**11 клас.**

**Тема уроку**: ***Білки як високомолекулярні сполуки, склад їх молекул, хімічна***

***будова, біологічне значення.***

**Цілі уроку: *формування ключових компетентностей:*** математична грамотність, уміння вчитись впродовж життя, екологічна грамотність і здорове життя;

***формування предметних компетентностей:*** розширити уявлення про різноманітність органічних сполук на прикладі білків як природних полімерів, вивчити їхній склад, хімічну будову і властивості; розчинність у воді, гідроліз, денатурацію, якісні реакції на білки;

розвивати пізнавальну активність учнів, виробляти вміння спостерігати, робити висновки, пояснювати хід експерименту;

виховувати уважність, наполегливість.

**Обладнання:** Періодична система хімічних елементів, презентація, розчин яєчного білка, NaOH, CuSО4, HNO3, пробірки, схеми, таблиці.

**Тип уроку**: комбінований

**Хід уроку**

**І. Організаційний етап**.

**ІІ. Актуалізація опорних знань учнів**.

1*.«Перевір свої знання».* Робота за індивідуальними завданнями *(слайд)*

1). Чим відрізняється молекула фруктози від молекули глюкози:

а) кількістю гідроксильних груп;

б) кетонною групою;

в) карбоксильною групою?

2). Яка реакція є якісною на крохмаль:

а) з сульфатною кислотою;

б) з гідроксидом натрію;

в) з йодом

3). Як діє на крохмаль гаряча вода:

а) розчиняється;

б) набухає, утворюючи клейстер;

в) не розчиняється

4). Які із записаних сполук є амінокислотами:

а) цистеїн;

б) етанол;

в) хлорметан

5). Масова частка Нітрогену в амінооцтовій кислоті:

а) 0,28; б) 0,19; в) 0,16

6). Завдяки якій реакції у природних умовах відбувається синтез вуглеводів:

а) фотосинтезу;

б) взаємодія з насиченими вуглеводнями;

в) взаємодія з ацетиленовими вуглеводнями

2. ***Робота біля дошки ( 3 учні).*** Розв’язування задач.

**Картка № 1.** Знайдіть молекулярну формулу речовини, що складається з 54,4% Карбону, 36,4% Оксисену і 9,1% Гідрогену. Густина за воднем цієї речовини дорівнює 44.

**Картка № 2** .Який мінімальний об’єм аміаку потрібно пропустити через розчин масою 300 г з масовою часткою хлороцтової кислоти 20% для повного перетворення її в амінооцтову кислоту? Об’єм розрахуйте при (н.у.)

**Картка № 3.** Внаслідок спалювання 0,93г органічної речовини утворилось 0,672 л вуглекислого газу, 1,35г води і азот. Густина цієї речовини за повітрям становить 1,07. Визначити її склад і написати структурну формулу.

**Вчитель.** Із розв’язаних задач на дошці ми робимо висновок, що до складу амінокислот входять групи -NH2 і –COOH. Загальна формула амінокислот NH2-R-COOH.

**ІІ. Мотивація навчання**.

**Вчитель.** Чи задумувались ви над тим, що лежить в основі життя?

Спочатку були передбачення, що символом зародження життя є яйце. Ось чому білок пташиного яйця дав назву всьому класові – білки.

Білки - найважливіша складова частина організмів. Основну роль в усіх життєвих процесах відіграють білки. Давайте спробуємо сьогодні на уроці обґрунтувати вислів «Життя – це спосіб існування білкових тіл»

**ІІІ. Повідомлення теми і мети уроку***(слайд)*

Як же амінокислоти утворюють білкову молекулу?

Напишемо утворення дипептиду(використовуючи схему деяких амінокислот). Один учень записує на дошці, інші учні в зошитах.

В 1888р. російський біохімік О. Я. Данилевський указав на наявність пептидних груп в білковій молекулі. Перші синтези поліпептидів здійснив німецький учений

Е. Фішер у 1903-1907р.

