Урок. Вуглеводи: класифікація та поширеність у природі

Урок вивчення нового матеріалу з практичним застосуванням знань · 45 хв

Проблемне питання уроку: Чому вуглеводи, які рослини утворюють під час фотосинтезу, містяться також у м’язах і печінці тварин?

Мета

Знаннєві	Діяльнісні	Ціннісні
• Учень або учениця називає три групи вуглеводів і наводить щонайменше по одному прикладу кожної. • Учень або учениця записує формули глюкози $C_6H_{12}O_6$ і сахарози $C_{12}H_{22}O_{11}$. • Учень або учениця називає місця запасання глікогену в організмі тварин.	• Учень або учениця порівнює прості й складні вуглеводи за здатністю до гідролізу. • Учень або учениця розподіляє наведені речовини за групами та пояснює свій вибір. • Учень або учениця складає рівняння фотосинтезу й урівнює його.	• Учень або учениця обґрунтовує на одному прикладі значення вуглеводів для живого організму. • Учень або учениця пояснює, чому не можна куштувати демонстраційні зразки, і називає дію в разі потрапляння демонстраційного розчину на шкіру.

Базові поняття і терміни

вуглеводи, моносахариди, дисахариди, полісахариди, гідроліз, фотосинтез, глікоген.

Форми роботи

- Фронтальний мозковий штурм із письмовими відповідями кожного
- Робота з текстом підручника
- Робота в парах
- Спостереження демонстрацій та відеодосліду
- Індивідуальне виконання завдань

Обладнання та реактиви

- Підручник Григоровича, 10 клас, § 24, с. 148–152

- Закрита упаковка молока, упаковка мармеладу із зазначеним на етикетці пектином як гелеутворювачем, упаковка сиропу лактулози
- Шматочок мармеладу, на етикетці якого пектин зазначено як гелеутворювач, вода, прозорі склянки, ложка
- Розчин аптечної глюкози, приготовлений учителем до уроку з придбаних в аптеці таблеток глюкози та води; розбавлені розчини купрум(II) сульфату й натрій гідроксиду, пробірки та захисні окуляри для вчителя; окрема ємність для відходів з купрумом
- Екран і підготовлений короткий відеофрагмент досліду з глюкозою та купрум(II) гідроксидом

Демонстрації

- Учитель показує мармелад, на етикетці якого пектин зазначено як гелеутворювач, і воду в прозорих склянках. Під час нахиляння мармелад зберігає форму, а вода тече. Спостереження ілюструє гелеутворювальну властивість пектинів, але саме по собі не доводить склад мармеладу. Про наявність пектину дізнаємося з етикетки.
- Учитель додає свіжоодержаний купрум(II) гідроксид до розчину аптечної глюкози, приготовленого до уроку з таблеток глюкози та води. Учні спостерігають темно-синє забарвлення, пов’язане з наявністю гідроксильних груп у молекулі глюкози.
- Відеодослід із глюкозою та купрум(II) гідроксидом. До нагрівання спостерігаємо темно-синє забарвлення, після нагрівання утворюється червоний осад.

Міжпредметні зв'язки

- Біологія, фотосинтез і запасання глікогену в організмі тварин
- Основи здоров’я, поживна роль вуглеводів і безпечне спостереження за демонстраціями

Місце уроку в темі

Попередній урок: Жири. Пригадуємо їхню роль у живих організмах і дослідження харчових продуктів.

Наступний урок: Глюкоза. Докладніше вивчатимемо її будову та властивості.

Безпека

- Демонстраційні продукти після використання не куштуємо й не повертаємо до харчових запасів. Учні не торкаються пробірок і розчинів.
- Лише вчитель у захисних окулярах готує купрум(II) гідроксид і додає його до приготовленого до уроку розчину аптечної глюкози. Учитель використовує малі

кількості розбавлених розчинів і збирає відходи з купрумом в окрему ємність. Концентрований луг, фенол, бром і металічний натрій у кабінеті не використовують.
- Якщо демонстраційний розчин потрапив на шкіру або в очі, негайно промиваємо місце контакту великою кількістю проточної води та повідомляємо вчителя. Нагрівання суміші з купрум(II) гідроксидом показуємо тільки на відео.

Структура уроку

1. Організаційний момент, 1 хв
2. Актуалізація, 3 хв
3. Мотивація, 2 хв
4. Вивчення нового, 25 хв. Робота з текстом про класифікацію, поширеність і функції вуглеводів, 9 хв; схема в парах, 7 хв; демонстрації з мармеладом та розчином глюкози, відеодослід і обговорення, 9 хв
5. Закріплення, 9 хв. Індивідуальні завдання про функції та класифікацію вуглеводів із карткою з навідними запитаннями за потреби
6. Рефлексія, 3 хв
7. Домашнє завдання, 2 хв

Хід уроку

Організаційний момент 1 хв

Учитель: Вітає клас, просить підготувати зошити й підручники.

Учні: Готують робочі місця.

