

Н.Ю. Матяш, Т.В. Коршевніук, О.Г. Козленко

ЗАВДАННЯ І ВПРАВИ З БІОЛОГІЇ ЗА КУРС СТАРШОЇ ШКОЛИ

*Навчальний посібник
для учнів старшої школи*

Київ
Педагогічна думка
2012

УДК 57(075.3+076.1)

ББК 28я721-4

М35

*Рекомендована до друку вченою радою
Інституту педагогіки НАПН України
(протокол № 8 від 6 вересня 2012 р.).*

Рецензенти:

Трубачева С. Е., кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник лабораторії дидактики Інституту педагогіки НАПН України.

Буяло Т. Є., кандидат педагогічних наук, доцент кафедри теорії та методики навчання природничо-географічних дисциплін Національного педагогічного університету ім. М.П.Драгоманова.

Матяш Н.Ю., Коршевнік Т.В., Козленко О.Г.

Завдання і вправи з біології за курс старшої школи: посібник /
М35 Н.Ю. Матяш., Т.В. Коршевнік, О.Г. Козленко – К.: Педагогічна думка,
2012. – 248 с.

ISBN 978-966-644-312-3

Навчальний посібник містить систему завдань різних за змістом і формою (на вибір однієї правильної відповіді, на знаходження відповідності і послідовності, на конструювання вільної відповіді) створену з урахуванням компетентнісного підходу, вимог до зовнішнього незалежного оцінювання навчальних досягнень учнів і сучасних досягнень тестології.

Посібник для учнів містить також біологічні задачі і вправи. В кінці посібника розміщено тест, сконструйований з урахуванням вимог Українського центру оцінювання якості освіти, який спрямований на виявлення навичок учнів працювати з тестом і відповідними тестовими завданнями та підготовки їх до зовнішнього незалежного оцінювання.

УДК 57(075.3+076.1)

ББК 28я721-4

ISBN 978-966-644-312-3

© Матяш Н.Ю., Коршевнік Т.В., Козленко О.Г.
© Інститут педагогіки НАПН України, 2012
© Педагогічна думка, 2012

Передмова

Навчальний посібник містить систему завдань, різних за змістом і формою (на вибір однієї правильної відповіді, на знаходження відповідності і послідовності, конструювання довільної відповіді), створену з урахуванням компетентнісного підходу, вимог до зовнішнього незалежного оцінювання навчальних досягнень учнів і сучасних досягнень тестології.

Посібник для учнів містить також біологічні задачі і вправи. В кінці посібника розміщено тест, сконструйований з урахуванням вимог Українського центру оцінювання якості освіти, який спрямований на виявлення навичок учнів працювати з тестом і відповідними тестовими завданнями та підготовки їх до зовнішнього незалежного оцінювання.

Мета створення навчального посібника (далі збірник завдань і вправ) – це закріплення учнями здобутих знань і умінь та підготовка випускників загальноосвітніх навчальних закладів до зовнішнього незалежного оцінювання.

Збірник завдань і вправ може бути використаний як учнем для індивідуальної роботи, організації самоконтролю, так і вчителем для організації та індивідуалізації навчання біології старшокласників та підготовки їх до майбутнього випробування у незалежних закладах (центрах незалежного оцінювання). Поєднання самопідготовки учнем за збірником і співпраці його з учителем з метою підвищення предметної компетентності – оптимальне.

Основою збірника є завдання і вправи, які структуровано в межах розділу та конкретизовано в рамках навчальної теми і підтеми (параграфу). Нумерація завдань й укладена відповідно до цієї послідовності.

Наприклад, 2.1.3.3. Позначте групу організмів, у клітинах яких немає клітинної стінки:

- А – рослини;
- Б – бактерії;
- В – гриби;
- Г – тварини.**

Цифра 2 означає номер розділу, 1 – номер теми, 3 – номер підтеми і 3 номер завдання в межах цієї підтеми.

Зміст запропонованих завдань і вправ сформовано на основі державних документів:

Держаний стандарт базової і повної загальної середньої освіти. Освітня галузь «Природознавство» (біологічна компонента) (Затверджено Постановою Кабінету Міністрів України від 14 січня 2004 р., №24);

чинних навчальних програм з біології:

Біологія. 10-11 класи. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів (академічний рівень) (затверджено Міністерством освіти і науки України, наказ МОН №1021 від 28.10.2010).

Однією з умов розроблення завдань і вправ є дотримання:

- ❖ дотримання чіткого визначення змісту завдань, сукупність яких максимально включає зміст навчального матеріалу за весь шкільний курс біології, що закладено в чинних навчальних програмах і який конкретизовано в чинних шкільних підручниках з біології;

- ❖ дотримання співвідношення завдань за складністю: легкі, оптимальні, складні;

- ❖ дотримання співвідношення завдань з урахуванням характеристик рівнів когнітивної сфери: знання, розуміння, аналіз, синтез, оцінка, застосування базується на розроблених американським психологом і педагогом Бенджаміном Блумом, що дає змогу виявити інтелектуальні уміння учня;

❖ дотримання співвідношення завдань з урахуванням їх типології: вибір однієї правильної відповіді, вибір кількох правильних відповідей, установлення відповідності, послідовності тощо теж розподілено з урахуванням сучасних досягнень текстологів.

Як виконувати завдання різних типів?

1. Завдання на вибір однієї правильної відповіді складаються з умови завдання, в яку закладена дія (інструкція), яку потрібно виконати, та з **чотирьох** запропонованих варіантів відповідей, з яких потрібно обрати лише **один** правильний.

Наприклад, завдання **1А** «Позначте рослину, плід якої заповнений клітинним соком, що містить глюкозу в чистому вигляді:

А – виноград;

Б – мак;

В – квасоля;

Г – лимон.

Бланк відповідей:

№ завдання	А	Б	В	Г
1А	Х			

№ завдання	А	Б	В	Г
2Б	Х			

До цього типу завдань можна віднести й біологічні задачі. Біологічні задачі за змістом і способом виконання дій є складними. Задачу спочатку потрібно розв'язати і лише після цього вибрати правильну відповідь.

Наприклад, **2Б біологічна задача**. Визначте ймовірність появи забарвлення насінини квасолі при схрещуванні: $AA \times Aa$, якщо у квасолі чорне забарвлення насінини домінує над білим:

А чорне – 100%, біле – 0%;

Б чорне – 75%, біле – 25%;

В чорне – 50%, біле – 50%;

Г чорне – 25%, біле – 75%.

Розв'язок.

$P \text{ } \text{♀} \text{ } AA \times \text{♂} \text{ } Aa$

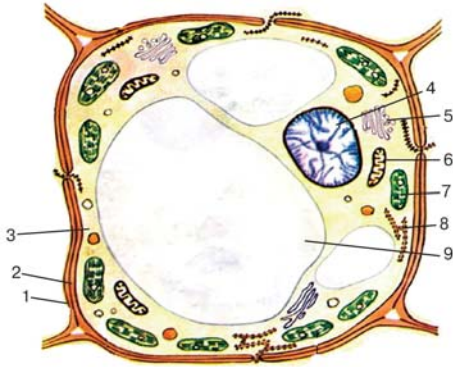
Гамети $A \ A \ A \ a$

$F \ AA \ Aa$.

За фенотипом усі квасолини (100%) будуть чорними.

2. Завдання на встановлення відповідності складаються з умови завдання, в яку закладена й дія (інструкція), яку потрібно виконати, змісту завдання, оформленого в таблиці, що складається з двох колонок: лівої та правої. Зміст завдання в лівій колонці позначено цифрами, а в правій – літерами. Деякі завдання містять малюнки з цифровими позначеннями складових частин. Необхідно співставити цей матеріал і в бланку відповідей поруч із цифрою записати відповідну літеру. При цьому потрібно врахувати, що один варіант відповіді є невідповідним, це може бути ліворуч – цифра, або праворуч – літера.

Наприклад, 2.А. Встановіть відповідність між компонентами рослинної клітини (цифри), що зображені на малюнку, та їхніми назвами (літери):



- А – цитоплазматична мембрана;
- Б – апарат Гольджі;
- В – клітинна стінка;
- Г – мітохондрії;
- Д – хлоропласт;
- Е – цитоплазма;
- Є – ендоплазматична сітка;
- Ж – ядро;
- З – вакуоль з клітинним соком.

Відповідь: 1В, 2А, 3Е, 4Ж, 5Б, 6Г, 7Д, 8Є, 9З.

Бланк відповідей:

	А	Б	В	Г	Д	Е	Є	Ж	З
1			X						
2	X								
3						X			
4								X	
5		X							
6				X					
7					X				
8							X		X
9									

Є й інший варіант завдань на встановлення відповідності. Їх можна віднести до комбінованих. Виконання дій у цьому завданні полягає у встановленні відповідності між літерами і цифрами.

3.Б. Виберіть ознаки, характерні для рослинної клітини:

А – особливості будови поверхневого апарату	Б – особливості клітинного центру	В – наявність пластидів
1 – містить клітинну стінку; 2 – не має клітинної стінки	1 – не має клітинного центру; 2 – має клітинний центр, в якому відсутні центріолі; 3 – має клітинний центр, в якому виражені центріолі	1 – містить пластиди; 2 – не має пластидів
Відповідь: А-1, Б-2, 3-1.		

Бланк відповіді

А	Б	В
1	2	1

2. В. Розподіліть ознаки, які властиві для ДНК і РНК:

1 – ДНК	А – Аденін (А), Гуанін (Г), Цитозин (Ц), Урацил (У);
2 – РНК	Б – Аденін (А), Гуанін (Г), Цитозин (Ц), Тимін (Т); В – Рибоза; Г – Дезоксирибоза; Д – Залишок фосфатної кислоти
Відповідь: 1-Б, Г,Д; 2-А,В,Д	

Бланк відповідей

№завд.	А	Б	В	Г	Д
1		Х		Х	Х
2	Х		Х		Х

Різноманітних варіацій такої форми завдань може бути безліч.

4. Завдання на встановлення послідовності складається із зазначених явищ, процесів у довільному порядку, які позначено літерами. Потрібно встановити правильну послідовність зазначених явищ, процесів тощо і вписати у бланк відповідей літери у правильній послідовності.

Наприклад, завдання «Установіть правильну послідовність сперматогенезу ссавців:

А – утворення сперматоцитів II порядку;

Б – утворення сперматоцитів I порядку;

В – утворення сперматозоїдів;

Г – утворення сперматидів.

Бланк відповідей:

1	Б
2	А
3	Г
4	В

5. ВПРАВИ як метод навчання будуються на багаторазовому повторенні певних дій з метою вдосконалення умінь і навичок. У шкільному курсі біології старшої школи вправи закладені у навчальній програмі і виконуються вони під час виконання практичної роботи.

Наприклад, вправа 1. Один із ланцюгів молекули ДНК має таку послідовність нуклеотидів:

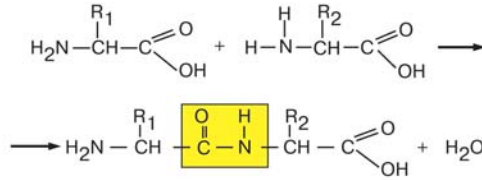
АГЦ ТАЦ ААТ АЦТ АЦГ ТАТ АЦГ

Яку послідовність нуклеотидів має другий ланцюг тієї самої молекули?

Розв'язок: за принципом комплементарності визначимо послідовність нуклеотидів другого ланцюга: ТЦГ АТГ ТТА ТГА ТГЦ АТА ТГЦ.

5. Завдання на конструювання довільної відповіді включають різний зміст, а відповідь може бути виражена в різних формах: у вигляді таблиці, схеми, графіка тощо. Учень самостійно вибирає форму вираження інформації або вона закладена у змісті завдання.

Наприклад, 1. Назвіть реакцію, зображену на схематичному малюнку, та виділену частину новоутвореної речовини, розкрийте її значення.



2. Дайте визначення, що таке генетичний код. Складіть схему «Властивості генетичного коду».

3. Назвіть спільні ознаки мітохондрій і пластид. Чому їх називають автономними органелами?

4. Чи можна стверджувати, що людство вже вступило в епоху ноосфери? Обґрунтуйте власну думку.

6. Компетентнісно орієнтовані завдання – це завдання, які практично орієнтовані і спрямовані на формування в учнів предметних компетенцій.

Наприклад, завдання «У таблиці, подано дві групи, на які були розділені ряди комах:

Група 1	Група 2
Ряд Таргани	Ряд Жуки
Ряд Прямокрилі	Ряд Метелики
Ряд Бабки	Ряд Блохи
Ряд Рівнокрилі	Ряд Двокрилі

Що з переліченого нижче було покладено в основу розділення цих тварин на групи?

А – розвиток;

Б – джерело живлення;

В – середовище існування;

Г – характер пересування».

Бланк відповіді:

№завд.	А	Б	В	Г	Д
	Х				

БАЖАЄМО УСПІХІВ У НАВЧАННІ!

ВСТУП. СИСТЕМА БІОЛОГІЧНИХ НАУК

Біологія – це наука (точніше комплекс наук), які вивчають живу природу, закони її існування та розвитку.

Термін *біологія* запропонували в 1802 р. незалежно один від одного два вчені: французький – Жан-Батіст Ламарк і німецький – Готфрід Рейнхольд Тревіранус.

Біологію як навчальний предмет утворює система біологічних наук, що безпосередньо і опосередковано пов'язані з нею. До них належать: цитологія, гістологія, генетика, еволюційне вчення, палеонтологія, вірусологія, бактеріологія, ембріологія, екологія, селекція.

До найпоширеніших методів біологічних досліджень належать: описовий, порівняльний, історичний, експериментальний, методи моделювання, математичної статистики, моніторингу.

Життя – це філософська категорія, яка закладена в основу навчального предмета «Біологія». У світлі сучасних уявлень учені зазначають, що «субстратом життя» є весь комплекс речовин, що належать до двох класів біополімерів: білків і нуклеїнових кислот.

Науковці розрізняють такі властивості живих систем: єдність хімічного складу, рівне вість, самооновлення (обмін речовин і енергії), самовідтворення (розмноження), ріст і розвиток, мінливість, спадковість, саморегуляція.

Усе живе (кожен організм), з одного боку, складається з одиниць, підпорядкованих йому рівнів організації, – молекулярного, клітинного, тканинно-органного, а з другого – є одиницею, яка входить до складу біологічних макросистем над організмом: популяцій і видів (популяційно-видовий рівень), екосистем (екосистемний) і біосфер (біосферний).

Учень наводить приклади значення біологічних наук у житті людини і суспільства; пояснює зв'язок біології з іншими природничими і гуманітарними науками; робить висновки про значення біологічної науки в житті людини і суспільства.

ЗАВДАННЯ НА ВИБІР ОДНІЄЇ ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

0.1.1. Виберіть ряд учених, які запропонували термін «біологія»:

А – Жан-Батіст Ламарк, Карл Лінней; **Б** – Карл Лінней, Готфрід Тревіранус;
В – Жан-Батіст Ламарк, Готфрід Тревіранус; **Г** – Теодор Шванн, Матіас Шлейден.

0.1.2. Позначте рік, в який було оприлюднено термін «біологія»:

А – 1702; **Б** – 1802;
В – 1722; **Г** – 1822.

0.1.3. Позначте науку, що вивчає явища спадковості та мінливості організмів:

А – цитологія; **Б** – гістологія;
В – селекція; **Г** – генетика.

0.1.4. Позначте науку, яка на практиці займається створенням сортів рослин і породи тварин із потрібними для людини властивостями:

А – цитологія; **Б** – гістологія;
В – селекція; **Г** – генетика.

0.1.5. Позначте науку, досягнення якої дають змогу виявити патологічні ембріональні відхилення:

А – ембріологія; **Б** – генетика;
В – селекція; **Г** – гістологія.

0.1.6. Виберіть ученого, якого називають «батьком ботаніки»:

А – Гален; **Б** – Леонардо да Вінчі;
В – Теофраст; **Г** – В.Гарвей.

0.1.7. Виберіть прізвище ученого, який заклав основи еволюційного вчення:

А – Чарльз Дарвін; **Б** – Карл Лінней;
В – Жорж Кюв'є; **Г** – Ж.Б.Ламарк.

0.1.8. Виберіть прізвище ученого, який заклав основи генетики:

А – Грегор Мендель; **Б** – Томас Хант Морган;
В – Луї Пастер; **Г** – Рудольф Вірхов.

0.1.9. Виберіть прізвище ученого, який заклав основи учення про біосферу:

А – І.Д.Чистяков; **Б** – В.І.Вернадський;
В – Д.Й.Івановський; **Г** – С.Г.Навашин.

0.1.10. Виберіть ученого, який оформив клітинну теорію:

А – Рудольф Вірхов; **Б** – Теодор Шванн;
В – Роберт Броун; **Г** – Роберт Гук.

ЗАВДАННЯ НА ВСТАНОВЛЕННЯ ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДНОСТІ

0.1.11. Знайдіть відповідність між назвою науки та її призначенням:

1 – Цитологія	А – наука про будову та функції тканин;
2 – Гістологія	Б – наука про індивідуальний розвиток організмів у зародковий період;
3 – Палеонтологія	В – наука про будову органів та систем органів;
4 – Ембріологія	Г – наука про будову та функції клітин; Д – наука про живий світ геологічного минулого

0.1.12. Знайдіть відповідність між ученим та його науковим внеском:

1 – Луї Пастер	А – відкрив нуклеїнові кислоти;
2 – Фрідріх Мішер	Б – розробив основні положення матеріалістичного вчення про історичний розвиток органічного світу;
3 – Чарлз Дарвін	В – розробив положення клітинної теорії;
4 – Теодор Шванн	Г – описав непрямий поділ (мітоз) рослинної клітини;
	Д – відкинув теорію самозародження мікроорганізмів

ЗАВДАННЯ ВІДКРИТОЇ ФОРМИ З КОРОТКОЮ ВІДПОВІДДЮ

0.1.13. Користуючись схемою, розкрийте, що таке система біологічних наук. Поясніть зв'язок між представленими на схемі науками.

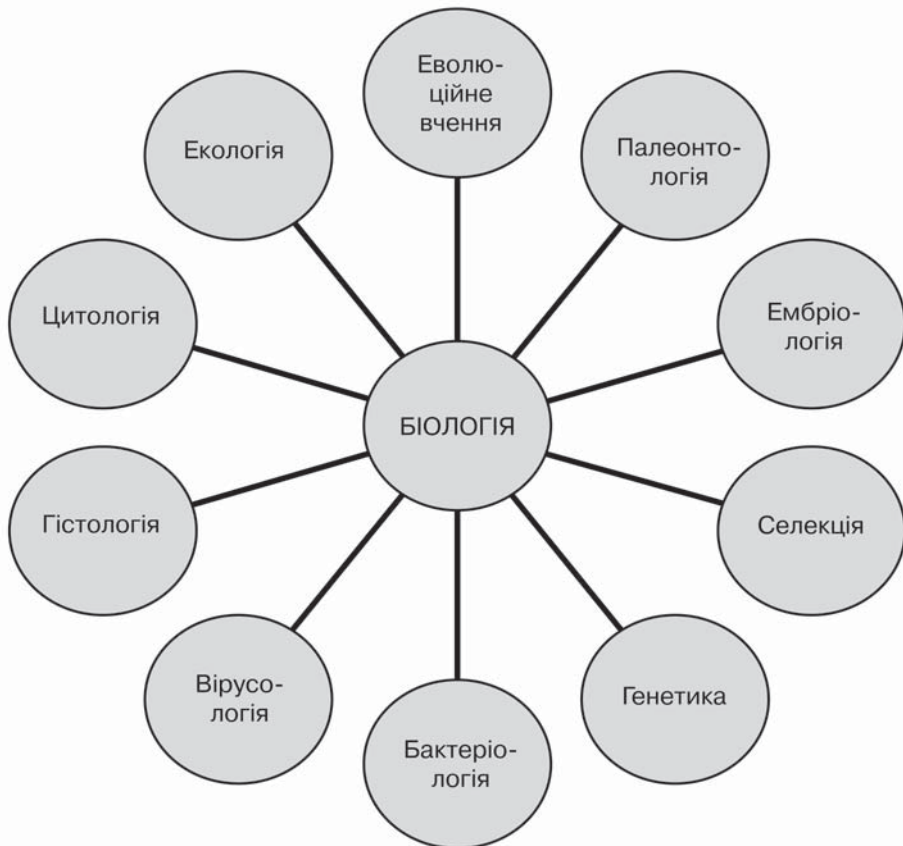


Схема. Система біологічних наук.

0.1.14. Поясніть зв'язок біології з іншими природничими та гуманітарними науками. Яке це має значення?

0.2. МЕТОДИ БІОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

До *найпоширеніших методів біологічних досліджень* належать: описовий, порівняльний, історичний, експериментальний, методи моделювання, математичної статистики.

Завдяки *описовому методу* можна навчитися збирати фактичний матеріал, описувати його. *Порівняльний метод* доповнює описовий. Він дає змогу шляхом зіставлення виявляти подібність і відмінність ознак, вивчати їх. Оволодіння *історичним методом* дослідження дає можливість з'ясувати закономірності розвитку окремих систем органів, їхні структури, функції тощо. Застосування *експериментального методу* під час проведення лабораторних і практичних робіт забезпечує більш глибоке проникнення у суть явища. Вищою формою експерименту є *моделювання* досліджуваних процесів. Особливе місце посідає *статистичний метод*, який використовується під час математичної обробки результатів спостережень, експериментів. Він дає змогу перевірити ступінь вірогідності отриманих результатів та правильно їх узагальнити. Застосування методів математичної статистики в біології сприяє її перетворенню з науки описової на точну науку, що ґрунтується на математичному аналізі одержаних даних.

Учень повинен уміти: *наводити приклади* застосування різних методів дослідження живої природи; *характеризувати* методи біологічних досліджень (описовий, порівняльний, експериментальний, статистичний, моделювання, моніторингу).

ЗАВДАННЯ ВИБІР ОДНІЄЇ ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

0.2.1. Позначте метод, за допомогою якого вивчають зовнішню будову скелета й органів у різних тварин:

- А** – порівняльний; **Б** – описовий;
В – експериментальний; **Г** – статистичний.

0.2.2. Позначте метод вивчення певного процесу або явища шляхом відтворення його самого або його істотних властивостей у вигляді моделі:

- А** – описовий; **Б** – експериментальний;
В – статистичний; **Г** – моделювання.

0.2.3. Позначте метод, який застосовується під час опрацювання результатів дослідження:

- А** – порівняльний; **Б** – описовий;
В – статистичний; **Г** – експериментальний.

0.2.4. Позначте найдавніший метод біологічних досліджень:

- А** – порівняльно-описовий; **Б** – моделювання;
В – експериментальний; **Г** – моніторинг.

0.2.5. Позначте метод, застосування якого дає можливість з'ясувати закономірності розвитку окремих систем органів, їхні структури, функції тощо:

- А** – описовий; **Б** – порівняльний;
В – історичний; **Г** – експериментальний.

ЗАВДАННЯ НА ВСТАНОВЛЕННЯ ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДНОСТІ

0.2.6. Знайдіть відповідність між методом та його характеристикою:

1 – Описовий	А – вивчення подібності й відмінності живих систем шляхом зіставлення;
2 – Порівняльний	Б – з'ясування закономірності появи й розвитку біологічних систем, становлення їхньої структури й функції в процесі розвитку;
3 – Експериментальний	В – математична обробка результатів спостережень, експериментів;
4 – Статистичний	Г – складання схеми відновлення екосистеми;
	Д – постійне спостереження за станом біологічних об'єктів у природі чи в експерименті

ЗАВДАННЯ ВІДКРИТОЇ ФОРМИ З КОРОТКОЮ ВІДПОВІДДЮ

0.2.7. На конкретному прикладі охарактеризуйте описовий метод дослідження живої природи.

0.2.8. Де застосовується історичний метод дослідження живої природи? Яке його значення?

0.2.9. На конкретному прикладі охарактеризуйте застосування порівняльного методу дослідження живої природи.

0.2.10. Наведіть приклад застосування експериментального методу дослідження живої природи.

0.2.11. В якій біологічній галузі найчастіше застосовується метод математичної статистики і яке його значення?

0.2.12. В якій біологічній галузі найчастіше застосовується метод моніторингу і яке його значення?

0.2.13. Користуючись схемою, поясніть значення представлених методів:

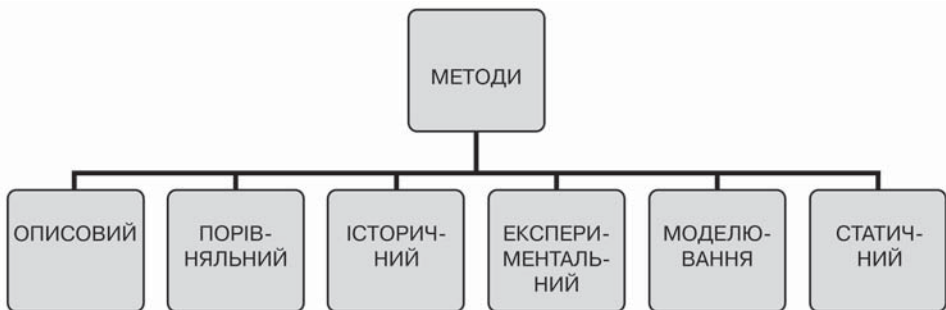


Схема. Методи біологічних досліджень

0.3. ОСНОВНІ ВЛАСТИВОСТІ ТА РІВНІ ОРГАНІЗАЦІЇ ЖИТТЯ

Живе (живі організми) – це цілісні, відкриті біологічні системи, яким притаманні певні властивості.

Основні властивості живого (живих організмів): єдність хімічного складу, цілісність, відкритість, рівність, обмін речовин і енергії, самовідтворення (розмноження), ріст і розвиток, мінливість, подразливість, саморегуляція.

Єдність хімічного складу – це властивість організмів, що зумовлює єдність живої природи. Основоположними хімічними елементами живих організмів є: Оксиген (O), Гідроген (H), Нітроген (N), Карбон (C). Будь-яка біологічна система складається з окремих частин, що взаємопов'язані і взаємодіють, утворюють структурно-функціональну єдність.

Цілісність їх полягає в тому, що вони функціонують як одне ціле, а завдяки **відкритості** вони обмінюються речовинами, енергією та інформацією з іншими організмами та з навколишнім середовищем.

Рівність властива усім живим організмам і є конкретним відображенням їх упорядкованості.

Обмін речовин і енергії як властивість живого якісно відрізняється від процесів обміну в неживих тілах. Через кожен організм постійно проходить потік речовин, що постійно перетво-

рюються в ньому (наприклад, у людини це відбувається у спеціалізованій системі травлення), в якій складні речовини (білки, вуглеводи, жири) перетворюються на прості (амінокислоти, глюкоза, гліцерин, жирні кислоти).

Самовідтворення (розмноження) – відтворення організмом собі подібних завдяки репродуктивній здатності або здатності до розмноження). Організм має здатність рости і розвиватися.

Ріст і розвиток є кількісною і якісною властивостями живих організмів відповідно.

Подразливість – здатність організмів реагувати на зовнішні подразники. Завдяки цій здатності організми можуть сприймати інформацію із зовнішнього середовища. Проте вони вибірково реагують на умови навколишнього середовища, беруть із нього лише необхідне для існування: речовини, енергію та інформацію.

Самовідновлення – здатність до відновлення хімічних сполук у результаті обміну речовин і енергії (дихання, живлення, виділення), що пов'язано із закладеною у нуклеїнових кислотах інформацією.

Саморегуляція – здатність біологічних систем (організму, екосистеми) автоматично підтримувати гомеостаз, а саме забезпечення сталості внутрішнього середовища організмів) або стабільного стану на належному рівні.

Усе живе (кожен організм), з одного боку, складається з одиниць підпорядкованих йому рівнів організації – молекулярного, клітинного, тканинного, а з другого – є одиницею, яка входить до складу біологічних макросистем над організмом: популяцій і видів (популяційно-видовий рівень), екосистем (екосистемний) і біосфер (біосферний). **Молекулярний рівень організації живих організмів** полягає в тому, що всі фізіологічні процеси в живих організмах відбуваються на молекулярному рівні (травлення, дихання, передавання спадкової інформації).

На **клітинному рівні** також спостерігається однотипність живих організмів: клітина в них є основною елементарною структурною та функціональною одиницею. В усіх організмів тільки на клітинному рівні можливі біосинтез і реалізація спадкової інформації. Клітинний рівень організації в одноклітинних збігається з рівнем організму.

Тканинний рівень (тканина) – це сукупність клітин (подібних за будовою, походженням, функціями) і міжклітинної речовини, що виконують в організмі певні функції. Тканинний рівень виник разом з появою багатоклітинних тварин і рослин, які мали диференційовані тканини. До складу органів усіх багатоклітинних тварин входить лише *чотири* основних типи тканин, а органів багатоклітинних рослин – *п'ять* основних типів тканин.

На **організмовому (онтогенетичному) рівні** спостерігається найбільша різноманітність форм життя. *Організм* як ціле – це особина, яка є елементарною одиницею життя. Поза особинами у природі життя не існує. На рівні організму відбуваються процеси онтогенезу, тому цей рівень називають також онтогенетичним.

Популяційно-видовий рівень організації життя включає популяцію і вид. *Популяція* – сукупність організмів (особин) одного виду, що населяють певну територію, між якими відбувається вільне схрещування і які так чи інакше ізольовані від особин інших сукупностей. Вона є елементарною одиницею еволюційного процесу, в ній розпочинаються процеси видоутворення і з популяцій складається екосистема. *Вид* – це сукупність близькоспоріднених організмів, що характеризуються певними, тільки їм властивими морфологічними та еколого-географічними особливостями; вільно схрещуються і дають плодоче потомство; пристосовані до певних умов життя.

Екосистемний (біоценотичний) рівень організації життя – це історично сформовані стійкі угруповання популяцій різних видів, пов'язані між собою і з навколишньою неживою природою обміном речовин, енергії та інформації. Це елементарні системи, в яких відбувається зумовлений життєдіяльністю організмів колообіг речовин і енергії в біотичній (жива природа)

0.3.10. Знайдіть відповідність між рівнями організації життя та конкретними біосистемами:

Рівні організації життя	Біосистеми
1 – органный	А – калиновий гай
2 – екосистемний	Б – йоркширський тер'єр
3 – біосферний	В – стебло яблуні Г – жива речовина планети Земля

0.3.11. Установіть відповідність між рівнями організації живої природи та їх ознаками:

1 – молекулярний	А – передача спадкової інформації від одного покоління іншому;
2 – клітинний	Б – передача спадкової інформації потомству в межах виду;
3 – біосферний	В – реакції перетворення речовин і енергії в живих системах; Г – біологічний колообіг речовин і єдиний потік енергії

ЗАВДАННЯ ВІДКРИТОЇ ФОРМИ З КОРОТКОЮ ВІДПОВІДДЮ

0.3.12. Що таке наука? Що вивчає біологія? Яке значення має розвиток науки біології?

0.3.13. Користуючись схемою, охарактеризуйте основні властивості живих систем:



Схема. Основні властивості живих систем.

0.3.14. Поясніть вислів: «Субстратом життя є комплекс речовин, які належать до білків і нуклеїнових кислот».

0.3.15. Які біологічні знання ви використовуєте у своєму житті?

0.3.16. Складіть схеми «Обмін білків, жирів і вуглеводів в організмі людини». Поясніть його особливості.

0.3.17. Складіть схему «Обмін енергії в організмі людини».

0.3.18. Складіть таблицю «Способи живлення організмів»:

Способи живлення	Приклади організмів

0.3.19. Поясніть, звідки рослини дістають необхідну енергію.

0.3.20. Звідки людина дістає необхідну їй енергію?

0.3.21. Користуючись різними джерелами інформації, запишіть наукові відкриття лауреатів Нобелівської премії в галузі біологічних наук за 2000–2011 роки.

0.3.22. Як ви розумієте вислів М.В.Ломоносова: «Один дослід я ставлю вище, ніж тисячу думок, народжених лише уявленням».

0.3.23. Поясніть вислів Д.І.Менделєєва: «Значення наук службове, вони є засобом для досягнення благополуччя».

0.3.24. Обґрунтуйте вислів Д.І.Менделєєва: «Теорія, що не перевірена дослідом, при всій красі концепції, втрачає вагу, не визнається, а практика, що не опирається на виважену теорію, виявляється в програші та в збитку».

0.3.25. Яке світоглядне значення мають знання про єдність хімічного складу біосистем?

0.3.26. Розкрийте тлумачення вислову: «живі організми – це цілісні, відкриті біологічні системи, здатні до самовідновлення, саморегуляції та самовідтворення».

0.3.27. Поясніть значення таких властивостей біосистем як: ієрархічність біосистем і рівні організації життя.

0.3.28. Підготуйте мультимедійну презентацію «Значення досягнень біологічної науки в житті людини і суспільства».

ТЕМА 1. НЕОРГАНІЧНІ РЕЧОВИНИ

Неорганічні речовини – це речовини, що мають неорганічну природу. Серед неорганічних речовин важливу роль у забезпеченні функціонування окремих клітин і цілих організмів відіграють вода, неорганічні кислоти, луги та солі.

1.1. Елементний склад живих організмів

Хімічний склад організмів, на відміну від об'єктів неживої природи, відносно стабільний. Одні з хімічних елементів (органогенні: Карбон, Оксиген, Гідроген, Нітроген) є обов'язковими в усіх організмах без винятку, інші – лише в окремих. Водночас у живих організмах не виявлено жодного з хімічних елементів, якого б не було в неживій природі. Це одне зі свідчень єдності живої і неживої природи.

Учень повинен уміти: називати органогенні елементи; характеризувати хімічні елементи, найважливіші для організму людини; застосовувати знання для визначення можливостей усунення захворювань людини, що виникли через нестачу або надлишок деяких хімічних елементів.

ЗАВДАННЯ НА ВИБІР ОДНІЄЇ ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

1.1.1.1. Вкажіть хімічний елемент, який необхідний для синтезу гормонів щитоподібної залози:

- | | |
|------------|--------------|
| А – Ферум; | Б – Йод; |
| В – Цинк; | Г – Сульфур. |

1.1.1.2. Позначте хімічний елемент, який входить до складу кісток:

- | | |
|--------------|-------------|
| А – Калій; | Б – Натрій; |
| В – Кальцій; | Г – Нікель. |

1.1.1.3. Позначте елемент-органоген:

- | | |
|--------------|-------------|
| А – Карбон; | Б – Натрій; |
| В – Кальцій; | Г – Хлор. |

1.1.1.4. Позначте залозу внутрішньої секреції, яка здатна накопичувати Йод:

- | | |
|------------------|------------------|
| А – підшлункова; | Б – щитоподібна; |
| В – гіпофіз; | Г – тимус. |

1.1.1.5. Позначте хімічний елемент, який входить до складу гемоглобіну:

- | | |
|------------|-------------|
| А – Калій; | Б – Хлор; |
| В – Ферум; | Г – Магній. |

1.1.1.6. Позначте хімічний елемент, який входить до складу хлорофілу:

- | | |
|-------------|-------------|
| А – Купрум; | Б – Калій; |
| В – Ферум; | Г – Магній. |

1.1.1.7. Позначте речовину, яка має здатність переносити кисень і до складу якої входить Купрум:

- | | |
|-----------------|-------------------------------|
| А – фібриноген; | Б – гемоціанін; |
| В – гемоглобін; | Г – вітамін В ₁₂ . |

-
- 1.1.8.** Виберіть групу хімічних елементів, які є хімічною основою кісток курки домашньої:
А – Фосфор (P), Кальцій (Ca); Б – Кальцій (Ca), Хлор (Cl);
В – Ферум (Fe), Йод (I); Г – Магній (Mg), Хлор (Cl).
- 1.1.9.** Виберіть значення калію (K) і натрію (N) в організмі людини:
А – беруть участь в регуляції процесів фотосинтезу;
Б – беруть участь у транспорті речовин через мембрани;
В – виявляють імунологічну дію;
Г – необхідні для зміцнення опорно-рухової системи.
- 1.1.10.** Виберіть хімічний елемент, який є компонентом шлункового соку:
А – Фтор (F); Б – Кобальт (Co);
В – Магній (Mg); Г – Хлор (Cl).
- 1.1.11.** Виберіть хімічний елемент, який необхідний для підтримання м'язової активності:
А – Фтор (F); Б – Кобальт (Co);
В – Магній (Mg); Г – Хлор (Cl).
- 1.1.12.** Позначте йон, який бере участь у зсіданні крові:
А – Fe^{2+} ; Б – Co^{2+} ;
В – Cu^{2+} ; Г – Ca^{2+} .
- 1.1.13.** Позначте хімічний елемент, який є компонентом гормонів щитоподібної залози:
А – Хлор (Cl); Б – Йод (I);
В – Фтор (F); Г – Бром (Br).
- 1.1.14.** Виберіть продукт харчування, до складу якого входить йод, необхідний для синтезу гормонів щитоподібної залози:
А – петрушка; Б – лимон;
В – ламінарія; Г – горох.
- 1.1.15.** Вкажіть продукт харчування, вживання якого забезпечує організм людини натрієм:
А – картопля; Б – харчова сода;
В – морква; Г – кухонна сіль.
- 1.1.16.** Виберіть ряд учених, які зробили внесок у вивчення ролі хімічних елементів для життєдіяльності живих організмів:
А – К.Лінней, Ж.Б.Ламарк;
Б – Т.Шванн, М.Шлейден;
В – О.В.Палладін, В.І.Вернадський;
Г – Г.Й.Мендель, Т.Х.Морган.
- 1.1.17.** Виберіть ряд, що включає лише макроелементи:
А – Оксиген, Ферум, Нітроген, Карбон;
Б – Сульфур, Натрій, Гідроген, Фосфор;
В – Нітроген, Оксиген, Карбон, Гідроген;
Г – Магній, Кальцій, Фосфор, Ферум.

ЗАВДАННЯ НА ВСТАНОВЛЕННЯ ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДНОСТІ

1.1.18. Знайдіть відповідність між хімічними елементами (цифри) та їхнім структурним значенням (літери):

1 – Залізо (Fe) 2 – Кобальт (Co) 3 – Йод (I) 4 – Купрум (Cu)	А – компонент хлорофілу; Б – компонент гемоглобіну; В – компонент зубної емалі; Г – компонент вітаміну B ₁₂ ; Д – компонент гормонів щитоподібної залози
---	--

1.1.1.19. Знайдіть відповідність між хімічними елементами та структурами організму людини:

1 – Ферум 2 – Кальцій 3 – Флуор 4 – Йод	А – Кістки Б – Гемоглобін В – Щитоподібна залоза Г – Клітинна мембрана Д – Зуби
--	--

1.1.1.20. Знайдіть відповідність між хімічними елементами (цифри) і продуктами харчування, до складу яких вони входять:

1 – Кальцій (Ca) 2 – Калій (K) 3 – Натрій (Na) 4 – Фтор (F)	А – кухонна сіль Б – родзинки В – капуста Г – ламінарія Д – питна вода
--	---

1.1.1.21. Установіть відповідність між хімічним елементом та структурним призначенням у живих організмів:

1 – Нітроген 2 – Кальцій 3 – Ферум	А – входить до складу кісток; Б – входить до складу молекул білків; В – входить до складу шлункового соку людини; Г – входить до складу гемоглобіну
---	--

1.1.1.22. Виберіть ознаки, характерні для заліза:

А – Входить до складу	Б – Його нестача ускладнює	В – Його нестача може спричинити захворювання
1 – міоглобіну 2 – хлорофілу 3 – гемоглобіну	1 – процес перенесення кисню до клітин; 2 – процес синтезу органічних речовин; 3 – процес розщеплення органічних речовин	1 – хлороз 2 – анемію 3 – дистонію

1.1.1.23. Виберіть ознаки, характерні для йоду:

А – Входить до складу	Б – Джерелом йоду є	В – Його нестача призводить до виникнення
1 – гормону тироксину 2 – гормону кальцитоніну 3 – гормону інсуліну	1 – капуста 2 – ламинарія 3 – морква	1 – цукрового діабету 2 – гігантизму 3 – ендемічного зобу

1.1.1.24. Установіть відповідність між хімічним елементом та його наявністю в живих організмах:

1 – Магній 2 – Хлор 3 – Йод	А – входить до складу гормонів щитоподібної залози; Б – входить до складу гемоглобіну; В – входить до складу хлорофілу; Г – входить до складу шлункового соку людини
--	---

ЗАВДАННЯ ВІДКРИТОЇ ФОРМИ З КОРОТКОЮ ВІДПОВІДДЮ

1.1.1.25. Що таке хімічні елементи?

1.1.1.26. Скільки хімічних елементів відомі хімічній науці?

1.1.1.27. Виберіть з переліку групу хімічних елементів, що належать до макроелементів: O, I, Fe, H, P, Ca, F, Zn, K, Cl, Cu, N, S.

1.1.1.28. Виберіть з переліку групу хімічних елементів, що належать до мікроелементів: F, Zn, K, Cl, Cu, N, S, O, I, Fe, H, P, Ca.

1.1.1.29. Знайдіть у періодичній таблиці Д. Менделєєва хімічні елементи: Гідроген, Карбон, Оксиген, Нітроген. Напишіть їхні хімічні знаки, стисло охарактеризуйте їхнє положення в системі та напишіть найпоширеніші хімічні сполуки, до складу яких входять ці елементи.

1.1.1.30. Обґрунтуйте, чому Оксиген (O), Карбон (C), Гідроген (H), Нітроген (N) називають органігенними елементами. Яке вони мають значення в організмі людини?

1.1.1.31. Чи правильним буде твердження, що всі організми складаються з хімічних елементів? Поясніть чому.

1.1.1.32. Яким чином кожен організм поповнюється необхідними хімічними елементами?

1.1.1.33. Чому вчені-біологи надають визначального значення вивченню хімічного складу живих організмів?

1.1.1.34. Чому останнім часом такого розвитку набула біохімія?

1.1.1.35. З яких частин складається жива і нежива природа? Що між ними спільне?

1.1.2. Неорганічні речовини у складі живих систем

Катіони – це позитивно заряджені йони.

Аніони – це негативно заряджені йони.

Учень повинен уміти: характеризувати роль води, оксидів, кислот і мінеральних солей в існування живих систем різного рівня; необхідність контролю хімічного складу води людиною в різних умовах навколишнього середовища; пояснювати допустиму концентрацію речовин у складі води.

ЗАВДАННЯ НА ВИБІР ОДНІЄЇ ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

- 1.1.2.1.** Вкажіть катіон, який визначає кислотність цитоплазми:
а) кальцію (Ca^{2+}); б) калію (K^+);
в) гідрогену (H^+); г) купруму (Cu^{2+}).
- 1.1.2.2.** Вкажіть ряд катіонів, які забезпечують проходження нервового імпульсу в клітині:
а) кальцій (Ca^{2+}), калій (K^+); б) калій (K^+), натрій (Na^+);
в) магній (Mg^{2+}), натрій (Na^+); г) натрій (Na^+), кальцій (Ca^{2+}).
- 1.1.2.3.** Вкажіть катіон, який входить до складу хлорофілу:
а) кальцію (Ca^{2+}); б) калію (K^+);
в) магнію (Mg^{2+}); г) натрію (Na^+).
- 1.1.2.4.** Вкажіть катіон, який входить до складу гемоглобіну:
а) магнію (Mg^{2+}); б) феруму (Fe^{2+});
в) кальцію (Ca^{2+}); г) калію (K^+).
- 1.1.2.5.** Вкажіть аніони, які забезпечують утворення макроергічних зв'язків у АТФ:
а) хлорид (Cl^-); б) ортофосфат (PO_4^{3-});
в) карбонат (CO_3^{2-}); г) гідрокарбонат (HCO_3^-).
- 1.1.2.6.** Вкажіть йони, які забезпечують кислотність шлункового соку:
а) кальцію (Ca^{2+}); б) калію (K^+);
в) гідрогену (H^+); г) купруму (Cu^{2+}).

ЗАВДАННЯ НА ВСТАНОВЛЕННЯ ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДНОСТІ

- 1.1.2.7.** Розподіліть речовини щодо розчинності у воді:

1 – Гідрофобні	А – кухонна сіль
2 – Гідрофільні	Б – соняшникова олія
	В – етиловий спирт
	Г – гліцерин
	Д – трояндова олія
	Е – глюкоза

- 1.1.2.8.** Виберіть речовину, яка входить до складу літосфери:
а) кремнезем (SiO_2); б) вуглекислий газ (CO_2); в) гідроген сульфід (H_2S);
г) оксид II нітроген (NO_2). Поясніть, яке це має значення.

1.1.2.9. Підрахуйте, до якої величини знизиться вміст кисню (за норми його об'єм в повітрі становить 21%) у темній кімнаті, об'єм якої 45 м^3 , за 10 год внаслідок дихання рослин масою 4 кг і середньою інтенсивністю дихання 12 мл O_2 на 1 г за добу.

- а) вміст кисню в кімнаті знизився лише на 20 л;
б) вміст кисню знизився на 200 л;
в) вміст кисню знизився на 2000 л;
г) вміст кисню не змінився.

ЗАВДАННЯ ВІДКРИТОЇ ФОРМИ З КОРОТКОЮ ВІДПОВІДДЮ

- 1.1.2.10.** Розкрийте біологічну роль кисню.
- 1.1.2.11.** У якому агрегатному стані кисень перебуває в природі? Чому?

1.1.2.12. Що є джерелом збагачення атмосферного повітря молекулярним киснем? Яке значення кисню в житті організмів?

1.1.2.13. Напишіть формули силіцію (IV) оксиду і гідроген оксиду. Чим вони відрізняються?

1.1.2.14. Що таке йони? Поясніть їх біологічне значення.

1.1.2.15. Користуючись текстом підручника та іншими джерелами інформації, підготуйте розповідь про наявність і значення у живих організмах: Оксидів: силіцій (IV) оксиду, карбон (IV) оксиду; Кислот: хлоридної (HCl), аніону сірчаної (HSO_4^-); Солей: кальцій (П) ортофосфат, кальцій (П) карбонат.

1.1.3. Вода, її властивості та біологічне значення

Вода – це неорганічна речовина, яка відіграє важливу роль у забезпеченні процесів життєдіяльності організмів. Вона утворює основу внутрішнього середовища організму. У водному середовищі відбуваються процеси обміну речовин.

Вода – універсальний розчинник і відіграє важливу роль в обміні речовин, їх транспорті, у складних біохімічних перетвореннях (гідролізі), терморегуляції.

Учень повинен уміти: *характеризувати* роль води в існуванні живих систем різного рівня; *пояснити* необхідність контролю хімічного складу води людиною в різних умовах навколишнього середовища; *мотивувати* допустиму концентрацію речовин у складі води; *пояснювати* причини ендемічних і екологічних хвороб людини; *мотивувати* необхідність квотування промислових викидів країнами світу; *роз'яснювати* необхідність контролю гранично допустимої концентрації речовин у складі води, їжі, засобів побутової хімії, косметичних препаратів тощо

ЗАВДАННЯ НА ВИБІР ОДНІЄЇ ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

1.1.3.1. Вкажіть фізичну властивість води, яка забезпечує захист організму від різких коливань температури навколишнього середовища:

- | | |
|-----------------------------|-------------------------|
| а) висока теплопровідність; | б) висока теплоємність; |
| в) низька теплопровідність; | г) низька теплоємність. |

1.1.3.2. Дайте оцінку наступним твердженням: 1) висока теплопровідність води дає організмам можливість підтримувати сталу температуру тіла; 2) низька теплопровідність води дає змогу організмам підтримувати однакову температуру тіла:

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| а) обидва твердження правильні; | б) обидва твердження неправильні; |
| в) правильне лише перше твердження; | г) правильне лише друге твердження. |

1.1.3.3. Вкажіть міжмолекулярний зв'язок води:

- | | |
|--------------------------|----------------------------|
| а) ковалентний полярний; | б) ковалентний неполярний; |
| в) водневий; | г) пептидний. |

1.1.3.4. Виберіть функцію води, яка забезпечує переміщення поживних речовин до різних частин організму та виведення з нього продуктів життєдіяльності:

- | | |
|----------------------|-----------------|
| а) терморегуляторна; | б) транспортна; |
| в) структурна; | г) опорна. |

1.1.3.5. Виберіть властивість води, яка дає змогу медузам виконувати внутрішню опорну функцію:

- | | |
|-----------------------|-------------------------|
| а) її легко стиснути; | б) висока теплоємність; |
| в) її важко стиснути; | г) низька теплоємність. |

1.1.3.6. Виберіть групу ліпідів, яким властива амфіфільність:

- а) воски; б) стероїди;
в) фосфоліпіди; г) жири.

1.1.3.7. Виберіть ряд основних органів і фізіологічних систем, що виводять надлишок води:

- а) легені, кишечник, сечовидільна система, шкіра;
б) серце, легені, кишечник, шкіра;
в) мозок, легені, кишечник, сечовидільна система;
г) опорно-рухова система, кишечник, легені, шкіра.

1.1.3.8. Позначте організм у якого густина тіла і густина води однакові:

- а) павук хрестовик; б) виноградний слимак;
в) дощовий черв'як; г) медуза аурелія.

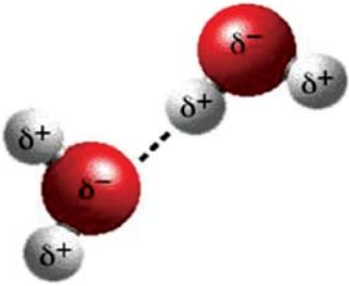
1.1.3.9. Позначте речовину, яка накопичується в організмі верблюдів, і за необхідності виконує захисну роль:

- а) вуглекислий газ; б) амоніак;
в) вода; г) сечовина.

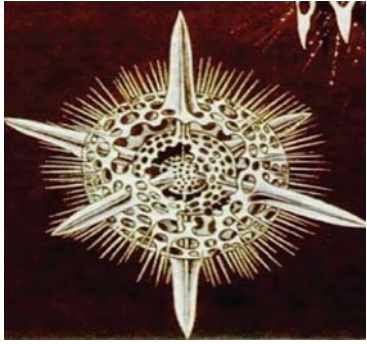
1.1.3.10. Виберіть хімічні зв'язки, завдяки яким утворюється молекула води:

- а) іонні; б) неполярні ковалентні;
в) полярні ковалентні; г) водневі.

1.1.3.11. Виберіть назву речовини, зображеної на малюнку, і назву хімічного зв'язку між молекулами:

	<p>А –метан, ковалентний полярний; Б – вода, водневий; В – ацетон, ковалентний полярний; Г – водень, ковалентний неполярний.</p>
--	--

1.1.3.12. Виберіть назву тварини, зображеної на малюнку, та формулу хімічної сполуки, з якої утворений її скелет:

	<p>А – коренерот, H_2O; Б – коренерот, SiO_2; В – радіолярія, SiO_2; Г – радіолярія, CaO.</p>
---	---

1.1.3.24. Назвіть тип хімічного зв'язку в молекулі води між атомами водню та кисню і поясніть його особливості.

1.1.3.25. Назвіть тип хімічного зв'язку між молекулами води і поясніть його особливості.

1.1.3.26. Чому воду називають основою внутрішнього середовища організмів?

1.1.4. Хімічний склад довкілля і життя організмів

Ендемічні (від грец. *ендеміс* – місцевий) **хвороби людини** – це хвороби, що виникають на певній території завдяки надлишку або дефіциту якогось хімічного елементу. В Україні поширені ендемічний зоб – хвороба щитоподібної залози, яка пов'язана з дефіцитом йоду у воді і продуктах харчування певної місцевості; флюороз (від лат. *флюор* – Флуор) пов'язаний з надлишком у воді вмісту Флуору (Фтору).

Об'єднана комісія Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН та Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) розробили харчові кодекси елементів, вміст яких контролюється в міжнародній торгівлі харчовими продуктами.

Учень повинен уміти: *називати* органогенні елементи; *характеризувати* хімічні елементи, найважливіші для організму людини; *пояснювати* причини ендемічних і екологічних хвороб людини; необхідність квотування промислових викидів країнами світу; *мотивувати* необхідність контролю гранично допустимої концентрації речовин у складі води, їжі, засобів побутової хімії, косметичних препаратів тощо; *застосовувати знання* для визначення можливостей усунення захворювань людини, що виникли через нестачу чи надлишок деяких хімічних елементів.

ЗАВДАННЯ НА ВИБІР ОДНІЄЇ ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

1.1.4.1. Вкажіть харчовий продукт, який є основним постачальником хлору в організм людини:

- | | |
|-----------------------------|-------------------------|
| а) соняшникова олія; | б) кухонна сіль; |
| в) хліб; | г) молоко. |

1.1.4.2. Вкажіть харчовий продукт, який є основним постачальником йоду в організм людини:

- | | |
|----------------------|-------------------|
| а) хліб; | б) цукор; |
| в) ламінарія; | г) перець. |

1.1.4.3. Вкажіть основне джерело постачання Флуору в організм людини:

- | | |
|----------------------------|-----------------------------|
| а) питна вода; | б) кухонна сіль; |
| в) коров'яче масло; | г) соняшникова олія. |

1.1.4.4. Вкажіть систему органів людини, яку вражає флюороз:

- | | |
|-----------------------|--------------------------|
| а) дихальна; | б) ендокринна; |
| в) кровоносна; | г) опорно-рухова. |

1.1.4.5. Вкажіть профілактичний засіб, який забезпечує організм Флуором:

- | | |
|-------------------------|----------------------------------|
| а) зубна паста; | б) гормональні препарати; |
| в) крем для рук; | г) лак для нігтів. |

1.1.4.6. Вкажіть ендокринну залозу, яку вражає нестача йоду в організмі людини:

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| а) підшлункова залоза; | б) щитоподібна залоза; |
| в) гіпофіз; | г) виличкова залоза. |

БІОЛОГІЧНІ ЗАДАЧІ

1.1.4.7. Вугілля різних родовищ містить від 5 до 500 г Меркурію (ртуті) на 1 т. Сучасна ТЕЦ спалює за добу 1000 т вугілля. Підрахуйте й вкажіть у грамах, яка маса Меркурію виділяється при цьому в атмосферу:

- а) максимально 5000 (5 кг) і мінімально 50;
- б) максимально 300 і мінімально 30;
- в) максимально 200 і мінімально 20;
- г) максимально 100 і мінімально 10.