**ІV. Вивчення нового матеріалу.**

Білки - високомолекулярні сполуки, утворені амінокислотними залишками, які з’єднані між собою пептидними зв’язками. Білки складаються з Карбону(50-55%), Гідрогену( 7%), кисню(21-23%), азоту(15-17%), сірки(0,3-2,5%), фосфору(0,1-2%), Cu, Fe, Zn.

Молекулярна маса білків виражається десятками і сотнями тисяч, а в деяких білків вона досягає кількох мільйонів. Наприклад: молекулярна маса інсуліну – 35000; гемоглобіну – 68000.

За хімічним складом білки, які гідролізуються, поділяють на дві групи – прості (протеїни, складаються з амінокислот) та складні ( протеїди, амінокислоти і небілкові речовини (вуглеводи, фосфорна кислота, нуклеїнові кислоти).

За фізіологічними функціями білки поділяють на два класи: фібрилярні – побудовані волокна живих тканин, кератин

(шкіра, волосся, нігті, роги, пір’я, м’язи); глобулярні – підтримують і регулюють життєві процеси (ферменти, гемоглобін, гормони).

***Класифікація білків( схема)***

**За хімічним складом:**

***прості***-протеїни( із залишків амінокислот)

***складні*** - протеїди( амінокислоти, H3PO4, нуклеїнові кислоти)

**За фізіологічними функціями**:

***фібрилярні*** -побудовані волокна живих тканин;

***глобулярні*** - підтримують і регулюють життєві процеси (*ферменти, гемоглобін, гормони*)

У природних білках зустрічається біля 20 амінокислот. Кожному білку властива своя особлива амінокислотна послідовність, генетично контрольована, тобто закодована в ДНК клітини, які виробляє даний білок.

Білки складають 50-60% всіх органічних речовин клітини, містяться у всіх живих клітинах. Хоча велика масова частка в організмі рослин і тварин припадає на білки, вони є дефіцитним матеріалом, про що свідчить те, що жири і вуглеводи мають запасний матеріал у вигляді крохмалю і глікогену, а білки про запас організм не відкладає. Коли організм починає голодувати, він використовує для підтримання життєвих процесів запасні вуглеводи і жири, а коли дані запаси вичерпуються, то організм використовує структурні білки. З цього ми робимо висновок, що білки є основою життя.

В курсі біології ви вивчили структури білків і їхні короткі характеристики.

***Розглянемо схему****(слайд)*

***Структура білків***

а) первинна;

б) вторинна;

в) третинна;

г) четвертинна.

*Бесіда.*

1. Які структури білка ви знаєте?

2. Що собою являє первинна структура?( Ланцюжок із залишків амінокислот, з’єднаних пептидними зв’язками). Перший білок, первинну структуру якого в 1954р. вдалося розшифрувати англійцю Ф. Сенгеру - інсулін ( регулює вміст цукру в крові).

3.Дайте характеристику вторинній структурі білків (*Ланцюжок згорнутий в спіраль, пептидні групи –CO-NH- полярна, здатна утворювати водневі зв’язки*).

4. Схарактеризуйте третинну структуру білка. *(Спіраль, згорнута нерегулярним способом у компактну глобулу*). Із зближенням –СООН і –ОН утворюється складно ефірний місток; -СООН і- NH2 сольовий місток; -S-S- дисульфідний місток.

5. Дайте характеристику четвертинній структурі білка. *(Ця структура характерна для всіх білків і являє собою комплекс із молекул білкової і небілкової природи*). Прикладом може бути гемоглобін – білок крові.

(*емпірична формула гемоглобіну C759H1208N210S2O204Fe4 )*

***Фізичні властивості*** *(схема)*

**Фібрилярні** - нерозчинні у воді;

**Глобулярн**і- розчинні у воді, розчинах кислот, лугів, солей. Можна виділити білок в кристалічному стані ( гемоглобін крові, білок курячого яйця ).

