**9 клас ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №2**

**Фізико-хімічні властивості білків**

Білки – це особливий клас речовин, які є невід’ємною складовою всіх живих організмів.

Присутність білків у біологічних об’єктах можна виявити за допомогою якісних реакцій (нінгідринова, біуретова, ксантопротеїнова, реакція Паулі, реакція Фоля), зумовлених наявністю в цих органічних біополімерах певних амінокислот, їх специфічних груп або зв’язків. Властивості білків визначаються хімічним складом, розмірами та формою молекули. Під дією зовнішніх факторів може відбуватися порушення структурної організації білкової молекули при збереженні первинної структури. При цьому білок втрачає свої нативні фізико-хімічні та біологічні властивості.

**Мета роботи:** встановити білкову природу досліджуваних речовин за допомогою якісних реакцій на білки та амінокислоти, продемонструвати властивості білкових молекул.

Обладнання й матеріали: десять пронумерованих термостійких пробірок перші шість з яких містять по 1,5 мл невідомого розчину, решта (№7, 8, 9 і 10) – по 1,5 мл 1% розчину яєчного білка; 10% розчин NaOH (1 флакон з піпеткою), 1% розчин CuSO4 (1 флакон з піпеткою), 0,5% розчин нінгідрину (1 флакон з піпеткою), 1% розчин сульфанілової кислоти (1 флакон з піпеткою), 0,5% розчин NaNO2 (1 флакон з піпеткою),10% розчин Na2CO3 (1 флакон з піпеткою), етанол (1 флакон з піпеткою), 10% трихлороцтова кислота (1 флакон з піпеткою), 7% розчин CuSO4 (1 флакон з піпеткою), спиртівка, тримач.

**Завдання 1. Якісні реакції на білки.**

Визначте, в яких пробірках під номерами 1, 2, 3, 4, 5, 6 міститься яєчний білок і обґрунтуйте свій вибір.

**Дослід 1.1.** У пробірки під номерами 1 і 2 додаємо 20 крапель 10% NaOH, струшуємо. У ці ж пробірки додаємо 1-3 краплі 1% розчину сульфату міді (ІІ). Спостерігаємо за змінами. Результати спостережень вносимо до таблиці 1. у бланку відповідей.

**Дослід 1.2.** У наступні дві пробірки з невідомими розчинами (№3 і 4) додаємо по 10 крапель 0,5% розчину нінгідрину. Пробірки струшуємо і по черзі нагріваємо до кипіння. Суміш кип’ятити 1-2 хвилини. Спостерігаємо за змінами. Результати спостережень вносимо до таблиці 1. у бланку відповідей.

**Дослід 1.3.** З пробірок під номерами 5 і 6 виймаємо відповідно пронумеровані шприци (№5 і №6) з невідомими розчинами і у кожну порожню пробірку додаємо по 5 крапель 1%-го розчину сульфанілової кислоти.

У пробірку №5 додаємо 10 крапель 0,5%-го розчину NaNO2. Вміст пробірки струшуємо і швидко додаємо 10 крапель розчину із шприца №5.

У пробірку №6 додаємо 10 крапель 0,5%-го розчину NaNO2. Вміст пробірки струшуємо і швидко додаємо 10 крапель розчину з шприца №6.

Перемішуємо і у кожну пробірку (№ 5 і №6)додаємо по 10 крапель10% розчину Na2CO3.

Результати спостережень вносимо до таблиці 1. у бланку відповідей.

Заповніть таблицю 1., зробіть висновки про наявність білку в досліджуваних розчинах, про застосовані у даній практичній роботі реакції для ідентифікації білків, їх особливості, заповнивши бланк для відповідей.

**Завдання 2.** Вивчення особливостей осадження білків при дії різних чинників: **нагріванням, органічними розчинниками, кислотами, солями важких металів**.

**Дослід 2.1.** Вміст пробірки №7 нагріти на відкритому полум’ї. Струшуємо пробірку і спостерігаємо за змінами. Результати спостережень занести в таблицю 2.

**Дослід 2.2.** У пробірку №8 додати приблизно 20 крапель етилового спирту. Струшуємо. Результати спостережень занести в таблицю 2.

**Дослід 2.3.** У пробірку №9 додати 10-15 крапель 10% трихлороцтової кислоти. Спостерігаємо за змінами, результати спостережень занести в таблицю2.

**Дослід 2.4.** У пробірку №10 додати 1-2 краплі 7% розчину CuSO4. Струшуємо пробірку і спостерігаємо за змінами. Результати спостережень занести в таблицю 2 та сформулювати висновки про вплив різних чинників на стан білків у розчинах.

**Завдання 3. Дайте відповіді на контрольні запитання, вибравши одну правильну:**

1. В молекулі білка амінокислоти зв’язані між собою за допомогою:

а) водневого зв’язку; б) дисульфідного зв’язку;

в) йонного зв’язку; *г)* ковалентного зв’язку.

