**План конспект**

**уроку хімії в 10 класі**

**Тема. *Білки як високомолекулярні сполуки. Рівні структурної організації білків. Властивості білків : гідроліз, денатурація, кольорові реакції*.**

Автор-укладач: Туник Олена Федорівна, учитель хімії вищої кваліфікаційної категорії Заводського ліцею №2 Заводської міської ради Миргородського району Полтавської області

**Тема. *Білки як високомолекулярні сполуки. Рівні структурної організації білків. Властивості білків: гідроліз, денатурація, кольорові реакції*.**

**Цілі уроку.** Формувати поняття про білки як природні високомолекулярні сполуки, які мають первинну, вторинну, третинну й четвертинну структуру білкових молекул; ознайомити з фізичними й хімічними властивостями білків на прикладі гідролізу та денатурації; продемонструвати кольорові реакції на білки; формувати уявлення про матеріальну єдність світу, діалектичні положення про перехід кількісних змін у якісні, про організацію речовин «від простого до складного» на прикладі білків. Розвивати вміння одержувати та обробляти інформацію з різних джерел, уміння порівнювати, висловлювати свої думки, почуття, враження.

**Обладнання**. Мультимедійна презентація , <https://docs.google.com/presentation/d/1tCYefdRnWILkklijTTZkznRBXCDFHfUf/edit?usp=drive_link&ouid=113173577393032068393&rtpof=true&sd=true>

пух, квасоля, горох, клаптик шовкової

тканини, яєчний білок, пресований сир, реактиви для кольорових реакцій на білки,

хімічний посуд.

**Тип уроку.** Урок засвоєння нових знань

**Хід уроку.**

Девіз уроку: ***«Білок - це основа життя»*** **І.** **Організація учнів до уроку. Емоційне налаштування учнів**

* Слайд 1. Заставка

**ІІ. Мотивація навчальної діяльності**

* Як ви гадаєте, що таке життя?
* Слайд 2. Мозковий штурм[[1]](#footnote-1) ЖИТТЯ
* Наукове твердження поняття «життя»,

яке існує на Землі, полягає в тому, що його пов’язують із поняттям «білок»:

*«Життя – це спосіб існування білкових тіл…»*

* *Прийом «Поясни».*
* Поясніть наведений вислів.
* Звідки життя з’явилося на Землі? Ці запитання завжди хвилювали людей.

Напевно, жодна природнича наука не знала такої боротьби світоглядів про виникнення життя на Землі.

* Слайд 3. Заставка
* Про життя можна сказати мовою поезії

Життя – це посмішка уранці,

Це фотографія у рамці,

Життя – це посмішка крізь сльози,

Життя – це сонце і морози!

Життя – це квіти навесні,

Життя – це жарти і пісні.

Життя – це кайф, як не крути!

Його нам варто перейти!

Життя – це щастя, що навколо,

Це біль, що серце всім колола.

Життя – це вулиці, це люди,

Життя – природа, що усюди.

Життя – це віддане кохання,

Життя – це мрії, сни, зізнання.

Життя – любити до останку,

А не любити до світанку!...

Життя – це полюбити те,

Що ненавидів більш за все!!!

Життя – це витерпіти біль,

Не сипати на рану сіль…

Життя – це полюбити все,

І захід сонця, і себе!

* *Прийом «Здивуй».*
* На столі викладені такі предмети : пір’я, шовк, яйце, горох, м'ясо, квасоля. Проблемне питання: що об’єднує ці предмети, яка речовина входить до вмісту

кожного з них? Так. Це білки. Білок ⎯ основа живого на Землі. Саме з білками і пов’язують виникнення та існування життя на землі.

**ІІІ. Актуалізація опорних знань.**

* Фронтальна опитування.

1. Які сполуки називають амінокислотами?

2. Які функціональні групи входять до складу амінокислот?

3. Які властивості характерні для них?

4.Складіть схему утворення дипептиду з аланіну й цистеїну. Який зв’язок називається пептидним?

5. Скільки амінокислот беруть участь у побудові білкових молекул?

**ІV. Повідомлення теми і мети уроку.**

* Слайд 4. Тема.

**V. Основна частина уроку.**

* Слайд 5. Будова білків.

*1.Будова білкової макромолекули.*

* Білки ⎯ високомолекулярні органічні сполуки, які складаються зі з’єднаних у

ланцюг амінокислотних залишків.

