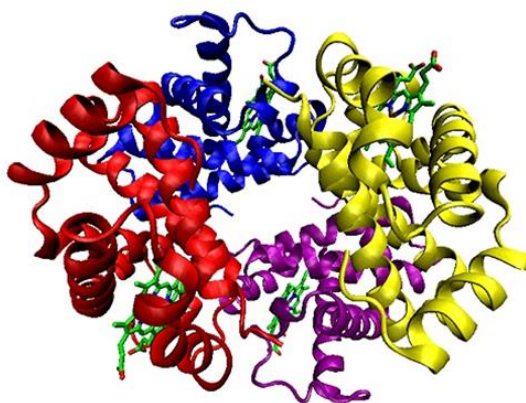


ВІДДІЛ ОСВІТИ ДРАБИНІВСЬКОЇ СІЛЬСЬКОЇ РАДИ ПОЛТАВСЬКОГО
РАЙОНУ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ
КУСТОЛІВСЬКИЙ ЗАКЛАД ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ І-ІІІ
СТУПЕНІВ ДРАБИНІВСЬКОЇ СІЛЬСЬКОЇ РАДИ ПОЛТАВСЬКОГО
РАЙОНУ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК

**«ОРГАНІЧНІ РЕЧОВИНИ: БІЛКИ, ВУГЛЕВОДИ, ЛІПІДИ.
ПІДГОТОВКА ДО ЗНО 2022 З БІОЛОГІЇ»**



Співак Ніна Борисівна
Учитель біології та хімії
Кустолівського закладу
Загальної середньої освіти
І-ІІІ ступенів
Драбинівської сільської ради
Полтавського району
Полтавської області

2022р.

АНОТАЦІЯ

У навчальному посібнику з підготовки до ЗНО 2022 з біології розділу «Органічні речовини: білки, вуглеводи, ліпіди» викладено теоретичний матеріал, який відповідає рекомендаціям МОН з підготовки до ЗНО 2022 з біології, а також навчальний посібник містить тестові завдання із ЗНО починаючи від 2010 року по 2021 рік (основна, пробна та додаткова сесії).

Матеріал навчального посібника має зручну структуру для використання як вчителем так і учнем: спочатку розкривається відповідна тема, а потім – тестові завдання із ЗНО починаючи з 2010 року.

Навчальний посібник містить посилання на додаткову теоретичну інформацію у вигляді гіперпосилань, qr-коди на відеуроки, ілюстрації, схеми, порівняння, тощо.

Запропоновані матеріали можуть бути використані учнями у процесі вивчення зазначеного розділу біології. Посібник стане у нагоді і викладачам для рефлексії або вивчення нових тем.

Мета методичного посібника «Органічні речовини: білки, вуглеводи, ліпіди» - допомогти учням та викладачам у підготовці до ЗНО 2022 з біології.

Рецензенти:

Галушко В.В. – учитель біології Сухомаячківського ЗЗСО І-ІІІ ступенів, спеціаліст вищої категорії, учитель-методист;

Касич В.О. – заступник директора з навчальної роботи Кустолівського ЗЗСО І-ІІІ ступенів, спеціаліст вищої категорії.

ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1	6
БІЛКИ ТА ЇХ ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА	6
1.1. РІВНІ ОРГАНІЗАЦІЇ БІЛКІВ	9
1.2. ФЕРМЕНТИ. КАТАЛІТИЧНА РОЛЬ БІЛКІВ	12
1.3. ФУНКЦІЇ БІЛКІВ	14
1.4. Тестові завдання на тему: «Білки»	18
РОЗДІЛ 2	26
ВУГЛЕВОДИ ТА ЇХ ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА	26
2.1. МОНОСАХАРИДИ	28
2.2. ДИСАХАРОЗА	30
2.3 ПОЛІСАХАРИДИ	32
2.4. Тестові завдання на тему «Вуглеводи»	34
РОЗДІЛ 3	39
ЛІПІДИ ТА ЇХ ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА	39
3.1. Тестові завдання на тему «Вуглеводи»	42
ВИСНОВКИ	46
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	47

ВСТУП

Близько 90 % сухої маси клітин припадає на чотири типи органічних молекул: білки, ліпіди, вуглеводи, нуклеїнові кислоти. Крім того, у менших кількостях у клітинах містяться інші органічні сполуки, що відіграють важливу роль у біохімічних процесах. До них належать органічні кислоти (пірвіноградна, молочна, яблучна, лимонна, жирні кислоти – пальмітинова, стеаринова), пігменти (хлорофіл, білірубін) тощо.

Якщо визначити вміст різних речовин у живих організмах, то води в них міститься більше за все. Це зрозуміло, бо вода становить основу внутрішнього середовища організмів. Але якщо не враховувати воду, то основну частину маси тіла становитимуть органічні речовини. Як ви вже знаєте, основними органічними речовинами живих організмів є білки, вуглеводи, ліпіди й нуклеїнові кислоти. Ці речовини є основою живих клітин (у тому числі й усіх органел). Без них неможливе існування процесів обміну речовин і здійснення біохімічних реакцій з високою швидкістю. Усі фундаментальні властивості живого проявляються завдяки саме цим речовинам.

Органічні речовини утворюють не тільки структури живих клітин, але й важливі позаклітинні структури. Наприклад, вуглевод хітин є основою зовнішніх покривів членистоногих, а білки кератини утворюють волосся, нігті, рога носорогів, пір'я птахів тощо.

Білки, або протеїни (від грец. *protos* – головний) є головним фактором живої природи. Він входить до елементів клітини: ядра, цитоплазми і є обов'язковою складовою їжі людини, бо білок в організмі синтезується тільки з білків, що надходять ззовні. Без обміну білків неможливе життя, ріст і розвиток будь-якого організму. Білки – основний будівельний матеріал клітин, ферментів, гормонів, імунних тіл. Вони беруть участь у транспорті кисню, в обміні вітамінів, мінеральних речовин, жирів, вуглеводів, є енергетичним матеріалом (забезпечують до 15% енергоцінності добового раціону). Основними функціями білків є каталітична, структурна, регуляторна, сигнальна, транспортна, захисна, рухова, запасуюча і токсична.

Вуглеводи – найпоширеніші органічні сполуки в природі. Вони становлять близько 80 % від сухої маси рослин і 2-3 % від сухої маси тварин. Єдине джерело вуглеводів у природі — це рослини, саме вони синтезують вуглеводи в процесі фотосинтезу. У такий спосіб рослини запасують енергію Сонця у вигляді енергії хімічних зв'язків у сполуках. Функції вуглеводів досить різноманітні, головними серед яких є: енергетична (глюкоза, фруктоза, сахароза, лактоза, крохмаль, глікоген тощо); структурна (целобіоза, целюлоза, хітин тощо).

Ліпіди – це дуже різноманітна за хімічним складом група органічних речовин живого. Молекули ліпідів можуть містити залишки спиртів, жирних кислот, сульфатної кислоти, вуглеводів, білків та ін. Властивості багатьох ліпідів значною мірою визначаються жирними кислотами. **Жирні кислоти** – це група малих молекул, що за хімічною природою є одноосновними карбоновими кислотами. Функції ліпідів в організмі тісно пов'язані з їхніми властивостями й особливостями будови. До основних функцій, що ілюструють значення ліпідів, належать такі:

- ✓ будівельна, або структурна (фосфоліпіди й холестерин беруть участь у побудові бі-ліпідного шару клітинних мембран);
- ✓ енергетична (під час розщеплення 1 г жирів вивільняється 38,9 кДж енергії, тобто удвічі більше, ніж під час окиснення білків і вуглеводів);
- ✓ запаслива (у рослин відкладаються про запас олії, у тварин - жири; крім того, надлишок вуглеводів й білків може перетворюватися на жири і відкладатися про запас);
- ✓ теплоізоляційна (завдяки низькій теплопровідності жири, накопичуючись в підшкірній клітковині, запобігають втратам теплоти).

РОЗДІЛ 1

БІЛКИ ТА ЇХ ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА

Близько 90% сухої маси клітин припадає на чотири типи органічних молекул: білки, ліпіди, вуглеводи, нуклеїнові кислоти.

Білки – це біологічні полімери, мономерами яких є амінокислоти.

Що таке полімери? І чому білки належать до біополімерів?

Слово **мономер** походить від *моно-* (один) та *-мер* (частина). **Мономер** – це тип молекули, який має здатність хімічно зв'язуватися з іншими молекулами довгим ланцюгом. Мономери – повторювані молекулярні одиниці - з'єднані в полімери ковалентними зв'язками.

Слово **полімер** походить від *полі-* (багато) та *-мер* (частина). **Полімер** – це ланцюг з неуточненою кількістю мономерів. По суті, мономери є будівельними блоками полімерів, які є складнішим типом молекул.