1.1.4.8. Після трагедії на Чорнобильській АЕС радіаційне забруднення значної території визначав ізотоп йоду-131. Аналізи показали, що вміст його на певній частині біосфери становив до 4 г. Підрахуйте й вкажіть, протягом якого часу ізотоп йоду-131 майже розпадеться, якщо період його піврозпаду дорівнює 8 діб:

- а) 72 доби;
- б) 68 діб;
- в) 48 діб;
- г) 82 доби.

До чого призвело накопичення ізотопу йоду-131 в організмі людини?

ЗАВДАННЯ ВІДКРИТОЇ ФОРМИ З КОРОТКОЮ ВІДПОВІДДЮ

1.1.4.9. Вкажіть наслідки йододefіциту та способі їх уникнення.

1.1.4.10. Поясніть, чому лікарі рекомендують вживати ламінарію (морську капусту)?

1.1.4.11. Обґрунтуйте зв'язок елементного складу організму людини з хімічним складом довкілля.

1.1.4.12. Чим екологічні хвороби відрізняються від ендемічних хвороб?

1.1.4.13. Що називають ендемічними хворобами? Назвіть способі їх уникнення.

1.1.4.14. Чим екологічні хвороби відрізняються від ендемічних?

1.1.4.15. Що є причиною виникнення ендемічного зобу? Чому хвороба має таку назву?

1.1.4.16. Користуючись періодичною таблицею Д. Менделєєва, назвіть важкі метали і напишіть їхні хімічні елементи? Які причини підвищеного вмісту важких металів у повітрі великих міст?

1.1.4.17. Що таке квотування? Перерахуйте природоохоронні закони, прийняті в Україні.

1.1.4.18. Що таке ГДК? Яке це має значення для збереження здоров'я людей?

1.1.4.19. Які шкідливі звички впливають на засвоєння необхідних хімічних елементів організмом людини?

1.1.4.20. Які потрібно вживати заходи, аби зберегти здоров'я і вижити в несприятливих екологічних умовах?

1.1.4.21. Складіть схему «Забруднення атмосферного повітря чадним газом – одним із викидів автомобільного транспорту і його наслідки для здоров'я людини».

1.1.4.22. На конкретному прикладі розкрийте виникнення ендемічних хвороб в Україні та способи їх профілактики.

1.1.4.23. Складіть схему «Залежність між екологічним станом підземних водних ресурсів і здоров'ям людини».

ТЕМА 2. ОРГАНІЧНІ РЕЧОВИНИ

1.2.1. Органічні речовини живих систем. Ліпіди

Органічні речовини це сполуки Карбону з іншими елементами, що виникли в живих організмах або є продуктами їхньої життєдіяльності. До основних типів органічних сполук належать, що входять до складу організмів відносять: ліпіди, вуглеводи, білки та нуклеїнові кислоти.

Ліпіди – органічні сполуки, особливістю яких переважна гідрофобність. Розрізняють прості (жири, воски) і складні – сполуки ліпідів з іншими речовинами: вуглеводами – *гліколіпіди*; білками – *ліпопротеїди*; фосфатною кислотою – *фосфоліпіди*.

Учень повинен уміти: називати органічні речовини, що входять до складу організмів; характеризувати будову та біологічну роль ліпідів (жирів, фосфоліпідів, стероїдів); пояснювати взаємозв'язок будови і функції речовин.

ЗАВДАННЯ НА ВИБІР ОДНІЄЇ ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

1.2.1.1. Позначте групу ліпідів, які є амфільними:

- а) жири; б) фосфоліпіди;
в) воски; г) стероїди.

1.2.1.2. Позначте групу ліпідів, до яких входить холестерин:

- а) фосфоліпіди; б) жири;
в) воски; г) стероїди.

1.2.1.3. Позначте групу ліпідів, які входять до складу клітинної мембрани:

- а) жири; б) фосфоліпіди;
в) воски; г) стероїди.

1.2.1.4. Позначте значення для кита шару підшкірного жиру завтовшки до 1 м:

- а) захищає від переохолодження; б) захищає від перегрівання;
в) відштовхує воду; г) перешкоджає випаровуванню води.

ЗАВДАННЯ НА ВСТАНОВЛЕННЯ ВІДПОВІДНОСТІ

1.2.1.5. Встановіть відповідність між організмами та групами ліпідів, що входять до їх складу:

1 – покриття листків рослин посушливого клімату;	А – стероїди
2 – склад клітинних мембран усіх організмів;	Б – жири
3 – склад вітаміну D;	В – фосфоліпіди
4 – підшкірний шар дерми	Г – воски

1.2.1.6. Охарактеризуйте холестерин:

А – класифікаційна ознака	Б – належить до	В – місце синтезу
1 – жири	1 – складних ліпідів	1 – клітини м'язів
2 – стероїди	2 – простих ліпідів	2 – клітини печінки
3 – воски		3 – червоний кістковий мозок
4 – фосфоліпіди		

1.2.1.7. Охарактеризуйте фосфоліпиди:

А – належать до ліпідів:	Б – відношення до води:	В – функція
1 – простих 2 – складних	1 – гідрофобні 2 – гідрофільні 3 – амфіфільні	1 – захисна 2 – будівельна 3 – регуляторна 4 – теплоізоляційна

1.2.1.8. Охарактеризуйте тестостерон:

А – класифікаційна ознака	Б – відношення до води:	В – функція
1 – прості ліпіди 2 – складні ліпіди	1 – гідрофобні 2 – гідрофільні 3 – амфіфільні	1 – захисна 2 – будівельна 3 – регуляторна 4 – теплоізоляційна.

1.2.1.9. Установіть відповідність між речовиною (цифри) та її функцією (літери):

1 – кортикостероїд 2 – фосфоліпід 3 – підшкірний жир	А – теплоізоляційна Б – регуляторна В – будівельна Г – каталітична.
--	--

ЗАВДАННЯ НА КОНСТРУЮВАННЯ ВІЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

1.2.1.10. Охарактеризуйте будову, властивості та біологічну роль жирів.

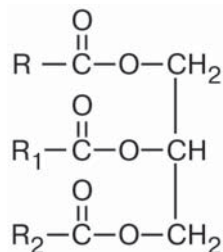
1.2.1.11. Охарактеризуйте будову, властивості та біологічну роль фосфоліпідів.

1.2.1.12. Охарактеризуйте будову, властивості та біологічну роль стероїдів.

1.2.1.13. Назвіть групу ліпідів, які складають основу жіночого гормону естрогену та поясніть його вплив на формування вторинних статевих ознак.

1.2.1.14. Назвіть групу ліпідів, які складають основу чоловічого гормону тестостерону та поясніть його вплив на формування вторинних статевих ознак.

1.2.1.15. На схематичному малюнку зображено структурну формулу жиру. Розшифруйте її складові.



1.2.1.16. Складіть схему «Функції ліпідів» і розкрийте їх значення.

1.2.1.17. Розкрийте теплоізоляційну функцію ліпідів.

1.2.1.18. Порівняйте енергетичну цінність вуглеводів, білків і жирів. Відповідь оформіть у вигляді таблиці.

1.2.2. Вуглеводи, їх будова та біологічне значення

Вуглеводи – органічні речовини, які є мономерами (глюкоза, фруктоза, пентоза тощо) і полімерами (крохмаль, целюлоза, глікоген тощо). Залежно від кількості мономерів, що входять до складу молекул, вуглеводи поділяють на моносахариди, олігосахариди та полісахариди.

Учень повинен уміти: характеризувати будову, властивості та біологічну роль моносахаридів (рибози, дезоксирибози, глюкози, фруктози), дисахаридів (сахарози, лактози, мальтози); обґрунтовувати взаємозв'язок будови вуглеводів з їхніми функціями.

ЗАВДАННЯ НА ВИБІР ОДНІЄЇ ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

1.2.2.1. Позначте вуглевод, який утворюється в результаті фотосинтезу:

- | | |
|--------------|--------------|
| а) сахароза; | б) глюкоза; |
| в) лактоза; | г) целюлоза. |

1.2.2.2. Позначте моносахарид:

- | | |
|--------------|--------------|
| а) сахароза; | б) глікоген; |
| в) рибоза; | г) целюлоза. |

1.2.2.3. Позначте спільну ознаку для рибози і дезоксирибози:

- а) входять до складу крохмалю;
- б) входять до складу целюлози;
- в) входять до складу нуклеїнових кислот;
- г) входять до складу глікогену.

1.2.2.4. Позначте речовину, яка є структурним компонентом крохмалю, целюлози і глікогену:

- | | |
|-------------------|--------------|
| а) глюкоза; | б) рибоза; |
| в) дезоксирибоза; | г) фруктоза. |

1.2.2.5. Назвіть речовину, що входить до складу цукрового буряка і цукрової тростини:

- | | |
|-------------|--------------|
| а) глюкоза; | б) сахароза; |
| в) лактоза; | г) рибоза. |

1.2.2.6. Вкажіть природне джерело лактози:

- | | |
|------------------------|------------------------|
| а) цукровий буряк; | б) чистотіл звичайний; |
| в) материнське молоко; | г) молочай лозяний. |

1.2.2.7. Позначте вуглевод, який утворює клітинні стінки грибів:

- | | |
|--------------|------------|
| а) глікоген; | б) рибоза; |
| в) целюлоза; | г) хітин. |

1.2.2.8. Позначте похідне вуглеводу, який запобігає зсіданню крові в організмі людини:

- | | |
|--------------|-------------|
| а) хітин; | б) гепарин; |
| в) глікоген; | г) рибоза. |

1.2.2.9. Виберіть вуглевод, який входить до складу РНК і АТФ:

- | | |
|-------------|--------------|
| а) глюкоза; | б) глікоген; |
| в) рибоза; | г) лактоза. |

1.2.2.10. Назвіть органічну речовину, при розщепленні якої у клітині вивільняється енергія, яка необхідна для його життєдіяльності:

- | | |
|-----------|--------------|
| а) жир; | б) вуглевод; |
| в) білок; | г) вода. |

1.2.2.11. Проаналізуйте наведений перелік органічних сполук: фруктоза, глюкоза та визначте спільну ознаку:

- а) виконують структурну функцію; б) належать до полісахаридів;
в) належать до дисахаридів; г) виконують захисну функцію.

ЗАВДАННЯ НА ВСТАНОВЛЕННЯ ВІДПОВІДНОСТІ

1.2.2.12. Охарактеризуйте дезоксирибозу:

А – Моносахарид	Б – Входить до складу	В – Виконує функцію
1 – тетроза	1 – РНК	1 – акумулятор енергії
2 – пентоза	2 – АТФ	2 – структурну функцію
3 – гексоза	3 – ДНК	3 – біосинтез білку

1.2.2.13. Охарактеризуйте рибозу:

А – Моносахарид	Б – Входить до складу	В – Виконує функцію
1 – тетроза	1 – РНК	1 – акумулятор енергії
2 – пентоза	2 – АТФ	2 – структурну функцію
3 – гексоза	3 – ДНК	

1.2.2.14. Охарактеризуйте целюлозу:

А – Класифікаційна ознака	Б – Організм, до складу якого він входить	В – Основна функція
1 – моносахарид	1 – сосна звичайна	1 – рецепторна
2 – дисахарид	2 – колорадський жук	2 – будівельна
3 – полісахарид	3 – гриб мухомор	3 – запаслива

1.2.2.15. Охарактеризуйте глюкозу:

А – Класифікаційна ознака	Б – Розчинність у воді	В – Смак	Г – в чистому вигляді входить до складу
1 – моносахарид	1 – розчинна у воді	1 – солоня	1 – цукрового буряку;
2 – дисахарид	2 – не розчинна у воді	2 – солодка	2 – бульби картоплі;
3 – полісахарид		3 – без смаку	3 винограду

1.2.2.16. Розподіліть структурні компоненти, які належать РНК і АТФ:

1 – РНК 2 – АТФ	А – одна нітрогеновмісну основу; Б – чотири нітрогеновмісні основи; В – один залишок ортофосфатної кислоти; Г – три залишки ортофосфатної кислоти; Д – рибоза; Е – дезоксирибоза
--------------------	---

ЗАВДАННЯ НА КОНСТРУЮВАННЯ ВІЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

1.2.2.17. Що таке вуглеводи? Чому вони так називаються? Напишіть загальну хімічну формулу вуглеводів і хімічні елементи, що входять до складу цих речовин.

1.2.2.18. Кожен продукт харчування має паспорт, до якого входить його харчова цінність: у 100 г його міститься певна кількість (у грамах): білків, жирів, вуглеводів і енергетична цін-

ність (у ккал). Яка харчова і енергетична цінність вуглеводів у продуктах харчування (печиві, шоколаді, молоці тощо)?

1.2.2.19. Назвіть, напишіть загальну хімічну формулу та охарактеризуйте вуглевод, який є результатом фотосинтезу?

1.2.2.20. Складіть таблицю «Характеристика вуглеводів, що входять до складу винограду, цукрового буряку, деревини».

1.2.2.21. Порівняйте вуглеводи, що входять до складу нуклеїнових кислот. Відповідь оформіть у вигляді таблиці.

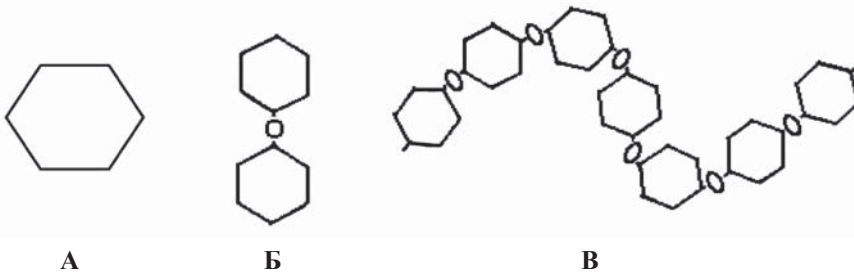
1.2.2.22. Назвіть і охарактеризуйте вуглевод, що входить до складу молока ссавців. Які зміни відбуваються з цим вуглеводом в травному тракті немовляти?

1.2.2.23. Назвіть і охарактеризуйте вуглевод, який є основним у складі рису.

1.2.2.24. Напишіть реакцію розщеплення сахарози. Назвіть продукт її розщеплення. Яке це має значення для життєдіяльності організму?

1.2.2.25. Назвіть продукт розщеплення глікогену в організмі людини. Чому глікоген називають запасним вуглеводом?

1.2.2.26. На малюнку схематично зображено структурні компоненти вуглеводів. Назвіть їх. Яка з наведених структур є вихідною для інших вуглеводів.



1.2.3. Білки, їх будова, структурна організація молекули та властивості

Білки – високомолекулярні нітрогеновмісні біополімери, мономерами яких є залишки амінокислот.

Амінокислоти – це органічні кислоти, що містять *нітрогрупу* ($-\text{NH}_2$), які притаманні лужні властивості, та *карбоксильну групу* ($-\text{COOH}$) з кислотними властивостями.

Учень повинен уміти: *характеризувати* будову, властивості та біологічну роль амінокислот і білків; *пояснювати* залежність функціонування біополімерів від їхньої просторової структури (конформації); *причини* зміни конформації; *розв'язувати елементарні задачі* з молекулярної біології (утворення пептидів, визначення довжини, маси молекули білка).

ЗАВДАННЯ НА ВИБІР ОДНІЄЇ ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

1.2.3.1. Позначте білок, який за хімічним складом і властивостями подібний до гемоглобіну крові людини:

- | | |
|---------------|------------|
| а) колаген; | б) фібрин; |
| в) міоглобін; | г) опсин. |

1.2.3.2. Доберіть визначення, яке відповідає поняттю **денатурація**:

- а) об'єднання поліпептидних ланцюгів у глобулу;
б) втрата білковою молекулою своєї природної структури;

- в) спіралізація білкової молекули;
- г) відновлення білковою молекулою своєї природної структури.

1.2.3.3. Позначте білок в організмі людини, якому властива транспортна функція:

- а) гемоглобін;
- б) інтерферон;
- в) актин;
- г) кератин.

1.2.3.4. Позначте білок, який є головним компонентом хрящів:

- а) еластин;
- б) кератин;
- в) фіброїн;
- г) колаген.

1.2.3.5. Позначте білок, який є спільним для таких утворень парнокопитних тварин, як копита, роги, волосся:

- а) еластин;
- б) колаген;
- в) кератин;
- г) міозин.

1.2.3.6. Позначте білок, що є спільним для таких утворень птахів, як кігті, дзьоби:

- а) еластин;
- б) кератин;
- в) фіброїн;
- г) колаген.

1.2.3.7. Позначте білок, який є головним компонентом павутиння:

- а) колаген Б;
- б) кератин;
- в) фіброїн;
- г) еластин.

1.2.3.8. Визначте спільну ознаку для гемоглобіну та гемоціаніну:

- а) належать до мономерів;
- б) накопичуються в оболонці клітин;
- в) виконують транспортну функцію;
- г) здатні до транскрипції.

ЗАВДАННЯ НА ВСТАНОВЛЕННЯ ВІДПОВІДНОСТІ

1.2.3.9. Встановіть відповідність між структурами білка (цифри) та їхніми ознаками (літери):

1 – первинна	А – комплекс кількох поліпептидних ланцюгів;
2 – вторинна	Б – унікальна тривимірна конфігурація білка;
3 – третинна	В – послідовність амінокислотних залишків у поліпептидному ланцюзі;
4 – четвертинна	Г – послідовність упорядкованих елементів

1.2.3.10. Установіть відповідність між білками (цифри) та їхніми функціями (літери):

1 – Інтерферон	А – травна
2 – Гемоглобін	Б – рухова
3 – Актин	В – імунологічна
4 – Кератин	Г – транспортна
	Д – будівельна.

1.2.3.11. Охарактеризуйте міозин:

А – належать до групи білків	Б – належать до групи білків	В – виконують функцію
1 – прості	1 – глобулярні	1 – каталітичну
2 – складні	2 – фібрилярні	2 – захисну
		3 – будівельну
		4 – рухову

1.2.3.12. Охарактеризуйте білок пепсин:

А – належать до групи білків	Б – належать до групи білків	В – розчинність у воді	Г – виконує функцію
1 – прості 2 – складні	1 – глобулярні 2 – фібрилярні	1 – гідрофільні 2 – гідрофобні	1 – каталітичну 2 – захисну 3 – будівельну 4 – рухову

1.2.3.13. Охарактеризуйте антитіла:

А – належать до групи білків	Б – належать до групи білків	В – розчинність у воді	Г – виконують функцію
1 – прості 2 – складні	1 – фібрилярні 2 – глобулярні	1 – гідрофільні 2 – гідрофобні	1 – каталітичну 2 – захисну 3 – будівельну 4 – рухову.

1.2.3.14. Охарактеризуйте білок кератин:

А – належать до групи білків	Б – належать до групи білків	В – розчинність у воді	Г – виконують функцію
1 – прості 2 – складні	1 – глобулярні 2 – фібрилярні	1 – гідрофільні 2 – гідрофобні	1 – каталітичну 2 – захисну 3 – будівельну 4 – рухову.

БІОЛОГІЧНІ ЗАДАЧІ

1.2.3.15. Кількість можливих видів білків можна підрахувати за формулою 20^n , де n – кількість мономерів в білку (їх може бути від 100 до 1000 і більше). Вкажіть, що означає число 20 і позначте варіант відповіді:

- а) кількість видів незамінних амінокислот в білках;
- б) кількість видів нуклеотидів в нуклеїнових кислотах;
- в) кількість видів амінокислот в білках;
- г) молекулярна маса мономеру в а.о.м. (Да).

1.2.3.16. Користуючись формулою $N = m^n$, де m – кількість основ, n – довжина білкового ланцюга (дійсно, на кожне з m «місць» у ланцюзі можна помістити будь-яку з n амінокислот). Розрахуйте, скільки білків довжиною в 10 амінокислотних залишків можна побудувати з двох різних амінокислот і позначте варіант відповіді:

- а) 1000;
- б) 1012;
- в) 1018;
- г) 1024.

1.2.3.17. Знайдіть, скільки різних трипептидів можна синтезувати з амінокислот лізину (Л) і аргініну (А) і позначте варіант відповіді:

- а) 8;
- б) 10;
- в) 18;
- г) 20.

1.2.3.18. Розрахуйте, скільки різних тетрапептидів можна синтезувати, використовуючи весь набір амінокислот і позначте варіант відповіді:

- а) 1600;
- б) 16000;
- в) 160000;
- г) 1 600 000.

1.2.3.45. Чому шкідливим для дітей є вилучення з раціону продуктів харчування тваринного походження?

1.2.3.46. Чому підвищення температури тіла людини за межі норми може призвести до непоправних наслідків?

1.2.3.47. Назвіть білок, молекула якого зображена на малюнку. Розкрийте його фізіологічну роль.



1.2.3.48. Охарактеризуйте будову та властивості білків.

1.2.3.49. Охарактеризуйте транспортну функцію білка гемоглобіну.

1.2.3.50. Охарактеризуйте захисну функцію білка інтерферону.

1.2.3.51. Поясніть скорочувальну функцію білків актину і міозину, які входять до складу м'язових клітин.

1.2.3.52. Назвіть структури в організмі людини, до яких входить білок колаген і кератин. Що між ними спільного?

1.2.3.53. Назвіть спільне між інтерфероном і антитілами.

1.2.3.54. Поясніть, чи зможе м'яз скорочуватися за відсутності в ньому білка міозину. Чому?

1.2.3.55. Наведіть приклади водорозчинних і водонерозчинних білків. Порівняйте їхні функції. Чому в організмі людини є водорозчинні та водонерозчинні білки?

1.2.4. Нуклеїнові кислоти, їх будова, властивості, біологічне значення

Нуклеїнові кислоти – біополімери, які складаються з мономерів (нуклеотидів); до них належать дезоксирибонуклеїнові (ДНК) та рибонуклеїнові (РНК) кислоти. Молекула ДНК складається з двох ланцюгів нуклеотидів. Просторово (у трьох вимірах) нуклеотиди одного ланцюга є відповідними нуклеотидам другого ланцюга, а саме доповнюють один одного взаємодіями між молекулами завдяки взаємодії водневих зв'язків, електростатичного притягання між зарядженими групами та гідروفобними взаємодіями. Це явище має назву комплементарність. Важливою функцією ДНК є транскрипція – переписування з неї інформації на іРНК, яка переносить її до місця синтезу білка (один з етапів біосинтезу білка).

Учень повинен уміти: характеризувати будову, властивості та біологічну роль нуклеотидів; будову, властивості та функції нуклеїнових кислот; структурні рівні організації нуклеїнових кислот; пояснювати роль нуклеїнових кислот у спадковості та мінливості організмів; обґрунтовувати взаємозв'язок будови нуклеїнових кислот з їхніми функціями.

ЗАВДАННЯ НА ВИБІР ОДНІЄЇ ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

1.2.4.1. Виберіть ряд вуглеводів, що входять до складу нуклеїнових кислот:

а) глюкоза, целюлоза;

б) глюкоза, рибоза;

в) галактоза, дезоксирибоза;

г) рибоза, дезоксирибоза.

1.2.4.14. Укажіть авторів моделі просторової структури ДНК:

- а) Е. Фішер і Дж. Уотсон; б) Ф. Крик і Е. Чаргафф;
в) Дж. Уотсон і Ф. Крик; г) Е. Фішер і Е. Чаргафф.

1.2.4.15. Укажіть кількість ланцюгів у молекулі інформаційної РНК:

- а) один; б) два;
в) три; г) чотири.

ЗАВДАННЯ НА ВСТАНОВЛЕННЯ ВІДПОВІДНОСТІ

1.2.4.16. Охарактеризуйте АТФ:

А – нітратна основа	Б – моносахарид	В – кількість залишків ортофосфатної кислоти	Г – виконує функцію
1 – аденін 2 – гуанін 3 – цитозин 4 – урацил; 5 – тимін	1 – тетроза 2 – пентоза 3 – гексоза	1 – один 2 – два 3 – три	1 – структурну 2 – захисну 3 – транспортну 4 – енергетичну.

1.2.4.17. Охарактеризуйте рРНК:

А – моносахарид	Б – міститься у:	В – виконує функцію
1 – тетроза 2 – пентоза 3 – гексоза	1 – ядрі 2 – цитоплазмі 3 – рибосомі	1 – переносить спадкову інформацію від ДНК до місця синтезу білка; 2 – приєднує і транспортує амінокислоти до місця синтезу білка; 3 – структурну функцію.

1.2.4.18. Охарактеризуйте іРНК:

А – нітратні основи	Б – моносахарид	В – виконує функцію
1 – аденін, гуанін, цитозин, урацил; 2 – аденін, гуанін, цитозин, тимін	1 – тетроза 2 – пентоза 3 – гексоза	1 – переносить спадкову інформацію від ДНК до місця синтезу білка; 2 – приєднує і транспортує амінокислоти до місця синтезу білка 3 – структурну функцію.

1.2.4.19. Охарактеризуйте структуру молекули ДНК:

А – Нітратні основи	Б – моносахарид	В – кількість залишків ортофосфатної кислоти
1 – аденін, гуанін, цитозин, урацил; 2 – аденін, гуанін, цитозин, тимін	1 – тетроза 2 – пентоза 3 – гексоза	1 – один 2 – два 3 – три

1.2.4.20. Встановіть відповідність між нуклеїновими кислотами еукаріот (цифри) та відповідними ознаками (літери):

1 – ДНК	А – до складу молекули входить чотири нуклеотиди: аденін, тимін, цитозин, гуанін;
2 – РНК	Б – молекула має вигляд одинарної нитки, що утворює петлі і дволанцюжкові шпильки;
	В – до складу молекули входить чотири нуклеотиди: аденін, урацил, цитозин, гуанін;
	Г – забезпечує зберігання і передачу генетичної інформації;
	Д – бере участь у реалізації генетичної інформації (синтез білків);
	Е – молекула має вигляд подвійної спіралі

1.2.4.21. Установіть відповідність між типами нуклеїнових кислот (цифри) та їхніми функціями (літери):

1 – ДНК	А – енергетична: акумулює і вивільняє енергію для забезпечення життєдіяльності організму;
2 – іРНК	Б – транспортна: що забезпечує транспорт амінокислотних залишків до місця синтезу білкової молекули;
3 – тРНК	В – структурна: входить до складу субодиниць рибосом;
4 – мРНК	Г – інформаційна: передає спадкову інформацію від ДНК до місця синтезу білкової молекули;
	Д – кодування і зберігання спадкової інформації.

ВПРАВИ З МОЛЕКУЛЯРНОЇ БІОЛОГІЇ

1.2.4.22. Один із ланцюгів молекули ДНК має таку послідовність нуклеотидів:
АГЦ ТАЦ ААТ АЦТ АЦГ ТАТ АЦГ.

Яку послідовність нуклеотидів має другий ланцюг тієї самої молекули?

1.2.4.23. Побудуйте іРНК на такому фрагменті молекули ДНК: ЦГЦ АТА ТЦГ АТЦ...

1.2.4.24. Довжина одного нуклеотиду дорівнює 0,34 нм. Визначте довжину молекули ДНК, яка складається з 16 нуклеотидів.

1.2.4.25. Ділянка молекули ДНК містить 5 триплетів. Визначте кількість нуклеотидів і масу ділянки зазначеної молекули ДНК, якщо маса одного нуклеотиду 345 дальтон.

1.2.4.26. Фрагмент одного з ланцюгів молекули ДНК представлений такою послідовністю нуклеотидів: АЦТ ТАГ ГТГ АЦА ЦГЦ ГТГ... Добудуйте другий ланцюг цього фрагмента молекули ДНК.

1.2.4.27. Ділянка молекули ДНК містить чотири триплети: ГТА ТАЦ ЦГА ТТТ. Визначте кількість нуклеотидів, з яких складається ця ділянка молекули ДНК, довжину цієї ділянки, враховуючи, що на один нуклеотид приходиться 0,34 нм та її масу, якщо на один нуклеотид припадає 345 дальтон.

1.2.4.28. Побудуйте іРНК, яка утворилася на зазначеному ланцюзі ДНК: ТГЦ ГТТ ТАТ АЦГ.

1.2.4.29. Один із ланцюгів молекули ДНК має таку послідовність нуклеотидів:
АГЦ ТАЦ ААТ АЦТ АЦГ ТАТ АЦГ

Яку послідовність нуклеотидів має другий ланцюг тієї самої молекули?

1.2.4.30. Фрагмент одного з ланцюгів молекули ДНК представлений такою послідовністю нуклеотидів: АЦТ ТАГ ГТГ АЦА ЦГЦ ГТГ... Добудуйте другий ланцюг цього фрагмента молекули ДНК.

1.2.4.31. Один з ланцюгів фрагмента молекули ДНК має таку будову: ТГА ТЦГ ТАГ ГЦГ ТГЦ.... Побудуйте другий ланцюг фрагмента цієї молекули.

1.2.4.32. Довжина одного нуклеотиду дорівнює 0,34 нм. Визначте довжину молекули ДНК, яка складається з 16 нуклеотидів.

1.2.4.33. Ділянка молекули ДНК містить чотири триплети: ГТА ТАЦ ЦГА ТТТ. Визначте кількість нуклеотидів, з яких складається ця ділянка молекули ДНК, довжину цієї ділянки, враховуючи, що на один нуклеотид приходиться 0,34 нм та її масу, якщо на один нуклеотид припадає 345 дальтонів.

1.2.4.34. Ділянка молекули ДНК містить 5 триплетів. Визначте кількість нуклеотидів і масу ділянки зазначеної молекули ДНК, якщо маса одного нуклеотида 345 дальтон.

1.2.4.35. Побудуйте іРНК на такому фрагменті молекули ДНК: ЦГЦ АТА ТЦГ АТЦ...

1.2.4.36. Побудуйте іРНК, яка утворилася на зазначеному ланцюзі ДНК: ТГЦ ГТТ ТАТ АЦГ.

1.2.4.37. Розрахуйте, скільки полінуклеотидів РНК довжиною 5 нуклеотидних залишків можна синтезувати.

1.2.4.38. Розрахуйте, який розмір (у нм) має виток подвійної спіралі ДНК. Відповідь запишіть числом, використовуючи як роздільник кому.

1.2.4.39. Фрагмент РНК складається з 12 нуклеотидів. Розрахуйте, які його довжина і молекулярна маса (в ангстремах).

1.2.4.40. Фрагмент ДНК має наступний нуклеотидний склад.

ДНК А Т Т Ц Ц Г Т А А Ц Ц Т Т А Г Ц Г Т Т Ц
 Т А А Г Г Ц А Т Т Г Г А А Т Ц Г Ц А А Г

Розрахуйте, яка його приблизна молекулярна маса (у а.о.м.).

1.2.4.41. Вкажіть, який триплет молекули іРНК комплементарний триплету АТГ молекули ДНК?

1.2.4.42. Запишіть послідовність нуклеотидів ДНК, комплементарних ланцюгу АГТГАЦ.

1.2.4.43. У молекулі ДНК кількість тиміну становить 16% від загальної кількості нуклеотидів. Розрахуйте, яка кількість гуаніну міститься в цій молекулі?

1.2.4.44. Знайдіть відношення (А+Т): (Г+Ц) для даного фрагмента ДНК (зазвичай представляється з точністю до 2 знаків після коми).

ДНК А Т Т Ц Ц Г Т А А Ц Ц Т Т А Г Ц Г Т Т Ц
 Т А А Г Г Ц А Т Т Г Г А А Т Ц Г Ц А А Г

1.2.4.45. Фрагмент ДНК має молекулярну масу приблизно 218 кДа. До його складу входять 154 аденінових нуклеотиди. Визначте кількісний склад нуклеотидів різних типів у фрагменті.

1.2.4.46. Фрагмент ДНК має довжину 81,6 нм. До його складу входять 132 аденінових нуклеотиди. Визначте процентний склад нуклеотидів різних типів у фрагменті.

1.2.4.47. Дослідження одного з видів РНК показали, що в її молекулі частка нітратних основ становить: гуаніну – 34%, цитозину – 18%, аденіну – 36%, урацилу – 12%. Скільки (у %) кожної нітратної основи входить до складу фрагмента молекули ДНК, на ділянці якої утворилася ця РНК?

1.2.4.48. Фрагмент РНК складається з 12 нуклеотидів. Розрахуйте його довжину і молекулярну масу (в ангстремах), якщо довжина мономера дорівнює 345 а.о.м. і середня молекулярна маса одного мономера – 34.

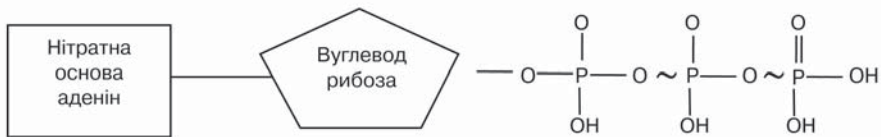
1.2.4.49. Фрагмент ДНК має довжину 8,5 нм. Знайдіть його молекулярну масу, якщо лінійна довжина одного нуклеотиду в нуклеїновій кислоті дорівнює **0,34 нм**, а довжина одного мономера – 345 а.о.м.

ЗАВДАННЯ НА КОНСТРУЮВАННЯ ВІЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

1.2.4.50. Назвіть речовину, частина молекули якої зображена на малюнку. Поясніть її функцію в організмах.



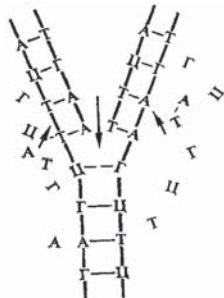
1.2.4.51. Назвіть речовину, молекула якої зображена на схематичному малюнку та поясніть її біологічну роль в організмі коня.



1.2.4.52. Назвіть процес, що зображений на малюнку. Яке значення мають взаємоперетворення АМФ, АДФ і АТФ між собою?



1.2.4.53. Назвіть процес, зображений на малюнку та принцип, який є його основою. Поясніть значення процесу.



1.2.4.54. Що спільного та відмінного між АТФ і ДНК?

1.2.4.55. Що спільного та відмінного між ДНК і іРНК?

1.2.4.56. Що спільного та відмінного між іРНК та тРНК?

1.2.4.57. Що спільного та відмінного між тРНК і мРНК?

1.2.4.58. Розкрийте сутність принципу, закладеного в основу правила Чаргаффа та поясніть його наукове значення.

1.2.4.59. Які наукові основи були для встановлення Ф. Кріком та Дж. Уотсоном просторової структури молекули ДНК? Чому це стало науковою сенсацією?

1.2.5. Біологічно активні речовини: ферменти, вітаміни, гормони, медіатори, фактори росту

Біологічно активні речовини – це органічні сполуки різної хімічної природи, здатні впливати на обмін речовин і перетворення енергії в живих істотах.

Ферменти – специфічні біологічно активні речовини білкової природи, які є каталізаторами процесів у живих організмах.

Вітаміни – біологічні активні низькомолекулярні органічні сполуки, які мають різну хімічну природу. Вони необхідні для забезпечення процесів життєдіяльності усіх живих організмів.

Гормони – біологічно активні органічні речовини, здатні включатись у цикл біохімічних реакцій і регулювати процеси обміну речовин і перетворення енергії.

Медіатори – фізіологічні активні речовини, які забезпечують міжклітинні взаємодії в нервовій системі.

Фактори росту – це біологічно активні речовини, які становлять собою поліпептиди. Подібно до гормонів, вони стимулюють або пригнічують поділ, диференціювання, рухливість, метаболізм, інші прояви життєдіяльності та загибель клітин.

Учень повинен уміти: наводити приклади ферментів, вітамінів, гормонів, факторів росту та їхньої ролі у життєдіяльності організмів і застосування ферментів у господарській діяльності.

1.2.5.1. Позначте науку, що вивчає ферменти:

- | | |
|----------------|-----------------|
| а) біохімія; | б) ензимологія; |
| в) фізіологія; | г) міологія. |

1.2.5.2. Позначте речовини, що здійснюють каталітичну функцію в організмі собаки:

- | | |
|-------------|---------------|
| а) жири; | б) вуглеводи; |
| в) гормони; | г) ферменти. |

1.2.5.3. Позначте фермент, який входить до складу шлункового соку людини та каталізує білки:

- | | |
|-------------|--------------|
| а) трипсин; | б) амілаза; |
| в) пепсин; | г) мальтоза. |

1.2.5.4. Позначте фермент, який входить до складу слини людини та сприяє первинному розщепленню вуглеводів:

- | | |
|-------------|--------------|
| а) трипсин; | б) амілаза; |
| в) пепсин; | г) мальтоза. |

1.2.5.5. Позначте речовини, які розщеплює фермент пепсин:

- | | |
|------------------|-------------------|
| а) білки; | б) вуглеводи; |
| в) амінокислоти; | г) жирні кислоти. |

1.2.5.6. Позначте групу речовин, розщеплення яких каталізує фермент амілаза:

- | | |
|---------------|------------------------|
| а) вуглеводи; | б) білки; |
| в) жири; | г) нуклеїнові кислоти. |

-
- 1.2.5.7.** Вкажіть частину ферменту, що зумовлює його каталітичну активність:
- а) кофермент;
 - б) кофактор;
 - в) апофермент;
 - г) активний центр.
- 1.2.5.8.** Виберіть низку харчових продуктів, що містять вітамін С:
- а) морква, печінка, шипшина;
 - б) молоко, ячний жовток, лимон, рис;
 - в) чорна смородина, лимон, шипшина;
 - г) рис, риба, масло.
- 1.2.5.9.** Вкажіть ученого, який увів термін «вітаміни»:
- а) Е. Макколум;
 - б) К. Функ;
 - в) В. Пашутін;
 - г) М. Лунін.
- 1.2.5.10.** Виберіть ряд жиророзчинних вітамінів:
- а) B_{12} , D, E, K;
 - б) A, B_2 , C, D;
 - в) A, D, E, K;
 - г) B_2 , B_6 , B_{12} , C.
- 1.2.5.11.** Позначте ряд вітамінів, які синтезуються у кишечнику людини:
- а) D, A, K;
 - б) B_6 , D, A;
 - в) B_6 , C, D;
 - г) B_6 , B_{12} , K.
- 1.2.5.12.** Позначте продукт харчування, в яких міститься вітамін D:
- а) вівсяна каша;
 - б) риб'ячий жир;
 - в) варена картопля;
 - г) яблучний сік.
- 1.2.5.13.** Позначте умови, які необхідні для синтезу в організмі людини вітаміну D:
- а) висока температура повітря;
 - б) низький атмосферний тиск;
 - в) ультрафіолетові промені;
 - г) підвищений вміст кисню в повітрі.
- 1.2.5.14.** Виберіть тривіальну назву вітаміну С:
- а) рибофлавін;
 - б) пангамова кислота;
 - в) кальциферол;
 - г) аскорбінова кислота.
- 1.2.5.15.** Позначте хворобу, викликану відсутністю вітаміну D:
- а) цинга;
 - б) рахіт;
 - в) дерматит;
 - г) куряча сліпота.
- 1.2.5.16.** Позначте хворобу, викликану відсутністю вітаміну С:
- а) цинга;
 - б) рахіт;
 - в) дерматит;
 - г) куряча сліпота.
- 1.2.5.17.** Позначте хворобу, викликану відсутністю вітаміну А:
- а) цинга;
 - б) рахіт;
 - в) дерматит;
 - г) куряча сліпота.
- 1.2.5.18.** Позначте ознаку, спільну для адреналіну, норадреналіну, тироксину:
- а) мають білкову природу;
 - б) є похідними амінокислот;
 - в) мають ліпідну природу;
 - г) мають ліпідну і білкову природу.

1.2.5.26. Назвіть ферменти, що входять до складу підшлункового травного соку організму людини і охарактеризуйте їх фізіологічну дію. Відповідь оформіть у вигляді схеми.

1.2.5.27. Назвіть ферменти, що входять до складу слини в організмі людини та охарактеризуйте їхню фізіологічну дію.

1.2.5.28. Назвіть ферменти шлункового соку в організмі людини та охарактеризуйте їхню фізіологічну дію.

1.2.5.29. Наведіть приклади ферментів шлункового і підшлункового соків, які впливають на розщеплення білків. Відповідь оформіть у вигляді схеми.

1.2.5.30. Поясніть, чому фермент пепсин розщеплює лише білки. Зазначте відділ травного тракту людини, в якому відбувається цей процес.

1.2.5.31. Поясніть, чому фермент амілаза розщеплює лише крохмаль.

1.2.5.32. Наведіть приклади ферментів і розкрийте їхню роль у життєдіяльності організмів. Відповідь оформіть у вигляді таблиці.

1.2.5.33. Наведіть приклади ферментів і розкрийте їх застосування у господарській діяльності. Відповідь оформіть у вигляді схеми.

1.2.5.34. На конкретному прикладі поясніть біологічну роль вітамінів в організмі людини.

1.2.5.35. Назвіть залозу внутрішньої секреції, яка здатна синтезувати гормони за наявності йоду. До чого призводить його нестача?

1.2.5.36. Поясніть прояв дії чоловічих статевих гормонів у підлітковий період.

1.2.5.37. Поясніть прояв дії жіночих статевих гормонів у менструальний період.

1.1.1.38. До чого може призвести неконтрольоване приймання гормонів?

1.2.5.39. До чого може призвести неконтрольоване приймання синтетичних вітамінів?

1.1.1.40. Що таке нейрогормони та яка їх біологічна роль?

1.1.1.41. Чим гормони відрізняються від вітамінів?

1.1.1.42. Чим гормони відрізняються від факторів росту?

1.1.1.43. Що таке медіатори та яка їхня біологічна роль?

1.1.1.44. До чого може призвести нестача вітаміну А? Як уникнути цього явища?

1.1.1.45. Чому вилучення з раціону дитячого харчування продуктів тваринного походження може призвести до погіршення здоров'я дитини?

1.1.1.46. Чому діти в африканських країнах хворіють на рахіт? Які запобіжні заходи вам відомі?

1.1.1.47. До чого може призвести вживання ферментних лікарських препаратів?

ТЕМА 1. КЛІТИНА

2.1.1. Історія вивчення клітини. Методи цитологічних досліджень

Клітина – основна структурно-функціональна одиниця всіх організмів, елементарна біологічна система.

Будову та процеси життєдіяльності клітини вивчає наука цитологія. Її розвиток тісно поєднаний з розвитком методів дослідження. Одним із найпоширеніших методів був метод мікроскопії. Першими дослідниками клітини були Роберт Гук і Антоні ван Левенгук. Вивченню клітини присвятили себе багато учених з різних країн. Результатом було узагальнення Т.Шванном результатів досліджень і відкриття клітинної теорії. Сучасні цитологічні відкриття дають змогу вносити корективи в клітинну теорію Т.Шванна і на цій основі створено сучасну клітинну теорію.

Розрізняють два типи клітин: ядерні та без'ядерні.

Прокаріоти – організми, у клітинах яких немає оформленого ядра з оболонкою (каріоплазмою) і типовим хромосомним апаратом.

Будь-яка клітина складається з поверхневого апарату, цитоплазми та апарату, в якому міститься спадковий матеріал.

Еукаріоти – це організми (рослини, гриби, тварини), клітини яких мають ядро.

Учень повинен уміти: називати учених, які вичали клітини; методи вивчення клітин.

ЗАВДАННЯ НА ВИБІР ОДНІЄЇ ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

2.1.1.1. Визначте ученого, який виявив в рослинній клітині ядро:

- | | |
|--------------------|------------------|
| а) Роберт Гук; | б) Роберт Броун; |
| в) Матіас Шлейден; | г) Теодор Шванн. |

2.1.1.2. Визначте ученого, який оформив клітинну теорію:

- | | |
|--------------------|--------------------|
| а) Теодор Шванн; | б) Матіас Шлейден; |
| в) Рудольф Вірхов; | г) Роберт Гук. |

2.1.1.3. Визначте ученого, який сформулював положення: «клітина походить тільки від клітини», яке стало основоположним для клітинної теорії:

- | | |
|--------------------|--------------------|
| а) Теодор Шванн; | б) Матіас Шлейден; |
| в) Рудольф Вірхов; | г) Роберт Гук. |

2.1.1.4. Визначте ученого, який започаткував дослідження за допомогою світлового мікроскопа:

- | | |
|-------------------------|--------------------|
| а) Роберт Гук; | б) Роберт Броун; |
| в) Антоні ван Левенгук; | г) Матіас Шлейден. |

2.1.1.5. Позначте метод, за допомогою якого можна відділити органелу від інших компонентів клітини:

- | | |
|-------------------|---------------------|
| а) мікроскопія; | б) центрифугування; |
| в) культивування; | г) мічених атомів. |

2.1.2.2. Вкажіть функцію, яку виконує клітинна стінка прокаріотичної клітини:

- а) захищає клітину від зовнішніх впливів;
- б) забезпечує біосинтез компонентів клітинної стінки та АТФ;
- в) забезпечує обмін речовин із зовнішнім середовищем;
- г) зберігає спадкову інформацію.

2.1.2.3. Позначте складову прокаріотичної клітини, що захищає (вкриває) клітину зовні:

- а) слизова капсула;
- б) плазмолема;
- в) клітинна стінка;
- г) нуклеоїд.

2.1.1.4. Вкажіть на властивість клітинної стінки бактерії, що забезпечує її здатність вигинатися, долаючи перешкоди:

- а) пружність;
- б) міцність;
- в) специфічність;
- г) еластичність.

2.1.2.5. Позначте властивість клітинної стінки, що забезпечує тургор клітини:

- а) специфічність;
- б) міцність;
- в) пружність;
- г) еластичність.

2.1.2.6. Вкажіть на структуру прокаріотичної клітини, в якій міститься частина спадкового матеріалу:

- а) включення;
- б) плазмідни;
- в) мезосоми;
- г) рибосоми.

2.1.2.7. Вкажіть бактерію, яка має джгутик:

- а) стафілокок;
- б) стрептокок;
- в) мікобактерія;
- г) холерний вібріон.

ЗАВДАННЯ НА ВСТАНОВЛЕННЯ ВІДПОВІДНОСТІ

2.1.2.8. Розподіліть бактерії за способом живлення:

1 – Автотрофи 2 – Гетеротрофи	А – сіркобактерії Б – кишкова паличка В – дифтерійна паличка; Г – нітрифікуючі бактерії.
----------------------------------	---

2.1.2.9. Установіть відповідність між складовими прокаріотичної клітини (цифри) і їхніми функціями (літери):

1 – капсула 2 – цитоплазматична мембрана 3 – нуклеоїд 4 – цитоплазма	а) забезпечує рух клітини; б) забезпечує передачу спадкової інформації; в) забезпечує усі життєво важливі процеси в клітині; г) забезпечує біосинтез мембранних ліпідів, компонентів клітинної стінки та АТФ; д) захищає клітину від пошкоджень, висихання тощо
---	---

ЗАВДАННЯ НА КОНСТРУЮВАННЯ ВІЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

2.1.2.10. Поясніть функцію нуклеоїда в прокаріотичній клітині.

2.1.2.11. Охарактеризуйте особливості функції нуклеоїда прокаріотичної клітини і поясніть, чому ДНК нуклеоїда має назву цитоплазматичної ДНК.

2.1.2.12. Складіть схему «Будова клітини прокаріотів».

2.1.2.13. Складіть схему «Хемотрофні та фототрофні бактерії».

2.1.2.14. Охарактеризуйте бактерію, зображену на малюнку (її будову та значення в житті людини).

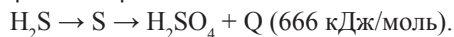


2.1.2.15. Наведіть приклади хвороботворних бактерій людини і охарактеризуйте шкоду, якої вони завдають її здоров'ю.

2.2.2.16. Назвіть ученого, який довів, що бульбочкові бактерії мають здатність засвоювати недоступний рослинам атмосферний азот і відповідно збагачувати ґрунт амоніаком. Розкрийте послідовність хімічних процесів бульбочкових бактерій. Що отримують рослини в його результаті.



2.2.2.17. Води Чорного моря, починаючи зі стометрової глибини, насичені сірководнем, але він не відчувається, тому що в ньому є багато сіркобактерій. Яке значення мають сіркобактерії для екосистеми Чорного моря? Розкрийте послідовність хімічних процесів, що відбуваються в організмі сіркобактерій.



2.2.2.18. Обґрунтуйте подібність і відмінність в будові клітин організмів різних царств у зв'язку зі способом їхнього життя.

2.1.3. Загальний план будови клітин еукаріотів

учень повинен уміти: називати загальний план будови еукаріотів.

ЗАВДАННЯ З ВИБОРОМ ОДНІЄЇ ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

2.1.3.1. Дайте визначення поняттю «цитоплазма»:

- а) непостійна структура клітини;
- б) складова ядра;
- в) компонент клітини, який захищає її зовні та забезпечує обмін речовин між клітиною і зовнішнім середовищем;
- г) внутрішній вміст клітини у вигляді неоднорідного колоїдного розчину.

2.1.3.2. Позначте групу організмів, у клітинах яких немає клітинної стінки:

- а) рослини;
- б) бактерії;
- в) гриби;
- г) тварини.

2.1.3.3. Позначте орган, у клітинах якого є вакуолі з клітинним соком:

- а) печінка;
- б) ягода вишні;
- в) сечовий міхур;
- г) шапка мухомора.

2.1.3.11. Виберіть ознаки, характерні для тваринної клітини:

А – особливості будови поверхневого апарату	Б – особливості клітинного центру	В – наявність травних вакуолей	Г – наявність включень
1 – містить клітинну стінку; 2 – не має клітинної стінки	1 – не має клітинного центру; 2 – має клітинний центр, в якому відсутні центріолі; 3 – має клітинний центр, в якому є центріолі	1 – має травні вакуолі; 2 – не має травних вакуолей;	1 – містить включення; 2 – не містить включень

2.1.3.12. Виберіть наявність зазначених органел у грибів:

А – клітинний центр	Б – скоротливі вакуолі	В – вакуолі з клітинним соком	Г – травні вакуолі
1 – є 2 – немає	1 – є 2 – немає	1 – є 2 – немає	1 – є 2 – немає

2.1.3.13. Розподіліть органели тваринної клітини (літери) за такою ознакою як наявність і кількість їхніх клітинних мембран (цифри):

1 – немембранні органели 2 – одномембранні органели 3 – двомембранні органели	А – ендоплазматична сітка Б – мітохондрії В – комплекс Гольджі Г – органели руху Д – клітинний центр Е – рибосоми Є – лізосоми
---	---

2.1.3.14. Розподіліть органели рослинної клітини (літери) за такою ознакою як наявність і кількість їхніх клітинних мембран (цифри):

1 – немембранні органели 2 – одномембранні органели 3 – двомембранні органели	А – ендоплазматична сітка Б – мітохондрії В – комплекс Гольджі Г – органели руху Д – клітинний центр без центріолей Е – рибосоми Є – лізосоми Ж – пластиди
---	---

ЗАВДАННЯ НА КОНСТРУЮВАННЯ ВІЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

2.1.3.15. Порівняйте будову рослинної і тваринної клітини. Виберіть відмінні ознаки.

2.1.3.16. Порівняйте будову клітин рослин і грибів. Виберіть відмінні ознаки. Порівняйте будову клітин тварин і грибів. Виберіть відмінні ознаки.

2.1.3.17. Оцініть значення глікогену в клітинах печінки людського організму.

2.1.3.18. Оцініть значення вакуолей з клітинним соком у соковитих плодах кавуна.

2.1.3.19. Оцініть значення крохмалю у клітинах бульби картоплі.

2.1.4. Поверхневий апарат клітин організмів різних царств живої природи. Будова та функції клітинних мембран.

Поверхневий апарат – це апарат, який утворює зовнішню оболонку клітин. Складові поверхневого апарату еукаріотів: мембрана (плазмолема), надмембранний комплекс і підмембранний комплекс.

Основна функція поверхневого апарату клітин організмів різних царств живої природи – це забезпечення зв'язку клітини із зовнішнім середовищем.

Клітинні мембрани містять органічні сполуки (ліпіди, білки і вуглеводи) та йони калію, натрію, кальцію тощо. У клітинних мембранах органічні сполуки розміщені по-особливому і нагадують мозаїку. Це дає їй змогу в цілому виконувати такі основні функції: захисну і транспортну (обмін речовин усередині клітини та між клітинами).

Клітинні мембрани мають здатність забезпечувати обмін речовин між клітинами. Розрізняють різні механізми обміну речовин через цитоплазматичну мембрану – пасивний транспорт (дифузія і осмос) і активний транспорт: калій-натрієвий насос, ендцитоз (піноцитоз і фагоцитоз) і екзоцитоз.

Учень повинен уміти: називати склад і функції поверхневого апарату клітин різних царств живої природи; характеризувати хімічний склад, будову і функції клітинних мембран.

ЗАВДАННЯ З ВИБОРОМ ОДНІЄЇ ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

2.1.4.1. Позначте ряд структур, що складають поверхневий апарат клітин крові людини – еритроцитів:

- а) клітинна стінка, глікокалікс, плазмолема;
- б) клітинна стінка, плазмолема, мікрофіламенти, мікротрубочки;
- в) глікокалікс, плазмолема, мікрофіламенти, мікротрубочки;
- г) глікокалікс, джгутик, плазмолема, мікрофіламенти.

2.1.4.2. Позначте речовину, що входить до складу надмембранного комплексу шапкових грибів:

- а) вуглевод хітин;
- б) глікопротеїди;
- в) гліколіпіди;
- г) вуглевод целюлоза.

2.1.4.3. Позначте речовину, що входить до складу надмембранного комплексу клітин стовбура сосни:

- а) вуглевод хітин;
- б) глікопротеїди;
- в) гліколіпіди;
- г) вуглевод целюлоза.

2.1.4.4. Вкажіть групу ліпідів, що входять до складу клітинної мембрани:

- а) воски;
- б) фосfolіпіди;
- в) жири;
- г) стероїди.

2.1.4.5. Вкажіть функцію вуглеводної ділянки глікопротеїдів клітинної мембрани:

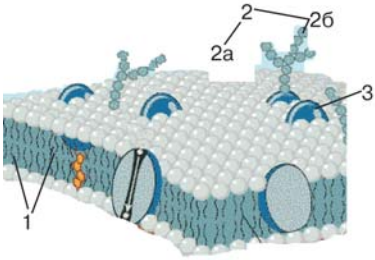
- а) відштовхує молекули, що оточують клітину;
- б) впорядковують молекули, що оточують клітину;
- в) розщеплює молекули, що оточують клітину;
- г) розпізнає молекули, що оточують клітину.