«Чи готові зошит і підручник?» Очікувана відповідь «Так».

Актуалізація 3 хв

Учитель: Проводить короткий мозковий штурм за попередньою темою. Дає час кожному записати відповіді на три запитання, потім озвучує їх.

Учні: Кожен записує три короткі відповіді в зошиті та звіряє записи.

«Які органічні речовини містяться у вершковому маслі?» Очікувана відповідь «Жири». «Який побутовий спосіб виявлення жиру в продукті розглядали?» Очікувана відповідь «Жир залишає на папері пляму, яка не висихає». «Які продукти, крім масла, можна так перевірити?» Очікувана відповідь «Волоський горіх або насіння».

Мотивація 2 хв

Учитель: Показує підготовлену виставку закритих упаковок молока, мармеладу й сиропу лактулози. Називає проблемне питання, не проводить досліду.

Учні: Розглядають упаковки, висловлюють короткі припущення.

«Що об’єднує молоко, мармелад і сироп лактулози?» Попередня відповідь «Із ними пов’язані різні вуглеводи». «Чому вуглеводи, які рослини утворюють під час фотосинтезу, містяться також у м’язах і печінці тварин?» Учні висувають припущення, до якого повернуться наприкінці уроку.

Вивчення нового 25 хв

Учитель: Відводить 9 хв на вибіркову роботу з позначеними уривками підручника та шаблоном трьох тез, 7 хв на схему в парах і 9 хв на спостереження двох коротких демонстрацій, відео й обговорення. До уроку готує розчин із придбаних в аптеці таблеток глюкози та води; під час демонстрації додає до нього свіжоодержаний купрум(II) гідроксид. Зачитує історичну довідку про назву вуглеводів і пояснює, чому історична формула $C_n(H_2O)_m$ не описує всі вуглеводи. Звертає увагу на кислотний гідроліз крохмалю як спосіб добування глюкози за Величко, с. 79.
Учні: За позначеними уривками доповнюють три короткі тези про класифікацію, поширеність і функції вуглеводів; у парах заповнюють схему з прикладами, формулами й функціями; спостерігають демонстрації та коротке відео, відповідають на запитання.

Робота з текстом, 9 хв. Учитель позначає уривки на с. 148 про визначення й історичну формулу, на с. 149 про класифікацію, поширеність і функції, на с. 150 про глікоген. Учні доповнюють шаблон трьох тез: «Вуглеводи за будовою є …; історична формула не охоплює всі вуглеводи, бо …»; «Прості вуглеводи …, а складні …; частка вуглеводів у сухій масі рослин і тварин становить …»; «Рослини утворюють вуглеводи під час …; глюкоза й глікоген виконують … функцію, целюлоза виконує … функцію; глікоген запасається …». Очікувані доповнення: «полігідроксильними сполуками, молекули яких або продуктів їхнього гідролізу містять групу >C=O; склад деяких вуглеводів не відповідає формулі $C_n(H_2O)_m$»; «не гідролізуються на простіші вуглеводи; гідролізуються на прості; близько 80 % і 2–3 % відповідно»; «фотосинтезу; енергетичну; структурну; найбільше в м’язах і печінці тварин». Короткі запитання за додатковим джерелом. «Як добувають глюкозу з крохмалю?» Очікувана відповідь «Кислотним гідролізом крохмалю, Величко, с. 79». «Яке значення має глюкоза для організму?» Очікувана відповідь «Глюкоза є поживною речовиною та джерелом енергії; міститься, зокрема, у крові, Величко, с. 78–79». Робота в парах, 7 хв. «Заповніть схему з групами моносахаридів, дисахаридів і полісахаридів. Впишіть глюкозу, лактозу, сахарозу, крохмаль, глікоген і целюлозу; біля глюкози, лактози й сахарози запишіть формули. Порівняйте роль запасних полісахаридів і целюлози». Очікуваний продукт: «Глюкоза належить до моносахаридів, $C_6H_{12}O_6$; лактоза й сахароза належать до дисахаридів, формула кожної $C_{12}H_{22}O_{11}$. Дисахариди належать до олігосахаридів. Крохмаль, глікоген і целюлоза належать до полісахаридів, молекули яких містять понад десять сахаридних одиниць. Крохмаль є запасним вуглеводом рослин, глікоген є запасним вуглеводом тварин, а целюлоза виконує структурну функцію». Демонстрації та відео, 9 хв. «Що відрізняє мармелад від води під час нахиляння склянок? Звідки знаємо, що в мармеладі є пектин?» Очікувана відповідь «Мармелад зберігає форму. Це ілюструє гелеутворювальну властивість пектинів, Григорович, с. 151, але саме спостереження не доводить склад продукту. Пектин зазначено на етикетці як гелеутворювач». «Які ще наведені на с. 151 полісахариди застосовують як загущувачі чи гелеутворювачі?» Очікувана відповідь «Агар-агар і камеді». Учитель додає свіжоодержаний купрум(II) гідроксид до підготовленого до уроку розчину аптечної глюкози. «Що спостерігаєте?» Очікувана відповідь «Розчин набуває темно-синього забарвлення. Це свідчить про наявність гідроксильних груп у молекулі глюкози, Григорович, с. 153». «Що на відео видно до й після нагрівання суміші глюкози з купрум(II) гідроксидом?» Очікувана відповідь «Спочатку темно-синє забарвлення, після нагрівання утворюється червоний осад, Величко, с. 78».