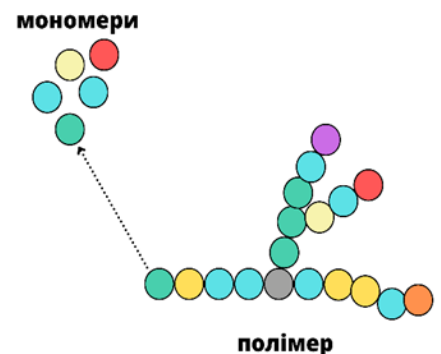
Білки складаються з амінокислот (амінокислота – мономер білка), тому білки є біополімерами.

Як утворюються полімери?

Полімеризація – це процес ковалентного зв'язування менших мономерів у полімер. Під час полімеризації хімічні групи втрачаються від мономерів, щоб вони могли з'єднатися. У випадку з біополімерами вуглеводів це реакція дегідратації, при якій утворюється вода.

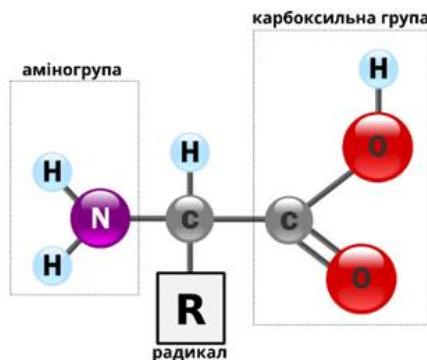
Всі білки організму побудовані з 20 α -Амінокислот. Двадцять амінокислот, з яких побудовані білки, називають стандартними або протеїногенними амінокислотами.

Амінокислоти – похідні вуглеводнів, що містять одночасно карбоксильну та аміногрупу. Основною функцією амінокислот є побудова білків. На додаток до синтезу білків, стандартні і нестандартні амінокислоти в тваринному організмі виконують багато інших важливих біологічних функцій.



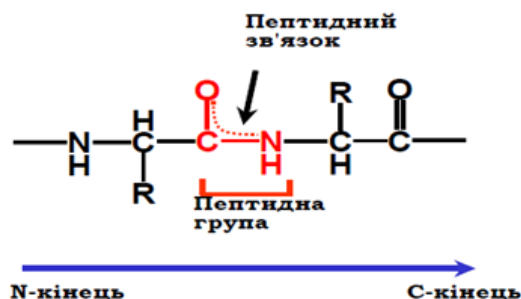
Мал 1. Схема будови полімерів

Гліцин та глутамат (аніон глутамінової кислоти) використовуються як нейромедіатори при нервовій передачі через хімічні синапси, дофамін – похідне тирозину, і серотонін, який утворюється із триптофану. Гістидин є попередником гістаміну – локального медіатора запальних і алергічних реакцій. Йодовмісний гормон щитоподібної залози тироксин утворюється із тирозину.



Мал 2. Будова амінокислот

α -Амінокислоти можуть ковалентно зв'язуватися одна з одною за допомогою пептидних зв'язків. Такий зв'язок утворюється між α -карбоксильною групою однієї амінокислоти та α -аміногрупою іншої, тобто він є амідним зв'язком.



Мал 3. Пептидний зв'язок між амінокислотами

За біологічним (фізіологічним) значенням амінокислоти поділяють на три групи:

- незамінні, які не можуть синтезуватися в організмі з інших сполук, тому мають обов'язково надходити з харчовими продуктами (їх для людини вісім: треонін, метіонін, валін, лейцин, ізолейцин, лізин, фенілаланін, триптофан);
- напівзамінні амінокислоти (умовно замінні) можуть утворюватися в організмі, але в недостатній кількості, тому частково необхідна

їх наявність у білках їжі (для людини таких три: аргінін, тирозин, гістидин);

- замінні амінокислоти синтезуються в організмі в достатній кількості з незамінних амінокислот та інших сполук.

Замінні	Умовно незамінні	Незамінні
Аланін	Аргінін	Гістидин
Аспартат	Аспарагін	Ізолейцин
Цистеїн	Глутамін	Лейцин
Глутамат	Гліцин	Метіонін
	Пролін	Фенілаланін
	Серин	Треонін
	Тирозин	Триптофан
		Валін
		Лізін

Мал 4. Класифікація амінокислот

Яка нумерація амінокислот ?

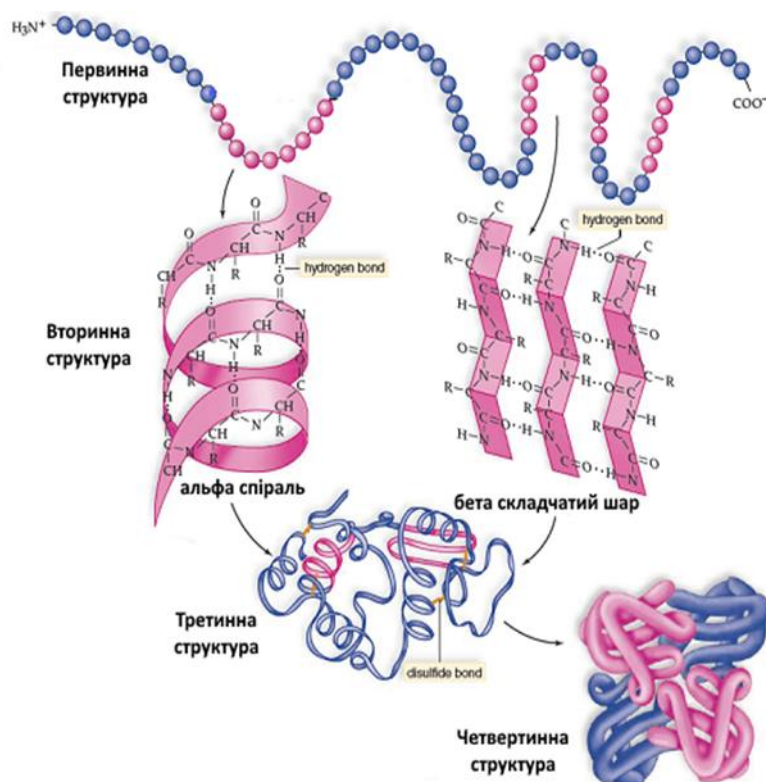
Назви амінокислот можна побудувати за замісниковій номенклатурі, але зазвичай використовують тривіальні назви. Для запису амінокислотних залишків у молекулах пептидів та білків використовують трибуквені скорочення їх тривіальних назв, а у деяких випадках та одно-буквені символи. Тривіальні назви часто походять від назв джерела, з якого вони уперше були отримані, або від властивостей даної амінокислоти.

Повна назва амінокислоти	Скорочена назва амінокислоти	Повна назва амінокислоти	Скорочена назва амінокислоти
Аланін	Ала	Лейцин	Лей
Аргінін	Арг	Лізін	Ліз
Аспарагін	Асп	Метіонін	Мет
Аспарагінова кислота	Асп	Пролін	Про
Валін	Вал	Серин	Сер
Гістидин	Гіс	Тирозин	Тир
Гліцин	Глі	Треонін	Тре
Глутамін	Глн	Триптофан	Три
Глутамінова кислота	Глу	Фенілаланін	Фен
Ізолейцин	Іле	Цистеїн	Цис

Мал 5. Повні та скороченні назви амінокислот

1.1. РІВНІ ОРГАНІЗАЦІЇ БІЛКІВ

Вивчення структури білків – це шлях до розуміння механізму їх важливих біологічних функцій в організмі. Зокрема, знання структури ферментів і особливо їх активних центрів дає змогу розкрити механізми здійснення ферментативного каталізу. Вивчення структури скоротливих білків - актину і міозину, які входять до складу м'язів, сприяє вивченню механізмів їх скорочення. Вивчення структури гормонів білкової природи - інсуліну, глюкагону та інших – необхідне не тільки для вивчення механізмів регуляції обміну речовин, а й для опанування засобів синтезу цих гормонів з метою отримання лікарських гормональних препаратів.



Мал 6. Рівні організації білків

1. Первинна структура – послідовність амінокислот, з'єднаних між собою пептидними зв'язками (поліпептидний ланцюг). Пептидний зв'язок за своєю природою є ковалентним зв'язком (CO–NH).

2. Вторинна структура – просторове укладання поліпептидного ланцюга (конформація). Розрізняють два види вторинної структури білка – альфа-спіраль і бета-складчастий шар. Білкова альфа-спіраль стабілізується водневими зв'язками, які утворюються між атомами гідрогену групи -NH однієї амінокислоти й атомом Оксигену групи -C=O іншої.