Практично всі білки побудовані з 20-ти видів α - амінокислот.

Назва «білок» походить від німецького слова “eiweis”, що означає «білок яйця». У 1839 р. датський вчений Мульдер, беручи до уваги важливе значення білків, запропонував для них назву «протеїн» (перший, найважливіший), у науці залишилися обидві ці назви – білки та протеїн.

* Слайд 6. Склад білків.
* Усі білки містять 5 основних елементів: Карбон (50-55%), Оксиген (21,5-

23,5%), Нітроген (15-17%), Гідроген (6,5-7,3%), Сульфур (0,3-2,5%), а також Фосфор, Йод, Ферум та інші елементи в невеликих кількостях.

* За хімічним характером білки є полімерами. На відміну від поліетилену чи

целюлози білки мають сталий склад і певне значення відносної молекулярної маси. Так, молекула інсуліну містить 51 амінокислотних залишків; міоглобін - 140.

Відносна молекулярна маса інсуліну – 6500, вірус грипу – 320 000 000

Заміна хоча б однієї амінокислоти в полімерному ланцюзі на іншу амінокислоту має серйозні наслідки для його функціонування в організмі. Для вивчення білків можна скласти загальну формулу.

Зверніть увагу на зображення формули гемоглобіну

* Слайд 7. Формула гемоглобіну.

Він містить більше 3 тис. атомів Карбону, близько 5 тисяч атомів Гідрогену, 4 атоми Феруму, близько 800 атомів Нітрогену і 8 атомів Сульфуру.

* *Робота з підручником.*
* Хто із вчених висловив думку, що «амінокислоти є цеглинки, з яких

побудований білок»?

* Слайд 8.
* Думку про те, що амінокислоти є «цеглинками», з яких побудовані білки,

вперше висловив український біохімік Іван Горбачевський.

*2. Класифікація білків*

* Слайд 9. Класифікація білків.
* Білки класифікують за складом і будовою.

За складом розрізняють *прості* (альбуміни, глобуліни, проламіни, гістони,

протаміни, глютеліни, протеїди) і *складні* (фосфопротеїди, піпопротеїди,

нуклєпротеїди, хромопротеїди, металопротеїди, глюкопротеїди) білки

За будовою білки поділяються на *фібрилярні* (кератин, колаген, фібрин) і *глобулярні* (альбуміни, глобуліни)

* Слайд 10. Структура білків

*3. Структура білків.*

* Робота учнів у групах з навчальним текстом та підручником.[[2]](#footnote-2)

Завдання групам:

1 група. Первинна структура білка.

* Слайд 11. Первинна структура.

Первинна структура – певна послідовність a-амінокислотних залишків у поліпептидному ланцюгу.

2 група. Вторинна структура білка.

* Слайд 12. Вторинна структура.

Вторинна структура (а-спіраль) – це конформація поліпептидного ланцюга, закріплена численними водневими зв’язками між групами N-H і C=O.

3 група. Третинна структура білка.

* Слайд 13. Третинна структура.

Третинна структура – форма закрученої спіралі в просторі, утвореної, в основному,

за рахунок дисульфідних містків –S–S -, водневих в’язків, гідрофобних та

йонних взаємодій.

4 група. Четвертинна структура білка.

* Слайд 14. Четвертинна структура

Четвертинна структура – агрегати кількох білкових макромолекул (білкові комплекси), утворені за рахунок взаємодії різних поліпептидних ланцюгів.

*4.Властивості білків.*

* Білки мають наступні властивості: розчинність, денатурація,

ренатурація, гідроліз, розпад.

* Слайд 15. Розчинність
* При дії деяких факторів відбувається руйнування тривимірної конформації

білка – денатурація.

* Слайд 16. Денатурація.

Це пов’язано зі зміною вторинної,третинної і четвертинної структур; ця зміна може носити тимчасовий або постійний характер, але і в тому, і в іншому випадку амінокислотна послідовність білка (первинна структура) залишається незмінною.

* *Демонстрація «Денатурація білка».*

Розчин білка курячого яйця піддають нагріванню. При цьому денатурований білок випадає в осад.

Денатурація білків відбувається під дією певних чинників.

* Слайд 17. Чинники, що викликають денатурацію.
* *Повідомлення учнів.*

1. Нагрівання або вплив яких-небудь випромінювань, наприклад інфрачервоного або ультрафіолетового. Кінетична енергія, яка надається білку, викликає сильну вібрацію його атомів, унаслідок чого водневі та іонні зв’язки рвуться, білок згортається (коагулює).