1. Третинна структура білка - це:

а) просторова укладка молекули в глобулу;

б) об’єднання кількох субодиниць в макромолекулу;

в) просторова укладка молекули в спіраль;

г) певна послідовність амінокислот в ланцюгу.

1. Білки, які складаються лише з амінокислотних залишків, називаються:

а) протеїни; б) протеїди;

в) глобулярні; г) фібрилярні.

1. Необоротний процес руйнування первинної структури білка під дією різних факторів, називається:

а) коагуляцією; б) денатурацією;

в) ренатурацією; г) деструкцією.

1. Зміна нативної структури білка під дією різних факторів, яка призводить до розгортання білкової молекули і втрати біологічної активності, називається:

а) коагуляцією; б) денатурацією;

в) ренатурацією; *г)* деструкцією.

1. Хімічний розпад білків їжі в шлунково-кишковому тракті розпочинається під дією ферменту:

а) пепсину; б) амілази;

в) ліпази; г) реніну.

1. Розпад тканинних білків у клітинах відбувається з участю гідролітичних ферментів, які називаються:

а) трансферази; б) оксидоредуктази;

в) ізомерази; г) протеїнази.

1. Розпад тканинних білків відбувається з участю гідролітичних ферментів, які знаходяться:

а) мітохондріях; б) ядрі;

в) лізосомах; г) пероксисомах.

1. Кінцевими продуктами окиснення білків у клітинах є:

а) СО2 і Н2О;

б) ацетил-КоА;

в) амінокислоти;

г) NH3, СО2 і Н2О.

1. До амінокислот, що входять до складу білків, належить

а) глутамінова кислота;

б) пальмітинова кислота;

г) фосфогліцеринова кислота;

д) молочна кислота.

**9 клас БЛАНК ДЛЯ ВІДПОВІДЕЙ**

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №2

**Завдання 1.** Заповніть таблицю і зробіть відповідні висновки.

***Таблиця 1***

**Якісні реакції на білки**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № пробірки | Спостереження | Наявність білку | Назва реакції | Що виявляє ця реакція (певні зв’язки, групи, амінокислоти тощо.) |
| 1 | Реакція не відбувається.  Лег­ка зміна кольору внаслідок додавання реактивів | - | Біуретова реакція | Якісна реакція на пептидні зв’язки |
| 2 | Утворюються комплексні сполуки, які мають фіолетово-рожеве чи фіолетово-синє забарвлення | + |
| 3 | Ледь помітна зміна кольору внаслідок додавання реактивів | - | Нінгідринова реакція | Якісна реакція на вільні  α-амінокислоти і α-аміно­кис­лоти, що входять до складу білків |
| 4 | Утворюється сполука синьо-фіолетового кольору | + |
| 5 | Ледь помітна зміна кольору внаслідок додавання реактивів | - | Реакція Паулі | Якісна реакція на білки, що містять гістидин і тирозин (якісна реакція на ці амінокислоти) |
| 6 | Утворюється розчин (сполука) жовто-червоного кольору | + |

**Висновок.**

Білки у невідомих розчинах можна виявити за допомогою таких якісних реакцій:

-біуретової реакції – реакція на пептидні зв’язки;

-нінгідринова реакція – реакція на α-аміно­кис­лоти;

-реакція Паулі – реакція на амінокислоти гістидин і тирозин

**Завдання 2.** Заповніть таблицю і зробіть відповідні висновки.

***Таблиця 2***

Особливості осадження білків при дії різних чинників

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № пробірки | Чинник, яким впливають на білковий розчин | **Результат спостереження** | Висновок |
| 7 | Температура (нагрівання) | Помутніння розчину | Спостерігаємо процес денатурації білків |
| 8 | Органічний розчинник (етанол, ацетон) | Помутніння білкового розчину | Спостерігаємо процес денатурації білків |
| 9 | Органічна кислота (трихлороцтова кислота) | Помутніння білкового розчину, утворення осаду | Спостерігаємо процес денатурації білків |
| 10 | Солі важких металів (СuSO4; AgNO3тощо) | Помутніння розчину, утворення осаду | Спостерігаємо процес денатурації білків |

**Загальний висновок.**

При дії різних чинників (нагрівання, вплив органічних розчинників, органічних

кислот, солей важких металів) спостерігаємо процес денатурації білкових молекул

**Завдання 3.** Закресліть правильну відповідь на контрольні запитання

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **3.1.** | А | Б | В | Г |  | **3.6.** | А | Б | В | Г |
| **3.2.** | А | Б | В | Г | **3.7.** | А | Б | В | Г |
| **3.3.** | А | Б | В | Г | **3.8.** | А | Б | В | Г |
| **3.4.** | А | Б | В | Г | **3.9.** | А | Б | В | Г |
| **3.5.** | А | Б | В | Г | **3.10.** | А | Б | В | Г |