Закріплення 9 хв

Учитель: Пропонує чотири завдання з розділу нижче, зокрема запитання про функції целюлози й глікогену. Роздає тим, кому потрібна допомога, картку з критерієм поділу вуглеводів, навідними запитаннями та зразком урівнювання іншої реакції. Дає додаткове завдання тим, хто завершив раніше, й організовує швидку перевірку відповідей.

Учні: Виконують завдання індивідуально, за потреби користуються карткою, звіряють відповіді й виправляють помилки.

Рефлексія 3 хв
Учитель: Повертає клас до проблемного питання й проводить прийом «Одна письмова відповідь, одне усне уточнення».
Учні: Письмово відповідають на проблемне питання. Кілька учнів усно називають факт, який допоміг дійти висновку.

Домашнє завдання 2 хв
Учитель: Оголошує базове й додаткове завдання, уточнює, що вдома не потрібно проводити дослідів із реактивами.
Учні: Записують завдання, за потреби ставлять уточнювальні запитання.

Завдання для закріплення

1. 1. Яку функцію виконує целюлоза, а яку глікоген? Поясніть відповідь, спираючись на відомості про їхню роль у рослинах і тваринах.
Відповідь: Целюлоза виконує структурну функцію в рослинах. Глікоген виконує енергетичну функцію як резервний полісахарид тварин: під час гідролізу він поповнює запас глюкози в крові.

2. 2. Розподіліть фруктозу, рибозу, мальтозу й хітин за групами вуглеводів. Користуйтеся прикладами на с. 149–150.
Відповідь: Фруктоза й рибоза належать до моносахаридів, мальтоза до дисахаридів, хітин до полісахаридів.

3. 3. На упаковці таблеток зазначено лактозу як наповнювач. Поясніть, чому для цього використовують саме її.
Відповідь: Лактоза не поглинає вологу, а у вологому середовищі багато лікарських речовин розкладаються.

4. 4. Складіть і урівняйте рівняння утворення глюкози під час фотосинтезу з карбон(IV) оксиду та води.
Відповідь: $6CO_2 + 6H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$; процес відбувається за дії сонячного світла.

Диференціація

Сильним: Додатково запишіть рівняння гідролізу крохмалю, унаслідок якого добувають глюкозу. Очікувана відповідь $(C_6H_{10}O_5)_n + nH_2O \rightarrow nC_6H_{12}O_6$, за наявності кислоти.

Підтримка: Картка для учня. Критерій поділу вуглеводів на групи шукайте на с. 149, це кількість сахаридних одиниць і здатність до гідролізу. Для кожної речовини із завдання 2 запитайте себе, до якої групи її віднесено в підручнику і чи гідролізується вона на простіші вуглеводи. Готового розподілу речовин на картці немає. Для урівнювання рівняння порахуйте атоми C, H та O з обох боків. Зразок на іншій реакції $C_{12}H_{22}O_{11} + 12O_2 \rightarrow 12CO_2 + 11H_2O$.

Домашнє завдання

Базове: Прочитати § 24, с. 148–152; письмово виконати завдання 386 і 387. У завданні 387 порівняти пентози та гексози, яких не порівнювали в класних вправах.

За вибором: За с. 151 письмово пояснити, для чого каррагінан додають до м’ясних виробів, і назвати інший виріб, у виробництві якого його використовують.

Рефлексія

Прийом «Одна письмова відповідь, одне усне уточнення». Учні за 2 хвилини письмово відповідають на проблемне питання. Очікувана відповідь така. «Рослини утворюють вуглеводи під час фотосинтезу. Тварини отримують вуглеводи з їжею і запасають їх у формі глікогену, найбільше в м’язах і печінці. Під час гідролізу глікоген поповнює запас глюкози в крові». Протягом останньої хвилини кілька учнів усно називають факт із підручника, на який спирається їхня відповідь.

Історична довідка

У 1844 році К. Г. Шмідт запропонував назву «вуглеводи», виходячи з елементного складу відомих тоді сполук (Григорович, с. 148).

Джерела:

- Хімія (Григорович) 10 клас, с. 147, 148
- Хімія (Григорович) 10 клас, с. 148
- Хімія (Григорович) 10 клас, с. 148, 149
- Хімія (Григорович) 10 клас, с. 149, 150
- Хімія (Григорович) 10 клас, с. 150, 151
- Хімія (Григорович) 10 клас, с. 151, 152
- Хімія (Григорович) 10 клас, с. 152
- Хімія (Григорович) 10 клас, с. 152, 153