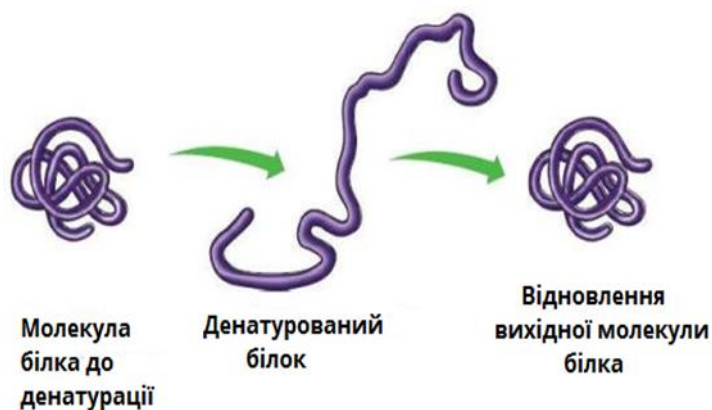
3. Третинна структура – це тривимірна упаковка альфа-спіральних бета-структурних ділянок молекули. Зв'язки, що стабілізують третинну структуру білка:

- ✓ дисульфідні між атомами Сульфуру двох залишків цистеїну;
- ✓ водневі, що утворюються за участю атома Гідрогену амінокислотних радикалів;
- ✓ гідрофобні взаємодії між радикалами неполярних амінокислот;
- ✓ електростатичні (йонні) взаємодії між різнойменно зарядженими групами радикалів полярних амінокислот.

4. Четвертинна структура характерна для білків, побудованих із двох або більше поліпептидних ланцюгів. Вона стабілізується гідрофобними і електростатичними взаємодіями.

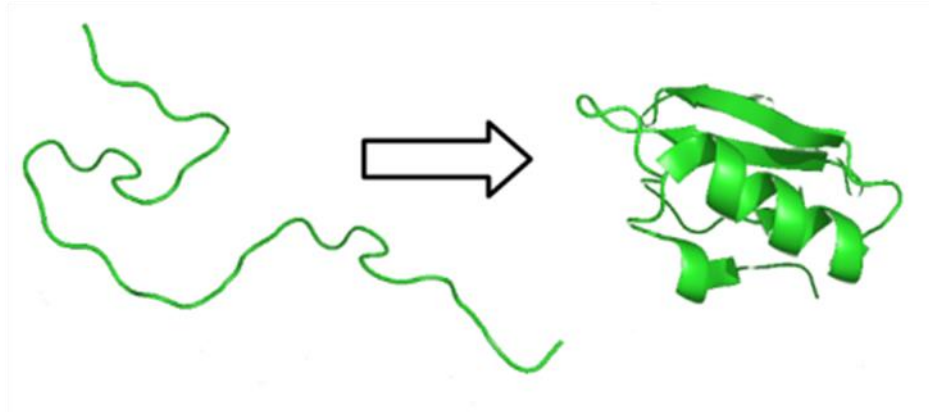
Що таке денатурація та реструктуризація білків?

Структура білків може порушуватися (піддаватися *денатурації*) при нагріванні, обробці деякими хімічними речовинами, опроміненні, тощо. При слабкому впливі розпадається лише четвертинна структура, при сильнішому – третинна, потім – вторинна, і білок залишається у вигляді поліпептидного ланцюга. У результаті денатурації білок втрачає здатність виконувати свою функцію. Порушення четвертинної, третинної і вторинної структур можна зупинити. Цей процес називають *реструктуризацією*. Процес руйнування (деструкція) первинної структури білка є незворотнім.



Мал 7. Денатурація та реструктуризація білків

Більшість білків мають третинну структуру. Фізичний процес, у якому поліпептидна молекула згортається в характерну для даного білка тривимірну структуру називається *фолдингом*.



Мал 8. *Фолдинг білків*

Для багатьох білків правильна тривимірна структура необхідна для функціонування. Неправильна структура призводить до утворення неактивних білків, які часто блокують роботу своїх потенційних партнерів, порушуючи роботу всієї клітини. В окремих випадках неправильна структура може навіть передаватися іншим білкам, як це трапляється з пріонами. Кілька нейродегенеративних хвороб, як вважається, виникають через накопичення неправильно згорнутих білків.

1.2. ФЕРМЕНТИ. КАТАЛІТИЧНА РОЛЬ БІЛКІВ

Реакції метаболізму в живій клітині протікають дуже швидко. Це обумовлюється участю в них біологічних каталізаторів – ферментів. Жодна біохімічна реакція в організмі не відбувається без участі ферментів. Без їх участі швидкість цих реакцій зменшилася б у сотні тисяч разів.

Ферменти – це специфічні білки-каталізатори. Ферментами каталізуються усі біохімічні реакції обміну речовин.

Для забезпечення нормальної швидкості метаболічних процесів потрібно дуже мала кількість молекул ферментів, оскільки ферменти діють вибірково (кожен фермент каталізує виключно певний вид реакцій), клітині необхідно безліч різних ферментів.

Особливості специфічності молекул ферментів пояснюються їх будовою та властивостями. У молекулі ферменту є активний центр, просторова конфігурація якого відповідає просторовій конфігурації речовин, з якими фермент взаємодіє. Дізнавшись свій субстрат, фермент взаємодіє з ним прискорюючи його перетворення.



Мал 9. Будова ферментів

Яка класифікація ферментів ?

Відповідно до каталізуючих реакцій усі ферменти розділяють на шість класів:

- ✓ Оксидоредуктази – каталізують реакції окислювання-відновлення.
- ✓ Трансферази – каталізують реакції переносу різних груп від донора до акцептора.
- ✓ Гідролази – каталізують розриті зв'язків у субстратах із приєднанням води.
- ✓ Ліази – каталізують реакції розриву зв'язків у субстраті без приєднання води чи окислювання.
- ✓ Ізомерази – каталізують перетворення в межах однієї молекули (внутрімолекулярні перебудови).
- ✓ Лігази (синтетази) – каталізують приєднання двох молекул з використанням енергії фос-фатних зв'язків.

Фермент *РНК-полімераза* бере участь у синтезі іРНК на ДНК; фермент *АТФ-синтетаза* у синтезі АТФ. Фермент амілаза каталізує розпад крохмалю у ротовій порожнині. Фермент уреаза каталізує розщеплення сечовини до амоніаку і карбонатної кислоти. Активність ферментів залежить від температури, кислотності середовища, кількості субстрату, з яким він взаємодіє. При підвищенні температури (до певних меж) активність ферментів збільшується.

1.3. ФУНКЦІЇ БІЛКІВ

Білки – головні гравці у процесах в межах клітини. Вони виконують специфічні завдання залежно від інформації, закодованої у відповідних генах. За винятком певних типів РНК більшість біомолекул часто розглядаються, як інертні субстрати, на які діють білки. Білки складають половину сухої ваги клітин *Escherichia coli* (Кишкової палички), тоді як такі молекули як ДНК і РНК – лише 3 % і 20 %, відповідно. Повний набір білків специфічної клітини або типу клітин називається протеомом. Головна характеристика білків, що дозволяє їм виконувати різноманітний набір функцій – здатність специфічно та щільно зв'язуватися з іншими молекулами.

<i>Структурна функція:</i>	<i>Рухова (скоротлива) функція:</i>	<i>Каталітична функція:</i>
<p><i>Колаген</i> – входить до складу шкіри, сухожиль, хрящів.</p> <p><i>Еластин</i> – входить до складу зв'язок та шкіри.</p> <p><i>Осеїн</i> – компонент кісток, який надає їм пружності.</p> <p><i>Кератин</i> – входить до складу шкіри та її похідних (волосся, нігтів, пір'я).</p>	<p>Актин та міозин – забезпечують здатність м'язів до скорочення.</p> <p>Тубулін – входить до складу мікротрубочок, джгутиків, війок.</p>	<p>Сюди відносять УСІ ферменти, адже є такий крилатий вислів:</p> <p>«Усі ферменти – це білки, проте не всі білки – це ферменти».</p> <p>Більша частина ферментів закінчується на – АЗА, наприклад <i>амілаЗА</i>, <i>мальтаЗА</i>, <i>ліпаЗА</i>. Проте, є виключення (це в основному ферменти що розщеплюють білки), наприклад, трипсин, пепсин, тощо.</p>

<i>Запасаюча функція:</i>	<i>Енергетична функція:</i>	<i>Транспортна функція:</i>
<p><i>Казеїн</i> – запасаючий білок молока.</p> <p><i>Овальбумін</i> – яєчний запасаючий білок.</p>	<p>Енергетична цінність білків 17,2 кДж. Це означає, що при окисленні 1г білка виділяється 17,2 кДж енергії.</p>	<p><i>Гемоглобін</i> – переносить кисень.</p> <p><i>Альбумін</i> – переносить жирні кислоти.</p>
<i>Рецепторна (сигнальна) функція:</i>	<i>Захисна функція:</i>	<i>Регуляторна функція:</i>
<p><i>Родопсин</i> – фоторецепторний білок сітківки.</p>	<p>Цю функцію виконує велика кількість білків, насамперед <i>імуноглобуліни</i> (антитіла), <i>інтерферони</i>, а також <i>фібриноген</i>, <i>тромбопластин</i> та <i>тромбін</i> – приймають активну участь у згортанні крові.</p>	<p><i>Гістони</i> – є білками, які необхідні для пакування ДНК в хроматин.</p> <p><i>Інсулін</i> та <i>глюкагон</i>, <i>інсулін</i> – є гормонами підшлункової залози.</p>

Яке значення білків в харчуванні людини?