2. Сильні кислоти, сильні луги й концентровані розчини солей також зумовлюють розрив зв’язків (при тривалому впливі й пептидних).

3. Важкі метали. Катіони утворюють міцні зв’язки з карбоксил-аніонами. Вони також знижують електричну поляризацію білка, зменшуючи його розчинність; білок, що знаходиться в розчині, випадає в осад.

4. Органічні розчинники й детергенти. Ці реагенти викликають розрив внутрішньомолекулярних водневих зв’язків. Використання спирту як дезінфікуючого засобу базується на тому, що він спричиняє денатурацію білка будь-яких присутніх бактерій.

Проблемне питання: як ви гадаєте, чи можливий обернений денатурації процес?

* Робота учнів з підручником та додатковим матеріалом.

Ренатурація – відновлення структури білка (вторинної, третинної, четвертинної).

* Слайд 18. Гідроліз.
* Найважливіша хімічна властивість білків – здатність до гідролізу, який може

протікати при нагріванні із сильними кислотами або з лугами ( кислотно-основний) і під дією ферментів (ферментативний гідроліз). Гідроліз призводить до розпаду поліпептидних зв’язків з утворенням вільних амінокислот. Ферменти, що руйнують пептидні зв’язки (протеази), мають звичайно селективну дію: руйнують зв’язки тільки між залишками певних амінокислот, отже, під час гідролізу за участі одного з ферментів можуть утворитися замість окремих амінокислот висомолекулярні продукти.

* Слайд 19. Розклад.
* Процес відбувається під дією мікроорганізмів. А продукти розкладу – амоніак,

сірководень, фенол, інші речовини – мають неприємний запах, знайомий вам із побуту ( протухлі яйце, м’ясо чи риба).

1. *Якісні кольорові реакції білків.*

* Інструктаж з правил техніки безпеки.
* *Робота в групах [[3]](#footnote-3)*
* Слайд 20.Біуретова реакція.

1 група. Біуретова реакція на пептидні зв’язки – дія розчину купрум (II) сульфату на слабколужний розчин яєчного білка, що супроводжується появою фіолетово-синього забарвлення розчину. Це зумовлено комплексоутворенням між іонами Купрум (II) й поліпептидами.

* Слайд 21. Ксантопротеїнова реакція.

2 група. Ксантопртеїнова реакція – дія на білок реактиву Міллова

(розчину Hg(NO3)2 і Hg2(NO3)2 у розведеній HNO3, що містить домішку HNO2).

Результат: поява червоно-коричневого забарвлення, яке зумовлене утворенням пептидних солей ртуті.

*6. Функції білків в організмі.*

* Слайд 22. Функції білків.
* *Розповідь учня (за слайдом)*
* Слайд 23. Біологічне значення білків.
* Виходячи з функцій неважко визначити значення білків для живих організмів:
* Будівельний матеріал для клітин
* Переносять різноманітні речовини
* Знешкоджують чужорідні речовини
* Постачають енергію організму
* Прискорюють хімічні реакції в організмі
* Забезпечують усі види руху в організмі
* Регулюють процеси в організмі
* Є запасом поживних речовин

**VI. Узагальнення й систематизація знань учнів.**

* Слайд 24.
* *Бесіда*

1. Назвіть джерела білків, які одержує людина з їжею.
2. Чому під час варіння вага м’яса зменшується?
3. Що являють собою пластівці, які утворюються під час варіння м’яса?
4. Як називається зв'язок, який обумовлює утворення первинної структури білка?
5. Якою будовою забезпечується специфічна біологічна активність білків?
6. Який учений пояснив будову білкової молекули?
7. Який процес зворотний ренатурації?
8. Чому за температури 42°С людина гине?
9. Чому дуже шкідливими є вихлопні гази автомобіля, якщо як антидетонатор до

палива використовується тетраетилсвинець?

1. Яка реакція є якісною на білок?
2. Як визначити білок у продуктах харчування?

* *Розв’язування задачі*
* Слайд 25. Задача

Найпростіша амінокислота складається з 6,67 % елемента **А**, 32 % елемента **B**, 18,67 % елемента **C** та 42,66 % елемента **D**.