2.1.4.6. Позначте структури, що складають підмембранний комплекс клітин крові – лейкоцитів:

- а) глікокалікс;
- б) плазмолема;
- в) мікрофіламенти та мікротрубочки;
- г) клітинна стінка.

ЗАВДАННЯ НА ВСТАНОВЛЕННЯ ВІДПОВІДНОСТІ

2.1.4.7. Установіть відповідність між речовинами клітинної мембрани (цифри) та їхніми назвами (літери):

	<p>А – фосфоліпіди Б – білок В – глікопротеїд</p>
---	--

2.1.4.8. Установіть відповідність між надмембранним комплексом клітин організмів (цифри) та речовинами, що складають їх надмембранний комплекс (літери):

<p>1 – звиробій 2 – мухомор 3 – колібрі</p>	<p>А – хітин; Б – глікопротеїд; В – целюлоза; Г – фосфоліпід.</p>
---	--

2.1.4.9. Виберіть ознаки, характерні для надмембранного комплексу рослин:

А – речовини, що входять до його складу	Б – функція
<p>1 – хітин 2 – целюлоза 3 – глікопротеїд 4 – гліколіпід</p>	<p>1 – захищає клітину від впливів зовнішнього середовища; 2 – забезпечує зв'язок з іншими клітинами</p>

ЗАВДАННЯ НА КОНСТРУЮВАННЯ ВІЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

2.1.4.10. Назвіть функції поверхневого апарату клітин різних царств живої природи: Рослини, Гриби, Тварини.

2.1.4.11. Охарактеризуйте хімічний склад, будову і функції клітинної мембрани еукаріотів.

2.1.4.12. Порівняйте хімічний склад, будову і функції надмембранного комплексу клітин рослин і грибів. Складіть таблицю.

2.1.4.13. Порівняйте хімічний склад, будову і функції надмембранного комплексу клітин грибів і тварин. Складіть таблицю.

2.1.4.14. Порівняйте хімічний склад, будову і функції надмембранного комплексу клітин рослин і тварин. Складіть таблицю.

2.1.4.15. Охарактеризуйте хімічний склад, будову і функції підмембранного комплексу клітин еукаріотів.

2.1.4.16. Охарактеризуйте молекулярну організацію клітинних мембран.

2.1.5. Транспорт речовин через клітинні мембрани

Клітинні мембрани мають здатність забезпечувати обмін речовин між клітинами. Різняться різні механізми обміну речовин через цитоплазматичну мембрану – пасивний транспорт (дифузія і осмос) і активний транспорт: калій-натрієвий насос, ендоцитоз (піноцитоз і фагоцитоз) і екзоцитоз.

Учень повинен уміти: характеризувати бар'єрно-транспортну та сигнальну функції плазмолеми.

ЗАВДАННЯ З ВИБОРОМ ОДНІЄЇ ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

2.1.5.1. Виберіть визначення поняття «піноцитоз»:

- а) процес, за якого молекули вільно рухаються крізь певні ділянки мембрани в напрямку меншої концентрації, без витрат енергії;
- б) активний транспорт речовин через мембрани, зі значними витратами енергії;
- в) процес поглинання клітиною рідини разом з розчиненими в ній речовинами;
- г) захоплення клітиною твердих мікроскопічних об'єктів.

2.1.5.2. Виберіть прояв опорної функції плазматичної мембрани:

- а) антитіла зв'язують антигени і запобігають їх проникненню у клітину;
- б) до білків мембрани прикріплюються елементи цитоскелета;
- в) білки сприймають сигнал із довкілля і передають їх у клітину;
- г) обмін речовин між клітинами та міжклітинною речовиною.

2.1.5.3. Виберіть назву процесу, за якого молекули вільно рухаються крізь певні ділянки клітинної мембрани в напрямку меншої концентрації речовини:

- а) калій-натрієвий насос; б) фагоцитоз;
- в) піноцитоз; г) дифузія.

2.1.5.4. Вкажіть на процес, який пов'язаний з поглинанням клітиною рідини:

- а) калій-натрієвий насос; б) дифузія;
- в) піноцитоз; г) фагоцитоз.

2.1.5.5. Вкажіть на процес, завдяки якому з клітини виводяться різні речовини:

- а) ендоцитоз; б) піноцитоз;
- в) фагоцитоз; г) екзоцитоз.

ЗАВДАННЯ НА ВСТАНОВЛЕННЯ ВІДПОВІДНОСТІ

2.1.5.6. Установіть відповідність між видами транспорту речовин через клітинну мембрану (цифри) та їхніми характеристиками (літери):

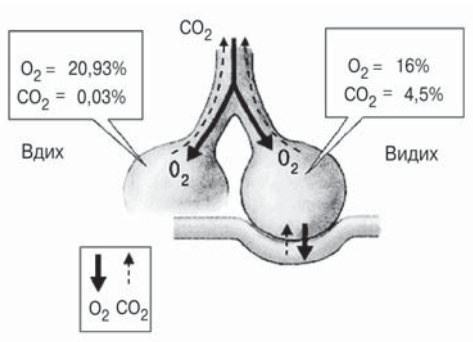
1 – дифузія	А – процес поглинання клітиною рідини разом з розчиненими в ній сполуками
2 – піноцитоз	Б – активне захоплення твердих мікроскопічних об'єктів
3 – фагоцитоз	В – процес виведення речовин з клітини
	Г – процес, за якого через молекули вільно рухаються крізь певні ділянки мембрани в напрямку меншої концентрації речовини

2.1.5.7. Розподіліть види транспорту речовин через біологічні мембрани на пасивний і активний:

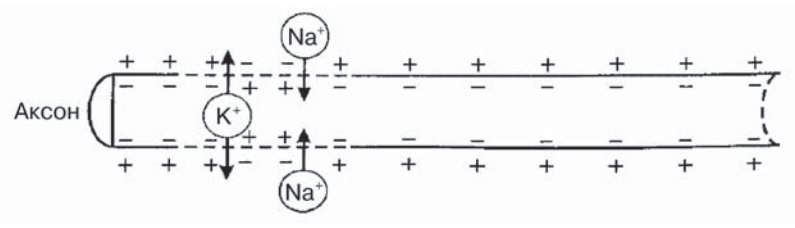
1 – пасивний	А – фагоцитоз
2 – активний	Б – дифузія
	В – піноцитоз

ЗАВДАННЯ НА КОНСТРУЮВАННЯ ВІЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

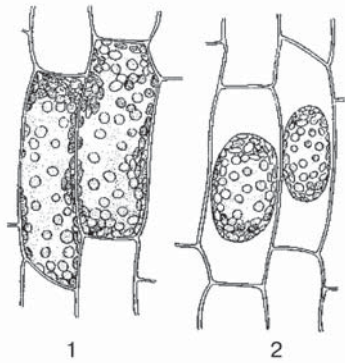
2.1.5.8. Назвіть явище, що лежить в основі газообміну в легенях людини. Поясніть обмін газів: кисню та вуглекислого газу.



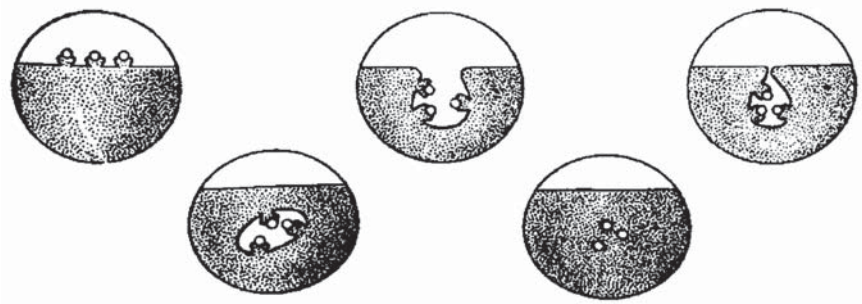
2.1.5.9. Поясніть переміщення іонів K^+ і Na^+ через клітинні мембрани нервового волокна під час проведення нервового імпульсу.



2.1.5.10. Назвіть процеси, зображені на малюнку. Чим вони між собою відрізняються? Яку основну функцію в клітині вони виконують?



2.1.5.11. Назвіть явище, зображене на малюнку. Поясніть механізм цього явища.



2.1.5.12. Назвіть явище, зображене на малюнку. Поясніть його механізм.



2.1.5.13. Чим відрізняються піноцитоз від фагоцитозу?

2.1.5.14. Поясніть взаємозв'язок будови клітинної мембрани з її транспортною функцією.

2.1.6. Ядро клітин еукаріотів, його будова і функції. Нуклеоїд

Ядро – це обов'язкова складова будь-якої еукаріотичної клітини. Але серед клітин еукаріотів є ядерні та без'ядерні. До без'ядерних, наприклад, належать еритроцити крові людини. Клітини, які не мають ядра, не здатні до розмноження.

Ядро містить такі структурні компоненти: поверхневий апарат і внутрішнє середовище (ядерний матрикс). **Поверхневий апарат ядра** утворений двома мембранами: зовнішньою і внутрішньою, між якими є заповнений рідиною простір. Але в мембранах є отвори – ядерні пори. В цілому поверхневий апарат забезпечує транспорт речовин.

Ядерний матрикс складається з нуклеоплазми, ядерець і ниток хроматину. **Нуклеоплазма** нагадує цитоплазму і містить білкові фібрили (нитки). **Ядерця** складаються з комплексів РНК з білками, хроматину і гранул, які слугують попередниками складових рибосом. Кількість ядерець різна від одного до кількох. **Хроматин** утворений здебільшого з білків та нуклеїнових кислот. Під час поділу клітини нитки хроматину ущільнюються і з них утворюються компактні тільця – хромосоми, які легко забарвлюються.

Нуклеоїд – це структура прокаріотичної клітини, яка містить спадковий матеріал, який не відокремлений від цитоплазми плазматичною мембраною та представлений кільцеподібною молекулою ДНК.

Учень повинен уміти: розпізнавати структури ядра на схематичних малюнках; характеризувати поняття «ядерний матрикс», будову і функції складників ядра (ядерна оболонка, нуклеоплазма, хроматин, ядерце); нуклеоїд прокаріотів; пояснювати роль ядерної оболонки в ядерно-цитоплазматичному обміні; визначати роль матрикса ядра у впорядкованому розташуванні його складників; пояснити керівну роль спадкової програми у життєдіяльності клітин.

ЗАВДАННЯ З ВИБОРОМ ОДНІЄЇ ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

2.1.6.1. Позначте органелу, з якою має безпосередній контакт поверхневий апарат ядра:

- а) мітохондрія;
- б) ендоплазматична сітка;
- в) лізосома;
- г) рибосома.

2.1.6.2. Вкажіть речовини, з яких утворений хроматин:

- а) лише білки;
- б) лише нуклеїнові кислоти;
- в) білки та нуклеїнові кислоти;
- г) ліпіди та вуглеводи.

2.1.6.3. Вкажіть основну функцію ядерець ядра:

- а) синтез ДНК;
- б) утворення тРНК;
- в) синтез іРНК;
- г) утворення рРНК.

2.1.6.4. Позначте причину, за якої в еритроцитів у результаті дозрівання зникає ядро:

- а) вода витісняє ядро з клітини;
- б) гемоглобін витісняє ядро з клітини;
- в) кальцій (П) хлорид витісняє ядро з клітини;
- г) глюкоза витісняє ядро з клітини.

2.1.6.5. Позначте наслідки втрати клітиною ядра:

- а) нездатність клітини здійснювати обмін речовин;
- б) нездатність клітини до живлення;
- в) нездатність клітини дихати;
- г) нездатність клітини до розмноження.

2.1.6.6. Позначте розміщення основного спадкового матеріалу прокаріотів:

- а) ядро;
- б) мітохондрія;
- в) нуклеоїд;
- г) пластида.

2.1.6.7. Вкажіть ряд клітинних структур еукаріотів, в яких знайдені кільцеві молекули ДНК:

- а) ядро, мітохондрії;
- б) мітохондрії, пластиди;
- в) ядро, пластиди;
- г) ендоплазматична сітка, рибосома.

2.1.6.8. Дайте оцінку наступним твердженням: 1) ядро виконує функцію збереження і передача спадкової інформації; 2) ядро виконує функцію регулювання внутрішньоклітинного обміну речовин:

- а) обидва твердження правильні;
- б) обидва твердження неправильні;
- в) правильне лише перше твердження;
- г) правильне лише друге твердження.

2.1.6.9. Дайте оцінку наступним твердженням: 1) у прокаріотів спадковий матеріал розміщений лише у вигляді нуклеоїда; 2) у прокаріотів спадковий матеріал міститься лише у плазмідах.

- а) обидва твердження правильні;
- б) обидва твердження неправильні;
- в) правильне лише перше твердження;
- г) правильне лише друге твердження.

ЗАВДАННЯ НА ВСТАНОВЛЕННЯ ВІДПОВІДНОСТІ

2.1.6.10. Установіть відповідність між структурними компонентами клітини та їхніми функціями:

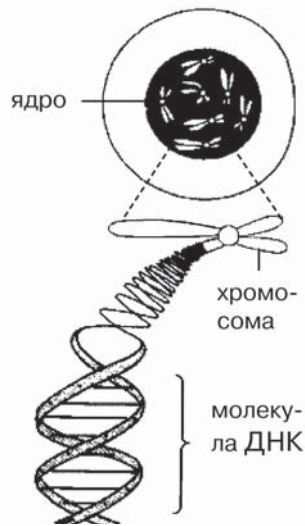
1 – ядерна оболонка	А – забезпечує протікання реакцій, необхідних для життєдіяльності клітини
2 – нуклеоплазма	Б – забезпечує синтез рРНК
3 – ядерце	В – міжклітинний обмін речовин
	Г – захищає вміст ядра від вмісту цитоплазми

2.1.6.11. Класифікуйте окремі клітини організму людини на без'ядерні, одноп'ядерні та багатоп'ядерні:

1 – без'ядерні	А – клітини непосмугованих м'язових волокон
2 – одноп'ядерні	Б – еритроцити
3 – багатоп'ядерні	В – лейкоцити
	Г – тромбоцити
	Д – скелетні м'язові клітини
	Е – серцевий м'яз

ЗАВДАННЯ НА КОНСТРУЮВАННЯ ВІЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

2.1.6.12. Поясніть роль структурних елементів ядра клітини, що зображені на малюнку. Відповідь оформіть у вигляді схеми.



2.1.6.13. Охарактеризуйте поняття «ядерний матрикс».

2.1.6.14. Охарактеризуйте будову і функції складників ядра (ядерна оболонка, нуклеоплазма, хроматин, ядерце).

2.1.6.15. Розкрийте взаємозв'язок будови ядерної оболонки з її функцією, що полягає в ядерно-цитоплазматичному обміні. Відповідь оформіть у вигляді схеми.

2.1.6.16. Поясніть роль ядерної оболонки в ядерно-цитоплазматичному обміні.

2.1.6.17. Поясніть роль матрикса ядра у впорядкованому розташуванні його складників.

2.1.6.18. Обґрунтуйте керівну роль спадкової програми у життєдіяльності клітин.

2.1.6.19. Порівняйте будову ядра еукаріотів і нуклеоїд прокаріотів як структури збереження спадкової інформації.

Тема 2. ЦИТОПЛАЗМА КЛІТИН, ЇЇ КОМПОНЕНТИ

2.2.1. Складники цитоплазми: цитозоль і цитоскелет.

Цитоплазма – це внутрішній вміст клітини, за винятком ядра. Складники цитоплазми: *цитозоль*, або *гіалоплазма*, в якій розміщені *цитоскелет*, різноманітні *органели та включення*.

Цитозоль (гіалоплазма) – це внутрішнє середовище клітини, напіврідке, неоднорідне, в'язке, що становить розчин органічних і неорганічних речовин, які вільно рухаються з однієї частини клітини в другу. Він виконує такі основні функції: **а)** об'єднання і узгодження дії всіх цитоплазматичних структур; **б)** забезпечення умов для гліколізу – анаеробного розщеплення вуглеводів; **в)** забезпечення внутрішньоклітинного транспорту речовин; **г)** відкладання запасних речовин у вигляді глікогену, жирових включень, деяких пігментів тощо.

Цитоскелет – це внутрішньоклітинний скелет, або опорно-рухова система еукаріотної клітини, що виконує функції опори та руху для клітинних компонентів і є системою впорядкування клітинних процесів. Він складається з тонких білкових мікрофіламентів (ниток) і мікротрубочок, які пронизують цитоплазму. Функції цитоскелету: опорні та рухові.

До немембранних органел належать: клітинний центр, органели руху, рибосоми.

Учень повинен уміти: називати складники цитоплазми; характеризувати хімічний склад і функціональне значення цитозолу; складники цитоскелету, їх роль у просторовій організації клітин, організації рухів у клітині і рухів клітин; пояснювати рух цитоплазми у клітинах рослин.

ЗАВДАННЯ НА ВИБІР ОДНІЄЇ ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

2.2.1.1. Виберіть термін, який відповідає визначенню «неоднорідний колоїдний розчин, який є основою цитоплазми»:

- а) ендоцитоз;
- б) цитозоль;
- в) цитоскелет;
- г) екзоцитоз.

2.2.1.2. Дайте оцінку наступним твердженням: 1) чим густіший цитозоль, тим повільніше відбуваються хімічні реакції; 2) чим рідший цитозоль, тим повільніше відбуваються хімічні реакції:

- а) обидва твердження правильні;
- б) обидва твердження неправильні;
- в) правильне лише перше твердження;
- г) правильне лише друге твердження.

2.2.1.3. Позначте функцію таких компонентів клітини як включення:

- а) будівельна;
- б) сигнальна;
- в) регуляторна;
- г) запасальна.

ЗАВДАННЯ НА ВСТАНОВЛЕННЯ ВІДПОВІДНОСТІ

2.2.1.4. Установіть відповідність між органами рослин (цифри) та речовинами (літери), які містяться у їхніх клітинах у вигляді включень:

1 – бульба картоплі	А – білки
2 – квасоля	Б – глюкоза
3 – насіння соняшника	В – фруктоза
4 – плід вишні	Г – жири
	Д – крохмаль

ЗАВДАННЯ НА КОНСТРУЮВАННЯ ВІЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

2.2.1.5. Що таке цитоплазма? Назвіть її складники.

2.2.1.6. У яких станах може перебувати цитозоль? Охарактеризуйте їх.

2.2.1.7. Що таке цитоскелет? Охарактеризуйте його структурні компоненти.

2.2.1.8. Поясніть роль складників цитоскелету в просторовій організації клітин.

2.2.1.9. Поясніть роль складників цитоскелету в організації рухів у клітині і рухів клітин.

2.2.1.10. Що таке клітинні включення? Поясніть їхню роль у клітині.

2. 2. 2. Немембранні органели, їх будова і функції

До немембранних органел відносять: клітинний центр, органели руху і рибосоми. **Клітинний центр (центросома)** – це органела, яка є в клітинах тварин (містить дві центріолі), у клітинах рослин є, але не містить центріолей. Центріолі клітинного центру беруть участь в утворенні веретена поділу та у формуванні мікротрубочок цитоплазми, джгутиків і війок.

Органели руху: псевдоподії, джгутики і війки. Псевдоподії – непостійні вирости цитоплазми, джгутики і війки – це тоненькі постійні вирости цитоплазми. Рух джгутика (наприклад, у сперматозоїда) нагадує хвилі, а рух війок (приміром, клітини війчастого епітелію носової порожнини) – веслування. Їхня функція різна: рухова (сперматозоїд), захисна (війчастий епітелій), чутлива (війчасті черви).

Рибосоми – органели є в клітинах різних царств еукаріотів (рослин, грибів, тварин). Вони складаються з двох субодиниць, які синтезуються в ядерці, сполучаються з особливими білками і надходять до цитоплазми, де виконують свою основну функцію – біосинтез білків.

Учень повинен уміти: охарактеризувати будову та функції немембранних органел.

ЗАВДАННЯ НА ВИБІР ОДНІЄЇ ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

2. 2. 2. 1. Вкажіть у клітині структуру, в якій утворюються субодиниці рибосом:

- а) ендоплазматична сітка;
- б) ядерна оболонка;
- в) хромосома;
- г) ядерце.

2. 2. 2. 2. Вкажіть клітину в організмі людини, якій властиві псевдоподії як органи руху:

- а) еритроцити;
- б) війчастий епітелій;
- в) лейкоцити;
- г) сперматозоїд.

2. 2. 2. 3. Позначте функцію, яку виконують війки у війчастих червів:

- а) чутлива;
- б) захисна;
- в) рухова;
- г) регуляторна.

2. 2. 2. 4. Позначте органи руху, властиві евглені зеленій:

- а) джгутик;
- б) війки і джгутик;
- в) псевдоподії;
- г) псевдоподії і війки.

2. 2. 2. 5. Вкажіть царство організмів, в яких у клітинному центрі відсутні центріолі:

- а) Гриби;
- б) Тварини;
- в) Рослини;
- г) Бактерії.

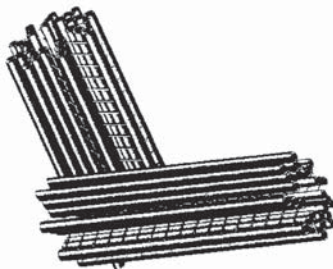
ЗАВДАННЯ НА ВСТАНОВЛЕННЯ ВІДПОВІДНОСТІ

2. 2. 2. 6. Охарактеризуйте сперматозоїд як клітину, яка рухається:

А – орган руху	Б – речовина, в якій закумуляована енергія, що забезпечує рух клітини	В – основна функція, яку забезпечує орган руху
1 – джгутик	1 – глюкоза	1 – чутлива
2 – війки	2 – АТФ	2 – захисну
3 – псевдоподії	3 – стероїд	3 – пересування

ЗАВДАННЯ НА КОНСТРУЮВАННЯ ВІЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

2. 2. 2.7. Що зображено на малюнку? Яку функцію виконує ця структура?



2. 2. 2. 8. Де і як утворюються рибосоми? Яка їх основна функція?

2. 2. 2. 9. Що відмінного в будові та роботі джгутиків і війок?

2. 2. 2. 10. Яке призначення клітинного центру? Яку функцію виконують центріолі під час поділу клітини?

2.2.3. Біосинтез білка

Біосинтез білка – це складний ферментативний процес, підготовка якого починається в ядрі, а основні етапи відбуваються в цитоплазмі за участю рибосом. Центральну функцію в ньому виконують носії генетичної інформації – нуклеїнові кислоти: ДНК і РНК. **Генетичний код** – це властива всім живим організмам єдина система збереження спадкової інформації в молекулах нуклеїнових кислот у вигляді послідовності нуклеотидів. Ця послідовність визначає порядок введення амінокислотних залишків у поліпептидний ланцюг під час його синтезу. Встановлено, що кожний амінокислотний залишок у поліпептидному ланцюзі кодується певною послідовністю з трьох нуклеотидів – триплетом. Генетичному кодові характерні такі властивості: *триплетність* (кожна амінокислота задає послідовність трьох нуклеотидів – триплет, або кодон); *безперервність* (між триплетами (кодонами) немає знаків, які можуть припинити зчитування інформації); *неперекриваність* (один і той же нуклеотид не може входити одночасно до складу двох і більше триплетів); *виродженість* (одній і тій самій амінокислоті може відповідати кілька кодонів (різних триплетів)); *однозначність* (кожен триплет кодує лише одну певну амінокислоту); *універсальність* (єдиний для всіх організмів, які існують на Землі).

Учень повинен уміти: *характеризувати* генетичний код, його властивості і його значення в біосинтезі білків; *біосинтез* білків; *розв'язувати* елементарні вправи з трансляції.

ЗАВДАННЯ НА ВИБІР ОДНІЄЇ ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

2.2.3.1. Позначте кількість амінокислот, яку кодує один триплет і це доводить однозначність генетичного коду:

- | | |
|----------|------------|
| а) одну; | б) дві; |
| в) три; | г) чотири. |

2.2.3.2. Назвіть процес переписування генетичної інформації з ДНК на і-РНК:

- | | |
|------------------|----------------|
| а) транскрипція; | б) трансляція; |
| в) біосинтез; | г) фотосинтез. |

2.2.3.3. Підрахуйте швидкість синтезу інсуліну за секунду у вищих організмів, якщо на збирання його молекули (51 амінокислотна ланка) потрібно 7,3 с?

- а) 7, 10 амінокислотних ланок за секунду;
- б) 6,98 амінокислотних ланок за секунду;
- в) 6,12 амінокислотних ланок за секунду;
- г) 7,01 амінокислотних ланок за секунду.

2.2.3.4. Укажіть назву системи збереження спадкової інформації про первинну структуру білків у молекулах нуклеїнових кислот у вигляді послідовності нуклеотидів:

- а) ген;
- б) кодон;
- в) триплет;
- г) генетичний код.

2.2.3.5. Позначте, як називається процес синтезу молекули іРНК на матриці ДНК:

- а) трансляція;
- б) транскрипція;
- в) реплікація;
- г) рекомбінація.

2.2.3.6. Вкажіть органелу, на мембранах якої синтезується білок:

- а) комплекс Гольджі;
- б) мітохондрії;
- в) незерниста ендоплазматична сітка;
- г) зерниста ендоплазматична сітка.

2.2.3.7. Позначте триплетети, які припиняють синтез білка:

- а) УАГ, УГА, УАА;
- б) УУА, УАГ, УГА;
- в) УАА, УГГ, УАГ;
- г) УГА, УУА, УАГ.

2.2.3.8. Визначте антикодон, комплементарний кодону ЦУУ:

- а) ГАА;
- б) АГГ;
- в) АЦЦ;
- г) ГЦЦ.

2.2.3.9. Укажіть, що визначає вид амінокислоти в поліпептидному ланцюзі білка:

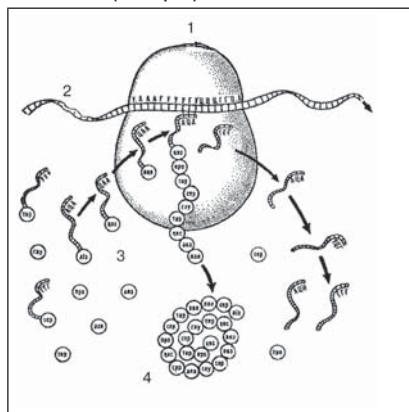
- а) ген;
- б) генетичний код;
- в) РНК-полімераза;
- г) кодон.

ЗАВДАННЯ НА ВСТАНОВЛЕННЯ ВІДПОВІДНОСТІ І ПОСЛІДОВНОСТІ

2.2.3.10. Знайдіть правильну послідовність біосинтезу білка:

- а) складання молекул білка;
- б) синтез іРНК, тРНК, рРНК в ядрі;
- в) сполучення амінокислот з тРНК;
- г) реплікація ДНК в ядрі.

2.2.3.11. Знайдіть відповідність між елементами (цифри) зображеного процесу та їхніми назвами (літери):



- А – тРНК з амінокислотою;
- Б – іРНК;
- В – синтезований білок;
- Г – ендоплазматична сітка;
- Д – рибосома

ЕЛЕМЕНТАРНІ ТИПОВІ БІОЛОГІЧНІ ЗАДАЧІ З ТЕМИ «БІОСИНТЕЗ БІЛКІВ»

2.2.3.12. Одна з ланцюгів молекули ДНК має такий порядок нуклеотидів: ЦЦГТАЦЦТАГ-ТЦ... Визначте послідовність амінокислот у зазначеному поліпептиді, якщо відомо, що іРНК синтезується комплементарно цьому ланцюгові ДНК.

2.2.3.13. Користуючись таблицею «Генетичний код», визначте амінокислоти, яким відповідають такі кодони: УЦУ ЦАА ААА ГУГ.

2.2.3.14. Визначте кількість кодонів й нуклеотидів, які входять до складу гена, який детермінує білок з 273 амінокислот:

А – кодонів – 136; нуклеотидів – 819;

Б – кодонів – 546, нуклеотидів – 409;

В – кодонів – 273; нуклеотидів – 819;

Г – кодонів – 273, нуклеотидів – 409.

2.2.3.15. На ділянці правого ланцюга ДНК нуклеотиди розташовані у такій послідовності: ААА АТА АЦА АГА... Яким буде лівий ланцюг молекули ДНК?

2.2.3.16. Один із ланцюгів молекули ДНК складається з наступних залишків нуклеотидів: ТАЦ ГАА ЦГЦ АТГ ЦГА ТЦЦ. Визначте, в якій послідовності до функціонального центру рибосоми будуть надходити молекули тРНК з такими антикодонами: ЦГА УЦЦ ГАА АТГ УАЦ ЦГЦ.

2.2.3.17. Ланцюг однієї ділянки молекули ДНК має наступний вигляд: АТА ГТЦ ЦГА ГТА ТЦЦ. Напишіть, який вигляд буде мати другий ланцюг цієї ж ділянки молекули ДНК.

2.2.3.18. Ділянка молекули ДНК має наступний вигляд:

АТА ГТЦ ЦГА ГТА ТЦЦ

ТАТ ЦАГ ГЦТ ЦАТ АГГ.

Визначте, ланцюг молекули ДНК, який кодує поліпептид, що складається з таких амінокислотних залишків: ізолейцин-валін-аргінін-валін-серин.

2.2.3.19. Білок вазопресин – гормон гіпофізу, що підвищує артеріальний тиск, посилює діурез. Він складається з дев'яти амінокислотних залишків і кодується такими нуклеотидами: АЦА-АТА-ААА-ГТТ-ТТА-АЦА-ГГА-ГЦА-ЦЦА. Визначте амінокислотний склад білку вазопресину.

2.2.3.20. Білок окситоцин – гормон гіпофізу, який викликає скорочення не посмугованих (гладеньких) м'язів, теж складається з дев'яти амінокислот, але на третьому місці має амінокислоту ізолейцин, а на восьмому – лейцин, звідси амінокислотних залишків *тре-ілей-ілей-лей-лей-тре-глі-лей-про*. Визначте послідовність нуклеотидів ДНК.

2.2.3.21. Початкова ділянка молекули інсуліну, гормону підшлункової залози, складається із п'яти амінокислот: гліцин-ізолейцин-валін-глутамін-глутамін. Визначте можливу структуру ділянки ДНК, що кодує цей пептид.

2.2.3.22. Один із ланцюгів глюкагону, гормону підшлункової залози, який сприяє перетворенню глікогену на глюкозу, складається із семи амінокислот: треонін-серин-аспарагін-тирозин-серин-лізин-тирозин. Визначте можливу ділянку ДНК, що кодує білок глюкагон.

2.2.3.23. Визначте послідовність амінокислот у молекулі білка, який синтезується на основі спадкової інформації, що міститься у наступному фрагменті молекули ДНК: ЦЦЦ ААА ААТ АГА ТЦТ...

2.2.3.24. Визначте послідовність амінокислот у ділянці молекули білка, який синтезується на базі спадкової інформації, що міститься у зазначеному фрагменті ДНК: ТАГ ГЦГ ГАА ТЦГ.

2.2.3.25. Визначте структуру молекули іРНК, яка кодує вказану ділянку білка: аргінін–валін–лейцин–пролін–аргінін–...

2.2.3.26. Визначте послідовність нуклеотидів у ділянці ДНК, якщо фрагмент білкової молекули складається з наступних амінокислот: тирозин–гліцин–серин–аспарагін.

2.2.3.27. Користуючись таблицею «Генетичний код», визначте кодони, які відповідають амінокислоті аланін.

2.2.3.28. Використовуючи таблицю «Генетичний код», визначте амінокислоту, якій відповідають такі кодони: ГУУ ГУЦ ГУА ГУГ.

2.2.3.29. Використовуючи таблицю «Генетичний код», визначте призначення кодонів: УАА УАГ УГА.

2.2.3.30. Визначте триплет тРНК, якщо в іРНК код амінокислоти валіну ГУГ.

2.2.3.31. Визначте кодон іРНК, який відповідає амінокислоті тирозин, якщо антикодон тРНК відповідатиме АТА.

2.2.3.32. Використовуючи таблицю генетичного коду, визначте послідовність нуклеотидів у ділянці молекули ДНК, що кодує таку послідовність амінокислот у білковій молекулі: гліцин–глутамін–тріонін–аланін – лізин.

2.2.3.33. Визначте будову відповідної ділянки білка, інформація про будову якого міститься у вказаній ділянці гена: ТЦА ГЦА АЦЦ ТАГ АТЦ. Як відобразиться на будові білка видалення з гену третього нуклеотиду?

ЗАВДАННЯ НА КОНСТРУЮВАННЯ ВІЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

2.2.3.34. Коротко охарактеризуйте ДНК і поясніть, яка роль цієї молекули у біосинтезі білків?

2.2.3.35. Дайте визначення, що таке генетичний код. Складіть схему «Властивості генетичного коду».

2.2.3.36. Що таке біосинтез білків? Складіть таблицю «Етапи біосинтезу білків».

2.2.3.37. Що таке рибосоми? Як розміщені рибосоми в клітині? Яке їх значення в біосинтезі білків?

2.2.3.38. Поясніть, як генетична інформація, закодована в молекулі ДНК, реалізується під час синтезу білкової молекули.

2.2.3.39. Доведено, що більшість амінокислот, які входять до складу білків, закодовані не одним, а декількома триплетами. Поясніть біологічне значення такого явища.

2.2.3.40. Чим відрізняються процеси біосинтезу ДНК і РНК?

2.2.3.41. Що таке матричний синтез? Які реакції відносять до матричного синтезу? Яке біологічне значення матричного синтезу?

2.2.3.42. Доведено, що на молекулі іРНК одночасно перебуває не одна, а декілька (до 20) рибосом. Яке це має біологічне значення?

2.2.4. Одномембранні органели, їх будова і функції

До одномембранних органел належать ендоплазматична сітка, комплекс Гольджі, лізосоми, вакуолі.

Ендоплазматична сітка – це органела, яка складається з величезної розгалуженої кількості порожнин і каналців, сполучених між собою. Розрізняють два різновиди ендоплазматичної сітки (ЕПС): зерниста (гранулярна), що містить на своїх мембрані рибосоми і незерниста (гранулярна), в якій вони відсутні. Одна з основних функцій зернистої ЕПС це забезпечення транспорту білків по клітині, а незернистої зберігання у своїх порожнинах різних речовин, які вона постачає за необхідності.

Комплекс Гольджі або **апарат Гольджі** – універсальна органела, яка складається з декількох приплюснутих порожнин, безлічі пухирців і трубочок. Основна функція комплексу Гольджі: накопичення, хімічні зміни і пакування в пухирці синтезованих речовин, а також участь у формуванні лізосом.

Ендоплазматична сітка і комплекс Гольджі тісно взаємозв'язані між собою і часто становлять єдину функціональну систему.

Лізосоми – органели, які складаються з мікроскопічних пухирців, мають ферменти, що здатні розщеплювати ті чи інші сполуки: білки, вуглеводи, ліпіди тощо.

Вакуолі – органели клітини, які мають вигляд порожнин, оточених мембраною і заповнених рідиною. Розрізняють різні види вакуоль: травні, вакуолі з клітинним соком, скоротливі вакуолі. Вакуолі з клітинним соком утворюються з пухирців, що відокремлюються від ЕПС і можуть зливатися між собою в більші, які можуть заповнювати весь об'єм цитоплазми. Зокрема вакуолі з клітинним соком у соковитих плодів.

Травні вакуолі перетравлюють сполуки і мікроорганізми, що надходять у клітину.

Вакуолі з клітинним соком містяться у рослинній клітині. *Скоротливі вакуолі* регулюють внутрішньоклітинний тиск, виводячи надлишок води з клітини і запобігаючи її руйнуванню.

Учень повинен уміти: *характеризувати* будову та функції одномембранних органел: ендоплазматичної сітки, апарату Гольджі, лізосом, вакуолей.

ЗАВДАННЯ НА ВИБІР ОДНІЄЇ ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

2.2.4.1. *Вкажіть основну функцію зернистої ендоплазматичної сітки:*

- А** – накопичення і знешкодження шкідливих речовин;
- Б** – транспорт синтезованих білків по клітині;
- В** – сортування речовин за призначенням;
- Г** – хімічні зміни речовин.

2.2.4.2. *Позначте основну функцію незернистої ендоплазматичної сітки:*

- А** – транспорт синтезованих вуглеводів;
- Б** – транспорт синтезованих білків по клітині;
- В** – сортування речовин за призначенням;
- Г** – хімічні зміни речовин.

2.2.4.3. *Позначте основну функцію комплексу Гольджі:*

- А** – накопичення шкідливих речовин;
- Б** – транспорт синтезованих білків по клітині;
- В** – сортування речовин за призначенням;
- Г** – знешкодження шкідливих речовин.

2.2.4.4. Вкажіть органелу, яка бере участь у формуванні лізосом:

- А – зерниста ЕПС;
- Б – незерниста ЕПС;
- В – рибосома;
- Г – комплекс Гольджі.

2.2.4.5. Вкажіть органелу, яка забезпечує процеси внутрішньоклітинного травлення:

- А – зерниста ЕПС;
- Б – незерниста ЕПС;
- В – лізосома;
- Г – комплекс Гольджі.

2.2.4.6. Позначте основну функцію скоротливої вакуолі:

- А – регулює внутрішньоклітинний тиск;
- Б – бере участь у формуванні лізосом;
- В – перетравлює сполуки і мікроорганізми, що надходять у клітину;
- Г – бере участь у синтезі білку.

ЗАВДАННЯ НА ВСТАНОВЛЕННЯ ВІДПОВІДНОСТІ

2.2.4.7. Установіть відповідність між одномембранними органелами (цифри) та їхніми функціями (літери):

1 – зерниста ЕПС; 2 – незерниста ЕПС; 3 – комплекс Гольджі; 4 – лізосома	А – підтримують внутрішньоклітинний тиск; Б – забезпечує процеси внутрішньоклітинного травлення; В – забезпечує транспорт білків по клітині; Г – знешкоджує деякі отруйні речовини; Д – сортує речовини за призначенням
---	---

2.2.4.8. Охарактеризуйте комплекс Гольджі:

А – будова	Б – функція
1 – сукупність скоротливих пухирців; 2 – скупчення одномембранних цистерн; 3 – система порожнин у вигляді каналців	1 – підтримує внутрішньоклітинний тиск; 2 – забезпечує процеси внутрішньоклітинного травлення; 3 – сортує речовини за призначенням

ЗАВДАННЯ НА КОНСТРУЮВАННЯ ВІЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

2.2.4.9. Що відмінного в будові та функціях зернистої та незернистої ендоплазматичної сітки?

2.2.4.10. Розкрийте особливості будови та функцій комплексу Гольджі.

2.2.3.11. Охарактеризуйте взаємозв'язок органел: ендоплазматичної сітки і комплексу Гольджі.

2.2.4.12. Поясніть значення скоротливих вакуолей для одноклітинного організму.

2.2.4.13. Поясніть значення для клітини лізосом.

2.2.4.14. Охарактеризуйте об'єднання одномембранних органел (ЕПС, комплекс Гольджі, лізосоми та вакуолі) в єдину систему.

2.2.5. Двомембранні органели, їх будова і функції

До двомембранних органел належать мітохондрії та пластиди.

Мітохондрії – просторово не пов'язані з іншими органелами. Основна функція мітохондрій – беруть участь в енергетичному обміні.

Пластиди – забарвлені або безбарвні органели рослинної клітини, в яких відбуваються процеси біосинтезу. Залежно від забарвлення розрізняють три типи пластид: хлоропласти (зелені), в яких відбувається фотосинтез. Хромопласти (жовто-оранжеві та червоні пластиди, які беруть участь в обміні речовин) і лейкопласти (безбарвні пластиди, в яких нагромаджуються синтезовані поживні речовини: крохмаль, білки олії). Пластиди можуть переміщуватися в цитоплазмі, а деякі – рости і розмножуватися поділом.

Учень повинен вміти: характеризувати будову та функції двомембранних органел – мітохондрій і пластид.

ЗАВДАННЯ НА ВИБІР ОДНІЄЇ ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

2.2.5.1. Позначте основну функцію, яку виконують мітохондрії:

- | | |
|------------------------|--------------------------------|
| А – синтез білків; | Б – синтез АТФ; |
| В – синтез вуглеводів; | Г – синтез нуклеїнових кислот. |

2.2.5.2. Позначте органели, основною функцією яких є синтез АТФ:

- | | |
|------------------|---------------|
| А – мітохондрії; | Б – рибосоми; |
| В – хлоропласти; | Г – лізосоми. |

2.2.5.3. Зазначте перетворення, які восени відбуваються з пластидами і змінюють забарвлення листків:

- | |
|--|
| А – лейкопласти перетворюються на хлоропласти; |
| Б – хромопласти перетворюються в хлоропласти; |
| В – лейкопласти перетворюються в хромопласти; |
| Г – хлоропласти перетворюються в хромопласти. |

2.2.5.4. Зазначте органели, в яких відбувається фотосинтез:

- | | |
|------------------|------------------|
| А – мітохондрії; | Б – хлоропласти; |
| В – рибосоми; | Г – лізосоми. |

2.2.5.5. Вкажіть структуру хлоропластів, в якій містяться основні речовини, які беруть участь у фотосинтезі:

- | | |
|-------------------------|------------------------|
| А – тилакоїди; | Б – зовнішня мембрана; |
| В – внутрішня мембрана; | Г – строма. |

2.2.5.6. Вкажіть структуру мітохондрій, в якій відбувається синтез білків:

- | | |
|------------------------|-------------------------|
| А – зовнішня мембрана; | Б – внутрішня мембрана; |
| В – кристи; | Г – внутрішній простір. |

ЗАВДАННЯ НА ВСТАНОВЛЕННЯ ВІДПОВІДНОСТІ

2.2.5.7. Охарактеризуйте мітохондрію:

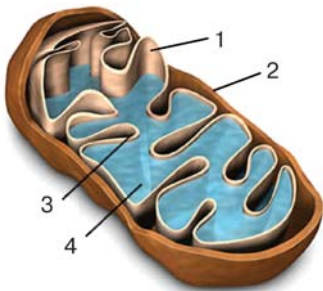
А – кількість мембран	Б – місце синтезу білків, властивих органелі	В – основна функція
1 – одна; 2 – дві; 3 – три	1 – зовнішня мембрана; 2 – внутрішня мембрана; 3 – внутрішній простір органели	1 – синтез білків; 2 – синтез АТФ; 3 – синтез вуглеводів.

2.2.5.8. Охарактеризуйте хлоропласт:

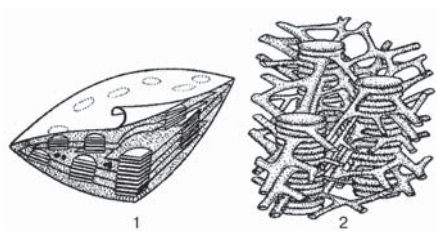
А – кількість мембран	Б – місце синтезу білків, властивих органелі	В – основна функція
1 – одна; 2 – дві; 3 – три	1 – зовнішня мембрана; 2 – внутрішня мембрана; 3 – тилакоїди; 4 – строма	1 – синтез АТФ; 2 – фотосинтез; 3 – синтез білків

ЗАВДАННЯ НА КОНСТРУЮВАННЯ ВІЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

2.2.5.9. Назвіть органелу зображену на малюнку. Знайдіть відповідність між структурними компонентами органели (цифри) та їхніми назвами (літери):

	<p>А – зовнішня мембрана; Б – криста; В – внутрішня мембрана; Г – матрикс</p>
--	---

2.2.5.10. Назвіть структурні компоненти пластиди, зображеної на малюнку, та особливості їх будови:



2.2.5.11. Складіть схему «Взаємоперетворення пластид між собою».

2.2.5.12. Охарактеризуйте особливості будови внутрішньої мембрани мітохондрій та її функціональне значення.

2.2.5.13 Назвіть спільні ознаки мітохондрій і пластид. Чому їх називають автономними органелами?

2.2.5.14. Які ви знаєте типи пластид? Охарактеризуйте їх особливості.

2.2.6. Фотосинтез і його значення

Фотосинтез – це процес утворення органічних сполук з неорганічних завдяки перетворенню світлової енергії в енергію хімічних зв'язків синтезованих вуглеводів.

Учень повинен уміти: пояснити значення фотосинтезу, його планетарну та космічну роль.

ЗАВДАННЯ НА ВИБІР ОДНІЄЇ ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

2.2.6.1. Вкажіть енергію, необхідну для фотосинтезу:

- А** – глюкоза; **Б** – хлорофіл;
В – енергія хімічних зв'язків; **Г** – світлова енергія.

2.2.6.2. Вкажіть речовину, яка поглинає світлову енергію і забезпечує фотосинтез:

- А** – гемоглобін; **Б** – міоглобін;
В – хлорофіл; **Г** – ксантофіл.

2.2.6.3. Позначте що є джерелом молекулярного кисню у процесі фотосинтезу:

- А** – перехід електронів на зовнішню поверхню мембрани тилакоїдів;
Б – поглинання квантів світла молекулою хлорофілу;
В – дисоціація води;
Г – фотоліз води.

2.2.6.4. Позначте частину хлоропласта, в якій міститься хлорофіл:

- А** – зовнішня мембрана; **Б** – внутрішня мембрана;
В – тилакоїди; **Г** – матрикс.

2.2.6.5. Назвіть процес, здійснення якого безпосередньо забезпечує ферменту АТФ-синтетази можливість утворювати АТФ в хлоропластах:

- А** – рух іонів H^+ зі строми в тилакоїди;
Б – захоплення квантів світла;
В – перенесення електронів транспортними білками;
Г – рух іонів H^+ з тилакоїдів у строми.

ЗАВДАННЯ НА ВСТАНОВЛЕННЯ ВІДПОВІДНОСТІ

2.2.6.6. Установіть відповідність між процесами та їхніми характеристиками:

1 – фотосинтез	А – в атмосферу виділяється вуглекислий газ
2 – дихання	Б – в атмосферу виділяється кисень
	В – джерелом енергії при синтезі АТФ є органічні речовини
	Г – джерелом енергії при утворенні АТФ є світло
	Д – відбувається в хлоропластах
	Е – відбувається в мітохондріях

2.2.6.7. Установіть відповідність між фазами фотосинтезу (цифри) та процесами, що в них відбуваються (літери):

1 – світлова фаза	А – синтез глюкози
2 – темнова фаза	Б – синтез АТФ
	В – відновлення НАДФ
	Г – фотоліз води і вивільнення молекулярного кисню

2.2.6.22. Поясніть значення фотосинтезу для біосфери.

2.2.6.23. Обґрунтуйте можливості регуляції продуктивності фотосинтезу.

ТЕМА 3. КЛІТИНА ЯК ЦІЛІСНА СИСТЕМА

2.3.1. Хромосоми. Поняття про каріотип.

Хромосоми – це структурні елементи клітинного ядра, являють собою комплексне утворення, що інтенсивно забарвлюється основними барвниками. Вони складаються з двох поздовжніх *хроматид*. Найменшою елементарною одиницею хромосоми є *хромонема*. Кожна хромосома має центромеру – структуру, яка відіграє роль у мітозі та мейозі, завдяки тому, що вона взаємодіє з елементами ядерного матрикса. Основу хромосоми становить дволанцюгова молекула ДНК в поєднанні з ядерними білками гістонами.

Хромосоми є основними носіями одиниць спадковості – генів. **Каріотип** – це сукупність кількісних (кількість і розміри) та якісних (форма) ознак хромосомного набору соматичної клітини. У людини каріотип містить 46 хромосом, або 23 пари хромосом, з них 22 пари аутосом і пара статевих хромосом, які й визначають стать: гомологічна пара XX визначає стать жінки, а негомологічна XY – стать чоловіка.

Видова сталість каріотипу (кількість, розміри, форма хромосом) відіграє важливу роль в еволюції організмів. Завдяки каріотипній сталості організм має здатність зберігати адаптивні властивості, характерні для певного виду.

Під час опису каріотипу враховують кількість хромосом в кожній парі, їх розміри, форма.

Вивчення каріотипу людини важливе для діагностики і профілактики спадкових (хромосомних) хвороб людини. Хромосомні хвороби (синдроми) – це група вроджених патологічних станів, які проявляються аномаліями розвитку й зумовлені порушеннями кількості або структури хромосом.

Наприклад, синдром Дауна – це поява однієї зайвої хромосоми і замість 46, в людини 47.

В Україні існують медико-генетичні консультаційні центри, в яких надають кваліфіковану допомогу щодо запобігання спадкових хвороб.

Учень повинен уміти: розрізняти поняття хромосоми і каріотип; характеризувати хімічний склад, будову і функції хромосом на різних стадіях клітинного циклу; пояснювати значення вивчення каріотипу для діагностування і профілактики спадкових хвороб людини.

ЗАВДАННЯ НА ВИБІР ОДНІЄЇ ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

2.3.1.1. Вкажіть найменшу структурну одиницю хромосоми:

А – хроматин;

Б – хромонема;

В – хроматида;

Г – каріотип.

2.3.1.2. Позначте структуру хромосоми, яка відіграє важливу роль в утворенні веретена поділу клітини:

А – супутник;

Б – коротке плече;

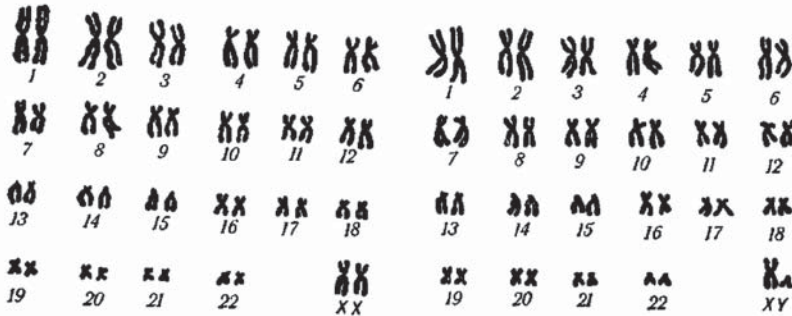
В – центромера;

Г – довге плече.

ЗАВДАННЯ НА КОНСТРУЮВАННЯ ВІЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

2.3.1.12. Що таке каріотип? Який каріотип у людини? Чим відрізняється каріотип жінки і чоловіка?

2.3.1.13. На малюнку зображено два каріотипи людини (жінки і чоловіка). Що в них спільного і чим вони відрізняються?



2.3.1.14. У яких станах можуть перебувати хромосоми? Яке це має значення?

2.3.1.15. Поясніть значення вивчення каріотипу організмів різних видів.

2.3.1.16. Поясніть значення вивчення каріотипу людини для діагностування і профілактики спадкових хвороб людини.

2.3.1.17. Обґрунтуйте значення видової сталості каріотипу.

2.3.1.18. Які кількісні та якісні ознаки хромосомного набору враховуються під час опису каріотипу?

2.3.1.19. Чому вивчення каріотипу людини має важливе значення для медицини?

2.3.2. Механізми відтворення і загибелі клітин. Клітинний цикл еукаріотів. Поділ клітин прокаріотів і еукаріотів. Мітоз.

До механізмів відтворення клітин відносять їхню здатність до самовідтворення і самовідновлення. Самовідтворення клітин – це здатність відтворювати собі подібних завдяки поділу. Є різні способи поділу клітин: мітоз, амітоз, мейоз. Самовідновлення полягає в регенеративній здатності окремих клітин (в організмі людини клітини залоз: печінки, ендокринних).

До механізмів загибелі клітин належать апоптоз, некроз, автофагія, мітотична катастрофа, клітинне старіння, а також фагоцитоз.

Клітинний цикл еукаріотів – це період існування клітини від одного поділу до іншого. Він складається з періодів поділу (мітозу) та перерви між ними (*інтерфазу*).

Мітоз, або непрямий поділ – це основний спосіб поділу еукаріотичних клітин. Мітоз складається з чотирьох послідовних фаз: профазу, метафазу, анафазу та телофазу й триває від кількох хвилин до двох-трьох годин.

Біологічне значення мітозу. Мітотичний поділ забезпечує точну передачу спадкової інформації протягом послідовних клітинних циклів. Кожна з дочірніх клітин одержує по одній хроматині від кожної материнської хромосоми, тобто зберігається стала кількість хромосом в усіх дочірніх клітинах.

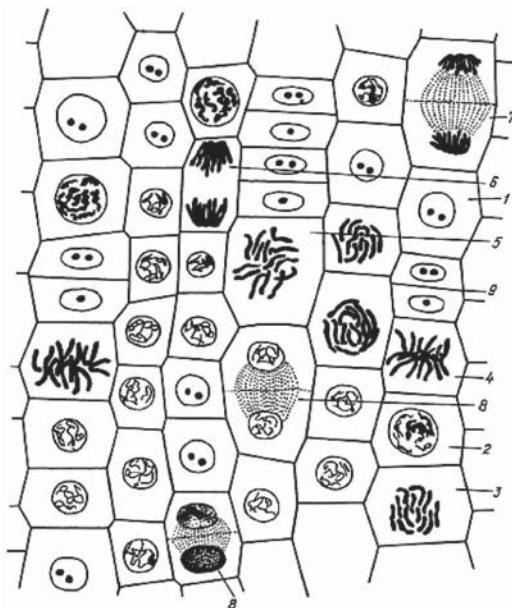
2.3.2.11. Визначте, якими цифрами на фотографії позначено клітини, що знаходяться на стадії анафази:

А – 2-3;

В – 6-7;

Б – 4-5;

Г – 8-9.



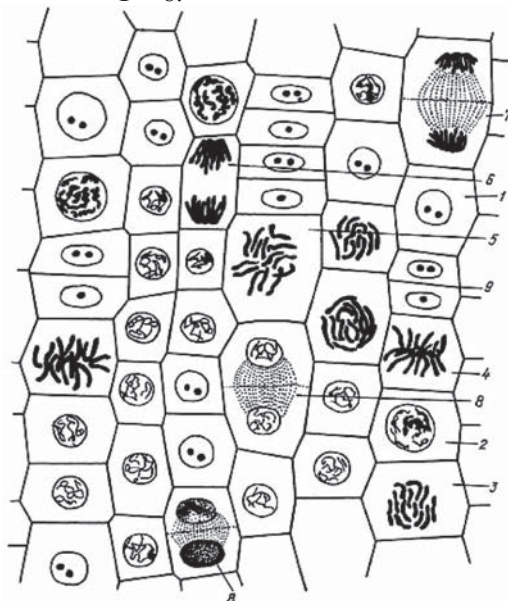
2.3.2.12. Вкажіть, якою цифрою на фотографії позначено клітину, в якій виразно видно метафазну пластинку:

А – 3;

В – 5;

Б – 4;

Г – 8.



