ГАЛИЦЬКИЙ КОЛЕДЖ ІМЕНІ В’ЯЧЕСЛАВА ЧОРНОВОЛА

**ХІМІЯ**

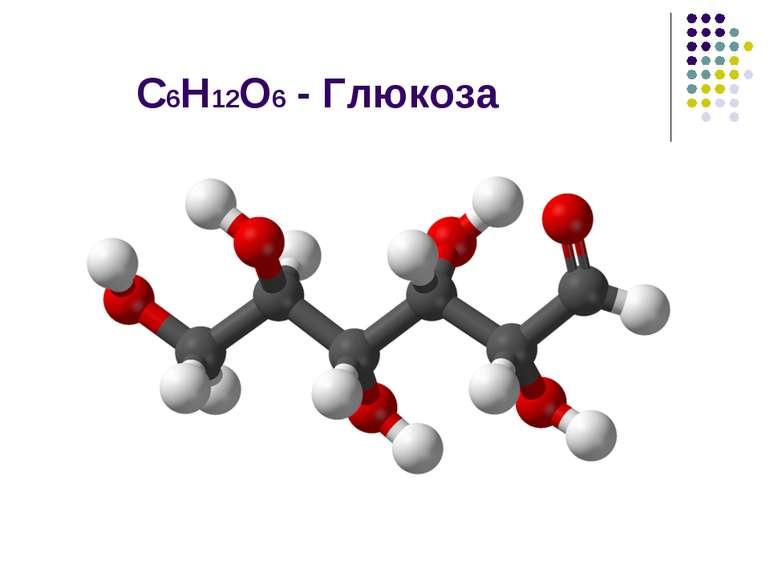
**БІОЛОГІЯ**

**ФІЗИКА**

**РЕСТОРАННИЙ СЕРВІС**

**Методична розробка інтегрованого заняття на тему:**

**Вуглеводи: характеристика, властивості та компоненти продуктів харчування**

*«Навіть найрозумніші люди не зможуть зробити правильний вибір, якщо вони втомилися і рівень глюкози в їх крові занадто низький»*

Баумейстер

|  |  |
| --- | --- |
| **Заняття підготували:** | |
| Викладач хімії | ***Л.Л. Павленко*** |
| **За участю:** | |
| Викладач біології | ***Н.П. Слабіцька*** |
| Викладач фізики | ***Р.Я. Гандзій*** |
| Викладач спец. дисциплін | ***О.П. Гладчук*** |

Тернопіль, 2018

**Тема заняття:** Вуглеводи: характеристика, властивості та компоненти продуктів харчування.

**Мета заняття:**

* Навчальна: узагальнити і систематизувати знання студентів про вуглеводи, їх утворення в природі та значення для живих організмів; дати уявлення про будову молекул глюкози, фруктози, сахарози, крохмалю, целюлози; довести експериментально дифункціональність глюкози, розглянути характерні для неї типи бродіння; показати поширення вуглеводів у природі, їх біологічне значення та використання як продуктів харчування.
* Розвиваюча: продовжити формування уміння прогнозувати, порівнювати, здійснювати перенесення набутих знань у проблемну ситуацію, встановлювати причинно-наслідкові зв’язки, робити аргументовані висновки.
* Виховна: формувати позитивне відношення до теоретичних знань, необхідних для майбутньої професії, до хімічного експерименту, відповідальності до виконання завдань, бережливе відношення до природних ресурсів, формування здоров’язберігаючих компетенцій та естетичного смаку.

**Тип заняття:** комбіноване заняття засвоєння знань, умінь і навичок та творчого застосування їх на практиці.

**Методи проведення:**  евристична бесіда, спостереження, лабораторний експеримент, проблемне навчання, випереджаюче навчання, інтерактивні вправи.

**Основні поняття:** фотосинтез, моно-, ди-, полісахариди, вуглеводи, гепарин, альдегідоспирт, якісна реакція, бродіння: спиртове, молочнокисле, маслянокисле, реакція поліконденсації.

**Обладнання:** ноутбук, проектор, документ камера, штатив з пробірками, хімічні реактиви (розчин глюкози, крохмаль, купрум (ІІ) сульфат, натрій гідроксид, амоніачний розчин арґентум (І) оксид, пробіркотримач, сухий спирт, сірники, розчин йоду, фільтрувальний папір), індивідуальні опорні конспекти, відео «Як глюкоза впливає на наш мозок», колекція «Бавовник», взірці натуральних об’єктів (яблуко, виноград, ківі, чіпси, сметана, проростки пшениці), інше.