1. Розшифруйте елементи **А**, **B**, **C** та **D**, якщо елемент **А** утворює найлегшу просту речовину, елемент **B** утворює прості речовини алмаз і графіт, елемент **C** утворює просту речовину, яка складає 78 % повітря, а елемент **D** є найбільш поширеним у земній корі.

2. Встановіть формулу найпростішої амінокислоти.

3. Які прості речовини утворюють елементи **А**, **C** та **D.**

* Слайд 26. Заставка
* *Повідомлення учнів*

Білки в природі.

Серед усіх речовин органічної природи білки займають особливе місце — вони становлять основу структури всіх живих систем і виконують ряд важливих фун­кцій.

Білкові речовини були відомі людині з давніх-давен. Лише на початку XIII ст. було встановлено, що речовини, які містяться в соках рослин, екстрактах тваринних тканин, мають однакову природу. Вперше почав вивчати хімію білкових речо­вин Я. Бекаррі. У 1728 р. він виділив із пшеничного борошна білок — клейко­вину і дослідив деякі його властивості. У той же час білки вивчав і француз А. Фуркруа. Він ґрунтовно дослідив білки сироватки крові і назвав її три компо­ненти — желатин, абульмін, фібрин. Вміст білків в організмі людини: у м'язах — 80%, в

шкірі — 63%, в-печінці — 57%, в кістках — 28%. До складу живих організмів входить 2\*10видів білків, із них 5 млн. — до складу людини і тварин.

**VІІ. Рефлексивно-оцінювальний етап**

* *Повідомлення учнів.*

Цікаві факти про білки

* Слайд 27.
* У стрижів салангані гніздо…їстівне. Ці птахи живуть у Південному Китаї,

В’єтнамі, Індонезії і будують свої гнізда зі слини на скелях гір. Люди збирають гнізда салангані, варять їх. За смаком вони нагадують білок курячого яйця. Варені гнізда салангані, насправді містять чимало білка.

* Слайд 28.
* Молоко китів дуже поживне. У ньому багато білка, що допомагає маленькому

киту швидко набирати вагу, рости не по днях, а по годинах.

* Чи не найстарішим жителем Землі був Ширалі Міслімов, який прожив 168

років. Понад 150 років він пропрацював чабаном і щоденно проходив із отарою по 10-15км. Вживав у їжу продукти з високим умістом білків: молоко, сир, овочі. Не палив і не вживав алкоголю.

* Зміна структури білка призводить до порушення його функції. У людини, яка

хворіє на серповидну клітинну анемію, еритроцити крові мають форму серпа і не здатні переносити кисень. Виявилось, що амінокислотний склад білка хворих людей відрізняється від гемоглобіну здорової людини тільки однією амінокислотою.

* *Оцінювання роботи учнів на уроці*

**VIIІ. Домашнє завдання.**

* Слайд 29

1.Опрацювати матеріал про білки їх склад, будову властивості (§ 25, підручник О.Г.Ярошенко. Хімія 10 клас); виконати завдання 2 ст. 150.

2.Творче завдання: *провести дослід на вміст білків у продуктах харчування.*

**ІХ. Підсумок уроку.**

* Слайд 30
* Технологія «Мікрофон»

1. Які структури білка вам відомі?

2. Що таке денатурація білка?

3. Що таке гідроліз?

4. Які речовини утворюються в результаті розкладу білків?

Список використаних джерел :

1. О.Г. Ярошенко. Хімія (рівень стандарту) . Підручник для 10 класу закладів загальної середньої освіти. Київ, Оріон 2018 ст. 208.

2. Соболь В.І. Біологія: підручник для 9 класу загальноосвітніх навчальних закладів / В.І. Соболь – К.-П.: Абетка, 2017. – 287 с.

3. Книга класного вчителя біології. 9/ Г.А. Носов., Р. В. Шаламов. - Х.: Соняшник, 2017. - 144 с.

4. Великий довідник школяра / Природничі науки / «Школа» – 2007. –  ст. 502.

5. Енциклопедія школяра / «Школа» –  2007.

6. .Інтернет- ресурси: ·

https://www.youtube.com/watch?v=0njBP054jaQ; ·

1. Учні висловлюють свої думки [↑](#footnote-ref-1)
2. Після виконання завдання кожна група звітує про виконану роботу, демонструючи відповідний слайд [↑](#footnote-ref-2)
3. Учні виконують лабораторну роботу з наступним звітом про результат експерименту [↑](#footnote-ref-3)