Білки неможливо замінити іншими речовинами, їх роль в організмі людини є надзвичайно важливою і необхідність білків для організму людини пояснюється наступним:

- ✓ *білок потрібний для росту і розвитку*, так як він є основним будівельним матеріалом для утворення нових клітин;
- ✓ *білок управляє обмін речовин (метаболізмом)*: за фізичного навантаження в м'язовій тканині спочатку відбувається процес розпаду речовин – катаболізм (дисиміляція), під час якого

вивільняється енергія, а потім – зворотний процес – анаболізм (асиміляція), за якого енергія запасається;

- ✓ *білки справляють сильну динамічну дію на метаболізм*: після їди швидкість метаболізму зростає, так наприклад, якщо їжа багата вуглеводами, метаболізм прискорюється на 4%, якщо білками – на 30%;
- ✓ *білки регулюють водний баланс в організмі* (завдяки своїй гідрофільності – здатності притягувати воду): у здорових людей білки у поєднанні з деякими мінеральними речовинами регулюють вміст води в різних ділянках тіла; нестача білків в їжі позначається на його вмісті в крові – вона збіднюється білками, в результаті чого вода із крові переходить в міжклітинний простір і в такому випадку вода не видаляється нирками, що призводить до виникнення набряків;
- ✓ *білки підсилюють імунну систему*, синтезуючи антитіла, які борються з інфекцією, ліквідовуючи загрозу захворювання.

Яке різноманіття білків?

Білки поділяють за властивостями (кислі, нейтральні, основні, гідрофільні, гідрофобні, амфифільні), походженням (рослинні, тваринні, бактеріальні, вірусні), структурою (глобулярні, фібрилярні, проміжні), функціями (структурні, захисні та ін.), будовою (прості й складні) тощо.

За структурою білки поділяють на:

- ✓ Глобулярні білки – білки з третинною структурою, розчинні у воді, легко утворюють колоїдні суспензії (є ферментами, антитілами, гормонами, утримують воду в цитоплазмі).
- ✓ Проміжні білки – це фібрилярні білки, але розчинні у воді (наприклад, фібриноген).
- ✓ Фібрилярні – білки з вторинною структурою, утворюють волокна (фібрили), нерозчинні у воді, стійкі до впливів (виконують структурні функції, наприклад, колаген, міозин, фіброїн, ератин).

Альбуміни – глобулярні гідрофільні білки з підвищеним вмістом лейцину; входять до складу цитоплазми клітин, рідин організму (наприклад, овальбумін, лактальбумін, лейкозін, легумелін у рослин).

Глобуліни – глобулярні гідрофобні рослинні й тваринні білки; з них утворюються антитіла (α -глобуліни), вони здійснюють перенесення йонів у плазмі (трансферин – йони Феруму, церулоплазмін – йони Купруму).

Гістони – глобулярні гідрофільні основні білки з підвищеним вмістом аргініну й лізину; беруть участь у забезпеченні організації ДНК у хромосомах.

Склеропротеїни – фібрилярні гідрофобні тваринні білки з великою кількістю сірковмісних амінокислот; входять до складу сполучної й епітеліальної тканин та забезпечують механічну функцію (кератин, колаген, еластин, склеротин, фіброїн).

1.4. Тестові завдання на тему: «Білки»

1. Основною речовиною у складі копит і рогів копитних тварин є:
А сполука Кальцію
Б кератин
В фібрин
Г сполука Стронцію
2. Молекули яких речовин виконують в організмі транспортну функцію?
А нуклеїнових кислот
Б білків
В фосфоліпідів
Г полісахаридів
3. Який процес є порушенням первинної структури білка?
А денатурація
Б деструкція
В трансляція
Г ренатурація
4. Прочитайте речення, де пропущено окремі слова та словосполучення, позначені цифрами.

Укажіть правильний варіант відповіді:
Гемоглобін - це (1) білок, що міститься в (2).

- А 1 - структурний, 2 - м'язових волокнах
Б 1 - запасний, 2 - жирових клітинах
В 1 - регуляторний, 2 - лейкоцитах
Г 1 - транспортний, 2 – еритроцитах
5. Яка структура білкової молекули утворена поліпептидною спіраллю, скрученою в глобулу?
А первинна
Б вторинна
В третинна
Г четвертинна
6. Прочитайте речення, де пропущено окремі слова та словосполучення, позначені цифрами.

Укажіть правильний варіант відповіді.
Пепсин – білок (1), який бере участь у (2).

- А 1 – плазми крові, 2 – формуванні імунної від-повіді
 Б 1 – еритроцитів, 2 – транспорті кисню
 В 1 – м'язів, 2 – їх скороченні
 Г 1 – шлункового соку, 2 – травленні білків

7. Установіть відповідність між білком (1-4) та його біологічною роллю (А-Д):

- | | |
|---------------|-----------------|
| 1. гемоглобін | А захисна |
| 2. актин | Б ферментативна |
| 3. фібрин | В регуляторна |
| 4. пепсин | Г транспортна |
| | Д рухова |

8. Установіть відповідність між білком (1-4) та його біологічною роллю (А-Д):

- | | |
|--------------|------------------------|
| <i>Білок</i> | <i>Біологічна роль</i> |
| 1 пепсин | А транспортна |
| 2 гемоглобін | Б захисна |
| 3 актин | В каталітична |
| 4 інтерферон | Г запасна |
| | Д скоротлива |

9. На які органічні речовини діють фермен-ти слини?

- А білки
 Б нуклеїнові кислоти
 В вітаміни
 Г вуглеводи

10. Ферменти виконують функцію:

- А окисників мінеральних речовин
 Б субстрату реакцій обміну
 В каталізаторів біохімічних реакцій
 Г джерела води

11. Установіть відповідність між фер-ментом (1-4) та його субстратом (А- Д):

- | | |
|-----------|---------------------------------|
| 1 трипсин | А гідроген пероксид |
| 2 лактаза | Б жир |
| 3 ліпаза | В молочний цукор |
| 4 ДНКаза | Г дезоксирибонуклеїнова кислота |
| | Д білок |

12. Молекули яких органічних речовин виконують рецепторну функцію в клітинах?

- А пептидогліканів
- Б фосфоліпідів
- В глікопротеїдів
- Г ліпопротеїдів

13. Установіть відповідність між назвою білка (1-4) та його функцією (А - Д):

- | | |
|--------------|---------------|
| 1 колаген | А рухова |
| 2 інтерферон | Б захисна |
| 3 амілаза | В каталітична |
| 4 міозин | Г резервна |
| | Д структурна |

14. Установіть відповідність між назвою білка (1-4) та його функцією (А-Д):

- | | |
|--------------|---------------|
| 1 гемоціанін | А рухова |
| 2 кератин | Б структурна |
| 3 пепсин | В каталітична |
| 4 актин | Г резервна |
| | Д транспортна |

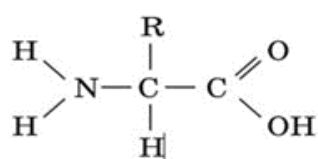
15. Які органічні сполуки у своєму складі містять дві функціональні групи: $-NH_2$ та $-COOH$?

- А амінокислоти
- Б ліпіди
- В нуклеїнові кислоти
- Г вуглеводи

16. Установіть відповідність між назвою білка (1-4) та його функцією (А-Д):

- | | |
|--------------|---------------|
| 1 еластин | А рухова |
| 2 інтерферон | Б захисна |
| 3 целюлаза | В каталітична |
| 4 актин | Г резервна |
| | Д структурна |

17. Органічні речовини, загальну формулу яких наведено, є мономерами:



- А дисахаридів
- Б білків
- В вуглеводів
- Г ліпідів

18. Для нормальної роботи синапсів потрібні молекули, вбудовані в постсинаптичну мембрану. Вони мають здатність селективно розпізнавати сигнальні речовини, що виділяються пресинаптичним закінченням. Схарактеризуйте ці молекули постсинаптичної мембрани.

За хімічною природою є:

- 1 білками
- 2 вуглеводами
- 3 ліпідами

Мономерами є:

- 1 моносахариди
- 2 амінокислоти
- 3 жирні кислоти

Функція:

- 1 рецепторна
- 2 захисна
- 3 енергетична

19. Білки - біополімери, мономерами яких є:

- А моносахариди
- Б дисахариди
- В амінокислоти
- Г нуклеотиди

20. Ці речовини суттєво прискорюють хімічні реакції. Після закінчення реакції вони виділяються в незмінному вигляді й не входять до складу продуктів. Укажіть та охарактеризуйте такі речовини:

Назва:

- 1 вітаміни
- 2 гормони
- 3 ферменти

Мономерами є:

- 1 моносахариди
- 2 амінокислоти
- 3 жирні кислоти

Функція:

- 1 регуляторна
- 2 енергетична

3 каталітична

21. Прочитайте речення:

«Пепсин - фермент (1), який бере участь у (2)».