**Міжпредметні зв’язки:** фізика (закон збереження і перетворення енергії), математика (проведення обчислень при розв’язуванні розрахункових задач), екологія (проблема вирубки лісів, знищення зелених насаджень), медицина (хвороби пов’язані з порушенням обміну вуглеводів), матеріалознавство (особливості целюлози), кулінарія (карвінг на фруктах), українська література (поезія), біотехнологія (харчова промисловість).

**Дата проведення:** 19 лютого 2018 року.

**Група:** Р-18 (спеціальність «Ресторанне обслуговування»)

**Хід заняття**

|  |  |
| --- | --- |
| **Діяльність викладача** | **Діяльність студентів** |
| **Організаційний етап заняття** | |
| Привітання із аудиторією. Виявлення відсутніх.  Пояснення доцільності інтегрованого заняття: *«Заняття у нас незвичне, по-перше, у нас присутні гості, а по-друге, заняття – інтегроване. З вами сьогодні буде працювати не один, а кілька викладачів. В основному працюватимемо у ракурсі біохімії, а також зясуємо, чи можна говорити про вуглеводи з точки зору фізики. На завершення для вас буде проведений майстер-клас із дисциплін професійного спрямування»* | Привітання. Повідомлення старостою відсутніх студентів. |
| **Етап підготовки студентів до заняття** | |
| * 1. *Мотивація та актуалізація навчально-пізнавальної діяльності студентів* | |
| У вас на столах лежать робочі конспекти до нашого сьогоднішнього заняття. Підпишіть їх та відкрийте. Пропоную вам виконати інтерактивну вправу «Колесо знань». Оскільки з вуглеводами у вас сьогодні не перше знайомство, адже дану тему ви вже частково вивчали у 9 класі, а також на заняттях з біології, тому давайте перевіримо, що ви вже знаєте у даний час. Отже, перед вами коло поділене на сектори, кожен сектор має шкалу від 0 до 10. Біля секторів зображено 8 пустих прямокутників. Вам потрібно постаратися якомога швидше пригадати до 8-ми термінів, або інших понять, із якими у Вас асоціюється дана тема. Записати їх сюди, а потім оцінити наскільки добре ви володієте даними термінами. Якщо можете повністю розкрити суть наведеного Вами поняття – ставите позначку на цифрі 10, якщо знаєте на половину – 5 і т.д. Потім з’єднаємо дані позначки і побачимо, чи кругле у вас колесо і, чи далеко ви на ньому заїдете. | Студенти відкривають робочі конспекти, пригадують основні терміни та поняття з теми «Вуглеводи» та виконують вправу «Колесо знань». Коментують свої результати. |
| * 1. *Повідомлення теми та плану заняття* | |
| Отже, тема сьогоднішнього заняття «Вуглеводи: характеристика, властивості та компоненти продуктів харчування». Сьогодні ми працюватимемо за наступним планом.  **План заняття**   1. Вуглеводи – найважливіші природні сполуки. Класифікація та характеристика. 2. Хімічні властивості вуглеводів на прикладі глюкози. Бродіння. Якісні реакції. 3. Біологічна роль вуглеводів та хвороби людей, пов’язані з порушенням обміну вуглеводів. 4. Особливості вуглеводів як цінних продуктів харчування. 5. «Зелена» енергія вуглеводів. 6. Використання вуглеводовмісних продуктів у ресторанному сервісі. | Студенти слухають пояснення викладача, роблять необхідні записи у робочих конспектах. |
| **Етап розкриття пунктів плану заняття** | |
| **1. Вуглеводи – найважливіші природні сполуки. Класифікація та характеристика.**  Поезія Анатолія Таран  *«Спасибі тобі, ліс, за добру твою справу,*  *що ти все ріс і ріс, не думавши про те;*  *і не претендував на винятковість, славу,*  *а справу ти творив могутньо-величаву:*  *єднав ти землю й сонце золоте…»*  Процес фотосинтезу, його значення, роль хлорофілу. Глюкоза, як основний енергетичний матеріал для організму. | Виконують завдання згідно робочого конспекту. Коментують слайди, дають відповіді на проблемні запитання. |