БІОЛОГІЧНІ ЗАДАЧІ

2.3.2.20. Диплоїдне число хромосом у рослини даного виду $2n = 8$. Чому дорівнює число можливих поєднань хромосом в гаметах цієї рослини?

ЗАВДАННЯ НА КОНСТРУЮВАННЯ ВІЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

2.3.2.21. Що таке життєвий цикл клітини?

2.3.2.22. Охарактеризуйте стадії клітинного циклу.

2.3.2.23. Чи завжди клітинний цикл завершується поділом? Якщо не завжди, то чому?

2.3.2.24. Охарактеризуйте значення функціональних змін у діяльності клітин та їх загибелі у виникненні хвороб людини.

2.3.2.25. Що таке некроз і апоптоз? Яке значення мають знання про апоптоз?

2.3.2.26. Що таке інтерфаза? Чому вона є досить тривалим процесом? Яке значення інтерфази?

2.3.2.27. Охарактеризуйте поділ прокаріотичних клітин.

2.3.2.28. Поясніть причини і наслідки швидкого розмноження бактерій.

2.3.2.29. Що відбувається під час поділу клітин дріжджів і яке це має значення?

2.3.2.30. До яких бактерій належать стрептококи та як утворюються їхні колонії?

2.3.2.31. Чому клітини серцевого м'яза після завершення ембріонального розвитку організму людини припиняють поділ?

2.3.2.32. Чому клітини епітелію тонкого кишечника упродовж життя організму людини постійно відновлюються шляхом поділу?

2.3.3. Мейоз

Мейоз – особливий спосіб поділу клітин, у результаті якого кількість хромосом зменшується вдвічі й клітини переходять з диплоїдного стану в гаплоїдний.

Учень повинен уміти: називати фази мейозу; характеризувати процеси мейозу в еукаріотів; порівнювати процеси мітозу і мейозу.

ЗАВДАННЯ НА ВИБІР ОДНІЄЇ ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

2.3.3.1. Виберіть визначення, характерне для мейозу:

А – поділ еукаріотичних клітин, результатом якого є утворення двох дочірніх клітин з набором хромосом подібним для материнської;

Б – поділ інтерфазного ядра шляхом перетягування;

В – стадія життєвого циклу клітини між двома поділами;

Г – поділ клітин, у результаті якого зменшується кількість хромосом удвічі.

2.3.3.2. Виберіть поняття, якому властиве таке визначення: «*перехрест гомологічних хромосом, що супроводжується обміном відповідними ділянками між їхніми хроматидами*»:

А – апоптоз;

Б – кроссинговер;

В – інтерфаза;

Г – кон'югація.

2.3.3.3. Вкажіть фазу мейозу, під час якої відбувається кон'югація хромосом:

А – профаза I;

Б – профаза II;

В – метафаза I;

Г – метафаза II.

2.3.3.10. Виберіть ознаки, характерні для мітозу і мейозу:

1 – мітоз 2 – мейоз	А – спосіб передавання інформації від покоління до покоління; Б – спосіб передавання інформації від клітини до клітини; В – на одне подвоєння ДНК припадає два поділи клітини; Г – на одне подвоєння ДНК припадає один поділ клітини Д – утворюються хромосоми з гаплоїдним набором хромосом; Е – утворюються хромосоми з диплоїдним набором хромосом
--------------------------------------	--

2.3.3.11. Встановіть відповідність між наступними процесами і типами поділу клітини.

1 – у профазі першого поділу спостерігається кон'югація хромосом; 2 – хромосомний набір утворених клітин вдвічі менший, ніж у материнської клітини; 3 – після інтерфази клітина ділиться тільки один раз 4 – кон'югація хромосом в профазі не спостерігається; 5 – після інтерфази клітина ділиться двічі; 6 – утворені клітини мають такий самий хромосомний набір, як і материнська клітина	А – мітоз Б – мейоз
--	--------------------------------------

2.3.3.12. Установіть відповідність між наступними процесами і поділами мейозу.

1 – кон'югація хромосом в профазі не спостерігається; 2 – у анафазі розходяться до полюсів клітини гомологічні хромосоми; 3 – у метафазі в екваторіальній площині клітини розташовуються біваленти хромосом; 4 – у анафазі до полюсів клітини розходяться хроматиди; 5 – у профазі спостерігається кон'югація хромосом; 6 – у метафазі в екваторіальній площині клітини розташовуються окремі хромосоми	А – перший поділ мейозу; Б – другий поділ мейозу
--	---

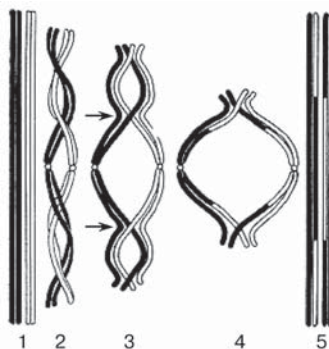
ЗАВДАННЯ НА КОНСТРУЮВАННЯ ВІЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

2.3.3.13. Що таке мейоз? Назвіть фази мейозу.

2.3.3.14. Які клітини утворюються після першого поділу мейозу?

2.3.3.15. Який механізм під час мейозу забезпечує зменшення хромосом удвічі?

2.3.3.16. На малюнку зображено явище, яке відбувається під час мейозу. Назвіть його та охарактеризуйте послідовність (цифри) його проходження від 1 до 5.



2.3.3.17. Що таке кросингвер? Яке його біологічне значення?

2.3.3.18. Складіть таблицю «Подібні ознаки мітозу і мейозу».

2.3.3.19. Складіть таблицю «Відмінні ознаки мітозу і мейозу».

2.3.3.20. Розкрийте біологічне значення мейозу.

2.3.4. Обмін речовин і енергії у клітині

Обмін речовин і енергії – це надходження в організм поживних речовин із навколишнього середовища, їхнього перетворення та виведення з організму продуктів життєдіяльності. Розрізняють два тісно взаємопов'язані процеси обміну речовин і енергії: дисиміляцію (енергетичний обмін) і асиміляцію (пластичний обмін).

Дисиміляція – процеси обміну речовин, які приводять до розкладу певних сполук.

Асиміляція – процеси, які пов'язані з поглинанням із довкілля, засвоєнням і накопиченням хімічних речовин, які використовуються для синтезу сполук, потрібних для організму.

Таким чином, асиміляція і дисиміляція – це різні сторони єдиного процесу обміну речовин і перетворення енергії в живих організмах.

Учень повинен уміти: порівнювати обмін речовин і енергії в клітинах автотрофних і гетеротрофних, аеробних і анаеробних організмів; обґрунтовувати зв'язок пластичного й енергетичного обміну в клітині.

ЗАВДАННЯ НА ВИБІР ОДНІЄЇ ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

2.3.4.1. Позначте іншу назву дисиміляції:

- А** – енергетичний обмін; **Б** – анаболізм;
В – пластичний обмін; **Г** – метаболізм.

2.3.4.2. Вкажіть спосіб використання енергії, що виділяється під час розщеплення поживних речовин в організмах на підготовчому етапі енергетичного обміну:

- А** – повністю розсіюється у вигляді тепла;
Б – частково переходить у теплову енергію;
В – частина енергії йде на синтез двох багатих на енергію фосфатних зв'язків;
Г – повністю використовується на синтез АТФ.

2.3.4.3. Позначте кількість молів АТФ, що виділяється внаслідок безкисневого окиснення 1 моля глюкози:

- А** – 2; **Б** – 8 ;
В – 16; **Г** – 36.

2.3.4.4. Позначте сумарне рівняння реакції аеробного дихання:

- А** – $C_6H_{12}O_6 + 2H_3PO_4 + 2АДФ \rightarrow 2C_3H_6O_3 + 2АТФ + 2H_2O$;
Б – $C_6H_{12}O_6 + 2H_3PO_4 + 2АДФ \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2 + 2АТФ + 2H_2O$;
В – $2C_3H_6O_3 + 6O_2 + 36H_3PO_4 + 36АДФ \rightarrow 6CO_2 + 36АТФ + 36H_2O$;
Г – $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6H_2O + 6CO_2$.

2.3.4.5. Виберіть назву сукупності процесів безкисневого окиснення глюкози:

- А** – бета-окиснення; **Б** – гліколіз;
В – цикл Кребса; **Г** – електрон-транспортний ланцюг.

2.3.4.6. Вкажіть, де в еукаріотичній клітині розташовані ферменти, що здійснюють синтез АТФ під час кисневого етапу енергетичного обміну:

- А – вбудовані в клітинну плазматичну мембрану;
- Б – знаходяться в цитоплазмі клітини;
- В – знаходяться в матриксі мітохондрій;
- Г – вбудовані в внутрішню мембрану мітохондрій.

2.3.4.7. Вкажіть процес, під час якого відбувається повне окиснення атомів Карбону, що входять до складу глюкози:

- А – травлення у дванадцятипалій кишці;
- Б – гліколіз у цитоплазмі клітин;
- В – кисневе окиснення в мітохондріях;
- Г – виділення вуглекислого газу під час дихання.

2.3.4.8. У горбі верблюда накопичується великий запас жиру, який використовується, головним чином, в якості джерела води. Перетворення жиру на воду здійснюється шляхом клітинного дихання. Цим же способом можна отримати воду і з вуглеводів. Поясніть, чому в даному випадку використовується саме жир:

- А – верблюд вживає в їжу набагато більше жирів, ніж вуглеводів;
- Б – жири містять більше водню, ніж вуглеводи, і можуть утворити більшу кількість води;
- В – вода з жирів виходить з набагато меншими енерговитратами, ніж з вуглеводів;
- Г – при окисленні вуглеводів утворюються токсичні речовини.

ЗАВДАННЯ НА ВСТАНОВЛЕННЯ ПОСЛІДОВНОСТІ

2.3.4.9. Розмістіть послідовно основні етапи енергетичного обміну вуглеводів у людини.

- А – видалення з організму вуглекислого газу і води;
- Б – виділення в кров кінцевих продуктів обміну;
- В – розщеплення глікогену, крохмалю до глюкози;
- Г – окиснення киснем до вуглекислого газу і води;
- Д – розщеплення глюкози до молочної кислоти;
- Е – всмоктування органічних речовин у кров.

БІОЛОГІЧНІ ЗАДАЧІ

2.3.4.10. У процесі тканинного дихання відбулося розщеплення 6 моль глюкози, з яких повного кисневого розщеплення зазнала лише половина. Визначити, скільки молочної кислоти (у грамах) утворилося в результаті реакції. Розрахуйте, скільки моль АТФ утворилося, і яку кількість енергії в ній акумульовано.

2.3.4.11. М'язи ніг під час бігу на середню дистанцію витрачають за одну хвилину 24 кДж енергії. Розрахуйте, скільки сумарно грамів глюкози витратять м'язи за 25 хв, якщо половину часу в м'язах йтиме повне, а половину – безкисневе засвоєння глюкози. Розрахунок з точністю до одного знака після коми.

2.3.4.12. Для роботи м'язів протягом 1 хв потрібно приблизно 30 кДж енергії. Людина працювала з таким навантаженням протягом години. Знайдіть, скільки грамів глюкози в його м'язах засвоїлося, якщо половина її піддалася повному, а друга половина – безкисневому окисненню.

2.3.4.12. У печінці людини міститься до 500 г глікогену, в скелетних м'язах – до 200 г, у серцевому м'язі і в мозку – приблизно 90 г глікогену. Резервний жир становить 67 г на 1 кг маси тіла і стільки ж складають резервні (або такі, що можуть бути використані) білки. Розрахуйте, на скільки повних діб вистачить цих енергетичних запасів людині масою 70 кг при повному голодуванні в стані постільного режиму (витрата енергії 6500 кДж/добу). При розщепленні до CO_2 і H_2O 1 г вуглеводів і білків виділяється 17,6 кДж, а 1 г жирів – 38,9 кДж.

2.3.4.13. Для роботи м'язів протягом години було потрібно приблизно 1560 кДж енергії. Розрахуйте, скільки молів глюкози в м'язах засвоїлося, якщо $\frac{2}{3}$ її піддалося повному, а $\frac{1}{3}$ – безкисневому окисненню?

2.3.4.14. У печінці, скелетних м'язах, у серцевому м'язі та в мозку людини міститься до 800 г глікогену. Резервний жир становить 67 г на 1 кг маси тіла і стільки ж складають білки, використовувані як критичний резерв. Розрахуйте, на скільки повних діб вистачить цих енергетичних запасів людині масою 80 кг при повному голодуванні і при достатньому м'язовому навантаженні (витрата енергії 16000 кДж/добу). При розщепленні до вуглекислого газу і води 1 г вуглеводів і білків виділяється 17,6 кДж, а 1 г жирів – 38,9 кДж.

2.3.4.15. При повному окисненні відновлених продуктів у дихальному ланцюзі на кисень кожну хвилину у всіх мітохондріях тіла людини переходить кількість електронів, рівна силі струму в 76 А. Оцініть загальну енергетичну потужність людського тіла (у кВт/год), якщо перепад значень окисно-відновних потенціалів дихального ланцюга складає 1,13 В.

2.3.4.16. Споживання АТФ в клітинах дуже високий. Доросла людина масою 70 кг при середній фізичній активності витрачає близько 12 МДж енергії на добу. Розрахуйте, у скільки разів кількість АТФ, яка розщеплюється за добу, більша від маси тіла людини. (Молекулярна маса АТФ 507,2 Да).

2.3.4.17. Людина, що активно працює, витрачає до 20 МДж енергії на добу. Розрахуйте, скільки разів на добу повинна ресинтезуватися молекула АТФ, якщо відомо, що реально в організмі міститься лише приблизно 50 г АТФ. (Молекулярна маса АТФ 507,2 Да).

2.3.4.18. Розрахуйте, у скільки разів більше утворюється молів води при повному окисненні 1 моля стеаринової кислоти ($C_{18}H_{36}O_2$), що входить до складу жирів, ніж при повному окисненні 1 моля глюкози.

ЗАВДАННЯ НА КОНСТРУЮВАННЯ ВІЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

2.3.4.19. Що таке обмін речовин і енергії?

2.3.4.20. Що таке пластичний обмін? Як він інакше називається і чому?

2.3.4.21. Що таке енергетичний обмін у клітині? Як він інакше називається і чому?

2.3.4.22. Назвіть етап енергетичного обміну речовин і охарактеризуйте хімічні перетворення речовин, що відбуваються на цьому етапі.



2.3.4.23. Обґрунтуйте зв'язок пластичного й енергетичного обміну в клітині. Відповідь оформіть у вигляді схеми.

2.3.4.24. Що таке енергетичний обмін в аеробних клітинах і анаеробних? Які відмінності між ними?

2.3.4.25. Охарактеризуйте енергетичний обмін в аеробних клітинах?

2.3.4.26. Застосуйте знання про процеси життєдіяльності клітини для збереження здоров'я людини.

2.3.4.27. Поясніть, чому спортсмени після тривалої перерви під час тренувань відчувають болі в м'язах.

2.3.4.28. Як ви сформулювали б відповіді на запитання «Що?», «Де?» і «Навіщо?» у визначеннях термінів: гліколіз, окисне фосфорилування, протонний градієнт?

2.3.4.29. Як пов'язані з окисненням глюкози процеси окиснення жирів (гліцерину та жирних кислот) і білків (амінокислот)?

2.3.4.30. Чи може людина тривалий час жити на якомусь одному енергетичному субстраті (наприклад, використовуючи тільки вуглеводи, тільки жири, тільки алкоголь)? До яких наслідків це може призвести в кожному з випадків?

2.3.5. Сучасна клітинна теорія. Цитотехнології

Порівняння клітинної теорії Т.Шванна із сучасною клітинною теорією (таблиця):

Таблиця

Клітинна теорія Т.Шванна	Сучасна клітинна теорія
<p>Усі організми складаються з клітин, які утворюються і ростуть за одними й тими самими законами.</p> <p>Загальний принцип розвитку організмів – утворення клітин.</p> <p>Кожна клітина в певних межах є індивідуумом, які діють спільно і утворюють вищі за порядком структури – тканини.</p> <p>Процеси, що виникають у клітинах рослин, можуть бути зведені до таких: 1) виникнення нових клітин; 2) збільшення розміру клітин; 3) перетворення клітинного вмісту на потовщення клітинної стінки.</p>	<p>Клітина – найменша структурна і функціональна одиниця живих організмів.</p> <p>Клітини всіх одноклітинних і багатоклітинних організмів подібні за своєю будовою, хімічним складом, основними проявами життєдіяльності та обміну речовин.</p> <p>Розмноження клітин відбувається шляхом їх поділу, і кожна нова клітина утворюється в результаті поділу материнської клітини.</p> <p>У складних багатоклітинних організмах клітини спеціалізовані за виконуваними функціями й утворюють тканини; із тканин складаються органи, які нерозривно взаємопов'язані й підпорядковані нервовим і гуморальним системам регуляції.</p>

Цитотехнології – це сукупність методів, які використовуються для конструювання нових клітин. Серед цих методів – культивування і клонування клітин на спеціально дібраних середовищах, гібридизація клітин, пересадження клітинних ядер тощо.

Учень повинен уміти: назвати положення сучасної клітинної теорії; наводити приклади застосування цитотехнологій для лікування захворювань людини; характеризувати стадії клітинного циклу еукаріотів; причини і способи загибелі клітин; порівнювати клітинну теорію Т.Шванна з сучасною клітинною теорією; пояснити регуляцію клітинного циклу; робити висновок, що клітина – елементарна цілісна жива система.

ЗАВДАННЯ НА ВИБІР ОДНІЄЇ ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

2.3.5.1. Позначте положення сучасної клітинної теорії, яке відмінне від клітинної теорії Т.Шванна:

А – Розмноження клітин відбувається шляхом їх поділу, і кожна нова клітина утворюється в результаті поділу материнської клітини;

Б – Усі організми складаються з клітин, які утворюються і ростуть за одними й тими самими законами;

В – Загальний принцип розвитку організмів – утворення клітин;

Г – Кожна клітина в певних межах є індивідуумом, які діють спільно і утворюють вищі за порядком структури – тканини.

2.3.5.2. Доберіть термін аналогічний поняттю «цитотехнології»:

А – клітинна інженерія;

Б – генетична інженерія;

В – гістотехнології;

Г – молекулярна біологія.

-
- 2.3.5.14.** Охарактеризуйте причини і способи загибелі клітин.
- 2.3.5.15.** Охарактеризуйте принципи штучного вирощування рослин на поживних середовищах.
- 2.3.5.16.** Наведіть приклади цитотехнологій для лікування хвороб людини.
- 2.3.6.17.** Як ви сформулювали б відповіді на запитання «Що?», «Як?» і «Навіщо?» у визначеннях термінів: цитотехнології, апоптоз, стовбурова клітина.
- 2.3.5.18.** Які положення клітинної теорії «спростовують» культури клітин і клонування?
- 2.3.5.19.** За які досягнення в галузі клітинних технологій було присуджено Нобелівські премії?
- 2.3.5.20.** У чому полягає позитивне значення апоптозу? В яких випадках це явище небажане і до яких наслідків призводить?
- 2.3.5.21.** Поясніть вислів: *«Клітина – основний структурний, функціональний і відтворюючий елемент живої матерії».*
- 2.3.5.22.** Поясніть вислів: *«Клітина – це елементарна жива система».*

ТЕМА 1. НЕКЛІТИННІ ФОРМИ ЖИТТЯ

3.1.1. Віруси: особливості будови, життєві цикли

Віруси – внутрішньоклітинні паразити, що не мають клітинної будови та складають окреме царство Віра. Розрізняють прості і складні віруси. Прості віруси мають лише білкову оболонку. Складні віруси, крім білкової оболонки, додатково оточені ліпопротеїновою поверхневою мембраною.

Учень повинен уміти: назвати неклітинні форми життя; характеризувати хімічний склад, будову та життєвий цикл вірусів; нуклеїнові кислоти, що входять до складу вірусів; механізми проникнення вірусів у клітини бактерій; *робити висновок:* віруси – неклітинні форми життя.

ЗАВДАННЯ НА ВИБІР ОДНІЄЇ ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ**3.1.1.1.** Позначте ученого, якого вважають «батьком» вірусології:

- А – Мартінус Беєринк; Б – Дмитро Івановський;
В – Микола Гамалея; Г – Стенлі Прузінер.

3.1.1.2 Виберіть ученого, який ввів поняття «бактеріофаги»:

- А – Микола Гамалея; Б – Фредерик Творт;
В – Мартін Беєринк; Г – Стенлі Прузінер.

3.1.1.3. Позначте прикмету, характерну для вірусів:

- А – містить власну білок-синтезуючу систему;
Б – містить ДНК і РНК;
В – містить лише один тип нуклеїнових кислот;
Г – належать до одноклітинних організмів.

3.1.1.4. Вкажіть середовище, в якому віруси можуть розмножуватися:

- А – міжклітинна речовина; Б – клітини рослин;
В – навколишнє середовище; Г – мертва органічна речовина.

3.1.1.5. Виберіть правильне твердження: 1) *віруси вносять у клітину свою генетичну інформацію*; 2) *віруси належать до одноклітинних організмів*:

- А – перше твердження; Б – друге твердження;
В – обидва твердження; Г – обидва твердження неправильні.

3.1.1.6. Вкажіть середовище, в якому віруси можуть розмножуватися:

- А – міжклітинна речовина; Б – мертва органічна речовина;
В – навколишнє середовище; Г – клітини бактерій.

3.1.1.7. Назвіть спосіб розмноження вірусів:

- А – статевий; Б – партеногенетичний;
В – брунькування; Г – самозбирання.

3.1.1.8. Назвіть структури, які входять до складу складних вірусів:

- А – лише білкова оболонка;
- Б – лише ліпопротеїнова поверхнева мембрана;
- В – білкова оболонка і ліпопротеїнова поверхнева мембрана;
- Г – вуглеводнева оболонка.

3.1.1.9. Позначте тип вірусу, який належить до ДНК-вмісних:

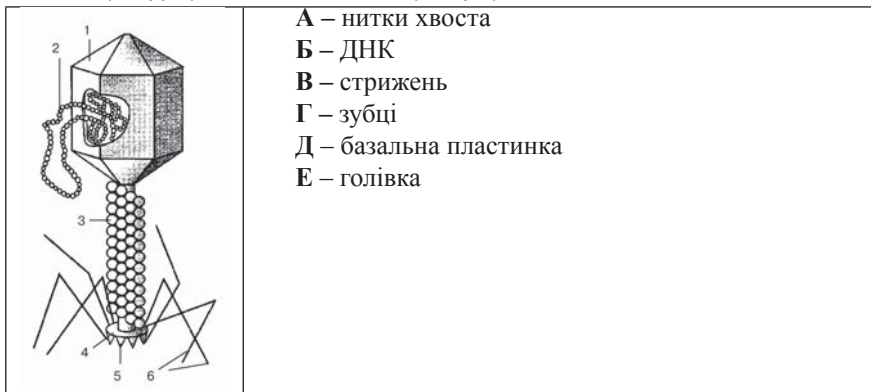
- А – грипу;
- Б – паротиту;
- В – вітрянки;
- Г – поліомієліту.

3.1.1.10. Позначте тип вірусу, що спричинює захворювання на СНІД:

- А – лише ДНК-вмісний;
- Б – лише РНК-вмісний;
- В – протеїновмісний;
- Г – ДНК- і РНК-вмісний.

ЗАВДАННЯ НА ЗНАХОДЖЕННЯ ВІДПОВІДНОСТІ

3.1.1.11. Знайдіть відповідність між структурними елементами бактеріофага, що зображеними на мал. (цифри) та їхніми назвами (літери):



ЗАВДАННЯ НА КОНСТРУЮВАННЯ ВІЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

3.1.1.12. Хто вперше описав віруси? Який дослід довів наявність вірусів у рослинному організмі?

3.1.1.13. За яких умов можливим стало відкриття вірусів? Чому?

3.1.1.14. Чому віруси – це суто паразитичні форми життя?

3.1.1.15. Чому віруси віднесено до неклітинних форм життя? Які ознаки життя вірусів?

3.1.1.16. Чим нуклеїнові кислоти вірусів відрізняються від нуклеїнових кислот прокаріотів та еукаріотів?

3.1.1.16. Поясніть, чи могли віруси з'явитися раніше організмів, які мають клітинну будову.

3.1.1.17. Чому систему розмноження вірусів порушити практично неможливо?

3.1.2. Профілактика ВІЛ-інфекції/СНІДу та інших вірусних захворювань людини

Захворювання викликані вірусами називають вірусними. До них відносять і захворювання на СНІД, спричинене ВІЛ-інфекцією.

Учень повинен уміти: наводити приклади захворювань людини, які спричинені вірусами;

обґрунтовувати способи боротьби з вірусними захворюваннями; *пояснювати* шляхи розповсюдження вірусних захворювань людини; *застосовувати знання* про процеси життєдіяльності вірусів для профілактики вірусних захворювань людини, тварин, рослин; *дотримуватися правил* поведінки в місцях, де можливе зараження вірусами.

ЗАВДАННЯ НА ВИБІР ОДНІЄЇ ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

3.1.2.1. Вкажіть фізіологічну систему, яку вражає ВІЛ-інфекція:

А – дихальна; **Б** – травна; **В** – нервова; **Г** – імунна.

3.1.2.2. Позначте контакт через який в організм людини можливе потрапляння ВІЛ-інфекції:

А – статевий; **Б** – рукостискання; **В** – спілкування; **Г** – чхання.

3.1.2.3. Вкажіть орган, який уражає вірус гепатиту А:

А – серце; **Б** – печінка; **В** – легені; **Г** – головний мозок.

3.1.2.4. Позначте ознаку, яка властива вірусу гепатиту А:

А – паразитує тільки в клітинах слинних залоз;

Б – паразитує тільки в клітинах мозку;

В – паразитує тільки в лімфоцитах;

Г – паразитує тільки в клітинах печінки.

3.1.2.5. Виберіть правильне твердження: 1) *збудником СНІДу є ВІЛ-інфекція*; 2) *хвороба Боткіна спричинена збудником гепатиту С*.

А – перше твердження;

Б – друге твердження;

В – обидва твердження;

Г – обидва твердження неправильні.

3.1.2.6. Вкажіть систему, яку вражає вірус поліомієліту:

А – дихальна; **Б** – травна; **В** – нервова; **Г** – імунна.

3.1.2.7. Виберіть ознаку, властиву вірусу герпесу :

А – проявляє себе за умови послаблення імунітету;

Б – проявляє себе за будь-яких умов;

В – руйнує нервову систему;

Г – руйнує печінку.

3.1.2.8. Вкажіть заходи, які потрібно вжити, щоб уберегти йоркширського тер'єра від чумки:

А – ізоляція; **Б** – вакцинація; **В** – постійні прогулянки;

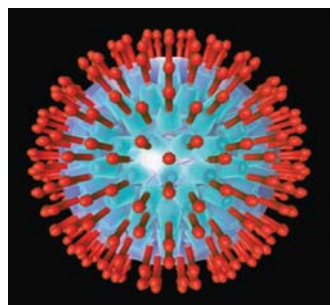
Г – уникнення контакту з хворими тваринами.

ЗАВДАННЯ НА ВСТАНОВЛЕННЯ ВІДПОВІДНОСТІ І ПОСЛІДОВНОСТІ

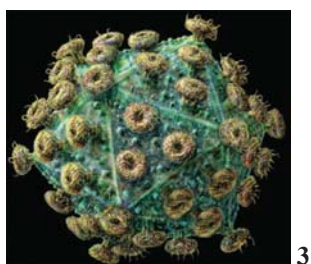
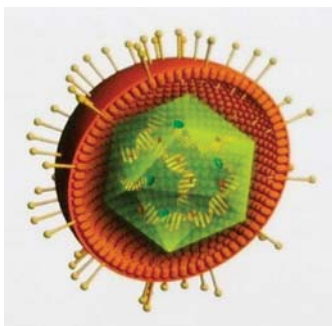
3.1.2.9. Знайдіть відповідність між вірусними захворюваннями (цифри) та фізіологічними системами, які піддаються ураженню:

1 – СНІД;	А – нервова система;
2 – вітрянка;	Б – травна система;
3 – поліомієліт;	В – слинні залози;
4 – гепатит А	Г – дихальні шляхи, шкіра;
	Д – імунна система

3.1.2.10. Знайдіть відповідність між зображеними на малюнках вірусів (цифри) і хворобами, які вони викликають (літери):



А – СНІД;
Б – герпес;
В – краснуха



3.1.2.11. Розподіліть бактеріальні і вірусні хвороби:

1 – бактеріальні хвороби
2 – вірусні хвороби

А – краснуха
Б – дифтерія
В – герпес
Г – холера
Д – поліомієліт
Е – ангіна

3.1.2.12. Чому майже щороку люди хворіють на грип?

3.1.2.13. Що таке епідемія і пандемія? Назвіть заходи, які запобігають поширенню епідемії?

3.1.2.14. Чому існує багато міжнародних програм щодо боротьби зі СНІДом?

3.1.2.15. Які соціальні групи належать до груп ризику щодо поширення ВІЛ-інфекції? Чому?

3.1.2.16. Поясніть відмінності між бактеріальними і вірусними захворюваннями. Чому вірусні захворювання вилікувати антибіотиками не вдається?

3.1.2.17. Чи існують кордони між поширенням інфекційних захворювань? Яким має бути поведження людей під час епідемії?

3.1.3. Пріони, їх роль у житті людини

Пріони – білкові частинки, здатні спричинити захворювання нервової системи людини і тварин.

У людини пріони викликають низку повільних інфекцій, які спричиняють захворювання куру, Крейтцфельда-Якоба, синдром Герстмана-Штрауслера тощо.

Учень повинен уміти: наводити приклади захворювань людини, які спричинені пріонами; характеризувати білки, які входять до складу пріонів; особливості будови пріонів; пояснювати заходи профілактики зараження пріонами.

ЗАВДАННЯ НА ВИБІР ОДНІЄЇ ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

3.1.3.1. Позначте ознаку, властиву пріонам:

- А** – складаються лише з молекул РНК;
- Б** – складаються лише з молекул ДНК;
- В** – складаються лише з білкової молекули;
- Г** – складаються з молекул білка і нуклеїнових кислот.

3.1.3.2. Зазначте неклітинні форми життя, які складаються лише з білків:

- А** – віруси;
- Б** – віроїди;
- В** – бактеріофаги;
- Г** – пріони.

3.1.3.3. Вкажіть фізіологічну систему, яку вражає пріоновий білок:

- А** – травна;
- Б** – дихальна;
- В** – нервова;
- Г** – імунна.

3.1.3.4. Позначте хворобу, яка спричинена пріонною інфекцією:

- А** – сифіліс;
- Б** – куру;
- В** – гепатит;
- Г** – грип.

ЗАВДАННЯ НА ВСТАНОВЛЕННЯ ВІДПОВІДНОСТІ

3.1.3.5. Установіть відповідність між біологічними системами (цифри) і ознаками, які їм притаманні (літери):

1 – Віруси	А – містять особливу форму білка
2 – Пріони	Б – містять ДНК або РНК
3 – Клітина прокаріотів	В – містять пластиди
4 – Клітина еукаріотів царства Тварини	Г – містять ядро, в якому міститься ДНК
	Д – містять нуклеоїд

ЗАВДАННЯ НА КОНСТРУЮВАННЯ ВІЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

3.1.3.6. Що таке пріони? Чим пріони відрізняються від вірусів?

3.1.3.7. Які причини виникнення пріонних захворювань?

3.1.3.8. Які шляхи поширення пріонних інфекцій?

3.1.3.9. Чому пріонні хвороби характеризуються тривалим прихованим (латентним) періодом?

3.1.3.10. Назвіть заходи профілактики щодо пріонних інфекцій. Яке вони мають значення?

ТЕМА 2. ОДНОКЛІТИННІ ОРГАНІЗМИ

Одноклітинні організми – це організми, які складаються лише з однієї клітини, що функціонує як цілісна самостійна біологічна система, де протікають усі необхідні для життєдіяльності організму процеси. Одноклітинні організми є як у тваринному (амеби, інфузорії, форамініфери, радіолярії тощо), так і в рослинному (водорості) світі та серед грибів. Серед них є прокаріоти та еукаріоти.

3.2.1. Одноклітинні прокаріоти

Бактерії належать до одноклітинних прокаріотичних організмів.

Учень повинен уміти: називати і наводити приклади одноклітинних прокаріотів; характеризувати особливості будови прокаріотів; спосіб життя бактерій; автотрофні бактерії (фототрофи, хемотрофи); гетеротрофні бактерії (сапротрофи, симбіонти); аеробні та анаеробні.

ЗАВДАННЯ НА ВИБІР ОДНІЄЇ ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

3.2.1.1. Укажіть прокаріотичні фототрофні організми:

A – ціанобактерії;

Б – водорості;

B – рослинні джгутикові;

Г – вищі рослини.

3.2.1.2. Позначте правильне твердження: 1) клітини прокаріотів розмножуються нестатевим і статевим способами; 2) клітини прокаріотів розмножуються лише нестатевим способом:

A – перше твердження;

Б – друге твердження;

B – обидва твердження;

Г – обидва твердження неправильні.

3.2.1.3. Позначте групу бактерій, які здатні використовувати для живлення різні відмерлі організми:

A – паразити;

Б – сапротрофи;

B – мутуалісти;

Г – коменсали.

3.2.1.4. Позначте групу бактерій, які живляться за рахунок поживних речовин організму хазяїна:

A – паразити;

Б – сапротрофи;

B – мутуалісти;

Г – коменсали.

3.2.1.5. Вкажіть форму співжиття організмів, за якої кожен з організмів приносить іншому певну користь:

A – паразитизм;

Б – мутуалізм;

B – коменсалізм;

Г – антагонізм.

3.2.1.6. Позначте фототрофні бактерії, які здатні синтезувати органічні речовини, але при цьому кисень не виділяється:

A – нітрифікуючі бактерії;

Б – залізобактерії;

B – зелені бактерії;

Г – сіркобактерії.

3.2.1.7. Позначте групу бактерій, які здатні під час фотосинтезу виділяти кисень:

A – зелені бактерії;

Б – пурпурові бактерії;

B – сіркобактерії;

Г – ціанобактерії.

3.2.1.8. Позначте речовину, яку ціанобактерії використовують для відновлення фото синтезуючих пігментів:

A – вода; **Б** – сірководень;

B – водень; **Г** – амоніак.

ЗАВДАННЯ НА ВСТАНОВЛЕННЯ ВІДПОВІДНОСТІ

3.2.1.9. Знайдіть відповідність між прокаріотичними організмами та способом живлення:

1 – Паразити	A – живуть з іншими узгоджено
2 – Сапротрофи	Б – живляться за рахунок інших
3 – Мутуалісти	B – здатні самостійно синтезувати органічні речовини
4 – Автотрофи	Г – живляться мертвими організмами та їхніми залишками

3.2.1.10. Охарактеризуйте нітрифікуючі бактерії:

A – живиться	Б – здатність до синтезу органічних речовин	B – під час синтезу кисень
1 – автотрофно	1 – фотосинтетична	1 – виділяється
2 – гетеротрофно	2 – хемосинтетична	2 – не виділяється

ЗАВДАННЯ НА КОНСТРУЮВАННЯ ВІЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

3.2.1.11. Що таке кон'югація? Яке її значення під час розмноження?

3.2.1.12. Порівняйте Архебактерії та Справжні бактерії.

3.2.1.13. Охарактеризуйте способи дихання прокаріотів.

3.2.1.14. Охарактеризуйте способи розмноження прокаріотів.

3.2.1.15. Розкрийте біологічне значення способів живлення прокаріотів.

3.2.1.16. Розкрийте біологічне значення спорування та інцистування у прокаріотів.

3.2.1.17. Чи є спори прокаріотів формою розмноження?

A – так;

Б – ні.

Поясніть чому.

3.2.2. Бактерії у природі та житті людини

Учень повинен уміти: характеризувати шляхи поширення бактеріальних захворювань людини; пояснювати роль бактерій в екосистемах; їх значення у господарській діяльності людини; принципи застосування антибіотиків у лікуванні бактеріальних захворювань; застосовувати знання про процеси життєдіяльності бактерій для профілактики інфекційних захворювань та послуговуватися життєдіяльністю бактерій у господарській діяльності людини; робить висновки про різноманітність бактерій, яка пов'язана з розповсюдженням їх в усіх середовищах існування на планеті Земля.

3.2.2.11. Роль бактерій в екосистемах; складіть схему.

3.2.2.12. Поясніть принципи застосування антибіотиків у лікуванні бактеріальних захворювань.

3.2.2.13. На конкретному прикладі поясніть значення профілактики інфекційних бактеріальних захворювань.

3.2.2.14. На конкретному прикладі поясніть застосування бактерій у господарській діяльності людини.

3.2.2.15. Виберіть правильне твердження: *Надмірне вживання антибіотиків призводить до виникнення захворювання, яке має назву дисбактеріоз.*

А – Так;

Б – Ні. Поясніть чому.

3.2.2.16. Ученими підраховано, що 90% біомаси Світового океану становлять бактерії-сапрофіти. Яку роль вони виконують у цій величезній екосистемі?

3.2.2.17. Назвіть і порівняйте способи дихання бактерій.

3.2.2.18. Оцініть значення сапрофітів в екосистемі «ліс».

3.2.2.19. Виберіть правильне твердження і поясніть, чому автотрофні бактерії мають позитивне значення в будь-якій екосистемі:

А – так;

Б – ні.

Чому?

3.2.2.20. Оцініть значення кишкової палички в організмі людини.

3.2.2.21. Зробіть висновки про різноманітність бактерій, що пов'язане з поширенням їх в усіх середовищах існування на планеті Земля.

3. 2. 3. Одноклітинні еукаріоти

Одноклітинні еукаріоти – це організми, які мають одну клітину, де міститься одне або кілька ядер.

Протисти (синонім найпростіші) – це одноклітинні еукаріоти, які об'єднані в один систематичний тип «Найпростіші», який є межею між тваринами і рослинами.

Учень повинен уміти: наводити приклади одноклітинних рослин, тварин, грибів; характеризувати особливості будови одноклітинних еукаріотів; аеробні та анаеробні; робити висновки про особливості будови одноклітинних еукаріотів.

ЗАВДАННЯ НА ВИБІР ОДНІЄЇ ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

3.2.3.1. Вкажіть на характерну ознаку в будові клітинної стінки поверхневого апарату грибів:

А – наявність целюлози;

Б – наявність хітину;

В – наявність пектину;

Г – наявність кальцію (II) карбонату.

3.2.4.2. Позначте орган руху евглени зеленої:

А – війки;

Б – псевдоніжки;

В – джгутик;

Г – м'язи.

3.2.4.3. Позначте організм, який за типом живлення належить до міксотрофів:

А – амеба протей;

Б – вольвокс;

В – дизентерійна амеба;

Г – евглена зелена.

3.2.4.4. Позначте організм, розмноження якого здійснюється лише поділом навпіл:

- А** – інфузорія-туфелька; **Б** – малярійний плазмодій;
В – амеба протей; **Г** – пеніциліум.

3.2.4.5. Позначте правильне твердження: 1) бактерії розмножуються тільки нестатевим способом; 2) бактерії розмножуються лише статевим способом.

- А** – перше твердження; **Б** – друге твердження;
В – обидва твердження правильні; **Г** – обидва твердження неправильні.

3.2.4.6. Позначте організм, який розмножується брунькуванням:

- А** – дріжджі; **Б** – евгена зелена;
В – малярійний плазмодій; **Г** – хламідомонада.

3.2.4.7. Позначте правильне твердження: 1) хламідомонада розмножується статевим способом; 2) хламідомонада розмножується нестатевим способом.

- А** – перше твердження; **Б** – друге твердження;
В – обидва твердження правильні; **Г** – обидва твердження неправильні.

3.2.4.8. Позначте організм, якому властивий обмін спадковою інформацією завдяки кон'югації:

- А** – хламідомонада; **Б** – вольвокс;
В – спірогіра; **Г** – малярійний плазмодій.

ЗАВДАННЯ НА ВСТАНОВЛЕННЯ ВІДПОВІДНОСТІ

3.2.4.9. Встановіть відповідність між організмом і його способом розмноження:

1 – евгена зелена	А – брунькуванням
2 – малярійний плазмодій	Б – зооспорами
3 – пекарські дріжджі	В – поділ навпіл
	Г – множинний поділ

3.2.4.10. Встановіть відповідність між інфекційним захворюванням і його збудником:

1 – дизентерія	А – малярійний плазмодій
2 – малярія	Б – трихомонада
3 – трихомоноз	В – токсоплазма
	Г – дизентерійна амеба

3.2.4.10. Охарактеризуйте евгену зелену:

А – тип живлення	Б – спосіб розмноження	В – спосіб пересування
1 – автотрофний	1 – поділ навпіл	1 – амебоїдний
2 – міксотрофний	2 – множинний поділ	2 – за допомогою війок
3 – паразитичний	3 – зооспорами	3 – за допомогою джгутика

ЗАВДАННЯ НА КОНСТРУЮВАННЯ ВІЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

3.2.4.11. Що таке протисти? Назвіть особливості їхньої будови.

3.2.4.12. Охарактеризуйте форми руху протистів.

3.2.4.13. Охарактеризуйте способи видалення кінцевих продуктів обміну речовин у протистів.

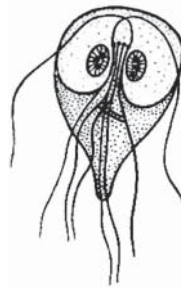
3.2.4.14. Розкрийте значення різних способів розмноження протистів. Чим вони зумовлені?

3.2.4.15. Що таке кон'югація? Яке її біологічне значення?

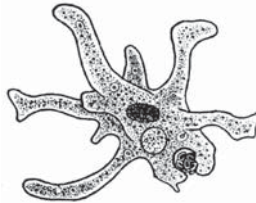
3.2.4.16. Як протисти переживають несприятливі умови?

3.2.4.17. Які особливості будови форамініфер? Поясніть їх значення у природі та господарстві.

3.2.4.18. Назвіть організм, зображений на малюнку. Охарактеризуйте його спосіб живлення і біологічне значення.



3.2.4.19. Назвіть організм, що зображений на малюнку і спосіб його пересування.



3.2.4.20. Розкрийте значення гриба Пеніциліуму для розвитку фармакологічної галузі. Відповідь оформіть у вигляді комп'ютерної презентації.

3.2.4.21. Складіть схему «Інфекційні захворювання, спричинені паразитичними протистами».

3.2.4. Колоніальні одноклітинні організми

Колоніальними називають організми, в яких дочірні організми залишаються зв'язаними з материнськими та утворюють складні угруповання – колонії. Наприклад, у одноклітинних організмів колонія зеленої водорості вольвоксу складається з величезної кількості клітин, які хоч з'єднані між собою цитоплазматичними місточками, але здебільшого функціонують незалежно одна від одної.

Учень повинен уміти: наводити приклади колоніальних одноклітинних організмів; характеризувати особливості будови колоніальних одноклітинних організмів.

ЗАВДАННЯ НА ВИБІР ОДНІЄЇ ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

3.2.4. 1. Вкажіть бактерії, що утворюють колонії:

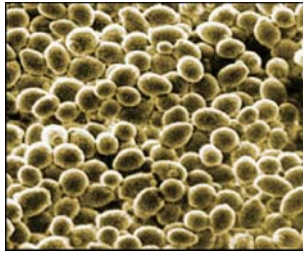
А – сіркобактерії;

Б – стафілококи;

В – залізобактерії;

Г – холерний вібріон.

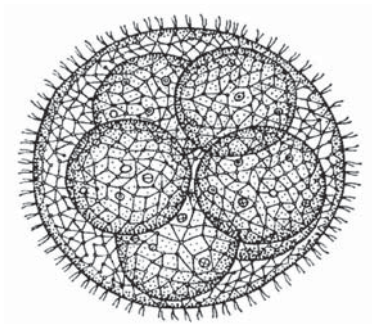
3.2.4.2. Позначте колонії організмів, що зображені на малюнку:



А – стафілококи;
В – ціанобактерії;

Б – стрептококи;
Г – дріжджі.

3.2.4.3. Вкажіть назву організму, зображеного на малюнку, який утворює колонію та клас, до якого він належить:



А – евглена зелена, джгутикові;
В – інфузорія туфелька, інфузорії;

Б – вольвокс, джгутикові;
Г – інфузорії Зоотамніум, інфузорії.

3.2.4.4. Позначте правильне твердження: 1) *вольвокс* розмножується нестатевим і статевим способами; 2) *вольвокс* розмножується тільки нестатевим способом.

А – перше твердження правильне;
В – обидва твердження правильні;

Б – друге твердження правильне;
Г – обидва твердження неправильні.

ЗАВДАННЯ НА КОНСТРУЮВАННЯ ВІЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

3.2.4.5. Назвіть способи утворення колоній прокаріотів.

3.2.4.6. Поясніть, як ціанобактерії утворюють колонії.

3.2.4.7. Чим відрізняються колонії ціанобактерій від колоній справжніх бактерій?

3.2.4.8. Чим відрізняються колоніальні одноклітинні еукаріоти від багатоклітинних організмів?

3.3.1.8. Розподіліть багатоклітинні організми на без справжніх тканин і з чітко вираженими справжніми тканинами:

1 – багатоклітинні організми без справжніх тканин;	А – фіалка;
2 – багатоклітинні організми з чітко вираженими справжніми тканинами	Б – спірогіра;
	В – сосна звичайна;
	Г – кладофора;
	Д – улотрикс;
	Е – зозулин льон

ЗАВДАННЯ НА КОНСТРУЮВАННЯ ВІЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

3.3.1.9. Поясніть, чому гриби віднесли до організмів без справжніх тканин.

3.3.1.10. Назвіть тіло гриба та обґрунтуйте його будову.

3.3.1.11. Назвіть тіло водоростей і обґрунтуйте його будову.

3.3.1.12. Чому у нижчих рослин і грибів вегетативні органи чітко не виражені?

3.3.2. Стовбурові клітини. Диференціація клітин.

Стовбурові клітини – це клітини, які є основою для розвитку інших клітин і здатні до постійного відновлення. Розрізняють такі типи стовбурових клітин: ембріональні, з яких розвиваються усі тканини плоду, і стовбурові клітини тканин дорослого організму: кровотворні (червоний кістковий мозок), епідермальні (епідерміс шкіри) тощо.

Диференціація клітин – це виникнення відмінностей у будові та функціях клітин під час індивідуального розвитку. В результаті диференціації визначається спеціалізація клітини.

Учень повинен уміти: *характеризувати* стовбурові клітини багатоклітинних організмів; *принципи диференціації клітин;* *пояснювати* значення стовбурових клітин багатоклітинних організмів, створення «банку» для їхнього зберігання, а також значення процесу диференціації клітин, утворення тканин і органів; *порівнювати* стовбурові та диференційовані клітини.

ЗАВДАННЯ НА ВИБІР ОДНІЄЇ ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

3.3.2.1. Позначте результат диференціації клітин:

А – диференціація клітин;

Б – спеціалізація клітин;

В – некроз клітин;

Г – апоптоз клітин.

3.3.2.2. Позначте клітини, що не здатні до поділу:

А – стовбурові клітини;

Б – епітеліальні клітини;

В – нервові клітини;

Г – сполучні клітини.

3.3.2.3. Позначте клітини, які не належать до стовбурових:

А – лейкоцити;

Б – клітини серцевого м'яза;

В – еритроцити;

Г – ембріональні клітини.

3.3.2.4. Позначте специфічну ознаку стовбурових клітин кісткового мозку:

А – вони здатні утворювати лише еритроцити;

Б – вони не здатні відновлювати клітини крові;

В – вони здатні утворювати усі типи клітин крові;

Г – вони здатні утворювати лише лейкоцити.

3.3.2.5. Позначте специфічну ознаку стовбурових клітин епітелію кишкового:

- А** – вони здатні утворювати лише клітини епітелію кишкового;
- Б** – вони не здатні відновлювати клітини епітелію кишкового;
- В** – вони здатні утворювати усі типи клітин організму людини;
- Г** – вони здатні відновлювати лише лейкоцити.

ЗАВДАННЯ НА ВСТАНОВЛЕННЯ ВІДПОВІДНОСТІ

3.3.2.6. Розподіліть клітини по групах:

1 – клітини, які діляться	А – клітини печінки
2 – клітини, що діляться лише за певних умов	Б – ембріональні клітини
3 – клітини, що не здатні до поділу	В – кровотворні клітини
	Г – нервові клітини
	Д – м'язові клітини серця

ЗАВДАННЯ НА КОНСТРУЮВАННЯ ВІЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

3.3.2.7. Обґрунтуйте значення диференціації клітин.

3.3.2.8. Що таке стовбурові клітини? Де вони утворюються? Поясніть значення стовбурових клітин багатоклітинних організмів.

3.3.2.9. Наведіть приклад клітин, що не діляться і поясніть, яке це має значення для організму.

3.3.2.10. Наведіть приклад клітин організму людини, що діляться постійно, і поясніть, яке це має значення для організму.

3.3.2.11. Охарактеризуйте значення функціональних змін у діяльності клітин.

3.3.2.12. Наведіть приклад апоптозу клітин у природі і поясніть його біологічне значення.

3.3.3. Тканини тварин: Гістотехнології

Тканиною називають систему клітин і позаклітинних структур, спільних за походженням, подібних за будовою і функціями, що виконують в організмі певні функції. Розрізняють чотири типи тканин багатоклітинних тварин: епітеліальні, сполучні, м'язові, нервові.

Учень повинен уміти: *характеризувати* типи тканин тварин (епітеліальні, тканини внутрішнього середовища, (сполучні) м'язові, нервова); *можливості та перспективи використання гістотехнологій; пояснювати* значення гістотехнологій у лікуванні захворювань людини; *регенерацію* тканин у багатоклітинних тварин; *застосовувати знання* для оцінки етичних аспектів досліджень у галузі гістотехнологій; *робити висновок* про принципи організації та функціонування багатоклітинних організмів.

ЗАВДАННЯ НА ВИБІР ОДНІЄЇ ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

3.3.3.1. Вкажіть тканину, що належить до покривних:

- А** – кров;
- Б** – епітелій;
- В** – серцевий м'яз;
- Г** – кісткова тканина.

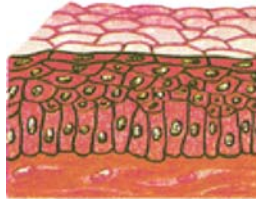
3.3.3.2. Позначте тканину, яка входить до складу рухового апарату хребетних тварин:

- А** – епітелій;
- Б** – м'язова;
- В** – кісткова;
- Г** – хрящова.

3.3.3.3. Виберіть ряд тканин, що характерні тільки для тваринного організму:

- А – епітеліальні, основні, провідні, м'язові;
- Б – твірні, основні, сполучні, нервова;
- В – покривні, сполучні, провідні, епітеліальні;
- Г – епітеліальні, сполучні, м'язові, нервова.

3.3.3.4. Виберіть назву, позначеної на малюнку тваринної тканини:



- А – сполучна;
- Б – м'язова;
- В – епітеліальна;
- Г – нервова.

3.3.3.5. Вкажіть функцію, яку виконує війчастий епітелій:

- А – захисна;
- Б – секреторна;
- В – видільна;
- Г – рухова.

3.3.3.6. Виберіть ряд тканин, які складають структуру опорно-рухової системи:

- А – скелетна м'язова, кров, війчастий епітелій;
- Б – жирова, кісткова, хрящова;
- В – хрящова, залозистий епітелій, щільна сполучна;
- Г – хрящова, кісткова, скелетна м'язова.

3.3.3.7. Позначте правильне твердження: 1) *скелетні м'язові тканини здатні до регенерації*; 2) *серцевий м'яз здатний до регенерації*.

- А – перше твердження;
- Б – друге твердження;
- В – обидва твердження;
- Г – обидва твердження неправильні.

3.3.3.8. Позначте ряд тканин, що входять до складу внутрішнього середовища організму:

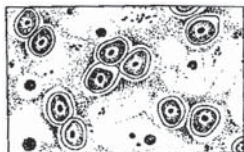
- А – кров, покривний епітелій;
- Б – кров, лімфа;
- В – серцевий м'яз, лімфа;
- Г – лімфа, залозистий епітелій.

3.3.3.9. Вкажіть частину нейрона, по якій збудження проводиться від рецепторів або інших нейронів до тіла нервової клітини:

- А – тіло нейрона;
- Б – аксон;
- В – дендрит;
- Г – мієлінова оболонка.

ЗАВДАННЯ НА ВСТАНОВЛЕННЯ ВІДПОВІДНОСТІ

3.3.3.10. Встановіть відповідність між зображеними на малюнку тканинами (літери) та їхніми назвами (цифри): 1 – жирова; 2 – хрящова; 3 – кісткова; 4 – щільна сполучна тканина.



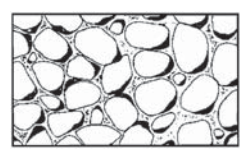
А



Б



В



Г

ЗАВДАННЯ НА ВСТАНОВЛЕННЯ ВІДПОВІДНОСТІ

3.3.4.12. Знайдіть відповідність між тканинами рослин і їхніми функціями:

1 – Твірні	А – забезпечують рух речовин в рослині;
2 – Покривні	Б – забезпечують пружність і міцність;
3 – Основні	В – захищають рослини від несприятливих впливів довкілля;
4 – Провідні	Г – забезпечують фотосинтез і запас речовин у рослині;
5 – Механічні	Д – забезпечують рух рослини;
	Е – забезпечують ріст відповідних частин рослини

3.3.4.13. Поділіть тканини на рослинні та тваринні:

1 – Рослинні	А – покривні;
2 – Тваринні	Б – твірні;
	В – м'язові;
	Г – механічні;
	Д – провідні;
	Е – нервові;
	Є – епітеліальні.

