє карієс зубів.



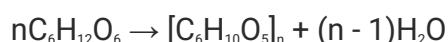
Мал. 25.2. Молочнокисле бродіння з давніх-давен використовують для виготовлення молочнокислих продуктів

Глюкоза в природі

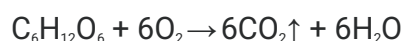
Глюкоза — один з основних продуктів обміну речовин у живих організмах. Вона утворюється в зелених частинах рослин у процесі фотосинтезу, що відбувається з поглинанням сонячного світла:



У рослинах глюкоза перетворюється на складні вуглеводи — крохмаль і целюлозу:



У тваринних організмах відбувається зворотний процес: тварини вдихають кисень, з їжею отримують глюкозу (та інші складні вуглеводи), а в організмі відбувається повне окиснення глюкози. Продукт реакції — вуглекислий газ — ми видихаємо:



Отже, фактично тварини живуть за рахунок енергії Сонця, а засвоювати її допомагають рослини, які акумулюють цю енергію у вигляді глюкози.