| **Вуглеводи** — найважливіші природні сполуки, що характеризуються біологічною активністю, відіграють важливу роль у житті рослин, тварин, людини.  Свою назву одержали через початкові уявлення про склад вуглеводів як сполук Карбону з водою: Cn(H2O)m. Ця назва збереглася дотепер, хоча доведено складну будову вуглеводів.  У рослинах міститься до 80 % вуглеводів, в організмі тварин і людини — до 20 %. Їжа людини на 70 % складається з вуглеводів.  Вуглеводи можна розділити на три групи. **Моносахариди**, або прості вуглеводи, серед яких розрізняють тріоди, тетрози, пентози та гексози, молекули яких складаються, відповідно, з трьох, чотирьох, п’яти та шести атомів Карбону. Глюкоза і фруктоза належать до гексоз. Їх формула С6Н12О6. Глюкоза, або виноградний цукор, утворюється в рослинах, найпоширеніша із моносахаридів. Вона швидко всмоктується в кров і розноситься до різних тканин і органів. Глюкоза необхідна для нормального функціонування нервової системи і головного мозку. Проте найсолодша з вуглеводів – фруктоза (втричі солодша за глюкозу). Поширена в яблуках, помідорах, бджолиному меду.  **Олігосахариди** можна розглядати як продукти сполучення кількох молекул моносахаридів. Найважливішими з них є ди- та полісахариди.  До **дисахарид** належать сахароза, мальтоза та лактоза. Їх склад виражається формулою С12Н22О11. Сахароза, або тростинний цукор, міститься в цукровому буряку. Мальтоза, або солодовий цукор, утворюється під час проростання насіння рослин *(демонструю проростки пшениці)*. Лактоза, або молочний цукор, міститься в молоці.  **Полісахариди** – полімерні сполуки, продукти конденсації великої кількості молекул моносахаридів. Найпоширенішими вуглеводами є крохмаль, целюлоза, хімічний склад яких виражається формулою (С5Н10О5)n, а також глікоген, хітин, пектин, лігнін.  Крохмаль – білий, хрусткий на дотик, не розчинний у холодній воді порошок, а з гарячою водою утворює клейкий клейстер. Целюлоза – тверда волокниста речовина. Відома всім вата – майже чиста целюлоза (її вміст становить приблизно 98%). У разі швидкого нагрівання крохмалю з невеликою кількістю води відбувається частковий гідроліз з утворенням декстринів, що мають коротші, аніж у крохмалю, ланцюги. При випіканні хлібобулочних виробів декстрини утворюють хрустку скоринку, а в разі прасування накрохмаленої білизни надають їй блиску. | Студенти слухають пояснення, доповнюють розповідь викладача, коментують слайди.  Слухають пояснення викладача, заповнюють схему «Класифікація вуглеводів».  Виконують завдання у робочому конспекті, дають відповіді на запитання викладача. |
| **2. Хімічні властивості вуглеводів на прикладі глюкози. Бродіння. Якісні реакції.**  Одним із найважливіших вуглеводів для життя є глюкоза, хімічний склад якої С6Н12О6. За фізичними властивостями – це білі кристали, солодкі на смак, що легко розчиняються у воді. Проте, глюкоза не така проста, як здається на перший погляд. Глюкоза може існувати у вигляді циклічної α – та β – формах, а також у відкритій формі. При використанні відкритою форми, чітко видно, що до її складу входить 5 спиртових груп та 1 альдегідна. Отже, глюкоза – це альдегідоспирт.  OH O  H2C – CH – CH – CH – CH – C  OH OH OH OH H  Для підтвердження вищесказаного, ми виконаємо наступні якісні реакції. Для зручності у рівняннях реакції використовують наступний запис формули глюкози  СН2ОН-(СНОН)4-СНО.  ***Якісна реакція на глюкозу із свіжовиготовленим купрум (ІІ) гідроксидом.***  Для проведення даної якісної реакції необхідно скористатися свіжовиготовленим купрум (ІІ) гідроксидом. Для цього слід використати розчин мідного купоросу та гідроксиду натрію. Запишіть рівняння відповідної реакції у робочі конспекти.  До отриманого блакитного розчину доливаємо розчин глюкози. Що спостерігаємо?  Утворення розчину насиченого синього кольору свідчить про наявність у глюкозі спиртових гідроксогруп (-ОН). Заповніть схему реакції у зошиті.  Якщо отриманий синій розчин нагріти, то будемо спостерігати утворення розчину цегляного червоного кольору. Такий колір зумовлює отриманий купрум (І) оксид. Дана якісна реакція свідчить про наявність альдегідної групи СНО, яка перетворюється на карбоксильну СООН. В результаті цього глюкоза перетворюється у глюконову кислоту. Заповніть пропущені місця у схемі реакцій, що у ваших зошитах, розставте коефіцієнти та підпишіть утворену речовину.  ***Реакція «срібного» дзеркала.***  Ще однією якісною реакцією на альдегідну групу глюкози є взаємодія із оксидом арґентуму. Після додавання до розчину глюкози арґентум (І) оксиду та подальшого нагрівання глюкоза знову перетворюється на глюконову кислоту, а срібло осідає у вигляди осаду на стінках пробірки. Ми можемо побачити своє відображення на цих стінках, звідси й назва якісної реакції.  Заповніть пропущені місця у схемі якісної реакції та завершіть рівняння.  **Якісна реакція на крохмаль.**  Глюкоза, що утворюється в результаті фотосинтезу, накопичується в плодах, листі та стеблах рослин у формі різних полімерів: крохмалю й целюлози.  *Назвіть рослини, що багаті крохмалем?*  Для проведення якісної реакції на крохмаль ми скористаємося продуктами, які багаті на його вміст, це: чіпси та макарони швидкого приготування. Спочатку ми зробимо витяжку із цих продуктів. Для цього чіпси та макарони подрібнимо, заллємо водою та добре перемішаємо. Отриманий розчин потрібно двічі профільтрувати та додати розчин йоду. Що спостерігаємо? Отже, отримане фіолетове забарвлення розчину є якісною реакцією йоду на крохмаль.  Виконайте завдання у зошиті та спробуйте дати відповідь на проблемне запитання. | Слухають пояснення викладача, шукають відмінності у циклічних α – та β – формах глюкози.  Спостерігають за виконанням досліду, роблять відповідні записи у робочих конспектах.  Записують рівняння реакції.  Беруть участь у виконанні хімічних дослідів.  Записують рівняння реакцій, розставляють коефіцієнти, підписують утворену речовину.  Виконують завдання у робочому конспекті.  Студенти намагаються дати вірні відповіді.  Вірна відповідь (картопля, кукурудза, рис).  Студенти виконують завдання та відповідають на проблемне запитання. |
| **Типи бродіння глюкози**   1. ***Молочнокисле бродіння*** відбувається під дією молочнокислих бактерій. При цьому утворюється молочна кислота   C6H12O6 → 2C3H6O3 (CH3 – CH(OH) – COOH)   1. ***Спиртове бродіння*** – [біохімічний](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D1%96%D0%BE%D1%85%D1%96%D0%BC%D1%96%D1%8F) процес [ферментації](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B5%D1%80%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8F), при якому [глюкоза](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BB%D1%8E%D0%BA%D0%BE%D0%B7%D0%B0) і [фруктоза](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D1%80%D1%83%D0%BA%D1%82%D0%BE%D0%B7%D0%B0) розкладаються під дією [ферментів](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B5%D1%80%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B8) з виділенням енергії і утворенням [етилового спирту](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D1%82%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%B9_%D1%81%D0%BF%D0%B8%D1%80%D1%82) та [вуглекислого газу](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D1%83%D0%B3%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%B8%D0%B9_%D0%B3%D0%B0%D0%B7).   С6H12O6 → 2C2H5OH + 2CO2↑  Як ви гадаєте: в чому суть виробництва вина в домашніх умовах?   1. ***Маслянокисле бродіння***   У промисловості маслянокисле бродіння використовується для отримання масляної (бутанової) кислоти, яка має неприємний запах прогірклого масла, а її естери мають приємний фруктовий аромат і використовуються кондитерській, безалкогольній і парфумерній промисловості. Проте бактерії, що зумовлюють маслянокисле бродіння є шкідливими. Вони викликають масову загибель картоплі, бомбаж консервів («закрутки стріляють»), прогіркання молока.  С6H12O6 → СН3-СН2-СН2-СООН + 2Н2↑ + 2СО2↑  Студенти, зробіть відповідні записи у робочих зошитах. | Беруть участь у бесіді, роблять висновки про виробництво кисломолочних продуктів.  Записують рівняння реакцій.  Дають відповідь на запитання.  Беруть участь в обговоренні застосування маслянокислого бродіння.  Студенти виконують завдання у робочих конспектах. |