3.3.4.14. Охарактеризуйте верхівкову меристему:

А – належить до групи тканин рослин:	Б – розміщення в рослині	В – забезпечує
1 – покривні	1 – на верхівці пагона;	1 – розгалуження рослини;
2 – твірні	2 – біля основи меживузлів;	2 – ріст рослини в товщину;
3 – провідні	3 – всередині стебла	3 – ріст рослини в довжину
4 – механічні		

3.3.4.15. Охарактеризуйте ксилему:

А – належить до групи тканин рослин	Б – розміщення в рослині	В – виконує функцію
1 – покривні	1 – на верхівці пагона;	1 – транспортну;
2 – твірні	2 – пронизує всі частини рослини;	2 – захисну;
3 – провідні	3 – в листку	3 – фотосинтезуючу
4 – механічні		

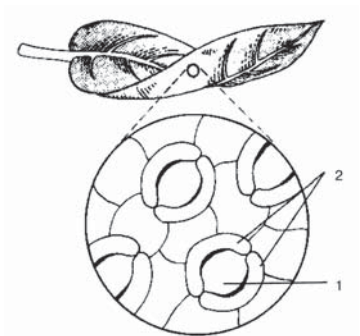
ЗАВДАННЯ НА КОНСТРУЮВАННЯ ВІЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

3.3.4.16. Що спільного та відмінного в будові та функціях покривного епітелію тварин і шкірки рослин?

3.3.4.17. Чому поява механічних тканин була важливою умовою виходу вищих рослин на суходіл?

3.3.4.18. Перерахуйте функції основних (паренхімних) тканин і поясніть, яке вони мають значення для рослини.

3.3.4.19. Розгляньте малюнок і назвіть виокремлену складову листка і зазначені цифрами її структурні частини та поясніть її функціональні особливості.



3.3.4.20. Назвіть твірні тканини та охарактеризуйте їхні функціональні особливості.

3.3.4.21. Назвіть покривні тканини та охарактеризуйте їхні функції.

3.3.4.22. Порівняйте функції ксилеми та флоєми.

3.3.4.23. Розкрийте функціональне значення механічних тканин.

3.3.4.24. Розкрийте значення основних (паренхімних) тканин для життєдіяльності рослинного організму.

3.3.5. Органи і системи органів багатоклітинних організмів

Орган – це частина організму, що має певне розміщення, характеризується особливостями будови та виконує одну або кілька функцій. Орган складається з комплексу тканин.

Учень повинен уміти: порівнювати організацію багатоклітинних рослин, тварин і грибів; робити висновок про принципи організації та функціонування багатоклітинних організмів.

ЗАВДАННЯ НА ВИБІР ОДНІЄЇ ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

3.3.5.1. Виберіть організм, у якого кровоносна система замкнена:

А – бджола медоносна;

Б – дощовий черв'як;

В – павук-хрестовик;

Г – хатня муха.

3.3.5.2. Позначте правильне твердження: 1) *кровоносна система називається незамкненою, якщо кров рухається по судинах і не потрапляє в порожнину тіла*; 2) *кровоносна система називається замкненою, якщо кров рухається по судинах і не потрапляє в порожнину тіла*.

А – перше твердження;

Б – друге твердження;

В – обидва твердження;

Г – обидва твердження неправильні.

3.3.5.3. Позначте тварину, в якій видільні органи у вигляді нефридіїв:

А – собака;

Б – павук-хрестовик;

В – ланцетник;

Г – річковий рак.

3.3.5.4. Позначте тварину, в якій видільні органи у вигляді зелених залоз:

А – рак-самітник;

Б – павук-хрестовик;

В – їжак звичайний;

Г – дощовий черв'як.

3.3.5.5. Позначте тварину, в якій видільні органи у вигляді нирок:

А – тарантул;

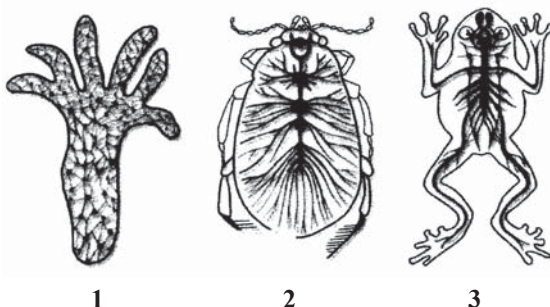
Б – ланцетник;

В – їжак звичайний;

Г – дощовий черв'як.

ЗАВДАННЯ НА ВСТАНОВЛЕННЯ ВІДПОВІДНОСТІ

3.3.5.17. Встановіть відповідність між типами нервової системи (цифри), зображених на малюнках і їхніми назвами (літери):



1 – трубочаста; **Б** – дифузна; **В** – черевний нервовий ланцюг.

3.3.5.18. Встановіть відповідність між типом нервової системи (цифри) та твариною, якій вона властива (літери):

1 – дифузна 2 – драбинчаста 3 – трубочаста	А – печінковий сисун Б – акула катран В – річковий рак Г – гідра
---	---

3.3.5.19. Охарактеризуйте кровоносну систему дощового черв'яка:

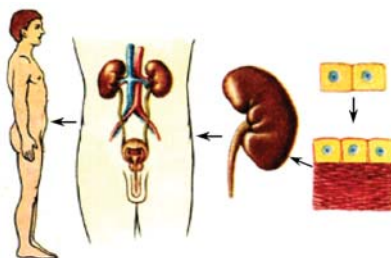
А – серце	Б – кровоносні судини	В – Тип кровоносної системи
1 – міститься	1 – містяться	1 – замкнена
2 – відсутнє	2 – відсутні	2 – незамкнена

3.3.5.20. Виберіть характерні ознаки (літери) для кровоносної системи риб і земноводних (цифри):

1 – риби 2 – земноводні (дорослі особини)	А – незамкнена Б – замкнена В – серце трьохкамерне Г – серце двокамерне Д – одне коло кровообігу Е – два кола кровообігу
--	---

ЗАВДАННЯ НА КОНСТРУЮВАННЯ ВІЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

3.3.5.21. Назвіть по ходу стрілок структурні елементи організму людини:



3.3.5.22. Назвіть рослину, квітка якої зображена на малюнку. Яку функцію в рослині виконує квітка?



3.3.5.23. Назвіть організм, зображений на малюнку. Чи містить він скелет?



3.3.5.24. Яка будова і функції пагона?

3.3.5.25. Яка будова і функції кореня?

3.3.5.26. Порівняйте гаметофіт і спорофіт? Складіть схему.

3.3.5.27. Назвіть типи кровоносних систем у тварин і їхню функцію.

3.3.5.28. Порівняйте органи дихання риб і земноводних.

3.3.5.29. Чим процес дихання земноводних відрізняється від процесу дихання наземних плазунів?

3.3.5.30. Чим обумовлене віддалення медуз від берегів перед штормом?

3.3.5.31. Яке значення для існування організму мають нервова система та органи чуттів?

3.3.6. Регуляція функцій у багатоклітинних організмів

У багатоклітинних організмів розрізняють такі види регуляції: нервову, гуморальну та імунну. **Нервова регуляція** відбувається завдяки роботі нервової системи, яка регулює усі фізіологічні функції в організмі.

Гуморальна, або ендокринна регуляція в багатоклітинних організмів відбувається за участі біологічно активних речовин: гормонів і деяких продуктів обміну речовин (вуглекислого газу тощо).

Імунна регуляція відбувається завдяки здатності організму виробляти антитіла, які виконують функцію захисту організму від чужорідних мікроорганізмів або речовин.

Учень повинен уміти: характеризувати регуляцію функцій у рослин; регуляторні системи тварин на прикладі людини (нервову, ендокринну, імунну); пояснювати взаємодію систем регуляції у людини; застосовувати знання про регуляцію функцій організму людини для збереження власного здоров'я, свідомої поведінки в природі та колективі.

ЗАВДАННЯ НА ВИБІР ОДНІЄЇ ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

3.3.6.1. Оберіть термін, якому відповідає визначення: *здатність живих організмів, живих клітин відповідати на вплив зовнішнього середовища певними реакціями.*

- А** – регуляція; **Б** – подразливість;
В – рефлекторна дуга; **Г** – гормон.

3.3.6.2. Виділіть ряд гормонів, які виділяють надниркові залози:

- А** – трийодтиронін, паратгормон; **Б** – тироксин, адреналін;
В – адреналін, норадреналін; **Г** – тироксин, трийодтиронін.

3.3.6.3. Позначте залозу, на функцію якої має вплив наявність в організмі людини йоду:

- А** – гіпофіз; **Б** – вилочкова;
В – прищитоподібна; **Г** – щитоподібна.

3.3.6.4. Позначте гормони, які регулюють обмін вуглеводів в організмі людини:

- А** – адреналін, норадреналін; **Б** – інсулін, глюкагон;
В – паратгормон, кальцитонін; **Г** – тироксин і трийодтиронін.

3.3.6.5. Позначте гормони, які регулюють рівень Кальцію в плазмі крові людини:

- А** – адреналін, норадреналін; **Б** – інсулін, глюкагон;
В – паратгормон, кальцитонін; **Г** – тироксин і трийодтиронін.

3.3.6.6. Позначте орган, який виконує функцію залози внутрішньої секреції і імунної регуляції:

- А** – підшлункова залоза; **Б** – щитоподібна залоза;
В – вилочкова залоза; **Г** – гіпофіз.

3.3.6.7. Виберіть функцію, яку виконує гіпоталамус:

- А** – регулює діяльність гіпофізу;
Б – регулює сприйняття світла;
В – регулює координацію рухів;
Г – регулює рух очних яблук.

3.3.6.8. Виберіть ряд рефлексів, центри яких розташовані в спинному мозку:

- А** – ковтання; **Б** – підтримання постави;
В – координації рухів; **Г** – м'язового тонусу.

3.3.6.9. Виберіть складову центральної нервової системи, в якій містяться життєво важливі нервові центри дихання (вдих-видих):

- А** – спинний мозок; **Б** – довгастий мозок;
В – середній мозок; **Г** – мозочок.

3.3.6.10. Вкажіть структуру головного мозку, пошкодження якої призводить до порушення координації рухів:

- А** – довгастий мозок; **Б** – середній мозок;
В – мозочок; **Г** – проміжний мозок.

3.3.6.11. Позначте правильне твердження: 1) *наявні в організмі особливі білки (антитіла) розпізнають і знезаражують антиген*; 2) *наявні в організмі особливі білки (антитіла) лише розпізнають антиген.*

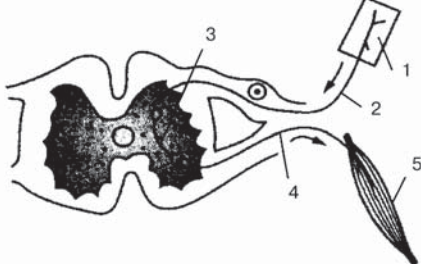
- А** – перше твердження; **Б** – друге твердження;
В – обидва твердження; **Г** – обидва твердження неправильні.

3.3.6.12. Виберіть ряд органів, які належать до центральної частини імунної системи:

- А** – лімфатичні вузли, селезінка; **Б** – селезінка, апендикс;
В – лімфатичні вузли, мигдалики; **Г** – вилочкова залоза, червоний кістковий мозок.

ЗАВДАННЯ НА ВСТАНОВЛЕННЯ ВІДПОВІДНОСТІ

3.3.6.13. Встановіть відповідність між складовими рефлекторної дуги (цифри) та їхніми назвами (літери) :

	<p>А – м'яз; Б – руховий нерв; В – вставний нейрон; Г – чутливий нерв; Д – рецептор.</p>
---	---

3.3.6.14. Встановіть відповідність між залозами (цифри) та гормонами, які вони виробляють (літери):

<p>1 – Щитоподібна залоза 2 – Прищитоподібні залози 3 – Вилочкова залоза 4 – Надниркові залози</p>	<p>А – адреналін Б – норадреналін В – тироксин Г – трийодтиронін Д – паратгормон</p>
---	---

3.3.6.15. Охарактеризуйте підшлункову залозу:

А – розміщена	Б – залоза	В – виділяє гормони	Г – виділяє травний сік у
<p>1 – над нирками; 2 – під шлунком; 3 – поза щитоподібною залозою; 4 – за грудиною</p>	<p>1 – лише внутрішньої секреції; 2 – лише зовнішньої секреції; 3 – змішаної секреції (внутрішньої і зовнішньої)</p>	<p>1 – трийодтиронін 2 – інсулін 3 – тироксин 4 – глюкагон</p>	<p>1 – шлунок 2 – дванадцятипалу кишку 3 – порожнисту кишку 4 – клубову кишку</p>

3.3.6.16. Установіть відповідність між типами нервової системи, зображеними на малюнку (цифри), та їхніми назвами (літери):

<p>1 2 3</p>	<p>А – ланцюгова Б – дифузна В – драбинчаста Г – трубчаста</p>
---	---

3.3.6.17. Охарактеризуйте нервову регуляцію у хребетних тварин:

А – тип нервової системи	Б – розміщення нервових центрів безумовних рефлексів	В – розміщення нервових центрів умовних рефлексів
1 – ланцюгова; 2 – дифузна; 3 – драбинчаста; 4 – трубчаста	1 – спинний мозок; 2 – головний мозок	1 – спинний мозок; 2 – головний мозок

3.3.6.18. Охарактеризуйте гіпоталамус:

А – гіпоталамус розміщений у	Б – гіпоталамус виділяє	В – гіпоталамус безпосередньо впливає на функцію
1 – довгастому мозку; 2 – середньому мозку; 3 – проміжному мозку	1 – гормон росту; 2 – нейрогормони; 3 – антидіуретичний гормон	1 – усіх залоз внутрішньої секреції; 2 – гіпофіза

ЗАВДАННЯ НА КОНСТРУЮВАННЯ ВІЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

3.3.6.19. Що таке подразливість? Доведіть, що вона є однією з основних ознак життя.

3.3.6.20. Поясніть стан мімози сором'язливої. Які чинники можуть вплинути на зміну її стану?



3.3.6.21. Що таке регуляція?

3.3.6.22. Що таке біологічно активні речовини? Назвіть біологічно активні речовини, які забезпечують регуляцію життєвих функцій у багатоклітинних рослин.

3.3.6.23. Що таке тропізми? Які розрізняють тропізми?

3.3.6.24. Що таке настії? Які розрізняють настії?

3.3.6.25. Чим тропізми відрізняються від настій?

3.3.6.26. Які особливості нервової регуляції у багатоклітинних тварин?

3.3.6.27. Поясніть поняття «медіатори» і «синапси».

3.3.6.28. Що таке рефлекс? Які розрізняють рефлекси?

3.3.6.29. Намалюйте рефлекторну дугу колінного рефлексу людини. Поясніть, до яких рефлексів він належить і яке значення він має для людини.

3.3.6.30. Чим безумовні рефлекси відрізняються від умовних?

3.3.6.31. Що таке гуморальна регуляція? Як вона здійснюється в організмі людини?

3.3.6.32. Назвіть залози внутрішньої секреції і гормони, які вони виробляють.

3.3.6. 33. Поясніть діяльність гіпоталамо-гіпофізаторної системи людини. Яке біологічне значення цієї системи?

3.3.6. 34. Чим ендокринна регуляція відрізняється від нервової регуляції?

3.3.6. 35. Розкрийте взаємозв'язок гуморальної і нервової регуляції.

3.3.6. 36. Що таке імунна система? Яку роль вона відіграє в організмі людини? На конкретному прикладі поясніть зв'язок імунної системи з ендокринною.

11 КЛАС

ТЕМА 4. РОЗМНОЖЕННЯ ОРГАНІЗМІВ

Розмноження – це властивість притаманна всім організмам, завдяки якій вони мають здатність відтворювати собі подібних і відповідно забезпечувати неперервність і спадковість життя.

До основних форм розмноження організмів відносять: нестатеве і статеве.

3. 4. 1. Нестатеве розмноження організмів

Нестатеве розмноження еволюційно виникло раніше, ніж статеве. Серед нестатєвого розмноження розрізняють різні його способи: поділ навпіл, множинний поділ, брунькування, спорутворення, вегетативне.

Біологічне значення нестатєвого розмноження полягає в тому, що для деяких груп організмів це єдина можливість залишати нащадків і вони є набором спадкової інформації і точними копіями батьківських особин.

Учень повинен уміти: називати способи розмноження організмів; наводити приклади вегетативного розмноження у рослин і тварин; характеризувати нестатеве розмноження організмів; пояснювати біологічне значення нестатєвого розмноження.

ЗАВДАННЯ НА ВИБІР ОДНІЄЇ ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

3. 4. 1. 1. Позначте ряд рослин, які розмножуються цибулинами:

А – тюльпан, часник, підсніжник; **Б** – тюльпан, малина, топінамбур;
В – малина, картопля, часник; **Г** – цибуля, часник, вишня.

3. 4. 1. 2. Позначте рослину, яку розмножують кореневими живцями:

А – цибуля; **Б** – малина;
В – флокси; **Г** – бегонія.

3. 4. 1. 3. Позначте тварину, якій притаманне вегетативне розмноження:

А павук-хрестовик; **Б** – дощовий черв'як;
В – амеба протей; **Г** – жук-олень.

3. 4. 1. 4. Позначте організм, якому властиве розмноження спорами:

А – гідра; **Б** – інфузорія-туфелька;
В – амеба протей; **Г** – улотрикс.

3.4.1.5. Позначте спосіб розмноження, яким розмножуються пекарські дріжджі:

- А – множинним поділом клітини; Б – поділом клітини навпіл;
В – брунькуванням; Г – спорами.

3.4.1.6. Позначте визначення поняття «спора»:

- А – яйцеклітина рослини; Б – насінина;
В – вегетативна брунька; Г – мікроскопічний зачаток.

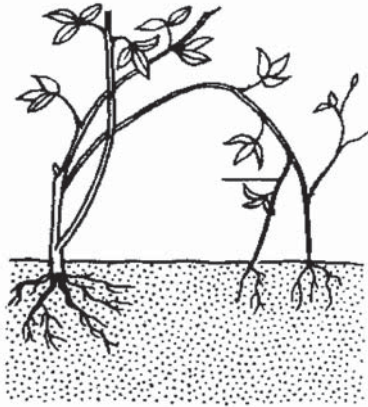
3.4.1.7. Позначте вегетативне розмноження, яке проводять в штучних умовах:

- А – брунькування; Б – клонування;
В – спорування; Г – поділ.

3.4.1.8. Позначте типи розмноження суниці садової:

- А – лише статевий; Б – лише нестатевий; В – статевий і нестатевий.

3.4.1.9. На малюнку зображено малину. Позначте спосіб вегетативного розмноження, який властивий цій рослині:



- А – стебловими бульбами; Б – цибулинами;
В – паростками кореневого походження; Г – вусами.

3.4.1.10. Дайте оцінку наступним твердженням: 1) у процесі еволюції нестатеве розмноження виникло пізніше статевого; 2) у результаті нестатевого розмноження відтворюється велика кількість генетично ідентичних організмів.

- А – обидва твердження правильні; Б – обидва твердження неправильні;
В – правильне лише перше твердження; Г – правильне лише друге твердження.

3.4.1.11. Вкажіть нестатевий спосіб розмноження, за якого утворюються клони:

- А – спорошення; Б – вегетативне розмноження;
В – самозапліднення; Г – партеногенез.

3.4.1.12. Укажіть поняття, що позначає тваринні організми, які мають одночасно і чоловічу і жіночу статеву системи:

- А – гетеротрофи; Б – гермафродити;
В – роздільностатеві; Г – партеногенетичні.

3.4.1.13. Назвіть вегетативний спосіб розмноження, властивий конвалії:

- А – кореневицями; Б – бульбами;
В – вусами; Г – цибулинами.

3.4.1.14. Дайте оцінку наступним твердженням: 1) у процесі еволюції нестатеве розмноження виникло пізніше статевого; 2) у результаті нестатевого розмноження відтворюється велика кількість генетично ідентичних організмів.

- А** – обидва твердження правильні; **Б** – обидва твердження неправильні;
В – правильне лише перше твердження; **Г** – правильне лише друге твердження.

3.4.1.15. Вкажіть спосіб розмноження у малярійного плазмодія:

- А** – поділ клітини навпіл; **Б** – множинний поділ клітини;
В – копуляція; **Г** – фрагментація.

ЗАВДАННЯ НА ВСТАНОВЛЕННЯ ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДНОСТІ

3.4.1.16. Встановіть відповідність між організмами та способами вегетативного розмноження:

<p>1 – тюльпан 2 – пирій 3 – топінамбур 4 – суниця</p>	<p>А – стебловими бульбами Б – цибулинами В – кореневищами Г – кореневими паростками Д – вусами</p>
---	--

3.4.1.17. Встановіть відповідність між способами вегетативного розмноження (цифри) та їхніми механізмами (літери):

<p>1 – зооспорами 2 – множинний поділ 3 – множинне брунькування</p>	<p>А – ядро клітини ділиться кілька разів і кожна з дочірніх відокремлюється разом з ділянками цитоплазми; Б – ядро материнської клітини ділиться багато разів і вона стає багатоядерною, потім ділиться цитоплазма і утворюються одноклітинні дочірні клітини; В – вільно пересуваються</p>
--	---

3.4.1.18. Встановіть відповідність між організмом (цифри) та способом його розмноження (літери):

<p>1 – інфузорія-туфелька 2 – малярійний плазмодій 3 – дріжджі 4 – дафнія</p>	<p>А – нестатеве, множинним поділом; Б – нестатеве, поділом клітини навпіл; В – партеногенетично; Г – вегетативне, брунькуванням</p>
--	---

3.4.1.19. Встановіть відповідність між організмом (цифри) і способом його розмноження (літери):

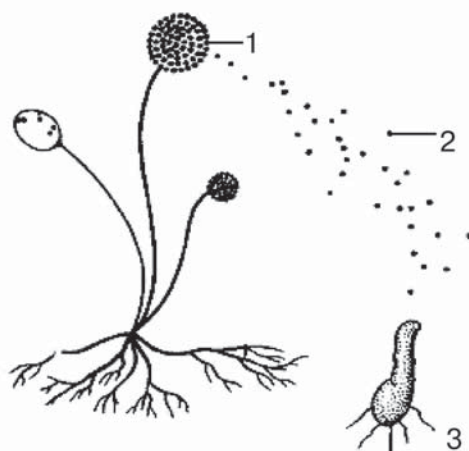
<p>1 – бджолиний трутень; 2 – заросток папороті; 3 – кущ картоплі; 4 – гусінь метелика</p>	<p>А – проростання спор; Б – проростання бульби; В – злиття гамет; Г – дроблення яйцеклітини; Д – злиття спор</p>
---	--

3.4.1.20. Встановіть відповідність між способом розмноження (цифри) та відповідним організмом (літери):

1 – спорами	А – евглена зелена
2 – фрагментація	Б – фітофтора
3 – множинний поділ	В – дощовий черв'як
4 – поділ клітини навпіл	Г – слон індійський
	Д – малярійний плазмодій

3.4.1.21. Розгляньте малюнок, де зображено процес утворення і проростання спори одноклітинного гриба мукора або хлібної плісені та установіть відповідність між складовими гриба, в яких утворюються спори і послідовністю процесу споруляції:

А – проростання спори; Б – висівання спори; В – утворення спори (спорангій):



ЗАВДАННЯ ВІДКРИТОЇ ФОРМИ З КОРОТКОЮ ВІДПОВІДДЮ

3.4.1.22. Що таке розмноження організмів? Які способи розмноження вам відомі?

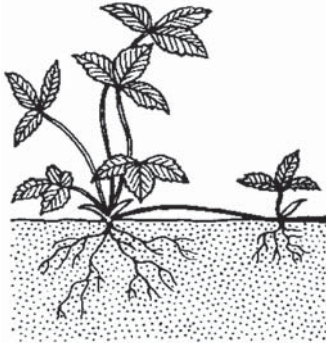
3.4.1.23. Поясніть біологічне значення нестатевого розмноження.

3.4.1.24. Які способи вегетативного розмноження рослин у природі вам відомі?

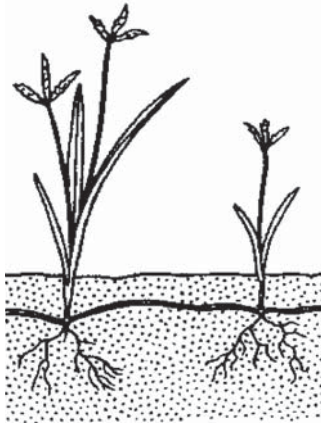
3.4.1.25. Розгляньте на малюнку бактерію і визначте спосіб розмноження її.



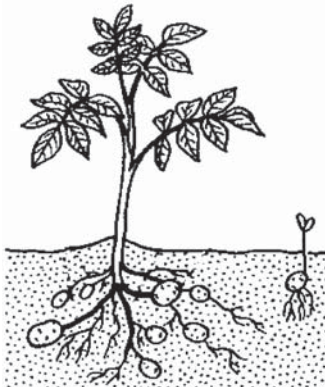
3.4.1.26. На малюнку зображено суницці садові. Назвіть спосіб вегетативного розмноження. Доповніть назви відомих вам інших рослин, яким властивий такий шлях розмноження.



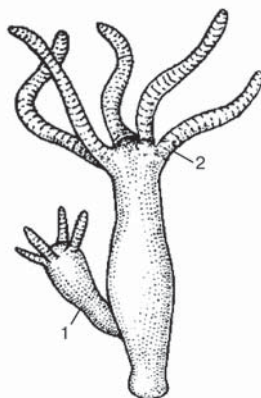
3.4.1.27. На малюнку зображено конвалії. Назвіть спосіб вегетативного розмноження цієї рослини. Доповніть назви відомих вам інших рослин, яким властивий такий спосіб розмноження.



3.4.1.28. На малюнку зображено картоплю. Назвіть спосіб вегетативного розмноження картоплі. Чи властивий картоплі статевий спосіб розмноження?



3.4.1.24. Назвіть організм, що зображений на малюнку, і характерний спосіб нестатевого розмноження. Вкажіть цифри, якими на малюнку позначено дорослу і молоду особину.



3.4.1.25. Який існує зв'язок між вегетативним розмноженням і регенерацією?

3.4.1.26. Складіть схему «Спільне між різними способами вегетативного розмноження».

3.4.2. Статеве розмноження організмів

Статеве розмноження – це поєднання в одній клітині спадкового матеріалу двох клітин.

Статевий процес еукаріотів здійснюється у формах кон'югації, і копуляції партеногенез.

Кон'югація (від *кон'югатіо* – сполучення) – це форма статевого процесу, за якої клітини одноклітинних (частина бактерій, водоростей, тварин) чи багатоклітинних (деякі гриби, нитчасті зелені водорості) організмів обмінюються спадковим матеріалом.

Копуляція (від лат. *копулятіо* – сполучення) – це форма статевого процесу, за якої здійснюється процес злиття двох спеціалізованих статевих клітин (гамет).

Розрізняють копуляції: *ізогамія* (злиття двох однакових гамет: хламідомонада), *анізогамія* (злиття двох різних за формою клітин: вищі рослини і багатоклітинні тварини).

Партеногенез (від грец. *партенос* – дівчина і *генезис* – походження) – це форма статевого розмноження, за якої не відбувається злиття статевих клітин і організм може розвиватися з незаплідненої яйцеклітини (наприклад, рачки дафнії, рачки-артемії, ящірки, сріблястий карась).

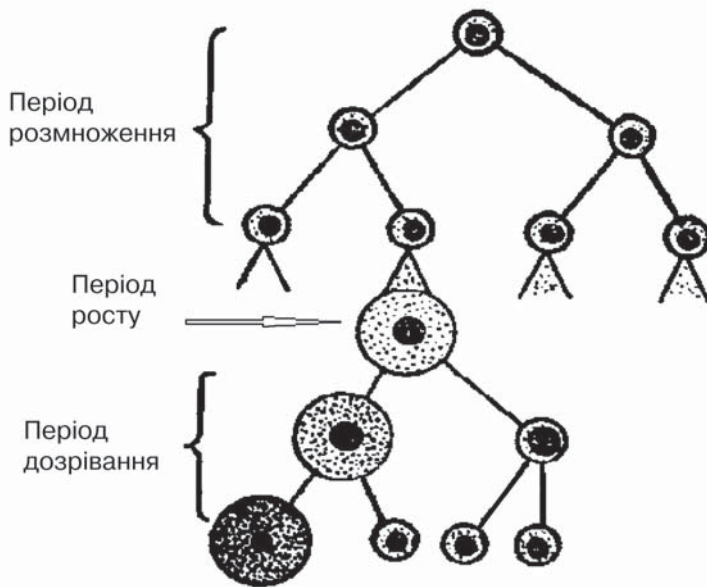
Учень повинен уміти: називати способи статевого розмноження організмів; характеризувати біологічне значення статевого розмноження.

ЗАВДАННЯ НА ВИБІР ОДНІЄЇ ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

3.4.2.1. Дайте оцінку наступним твердженням: 1) у результаті статевого розмноження відбувається об'єднання генетичної інформації двох особин одного виду; 2) у результаті статевого розмноження відбувається об'єднання генетичної інформації двох особин різних видів.

А – обидва твердження правильні; **Б** – обидва твердження неправильні;
В – правильне лише перше твердження; **Г** – правильне лише друге твердження.

3.4.2. 20. Встановіть відповідність між періодами овогенезу, що зображені на малюнку (цифри), та відповідними процесами (літери):



- 1 – період розмноження
- 2 – період росту
- 3 – період дозрівання

- А – утворення овоцитів II порядку;
- Б – збільшується кількість овогоніїв;
- В – перетворення овогоніїв на овоцити I порядку;
- Г – утворення зрілої яйцеклітини

ЗАВДАННЯ НА ВСТАНОВЛЕННЯ ПОСЛІДОВНОСТІ

3.4.2. 21. Встановіть правильну послідовність сперматогенезу ссавців:

- А – утворення сперматоцитів II порядку;
- Б – утворення сперматоцитів I порядку;
- В – утворення сперматозоїдів;
- Г – утворення сперматидів.

3.4.2. 22. Установіть правильну послідовність утворення яйцеклітини:

- А – утворення овоциту II порядку;
- Б – утворення овоциту I порядку;
- В – дозрівання яйцеклітини;
- Г – утворення яйцеклітини і трьох полярних тілець.

ЗАВДАННЯ ВІДКРИТОЇ ФОРМИ З КОРОТКОЮ ВІДПОВІДДЮ

3.4.2. 23. Які організми називають гермафродитами? У чому полягає біологічне значення гермафродитизму?

3.4.2. 24. Що спільного в утворенні сперматозоїдів у ссавців і квіткових рослин?

3.4.2. 25. Що спільного в утворенні яйцеклітин у ссавців і квіткових рослин?

3.4.2. 26. Яке розмноження в еволюційному плані виникло раніше?

А – статеве;

Б – нестатеве.

Поясніть, яке це мало значення для розвитку організмів?

ТЕМА 5. ЗАКОНОМІРНОСТІ СПАДКОВОСТІ

3.5.1. Основні поняття генетики. Методи генетичних досліджень. Закони Г. Менделя, їх статистичний характер і цитологічні основи.

Спадковість – здатність організмів забезпечувати структурну і функціональну спадкоємність шляхом передачі біологічних ознак від одного покоління іншому. Матеріальною основою спадковості, що визначає розвиток біологічних ознак, є гени (ділянки молекули ДНК, рідко – інших нуклеїнових кислот).

Успадковування – передача генетичної інформації одного покоління іншому (предків – нащадкам).

Ген – ділянка молекули ДНК (у деяких вірусів – РНК), є найменшою одиницею генетичного апарату організму.

Локус – розміщення гена в хромосомі.

Гомозигота – диплоїд, який містить два ідентичні алелі одного гена.

Гетерозигота – диплоїд, який містить два різні алелі одного гена.

Алель – один із можливих структурних станів гена. Алелі виникають у результаті генних мутацій. Потенційна кількість алелів для кожного гена практично необмежена. Потрібно врахувати, що в останні роки слово «Алель» в українській мові строго чоловічого роду, хоча раніше його вживали в жіночому роді.

Домінантний алель – алель гена, який визначає фенотип як у гомозиготному, так і в гетерозиготному станах.

Рецесивний алель – алель, який визначає фенотип тільки в гомозиготному стані.

Генетична карта – схема взаємного розміщення генів у хромосомі (групі зчеплення) та їх розподілу в різних хромосомах, що, як правило, включає дані про відносну віддаленість генів один від одного (генетичні відстані).

Генотип – сукупність генетичної інформації, закодованої в генах клітини або організму в цілому.

Фенотип – сукупність усіх ознак і властивостей організму, що формується внаслідок взаємодії генотипу з факторами зовнішнього середовища.

Ознака – ідентифікований елемент фенотипу, зумовлений генотипом. Розрізняють якісні та кількісні ознаки, їх вираження може залежати від впливу зовнішнього середовища (модифікаційна мінливість).

Решітка Пеннета – двовимірна таблиця для визначення можливих поєднань алелів у гаметах, що походять з геномів батьків. Запропонована Р. Пеннетом у 1906 р.

Терміни з генетики введені В.Йогансеном: ген (1909 р.), генотип (1909 р.), фенотип (1903 р.), алель (1909 р.)

Домінування, домінантність – переважання дії одного гена над іншим, алельним йому (рецесивним).

Схрещування – процес об'єднання генетичного матеріалу двох особин, як правило, здійснюється в процесі спрямованої (штучної) селекції.

Моногібридне схрещування – схрещування двох організмів з вивченням успадкування однієї ознаки.

Дигібридне схрещування – схрещування особин, які аналізуються за двома ознаками фенотипу.

Гібридизація – схрещування форм (популяцій, підвидів, видів тощо), що генетично розрізняються хоча б за алелями одного гена.

Гібрид – нащадок генетично різних батьків (зокрема таких, що належать до різних видів); більш широко – будь-яка особина, гетерозиготна за якимось одним або кількома генами.

P – символ, що позначає батьківське покоління для першого дочірнього покоління F₁; батьківське покоління стосовно P позначається як P₁, іноді P позначається як F₀ (батьківське покоління). Покоління, стосовно якого аналізована генерація складається з його прямих нащадків.

F₁ – F₃ – перше-третє (дочірні) покоління експериментального (штучного) схрещування.

Розщеплення – одне з основних понять у формулюваннях законів Менделя; генотипово зумовлена відмінність нащадків за проявом ознаки (розщеплення за фенотипом – зазвичай полягає у появі в потомстві фенотипів, відмінних від батьківських) і поява серед нащадків особин з різними генотипами (розщеплення за генотипом).

Аналізуюче схрещування, тест-крос – схрещування особини, що має домігантний фенотип та невідомий генотип, з особиною, гомозиготною за відповідним рецесивним алелем; слугує для виявлення зиготності організму (чи є він гомо- чи гетерозиготою).

Закони Менделя – закономірності розподілу в потомстві спадкових ознак. Відкриті три закони: закон одноманітності гібридів першого покоління; закон розщеплення ознак; закон незалежного комбінування ознак. Отримані на основі експериментальних даних Г. Менделем у 1866 р. («Досліди над рослинними гібридами»); перевідкриті незалежно К. Корренсом, Е. Чермаком і Х. де Фрізом у 1900 р.

Перший закон Менделя – закон одноманітності гібридів першого покоління (закон домінування) полягає в тому, що у гібридів (нащадків) першого покоління у фенотипі проявляються виключно домігантні варіанти ознак. При повному домінуванні особини першого покоління мають фенотип одного з батьків.

Другий закон Менделя – закон розщеплення ознак полягає в тому, що при схрещуванні гібридів першого покоління між собою серед їхніх нащадків спостерігається явище розщеплення варіантів ознак, що означає появу у другому гібридному поколінні ознак у певному співвідношенні – 3:1, а саме при повному домінуванні у фенотипі 75% особин проявляються варіанти домігантної ознаки, а 25% – варіант рецесивної ознаки.

Третій закон Менделя – закон незалежного комбінування ознак полягає в тому, що при дигібридному чи полігібридному схрещуванні розщеплення варіантів кожної ознаки у нащадків відбувається незалежно від інших, у результаті чого в другому поколінні з'являються нові комбінації ознак (у співвідношенні 9:3:3:1 при повному домінуванні, причому тільки 2 з 4 фенотипів – батьківські).

До сучасних методів генетичних досліджень відносять: гібридологічний, генеалогічний, цитологічний, цитогенетичний, молекулярно-генетичний, мутаційний, популяційний, близнюків, онтогенетичний.

Учень повинен уміти: називати методи генетичних досліджень; формулювати означення понять генотип, фенотип, домінантний стан ознаки, рецесивний стан ознаки, алельні гени, гомозигота, гетерозигота; характеризувати закони Г. Менделя, їхній статистичний характер; пояснювати цитологічні основи законів Г. Менделя; застосовувати знання законів генетики для складання схем схрещування, розв'язання типових задач з генетики (моно- і дигібридне схрещування).

ЗАВДАННЯ НА ВИБІР ОДНІЄЇ ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

3.5.1.1. Вкажіть обставину, за якої домінантний алель гена проявляється фенотипово:

- А – тільки в гомозиготному стані;
- Б – тільки в гетерозиготному стані;
- В – як у гомозиготному, так і в гетерозиготному стані;
- Г – тільки в першому поколінні потомків.

3.5.1.2. Виберіть пару гомозиготних генотипів:

- А – aa, AA;
- Б – Aa, Aa;
- В – Aa, AA;
- Г – Aa, aa.

3.5.1.3. Оберіть серед наведених генотипів гетерозиготний:

- А – AABb;
- Б – AAaa;
- В – aabb;
- Г – Aabb.

3.5.1.4. Укажіть кількість типів гамет, які утворює організм гомозиготний за однією парою ознак при незалежному успадкуванні:

- А – один;
- Б – два;
- В – три;
- Г – чотири.

3.5.1.5. Вкажіть схрещування, при якому серед потомства спостерігається розщеплення за генотипом у співвідношенні 1:2:1:

- А – Aa × Aa;
- Б – AA × aa;
- В – Aa × AA;
- Г – Aa × aa.

3.5.1.6. При схрещуванні двох організмів, аналізованих по одній парі альтернативних ознак, серед нащадків отримано розщеплення за фенотипом 1:1. Організми з якими генотипами схрещувалися?

- А – AA і aa;
- Б – Aa і aa;
- В – Aa і AA;
- Г – Aa і Aa.

3.5.1.7. Виберіть тип схрещування, під час якого Г. Мендель брав до уваги дві ознаки:

- А – моногібридним;
- Б – дигібридним;
- В – тригібридним;
- Г – тетрагібридним.

3.5.1.8. Вкажіть розщеплення за фенотипом, яке спостерігається серед потомків у результаті дигібридного аналізуючого схрещування:

- А – 1:1:1:1;
- Б – 9:3:3:1;
- В – 1:3:3:1;
- Г – 1:2:2:1.

3.5.1.9. Організм аналізується за чотирма ознаками, не зчепленими одна з одною. Він має генотип AAbbCcDd і в нормі утворює декілька типів гамет. Вкажіть один з цих типів гамет:

- А – Ab;
- Б – AbCd;
- В – AAbbCcDd;
- Г – BBCc.

БІОЛОГІЧНІ ЗАДАЧІ

3.5.1.16. Скільки типів гамет утворює організм із генотипом $AaBbCcDdEe$?

A – 1;

Б – 2;

В – 3;

Г – 4.

3.5.1.17. Визначте ймовірність появи забарвлення насінини квасолі при схрещуванні: $AA \times Aa$, якщо у квасолі чорне забарвлення насінини домінує над білим:

A – чорне – 100%, біле – 0%;

Б – чорне – 75%, біле – 25%;

В – чорне – 50%, біле – 50%;

Г – чорне – 25%, біле – 75%.

3.5.1.18. При схрещуванні томатів з червоним і жовтим забарвленням плодів усі рослини дали плоди з червоним забарвленням. Визначте ймовірність (у %) появи плодів з жовтим забарвленням у другому поколінні:

A – 100%;

Б – 75%;

В – 50%;

Г – 25%.

3.5.1.19. Чоловік, який має короткі вії, одружився з жінкою, яка має довгі вії. У них народилася дитина з довгими віями. Відомо, що довгі вії – ознака домінантна, а короткі – рецесивна. Визначте генотипи батьків дитини:

A – матері – Aa , батька – aa ;

Б – матері – Aa , батька AA ;

В – матері Aa , батька Aa ;

Г – матері – AA , батька aa .

3.5.1.20. Визначте ймовірність появи насіння різного забарвлення при схрещуванні: $Aa \times Aa$, якщо у квасолі чорне забарвлення насінної шкірки домінує над білим:

A – чорне – 100%, біле – 0%;

Б – чорне – 75%, біле – 25%;

В – чорне – 50%, біле – 50%;

Г – чорне – 25%, біле – 75%.

ЗАВДАННЯ НА КОНСТРУЮВАННЯ ВІЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

3.5.1.21. Як ви сформулювали б відповіді на запитання «Що?», «Де?» і «Чому?» у визначеннях термінів: модельний об'єкт, аналізуючи схрещування, домінантність?

3.5.1.22. Наведіть приклади відомих вам організмів, що могли б стати модельними об'єктами для генетичних досліджень.

3.5.1.23. Алель гена, що спричиняє серповидноклітинну анемію (позначимо його S) – рецесивний. Як записується генотип людини, хворої на це захворювання?

3.5.1.24. Яке біологічне значення рекомбінації ознак?

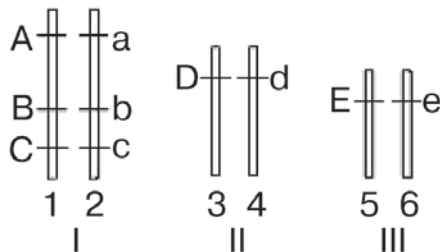
3.5.1.35. Яка ймовірність появи у другому поколінні тригібридного схрещування особин з повністю рецесивним фенотипом?

3.5.2. Хромосомна теорія спадковості. Зчеплене успадкування.

Хромосомна теорія спадковості – одне з головних узагальнень генетики, основним положенням якого є те, що всі гени перебувають у хромосомах і розміщуються у лінійному порядку. Основи хромосомної теорії спадковості закладені Т. Х. Морганом зі співробітниками на початку ХХ ст. на базі законів Г. Менделя.

Зчеплення генів – це локалізація генів в одній хромосомі, які складають групу зчеплення. Під час мейозу такі зчеплені гени потрапляють в одну гамету і успадковуються разом. Зчеплення генів іноні порушується (напр., під час кросинговеру). Відкрито В. Бресоном і Р. Пеннетом у 1906 р.

3.5.2.5. Припустімо, що кожна диплоїдна клітина організму містить три пари гомологічних хромосом. Роздивіться схему розташування в них алелів кількох генів (хромосоми позначені арабськими цифрами, а алелі – літерами).



Якщо відбудеться перехрест гомологічних хромосом 1 і 2, то утворяться хромосоми з новим поєднанням алелів різних генів, розташованих у цих хромосомах. Вкажіть, гамета з яким поєднанням алелів генів хромосом 1 і 2 буде утворюватися рідше за інших:

- | | |
|-----------------|-----------------|
| A – ABc; | B – abC; |
| B – AbC; | Г – ABC. |

ЗАВДАННЯ НА КОНСТРУЮВАННЯ ВІЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

3.5.2.6. Як ви сформулювали б відповіді на запитання «Що?», «Де?» і «Навіщо?» у визначеннях термінів: кросинговер, морганіда, картування?

3.5.2.7. Яке біологічне значення кросинговеру?

3.5.2.8. Іноді успадкування зчеплених генів неможливо відрізнити від незалежного. На якій відстані мають розташовуватися такі гени в хромосомі?

3.5.2.9. Скільки груп зчеплення утворюють хромосоми соматичних клітин жінки? Чоловіка?

БІОЛОГІЧНІ ЗАДАЧІ

3.5.2.10. У результаті схрещування особин із генотипами AaBb та aabb було отримане потомство з наступним фенотипом:

AB: 290; Ab: 10; aB: 12; ab: 288.

Вирахуйте частоту рекомбінації генів A і B (y %).

3.5.2.11. При аналізі кількості нащадків із кросоверними фенотипами від схрещувань особин дрозофіли за ознаками чорного тіла (*b*), зачаткових крил (*cu*) та закручених крил (*vg*) було отримано такі відсотки кросинговеру:

$b \times vg = 17\%$; $b \times cu = 9\%$; $cu \times vg = 8\%$

Встановіть порядок генів у хромосомі.

3.5.2.12. Відстань між генами гемофілії і дальтонізму – 9,8 морганід. Мати носителька дальтонізму і гемофілії (додатковими дослідженнями встановлено, що алелі дальтонізму і гемофілії локалізовані у матері в одній хромосомі), батько – здоровий. Яка ймовірність народження сина з обома аномаліями?

3.5.3. Генетика статі. Успадкування, зчеплене зі статтю.

Аутосомне успадкування – незалежне від статі (не зчеплене зі статтю) успадкування певної ознаки.

Зчеплення зі статтю – локалізація гена в одній з статевих хромосом (X, Y, Z або W).
Зчеплення зі статтю істинне – окремий випадок зчеплення зі статтю – локалізації гена в одній з статевих хромосом (X, Y, Z або W), при якому ген, що кодує дану ознаку, локалізований на X-хромосомі і не має алелів на Y-хромосомі (відповідно, на Z-і W-хромосомах); у результаті у особин з гомогаметної статі в генотипі два алелі таких генів, а у гетерогаметної статі – один алель, що безпосередньо проявляється в фенотипі. У людини істинно зчепленими зі статтю є гени гемофілії, червоно-зеленого дальтонізму, міодистрофії тощо.

Статеві хромосоми – хромосоми, набір яких неоднаковий у різних статей. За складом статевих хромосом розрізняють гомогаметну (має дві статевих хромосоми одного типу) і гетерогаметну (несе дві різні чи тільки одну статеву хромосому і дає різні типи гамет) стать. Розрізняють системи ♀ XX / ♂ XY, ♂ ZZ / ♀ ZW та їх похідні – ♀ XX / ♂ X0, ♂ ZZ / ♀ Z0; у деяких організмів стать визначається відношенням числа статевих хромосом до аутосом (дрозофіла) або зовнішніми умовами (бонелія).

X-хромосома – хромосома, що входить до системи статевих хромосом XX / XY (чоловіча гетерогаметність); у каріотипі людини – одна з найбільших за розміром хромосом, локалізовані у ній гени успадковуються як істинно зчеплені зі статтю.

Y-хромосома – хромосома, що входить до системи статевих хромосом XX / XY (чоловіча гетерогаметність); часто значною мірою (або повністю) спіралізована і генетично малоактивна.

Голандричний ген – ген, локалізований в Y-хромосомі самців (в X-хромосомі немає гомологічної ділянки, і вона не містить алелів такого гена), для нього характерне голандричне успадкування – тільки по чоловічій лінії (від батька до сина) без пропусків в поколіннях.

Реципрокні схрещування – два схрещування, в одному з яких материнський організм несе один фенотип, а батьківський – інший, а в другому схрещуванні – навпаки. Наприклад, чорна кішка і рудий кіт – і руда кішка та чорний кіт родовід, генеалогічна схема – діаграма, що зображає характеристики успадкування ознак, що цікавлять, у ряду поколінь.

Учень повинен уміти: характеризувати особливості успадкування при зчепленні генів; основні положення хромосомної теорії спадковості; *застосовувати знання:* для оцінки спадкових ознак у родині і планування сім'ї.

ЗАВДАННЯ НА ВИБІР ОДНІЄЇ ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

3.5.3.1. Оберіть характеристику успадкування ознак, розташованих в X-хромосомі:

- А – жінка може передавати своїм синам і дочкам;
- Б – жінка передає своїм дочкам і не передає своїм синам;
- В – жінка передає своїм синам і не передає дочкам;
- Г – жінка не передає ні синам ні дочкам.

3.5.3.2. Дальтонізм – рецесивна ознака, чий ген знаходиться в X-хромосомі. Вкажіть, яким буде середній статевий склад осіб, які страждають на цю хворобу:

- А – чоловіки і жінки однаково часто;
- Б – хворіють переважно жінки;
- В – хворіють переважно чоловіки;
- Г – хворіти будуть тільки діти, обох статей.

3.5.3.3. У кішок колір шерсті визначається геном, істинно зчепленим зі статтю. Домінантний алель цього гена В зумовлює чорне забарвлення, рецесивний b – руде (гетерозиготи мають триколірне забарвлення). Яку стать і який фенотип записаний як $X^B X^b$:

- А – триколірна кішка; Б – чорний кіт;
 В – руда кішка; Г – триколірний кіт;
 Д – рудий кіт; Е – чорна кішка.

ЗАВДАННЯ НА ВИБІР КІЛЬКОХ ПРАВИЛЬНИХ ВІДПОВІДЕЙ

3.5.3.4. Виберіть серед перерахованих набори хромосом чоловічої статі (за різними типами хромосомного визначення статі).

- А – XX; Б – XY;
 В – ZZ; Г – ZW;
 Д – WW; Е – X0.

3.5.3.5. Назвіть захворювання людини, зчеплені зі статтю:

- А – полідактилія; Б – гемофілія;
 В – вітамін D-незалежний рахіт;
 Г – фенілкетонурія; Д – міодістрофія;
 Е – альбінізм; Ж – синдром Марфана.

ЗАВДАННЯ НА ВСТАНОВЛЕННЯ ВІДПОВІДНОСТІ

3.5.3.6. У кішок колір шерсті визначається геном, істинно зчепленим зі статтю. Домінантний алель цього гена В зумовлює чорне забарвлення, рецесивний b – руде (гетерозиготи мають триколірне забарвлення). Співвіднесіть наведені генотипи з фенотипами:

1 – $X^B X^b$	А – чорна кішка
2 – $X^B Y$	Б – чорний кіт
3 – $X^b X^b$	В – триколірна кішка
4 – $X^B X^B$	Г – руда кішка

ЗАВДАННЯ НА КОНСТРУЮВАННЯ ВІЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

3.5.3.7. Як ви сформулювали б відповіді на запитання «Що?», «Де?» і «Як?» у визначеннях термінів: голандрична ознака, гомогаметна стать, реципрокне схрещування?

3.5.3.8. Якою є гомогаметна стать у лева? курки? людини? таргана?

3.5.3.9. Чому більшість X-зчеплених спадкових захворювань проявляються лише у чоловіків?

БІОЛОГІЧНІ ЗАДАЧІ

3.5.3.10. Відомо, що алель гемофілії (порушене зсідання крові) – рецесивний алель гена, локалізованого в X-хромосомі. Здорова жінка, мати якої так само, як і вона, була здоровою, а батько страждав на гемофілію, побралася з чоловіком, який страждає на гемофілію. Появу якого потомства можна очікувати від цього шлюбу?

3.5.3.11. У кішок колір шерсті визначається геном, істинно зчепленим зі статтю. Домінантний алель цього гена В зумовлює чорне забарвлення, рецесивний b – руде (гетерозиготи мають триколірне забарвлення). 1. Яке потомство варто очікувати – окремо для кожної статі – при схрещуванні: чорний кіт х руда кішка; 2. При схрещуванні: рудий кіт х чорна кішка.

3.5.3.12. У кішок колір шерсті визначається геном, істинно зчепленим зі статтю. Домі-

нантний алель цього гена В зумовлює чорне забарвлення, рецесивний b – руде (гетерозиготи мають триколірне забарвлення). Яке потомство варто очікувати при схрещуванні: триколірна кішка х чорний кіт?

3.5.3.13. Відомо, що ген гемофілії і ген дальтонізму – це рецесивні алелі, локалізовані в X-хромосомі; відстань між ними визначено в 9,8 морганід. Здорова дівчина, мати якої дальтонік, а батько – гемофілік, виходить заміж за здорового чоловіка, батьки якого здорові (щодо розглянутих захворювань). Яка ймовірність появи в цій сім'ї здорових дітей (дівчаток, хлопчиків)?

3. 5.4. Взаємодія генів. Позаядерна спадковість.

Взаємодія генів – явище спільного впливу на ознаку кількох неалельних генів, що відбивається на фенотипі та веде до успадкування ознак з відхиленням від законів Менделя. Розрізняють декілька форм взаємодії неалельних генів: епістаз (домінантний і рецесивний), комплементарність, полімерія, дія генів-модифікаторів та ін. Явище відкрите В. Бетсоном на початку 1900-х рр.

Повне домінування – вид взаємодії між алелями одного гена, за якої домінантний алель повністю пригнічує прояв рецесивного алеля. У таких випадках гетерозигота Aa за фенотипом не відрізняється від гомозиготи AA.

Неповне домінування – вид взаємодії між алелями одного гена, за якої домінантний алель частково пригнічує прояв рецесивного алеля. У таких випадках у гетерозигот (Aa) спостерігається фенотип, проміжний порівняно з такими у домінантної і рецесивної гомозигот (AA і aa).

Кодомінування - вид взаємодії між алелями одного гена, за якої кожний з алелів проявляє свою дію, не пригнічуючи дію іншого, в результаті такої взаємодії алелів у гетерозигот формується нова ознака. Класичний приклад кодомінування – взаємодія алелів A і B груп крові АВО (фенотип – IV група крові, АВ).

Епістаз – вид взаємодії між неалельними генами (алелями різних генів), за якої алель одного гена (гіпостатичного) пригнічує фенотипний прояв алелі іншого гена (епістатичного). Розрізняють домінантний і рецесивний епістаз.

Домінантний епістаз – вид взаємодії між неалельними генами, за якої домінантний алель одного гена пригнічує рецесивний алель другого гена. Наприклад, домінантний алель гена раннього посивіння у коней, що зумовлює сіру масть. Він пригнічує прояв алелів рудої і чорної пігментації волосся (гнідої та вороної масті).

Рецесивний епістаз – вид взаємодії між неалельними генами, за якої рецесивний алель епістатичного гена, перебуваючи в гомозиготному стані (aa), пригнічує прояв іншого (гіпостатичного) гена. Наприклад, рецесивний алель білого забарвлення у мишей, що зумовлює відсутність пігменту у волоссі.

Полімерія – вид взаємодії неалельних генів, за якої два неалельних гени впливають на ознаку однаково і сумарно. Явище відкрите Н.Нільсоном-Еле в 1909 р.

Комплементарні гени – вид взаємодії генів, за якої два або більше домінантних неалельних генів разом визначають ступінь розвитку певної ознаки.

Летальний ген – ген, експресія якого призводить до передчасної загибелі організму.

Строкатолистість – біло-зелена плямистість рослин, обумовлена розподілом в клітинах листя пластид двох типів – зелених і безбарвних; приклад ознаки з позаядерним успадкуванням, описаний К.Корренсом у 1908 р.).

Відхилення від типового дигібридного розщеплення в F₂ (за фенотипом), зумовлені взаємодією неалельних генів, представлені в таблиці нижче. При взаємодії генів не відбувається

відхилення від стандартного розщеплення за законом незалежного розподілу Г.Менделя за генотипом, відрізняється тільки розщеплення за фенотипом.