Замість цифр у реченні потрібно вписати слова, наведені в рядку.

А 1 - плазми крові, 2 - формуванні імунної відповіді

Б 1 - шлункового соку, 2 - травленні білків

В 1 - еритроцитів, 2 - транспорті кисню

Г 1 – м'язів, 2 - їх скороченні

22. Проаналізуйте наведену в таблиці інформацію щодо органічних речовин та їхніх функцій. Укажіть правильну комбінацію для заповнення пропусків у таблиці:

Речовина	інтерферон	тестостерон
Група органічних речовин	1	ліпіди
Функція	захисна	2

А 1 - білки, 2 - регуляторна

Б 1 - вітаміни, 2 - захисна

В 1 - вуглеводи, 2 - структурна

Г 1 - білки, 2 – резервна

23. Поміж рослин родини Розові багато видів, які людина використовує для своїх потреб. Однією із плодовоягідних культур України є Суниця лісова, плоди яких багаті на Ферум. Для розмноження цієї рослини вегетативним способом використовують її довгі вуса (див. рисунок). Споживання плодів Суниць лісових забезпечує організм людини **Ферумом**, що входить до складу:

А гемоглобіну

Б глікогену

В інсуліну

Г глюкози



24. Проаналізуйте опис: «Білки – біо-полімери, мономерами яких є залишки (1). До цієї групи належить пепсин, що забезпечує (2) функцію». Замість цифр в опис потрібно вписати слова, наведені в рядку.

А 1 - жирних кислот, 2 - транспортну

Б 1 - нуклеотидів, 2 - рухову

В 1 - глюкози, 2 - структурну
Г 1 - амінокислот, 2 – каталітичну

25. Проаналізуйте опис органічної сполуки: «Високомолекулярний біополімер, мономерами якого є залишки амінокислот, що між собою сполучені пептидним зв'язком». Вона належить до:

- А** білків
- Б** ліпідів
- В** вуглеводів
- Г** нуклеїнових кислот

26. Серпоподібно-клітинна анемія – генетичне захворювання, пов'язане зі зміною структури гемоглобіну А. Мутація призводить до утворення аномального гемоглобіну S, який зумовлює серпоподібну форму еритроцитів і швидке руйнування їх. Укажіть функцію, яку виконує гемоглобін:

- А** рухова
- Б** каталітична
- В** регуляторна
- Г** транспортна



27. Яку функцію в організмі людини забезпечує білок міозин?

- А** рухову
- Б** сигнальну
- В** каталітичну
- Г** транспортну

28. Опишіть молекулу гемоглобіну за наведеними ознаками:

За хімічною природою є:

- 1** білком
- 2** полісахаридом
- 3** нуклеїновою кислотою

Функція:

- 1** захисна
- 2** транспортна
- 3** каталітична

Є складником клітин системи:

- 1** дихальної
- 2** кровоносної
- 3** опорно-рухової

29.. Яку функцію в організмі людини виконує білок інтерферон?

- А захисн
- Б сигнальну
- В каталітичну
- Г транспортну

30.Прочитайте опис: «Гемоглобін - дихальний пігмент крові людини. В організмі людини гемоглобін здатен зв'язувати деякі гази й утворювати стійкі або нестійкі сполуки». Доповніть опис гемоглобіну за наведеними характеристиками:

Гемоглобін міститься в:

- 1 еритроцитах
- 2 лейкоцитах
- 3 тромбоцитах

Гем - це сполука, яка містить йони:

- 1 Феруму
- 2 Магнію
- 3 Кальцію

Унаслідок зв'язування вуглекислого газу утворюється:

- 1 карбоксигемоглобін
- 2 карбгемоглобін
- 3 оксигемоглобіні

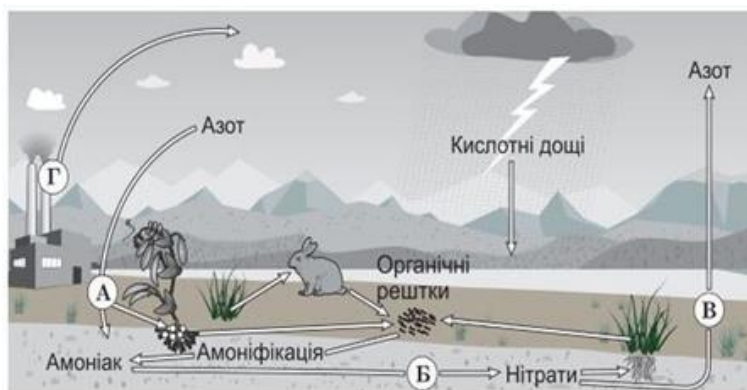
31.Вторинна структура білкової молекули утворюється за рахунок:

- А йонних зв'язків
- Б водневих зв'язків
- В ковалентних зв'язків
- Г гідрофобних взаємодій

32.Під час травлення в тонкому кишечнику альбумін курячого яйця розщеплюється на менші молекули. До якої групи речовин належать ці молекули?

- А нуклеотиди
- Б дисахариди
- В амінокислоти
- Г моносахариди

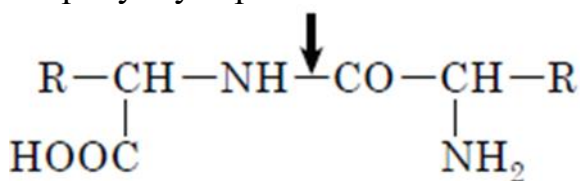
33.Проаналізуйте схему біогеохімічного циклу та виконайте завдання:



Хімічний елемент, біогеохімічний цикл якого наведено на схемі, є складником:

- А білків
- Б глюкози
- В глікогену
- Г жирних кислот

34. На рисунку стрілкою позначено:



- А йонні взаємодії
- Б водневий зв'язок
- В ковалентний зв'язок
- Г гідрофобні взаємодії

Перевірка відповідей 1-11:



Перевірка відповідей 12-27:



Перевірка відповідей 28-34:



РОЗДІЛ 2 ВУГЛЕВОДИ ТАЇ ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА

Вуглеводи, або сахариди – одна з основних груп органічних сполук. Вони входять до складу клітин усіх живих організмів. Основна функція вуглеводів – енергетична (при розщепленні і окисненні молекул вуглеводів виділяється енергія, яка забезпечує життєдіяльність організму). Під час окиснення 1 г вуглеводів виділяється 17,6 кДж енергії. При надлишку вуглеводів вони накопичуються у клітині як запасні речовини (крохмаль, глікоген) і при необхідності використовуються організмом як джерело енергії. Вуглеводи також використовуються клітинами, як будівельний матеріал. Вуглеводи – природні оксигеновмісні сполуки. Їх молекули містять три елементи: Карбон, Гідроген і Оксиген. Співвідношення числа атомів Гідрогену і Оксигену таке ж саме, як у воді – 2:1. Звідси і пішла назва «вуглеводи». Загальна формула вуглеводів: $C_n(H_2O)_m$.

Яка роль вуглеводів у житті людини?

Роль вуглеводів у житті людини велика, деякі з них виконують в організмі спеціалізовані функції. Гіалуронова кислота, наприклад, не дає можливість хвороботворним бактеріям проникнути через оболонки клітин, а гепарин не дозволяє крові згортатися в судинах. Велику роль вуглеводи грають в захисті печінки від дії різних негативних реакцій, які протікають в цьому органі. Глюкуронова кислота здатна взаємодіяти з токсичними речовинами, утворюючи в результаті нетоксичні ефіри, які легко розчиняються у воді і виходять з організму при сечовипусканні.

У людському організмі вуглеводи, як правило, накопичуються в малих кількостях, тому необхідно постійно поповнювати їх запас разом з їжею. Добова потреба людини у вуглеводах становить приблизно 500 р. Основними представниками вуглеводів вважаються фруктоза і глюкоза, при з'єднанні яких утворюється сахароза або цукор. Такі речовини є простими вуглеводами, моносахаридами або дисахаридами. Як правило, вони добре розчиняються у воді, надаючи їй солодкуватий смак. До більш складних вуглеводів належить целюлоза і крохмаль. Їх молекули досить великі і складаються з безлічі молекул глюкози. Складні вуглеводи або полісахариди у воді нерозчинні.

Яка класифікація вуглеводів?

Вуглеводи можна розділити на прості (моносахариди) і складні (дисахариди і полісахариди). Складні вуглеводи в свою чергу, в процесі гідролізу, під дією води розкладаються на прості. Молекули дисахаридів побудовані з двох, а полісахаридів – із великої кількості залишків моносахаридів.



Мал 1. *Класифікація вуглеводів*

2.1. МОНОСАХАРИДИ

Моносахариди складаються з однієї молекули і представляють собою тверді, кристалічні речовини, розчинні у воді і солодкі на смак. Класифікують в залежності від кількості у їх складі атомів вуглецю: тріози, тетрози, пентози, гексози.

Тріози. В організмі має значення гліцериновий альдегід і діоксиацетон, які є проміжними продуктами розпаду глюкози і приймають участь у синтезі жирів.