| **3. Біологічна роль вуглеводів та хвороби людей, пов’язані з порушенням обміну вуглеводів.**  Функції вуглеводів:   1. Енергетична. Вуглеводи є джерелом енергії для всіх живих організмів.   *Розв’язування задачі: при диханні людина споживає за 1 годину приблизно 56 л кисню. Яка маса глюкози при цьому окислюється?*   1. Структурна. Целюлоза входить до складу клітинної стінки рослин; хітин – стінок клітин грибів, зовнішнього скелету Членистоногих. 2. Резервна. У тваринних клітинах відкладається глікоген, у рослинних – крохмаль. 3. Пластична. Вуглеводи беруть участь у синтезі амінокислот, нуклеїнових кислот, ліпідів. 4. Захисна. Пектини зв’язують деякі токсини та радіонукліди. Гепарин запобігає згортанню крові, підвищує проникність судин, стійкість організму до нестачі кисню, знижує рівень концентрації цукру в крові.   Сьогодні ми багато говоримо про цукор, солодощі, фрукти. А чи задумувалися ви над тим, чому нам так часто хочеться чогось солоденького?  Тому пропонуємо вам переглянути відео фрагменту **«Як глюкоза впливає на наш мозок»** | Дають відповідь на проблемне запитання.  Записують сумарне рівняння окиснення глюкози, розв’язують задачу.  Виконують завдання, що характеризує структурну функцію вуглеводів.  Записують функції у робочих конспектах.  Студенти висловлюють варіанти відповідей.  Студенти дивляться відео, коментують побачене. |
| Повідомлення студентів: **«Хвороби людей, пов’язані із порушенням обміну вуглеводів»**  [**Галактоземія**](http://vse-pro-geny.ru/ua_dictionary_item_78_letter_%D0%93_1_%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%BE%D0%B7%D0%B5%D0%BC%D1%96%D1%8F.html) – рідкісне [генетичне](http://vse-pro-geny.ru/ua_dictionary_item_5_letter_%D0%93_1_%D0%93%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0.html) порушення обміну речовин, яке порушує нормальний процес метаболізму *вуглеводу (цукру) галактози*. Галактоземія успадковується за аутосомно-рецесивним типом і виникає через дефіцит активності ферменту, який відповідає за засвоєння організмом галактози.  **Причини виникнення.** При нормальному метаболізмі, *лактоза*, яка міститься в продуктах харчування (наприклад, у молочних продуктах) під дією ферменту *лактази*, розщеплюється, утворюючи *глюкозу і галактозу*. У осіб, хворих на галактоземію, ферменти, необхідні для перетворення галактози або відсутні, або ж їх рівень дуже низький, що призводить до накопичення токсичного **галактозо-1-фосфату** в різних тканинах (як і у випадку класичної галактоземії), ці процеси призводять до гепатомегалії (збільшення печінки), цирозу печінки, ниркової недостатності, катаракти, пошкодження головного мозку і яєчників. Без лікування, смертність дітей грудного віку із діагнозом галактоземія становить близько 75%  **Лікування.** Єдиним лікуванням при класичній галактоземії є строге утримання від вживання галактози і лактози. Проте, навіть за умови ранньої діагностики і дотриманні дієти, з часом можуть виникнути наступні ускладнення: порушення мови, навчання, неврологічні порушення (наприклад, тремор і т.д.). Немовлята з класичною галактоземією не можуть харчуватися грудним молоком, через присутність там лактози, тому як правило вони вживають суміші на основі соєвого молока  **Цукро́вий діабет** — група [ендокринних захворювань](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%BD%D0%B4%D0%BE%D0%BA%D1%80%D0%B8%D0%BD%D0%BD%D1%96_%D0%B7%D0%B0%D1%85%D0%B2%D0%BE%D1%80%D1%8E%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F), що розвиваються внаслідок абсолютної чи відносної недостатності [гормону](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%BE%D0%BD) [інсуліну](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%86%D0%BD%D1%81%D1%83%D0%BB%D1%96%D0%BD), появи інсулінорезистентності, внаслідок чого виникає [гіперглікемія](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D1%96%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%BB%D1%96%D0%BA%D0%B5%D0%BC%D1%96%D1%8F) — стійке підвищення рівня [глюкози](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BB%D1%8E%D0%BA%D0%BE%D0%B7%D0%B0) у [крові](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%80%D0%BE%D0%B2).  