Прийняті назви типів взаємодії генів	Характер взаємодії	Розщеплення в F ₂ (за фенотипами)	Розщеплення в F ₂ (за генотипами), у дужках вказані фенотипово нерозрізнені класи	Приклад
Взаємодія генів, що не викликає відхилення від типового розщеплення	Гени <i>A</i> і <i>B</i> діють на ознаку по-різному, але не заважають прояву один одного	9:3:3:1	9A-B-: 3A-bb 3aaB-: 1aabb	Забарвлення оперення у хвилястої папуги та ін.
Ген-супресор	Гени <i>B</i> і <i>b</i> не мають помітного самостійного фенотипического прояви, але ген <i>b</i> пригнічує прояв гена <i>a</i>	13:3	(9A-B-+ 3A-bb + aabb): 3aaB-	Колір очей у дрозофіли
Домінантний епістаз	Ген <i>A</i> пригнічує прояв генів <i>B</i> і <i>b</i>	12:3:1	(9 A-B-+ 3A-bb) : 3aaB-: aabb	Масть коней
Рецесивний епістаз (кріптомерія)	Ген <i>a</i> придушує прояв генів <i>B</i> і <i>b</i>	9:3:4	9A-B-: 3A-bb: (3aaB-+ + 1 aabb)	Забарвлення волосяного покриву у мишей
Комплементарні гени	Гени <i>A</i> і <i>B</i> проявляються тільки будучи присутнім разом	9:7	9A-B-: (3A-bb + 3aaB-+ aabb)	Колір плодів у баклажана
Однозначні гени	Гени <i>A</i> і <i>B</i> діють на ознаки однаково, але не сумуються	15:1	(9A-B-+ 3A-bb + 3aaB-): aabb)	Форма стручків у грициків
Полімерні гени (полімерія)	Гени <i>A</i> і <i>B</i> діють на ознаки однаково і сумуються	9:6:1	9A-B-: (3A-bb + 3aaB-): 1 aabb	Форма плодів у фігурного гарбуза

Учень повинен уміти: називати методи генетичних досліджень; наводити приклади взаємодії генів; характеризувати взаємодію алельних і неалельних генів; пояснювати значення позаядерної спадковості.

ЗАВДАННЯ НА ВИБІР ОДНІЄЇ ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

3.5.4.1. Назвіть характерну ознаку алельних генів:

- А – визначають розвиток комплексу ознак;
- Б – відповідають за розвиток однієї ознаки;
- В – відповідають за розвиток різних ознак;
- Г – стримують прояв рецесивного гена.

3.5.4.2. Назвіть генетичне явище, проявом якого є розщеплення за фенотипом серед потомків у співвідношенні 1: 2 : 1.

- А – всі випадки взаємодії неалельних генів;
- Б – всі випадки взаємодії алельних генів;
- В – проміжне успадкування;
- Г – другий закон Менделя.

3.5.4.3. Вкажіть вид взаємодії генів, за якої у гетерозиготи ознака проявляється краще, ніж у домінантної гомозиготи:

- А – повне домінування;
- Б – проміжний тип спадкування;
- В – наддомінування;
- Г – неповне домінування.

3.5.4.4. Назвіть причину явища, внаслідок якого схрещування особин з генотипом Аа серед потомства завжди спостерігалось розщеплення за фенотипом у співвідношенні 2 : 1.

- А – дія летального гена;
- Б – прояв полімерії;
- В – прояв плейотропії;
- Г – дія епістазу.

3.5.4.5. Оберіть приклад взаємодії алелів генів за типом кодомінування:

- А – форми гребеня у курей;
- Б – форми насіння у гороху;
- В – груп крові у людини;
- Г – забарвлення квіток у нічної красуні.

3.5.4.6. Назвіть вид взаємодії генів, за якої серед потомків від схрещування організмів з генотипами АаВв з імовірністю 7/16 з'являються потомки, що не мають у фенотипі ознаки, яку мають обоє батьків.

- А – комплементарність;
- Б – епістаз;
- В – полімерія;
- Г – плейотропія.

3.5.4.7. Вкажіть явище, за якого один з алелів гена А пригнічує прояв дії гена В.

- А – плейотропія;
- Б – полімерія;
- В – епістаз;
- Г – наддомінування.

3.5.4.8. Вкажіть, яке розщеплення характерне для рецесивного епістазу:

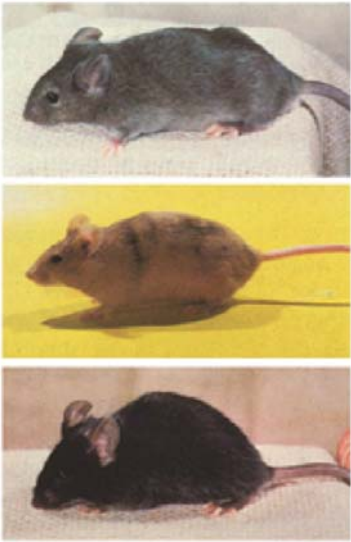


- А – 12:3:1;
- Б – 9:3:3:1;
- В – 9:3:4;
- Г – 15:1.

3.5.4.9. Оберіть, вид взаємодії алелів, за якої вони не пригнічують один одного, а обидва проявляються у фенотипі:

- А – неповне домінування;
- Б – комплементарність;
- В – кодомінування;
- Г – полімерія.

3.5.4.10. Ген, який відповідає у людей за формування груп крові системи АВ0, представлений трьома алелями гена I: I^A, I^B та i⁰. Вкажіть, як називається таке явище?

- А – полімерія;
- Б – множинний алелізм;
- В – плейотропія (множинна дія гена);
- Г – генетичний поліморфізм.

<p>2 – цитоплазматична спадковість</p>	<p>Б</p>	
<p>3 – повне домінування</p>	<p>В</p>	
<p>4 – епістаз</p>	<p>Г</p>	

ЗАВДАННЯ НА КОНСТРУЮВАННЯ ВІЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

3.5.4.18. Як ви сформулювали б відповіді на запитання «Що?», «Де?» і «Як?» у визначеннях термінів: кодомінування, домінантний епістаз, цитоплазматична спадковість?

3.5.4.19. Яке розщеплення буде спостерігатися у потомстві від схрещування двох організмів, гетерозиготних за алелями гена, рецесивний алель якого є летальним?

3.5.4.20. Наведіть приклади моногібридного схрещування за ознакою з повним домінуванням.

3.5.4.21. При схрещуванні зозулястих півня і курки було отримано 26 зозулястих, 13 чорних та 12 білих курчат. Як успадковується забарвлення пір'я у курей?

3.5.4.22. Наведіть приклади відомих вам рослин та тварин із забарвленням, що визначається кодомінуванням алелів.

3.5.4.23. Чому взаємодія неалельних генів розглядається на прикладах дигібридного схрещування?

3.5.4.24. Спробуйте пояснити різницю між комплементарністю, епістазом та полімерією на рівні взаємодії продуктів генів.

3.5.4.25. У людини трапляється спадкове захворювання арахнодактилія – надмірне видовження та потоншення пальців. Окрім цього, хворі на арахнодактилію часто мають вроджені вади серця та вивихи кришталіків ока. Яке генне явище пояснює такі симптоми?

3.5.4.26. Чому ознаки, визначені поза ядерними чинниками спадковості, як правило, передаються по материнській лінії?

3.5.4.27. У ставковика напрямком алель правозакрученості черепашки домінує над алелем лівозакрученості. При цьому визначальну роль у формуванні того чи іншого напрямку відіграє алель, успадкований від материнського організму. Самку з правозакрученою черепашкою схрестили із самцем з лівозакрученою. Провели також зворотне схрещування. Самку з нащадків від прямого схрещування схрестили із самцем з нащадків від зворотного. Встановіть фенотипи нащадків від цього схрещування. Яке явище зумовлює цей результат?

БІОЛОГІЧНІ ЗАДАЧІ

3.5.4.28. Чоловік, який має другу групу крові, одружився на жінці з третьою групою крові. Батько чоловіка мав другу групу крові, мати чоловіка – першу. У жінки батько й мати мали третю групу крові, причому обидва раніше склалися в шлюбах з особами першої групи крові, а всі діти від їхніх попередніх шлюбів мали третю групу крові. Яке співвідношення груп крові можна очікувати у дітей від цього шлюбу?

3.5.4.29. У людини крім груп крові АВ0 і резус-фактора є ще декілька систем груп крові. Так, групи крові MN обумовлені одним геном, який має два алелі (позначимо їх J^M і J^N). Гомозиготи мають відповідно фенотипи «група крові М» і «група крові N». У гетерозигот обидва алелі виявляються в фенотипі повністю (кодомінування), і у таких людей група крові MN. Яка (-і) група крові буде у дітей, якщо у батька група крові N, а в матері – M?

3.5.4.30. У коней алель вороного забарвлення В домінує над алелем рудого забарвлення b. Неалельний ген С (в домінантному стані) пригнічує прояв алелей В і b, викликаючи ранне посивіння волосся (фенотип – сіре забарвлення); рецесивний алель с в гомозиготному стані не впливає на прояв першого гена. Яке потомство у першому та другому поколіннях слід очікувати від схрещування коней з генотипами ВВСС і bbсс?

3.5.4.31. Колір шерсті у кролів визначається двома неалельними генами. Домінантний алель першого гена А зумовлює наявність пігменту, рецесивний а – його відсутність (біле забарвлення); розподіл пігменту (при його наявності) залежить від другого гена: домінантний алель В спричиняє нерівномірний розподіл пігменту і сіре забарвлення; рецесивний алель b зумовлює суцільний розподіл пігменту по волосу і чорне забарвлення.

Яке розщеплення за фенотипом вийде при схрещуванні дигетерозигот? Внесіть у таблицю масть (сіра, чорна, біла) і співвідношення.

3.5.4.32. У запашного горошку є різні чисті лінії рослин з білими квітками. Були знайдені лінії, які при схрещуванні дають усе потомство першого покоління з пурпуровими квітками.

Відомо, що забарвлення квітів запашного горошку визначається двома взаємодіючими генами, розташованими на різних хромосомах. Які рослини і в якому співвідношенні виникнуть у потомстві від схрещування пурпурних рослин першого покоління одне з одним? Загальне розщеплення за фенотипом записується в порядку зменшення часток фенотипів.

3.5.4.33. У пастушої сумки форма стручка визначається дією двох однозначних генів: кожен з доміантних алелів двох генів зумовлює трикутну форму стручка (так само як і присутність доміантних алелів двох генів), рецесивна дигомозигота має овальні стручки. Яке розщеплення можна очікувати серед гібридів другого покоління від схрещування двох гомозигот – за доміантним і рецесивним аллелями?

Підпишіть фенотипи (трикутний, овальний) і розщеплення в таблиці, дайте загальну відповідь. Загальне розщеплення за фенотипом записується в порядку зменшення часток фенотипів.

3.5.4.34. Люди мають кілька форм спадкової короткозорості. Середня (від -2,0 до -4,0 діоптрій) і висока (понад -5,0 діоптрій) форми успадковуються як доміантні НЕ зчеплені між собою ознаки. Причому у людей, що мають гени обох форм короткозорості, виявляється тільки одна з них – висока.

У сім'ї, де мати короткозора, а батько має нормальний зір, народилося двоє дітей: у дочки висока ступінь короткозорості, у сина – середня. Яка ймовірність народження в цій сім'ї дитини без аномалії, якщо відомо, що по материнській лінії короткозорістю страждав тільки один із батьків матері?

3.5.4.35. У баклажанів колір плода залежить від наявності двох ферментів, кожен з яких кодується доміантним алелем свого гена, тільки в цьому випадку синтезується пігмент і плід має бузкове забарвлення. За відсутності одного (або обох) ферментів пігмент не синтезується і плід має зумовлене хлоропластами зелене забарвлення.

Яке розщеплення за фенотипом варто очікувати від схрещування дигетерозигот?

3.5.4.36. Героїня бразильського серіалу в юності втратила дитину. Коли вона вдало побралася з мільонером, до неї прийшло четверо юнаків приблизно того віку, якого міг би бути її син, і стверджують, що кожен і є її рідним сином. Через те, що групи крові проставляються в паспорті, героїня змогла швидко розв'язати проблему про спорідненість – адже вона знає свою групу крові (IVM – тобто IV по системі ABO і M за системою MN). Зробіть вибір, який з фенотипів можливий у хлопця, який справді є сином героїні серіалу:

А – IMN;

Б – IIMN; В – IIIN;

Г – IVN;

Д – Жоден з фенотипів неможливий.

ТЕМА 6. ЗАКОНОМІРНОСТІ МІНЛИВОСТІ

Мінливість – один із провідних чинників еволюції, що забезпечує адаптації організмів і лежить в основі природного добору, а також селекції.

Мінливість – здатність живих організмів набувати нових ознак (або якісно / кількісно змінювати наявні) в процесі індивідуального розвитку або в ряду поколінь. Розрізняють спадкову (комбінативну та мутаційну) і неспадкову (модифікаційну) мінливість.

3.6.1. Спадкова мінливість: комбінативна і мутаційна. Види мутацій. Мутагени.

Спадкова (генетична) мінливість – форма мінливості, зумовлена взаємодією і різним проявом генетичних факторів. Розрізняють комбінативну і мутаційну мінливість.

Комбінативна мінливість – форма спадкової мінливості, що зумовлюється рекомбінацією генів внаслідок незалежного розходження хромосом під час мейозу, вільного комбінування гамет при статевому розмноженні та рекомбінації генів внаслідок кросинговеру.

Мутаційна мінливість – форма спадкової мінливості, обумовлена мутаціями (зміннами) у спадковому апараті (окремих генах, ділянках хромосом або в наборі хромосом в цілому).

Мутації – стійкі дискретні (переривчасті) зміни у спадковому апараті (окремих генах, ділянках хромосом або в наборі хромосом), що раптово виникають під дією хімічних, фізичних чи біологічних чинників (мутагенів) і спричиняють зміни ознак і властивостей організму через зміни у властивостях кодованих генами продуктів (насамперед білків). Успадковуючись в ряду поколінь (від клітин до клітини, від предків до нащадків), мутації є основою спадкової мінливості як фактора еволюції, що постачає матеріал для природного (і штучного) добору та підвищує поліморфізм (генетична різноманітність) природних популяцій. Термін введений Х. де Фрізом у 1901 р.

Мутаційна теорія – ґрунтується на визнанні успадкованості лише мутаційних (дискретних – не пов'язаних із прямою дією чинника) змін організму. Основні положення мутаційної теорії – це раптовість виникнення мутацій, імовірність появи як шкідливих, так і корисних мутацій, поява повторних мутацій та ін. були розроблені Х. де Фрізом у 1901–03 рр.

Мутагени – фізичні (γ -та рентгенівські промені, α -частинки, температура тощо) або хімічні (сильні окисники, аналоги азотистих основ, чужорідна ДНК тощо) фактори, вплив яких підвищує частоту появи мутацій.

Розрізняють типи мутацій: соматичну, генну, хромосомну, геномну.

Спадкові захворювання – захворювання, зумовлені хромосомними або генними мутаціями (приблизно 10% усіх захворювань людини). Розрізняють захворювання з повним проявом мутації (синдром Дауна, гемофілія, фенілкетонурія тощо), з неповним (залежним від умов середовища) проявом мутацій – деякі форми діабету, подагра тощо; такі, що виникають через зовнішні чинники, але спричинені генетичною схильністю до них (алергія, атеросклероз і под.). Виділяють моногенні і полігенні (мультифакторні) захворювання з різним типом успадкування (аутосомно-домінантні, аутосомно-рецесивні, домінантні і рецесивні зчеплені зі статтю).

Учень повинен уміти: називати види мінливості; мутагенні фактори; види мутацій; наводити приклади спадкової мінливості; мутацій; характеризувати закономірності мінливості; мутаційну мінливість, види мутацій; мутагенні фактори; пояснювати значення мутацій, значення комбінативної мінливості; застосовувати знання про мутагени для обґрунтування заходів захисту від впливу мутагенних факторів; порівнювати модифікаційну та мутаційну мінливість.

ЗАВДАННЯ НА ВИБІР ОДНІЄЇ ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

3.6.1.1. Назвіть тип мутації, якої зазнає клітина людини, яка випадково потрапила під сильне радіоактивне опромінення:

А – хромосомна;

Б – спонтанна;

В – хімічна;

Г – фізична.

3.6.1.2. Визначте мутацію структурного гена, яка призводить до найбільш істотної зміни послідовності амінокислот у білку, що кодується цим геном:

- А** – втрата одного нуклеотиду;
- Б** – заміна одного нуклеотиду на інший;
- В** – обертання триплету (трійки) нуклеотидів на 180°;
- Г** – втрата трьох сусідніх нуклеотидів.

3.6.1.3. Роздивіться таблицю генетичного коду (див. Додаток), яка містить інформацію про те, яку саме амінокислоту шифрує (кодує) той чи інший триплет нуклеотидів. У і-РНК триплет УГГ кодує амінокислоту триптофан (Трп). Визначте, яку амінокислоту кодуватиме даний триплет, якщо в результаті мутації відбудеться заміна гуаніну аденіном.

- А** – Цистеїн (Цис); **Б** – Тирозин (Тир);
- В** – Аргінін (Арг); **Г** – (стоп-кодон).

3.6.1.4. Роздивіться таблицю генетичного коду, яка містить інформацію про те, яку саме амінокислоту шифрує (кодує) той чи інший триплет нуклеотидів – кодон – інформаційної РНК (ДНК). В і-РНК триплет ГУА кодує амінокислоту валін.

Визначте, яку амінокислоту кодуватиме даний триплет, якщо в і-РНК урацил заміниться на цитозин.

- А** – Аланін (Ала); **Б** – Аспарагінова кислота (Асп);
- В** – Метіонін (Мет); **Г** – Жодну (стоп-кодон).

3.6.1.5. Вкажіть властивість генетичного коду, що сприяє зменшенню кількості точкових (генних) мутацій:

- А** – виродженість; **Б** – триплетність;
- В** – наявність стоп-кодонів; **Г** – те, що кодони не перекриваються.

3.6.1.6. Вкажіть мутацію, яка не відноситься до хромосомних перебудов:

- А** – делеція; **Б** – інверсія;
- В** – транслокація; **Г** – моносомія.

3.6.1.7. Вкажіть, що з перерахованого нижче не відноситься до генних мутацій:

- А** – втрата нуклеотидних пар;
- Б** – вставка нових нуклеотидних пар;
- В** – заміна нуклеотидних пар: пурину на пурин, піримідину на піримідин або пурину на піримідин;
- Г** – зміна кількості хромосом.

3.6.1.8. Вкажіть, що з наведеного нижче не відноситься до хромосомних перебудов:

- А** – переміщення ділянки однієї хромосоми в іншу;
- Б** – зменшення вдвічі загальної кількості хромосом;
- В** – втрата ділянки хромосоми;
- Г** – обертання ділянки хромосоми на 180°.

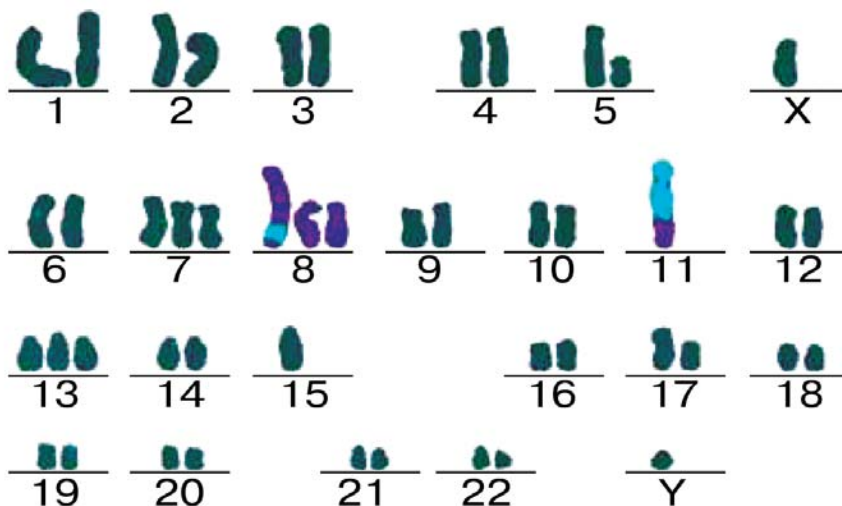
3.6.1.9. Зобразимо один із фрагментів хромосоми у вигляді такої послідовності її ділянок: ABCDEF. Вкажіть зображення видозміненого фрагменту, якщо відбудеться транслокація – перенесення на цей фрагмент хромосоми ділянки іншої хромосоми.

- А** – ABCDCDEF; **Б** – ABCDEFQP;
- В** – ABEF; **Г** – ABDCEF.

3.6.1.10. Зобразимо один із фрагментів хромосоми у вигляді такої послідовності її ділянок: ABCDEF. Вкажіть зображення видозміненого фрагменту, якщо відбудеться інверсія.

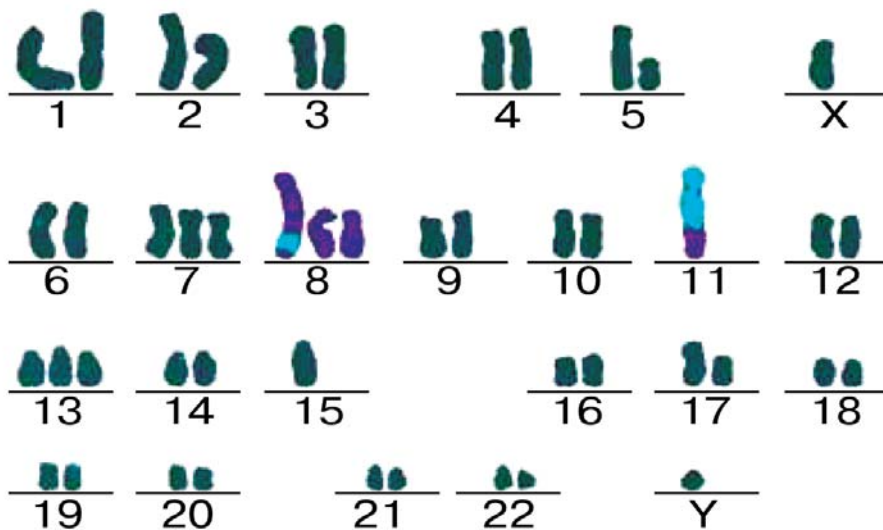
- А – ABCDCDEF; Б – ABCDEFQP;
 В – ABEF; Г – ABDCEF.

3.6.1.11. Роздивіться мікрофотографію та вкажіть, за якою з хромосом спостерігається моносомія.



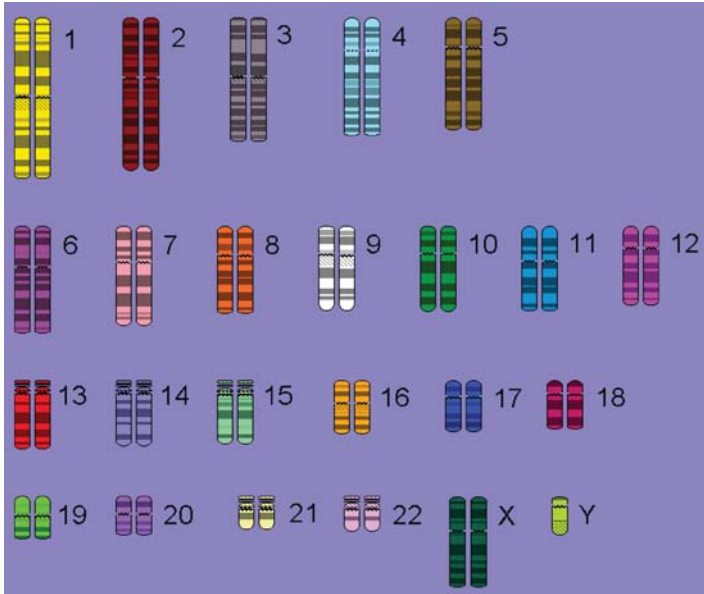
- А – Y; Б – X;
 В – 11; Г – 16.

3.6.1.12. Роздивіться мікрофотографію та вкажіть, за якою з хромосом спостерігається повна трисомія?



- А – 18; Б – 13;
 В – 3; Г – 15.

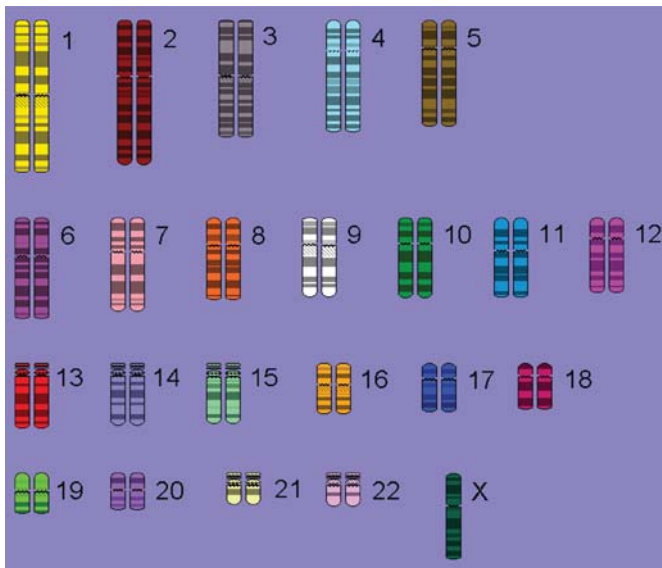
3.6.1.13. Вкажіть спадкове захворювання, для якого характерний каріотип, представлений на малюнку.



А – синдром Патау;
В – синдром Морріса;

Б – синдром Клайнфельтера;
Г – синдром Едвардса.

3.6.1.14. Вкажіть спадкове захворювання, для якого характерний каріотип, представлений на малюнку.



А – синдром Патау;
В – синдром Морріса;

Б – синдром Клайнфельтера;
Г – синдром Шерешевського-Тернера.

ЗАВДАННЯ НА ВСТАНОВЛЕННЯ ВІДПОВІДНОСТІ


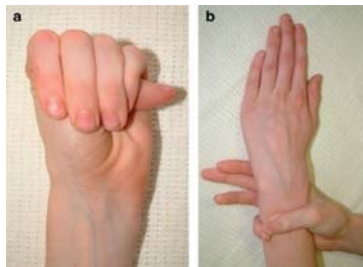

3.6.1.15. Установіть відповідність між поняттям (цифри) і його означенням (літери):

<p>1 – соматична мутація 2 – генна мутація 3 – хромосомна мутація 4 – геномна мутація</p>	<p>А – тип мутації, яка призводить до змін послідовності нуклеотидів певного гена, або їх заміни (точкові мутації), або їх вставки або випадання; Б – тип мутацій, що призводять до структурних змін хромосом, зумовлених переміщенням або втратою значних за розмірами генних блоків; В – тип мутації, що змінює структуру і склад генома в цілому (зміна кількості і типів хромосом); Г – тип мутації, що виникає у соматичній клітині і веде до появи клітинного клону</p>
--	--

3.6.1.16. Установіть між формами анеуплоїдії і формулами, що означають кількість хромосом:

<p>Моносомія Нулісомія Трисомія</p>	<p>А – $(2n - 2)$ Б – $(2n + 2)$ В – $(2n - 1)$ Г – $(2n + 1)$</p>
---	---

3.6.1.17. Установіть відповідність між мутацією та спадковим захворюванням, що її викликає:

<p>1 – трисомія 21 пар хромосом</p>	<p>А</p>		<p>http://www.sebbylive.com/wp-content/uploads/2011/08/color_blind_12.jpg</p>
<p>2 – моносомія пари Х-хромосом</p>	<p>Б</p>		<p>http://palmreadingperspectives.files.wordpress.com/2011/05/marfan-syndrome-hand-diagnosis.jpg</p>
<p>3 – рецесивна мутація в Х-хромосомі</p>	<p>В</p>		<p>http://feteju.files.wordpress.com/2010/04/clip_image001.jpg</p>

4 – домігантна мутація в аутосомі	Г		http://www.ohio.com/polopoly_fs/1.217305.1308953963!/remoteImage/httpImage/image.jpg_gen/derivatives/landscape_500/image.jpg
-----------------------------------	---	---	---

3.6.1.18. Установіть відповідність між терміном (цифри) і його означенням (літери)

1 – делеція 2 – дуплікація 3 – інверсія 4 – транслокація	А – форма хромосомної мутації, що полягає в перенесенні ділянки однієї хромосоми на іншу; Б – форма хромосомної мутації, що полягає в повороті ділянки хромосоми між двома розривами на 180°; В – форма хромосомної мутації, в результаті якої відбувається подвоєння ділянки хромосоми; Г – форма хромосомної мутації, при якій відбувається випадання ділянки хромосоми з її центральної частини
---	---

ЗАВДАННЯ НА ВСТАНОВЛЕННЯ ПОСЛІДОВНОСТІ

3.6.1.19. Розташуйте мутації в порядку збільшення генетичного матеріалу, який у них задіяний:

- А** – точкова заміна нуклеотиду; **Б** – поліплоїдія;
В – делеція триплету; **Г** – трисомія;
Д – вбудовування в хромосому вірусної ДНК.

БИОЛОГІЧНІ ЗАДАЧІ

3.6.1.20. Визначте, використовуючи таблицю генетичного коду, який білок кодує фрагмент ДНК наступного складу. Яку амінокислоту кодує мутантна ДНК, в якій пара Т-А змінена на Ц-Г? При записі білків несинтезовані ділянки за стоп-кодонами позначайте прочерками.

Вихідна (нативна) ДНК:

ДНК	Комплементарна:	А	Т	Г	Т	Ц	Ц	А	Т	Т	Г	Г	Г	Т	А	Г
	Значення нитки:	Т	А	Ц	А	Г	Г	Т	А	А	Ц	Ц	Ц	А	Т	Ц
i-РНК																
Білок амінокислоти:																

Мутантна ДНК:

ДНК	Комплементарна:	А	Т	Г	Т	Ц	Ц	А	Т	Ц	Г	Г	Г	Т	А	Г
	Значення нитки:	Т	А	Ц	А	Г	Г	Т	А	Г	Ц	Ц	Ц	А	Т	Ц
i-РНК																
Білок амінокислоти:																

ЗАВДАННЯ НА КОНСТРУЮВАННЯ ВІЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

3.6.1.21. Що таке комбінативна мінливість? Яке її значення?

3.6.1.22. Як ви сформулювали б відповіді на запитання «Що?», «Де?» і «Як?» у визначеннях термінів: делеція, трисомія, зсув рамки зчитування, мутаген?

-
- 3.6.1.23.** Які корисні ознаки, що виникли внаслідок мутацій певних генів, ви можете назвати?
- 3.6.1.24.** Що таке амфідиплоїди? Хто з учених вперше і в якому році ввів цей термін?
- 3.6.1.25.** Наведіть класичні приклади амфідиплоїдних організмів рослин і тварин.
- 3.6.2.26.** Що таке трисомія і чим вона зумовлена? Коли можливе її виникнення? Які наслідки цього явища?
- 3.6.1.27.** Оцініть біологічне значення амфідиплоїдності.
- 3.7.1.28.** Оцініть медичне значення відкриття трисомії. Чи можна запобігти виникненню трисомії?

3.6.2. Модифікаційна мінливість

Модифікаційна мінливість – зміна фенотипової ознаки в результаті прямого впливу фактора зовнішнього середовища, що не зачіпає генотип (в межах генетично обумовлених границь мінливості – норми реакції організму).

Норма реакції – спадково закріплені межі модифікаційної (неуспадкованої) мінливості у конкретного організму.

Морфоз – модифікаційна (неспадкова) зміна, що не має адаптивного характеру і викликана екстремальними для даного виду умовами зовнішнього середовища (наприклад, розвиток бульб на затемненій надземній ділянці стебла картоплі).

Учень повинен уміти: називати види мінливості, причини модифікаційної мінливості; наводити приклади спадкової мінливості, неспадкової мінливості; характеризувати норму реакції, варіаційний ряд, варіаційну криву; адаптивний характер модифікаційних змін.

ЗАВДАННЯ НА ВИБІР ОДНІЄЇ ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

- 3.6.2.1.** Вкажіть форму мінливості, яка спричинена змінами умов середовища життя і не пов'язана зі змінами генотипу:
- | | |
|---------------------------|--------------------------------|
| А – комбінативна; | Б – хромосомна мутація; |
| В – модифікаційна; | Г – генна мутація. |
- 3.6.2.2.** Укажіть поняття для межі модифікаційної мінливості:
- | | |
|-----------------------------|------------------------------|
| А – варіаційний ряд; | Б – варіаційна крива; |
| В – модифікація; | Г – норма реакції. |
- 3.6.2.3.** Визначте особливість, яка є характерною ознакою для варіаційного ряду, що відрізняє його від інших статистичних рядів.
- | |
|--|
| А – відбір даних проводиться випадково; |
| Б – частіше трапляються середні значення ознаки; |
| В – значення ознаки, яка досліджується, варіюють та розташовані у порядку збільшення; |
| Г – частіше трапляються низькі або високі значення ознаки. |
- 3.6.2.4.** Оберіть найтиповішу форму для типової варіаційної кривої:
- | |
|--|
| А – пряма лінія, паралельна осі абсцис; |
| Б – куполоподібна крива; |
| В – експонента; |
| Г – пряма лінія, яка йде під гострим кутом до осі абсцис; |
- 3.6.2.5.** Виберіть із запропонованих статистичних рядів такий, що не є варіаційним.
- | |
|--|
| А – розподіл людей за часом повного виведення лікарської речовини з організму; |
| Б – розподіл людей, що хворіють на цукровий діабет II типу, за рівнем глюкози в крові (в мг %); |

В – розподіл видів одного з класів хордових тварин за кількістю хромосом у їхніх диплоїдних клітинах;

Г – розподіл формування рухової реакції за часом у відповідь на звуковий сигнал (у секундах).

3.6.2.6. Виберіть із запропонованих статистичних рядів такий, що не є варіаційним:

А – розподіл новонароджених дівчаток за масою в місті К.;

Б – розподіл жінок, що живуть у горах, за кількістю еритроцитів (млн у 1 мм³) в крові;

В – розподіл людей, що перехворіли на грип у місті М. (на 1000 мешканців) по місяцях за останній календарний рік;

Г – розподіл собак однієї породи за кількістю цуценят у приплоді.

3.6.2.7. Назвіть причину, через яку породи тварин, що характеризуються високою продуктивністю в одних географічних зонах, не завжди придатні для використання в інших зонах:

А – можливий негативний вплив мутагенних чинників;

Б – має місце прояв епістазу;

В – норма реакції обмежує пристосувальні можливості організму;

Г – негативний вплив міжвидової конкуренції.

3.6.2.8. Назвіть ознаку, яка не буде успадковуватися нащадками:

А – блакитний колір очей;

Б – приросла мочка вуха;

В – викривлені внаслідок рахіту кістки ніг;

Г – кучеряве волосся.

3.6.2.8. Назвіть ознаку, яка не визначається комбінативною мінливістю:

А – світлий колір волосся у дитини батьків-брюнетів;

Б – група крові АВ у дитини батьків, що мають групи крові А і В;

В – наявність у потомстві дрозофіл із сірим тілом та нормальними крильми і чорним тілом та зачатковими крильми нащадків із сірим тілом та зачатковими крильми;

Г – наявність у потомстві дрозофіл з чистої лінії за ознакою пурпурних очей нащадка з білими очима.

ЗАВДАННЯ НА ВСТАНОВЛЕННЯ ПОСЛІДОВНОСТІ

3.6.2.9. Розташуйте перераховані нижче ознаки в порядку збільшення норми реакції, тобто в порядку розширення діапазону, в якому ці ознаки можуть виявлятися в різних умовах середовища (прийнято вважати, що незалежно від того, про які фізичні чи фізіологічні характеристики йдеться, ознака, що варіює в діапазоні $\pm 10\%$, має вужчу норму реакції порівняно з ознакою, здатною змінюватися в кілька разів):

А – кількість ударів серця за хвилину;

Б – рН крові;

В – температура тіла;

Г – артеріальний тиск;

Д – хімічний склад молекули гемоглобіну.

БІОЛОГІЧНІ ЗАДАЧІ

3.6.2.10. Кількість цуценят в одному приплоді від 70 сріблясто-чорних лисиць таке:

5, 4, 4, 4, 9, 3, 4, 4, 5, 6, 6, 4, 5, 5, 4, 8, 4, 4, 5, 4, 4, 7, 3, 5, 5, 4, 3, 3, 3, 6, 4, 4, 5, 4, 4, 5, 5, 4, 6, 3, 4, 4, 3, 4, 4, 7, 4, 3, 5, 2, 5, 4, 7, 3, 2, 3, 1, 5, 4, 2, 6, 6, 4, 4, 6, 4, 8, 3, 5, 4.

Складіть варіаційний ряд, побудуйте варіаційну криву та знайдіть середню кількість цуценят у приплоді.

3.6.2.11. Складіть варіаційний ряд, побудуйте варіаційну криву та знайдіть середню масу новонароджених дітей (у кг) для такої вибірки:

3,1; 2,8; 2,7; 3,0; 3,2; 3,3; 3,4; 3,8; 3,0; 3,3; 2,9; 3,2; 3,4; 2,9; 3,4; 4,0; 4,5; 3,0; 3,6; 3,1; 3,4; 3,5; 3,6; 3,2; 3,5; 3,4; 3,2; 3,3; 3,1; 4,8.

Вага дітей (X_i)							
Кількість дітей (P)							

3.6.2.12. Складіть варіаційний ряд, побудуйте варіаційну криву та знайдіть середній зріст старшокласників (у см) для такої вибірки:

164, 169, 170, 167, 169, 176, 171, 181, 168, 174, 175, 183, 181, 183, 182, 166, 173, 175, 171, 177, 172, 177, 166, 172, 178, 175, 175, 172, 164, 163, 176, 175, 164, 172, 170, 176, 181; 172, 175, 174, 190, 172, 174, 175, 154, 169, 159, 162, 170, 166, 165, 174, 166, 176, 172, 170, 174, 174, 167, 165, 172, 173, 169, 176, 176, 171, 173, 176, 184, 165, 166, 161, 169, 170, 172, 173, 176, 171, 185, 166, 156, 158, 169, 160, 178, 174, 166, 166, 165, 179, 166, 179, 186, 169, 183, 182, 175, 178, 174, 177, 178, 164, 167, 180, 164, 174, 163, 170, 171, 187, 170, 167, 179, 171, 173, 167, 170, 173, 172, 169.

ЗАВДАННЯ НА КОНСТРУЮВАННЯ ВІЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

3.6.2.13. Як би ви сформулювали відповіді на запитання «Що?», «Де?» і «Навіщо?» у визначеннях термінів: *кросингвер*, *модифікація*, *варіаційна крива*?

3.6.2.14. Побудуйте варіаційну криву за ознакою зросту учнів вашого класу. Чи відповідає вона нормальному розподілу?

3.6.2.15. Поміркуйте, які ще модифікації, крім атрофії м'язів, могли б виникати у людини впродовж тривалого перебування у космосі?

3.6.2.16. Чому норма реакції маси мозку менша, ніж норма реакції маси тіла? Відповідь обґрунтуйте.

Тема 7. Генотип як цілісна система

3.7.1. Основні закономірності функціонування генів у про- і еукаріотів.

Роль генотипу і середовища у формуванні фенотипу.

Ген – функціонально найменша одиниця генетичного апарату організму; транскрибована ділянка хромосоми, що кодує поліпептид, р-РНК або т-РНК. Дія генів проявляється у фенотипі. Термін введений В. Йогансеном в 1909 р.

Геном – сукупність генів гаплоїдного набору хромосом даного виду організмів. Організм може містити в собі різні геноми (багато рослин є алополіплоїдами), якщо він виник у результаті гібридизації. Часто термін «геном» застосовується для позначення всієї сукупності генів організму (диплоїдної і т.п.). Термін запропонований Г. Вінклером у 1920 р.

Оперон – ділянка хромосоми, що містить один або кілька транскрибованих структурних генів (наприклад, lac-оперон *E.coli* включає три гени) з ділянками початку і закінчення транскрипції (промотором і термінатором), а також специфічні ген-

оператор і ген-регулятор, що контролює білок-репресор (рідше – індуктор), який приєднується до оператора і блокує (чи прискорює) транскрипцію зі структурних генів. Оперони еукаріот мають зазвичай кілька операторів, контрольованих різними регуляторними генами, і один структурний ген, транскрипція якого регулюється. Концепція розроблена Ф. Жакобом і Ж. Моно в 1961 р.

Активация гена – процес індукції (увімкнення експресії) гена, що супроводжується його транскрипцією і трансляцією синтезованої і-РНК.

Репресія – один з двох альтернативних (поряд з індукцією) механізмів регуляції дії генів, що полягає в пригніченні транскрипції на опероні через зв'язування білка-репресора (кодованого геном-регулятором) з оператором у ДНК.

Іас-оперон, лактозний оперон – комплекс генів (загальний розмір – до 6 тис. пар

Структурний ген – ген, що кодує який-небудь поліпептидний ланцюг або молекулу РНК (включаючи регуляторні гени, які кодують продукти, що визначають експресію інших генів – репресори та індуктори); входить до складу оперона.

Інтрон – транскрибована ділянка гена, яка не містить кодонів і видаляється з молекули РНК при її процесингу. Такі ділянки є в більшості генів еукаріотів (а також у архей та деяких вірусів) і розділяють кодуючі фрагменти генів – екзони; кількість інтронів у гені (від 0 до 50) та їхній розмір (від 100 до 10 000 і більше пар нуклеотидів) істотно відмінні.

Екзон – ділянка гена еукаріот, що містить інтрони, яка зберігається у зрілій молекулі і-РНК (інтрони вирізаються при процесингу) і кодує амінокислотну послідовність. Термін запропонований У. Гілбертом у 1978 р.

Оператор – ділянка з кількох десятків нуклеотидів ДНК, впізнавана специфічними білками-репресорами, що регулює транскрипцію структурних генів; згідно з моделлю оперона, ця ділянка безпосередньо приєднується до регульованого структурного гена; відомі точкові мутації в операторі, що ведуть до постійної (конститутивної) експресії відповідного гена.

Промотор – ділянка молекули ДНК в опероні, до якої долучаються молекули РНК-полімерази, що супроводжується ініціацією транскрипції відповідних генів; кожен ген (оперон) має свій промотор, який контролює його транскрипцію за рахунок розташованої поруч регуляторної ділянки – оператора, до якого приєднуються білки, що регулюють транскрипцію (репресори та індуктори). Відкрито Ф. Жакобом і Ж. Моно у 1961 р.

Термінатор – частина оперона, розташована після структурного гена, яка зумовлює припинення (термінацію) синтезу і-РНК.

Ген-регулятор – ген, що кодує білок-репресор, що взаємодіє з геном-оператором і таким чином регулює транскрипцію «свого» оперона.

Пенетрантність – імовірність (частота) прояву конкретного алеля у фенотипі в групі споріднених організмів (на відміну від експресивності – ступеня прояву гена в фенотипі). Термін запропонований С. Фоггом та уточнений М. Тимофєєвим-Ресовським.

Експресивність – ступінь вираження спадкової ознаки (конкретного алеля) у фенотипі, яка визначається статистично; розрізняють постійну (ознака проявляється завжди однаково) і варіабельну експресивність; приклад моногенної ознаки з варіабельною експресивністю – шизофренія. Термін запропонований М.В. Тимофєєвим-Ресовським у 1927 р.

Плейотропія – явище множинної дії гена (його впливу відразу на кілька фенотипових ознак); зумовлене тим, що кодований продукт може брати участь у кількох біохімічних процесах в організмі.

3.7.1.11. У димчастих кішок насиченість забарвлення змінюється в широких межах. Прикладом якого явища це є?

3.7.2. Генетика людини.

Генеалогічний метод – метод складання родоводів для окремих осіб (пробандів) з метою визначення типів успадкування досліджуваних (нормальних і патологічних) ознак та ймовірності їхнього прояву у пробандів; застосовується в генетиці людини (а також у селекції коней, собак тощо).

Родовід, генеалогічна схема – діаграма, яка зображає характеристики успадкування ознак, що цікавлять, в ряду поколінь.

Пробанд – індивідуум, поміщений в основу генеалогічного дерева, що вибудовується; людина, для якої складається родовід.

Близнюковий метод – загальна назва методів дослідження генетичних закономірностей на близнюках: визначення пенетрантності (вираженості в фенотипі) гена, виявлення впливу зовнішніх умов і спадкових чинників на розвиток ознак (їх успадкування). Базується на порівнянні прояву у фенотипі ознак у монозиготних і дизиготних близнюків, оскільки дає змогу врахувати вплив спільного розвитку і виділити генетичну складову в розвитку ознаки.

Дерматогліфіка – розділ морфології людини і тварин, що вивчає епідермальні візерунки пальців, долонь і підшов людини та приматів, (у криміналістиці – дактилоскопія). Перший докладний опис візерунків на пальцях зроблений Я. Пуркіньє в 1823 р., термін запропонований Г. Каммінсом і Ч. Мідло в 1926 р. Служить маркерною ознакою, зокрема при низці спадкових захворювань людини (синдром Дауна, синдром Едвардса).

Пренатальна (допологова) діагностика – сукупність методів патологічного і генетичного аналізу плоду (ультразвукове дослідження, рентгенографія, амніоцентез тощо) з метою ранньої діагностики вроджених вад розвитку і спадкових захворювань, зокрема, за параметрами каріотипу плода.

Генетичне консультування – форма сучасного медичного обслуговування, що включає виявлення спадкових захворювань людини та їх класифікацію, аналіз родоводів, оцінку ризику прояву спадкових захворювань у нащадків конкретної подружньої пари (до зачаття) і виявлення хромосомних аномалій та статі в ембріона у пренатальний (допологовий) період.

Генетичний маркер – ген, який кодує чітко виражену фенотипову ознаку, застосовується для генетичного картування та індивідуальної ідентифікації організмів чи клітин. Метод маркерів використовувався в генетиці людини, даючи змогу оцінити ймовірність наявності патологічного гена за тісно зчепленою з ним маркерною ознакою. Як маркери широко застосовуються дерматогліфічні ознаки (пальцеві і долонні малюнки).

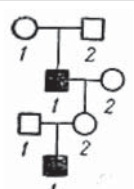
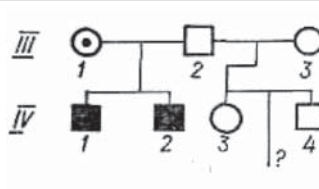
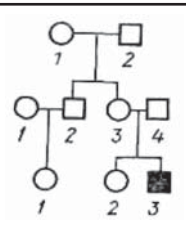
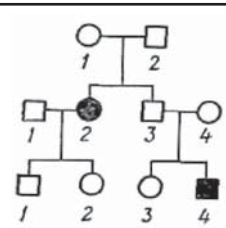
Генетичних «відбитків пальців» метод – метод ідентифікації геномів, що ґрунтується на використанні варіабельних ділянок ДНК генома (розподіл коротких тандемних повторів і мінісателітних послідовностей) як популяційно-генетичних маркерів. Метод має індивідуальну специфічність, що уможливило ідентифікувати особу людини при встановленні батьківства і при вирішенні інших завдань судової генетики.

Учень повинен уміти: пояснити значення картування геному людини; значення медико-генетичного консультування; можливості профілактики спадкових хвороб людини.

Знайдіть відповідність між представниками родини (цифри) та їхніми генотипами (літери):

1 – I,1	А – AA
2 – I,2	Б – Aa
3 – II,6	В – aa
4 – II,7	
5 – II,8	

3.7.2.7. Знайдіть відповідність між типами успадкування (цифри) і відповідними родами (літери):

1 – аутосомно-рецесивний	2 – рецесивний зчеплений зі статтю
 <p>А</p>	 <p>Б</p>
 <p>В</p>	 <p>Г</p>

ЗАВДАННЯ НА КОНСТРУЮВАННЯ ВІЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

3.7.2.9. Як ви сформулювали б відповіді на запитання «Що?», «Як?» і «Навіщо?» у визначеннях термінів: *родовід, пренатальна діагностика, генетичний маркер?*

3.7.2.10. Спробуйте пояснити, чому іноді в родині народжуються діти, надзвичайно схожі на бабусь чи дідусів, дядьків або тіток.

3.7.2.11. Які причини визначають вибір методів дослідження в генетиці людини?

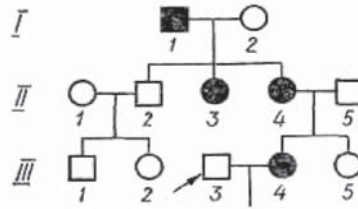
3.7.2.12. Чому більшість спадкових захворювань успадковується за рецесивним типом?

3.7.2.13. Хантінгтона хорея – спадкове захворювання людини, що виявляється в середньому та похилому віці у формі гіперкінезів (мимовільних насильних рухів у різних групах м'язів) через атрофічні явища в корі головного мозку; успадковується за аутосомно-домінантним типом. Чому алель, що спричиняє хорею Хантінгтона, досі не зник із популяції, хоча це захворювання невиліковне?

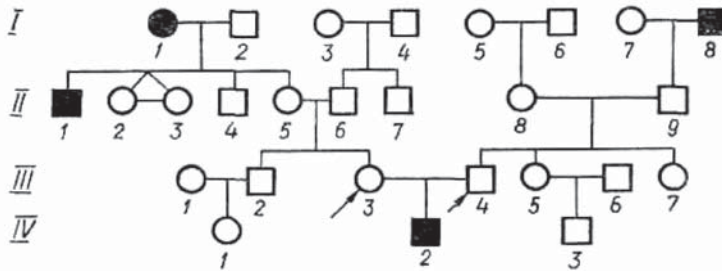
БІОЛОГІЧНІ ЗАДАЧІ

3.7.2.14. Проаналізуйте родовід родини з вітамін-D-резистентним рахітом. Виявлено, що ген, який кодує цю ознаку, локалізований у X-хромосомі. Визначте, доміnantним чи рецесивним є патологічний алель. Яка ймовірність народження хворих дітей у пробанда III, 3?

Відповідь запишіть у 5 окремо для хлопчиків і дівчаток?



3.7.2.15. У медико-генетичну консультацію звернулися двоє молодих здорових людей – чоловік і жінка. У них народилася глухоніма дитина. Для родини було складено родовід. Визначте тип успадкування захворювання у родині пробандів. Напишіть генотипи осіб, які консультуються (III, 3 та III, 4), визначте ймовірність народження в їхній родині здорової дитини (у відсотках).



3.7.3. Генетичні основи селекції організмів. Химерні та трансгенні організми. Основні напрямки сучасної біотехнології

Селекція – наука про методи створення нових сортів і порід культивованих людиною організмів, що володіють потрібними («господарськи корисними») ознаками; теоретичною базою для селекції є генетика; в англійській літературі поняття «селекція» застосовується як синонім відбору в штучних і природних умовах.

Штучний добір – вибір людиною окремих особин (індивідуальний добір) або груп особин (масовий добір) за певними ознаками, що її цікавлять, як правило, найбільш цінними і найбільш вираженими; лежить в основі спрямованої селекції.

Індивідуальний добір – метод селекції, що полягає у відборі окремих особин за селекціонованими ознаками і використанні відібраних особин для подальших індивідуальних схрещувань з їхнім використанням.

Схрещування – процес об'єднання генетичного матеріалу двох особин, як правило, відбувається в процесі спрямованої (штучної) селекції; одиничний акт розмноження.

Інбридинг – близькоспоріднені схрещування – схрещування особин, що перебувають у ближчій спорідненості, ніж це відбувається при випадковому схрещуванні; у штучних умовах (наприклад, у сільськогосподарській практиці) інбридинг найчастіше пов'язаний зі схрещуванням особин, які є нащадками однієї пари батьків (сисби) або мають одного загального батька (тісний інбридинг); крайньою формою інбридингу є самозапліднення чи самозапилення.

Міжвидова (віддалена) гібридизація – схрещування особин, які належать до різних видів, що часто призводить до істотного зниження життєздатності, часткової чи повної стерильності. Іноді (за високої генетичної гомології схрещуваних форм) міжвидові гібриди можуть бути життєздатними і фертильними і відіграють важливу роль в отриманні нових сортів рослин і виведенні нових порід тварин.

Сорт – сукупність морфологічно і фізіологічно подібних, споріднених за походженням рослин, що є результатом селекції за якими-небудь ознаками; як правило, стабільно (без розщеплення) зберігають свої характерні ознаки в ряду послідовних поколінь; аналогічне поняттю «порода» відносно тварин.

Порода – цілісна група домашніх тварин, які мають спільне походження і відрізняються від інших особин екстер'єрними та господарсько-цінними ознаками, що досить стійко передаються у спадок. Результат спрямованої селекції і систематичної племінної роботи.

Штам – група споріднених особин (як правило, одноклітинних або колоніальних: бактерії, дріжджі), що характеризується певними ознаками, відтворюється в ряду поколінь, культура генетично однорідних мікроорганізмів (певною мірою аналог понять «сорт» і «порода»).

Центр походження – район земної кулі, що є місцем походження певного таксона; визначення центрів походження культурних рослин – один з глобальних аспектів робіт М. Вавилова.

Біотехнологія – сукупність промислових методів, що застосовують для виробництва живі організми та біологічні процеси: до галузей біотехнології належать виноробство, хлібопечення, виробництво синтетичних вакцин, моноклональних антитіл з використанням гібридом, біологічна очистка стічних вод тощо. Іноді до біотехнології відносять методи генетичної інженерії, що не зовсім правильно.

Клонування – система методів, якими користуються для одержання декількох генетично ідентичних організмів шляхом нестатевого розмноження. Клонування багатоклітинних організмів включає, наприклад, пересадку соматичних ядер у запліднене яйце з видаленим ядром (метод заміщення ядер). Молекулярне клонування – технологія розмноження фрагментів молекул ДНК за допомогою методів генетичної інженерії в прокаріотичних клітинах (клонований фрагмент вводиться в вектор, наприклад, бактеріальну плазмиду чи геном бактеріофага, поміщається в прокаріотичну клітину, де автономно реплікується).

Клон – сукупність клітин чи організмів, які походять від загального предка шляхом нестатевого розмноження (мітотичного поділу).



Калус – група недиференційованих рослинних клітин, що виникає в зонах тканинних ран або в умовах культивування тканин (клітин) *in vitro* в присутності речовин типу ауксинів; із калусної культури можуть бути регенеровані нормальні рослини.