**Дослід***: розчинення білка у воді ( утворюється колоїдний розчин при добавленні амонію сульфату відбувається осадження білка)*

Білки виконують різноманітні функції, тому необхідні білки з різною розчинністю. Наприклад, білки, які є структурним матеріалом у мембранах клітин, через які проходить вода з розчинними солями, мають бути нерозчинними. Розчинні білки знаходяться у крові, тканинній рідині.

**Хімічні властивості *(*** *схема, слайд*)

1.Гідроліз

2.Амфотерність

3.Денатурація

4.Кольорові реакції

а) біуретова;

б) ксантопротеїнова.

**1. Гідроліз.**

Під дією ферментів або внаслідок нагрівання з розчинами кислот або лугів білки гідролізуються.

Робота з підручником. Учні розглядають рівняння гідролізу і записують в зошит. Таким чином, під час гідролізу молекули води приєднуються за місцем пептидних зв’язків, які руйнуються і утворюються карбоксильні й аміногрупи. Білки розщеплюються на окремі амінокислоти. Білок - полімер, тому здатний полімеризуватися. Завдяки здатності гідролізу вати, білки розпадаються в травному тракті до амінокислот, які всмоктуються в крові і пересинтизовуються у специфічні білки даного організму.

**2. Амфотерність**. Якщо в молекулі білка міститься більше карбоксильних груп, він виявляє властивості кислоти

(сполучається з лугами), коли переважають аміногрупи, білок має властивості основи (взаємодіє з кислотою). Всі процеси в живих клітинах відбуваються завдяки амфотерності білків, організми можуть регулювати сталу кислотність середовища в якому діють ферменти.

**3. Денатурація**.

**Дослід**. Денатурація білка.

Денатурація – це руйнування вторинної та третинної структури. Порушення зв’язків(водневих, сольових, ефірних, дисульфідних).Запитання: Що показує дана схема? *(схема денатурації і ренатурації білка*)

**4. Кольорові реакції** *(слайд)*

На столі *пробірки з кольоровими реакціями*. Які реакції потрібно провести, щоб одержати такі результати?

*Лабораторний дослід.* Учні виконують лабораторну роботу*(інструкція).*Пояснення результатів досліду.

**Запитання:** Де можна використати дані реакції?

(*Лаборант використовує кольорову реакцію для визначення білка в сечі, що має значення при діагностиці захворювання ( в здорової людини білка в сечі немає)*

**Значення білків(***слайд)*

В курсі біології ви вивчали значення білків. Давайте згадаємо, яку роль виконують дані функції білків.

1. Будівельна ( *складова частина біологічних мембран, мікро трубочок, мікро ниток*).

2. Захисна ( *захист організму від паразитів та сторонніх білків*).

3.Сигнальна ( *окремі білки мембран здатні розпізнавати хімічні формули і реагувати на них).*

4. Рухова (*скорочення м’язів*).

5.Запасаюча (*антитіла, знешкоджують нейтральні чужорідні для організму речовини*).

6.Живильна.

7.Транспортна *(транспортує неорганічні йони та специфічні органічні речовини*).

8. Енергетична (*при розщепленні 1г білка виділяється*

*17,2кДж енергії*).

9. Регуляторна *(регулює активність обміну речовин).*

10. Каталітична (*прискорює біохімічні реакції*).

**V. Узагальнення і систематизація знань учнів.**

Завдання для самоперевірки *«Подумайте!» (слайд)*

1. При вивченні желатину в якості моделі використовують синтетичний поліпептид полігліцин. Складіть реакцію поліконденсації гліцину і наведіть структурну формулу полігліцину?

2. Чому зменшується вага м’яса і риби після їх теплової обробки?

3. Як можна визначити, чи є білок у досліджуваному розчині (твердому залишку)?

4. Про що свідчить утворення «піни» під час варіння м’яса?

5.Які зміни відбуваються з білками при нагріванні:

*а) згортаються;*

*б) підвищують свою розчинність;*

*в) викристалізовуються?*

**VІ. Підсумок уроку, повідомлення домашнього завдання**.