Захворювання характеризується хронічним перебігом і порушенням усіх видів [обміну речовин](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D0%BB%D1%96%D0%B7%D0%BC): [вуглеводного](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D1%83%D0%B3%D0%BB%D0%B5%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%B8), [жирового](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%B8%D1%80%D0%B8), [білкового](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D1%96%D0%BB%D0%BA%D0%B8), мінерального і водно-сольового. Характерними симптомами є невгамовна спрага ([полідипсія](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D1%96%D0%B4%D0%B8%D0%BF%D1%81%D1%96%D1%8F" \o "Полідипсія)), порушення харчової поведінки, що проявляється підвищеним апетитом ([поліфагія](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D1%96%D1%84%D0%B0%D0%B3%D1%96%D1%8F_(%D1%81%D0%B8%D0%BC%D0%BF%D1%82%D0%BE%D0%BC))) та надмірним сечовиділенням ([поліурія](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D1%96%D1%83%D1%80%D1%96%D1%8F)), однак ці [симптоми](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D0%BC%D0%BF%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B8) можуть бути слабко вираженими, якщо рівень глюкози в крові підвищений помірно.  У патогенезі цукрового діабету виділяють дві основних ланки:   * недостатнє виробництво інсуліну ендокринними клітинами підшлункової залози; * порушення взаємодії інсуліну з клітинами тканин організму ([інсулінорезистентність](https://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%86%D0%BD%D1%81%D1%83%D0%BB%D1%96%D0%BD%D0%BE%D1%80%D0%B5%D0%B7%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%BD%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C&action=edit&redlink=1" \o "Інсулінорезистентність (ще не написана))) як наслідок зміни структури або зменшення кількості специфічних [рецепторів](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D1%86%D0%B5%D0%BF%D1%82%D0%BE%D1%80_(%D0%B1%D1%96%D0%BB%D0%BE%D0%BA)) для інсуліну, зміни структури самого інсуліну або порушення внутрішньоклітинних механізмів передачі сигналу від рецепторів [органелам](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B5%D0%BB%D0%B8) клітини.   Існує спадкова схильність до цукрового діабету. Якщо хворий один з батьків, то ймовірність успадкувати діабет першого типу дорівнює 10%, а діабет другого типу — 80%.  Дякуємо нашим виступаючим, які підготували для нас цю інформацію. Чи є до них запитання? | Студенти слухають повідомлення своїх одногрупників.  Розглядають слайди, беруть участь в обговоренні інформації.  Розглядають і коментують зразки продуктів харчування для діабетиків.  Ставлять запитання до виступаючих. |
| 1. **Особливості вуглеводів, як цінних продуктів харчування.**   **Мед – продукт багатий вуглеводами та іншими корисними речовинами.**  **Викладач хімії.**  Хворим на цукровий діабет рекомендують замінювати звичайний цукор, тобто глюкозу, на фруктозу. Фруктоза – ізомер глюкози. Вона входить до складу сахарози і повільно всмоктується кишечником. Для її засвоєння не потрібен інсулін, без якого не обходиться засвоєння глюкози. Мед є саме тим продуктом, який багатий фруктозою.  **Викладач біології.**  Біохімічний склад квіткового меду дуже багатий і залежить від нектару, регіону, де ростуть рослини, виду рослин, часу одержання, зрілості меду, породи бджіл, кліматичних умов тощо.  **Викладач хімії.**  Вуглеводи становлять основну частку меду і їх кількість досягає 80%. Вміст окремих вуглеводів у меді коливається в широких межах: фруктоза – 22–47%, глюкоза – 20–44%, мальтоза – 1,1–10%, цукроза – 0,0–13%. З підвищенням вмісту фруктози підсилюються солодкий смак, гігроскопічність і знижується схильність меду до кристалізації.  **Викладач біології.