Генна (генетична) інженерія – розділ молекулярної генетики, предметом якого є нові комбінації генетичного матеріалу, що створюються штучним шляхом; веде початок з 1972 р., коли під керівництвом П. Берга була вперше отримана рекомбінантна ДНК, яка включає фрагменти фага-лямбда, *E. coli* і вірусу мавп SV40.

Трансгенний організм – організм, геном якого (або геноми окремих його клітин чи тканин) включає чужорідний генетичний матеріал, внесений із застосуванням методів генної інженерії. Перший багатоклітинний трансгенний організм тварин (миша) отриманий Дж. Гордоном з колегами в 1980 р.

Генотерапія – потенційно перспективний спосіб лікування спадкових захворювань людини шляхом заміни мутантних алелів генів нормальними з застосуванням методів медичної генетики та генетичної (генної) інженерії.

Банк генів (бібліотека генів, геномна бібліотека, клонотека) – набір клонованих фрагментів ДНК, які представляють індивідуальний (груповий, видовий) геном; у випадку великих геномів (багато ссавців, включаючи людину) використовують отримання хромосомоспецифічних бібліотек. Поняття «банк генів» не зовсім вдале, оскільки переважно стосується колекцій селекціонованих генотипів.

3 – трансплантація ембріонів	В	
4 – ферментація	Г	

ЗАВДАННЯ НА ВСТАНОВЛЕННЯ ПОСЛІДОВНОСТІ

3.7.3.7. Розташуйте у правильному порядку етапи процесу клонування тварин:

- А – введення ядра соматичної клітини в яйцеклітину;
- Б – перенесення ембріона в матку самки;
- В – видалення власного ядра яйцеклітини;
- Г – стимуляція дроблення та отримання кількадечного ембріона.

ЗАВДАННЯ НА КОНСТРУЮВАННЯ ВІЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

3.7.3.8. Як ви сформулювали б відповіді на запитання «Що?», «Де?» і «Як?» у визначеннях термінів: *вектор, інбридинг, клон, трансгенний організм?*

3.7.3.9. Яка форма штучного відбору застосовується під час селекції плідників великої рогатої худоби?

3.7.3.10. Якою, на вашу думку, є причина відсутності в Австралії центрів походження культурних рослин?

3.7.3.11. Собаки породи шарпей за наявності великої кількості складок на шкірі часто хворіють запальними процесами шкіри і гинуть. З чим може бути пов'язана така особливість?

3.7.3.12. Які методи сучасної біотехнології сприяють покращенню технології бродіння?

3.7.3.13. Які явища можуть бути причиною нерівномірної пігментації шкіри в людини?

3.7.3.14. У геном рослини введено ген камбали, що мешкає в морях Арктики. Якою корисною властивістю буде володіти така трансгенна рослина?

3.7.3.15. Наведіть морально-етичні аргументи за та проти застосування сучасних біотехнологій.

ТЕМА 8. ІНДИВІДУАЛЬНИЙ РОЗВИТОК ОРГАНІЗМІВ

Онтогенез – індивідуальний розвиток тваринного чи рослинного організму з моменту зародження до закінчення функціонування. При *нестатевому розмноженні* онтогенез починається з поділу материнського організму чи з виникнення спеціалізованої клітини або групи клітин, з яких утворюється зачаток нового організму. При *статевому розмноженні* розрізняють певні періоди: зародковий (ембріональний) і постембріональний.

3.8.1. Запліднення. Періоди онтогенезу у багатоклітинних організмів

Запліднення – процес злиття двох гамет із утворенням заплідненої яйцеклітини (*зиготи*), яка дає початок новому організму. Розрізняють запліднення у тварин: внутрішнє і зовнішнє. Внутрішнє запліднення тварин відбувається в жіночих статевих органах; зовнішнє запліднення тварин відбувається поза статевими шляхами жіночої статевої системи.

Онтогенез, при *нестатевому розмноженні*, починається з поділу материнського організму чи з виникнення спеціалізованої клітини або групи клітин, з яких утворюється зачаток нового організму. В онтогенезі, при *статевому розмноженні*, розрізняють кілька періодів: зародковий і післязародковий. *Зародковий (ембріогенез)* – утворенням зародка, його розвитком (у людини це відбувається у спеціалізованому жіночому органі – матці); *післязародковий (постембріональний)* – розвитком організму після народження і завершенням (смертю) його існування.

Учень повинен уміти: характеризувати особливості онтогенезу у рослин і тварин; пояснювати значення штучного запліднення.

ЗАВДАННЯ НА ВИБІР ОДНІЄЇ ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

3.8.1.1. Позначте період онтогенезу, коли новий організм розвивається всередині насінини:

- А – ембріональний; Б – постембріональний;
В – період статевої зрілості; Г – період старіння.

3.8.1.2. Вкажіть період, коли здатність до розмноження зберігається певний час:

- А – народження; Б – період статевої зрілості;
В – момент запліднення; Г – період старіння.

3.8.1.3. Позначте ряд рослин, в яких зародок є складовою частиною насінини:

- А – петунія, сосна звичайна; Б – зозулин льон, горох посівний;
В – сфагнум, ліщина; Г – маршанція, кукурудза.

3.8.1.4. Виберіть тип дробіння заплідненої яйцеклітини (зиготи) плацентарних ссавців:

- А – повне рівномірне; Б – повне нерівномірне;
В – неповне поверхневе; Г – неповне дискоїдалне.

3.8.1.5. Виберіть тип дробіння заплідненої яйцеклітини (зиготи) птахів:

- А – повне рівномірне; Б – повне нерівномірне;
В – неповне поверхневе; Г – неповне дискоїдалне.

3.8.2.9. Позначте жіночий статевий орган папоротеподібних:

A – антеридій;

B – спора;

B – архегоній;

Г – гаметофіт.

3.8.2.10. У таблиці, подано дві групи, на які були розділені ряди комах:

Група 1	Група 2
Ряд Таргани Ряд Прямокрилі Ряд Бабки Ряд Рівнокрилі	Ряд Жуки Ряд Метелики Ряд Блохи Ряд Двокрилі

Що з переліченого нижче було покладено в основу розділення цих тварин на групи?

A – розвиток;

B – джерело живлення;

B – середовище існування;

Г – характер пересування.

3.8.2.11. Виберіть чергування поколінь у дафнії:

A – статевого і нестатевого;

B – спорофітного і гаметофітного;

B – роздільностатевого і гермафродитного;

Г – статевого і партеногенетичного.

ЗАВДАННЯ НА ВСТАНОВЛЕННЯ ВІДПОВІДНОСТІ

3.8.2.12. Установіть відповідність між типом розвитку і організмами, яким він властивий:

1 – прямий розвиток	A – жаба озерна;
2 – непрямий розвиток	B – річковий рак;
	B – павук-хрестовик;
	Г – ланцетник

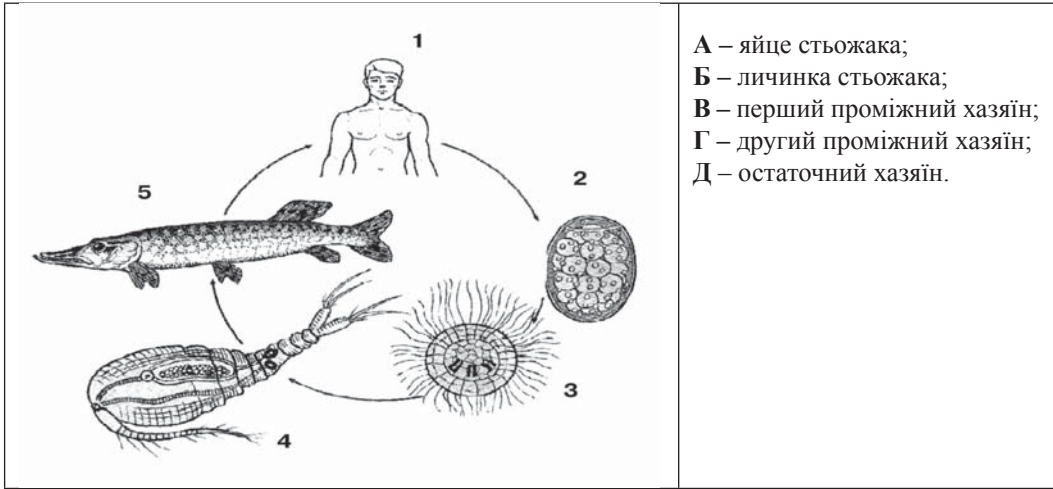
3.8.2.13. Установіть відповідність між організмами (цифри) і властивим їм чергуванням поколінь (літери):

1 – дафнії	A – спорофітне і гаметофітне;
2 – сцифоїдні медузи	B – статеве і партеногенетичне;
3 – круглі черви	B – роздільностатеве і гермафродитне;
	Г – нестатеве і статеве

3.8.2.14. Установіть відповідність між типом розвитку комах і організмами, яким він властивий:

1 – розвиток з неповним перетворенням	A – білан капустяний;
2 – розвиток з повним перетворенням	B – метелик махаон;
	B – тарган рудий;
	Г – коник зелений;
	Д – хатня муха;
	Е – бабка красуня.

3.8.2.15. Установіть відповідність і правильну послідовність між фазами, що зображені на малюнку цифрами, та їхніми назвами (літери) життєвого циклу стьожака широкого:



А – яйце стьожака;
Б – личинка стьожака;
В – перший проміжний хазяїн;
Г – другий проміжний хазяїн;
Д – остаточний хазяїн.

ЗАВДАННЯ НА ВСТАНОВЛЕННЯ ПОСЛІДОВНОСТІ

3.8.2.16. Встановіть правильну послідовність етапів життєвого циклу печінкового сисуна:

А – личинка з війками; **Б** – яйце; **В** – личинка з хвостом;
Г – організм малого ставковика; **Д** – циста; **Е** – корова.

3.8.2.17. Встановіть правильну послідовність етапів життєвого циклу котячого сисуна:

А – личинка; **Б** – організм коропа;
В – організм моллюска бітинії; **Г** – яйце; **Д** – кішка.

3.8.2.18. Встановіть правильну послідовність життєвого циклу папороті чоловічої до утворення зиготи:

А – проростання спори; **Б** – спора; **В** – заросток (гаметофіт); **Г** – антеридій;
Д – архегоній з яйцеклітиною; **Е** – сперматозоїд; **Є** – зигота.

3.8.2.19. Встановіть правильну послідовність життєвого циклу зозулиного льону до утворення зиготи:

А – протонема; **Б** – спора; **В** – архегоній;
Г – антеридій; **Д** – спороутворення.

ЗАВДАННЯ НА КОНСТРУЮВАННЯ ВІЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

3.8.2.20. Що таке онтогенез? Охарактеризуйте його періоди.

3.8.2.21. Які особливості ембріонального розвитку людини?

3.8.2.22. Назвіть критичні періоди розвитку зародка людини. Чому їх називають критичними?

3.8.2.23. Що таке контрацепція? Чому виникає необхідність її застосування?

3.8.3. Проблема старіння. Клонування. Ембріотехнології

Старіння – комплекс вікових морфологічних, біохімічних і фізіологічних змін в організмі, що приводять до поступового зниження його життєдіяльності.

Клонування – процес утворення генетично ідентичного потомства шляхом нестатевого розмноження або партеногенетично. Розрізняють природне і штучне клонування. **Природне клонування** властиве всім одноклітинним організмам, у яких відсутній статевий процес; організм, що розмножується вегетативно; партеногенетичним рослинам і тваринам, у яких не буває самців. **Штучне клонування** – це маніпуляції із соматичними клітинами різних організмів і вирощування з цих клітин клонового організму.

Ембріотехнології – це способи пересадження ембріонів або частин ембріонів різних організмів.

Учень повинен уміти: наводити приклади застосування ембріотехнологій; характеризувати проблеми старіння і смерті організмів; пояснювати вплив зовнішніх умов на формування та розвиток організму; значення штучного запліднення; можливості й небезпеку клонування організмів; застосовувати знання для оцінки можливих позитивних і негативних наслідків клонування організмів.

ЗАВДАННЯ НА ВИБІР ОДНІЄЇ ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

3.8.3.1. Позначте науку, що вивчає причини та процеси старіння:

А – цитологія;

Б – геронтологія;

В – ембріологія;

Г – кріобіологія.

3.8.3.2. Виберіть ознаки «старіння»:

А – збільшення маси і розмірів організму;

Б – рівновага пластичного і енергетичного обміну;

В – знижена здатність до розмноження;

Г – посилена регенеративна здатність.

3.8.3.3. Вкажіть метод, який застосовують під час безпосереднього дослідження плоду:

А – електроенцефалографія (ЕЕГ);

Б – сканувальна томографія (СТГ);

В – електрокардіографія (ЕКГ);

Г – ультразвукова діагностика (УЗД).

3.8.3.4. Виберіть ознаки штучного клонування:

А – розвиток організму завдяки злиттю двох гамет;

Б – розвиток ідентичних організмів із соматичної клітини;

В – розвиток ідентичних організмів з однієї зиготи;

Г – розвиток організмів від різних зигот.

3.8.3.5. Позначте приклад клонування у природі:

А – розвиток дафнії;

Б – розведення цінних порід тварин;

В – розведення цінних сортів рослин;

Г – імплантація зародка в жіночий статевий орган.

ЗАВДАННЯ НА КОНСТРУЮВАННЯ ВІЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

3.8.3.4. Які чинники можуть порушити програму розвитку організму?

3.8.3.5. Що таке штучне запліднення? За яких умов його застосовують?

3.8.3.6. Поясніть вплив зовнішніх умов на формування і розвиток ембріону людини? Назвіть можливості корекції вад розвитку людини.

3.8.3.7. Оцініть позитивні і негативні наслідки клонування організмів.

погенні. Абіотичні екологічні фактори – складові неживої природи; біотичні – різні форми взаємозв'язків між особинами в популяціях і між популяціями в угрупованнях; антропогенні – фактори, які спричинені діяльністю людини.

Учень повинен уміти: називати екологічні фактори; характеризувати екологічні фактори, їх взаємодію; пояснювати основні закономірності дії екологічних факторів на живі організми.

ЗАВДАННЯ НА ВИБІР ОДНІЄЇ ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

4.1.2.1. Зазначте термін, що відповідає визначенню: «Всі компоненти довкілля, які впливають на організм».

А – абіотичні фактори;

Б – біотичні фактори;

В – екологічні фактори;

Г – антропогенні фактори.

4.1.2.2. Зазначте термін, що відповідає визначенню: «Компоненти неживої природи, які прямо чи опосередковано впливають на живий організм»:

А – абіотичні фактори;

Б – біотичні фактори;

В – екологічні фактори;

Г – антропогенні фактори.

4.1.2.3. Зазначте термін, що відповідає визначенню: «Різні форми господарської діяльності людини, що впливають на живі організми та їхні угруповання».

А – абіотичні фактори;

Б – біотичні фактори;

В – екологічні фактори;

Г – антропогенні фактори.

4.1.2.4. Класифікуйте фактори довкілля з наведеного переліку: *інтродукція нових видів рослин, інтродукція нових видів тварин, хімізація, меліорація.*

А – біотичні фактори;

Б – абіотичні фактори;

В – фізико-хімічні фактори;

Г – антропогенні фактори.

4.1.2.5. Класифікуйте чинники навколишнього середовища з наведеного переліку: *вітер, хімічний склад атмосфери, вологість, рельєф.*

А – біотичні фактори;

Б – абіотичні фактори;

В – лімітуючі фактори;

Г – антропогенні фактори.

4.1.2.6. Визначте екологічний чинник, який визначає надземну ярусність у фітоценозах:

А – температура;

Б – волога;

В – світло;

Г – рельєф.

4.1.2.7. Позначте форму біотичного зв'язку, за якої один з організмів використовує інший як середовище існування і джерело живлення:

А – мутуалізм;

Б – хижацтво;

В – нахлібництво;

Г – паразитизм.

4.1.2.8. У тропічних морях мешкають краби, які носять на своєму панцирі губок. Губка маскує краба, а він забезпечує її переміщення. Визначте форму біотичного зв'язку між губкою і крабом:

А – паразитизм;

Б – мутуалізм;

В – квартиранство;

Г – нахлібництво.

4.1.2.9. Назвіть форму біотичного зв'язку, що існує між особинами однієї популяції оленів:

А – внутрішньовидова конкуренція;

Б – міжвидова конкуренція;

В – паразитизм;

Г – хижацтво.

- В** – заціпеніння, листопад;
Г – турбота про потомство, запилення.

4.1.2.21. Назвіть прояв добової періодичності у ссавців:

- А** – заціпеніння і анабіоз;
Б – накопичення жиру і міграції;
В – коливання температури тіла і кров'яного тиску;
Г – зміна швидкості процесів регенерації.

4.1.2.22. Укажіть екологічний фактор, який визначає перехід тварин у стан криптобіозу:

- А** – тривалість світлового дня; **Б** – вологість повітря;
В – чисельність хижаків; **Г** – температура повітря.

ЗАВДАННЯ НА ВСТАНОВЛЕННЯ ВІДПОВІДНОСТІ

4.1.2.23. Установіть відповідність між формами біотичних зв'язків та організмами, між якими вони виникають:

1 – коменсалізм	А – лось і білка
2 – хижацтво	Б – бурий ведмідь і вовк
3 – нейтралізм	В – акула і риба-причеп
4 – конкуренція	Г – людина і аскарида
	Д – росичка і комахи

4.1.2.24. Встановіть відповідність між видами екологічних факторів і компонентами до-вкілля:

1 – біотичні	А – гідрологічне будівництво
2 – абіотичні	Б – тривалість світлового дня
3 – антропогенні	В – рельєф
	Г – боронування
	Д – чисельність здобичі

4.1.2.25. Виберіть певну екологічну категорію за типом живлення, до якої належать вка-зані організми:

1 – фототроф	А – сіркобактерії
2 – сапротроф	Б – сосна
3 – хемотроф	В – евглена зелена
4 – міксотроф	Г – дощовий черв'як
	Д – бурий ведмідь

4.1.2.26. Встановіть відповідність між формами біотичних зв'язків та їхніми прикладами:

1 – коменсалізм	А – козуля і сірий заєць
2 – хижацтво	Б – тхір і лисиця
3 – нейтралізм	В – актинії і краб мелія
4 – конкуренція	Г – павук-хрестовик і хатня муха
	Д – береза і гриб-трутовик

4.1.3.9. Вкажіть закріплену генетично характеристику виду, яка є результатом пристосування до умов середовища:

- А** – життєва форма **Б** – екологічна ніша;
В – ареал; **Г** – народжуваність.

4.1.3.10. Вкажіть середовище існування організмів, в якому найбільший вплив має температура як екологічний чинник:

- А** – ґрунтове; **Б** – наземно-повітряне;
В – живий організм; **Г** – водне.

4.1.3.11. Вкажіть екологічну групу організмів, які населяють поверхневу плівку водойм:

- А** – бентос; **Б** – нейстон;
В – планктон; **Г** – перифітон.

4.1.3.12. Вкажіть екологічну групу організмів, які мешкають біля дна водойм:

- А** – бентос; **Б** – нектон;
В – планктон; **Г** – перифітон.

4.1.3.13. Виберіть основний критерій якості середовища життя людини:

- А** – середня тривалість життя; **Б** – кількість довгожителів;
В – стан здоров'я населення; **Г** – густина населення.

4.1.3.14. Позначте фізіологічну адаптацію організмів:

- А** – синтез речовин, які забезпечують захист від ворогів;
Б – турбота про потомство у багатьох тварин;
В – теплокровність у птахів і ссавців;
Г – об'єднання хижаків у зграї для полювання.

4.1.3.15. Щоб пережити несприятливі умові, деякі тварини впадають у стан заціпеніння. Виберіть ознаку цього стану:

- А** – посилення синтезу вуглеводів;
Б – активізація всіх фізіологічних функцій;
В – гальмування життєвих процесів;
Г – припинення синтезу білків.

ЗАВДАННЯ НА ВСТАНОВЛЕННЯ ВІДПОВІДНОСТІ

4.1.3.16. Установіть відповідність між екологічними групами гідробіонтів та їх представниками:

1 – планктон	А – клопи-вodomірки
2 – нектон	Б – губки
3 – нейстон	В – медузи
	Г – головоногі молюски

4.1.3.17. Установіть відповідність між екологічними групами гідробіонтів та їх представниками:

1 – перифітон	А – медузи
2 – планктон	Б – губки
3 – бентос	В – двостулкові молюски
	Г – головоногі молюски

4.1.3.18. Укажіть правильне поєднання організмів та їх адаптацій до низьких температур

1 – вухатий їжак	А – міграції
2 – глухар	Б – рухова активність вдень
3 – амеба протей	В – зміна кормів за сезонами
4 – лелека білий	Г – інцистування
	Д – сплячка

4.1.3.19. Установіть правильне поєднання тварин та їхніх адаптацій до існування в посушливих місцях

1 – комахи	А – міграції
2 – антилопи	Б – активність темної пори доби
3 – тушканчики	В – активність світлої природи
	Г – діапауза

4.1.3.20. Укажіть правильне поєднання тварин та їх адаптацій до існування в ґрунті

1 – мокриця	А – розвинені передні кінцівки
2 – кріт	Б – розвинений шкіро-м'язовий мішок
3 – сліпак	В – розвинені різці
4 – дощовий черв'як	Г – наявність повітряних камер
	Д – наявність присоски

ЗАВДАННЯ НА КОНСТРУЮВАННЯ ВІЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

4.1.3.21. Розкрийте пристосування організмів до існування в різних умовах освітлення.

4.1.3.22. Як живі організми підтримують водний баланс?

4.1.3.23. Яке біологічне значення анабіозу?

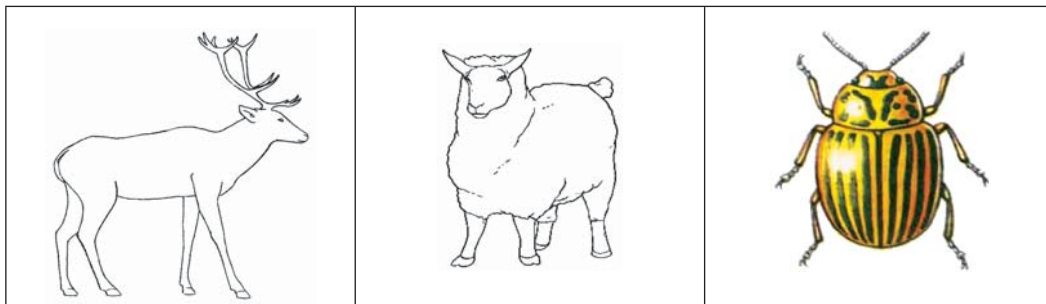
4.1.4. ЕКОСИСТЕМИ

Екосистема – сукупність популяцій різних видів, які взаємодіють між собою та з фізичним середовищем існування таким чином, що виникає потік енергії та колообіг речовин.

Залежно від ролі в екосистемах організми поділяють на: продуценти, консументи, редуценти. **Продуценти** – популяції автотрофних організмів, здатних синтезувати органічні сполуки з неорганічних. **Консументи** – гетеротрофні організми, які споживають інші організми або їх рештки. **Редуценти** – популяції гетеротрофних організмів, які живляться органічною речовиною решток організмів чи продуктів їхньої життєдіяльності, розкладаючи її до неорганічних сполук.

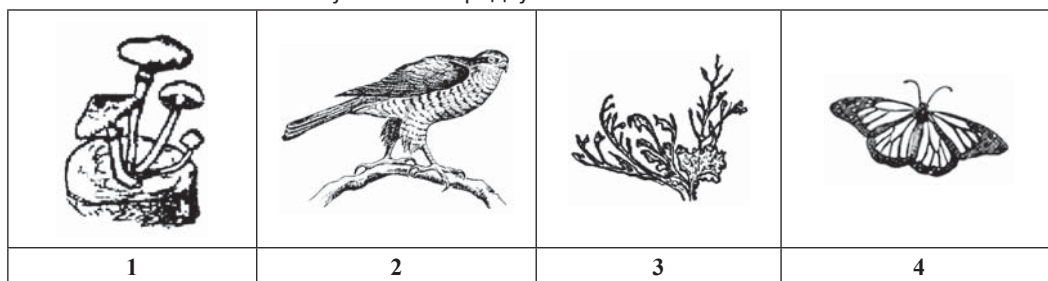
Учень повинен уміти: наводити приклади угруповань, екосистем, ланцюгів живлення; екологічних пірамід; характеризувати взаємодію організмів в екосистемах, ланцюги живлення; правило екологічної піраміди; пояснювати зв'язки між організмами в екосистемі, значення колообігу речовин у збереженні екосистем, роль організмів (продуцентів, консументів, редуцентів) і людини в штучних і природних екосистемах; порівнювати природні та штучні екосистеми; застосовувати знання для прогнозування наслідків впливу людини на екосистеми, для визначення стратегії й тактики своєї поведінки в сучасних умовах навколишнього середовища.

4.1.4.12. Назвіть функціональну групу організмів, до якої належать зображені організми:



А – продуценти;
 В – консументи I порядку;
 Б – редуценти;
 Г – консументи II порядку.

4.1.4.13. Визначте консумента II порядку:



А – 1;
 В – 3;
 Б – 2;
 Г – 4.

4.1.4.14. Виберіть сапротрофа:

А – рослинний опад;
 В – жаба;
 Б – дощовий черв'як;
 Г – вуж.

4.1.4.15. Визначте консумента I порядку в ланцюгу живлення: рослинний опад → дощовий черв'як → жаба → вуж:

А – рослинний опад;
 В – жаба;
 Б – дощовий черв'як;
 Г – вуж.

4.1.4.16. Визначте послідовність, яка правильно відображає передавання енергії в ланцюгу живлення:

А – улотрикс → дафнія → карась → щука;
 Б – улотрикс → щука → дафнія → карась;
 В – щука → карась → улотрикс → дафнія;
 Г – дафнія → щука → улотрикс → карась.

4.1.4.17. Визначте послідовність, яка правильно відображає передавання енергії в ланцюгу живлення:

А – коник → ящірка → трави → яструб;
 Б – яструб → коник → ящірка → трави;
 В – трави → коник → ящірка → яструб;
 Г – трави → яструб → ящірка → коник.

4.1.4.28. Дайте оцінку наступним твердженням: 1) *трофічні зв'язки між організмами впливають на розвиток екосистеми*; 2) *у трофічному ланцюзі кількість ланок необмежена*.

- А – правильне лише перше твердження;
- Б – правильне лише друге твердження;
- В – обидва твердження правильні;
- Г – обидва твердження неправильні.

4.1.4.29. Виберіть правило екологічної піраміди:

- А – маса кожної наступної ланки в ланцюгу живлення збільшується приблизно у 10 разів;
- Б – маса кожної наступної ланки в ланцюгу живлення зменшується приблизно у 10 разів;
- В – на кожному наступному трофічному рівні втрачається 10 % енергії;
- Г – на кожному попередньому трофічному рівні кількість енергії на 10% менша, ніж на наступному.

4.1.4.30. Позначте твердження, що відповідає поняттю «сукцесія»:

- А – екосистема, створена людиною для отримання сільськогосподарської продукції;
- Б – сукупність організмів різних видів, які взаємодіють між собою і з середовищем існування;
- В – послідовні зміни угруповань організмів, які призводять до перетворення екосистеми;
- Г – ділянка середовища з одноманітними абіотичними умовами.

4.1.4.31. Виберіть причину сукцесії:

- А – тривала сталість умов середовища;
- Б – різка зміна умов середовища;
- В – сталість угруповань організмів;
- Г – розгалужена трофічна сітка.

4.1.4.32. Виберіть ознаку початкових етапів сукцесії:

- А – велика продуктивність;
- Б – зменшення біомаси;
- В – стабільна чисельність популяцій;
- Г – збіднений видовий склад.

4.1.4.33. Позначте ознаку сукцесії:

- А – заміщення одних видів іншими;
- Б – стабільність видового складу;
- В – звуження трофічної сітки;
- Г – підтримання гомеостазу.

4.1.4.34. Укажіть ознаку, за якою первинні сукцесії відрізняються від вторинних:

- А – виникають на місці зруйнованих екосистем;
- Б – розвиваються на безжиттєвому субстраті;
- В – характеризуються переважанням популяцій гетеротрофних організмів;
- Г – виявляють високу здатність підтримувати гомеостаз популяцій.

4.1.4.35. Позначте приклад сукцесії:

- А – припинення фотосинтезу листопадними рослинами взимку;
- Б – заростання озера і перетворення його на болото;

ЗАВДАННЯ НА КОНСТРУЮВАННЯ ВІЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

4.1.4.46. Чому різноманітність видів є ознакою стійкості екосистеми?

4.1.4.47. Чим природна екосистема відрізняється від агроценозу?

4.1.4.48. Розкрийте послідовність подій при відновленні лісу після пожежі.

Запишіть приклади пасовищного і депритного ланцюгів живлення, які можуть сформуватись на завершальному етапі цієї сукцесії.

4.1.4.49. Загальну біомасу Світового океану оцінюють у 35 млрд тонн. Визначте фітомасу і зоомасу океану, якщо відомо, що біомаса тварин перевищує біомасу рослин у 20 разів.

4.1.4.50. Користуючись правилом екологічної піраміди, визначте, яка площа (га) відповідного біоценозу може прогодувати одну особину останнього трофічного рівня в ланцюгу живлення:

а) рослини → заєць → вовк (масою 50 кг);

б) планктон → риба → тюлень → білий ведмідь (масою 400 кг).

Врахуйте, що з вказаної у дужках маси 65% становить вода; біопродуктивність 1 м² відповідного біоценозу: рослинність – 200 г, планктон – 600 г.

4.1.4.51. Площа морської акваторії 600 000 м², біомаса планктону на 1 м² становить 500 г. Визначте масу організмів на кожному трофічному рівні в такому ланцюзі живлення: *планктон* → *риба* → *косатка*, які можуть прогодуватись на цій акваторії.

4.1.4.52. Площа діброви 3231 м², біомаса рослин на 1 м² становить 1,3 кг. Визначте масу організмів на кожному трофічному рівні ланцюга живлення: *рослини* → *гусінь* → *шпак* → *беркут*, які можуть прогодуватись на цій території.

4.1.5. Біосфера

Біосфера – частина геологічних оболонок земної кулі (атмосфери, гідросфери, літосфери), заселена живими організмами; єдина глобальна екосистема нашої планети.

Біосферні заповідники – заповідники, які мають міжнародне значення і створюються для збереження у природному стані найтипівіших та унікальних природних комплексів біосфери і здійснення екологічного моніторингу.

Учень повинен уміти: *характеризувати* біосферу, функціональні компоненти та її межі, поняття про ноосферу; *пояснювати* роль заповідних територій у збереженні біологічного різноманіття, рівноваги в біосфері; для проектування дій у справі охорони природи; *застосовувати знання* про особливості функціонування біосфери для обґрунтування заходів її охорони; *робити висновок* про роль біологічного різноманіття, регулювання чисельності видів, охорони природних угруповань для збереження рівноваги у біосфері.

ЗАВДАННЯ НА ВИБІР ОДНІЄЇ ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

4.1.5.1. Позначте автора вчення про біосферу та її функції:

А – В. Вернадський;

Б – С. Четвериков;

В – К. Лінней;

Г – Ч. Дарвін.

4.1.5.2. Вкажіть оболонку нашої планети, яка повністю входить до складу біосфери:

А – атмосфера;

Б – гідросфера;

В – літосфера;

Г – магнітосфера.

4.1.5.3. Укажіть науку, що вивчає структуру, функціонування, саморегуляцію і саморозвиток біосфери:

- А** – біогеоценологія; **Б** – фітоценологія;
В – радіоекологія; **Г** – біогеографія.

4.1.5.4. Назвіть головну особливість біосфери:

- А** – переважання рослинних організмів;
Б – колообіг речовин, який здійснюють живі організми;
В – зв'язування сонячної енергії організмами;
Г – наявність живих організмів і компонентів неживої природи.

4.1.5.5. Позначте фактори, що обмежують життя в літосфері:

- А** – випромінювання і високий тиск;
Б – високий вміст CO_2 і O_2 ;
В – висока температура і відсутність світла;
Г – низькі температура і тиск.

4.1.5.6. Виберіть фактори, які обмежують життя в атмосфері:

- А** – дефіцит кисню, космічне випромінювання;
Б – дефіцит вуглекислого газу, відсутність світла;
В – високі температура і тиск;
Г – низькі температура і тиск.

4.1.5.7. Укажіть місце максимальної концентрації біомаси:

- А** – атмосфера; **Б** – літосфера;
В – гідросфера; **Г** – межа розподілу оболонок планети.

4.1.5.8. Позначте суть газової функції живої речовини біосфери:

- А** – накопичення в організмах хімічних елементів;
Б – виділення кисню і поглинання вуглекислого газу рослинами;
В – засвоєння організмами енергії і передача її ланцюгами живлення;
Г – розкладання організмів після їх смерті.

4.1.5.9. Позначте суть концентраційної функції живої речовини біосфери:

- А** – накопичення в організмах хімічних елементів;
Б – виділення кисню і поглинання вуглекислого газу рослинами;
В – засвоєння організмами енергії і передача її ланцюгами живлення;
Г – розкладання організмів після їх смерті.

4.1.5.10. Визначте процеси, на яких базується колообіг речовин у біосфері:

- А** – природний добір і мутації;
Б – розселення видів і штучний добір;
В – фотосинтез і дихання;
Г – транспірація і сукцесії.

4.1.5.11. Назвіть організми, які здійснюють перетворення нітратів на атмосферний азот:

- А** – цвілеві гриби; **Б** – діатомові водорості;
В – денітрифікуючі бактерії; **Г** – кишковопорожнинні.

4.1.5.12. Виберіть хімічний елемент, колообіг якого зумовлює формування покладів нафти і кам'яного вугілля:

- А** – Сульфур; **Б** – Карбон;
В – Нітроген; **Г** – Оксиген.

4.1.5.23. Визначте видання, до якого занесено рідкісні й типові для певної місцевості рослинні угруповання, що потребують встановлення особливого режиму їх використання:

- А** – Зелена книга; **Б** – Червона книга;
В – Біла книга; **Г** – Чорний список.

4.1.5.24. Назвіть характеристику видів, через які їх не заносять до Червоної книги:

- А** – мають лікарські властивості; **Б** – мають естетичне значення;
В – поширені у великій кількості; **Г** – створені людиною штучно.

4.1.5.25. Позначте тварину, занесену до Червоної книги України:

- А** – саламандра плямиста; **Б** – зозуля звичайна;
В – джміль мінливий; **Г** – заєць сірий.

4.1.5.26. Виберіть природоохоронну територію, яку створюють з метою збереження у природному стані найтипівіших природних комплексів планети і проведення екологічного моніторингу:

- А** – заказник; **Б** – біосферний заповідник;
В – природний заповідник; **Г** – національний природний парк.

4.1.5.27. Укажіть об'єкт, на території якого повністю заборонено господарську діяльність і організований туризм:

- А** – заказник; **Б** – заповідник;
В – пам'ятка природи; **Г** – національний природний парк.

4.1.5.28. Виберіть біосферний заповідник:

- А** – Медобори; **Б** – Асканія-Нова;
В – Святі гори; **Г** – Залісся.

4.1.5.29. Вкажіть Національні природні парки України:

- А** – Піратинський і Шацький; **Б** – Сланецький степ і «Медобори»;
В – Дунайський і Кримський; **Г** – Карпатський і «Горгани».

4.1.5.30. Виберіть природний заповідник України:

- А** – Великий луг; **Б** – Український степовий;
В – Тузлівські лимани; **Г** – Асканія-Нова.

4.1.5.31. Виберіть природоохоронні заходи:

- А** – проведення екологічного моніторингу, заборона застосування мінеральних добрив;
Б – розробка методів збереження зникаючих видів, створення природоохоронних територій;
В – прийняття законів, що регулюють природоохоронні заходи, знищення шкідливих видів тварин;
Г – максимальне внесення добрив, знищення шкідливих видів рослин.

4.1.5.32. Оцініть твердження: 1) збільшення народонаселення на Землі призводить до руйнування природних екосистем; 2) зв'язок людини з довкіллям визначається не тільки чисельністю народонаселення, а й стилем життя.

- А** – правильне лише перше твердження;
Б – правильне лише друге твердження;
В – обидва твердження неправильні;
Г – обидва твердження правильні.

4.1.5.33. Вкажіть послідовність територіальних об'єктів охорони природи, починаючи від найнижчого за рангом:

А – заказник – пам'ятка природи – біосферний заповідник – природний національний парк;

Б – біосферний заповідник – природний національний парк – пам'ятка природи – заказник;

В – пам'ятка природи – заказник – природний національний парк – біосферний заповідник;

Г – природний національний парк – заказник – біосферний заповідник – заповідник.

ЗАВДАННЯ НА ВСТАНОВЛЕННЯ ВІДПОВІДНОСТІ

4.1.5.34. Вкажіть прямі наслідки відповідних негативних впливів діяльності людини на стан біосфери

1 – збільшення концентрації CO_2 в повітрі	А – «цвітіння» води
2 – викиди фосфатів та нітратів	Б – озонові дірки
3 – викиди хлорфторвуглецевих сполук	В – скорочення площі орних земель
4 – застосування пестицидів і штучний полив	Г – парниковий ефект
	Д – кислотні дощі

ЗАВДАННЯ НА КОНСТРУЮВАННЯ ВІЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

4.1.5.35. Чому різноманітність видів слугує ознакою стійкості екосистеми?

4.1.5.36. Охарактеризуйте умови, необхідні для стабільного функціонування біосфери.

4.1.5.37. Розкрийте основні напрями охорони біосфери.

4.1.5.38. Чим викликана екологічна криза на нашій планеті та які шляхи її подолання?

4.1.5.39. Чи можна стверджувати, що людство вже вступило в епоху ноосфери? Обґрунтуйте власну думку.

4.1.5.40. Оксана досліджувала вплив інтенсивності світла та концентрації вуглекислого газу на ступінь фотосинтезу. Вона вимірювала ступінь фотосинтезу при різній інтенсивності світла для двох подібних рослин. Рослини були поміщені у закриті контейнери. В одному контейнері початкова концентрація вуглекислого газу становила 0,40%. В іншому контейнері початкова концентрація вуглекислого газу становила 0,03%. Як, на вашу думку, чи впливає збільшення концентрації вуглекислого газу на ступінь фотосинтезу?

А – так;

Б – ні.

Поясніть свою відповідь.

4.1.5.41. Охарактеризуйте напрями міжнародної співпраці в галузі охорони природи.

ТЕМА 5.1. ОСНОВИ ЕВОЛЮЦІЙНОГО ВЧЕННЯ

5.1.1. Становлення еволюційних поглядів.

Еволюція (від лат. *розгортання*) – незворотний процес зміни будь-якої системи, що відбувається в часі, у результаті виникає щось нове, різномірне, на вищому ступені розвитку.

Біологічна еволюція – це незворотний і певним чином спрямований історичний розвиток живої природи, який супроводжується зміною генетичного складу популяцій, формуванням адаптацій, виникненням і вимиранням видів, перетворенням біогеоценозів і біосфери в цілому.

Проблеми еволюції вивчає розділ біології – еволюційне вчення.

Еволюційне вчення – це наука про фактори, механізми, загальні закономірності та наслідки еволюції.

Передумови розвитку еволюційного вчення: накопичення величезного описового матеріалу, метафізичні погляди, виникнення трансформізму стали поштовхом для виникнення еволюційного вчення.

Основні положення еволюційного вчення Ч.Дарвіна:

1. Усі види живих істот, що населяють Землю, ніколи не були кимось створені.
2. Органічні форми, які виникли природним шляхом, повільно і поступово перетворювалися і удосконалювалися.
3. Основу перетворення видів у природі становлять такі властивості організмів, як мінливість і спадковість, а також постійно діючий природний добір. Природний добір здійснюється через складну взаємодію організмів один з одним і з факторами неживої природи; ці взаємозв'язки Ч.Дарвін назвав боротьбою за існування.
4. Результатом еволюції є пристосованість організмів до умов існування і різноманітність видів у природі.

Внутрішньовидова боротьба за існування виникає між особинами одного виду за ресурси, місця розмноження, територію тощо.

Міжвидова боротьба за існування відбувається між особинами різних видів. Наприклад, хижаки обмежують чисельність жертв, рослини різних видів конкурують за місцезростання тощо. Чим ближчі екологічні ніші двох видів, тим гостріше проявляється конкуренція між ними.

Результатом еволюції є адаптація.

Учень повинен уміти: називати докази еволюції; наводити приклади внутрішньовидової, міжвидової боротьби за існування; *характеризувати:* різні погляди на еволюцію, передумови розвитку еволюційного вчення, основні положення еволюційного вчення Ч. Дарвіна.

ЗАВДАННЯ НА ВИБІР ОДНІЄЇ ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

5.1.1.1. Оберіть означення поняття *еволюція*:

А – механізми виникнення життя на Землі;

Б – розвиток особини від зародження до завершення життя»;

В – процес необоротних змін будови і функцій живих істот протягом їхнього історичного існування;

Г – сукупність процесів формування тканин і органів у процесі онтогенезу живих істот.

5.1.1.2. Визначте науку, що вивчає закономірності історичного розвитку органічного світу:

А – ембріологія;

Б – палеонтологія;

В – популяційна генетика;

Г – еволюційне вчення.

5.1.1.3. Вкажіть автора першої еволюційної гіпотези:

А – Карл Лінней;

Б – Жан-Батіст Ламарк;

В – Карл Бер;

Г – Чарльз Дарвін.

5.1.1.4. Виберіть прогресивне положення в гіпотезі Ж.-Б. Ламарка:

А – організми успадковують лише корисні ознаки;

Б – на формування ознак організмів впливають умови довкілля;

В – розвиток ознак є наслідком вправлення чи не вправлення органів;

Г – організмам властиве внутрішнє прагнення до прогресу.

5.1.1.5. Доберіть термін, що відповідає визначенню «*Система поглядів про створення життя Творцем*»:

А – ламаркізм;

Б – трансформізм;

В – еволюціонізм;

Г – креаціонізм.

5.1.1.6. Доберіть термін, що відповідає визначенню «*Система поглядів про змінність і перетворення форм організмів під впливом природних чинників*»:

А – ламаркізм;

Б – трансформізм;

В – еволюціонізм;

Г – креаціонізм.

5.1.1.7. Визначте наукову передумову еволюційного вчення Ч.Дарвіна:

А – розвиток капіталізму в Англії;

Б – прискорення темпів урбанізації;

В – створення клітинної теорії;

Г – зростання чисельності народонаселення.

5.1.1.8. Укажіть рушійні сили еволюції за Дарвіном:

А – прагнення організмів до самовдосконалення;

Б – боротьба за існування і природний добір;

В – успадкування живими істотами лише корисних ознак;

Г – вправлення чи не вправлення органів.

5.1.1.9. Виберіть означення природного добору за Дарвіном:

А – вибіркове виживання і розмноження найбільш пристосованих особин;

Б – вибіркова загибель особин, незалежно від їх пристосованості до умов існування;

В – масова загибель найменш пристосованих особин;

Г – масове розмноження найбільш пристосованих особин.

5.1.1.10. Позначте форми боротьби за існування, виділені Дарвіном:

А – сезонна, вікова, конкурентна;

Б – вибіркова, міжвидова, антропогенна;

В – внутрішньовидова, міжвидова, з несприятливими факторами середовища;

Г – вікова, статева, з несприятливими факторами середовища.

5.1.1.11. Виберіть один із результатів еволюції за Ч.Дарвіном:

- А – розселення видів;
- Б – підвищення рівня організації організмів;
- В – зменшення чисельності видів;
- Г – вдосконалення пристосувальних ознак.

5.1.1.12. Зазначте помилкове положення в еволюційному вченні Ч.Дарвіна:

- А – основою для еволюції є спадкова мінливість;
- Б – рушійною силою еволюції є боротьба за існування;
- В – результатом еволюції є різноманітність видів у природі;
- Г – елементарною одиницею еволюції є особина.

5.1.1.13. Виберіть науки, дані яких підтвержують існування еволюції:

- А – географія і морфологія;
- Б – порівняльна анатомія і ембріологія;
- В – біоніка і фізіологія тварин;
- Г – біогеографія і селекція.

5.1.1.14. Зазначте термін, що відповідає визначенню: «*Ознаки, які характерні для еволюційних предків, але зрідка проявляються в еволюційних нащадків*»:

- А – гомологічні органи;
- Б – аналогічні органи;
- В – рудименти;
- Г – атавізми.

5.1.1.15. Укажіть термін, що відповідає визначенню: «*Органи або структури тіла, які виконували певну функцію у еволюційних предків, але у еволюційних нащадків недорозвинені і втратили своє функціональне значення*»:

- А – гомологічні органи;
- Б – аналогічні органи;
- В – рудименти;
- Г – атавізми.

5.1.1.16. Зазначте термін, що відповідає визначенню: «*Органи, які подібні за будовою і походженням, але виконують різні функції*»:

- А – гомологічні органи;
- Б – аналогічні органи;
- В – рудименти;
- Г – атавізми.

5.1.1.17. Зазначте термін, що відповідає визначенню: «*Органи, які відрізняються будовою і походженням, але виконують однакові функції*»:

- А – гомологічні органи;
- Б – аналогічні органи;
- В – рудименти;
- Г – атавізми.

5.1.1.18. Виберіть ознаки гомологічних органів:

- А – різна будова, подібні походження і функції;
- Б – різні походження, будова і функції;
- В – подібні будова і походження, різні функції;
- Г – спільне походження, подібні будова і функції.

5.1.1.19. Виберіть ознаки аналогічних органів:

- А – різна будова, подібні походження і функції;
- Б – різні походження, будова і функції;
- В – різні будова і походження, однакові функції;
- Г – спільне походження, подібна будова і функції.

5.1.1.20. Визначте, за якою ознакою пари укладено у перелік: *рука людини і передня кінцівка крота, колючка кактуса і листок конвалії*:

- А** – атавізми; **Б** – рудименти;
В – аналогічні органи; **Г** – гомологічні органи.

5.1.1.21. Визначте, за якою ознакою пари укладено у перелік: *крило метелика і крило птаха, коренева бульба жоржини і бульба картоплі*:

- А** – атавізми; **Б** – рудименти;
В – аналогічні органи; **Г** – гомологічні органи.

5.1.1.22. Визначте, за якою ознакою укладено перелік: *очі крота, апендикс людини, лусочки на кореневищах рослин*:

- А** – атавізми; **Б** – рудименти;
В – аналогічні органи; **Г** – гомологічні органи.

5.1.1.23. Визначте, за якою ознакою укладено перелік: *бічні пальці у коней, додаткова пара сосків у корови, густий волосяний покрив у людини*:

- А** – атавізми; **Б** – рудименти;
В – аналогічні органи; **Г** – гомологічні органи.

5.1.1.24. Виберіть, що належить до порівняльно-анатомічних доказів еволюції:

- А** – дивергенція, аналогія; **Б** – конвергенція, аналогія;
В – філогенетичні ряди, гомологія; **Г** – рудименти, атавізми.

5.1.1.25. У зародків ссавців утворюється не зябровий апарат дорослої риби, а лише закладка зябрового апарату зародків риб. Укажіть, проявом якого закону є цей факт.

- А** – закон зчепленого успадкування ознак (Т.Морган);
Б – біогенетичний закон (Геккель-Мюллер);
В – закон гомологічних рядів спадкової мінливості (М.Вавилов);
Г – закон незалежного успадкування ознак (Г. Мендель).

ЗАВДАННЯ НА ВСТАНОВЛЕННЯ ВІДПОВІДНОСТІ

5.1.1.26. Виберіть характеристики еволюції за Ч.Дарвіним:

А – <i>Одиниця еволюції</i>	Б – <i>Рушійна сила еволюції</i>	В – <i>Результат еволюції</i>
1 – популяція;	1 – природний добір;	1 – конвергенція ознак
2 – особина;	2 – божественна сила;	2 – нові живі форми
3 – всі мешканці певної території	3 – успадкування корисних ознак	3 – нові види

5.1.1.27. Оберіть характеристики атавізму:

А – <i>Функціональне значення</i>	Б – <i>Наявність у особин виду</i>	В – <i>Приклад</i>
1 – виконує певну функцію;	1 – є у окремих особин виду;	1 – апендикс людини;
2 – не виконує жодної функції	2 – є у всіх особин виду	2 – незарослі зяброві щілини у людини;
		3 – очі у кротів

5.1.1.28. Оберіть характеристики рудименту:

<i>А – Функціональне значення</i>	<i>Б – Наявність у особин виду</i>	<i>В – Приклад</i>
1 – виконує певну функцію; 2 – не виконує жодної функції	1 – є у всіх особин виду; 2 – є у окремих особин виду	1 – бічні пальці у коней 2 – незарослі зяброві щілини у людини 3 – очі у протеїв

5.1.1.29. Виявіть відповідність між формами боротьби за існування та їх прикладами:

<i>Форма боротьби за існування</i>	<i>Приклади</i>
1 – внутрішньовидова 2 – з факторами неживої природи	А – загибель за низької температури теплолюбних рослин і виживання морозостійких; Б – конкуренція проростків сосни за світло; В – конкуренція хижаків різних видів за здобич

5.1.1.30. Виявіть відповідність між формами боротьби за існування та їх прикладами:

<i>Форма боротьби за існування</i>	<i>Приклади</i>
1 – внутрішньовидова 2 – міжвидова	А – конкурентна боротьба хижаків різних видів за здобич; Б – шлюбні бої самців за самку; В – загибель за низької температури теплолюбних рослин і виживання морозостійких

ЗАВДАННЯ НА КОНСТРУЮВАННЯ ВІЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

5.1.1.31. Поясніть, на основі яких міркувань Ч.Дарвін зробив висновок про мінливість видів.

5.1.1.32. Порівняйте методи вивчення мікро- і макроеволюційних процесів.

5.1.1.33. Розкрийте значення досягнень генетики для розуміння механізмів еволюції.

5.1.1.34. Поясніть результати синтезу екології та еволюційних поглядів.

5.1.2. Синтетична гіпотеза еволюції. Природний добір

Синтетична гіпотеза еволюції – це комплекс уявлення про еволюцію, що є синтезом основних положень дарвінізму, генетики популяцій та екології.

Основні положення синтетичної гіпотези еволюції:

- Єдиним джерелом спадкової мінливості є мутації.
- Усі еволюційні перетворення відбуваються в популяціях – елементарних одиницях еволюції.
- Елементарними факторами еволюції є хвилі життя, ізоляція, дрейф генів.
- Існує три види еволюційного процесу: мікроеволюція, видоутворення та макроеволюція.
- Рушійними факторами еволюції є боротьба за існування і природний добір, який відбувається за фенотипом і зводиться до відбору генотипів з нормою реакції, що відповідає умовам середовища.

Природний добір – це процес, у результаті якого виживають і залишають потомство переважно особини з корисними в певних умовах середовища спадковими змінами.

Види природного добору: стабілізуючий, рушійний, розриваючий (дизруптивний).
Стабілізуючий добір спрямований на підтримання в популяціях середньої раніше сформованої ознаки, яка найбільше відповідає середовищу. Вчення про стабілізуючий добір розробив український учений І. Шмальгаузен.

Рушійний добір призводить до зміни норми реакції і формування особин з новими ознаками, які в цих умовах мають сприятливий характер. Цю форму описав ще Ч.Дарвін, а сучасне уявлення про неї розробив Дж. Сімсон.

Розриваючий (дизруптивний) добір проявляється у знищенні особин з середньою нормою реакції та збереженні крайніх відхилень від неї. Результатом розриваючого добору може бути поліморфізм виду – виникнення кількох різних фенотипів в одній популяції.

6. Напрями еволюції: біологічний прогрес і біологічний регрес. Шляхи біологічного прогресу: ароморфоз, ідіоадаптація, загальна дегенерація.

7. Еволюція – процес необоротний, тобто при поверненні умов доквілля чи попереднього стану адаптації організми кожного разу розвиваються заново, а не відтворюються попередні.

Учень повинен вміти: називати результати еволюції; наводити приклади форм природного добору; характеризувати рушійні сили еволюції; природний добір, його види; основні положення синтетичної гіпотези еволюції; популяцію як елементарну одиницю еволюції; елементарні фактори еволюції; пояснювати синтез екології та еволюційних поглядів; порівнювати штучний і природний добір; застосовувати знання для пояснення результатів еволюції.

ЗАВДАННЯ НА ВИБІР ОДНІЄЇ ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

5.1.2.1. Укажіть вченого, який зробив вагомий внесок у розвиток синтетичної гіпотези еволюції:

А – В. Вернадський;

Б – С. Навашин;

В – Е. Геккель;

Г – І. Шмальгаузен.

5.1.2.2. Укажіть елементарну одиницю еволюції:

А – клітина;

Б – організм;

В – вид;

Г – популяція.

5.1.2.3. Укажіть роль спадкової мінливості в еволюції:

А – збільшує неоднорідність особин у популяції і знижує ефективність добору;

Б – збільшує генетичну різноманітність особин у популяції і підвищує ефективність добору;

В – забезпечує зростання життєздатності популяції;

Г – зменшує генетичну різноманітність особин у популяції і підвищує ефективність добору.

5.1.2.4. Виберіть пояснення, чому популяцію вважають елементарною одиницею еволюції:

А – у популяції постійно виникають спадкові зміни, які забезпечують її генетичну неоднорідність;

Б – популяціям властива здатність підтримувати генетичну сталість;

В – будь-яка популяція теоретично здатна до необмеженого зростання чисельності;

Г – у популяції головним об'єднуючим чинником є здатність особин вільно схрещуватися.

5.1.2.5. Згідно з синтетичною гіпотезою еволюції чинники еволюції поділяються на рушійні та елементарні. Укажіть елементарні чинники еволюції:

- А** – мутації, спадкова мінливість;
- Б** – природний добір, боротьба за існування;
- В** – ізоляція, дрейф генів, хвилі життя;
- Г** – штучний добір, умови середовища, адаптації.

5.1.2.6. Згідно з синтетичною гіпотезою еволюції чинники еволюції поділяються на рушійні та елементарні. Укажіть рушійні чинники еволюції:

- А** – ізоляція, дрейф генів;
- Б** – мутації, спадкова мінливість;
- В** – хвилі життя, умови середовища;
- Г** – природний добір, боротьба за існування.