Тетрози. В процесі обміну речовин активно приймає участь еритроза.

Пентози широко представлені в організмі. Рибоза і дезоксирибоза – складові частини нуклеїнових кислот РНК і ДНК.

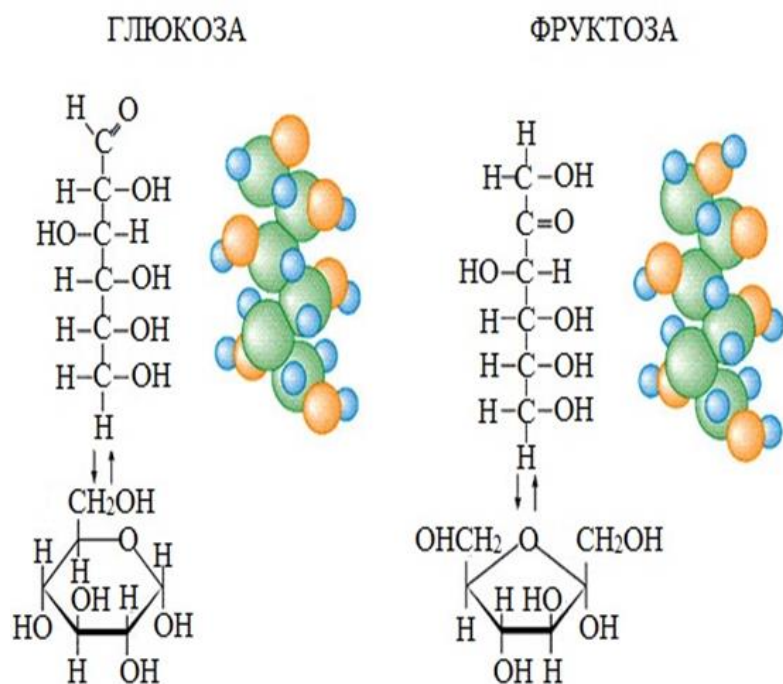
Гексози найбільш широко представлені в тваринному та рослинному світі і грають важливу роль в процесах обміну речовин та енергії. До них відносяться глюкоза, фруктоза, галактоза.

Глюкоза (виноградний цукор) являється основним вуглеводом рослин і тварин. Вона є основним джерелом енергії, складає основу багатьох олігосахаридів, приймає участь у підтримці осмотичного тиску. Утворені під час розпаду глюкози проміжні продукти використовуються для синтезу жирів та амінокислот. По рівню глюкози в крові судять про стан енергетичного обміну в організмі. Глюкуронова кислота, що утворюється під час окислення глюкози, виконує в організмі антитоксичну функцію.

Фруктоза (левулоза або фруктовий цукор) є простим моносахарид, ізомер глюкози, з солодким смаком. Левулоза дуже широко поширена в природі, переважно вона міститься в наступних джерелах: фрукти, ягоди, солодкі овочі, деякі злаки, мед.

Фруктоза, як і глюкоза – моносахариди. У фруктах і ягодах зустрічається як в чистому вигляді, так і в складі, як ми вже знаємо, сахарози. У великій кількості присутній в меді, який приблизно на 40% складається з фруктози. Як і у випадку з глюкозою, фруктоза утворюється в організмі людини внаслідок розщеплення сахарози.

Варто зазначити, що фруктоза, якщо говорити про молекулярну структуру, є ізомером глюкози.



Мал 2. Структурні формули глюкози і фруктози

Галактоза – один з простих цукрів, моносахарид. Відрізняється від глюкози просторовим розташуванням водневої і гідроксильної груп в 4-го вуглецевого атома. Міститься в тваринних і рослинних організмах, у тому числі в деяких мікроорганізмах. Входить до складу молочного цукру. При окисненні утворює галактонову, галактуонову та слизову кислоти.

2.2. ДИСАХАРОЗА

Дисахариди, або олігосахариди мають у своєму складі дві і більше молекул моно-сахаридів. Вони зустрічаються в клітинах і біологічних рідинах як у вільному вигляді так і в сполуках з білками. Для організму найбільше значення мають дисахариди: сахароза, мальтоза, лактоза. Ці вуглеводи виконують енергетичну функцію. Вони входять в склад клітин, приймають участь у впізнаванні клітин.

Сахароза – складається з молекул глюкози і фруктози. Вона є рослинним продуктом і важливим компонентом їжі, має солодкий смак порівняно з іншими дисахаридами та глюкозою.

Лактоза (молочний цукор). Побудована з глюкози та галактози, синтезуються в молочних залозах у період лактації.

Мальтоза складаються з двох молекул глюкози і являється основним структурним компонентом крохмалю і глікогена.

<i>Речовина</i>	<i>Малюнок</i>	<i>Характеристика</i>
Сахароза ($C_{12}H_{22}O_{11}$)		Це – звичайний цукор, харчовий продукт, який легко засвоюється організмом. Речовина міститься в листі й соках дерев, фруктах, овочах, а найбільше – у цукровому буряку і цукровій тростині (до 27 % за масою).
Лактоза ($C_{12}H_{22}O_{11}$)		Лактоза (інша назва – молочний цукор) міститься в молоці (коров'ячому – 4–5 % за масою, жіночому – 5–8 %), молочній сироватці. Цей дисахарид майже втричі менш солодкий, ніж сахароза.

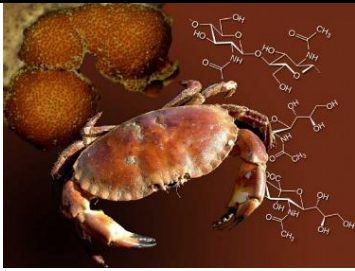
<p>Мальтоза ($C_{12}H_{22}O_{11}$)</p>		<p>Мальтоза (солодовий цукор) є в пророслих зернах ячменю (солоді), організмах тварин. За солодким смаком вона трохи поступається сахарозі.</p>
---	---	---

Застосування. Сахароза – важливий харчовий продукт. Її концентрований водний розчин є консервантом. Сахарозу також використовують для виробництва деяких поверхнево-активних речовин.

2.3 ПОЛІСАХАРИДИ

Полісахариди – полімерні вуглеводи, які побудовані з багатьох залишків моно-сахаридів. Молекулярна маса деяких із них може досягати кількох мільйонів Да. Можуть утворювати лінійні (наприклад, целюлоза) та розгалужені (наприклад, глікоген) ланцюги. Полісахариди не кристалізуються, несолодкі на смак, серед них є нерозчинні у воді (наприклад, целюлоза), деякі здатні утворювати гелі (наприклад, агар, пектини), а деякі є гідрофільними речовинами (наприклад, глікоген). Утворюються полісахариди шляхом полімеризації з моносахаридів, які поєднуються глікозидними зв'язками. Розщеплюються з утворенням моносахаридів завдяки реакціям гідролізу, які здійснюються під дією ферментів-амілаз. Можуть утворювати полімерні комплекси: з білками – глюкопротеїди, з ліпідами – гліколіпіди. Це сигнальні молекули та рецептори, завдяки яким клітини можуть впізнавати одна одну.

<i>Речовина</i>	<i>Малюнок</i>	<i>Характеристика</i>
Крохмаль		Крохмаль ($C_6H_{10}O_5$) _n – рослинний високомолекулярний полісахарид амілози і амілопектину, мономером яких є глюкоза. Резервний гомополісахарид рослин.
Целюлоза		Целюлоза, ($C_6H_{10}O_5$) _x – природний полімер, полісахарид, волокниста речовина, головна складова частина оболонки рослинних клітин. У найбільшій кількості міститься у деревині, волокнах бавовни, льону
Глікоген		Полісахарид, гомополімер α-глюкози, основна форма її зберігання в клітинах тварин, більшості грибів, багатьох бактерій та архей.

<p>Хітин</p>		<p>Хітин (природний азотовмісний полісахарид. Основний компонент зовнішнього скелета ракоподібних, павуків і комах та оболонки клітин деяких грибів.</p>
---------------------	---	--

Застосування. Ці речовини широко використовуються в промисловості та медицині. Більшість з них видобуваються в лабораторіях шляхом полімерізації простих вуглеводів. Найбільш широко використовуваними полісахаридами є крохмаль, целюлоза, декстрин, агар-агар.

2.4. Тестові завдання на тему «Вуглеводи»

1. Який полісахарид входить до складу по-криву тварини, зображеної на рисунку?

- А крохмаль
- Б хітин
- В целюлоза
- Г пектин



2. Рибоза належить до:

- А ліпідів
- Б білків
- В вуглеводів
- Г нітрогеновмісних основ

3. . Яка органічна речовина є джерелом енергії для новонароджених малят ссавців?

- А лактоза
- Б глюкоза
- В глікоген
- Г крохмаль



4. Який полісахарид входить до складу клітинних стінок деяких грибів, кутикули членистоногих?

- А целюлоза
- Б крохмаль
- В глікоген
- Г хітин

5. . Який вуглевод не розчиняється у воді й не має солодкого смаку?