**  Мед містить різні вітаміни (В1, В2, В3, В6, РР, Н, А, С, Е), але в невеликій кількості, яка залежить від джерела одержання нектару, числа пилкових зерен у продукті. З врахуванням кислотного середовища вітаміни повільно руйнуються в меді. Хоч вітамінів у медові небагато, але в суміші з іншими його компонентами вони підвищують біологічну цінність продукту.  **Викладач хімії.**  Мінеральні речовини меду представлені 37 макро- і мікроелементами, що мають важливе значення для його поживної цінності.  Студенти, назвіть хімічні елементи, яким відповідають символи на слайді.  Серед макроелементів, особливо багато в меді калію (в середньому 832 мкг/г), фосфору (217 мкг/г), кальцію (190 мкг/г), хлору і сірки (біля 80 мкг/г), натрію і магнію (приблизно 45-55 мкг/г). Серед мікроелементів значна частка припадає на залізо, марганець, мідь, кобальт. | Студенти слідкують за слайдами із рисунками та схемами, що супроводжують розповідь викладачів.  Один із студентів називає назви хімічних елементів. |
| 1. **Вуглеводи і фізика.**   **Вуглеводи – джерело енергії**  Зараз ми попросимо Романа Ярославовича продемонструвати, чи можуть вуглеводи бути корисними і для фізики.  Під дією світла за рахунок фотосинтезу вуглекислий газ та вода перетворюються у вуглеводи та кисень. Отже, рослини нагромаджують енергію у собі. Як її вивільнити, окрім того, що нам їх з’їсти?  Демонстрування відеофрагменту.  *Демонстрування електричного кола із овочів та фруктів, що багаті вуглеводами.*  У 2014 році голландські вчені використали цей метод, не пошкоджуючи живу рослину. Їм достатньо було ретельно вивчити процес фотосинтезу та наступне розщеплення вуглеводів, що виводяться в коріння, бактеріями ґрунту. Останні намагаються поглинути ці органічні залишки. В результаті чого, як побічні продукти розпаду виділяються електрони. Науковці розмістили спеціальний електрод поблизу бактерій, який всмоктує виділені електрони. Позитивно заряджені йони гідрогену, що виділилися при поділі вуглеводів, проникаючи через мембрану внаслідок осмосу, з’єднуються з атомами Оксигену, утворюючи воду. При цьому вони забирають виділені електрони, які пройшли по електричному колу через споживач, виконавши роботу. | Студенти дивляться експеримент та за необхідності відповідають на поставлені викладачем запитання.  Коментують побачене, роблять відповідні записи у робочих конспектах. |
| 1. **Використання вуглеводовмісних продуктів в ресторанному сервісі.**   Ваша майбутня професія також тісно пов’язана із їжею, зокрема і з вуглеводами. Для того, щоб показати вам, що їжа – це не лише смачно, а й красиво, ми запросили вашого майбутнього викладача. Оксано Петрівно, Вам слово.  *Демонстрування викладачем елементів карвінгу – художнього різьблення на овочах та фруктах.* | Студенти слухають викладача, переглядають запропоновані нею вироби та фото виробів. |
| **Етап узагальнення, систематизації та поглиблення знань** | |
| Інтерактивна вправа **«Пошук пари термінів, що мають змістове та логічне пояснення».** | Виконують завдання у робочих конспектах. |
| **Етап підведення підсумків заняття** | |
| Формулювання висновків.  Повідомлення домашнього завдання.  Вивчити §- 25–27 (Величко Л.П. Хімія: підруч. для 11 кл. загальноосвіт. навч. закл. : академ. рівень./ Л.П. Величко. – К.: Освіта, 2012. – 224 с.)  **Різнорівневе домашнє завдання:**  **Стандарт**. Задача: знайти масу глюкози, з якої можна добути 110 кг етилового спирту, якщо вихід продукту реакції становить 78%  **Поміркуй.** Проблемне запитання: Чому фруктоза, на відміну від глюкози, не дає реакції срібного дзеркала?  **Олімпійський резерв**. Творче завдання: скласти кросворд, ребус, шараду на тему «Вуглеводи» | Студенти роблять висновки.  Записують домашнє завдання.  Студенти визначають рівень домашнього завдання для себе. |
| **Етап рефлексії** | |
| Викладачі роздають студентам «вуглеводно-глюкозний» набір.  Дають запитання: чим даний «вуглеводно-глюкозний» набір цінний для студентів? | Студенти отримують «вуглеводно-глюкозний» набір, відкривають його, дають відповідь на запитання. |