- А глюкоза
- Б мальтоза
- В фруктоза
- Г целюлоза

6. Від умісту яких вуглеводів залежить со-лодкий смак меду?

- А гексоз
- Б пентоз
- В тріоз
- Г тетроз

7. Основний компонент зовнішнього скелета членистоногих – це:
А крохмаль
Б глікоген
В целюлоза
Г хітин
8. У м'язах та печінці накопичується:
А хітин
Б крохмаль
В глікоген
Г целюлоза
9. До складу якого структурного полі-сахариду членистоногих і грибів входить Нітроген?
А крохмалю
Б целюлози
В глікогену
Г хітину

10. Крохмаль у бульбах та плодах можна визначити за допомогою розчину:

- А** цукру
Б кухонної солі
В питної соди
Г йоду



11. Целюлоза та глікоген – це

- А** моносахариди
Б дисахариди
В полісахариди
Г полінуклеотиди

12. Два учні обговорювали енергетичну цінність напоїв, аналізуючи інформацію в таблиці:

Напої	Маса (г) поживних речовин (на 100 мл напою)		
	Білки	Жири	Вуглеводи
Молоко	3,0	2,5	4,5
Сік виноградний	0,3	—	18,5
Сік апельсиновий	0,7	—	13,3

Примітка. За повного розщеплення 1 г білків у середньому вивільняється 17,2 кДж енергії, 1 г жирів - 38,9 кДж, 1 г вуглеводів - 17,6 кДж.

Перший учень зауважив, що найбільшу енергетичну цінність має напій, який містить жири. Другий учень дійшов висновку, що найменшу енергетичну цінність має сік виноградний. Хто з них має рацію?

- А лише перший
- Б лише другий
- В обидва мають рацію
- Г обидва помиляються

13. Учень та учениця на уроці біології обговорювали значення вуглеводів для життєдіяльності організмів. Учень зазначив, що організм використовує вуглеводи як джерело енергії. Учениця зауважила, що резервною речовиною рослинних клітин є глікоген.

Хто має рацію?

- А лише учень
- Б лише учениця
- В обое мають рацію
- Г обое помиляються

14. Укажіть резервний полісахарид, який є складником клітин зображеного на рисунку організму:

- А хітин
- Б глікоген
- В крохмаль
- Г целюлоза



15. Укажіть резервний полісахарид клітин організму, зображеного на рисунку:

- А хітин
- Б глікоген
- В крохмаль
- Г целюлоза



16. Укажіть резервний полісахарид клітини зображеного організму:

- А хітин
- Б глікоген
- В крохмаль
- Г целюлоза



17. Дезоксирибоза належить до:

- А нітрогеновмісних основ
- Б вуглеводів
- В ліпідів
- Г білків

18. Укажіть правильні твердження щодо полісахаридів:

Мономерами можуть бути залишки:

- 1 глюкози
- 2 амінокислот
- 3 нуклеотидів

Однією з функцій полісахаридів у клітині є:

- 1 регуляторна
- 2 резервна
- 3 каталітична

До полісахаридів належить:

- 1 фруктоза
- 2 сахароза
- 3 глікоген

19. Із-поміж наведених вуглеводів до моно-сахаридів належить:

- А крохмаль
- Б фруктоза
- В глікоген
- Г лактоза

20. Біополімерами є (декілька відповідей):

- А целюлоза
- Б глюкоза
- В крохмаль
- Г глікоген

21. Резервну функцію виконують:

- А глікоген, крохмаль
- Б целюлоза, хітин
- В рибоза, дезоксирибоза
- Г глюкоза, рибоза

22. Структурну й захисну функції виконують такі вуглеводи:

- А глікоген й крохмаль
- Б рибоза й дезоксирибоза

В целюлоза й хітин
Г хітин, глюкоза

Перевірка відповідей 1-12:



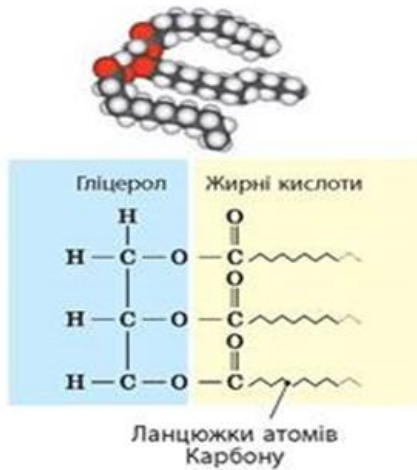
Перевірка відповідей 13-22:



РОЗДІЛ 3

ЛІПІДИ ТА ЇХ ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА

Ліпіди – органічні сполуки, які є нерозчинними у воді через свою неполярність. Їх вміст у клітині – 5-15% від сухої маси, у деяких клітинах може досягати майже 90% (клітини жирової тканини).



Мал 1. Будова ліпідів

Ліпіди – це неpolімерні, неполярні, гідрофобні сполуки, які легко утворюють емульсії, завдяки чому й відбувається їх надходження в організм гетеротрофів. Розчиняються ліпіди в органічних розчинниках: ефірі, ацетоні, хлороформі та ін.

Молекули ліпідів мають різну хімічну будову, але спільним у них є наявність у складі вищих жирних кислот (насичених та ненасичених) та одно-, дво-, і триатомних спиртів. Ліпіди здатні утворювати складні комплекси з білками, вуглеводами, фосфорною кислотою та ін.

Класифікація ліпідів



1. **Жири** поділяють на тваринні жири (насичені жирні кислоти і триатомні спирти) та рослинні олії (ненасичені жирні кислоти і триатомні спирти). Властивості жирів залежать від вмісту вищих жирних кислот: а) якщо в складі переважають насичені жирні кислоти, то жири мають тверду консистенцію і високу температуру плавлення; б) при переважанні в складі жирів ненасичених жирних кислот вони матимуть низьку температуру плавлення і рідку консистенцію.

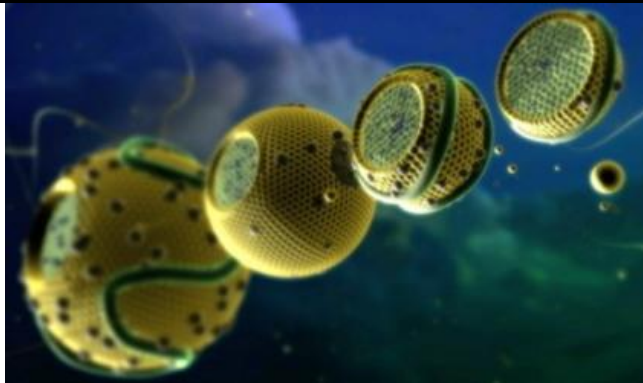
2. **Воски** (складні ефіри жирних кислот і одно-атомних доволанцюжкових спиртів). Вони використовуються в організмах рослин і тварин, здебільшого, як водовідштовхувальне покриття:

утворюють захисний шар на кутикулі епідерми листків, плодів, насіння, вкривають хітинову оболонку наземних членистоногих. З воску бджоли будують стільники.

3. **Стероїди.** До стероїдів належать холестерин, статеві гормони (прогестерон, естроген та тестостерон), що виробляються статевими залозами та кортизоном. До стероїдів належать стероли; жовчні кислоти та жовчні спирти містять карбоксильну або гідроксильну групу в бічному ланцюгу, сприяють перетравлюванню їжі в кишечнику хребетних; сигнальними речовинами, які регулюють обмін речовин, ріст і репродуктивні функції організму, є стероїдні гормони зокрема статеві гормони (прогестерон, андрогени, естрогени) і кортикостероїди (гормони кори надниркової залози). Стероїди застосовують у медицині, ветеринарії та тваринництві. Освоєні хімічні та мікробіологічні технології напівсинтезу стероїдних гормонів із природної сировини (стеринів, жовчних кислот, сапонінів, глікоалкалоїдів), а також методи їх повного хімічного синтезу. Велике значення має синтез штучних стероїдних гормонів із спеціалізованою фізіологічною дією (контрацептивною, анаболічною та ін.).

Складні ліпіди

Речовина	Малюнок	Характеристика
Фосфоліпіди	<p>Фосфоліпіди</p> <p>Фосфоліпіди (ліпідна частина і залишок фосфорної кислоти) входять до складу клітинних мембран.</p>	
Гліколіпіди	<p>Гліколіпіди</p> <p>Гліколіпіди (ліпідна частина і вуглеводи) є компонентами мієлінових оболонок нервових відростків, а також компонентами мембран хлоропластів.</p>	

Ліпопротеїди		<p>Ліпопротеїди (ліпідна частина поєднана з білком) є транспортною формою ліпідів у крові та лімфі, з них будуються мембрани.</p>
--------------	--	--

Яке значення ліпідів у природі?

Основними функціями ліпідів є:

- ✓ **будівельна** (фосфоліпіди беруть участь у побудові біліпідного шару мембран, які містять, окрім них, ще і гліколіпіди та ліпопротеїди);
- ✓ **енергетична** (при розщепленні 1 г жирів вивільняється 38,9 кДж енергії, тобто удвічі більше, ніж при окисненні білків і вуглеводів);
- ✓ **запасаюча** (у рослин відкладаються про запас олії, у тварин – жири, а також надлишок вуглеводів і білків може перетворюватися в жири та відкладатися про запас);
- ✓ **теплоізоляційна** (завдяки низькій теплопровідності жири, накопичуючись у підшкірній клітковині, запобігають втратам тепла);
- ✓ **водоутворююча** (при окисненні 1 г жирів утворюється 1,1 г метаболічної води, яка дуже важлива для мешканців пустелі, тварин, які впадають у сплячку);
- ✓ **регуляторна** (серед ліпоїдів є стероїдні гормони, жиророзчинні вітаміни, які беруть участь у регуляції процесів життєдіяльності організмів);
- ✓ **захисна** (воски захищають органи рослин від втрат води, жири навколо внутрішніх органів тварин захищають від механічних впливів).

3.1. Тестові завдання на тему «Вуглеводи»

1. Яка група ліпідів формує основу клітинних мембран?
А нейтральні жири
Б воски
В фосфоліпіди
Г каротиноїди
2. У біологічній лабораторії студенти вивчають біополімери. Яка органічна сполука НЕ є об'єктом їхніх досліджень?
А холестерин
Б крохмаль
В альбумін
Г хітин
3. Якщо водоплавного птаха помити з милом, то він може потонути. Основною причиною цього стане:
А проникнення мікроорганізмів
Б руйнування пухового пера
В припинення шкірного дихання
Г відсутність жиру на пір'ї
4. Уявіть, що на одяг потрапила крапля олії. Розчин якої речовини можна використати для її виведення?
А йоду
Б цукру
В бензолу
Г оцтової кислоти
5. Яка група рослин найбагатша на ліпіди?
А яблуна, вишня, томати, овес
Б ріпак, гірчиця, маслини, соняшник
В квасоля, жито, пшениця, соя
Г капуста, редька, горох, картопля
6. Укажіть функцію ліпідів:
А використовуються організмами як джерело ендогенної води
Б забезпечують збереження спадкової інфо-рмації
В запасуються в печінці
Г є основою антитіл
Д є універсальним розчинником

7. До ліпідів належить:
- А РНК
 - Б адреналін
 - В віск
 - Г глікоген
8. Органічні сполуки, опис яких наведено: «Ці органічні, переважно гідрофобні, сполуки розчиняються в неполярних розчинниках. Таку природу мають стероїдні гормони», належать до:
- А білків
 - Б ліпідів
 - В вуглеводів
 - Г нуклеїнових кислот
9. Проаналізуйте наведену в таблиці інформацію щодо органічних речовин та їхніх функцій. Укажіть правильну комбінацію для заповнення пропусків у таблиці.

Речовина	інтерферон	тестостерон
Група органічних речовин	1	ліпіди
Функція	захисна	2

- А 1 - білки, 2 - регуляторна
 - Б 1 - вітаміни, 2 - захисна
 - В 1 - вуглеводи, 2 - структурна
 - Г 1 - білки, 2 – резервна
10. До стероїдів належить:
- А рибоза
 - Б сахароза
 - В інсулін
 - Г глікоген
 - Д холестерол
11. Учень та учениця на уроці біології обговорювали значення жирів у життє-діяльності організмів. Учень зазначив, що жири організм використовує як джерело енергії. Учениця висловила судження про те, що організм може використовувати жири як метаболічне джерело води.

Хто з них має рацію?

- А лише учень
- Б лише учениця
- В обоє мають рацію
- Г обоє помиляються

12. Прогестерон належить до:
- А** білки
 - Б** ліпіди
 - В** нуклеотиди
 - Г** моносахариди
 - Д** полісахариди
13. Ці сполуки вкривають листки й плоди наземних рослин, поверхню хітинового покриву багатьох членистоногих, запобігаючи надлишковому випаруванню води з поверхні тіла. Ідеться про:
- А** фосфоліпіди
 - Б** стероїди
 - В** воски
 - Г** жири
14. Похідними холестеролу є:
- А** нейтральні жири
 - Б** фосфоліпіди
 - В** жовчні кислоти
 - Г** рослинні олії
 - Д** полісахариди
15. Характерні ознаки ліпідів (декілька речовин):
- А** нерозчинні у воді
 - Б** добре розчинні у воді
 - В** маслянисті
 - Г** жирні речовини
16. Олії є рідкими за кімнатної температури через наявність:
- А** ненасичених жирних кислот
 - Б** гліцеролу
 - В** неорганічних кислот
 - Г** насичених жирних кислот
17. Фосфоліпіди за властивостями
- А** гідрофобні
 - Б** гідрофільні
 - В** амфіфільні
 - Д** амброзивні
18. Підвищений вміст жирів (до 90 %) характерний для:
- А** клітин нирок
 - Б** підшкірної клітковини
 - В** насіння та плодів

Г м'язів

19.Складні речовини, утворені триатомним спиртом гліцеролом і трьома залишками жирних кислот - це?

А Жири

Б Складні ліпіди

В воски

Г Стероїди

20.До якої групи ліпідів належать речовина, що утворює кутикулу на поверхні листків?

А Жири

Б фосфоліпіди

В Воски

Г стероїди

21.З чого утворюється біополімери?

А з мономерів

Б моносахаридів

В мінеральних солей

Г білків

Перевірка відповідей 1-10:



Перевірка відповідей 11-21:



ВИСНОВКИ

Навчальний посібник «Органічні речовини: білки, вуглеводи, ліпіди» розроблений для того, щоб допомогти учням та викладачам у підготовці до ЗНО 2022 з біології. Збірник структурований та містить добре підібрану теорію, а також достатню кількість тестових завдань на рефлексію.

Завданням посібника є перевірка відповідності знань та умінь учнів програмним вимогам; виявлення рівня навчальних закладів до подальшого навчання у вищих навчальних закладах.

Довідникова частина посібника складена відповідно до програми зовнішнього незалежного оцінювання з біології у 2022 році і містить розділи: «Вступ», «Білки», «Вуглеводи», «Ліпіди», які у свою чергу розділені на підрозділи. Наприкінці кожної теми вміщено тестові завдання для самостійної перевірки рівня засвоєння матеріалу. Запропоновані тестові завдання складені за чинною програмою з біології для загальноосвітніх навчальних закладів.

Перший розділ присвячено розкриттю сутності білків, їх рівнів організації, сформульовано основні відомості про ферменти, їх функції та всю різноманітність .

У другому розділі посібника розглянуто загальну характеристику вуглеводів, а саме: описано моносахариди, дисахариди, полісахариди; зазначено їх будову, функції, наведено доречні приклади.

Третій розділ «Ліпіди» містить теоретичну інформацію про будову, склад та властивості даної органічної речовини.

Кожен розділ посібника проілюстрований, має практичне спрямування. В кінці тренувальних тестів розміщені QR-коди з відповідями до них.

Виконання цих завдань дасть змогу учням самостійно перевірити свій рівень знань, допоможе відновити, систематизувати та конкретизувати все вивчене з біології.

Навчальний посібник укладено відповідно до дидактичних та методичних вимог до визначення цілей та змісту навчання. Автор зосереджує увагу на основних біологічних поняттях, що, як результат, дає змогу легко відтворити в пам'яті вивчене.

Рекомендовано для використання в освітньому процесі для учнів 10-11 класів та вчителів біології.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Біологія і екологія (рівень стандарту): підручник для 10 кл. закл. загал. серед. освіти / К.М. Задорожний – Харків: Вид-во «Ранок» 2018 с.60-65
2. Біологія: комплексна підготовка до зовнішнього незалежного оцінювання / І.Брана – Тернопіль 2016 с.13-22
3. Біологія: підручник для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. / В.І. Соболь – Кам'янець – Подільський: Абетка, 2017 с.28-34
4. Освітній портал «Мій клас». URL: <https://miyklas.com.ua/p/biologiya/9-klas/khimichnikh-sklad-klitin-328110/struktura-vlastivosti-ta-biologichna-rol-bilkiv-328824/re-fc3123f4-0cef-4706-9edd-4eed8fe4dbe7>
5. Освітній проект «На урок». URL: <https://naurok.com.ua/test/vuglevodi-pidgotovka-do-zno-917574.html>
6. . Освітній портал «ОСВІТА.УА». URL: https://zno.osvita.ua/biology/tag-orghanichni_spoluky_vughevody_lipidy/
7. Освітній портал «БУКІ». URL: <https://buki.com.ua/blogs/orghanichni-spoluky-vuhlevody-lipidy-bilky-osnovne-shcho-treba-znaty-na-zno-z-biolohiyi/>
8. Фармацевтична енциклопедія / Голова ред. ради та автор передмови В.П. Черних – 2-ге вид., переробл. і доповн. – К: «Моріон» 2010 с.101-103