5.1.2.7. Доберіть поняття, що відповідає визначенню: «*Періодичні та неперіодичні коливання чисельності особин у популяціях*»:

- А** – природний добір;
- Б** – боротьба за існування;
- В** – хвилі життя;
- Г** – дрейф генів.

5.1.2.8. Доберіть поняття, що відповідає визначенню: «*Процес випадкової неспрямованої зміни частот зустрічальності певних алелей та їхніх поєднань у популяціях*»:

- А** – природний добір;
- Б** – боротьба за існування;
- В** – хвилі життя;
- Г** – дрейф генів.

5.1.2.9. Оцініть твердження: 1) *дрейф генів діє у популяціях будь-якої чисельності*; 2) *одна з причин дрейфу генів – популяційні хвилі*.

- А** – правильне тільки 1 твердження;
- Б** – правильне тільки 2 твердження;
- В** – правильні обидва твердження;
- Г** – неправильні обидва твердження.

5.1.2.10. Позначте еволюційне значення хвиль життя:

- А** – сприяють зміні частоти алелей і генотипів;
- Б** – посилюють вільне схрещування особин;
- В** – зменшують чисельність гетерозигот;
- Г** – обмежують зміни фенотипів.

5.1.2.11. Виберіть біологічну систему, яка може дати початок новому виду:

- А** – особина;
- Б** – популяція;
- В** – вид;
- Г** – біоценоз.

5.1.2.12. Доберіть означення, що відповідає поняттю *природний добір*:

- А** – переважаюче виживання і розмноження особин з корисними в даних умовах спадковими змінами;
- Б** – виникнення випадкових змін частот зустрічальності певних алелей та їхніх поєднань у популяціях;
- В** – створення нових порід тварин і сортів культурних рослин шляхом систематичного збереження і розмноження особин з цінними для людини властивостями;
- Г** – опанування популяцією нового мешкання в межах ареалу даного виду.

5.1.2.13. Доберіть означення, що відповідає поняттю *штучний добір*

А – переважаюче виживання і розмноження особин з корисними в даних умовах спадковими змінами;

Б – виникнення випадкових змін частот зустрічальності певних алелей та їхніх поєднань у популяціях;

В – створення нових порід тварин і сортів культурних рослин шляхом систематичного збереження і розмноження особин з цінними для людини властивостями;

Г – опанування популяцією нового мешкання в межах ареалу даного виду.

5.1.2.14. Оцініть твердження: 1) *природний добір змінює співвідношення генотипів у популяціях*; 2) *природний добір має неспрямовуючий випадковий характер*.

А – правильне тільки I твердження;

Б – правильне тільки II твердження;

В – правильні обидва твердження;

Г – неправильні обидва твердження.

5.1.2.15. Виберіть ознаку стабілізуючого добору:

А – виживають особини з проміжними, близькими до середніх значень ознаками;

Б – розмножуються особини з крайніми формами прояву ознак;

В – виживають особини з крайніми формами прояву ознак;

Г – гинуть особини з вихідною нормою реакції.

5.1.2.16. Виберіть ознаку дизруптивного добору:

А – виживають особини з проміжними, близькими до середніх значень ознаками;

Б – розмножуються особини з крайніми формами прояву ознак;

В – виживають особини з крайніми формами прояву ознак;

Г – гинуть особини з вихідною нормою реакції.

5.1.2.17. Укажіть форму природного добору, в результаті якого в одній популяції трапляється виникнення кількох фенотипів:

А – дизруптивний;

Б – стабілізуючий;

В – рушійний;

Г – статевий.

5.1.2.18. Визначте форму природного добору, який забезпечує підтримання сталості певного фенотипу:

А – дизруптивний;

Б – стабілізуючий;

В – рушійний;

Г – статевий.

5.1.2.19. Визначте форму природного добору, який сприяє закріпленню нової норми реакції і усуненні такої, яка не відповідає умовам середовища:

А – дизруптивний;

Б – стабілізуючий;

В – рушійний;

Г – статевий.

5.1.2.20. Доведено, чим більшим є відхилення ваги новонароджених дітей від середнього значення, тим рідше ці немовлята виживають. Укажіть форму природного добору, прикладом якого можна вважати це явище:

А – дизруптивний;

Б – стабілізуючий;

В – рушійний;

Г – статевий.

5.1.2.21. Доберіть поняття, що відповідає визначенню: «*Виникнення будь-яких бар'єрів, що обмежують вільне схрещування особин одного виду*»:

А – панміксія;

Б – ізоляція;

В – дрейф генів;

Г – природний добір.

5.1.2.22. Виберіть ознаку, яка правильно характеризує ізоляцію як еволюційний чинник:

- А** – зменшує ймовірність виникнення нових генотипів;
Б – знижує чутливість онтогенезу особин до дії середовища;
В – сприяє розходженню ознак усередині одного виду;
Г – зберігає сталість генофонду популяції.

5.1.2.23. Лучним травам певних видів властиве явище фенологічного поліморфізму – генетичний зсув періодів цвітіння. Визначте форму ізоляції, до якої належить це явище:

- А** – географічна; **Б** – харчова;
В – етологічна; **Г** – репродуктивна.

5.1.2.24. У природі відомі випадки, коли в результаті схрещування особин з різними хромосомними наборами з'являються стерильні гібриди. Визначте форму ізоляції, до якої належить це явище:

- А** – генетична; **Б** – географічна;
В – харчова; **Г** – екологічна.

5.1.2.25. Вільному схрещуванню мешканців суходолу перешкоджають різноманітні водні бар'єри. Визначте форму ізоляції, яка виникає при цьому:

- А** – генетична; **Б** – географічна;
В – харчова; **Г** – екологічна.

5.1.2.26. Сірі ворони з кримської та північноукраїнської популяції зовні дуже схожі, проте відрізняються карканням. Визначте форму ізоляції, що пояснює цей факт:

- А** – генетична; **Б** – географічна;
В – харчова; **Г** – етологічна.

ЗАВДАННЯ НА ВСТАНОВЛЕННЯ ВІДПОВІДНОСТІ

5.1.2.27. Виберіть основні положення синтетичної гіпотези еволюції:

<i>А – Елементарна одиниця</i>	<i>Б – Рушійна сила</i>	<i>В – Оборотність еволюційного процесу</i>
1 – особина 2 – популяція 3 – вид	1 – природний добір 2 – божественна сила 3 – успадкування корисних ознак	1 – необоротний 2 – оборотний

5.1.2.28. Виокремте ознаки стабілізуючого добору:

<i>А – Дія на фенотип</i>	<i>Б – Норма реакції</i>	<i>В – Умови середовища</i>
1 – змінює фенотип; 2 – підтримує сталість фенотипу; 3 – сприяє виникненню кількох фенотипних форм	1 – розривається 2 – звужується 3 – поступово змінюється	1 – сталі 2 – поступово змінюються 3 – різко змінюються

5.1.2.29. Виокремте ознаки дизруптивного (розриваючого) добору :

<i>А – Дія на фенотип</i>	<i>Б – Норма реакції</i>	<i>В – Умови середовища</i>
1 – змінює фенотип; 2 – підтримує сталість фенотипу; 3 – сприяє виникненню кількох фенотипних форм	1 – розривається 2 – звужується 3 – поступово змінюється	1 – сталі 2 – поступово змінюються 3 – різко змінюються

5.1.2.30. Виокремте характеристики природного добору:

А – Об'єкт дії	Б – Тривалість дії	В – Результат
1 – окремі особини 2 – популяції 3 – біоценози	1 – відносно незначний проміжок часу, десятиліття; 2 – мінімальний проміжок часу, кілька місяців; 3 – значний проміжок часу, тисячоліття	1 – різноманітність видів, пристосованих до умов середовища; 2 – різноманітність порід і сортів, пристосованих до потреб людини

5.1.2.31. Виокремте характеристики штучного добору:

А – Об'єкт дії	Б – Тривалість дії	В – Результат
1 – окремі особини 2 – популяції 3 – біоценози	1 – відносно незначний проміжок часу, десятиліття; 2 – мінімальний проміжок часу, кілька місяців; 3 – значний проміжок часу, тисячоліття	1 – різноманітність видів, пристосованих до умов середовища; 2 – різноманітність порід і сортів, пристосованих до потреб людини

ЗАВДАННЯ НА КОНСТРУЮВАННЯ ВІЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

5.1.2.32. Наведіть пояснення і приклади, що ілюструють положення синтетичної гіпотези еволюції щодо необоротності еволюційного процесу.

5.1.2.33. Порівняйте форми природного добору. Від чого залежить ефективність природного добору?

5.1.2.34. Значна частина донних форм океанічних організмів збереглися до наших днів практично незмінними. Поясніть, про дію якої форми природного добору свідчить цей факт.

5.1.2.35. Опишіть умови, за яких природний добір можна реально спостерігати у природі.

5.1.3. Вид, видоутворення. Мікроеволюція.

Вид – сукупність популяцій особин, подібних між собою за будовою, функціями, положенням у біогеоценозі (екологічна ніша), які населяють певну частину біосфери (ареал), вільно схрещуються між собою в природі, дають плідних нащадків і не гібридизуються з іншими видами.

Видоутворення – еволюційний процес виникнення нових видів.

Мікроеволюція – сукупність еволюційних процесів, які відбуваються в популяціях одного виду.

Учень повинен вміти: наводити приклади адаптацій організмів до умов середовища; характеризувати критерії виду; способи видоутворення; пояснювати різноманіття адаптацій як результат еволюції; порівнювати географічне і екологічне видоутворення; застосовувати знання для пояснення процесів виникнення пристосувань, утворення нових видів.

ЗАВДАННЯ НА ВИБІР ОДНІЄЇ ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

5.1.3.1. Укажіть означення поняття *вид*:

А – сукупність особин, подібних між собою будовою, життєвими функціями і місцем у біогеоценозі, які населяють певний ареал;

Б – сукупність популяцій особин, подібних між собою будовою, життєвими функціями і місцем у біогеоценозі, які населяють певний ареал, вільно схрещуються і дають плідне потомство;

В – особини однієї статі, які подібні між собою будовою, життєвими функціями, місцем у біогеоценозі і мешкають на спільній території;

Г – особини одного віку у складі популяції, які населяють певний ареал, вільно схрещуються і дають плідне потомство.

5.1.3.2. Виберіть твердження, що відображає погляди К.Ліннея на види організмів:

А – у природі реально існують не види, а лише групи особин;

Б – види реально існують у природі і не змінюються з часом;

В – види існують у вигляді сукупності особин, подібних за будовою;

Г – види існують у формі популяцій, які населяють певний ареал.

5.1.3.3. Виберіть твердження, що відображає погляди Ч.Дарвіна на види організмів:

А – у природі реально існують не види, а лише групи особин;

Б – види реально існують у природі і не змінюються з часом;

В – види існують у вигляді сукупності особин, подібних за будовою;

Г – види існують у формі популяцій, які населяють певний ареал.

5.1.3.4. Виберіть твердження, що відображає погляди Ж.-Б. Ламарка на види організмів:

А – у природі реально існують не види, а лише групи особин;

Б – види реально існують у природі і не змінюються з часом;

В – види існують у вигляді сукупності особин, подібних за будовою;

Г – види існують у формі популяцій, які населяють певний ареал.

5.1.3.5. Доберіть термін, що відповідає означенню: «*Сукупність еволюційних процесів, що відбуваються в популяціях одного виду*»:

А – конвергенція;

Б – дивергенція;

В – мікроеволюція;

Г – макроеволюція.

5.1.3.6. Укажіть необхідну умову видоутворення:

А – кон'югація;

Б – ізоляція;

В – штучний добір;

Г – природний добір.

5.1.3.7. Зазначте способи видоутворення:

А – географічне і екологічне;

Б – мутаційне і модифікаційне;

В – конвергенція і дивергенція;

Г – прогрес і регрес.

5.1.3.8. Визначте, в якому випадку відбувається географічне видоутворення:

А – дія штучного добору на популяції різних видів;

Б – розширення вихідного ареалу даного виду;

В – географічна ізоляція популяцій різних видів;

Г – географічна ізоляція популяцій одного виду.

5.1.3.9. Визначте, в якому випадку відбувається екологічне видоутворення:

А – дія штучного добору на популяції різних видів;

Б – розширення вихідного ареалу даного виду;

В – географічна ізоляція популяцій різних видів;

Г – географічна ізоляція популяцій одного виду.

5.1.3.10. Виберіть приклад екологічного видоутворення:

А – поліплоїдні форми картоплі;

Б – п'ять рас конвалії травневої;

В – три підвиди синиці великої;

Г – види в'юрків на Галапагоських островах.

5.1.3.11. Необхідно визначити, чи належать дві зовні подібні комахи до одного виду. Виберіть, що для цього необхідно зробити:

- А – вивчити і порівняти спосіб життя цих комах;
- Б – дослідити і порівняти ареал існування;
- В – схрестити і визначити плідність потомства;
- Г – зробити аналіз білкового складу і порівняти його результати.

5.1.3.12. Укажіть причину пристосованості та різноманітності організмів:

- А – вправління і невправління органів;
- Б – розмноження організмів у геометричній прогресії;
- В – внутрішнє прагнення організмів до самовдосконалення;
- Г – збереження природним добром корисних спадкових змін.

5.1.3.13. Доберіть термін, що відповідає означенню: «Сукупність еволюційних процесів, що відбуваються в популяціях одного виду»:

- А – мікроеволюція;
- Б – макроеволюція;
- В – адаптація;
- Г – ізоляція.

5.1.3.14. Доберіть термін, що відповідає означенню: «Пристосування організмів до умов існування»:

- А – мікроеволюція;
- Б – макроеволюція;
- В – адаптація;
- Г – ізоляція.

5.1.3.15. Виберіть поведінкову адаптацію:

- А – шлюбні танці;
- Б – панцир черепахи;
- В – теплокровність ссавців;
- Г – розвиток механічних тканин у рослин.

5.1.3.16. Виберіть поведінкову адаптацію:

- А – яскраве забарвлення жука-сонечка;
- Б – обтічна форма тіла дельфінів і риб;
- В – об'єднання хижаків у зграї для добування їжі;
- Г – синтез речовин, що забезпечують захист від ворогів.

5.1.3.17. Виберіть фізіологічну адаптацію:

- А – шлюбні танці;
- Б – панцир черепахи;
- В – теплокровність ссавців;
- Г – розвиток механічних тканин у рослин.

5.1.3.18. Виберіть морфологічну адаптацію:

- А – шлюбні танці;
- Б – біосинтез білка;
- В – теплокровність ссавців;
- Г – розвиток механічних тканин у рослин.

5.1.3.19. Виберіть морфологічну адаптацію:

- А – шлюбні танці;
- Б – панцир черепахи;
- В – турбота про потомство;
- Г – теплокровність ссавців.

5.1.3.20. У деяких видів рослин квітки позбавлені нектарників, проте зовні нагадують квітки нектароносіїв, тому приваблюють комах-запилувачів. Укажіть різновид цієї адаптації:

- А – маскування;
- Б – мімікрія;
- В – захисне забарвлення;
- Г – приваблююче забарвлення.

5.1.3.21. Оберіть приклад захисного забарвлення:

- А – жовто-чорне забарвлення осоподібних мух;
- Б – яскраво червоне забарвлення пелюсток троянди;

В – плями на покритвах карпатської саламандри;
Г – біле забарвлення у полярних куріпок.

5.1.3.22. Оберіть приклад застережного забарвлення:

А – біле забарвлення у полярних куріпок;
Б – яскраво червоне забарвлення пелюсток троянди;
В – забарвлення камбали;
Г – плями на покритвах карпатської саламандри.

5.1.3.23. Оберіть приклад мімікрії:

А – яскраве забарвлення шапинки мухомора.
Б – яскраво червоне забарвлення пелюсток троянди;
В – плями на покритвах карпатської саламандри;
Г – подібність забарвлення в осоподібних метеликів і ос;

ЗАВДАННЯ НА ВСТАНОВЛЕННЯ ВІДПОВІДНОСТІ

5.1.3.24. Установіть відповідність між критеріями виду та їх ознаками:

1 – морфологічний	А – особливості будови макромолекул і біохімічних процесів у особин одного виду;
2 – біохімічний	Б – подібності й відмінності у процесах життєдіяльності;
3 – екологічний	В – трофічне і просторове положення популяції виду в екосистемі; Г – подібність особин за будовою

5.1.3.25. Установіть відповідність між критеріями виду та їх ознаками:

1 – фізіологічний	А – особливості будови макромолекул і біохімічних процесів у особин одного виду
2 – біохімічний	Б – подібності й відмінності у процесах життєдіяльності особин
3 – екологічний	В – трофічне і просторове положення популяції виду в екосистемі Г – подібність особин за будовою

5.1.3.26. Установіть відповідність між критеріями виду та їх ознаками:

1 – морфологічний	А – подібність геному особин;
2 – генетичний	Б – подібності й відмінності у процесах життєдіяльності особин;
3 – екологічний	В – подібність особин за будовою; Г – трофічне і просторове положення популяції виду в екосистемі

5.1.3.27. Виявіть відповідність між адаптаціями та їх прикладами:

1 – маскування	А – жовто-чорне забарвлення осоподібних мух
2 – мімікрія	Б – забарвлення зайця-біляка
3 – застережне забарвлення	В – подібність богомола до гілочки Г – яскраве забарвлення жука-сонечка

ЗАВДАННЯ НА КОНСТРУЮВАННЯ ВІЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

5.1.3.28. На островах часто трапляються ендемічні види. Як це можна пояснити?

5.1.3.29. Щоб відрізнити один вид від іншого послуговуються сукупністю критеріїв. Поясніть, чому одного чи двох критеріїв виявляється при цьому недостатньо.

5.1.3.30. Прокоментуйте твердження: адаптації організмів до умов існування мають відносний характер. На конкретних прикладах проілюструйте відносну пристосованість організмів у природі.

5.1.3.31. Охарактеризуйте еволюційні чинники, які відіграють провідну роль у формуванні адаптацій.

5.1.4. Макроеволюційний процес

Макроеволюція – еволюційні процеси, що призводять до виникнення надвидових таксонів (родів, родин, класів тощо).

Конвергенція – схожість ознак у організмів; поява рис подібності у філогенетично віддалених організмів унаслідок пристосування їх до подібних умов існування. У результаті такого пристосування виникають аналогічні органи.

Дивергенція – явище розходження ознак у нащадків спільного предка як наслідок пристосувань особин предкового виду до різних умов довкілля. Основною рушійною силою дивергенції є природний і штучний добір.

Паралелізм – незалежне набуття подібних рис будови організмами споріднених систематичних груп.

Учень повинен вміти: формулювати означення понять конвергенція, дивергенція, паралелізм; характеризувати елементарні фактори еволюції; правило необерненості еволюції; застосовувати знання для пояснення результатів еволюції.

ЗАВДАННЯ НА ВИБІР ОДНІЄЇ ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

5.1.4.1. Доберіть термін, що відповідає означенню: «Сукупність еволюційних процесів, що призводять до виникнення надвидових таксонів».

- А** – мікроеволюція; **Б** – макроеволюція;
В – адаптація; **Г** – ізоляція.

5.1.4.2. Позначте результат макроеволюції:

- А** – поява нових особин; **Б** – формування нових видів;
В – зміна популяцій; **Г** – виникнення класів.

5.1.4.3. Оберіть термін, яким позначають незалежне утворення різних ознак у нащадків спільного предка:

- А** – паралелізм; **Б** – атавізм;
В – дивергенція; **Г** – конвергенція.

5.1.4.4. Оберіть термін, яким позначають розвиток подібних пристосувальних ознак у неспоріднених груп:

- А** – паралелізм; **Б** – атавізм;
В – дивергенція; **Г** – конвергенція.

5.1.4.5. Оберіть термін, яким позначають незалежний розвиток подібних ознак у споріднених систематичних груп організмів:

- А** – паралелізм; **Б** – атавізм;
В – дивергенція; **Г** – конвергенція.

5.1.4.6. Виберіть причину дивергенції:

- А** – дизруптивний добір;
Б – рушійний добір;
В – подібні умови середовища;
Г – сезонні зміни умов середовища.

5.1.4.7. Визначте наслідок конвергенції:

- А – розвиток атавізмів;
- Б – розвиток рудиментарних органів;
- В – виникнення гомологічних органів;
- Г – виникнення аналогічних органів.

5.1.4.8. Визначте наслідок дивергенції:

- А – розвиток атавізмів;
- Б – розвиток рудиментарних органів;
- В – виникнення гомологічних органів;
- Г – виникнення аналогічних органів.

5.1.4.9. Укажіть, чим обумовлений паралелізм:

- А – спільність походження організмів;
- Б – спільність генної структури споріднених груп;
- В – мешкання неспоріднених організмів у різних умовах середовища;
- Г – мешкання неспоріднених організмів в однакових умовах середовища існування.

5.1.4.10. Укажіть, чим обумовлена дивергенція:

- А – спільність походження організмів;
- Б – спільність генної структури споріднених груп;
- В – мешкання неспоріднених організмів у різних умовах середовища;
- Г – мешкання неспоріднених організмів в однакових умовах середовища існування.

5.1.4.11. Укажіть, чим обумовлена конвергенція:

- А – спільність походження організмів;
- Б – спільність генної структури споріднених груп;
- В – мешкання споріднених організмів в однакових умовах середовища;
- Г – мешкання неспоріднених організмів в однакових умовах середовища.

5.1.4.12. Виберіть приклад конвергенції:

- А – крило кажана і копито коня;
- Б – форма тіла акул і дельфінів;
- В – шаблезубість у представників підродин котячих;
- Г – подібність різців у зайцеподібних і гризунів.

5.1.4.13. Виберіть приклад дивергенції:

- А – подібність у будові очей ссавців і головоногих моллюсків;
- Б – форма тіла акул і дельфінів;
- В – крило кажана і копито коня;
- Г – подібність різців у зайцеподібних і гризунів.

5.1.4.14. Виберіть приклад паралелізму:

- А – крило метелика і кажана;
- Б – форма тіла акул і дельфінів;
- В – крило кажана і копито коня;
- Г – подібність різців у зайцеподібних і гризунів;

5.1.4.15. У губок і кишковопорожнинних, яким властивий прикріплений спосіб життя, сформувалось стеблоподібне тіло і коренеподібні утвори. Визначте цей тип еволюційних перетворень:

- А – паралелізм;
- Б – дивергенція;
- В – конвергенція;
- Г – загальна дегенерація.

-
- 5.1.4.16.** Укажіть основні напрями еволюції :
- А – дрейф генів і хвилі життя;
 - Б – біологічний прогрес і регрес;
 - В – конвергенція і дивергенція;
 - Г – ізоляція і видоутворення.
- 5.1.4.17.** Виберіть ознаку біологічного прогресу:
- А – низький потенціал виживання;
 - Б – зменшення чисельності особин;
 - В – розширення ареалу;
 - Г – перевищення смертності над народжуваністю.
- 5.1.4.18.** Виберіть ознаку біологічного регресу:
- А – розширення ареалу;
 - Б – високий потенціал виживання;
 - В – збільшення чисельності особин;
 - Г – перевищення смертності над народжуваністю.
- 5.1.4.19.** Визначте організми, які сьогодні перебувають у стані біологічного регресу:
- А – покритонасінні;
 - Б – головоногі моллюски;
 - В – види паразитичних безхребетних;
 - Г – види, занесені до Червоної книги.
- 5.1.4.20.** Визначте організми, які сьогодні перебувають у стані біологічного прогресу:
- А – родина гінкгових;
 - Б – види паразитичних червів;
 - В – види тварин, занесені до Червоної книги;
 - Г – види рослин, занесені до Червоної книги.
- 5.1.4.21.** Позначте вид, що перебуває в стані біологічного прогресу:
- А – тигр уссурійський;
 - Б – горобець звичайний;
 - В – гінго дволопатеве;
 - Г – зубр європейський.
- 5.1.4.22.** Доберіть термін, що відповідає означенню: *«Еволюційні зміни, які підвищують рівень організації в цілому і забезпечують формування широких адаптацій»:*
- А – загальна дегенерація;
 - Б – біологічний регрес;
 - В – ідіоадаптація;
 - Г – ароморфоз.
- 5.1.4.23.** Доберіть термін, що відповідає означенню: *«Еволюційні зміни, які мають характер пристосування до певних умов і не змінюють рівень організації»:*
- А – загальна дегенерація;
 - Б – біологічний регрес;
 - В – ідіоадаптація;
 - Г – ароморфоз.
- 5.1.4.24.** Доберіть термін, що відповідає означенню: *«Еволюційні зміни, які супроводжуються спрощенням організмів»:*
- А – загальна дегенерація;
 - Б – біологічний регрес;
 - В – ідіоадаптація;
 - Г – ароморфоз.
- 5.1.4.25.** Позначте приклад ароморфозу:
- А – поява квітки;
 - Б – колючки кактуса;
 - В – захисне забарвлення;
 - Г – загрозлива поза.
- 5.1.4.26.** Позначте приклад ідіоадаптації:
- А – серце моллюсків;
 - Б – травна система гострика;
 - В – крило птаха;
 - Г – колючки кактуса.

5.1.4.27. Виберіть приклад загальної дегенерації:

- А – серце моллюсків;
- Б – травна система гострика;
- В – крило птаха;
- Г – колючки кактуса.

5.1.4.28. Виберіть приклад ароморфозу у рослин:

- А – подвійне запліднення;
- Б – опушення у рослин пустель;
- В – яскравий віночок у комахозапильних рослин;
- Г – низькорослість рослин тундри.

5.1.4.29. Виберіть приклад ароморфозу хребетних тварин:

- А – черепна коробка;
- Б – чотирикамерне серце;
- В – дві пари кінцівок;
- Г – форма і розміри тіла.

5.1.4.30. Позначте приклад ідіоадаптації у рослин:

- А – виникнення подвійного запліднення;
- Б – поява у життєвому циклі гаметофіту і спорофіту;
- В – диференціювання тіла рослини на корінь і пагінь;
- Г – розташування продихів на верхній частині листка водних рослин.

5.1.4.31. Позначте приклад ідіоадаптації у тварин:

- А – захисне забарвлення;
- Б – двобічна симетрія;
- В – теплокровність;
- Г – хорда.

5.1.4.32. Тіло рослини рафлезії перетворилось на клітинні нитки, що проникають між клітинами рослини-хазяїна і схожі на міцелій гриба, а з органів залишилася лише квітка. Визначте напрям еволюції, який ілюструє цей факт:

- А – загальна дегенерація;
- Б – біологічний регрес;
- В – ідіоадаптація;
- Г – ароморфоз.

5.1.4.33. Камбала майже постійно лежить на дні морі, частково занурившись у пісок. Верхня частина тіла камбали забарвлена подібно до кольору морського дна, а нижня – завжди сірувато-білого кольору. Визначте напрям еволюції, який ілюструє цей факт:

- А – загальна дегенерація;
- Б – біологічний регрес;
- В – ідіоадаптація;
- Г – ароморфоз.

5.1.4.34. Паразитичним червам властива висока плодючість. Визначте напрям еволюції, який ілюструє цей факт:

- А – загальна дегенерація;
- Б – біологічний регрес;
- В – ідіоадаптація;
- Г – ароморфоз.

5.1.4.35. Виберіть явище, яке можна вважати результатом біологічної еволюції:

- А – зміни ландшафту Землі;
- Б – прискорення темпів урбанізації;
- В – пристосованість організмів до умов середовища;
- Г – вимирання організмів, непристосованих до умов середовища.

ЗАВДАННЯ НА ВСТАНОВЛЕННЯ ВІДПОВІДНОСТІ

5.1.4.36. Установіть відповідність між шляхами досягнення біологічного прогресу і прикладами:

1 – ароморфоз 2 – ідіоадаптація	А – відсутність органів травлення у стьожкових червів Б – захисне забарвлення В – розділення кіл кровообігу
------------------------------------	---

5.1.4.37. Установіть відповідність між шляхами досягнення біологічного прогресу і прикладами:

1 – загальна дегенерація 2 – ідіоадаптація	А – відсутність органів травлення у стьожкових червів Б – формування суцвіть В – виникнення хорди
---	---

5.1.4.38. Установіть відповідність між шляхами досягнення біологічного прогресу і прикладами:

1 – ідіоадаптація 2 – ароморфоз	А – утворення квітки у покритонасінних Б – сплющена форма тіла придонних риб В – відсутність коренів у повитиці
------------------------------------	---

5.1.4.39. Установіть відповідність між шляхами досягнення біологічного прогресу і прикладами:

1 – ароморфоз 2 – загальна дегенерація	А – неотенія Б – утворення квітки у покритонасінних В – мімікрія
---	--

ЗАВДАННЯ НА КОНСТРУЮВАННЯ ВІЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

5.1.4.40. Охарактеризуйте основні шляхи досягнення біологічного прогресу, наведіть приклади.

5.1.4.41. Які види організмів перебувають у стані біологічного регресу? Обґрунтуйте свою думку.

5.1.4.42. Розкрийте роль дивергенції у еволюції живих організмів.

5.1.4.43. Поясніть причини і результати еволюційного процесу шляхом конвергенції.

5.1.4.44. Представники двох різних груп організмів зайняли одну екологічну нішу і в них розвинулись органи, що виконують подібну функцію. Про який шлях еволюції це свідчить? Відповідь обґрунтуйте.

5.1.4.45. Порівняйте механізми мікро- і макроеволюції.

5.1.4.46. Оцініть можливість передбачення напрямів еволюції життя на Землі у майбутньому.

ТЕМА 2. ІСТОРИЧНИЙ РОЗВИТОК І РІЗНОМАНІТНІСТЬ ОРГАНІЧНОГО СВІТУ

5.2.1. Гіпотези виникнення життя на Землі

Розрізняють: абіогенні та біогенні гіпотези виникнення життя на Землі. До абіогенних гіпотез відносять: гіпотези самочинного, або спонтанного, зародження; гіпотезу абіогенезу; біохімічну гіпотезу виникнення життя. До біогенних – гіпотезу панспермії.

Учень повинен вміти: характеризувати різні погляди на виникнення життя на Землі, гіпотези походження еукаріотів.

ЗАВДАННЯ НА ВИБІР ОДНІЄЇ ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

5.2.1.1. Виберіть положення гіпотези самочинного зародження життя на Землі:

- А – життя створено божественною силою;
- Б – життя виникло із неживої речовини;
- В – життя занесене на нашу планету з космосу;
- Г – життя є результатом хімічних і фізичних процесів.

5.2.1.2. Виберіть положення гіпотези панспермії:

- А – життя створено божественною силою;
- Б – життя виникло із неживої речовини;
- В – життя занесене на нашу планету з космосу;
- Г – життя є результатом хімічних і фізичних процесів.

5.2.1.3. Виберіть твердження, яке обґрунтовують прихильники креаціонізму:

- А – життя створено божественною силою;
- Б – життя виникло із неживої речовини;
- В – життя занесене на нашу планету з космосу;
- Г – життя є результатом хімічних і фізичних процесів.

5.2.1.4. Виберіть положення біохімічної еволюції:

- А – життя створено божественною силою;
- Б – життя виникло із неживої речовини;
- В – життя занесене на нашу планету з космосу;
- Г – життя є результатом хімічних і фізичних процесів.

5.2.1.5. Виберіть положення гіпотези стаціонарного стану:

- А – життя існувало завжди;
- Б – життя виникло із неживої речовини;
- В – життя створено надприродною силою;
- Г – життя занесене на нашу планету з космосу.

5.2.1.6. Позначте авторів біохімічної гіпотези еволюції:

- А – С.Арреніус і Ф.Парацельс;
- Б – О.Опарін і Дж.Холдейн;
- В – Ж.-Б. Ламарк і Е.Геккель;
- Г – Л.Берг і Ф.Крік.

5.2.1.7. Виберіть факт, що підтверджує гіпотезу панспермії:

- А – наявність азоту в атмосфері;
- Б – термофільні бактерії, виявлені у гарячих джерелах;
- В – мікроорганізми, знайдені на метеоритах;
- Г – можливість абіогенного синтезу білків.

5.2.1.8. Виберіть факт на підтвердження біохімічної еволюції:

- А – наявність азоту в атмосфері;
- Б – термофільні бактерії, виявлені у гарячих джерелах;
- В – мікроорганізми, знайдені на метеоритах;
- Г – можливість абіогенного синтезу білків.

ЗАВДАННЯ НА ВСТАНОВЛЕННЯ ВІДПОВІДНОСТІ

5.2.1.9. Установіть відповідність між гіпотезами виникнення життя на Землі та їхньою сутністю:

1 – гіпотеза панспермії	А – життя існувало завжди;
2 – гіпотеза самочинного зародження	Б – життя створено надприродною силою;
3 – гіпотеза стаціонарного стану	В – життя виникло неодноразово з неживої речовини;
4 – креаціонізм	Г – життя занесено на Землю з інших планет;
	Д – життя є результатом хімічних і фізичних процесів

ЗАВДАННЯ НА ВСТАНОВЛЕННЯ ПРАВИЛЬНОЇ ПОСЛІДОВНОСТІ ПРОЦЕСІВ (ЯВИЩ)

5.2.1.10. Згідно із сучасними уявленнями, біологічній еволюції передувала хімічна. Установіть послідовність етапів хімічної еволюції, які виділив О. Опарін:

- А – утворення коацерватних краплин;
- Б – утворення білків-поліпептидів;
- В – виникнення молекул нуклеїнових кислот, здатних до самовідтворення;
- Г – абіогенний синтез найпростіших органічних сполук

ЗАВДАННЯ НА КОНСТРУЮВАННЯ ВІЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

5.2.1.11. Прихильники гіпотези стаціонарного стану стверджують ідею «вічності життя». Доведіть або спростуйте ці погляди.

5.2.1.12. Поясніть, які не розв'язані питання притаманні різним гіпотезам походження життя на Землі.

5.2.2. Періодизація еволюційних явищ. Поява основних груп організмів на Землі.

Геологічний час поділено на п'ять ер: архейську, протерозойську, палеозойську, мезозойську та кайнозойську. Кожну еру поділено на періоди, а періоди – на епохи.

Учень повинен уміти: називати ери та періоди розвитку Землі; характеризувати еволюційні події в архейську, протерозойську, палеозойську, мезозойську та кайнозойську ери.

ЗАВДАННЯ НА ВИБІР ОДНІЄЇ ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

5.2.2.1. Позначте еру найдавнішого життя:

- А – мезозойська;
- Б – архейська;
- В – палеозойська;
- Г – кайнозойська.

-
- 5.2.2.2.** Виберіть перші фотосинтезуючі організми:
А – зелені водорості; Б – автотрофні протисти;
В – ціанобактерії; Г – анаеробні бактерії.
- 5.2.2.3.** Позначте середовище еволюційних подій в архейську еру:
А – повітряне; Б – водне;
В – наземне; Г – ґрунтове.
- 5.2.2.4.** Укажіть еру, в яку виникли прокаріоти:
А – мезозойська; Б – архейська;
В – палеозойська; Г – кайнозойська.
- 5.2.2.5.** Укажіть еру, в яку серед безхребетних панівне місце посідали комахи:
А – архейська; Б – протерозойська;
В – мезозойська; Г – кайнозойська.
- 5.2.2.6.** Позначте ароморфоз, який відіграв важливе значення для виходу стегоцефалів на суходіл:
А – розвиток покривів шкіри;
Б – формування зябрових кришок;
В – формування легеневого дихання;
Г – сегментація тіла.
- 5.2.2.7.** Позначте ароморфоз, який дав змогу рослинам опанувати наземно-повітряне середовище:
А – диференціація тіла на тканини;
Б – формування хлорофілу;
В – виникнення багатоклітинності;
Г – розмноження спорами.
- 5.2.2.8.** Укажіть організми, які прогресували у кам'яновугільному періоді:
А – земноводні; Б – ссавці;
В – птахи; Г – риби.
- 5.2.2.9.** Виберіть тварин, які з'явились у тріасовому періоді:
А – перші риби; Б – перші теплокровні;
В – перші птахи; Г – перші хребетні.
- 5.2.2.10.** Виберіть твердження, що правильно пояснює причину біологічного процвітання земноводних у кам'яновугільному періоді:
А – утворення кам'яного вугілля; Б – теплий і вологий клімат;
В – розвиток рослинності; Г – формування ґрунту.
- 5.2.2.11.** Папоротеподібні вважають більш прогресивними порівняно з мохоподібними. Позначте структури, що зумовлюють цей факт:
А – спори; Б – корені;
В – провідні тканини; Г – механічні тканини.
- 5.2.2.12.** Укажіть риси, що забезпечили біологічне процвітання плазунів у наземно-повітряному середовищі:
А – розвиток щелеп, яйцеживонародження;
Б – легені, відкладання яєць на суходолі;
В – піднебінні зуби, теплокровність;
Г – дві пари кінцівок, череп.

5.2.2.24. Оцініть твердження: 1) *перші живі організми на Землі були гетеротрофами*; 2) *прокаріоти виникли у палеозойську еру*.

- А** – правильне лише твердження 1;
- Б** – правильне лише твердження 2;
- В** – обидва твердження правильні;
- Г** – обидва твердження неправильні.

ЗАВДАННЯ НА ВСТАНОВЛЕННЯ ВІДПОВІДНОСТІ

5.2.2.25. Оберіть характеристики архейської ери:

<i>А – Основна еволюційна подія</i>	<i>Б – Середовище еволюційних подій</i>	<i>В – Ароморфоз</i>
1 – поява перших хребетних 2 – виникнення перших еукаріотів 3 – виникнення прокаріотів	1 – водне 2 – наземно-повітряне	1 – виникнення двобічної симетрії тіла 2 – формування внутрішнього осьового скелету 3 – поява фотосинтезу

5.2.2.26. Оберіть характеристики ордовикського періоду:

<i>А – Основна еволюційна подія</i>	<i>Б – Середовище еволюційних подій</i>	<i>В – Ароморфоз</i>
1 – поява перших хребетних; 2 – виникнення перших еукаріотів; 3 – виникнення прокаріотів	1 – водне 2 – наземно-повітряне	1 – виникнення двобічної симетрії тіла 2 – формування внутрішнього осьового скелету 3 – поява фотосинтезу

5.2.2.27. Оберіть характеристики протерозойської ери:

<i>А – Основна еволюційна подія</i>	<i>Б – Середовище еволюційних подій</i>	<i>В – Ароморфоз</i>
1 – поява перших хребетних 2 – виникнення перших еукаріотів 3 – виникнення прокаріотів	1 – водне 2 – наземно-повітряне	1 – виникнення двобічної симетрії тіла 2 – формування внутрішнього осьового скелету 3 – поява фотосинтезу

5.2.2.28. Установіть відповідність між групами організмів та ерами, у які вони з'явилися:

<i>Групи організмів</i>	<i>Ери</i>
1 – Еукаріоти 2 – Трилобіти 3 – Покритонасінні	А – палеозойська Б – архейська В – протерозойська Г – мезозойська

5.2.2.29. Установіть відповідність між групами організмів та ерами, у які вони з'явилися:

<i>Групи організмів</i>	<i>Ери</i>
1 – Ціанобактерії	А – палеозойська
2 – Покритонасінні	Б – архейська
3 – Кишковопорожнинні	В – протерозойська
	Г – мезозойська

ЗАВДАННЯ НА ВСТАНОВЛЕННЯ ПРАВИЛЬНОЇ ПОСЛІДОВНОСТІ ПРОЦЕСІВ (ЯВИЩ)

5.2.2.30. Установіть правильну послідовність ер розвитку життя на Землі, починаючи з найдавнішої:

- А – протерозойська; Б – кайнозойська;
В – архейська; Г – мезозойська; Д – палеозойська.

5.2.2.31. Установіть геохронологічну послідовність виникнення груп живих організмів на Землі:

- А – плазуни; Б – трилобіти;
В – кільчасті черви; Г – дводишні риби; Д – кишковопорожнинні.

ЗАВДАННЯ НА КОНСТРУЮВАННЯ ВІЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

5.2.2.32. Панівне становище покритонасінних, комах, птахів і ссавців у різні періоди розвитку органічного світу тісно взаємопов'язане. Надайте цьому пояснення.

5.2.2.33. Які ароморфози зумовили появу: **а)** земноводних; **б)** плазунів?

5.2.2.34. Опишіть основні ароморфози покритонасінних рослин.

5.2.3. Система органічного світу як відображення його історичного розвитку.

Розрізняють такі таксономічні одиниці: вид, рід, родина, ряд, клас, тип, царство. Наприклад, **вид** Собака свійський, **рід** Собака, **родина** Собачі, **ряд** Собачі, **клас** Ссавці, **тип** Хордові, **царство** Тварини. Або **вид** Дуб звичайний, **рід** Дуб, **родина** Букові, **порядок** Букоцвіті, **клас** Двудольні, **відділ** Покритонасінні, **царство** Рослини.

Учень повинен уміти: називати таксономічні одиниці; пояснювати принципи класифікації організмів; робить висновки про ускладнення тваринного і рослинного світу в процесі еволюції; про єдність органічного світу.

ЗАВДАННЯ НА ВИБІР ОДНІЄЇ ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

5.2.3.1. Доберіть поняття, що відповідає означенню: «Сукупність організмів на Землі, упорядкована шляхом включення їх у таксони надвидового рангу»:

- А – таксон; Б – систематика;
В – біологічна класифікація; Г – система органічного світу.

5.2.3.2. Доберіть поняття, що відповідає означенню: «Галузь систематики, що вивчає процес установавлення і характеристики систематичних груп організмів»:

- А – таксономічна категорія;
Б – бінарна номенклатура;
В – біологічна класифікація;
Г – система органічного світу.

5.2.3.3. Доберіть поняття, що відповідає означенню: «*Наука про різноманітність організмів, завданням якої є опис і впорядкування видів, їх розподіл на певні таксономічні категорії*»:

- А** – таксономія; **Б** – систематика;
В – біологічна класифікація; **Г** – популяційна екологія.

5.2.3.4. Доберіть поняття, що відповідає означенню: «*Група організмів, пов'язаних між собою певним ступенем спорідненості та достатньо відокремлена від інших груп так, щоб нею можна було призначити окрему таксономічну категорію*».

- А** – таксон; **Б** – систематика;
В – біологічна класифікація; **Г** – система органічного світу.

5.2.3.5. Укажіть вченого, який запровадив бінарну номенклатуру:

- А** – Ч. Дарвін; **Б** – К. Лінней;
В – Ж. Кюв'є; **Г** – К. Бер.

5.2.3.6. Виберіть основний принцип об'єднання організмів в один таксон:

- А** – спільний ареал; **Б** – однакова екологічна ніша;
В – подібність адаптацій; **Г** – ступінь спорідненості.

5.2.3.7. Визначте, за якою ознакою укладено перелік: *клас, родина, відділ, вид*:

- А** – таксономічні категорії у систематиці рослин;
Б – таксономічні категорії у систематиці тварин;
В – таксон рослин;
Г – таксон тварин.

5.2.3.8. Визначте, за якою ознакою укладено перелік: *клас, родина, ряд, царство*:

- А** – таксономічні категорії у систематиці рослин;
Б – таксономічні категорії у систематиці тварин;
В – таксон рослин;
Г – таксон тварин.

5.2.3.9. Виберіть таксономічну категорію, в якій зроблено помилку:

- А** – родина Розові; **Б** – відділ Мохоподібні;
В – рід Ялина; **Г** – тип Однодольні.

5.2.3.10. Виберіть таксономічну категорію, в якій зроблено помилку:

- А** – клас Кільчасті черви; **Б** – тип Членистоногі;
В – ряд Крокодили; **Г** – підклас Першозвірі.

5.2.3.11. Позначте ряди тварин:

- А** – Хрящові риби, Кісткові риби;
Б – Гризуни, Крокодили;
В – Лускокрилі, Червононогі;
Г – Парнокопитні, Губки.

5.2.3.12. Позначте родини рослин:

- А** – Пасльонові, Дводольні; **Б** – Айстрові, Однодольні;
В – Складноцвіті, Розові; **Г** – Хвощеподібні, Бурі водорості.

5.2.3.13. Визначте таксон, до якого належить щитник чоловічий:

- А** – клас Однодольні; **Б** – родина Пасльонові;
В – відділ Папоротеподібні; **Г** – царство Гриби.

5.2.3.14. Визначте таксон, до якого належить морський коник:

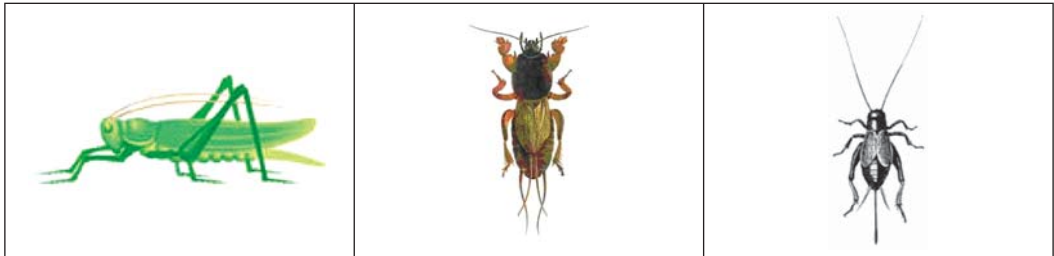
А – тип Членистоногі;

Б – клас Кісткові риби;

В – ряд Лускаті;

Г – підряд Нежуйні.

5.2.3.15. Визначте спільну ознаку для організмів, зображених на малюнку:



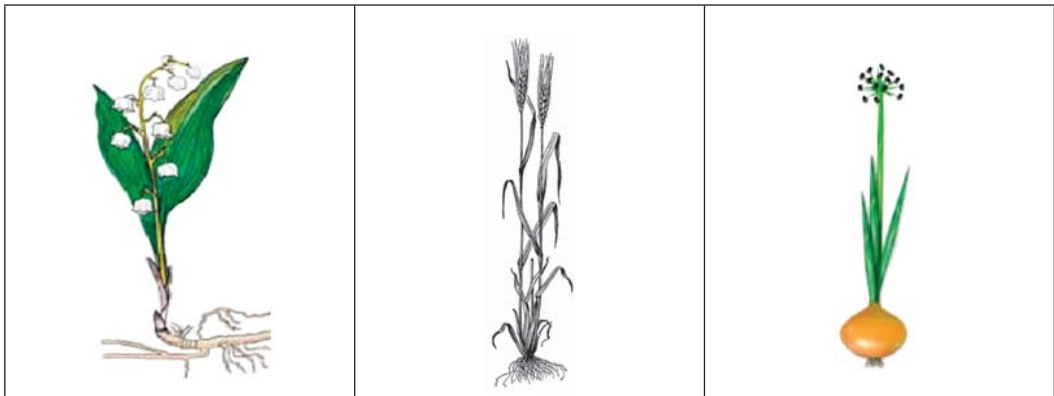
А – мають непрямий розвиток;

Б – належать до класу павукоподібних;

В – належать до ряду Прямокрилих;

Г – дорослі форми мають сисний ротовий апарат.

5.2.3.16. Укажіть таксон, до якого належать зображені на малюнку рослини:



А – клас Однодольні;

Б – клас Дводольні;

В – родина Злакові;

Г – родина Лілійні.

5.2.3.17. Позначте таксон, до якого належать організми з наведеного переліку: *беладонна звичайна*, *тютюн крилатий*, *конюшина біла*, *горох посівний*:

А – родина Бобові;

Б – родина Пасльонові;

В – клас Дводольні;

Г – клас Однодольні.

5.2.3.18. Визначте правильну послідовність таксономічних категорій:

А – ряд – родина – відділ – вид – тип;

Б – тип – клас – ряд – родина – рід – вид;

В – вид — клас – підклас – рід – тип – царство;

Г – родина – рід – ряд – клас – тип – вид.

ЗАВДАННЯ НА ВСТАНОВЛЕННЯ ВІДПОВІДНОСТІ

5.2.3.19. Визначте систематичне положення травневого хруща:

<i>А – Тип</i>	<i>Б – Клас</i>	<i>В – Ряд</i>
1 Хордові	1 Павукоподібні	1 Твердокрилі
2 Членистоногі	2 Сисуни	2 Прямокрилі
3 Кишковопорожнинні	3 Комахи	3 Напівтвердокрилі

5.2.3.20. Визначте систематичне положення річкового рака:

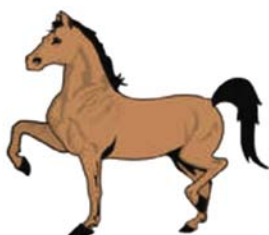
<i>А – Підцарство</i>	<i>Б – Тип</i>	<i>В – Ряд</i>
1 Одноклітинні тварини	1 Членистоногі	1 Десятиногі
2 Багатоклітинні тварини	2 Молюски	2 Рівноногі
	3 Комахи	3 Гіллястовусі

5.2.3.21. Визначте систематичне положення тварини, зображеної на малюнку:



<i>А – Тип</i>	<i>Б – Клас</i>	<i>В – Ряд</i>
1 Хордові	1 Павукоподібні	1 Лускокрилі
2 Членистоногі	2 Сисуни	2 Прямокрилі
3 Кишковопорожнинні	3 Комахи	3 Напівтвердокрилі

5.2.3.22. Визначте систематичне положення тварини, зображеної на малюнку:



<i>А – Тип</i>	<i>Б – Клас</i>	<i>В – Ряд</i>
1 Хордові	1 Безщелепні	1 Однопрохідні
2 Членистоногі	2 Першозвірі	2 Непарнокопитні
3 Кишковопорожнинні	3 Ссавці	3 Парнокопитні

5.2.3.23. Установіть відповідність між таксоном і групою тварин, які його утворюють:

<i>Таксон</i>	<i>Група тварин, які утворюють таксон</i>
1 Тип	А – П'явки
2 Клас	Б – Соколоподібні
3 Ряд	В – Котячі
	Г – Молюски

ЗАВДАННЯ НА ВСТАНОВЛЕННЯ ПРАВИЛЬНОЇ ПОСЛІДОВНОСТІ ПРОЦЕСІВ (ЯВИЩ)

5.2.3.24. Установіть правильну послідовність таксономічних категорій, починаючи з найменшої:

- | | |
|------------------|--------------------|
| А – рід; | Б – вид; |
| В – тип; | Г – ряд; |
| Д – клас; | Е – родина. |

ЗАВДАННЯ НА КОНСТРУЮВАННЯ ВІЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

5.2.3.25. Поясніть принципи класифікації організмів.

5.2.3.26. Охарактеризуйте основні таксономічні одиниці, наведіть приклади.

5.2.3.27. Чому система органічного світу К.Ліннея була штучною? Відповідь обґрунтуйте.

5.2.3.28. Висловіть власну точку зору щодо визначення сучасної системи органічного світу як природної системи.

5.2.3.29. Сучасний органічний світ вирізняється існуванням вищих і нижчих організмів. Дайте пояснення цьому факту.

5.2.3.30. Що свідчить про єдність органічного світу? Відповідь ілюструйте прикладами.

В – непрямий розвиток з неповним метаморфозом;
Г – непрямий розвиток з повним метаморфозом.

29. Назвіть процес перетворення пуголовка земноводних на дорослу особину:

А – ароморфоз; **Б** – екогенез;
В – метаморфоз; **Г** – епігенез.

30. Виберіть генотипи гібридів, які є лише гомозиготними:

А – aa, AA; **Б** – Aa, Aa;
В – Aa, AA; **Г** – Aa, aa.

31. Чоловік, який має короткі вії, одружився з жінкою, яка має довгі вії. У них народилася дитина з довгими віями. Відомо, що довгі вії – домінантна ознака, а короткі – рецесивна. Визначте генотипи батьків дитини.

А – генотипи: матері – Aa, батька – aa;
Б – генотипи: матері – Aa, батька – AA;
В – генотипи: матері – Aa, батька – Aa;
Г – генотипи: матері – aa, батька – AA.

32. Виберіть метод екологічного дослідження, що дозволить визначити стан і властивість екосистеми лісу за видовим складом:

А – екологічна індикація; **Б** – екологічний моніторинг;
В – математичне моделювання; **Г** – польовий експеримент.

33. Позначте стартовий триплет на матриці в ході трансляції:

А – УАГ; **Б** – УГА;
В – УАА; **Г** – АУГ.

34. Вкажіть розщеплення за фенотипом, яке спостерігається серед потомків у результаті дигібридного аналізу чого схрещування:

А – 1:1:1:1; **Б** – 9:3:3:1;
В – 1:3:3:1; **Г** – 1:2:2:1.

35. Позначте, що є джерелом молекулярного кисню у процесі фотосинтезу:

А – перехід електронів на зовнішню поверхню мембрани тилакоїдів;
Б – поглинання квантів світла молекулою хлорофілу;
В – дисоціація води;
Г – фотоліз води.

36. Укажіть форму симбіозу, до якої належать взаємовідносини між коростяним свербуном і людиною:

А – квартиранство; **Б** – коменсалізм;
В – облігатний паразитизм; **Г** – факультативний паразитизм.

37. Назвіть екологічну проблему, на усунення якої спрямоване використання макулатури у якості вторинної сировини для виробництва паперу:

А – збереження видової різноманітності;
Б – збереження лісового фонду;
В – раціональне використання питної води;
Г – раціональне використання земельних ресурсів.

38. Укажіть характеристику виду, закріплену генетично, яка є результатом пристосування до умов середовища:

А – життєва форма; **Б** – екологічна ніша;
В – ареал; **Г** – народжуваність.

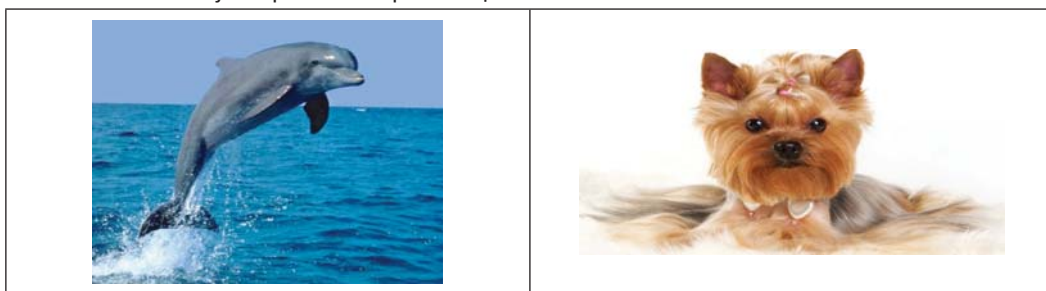
48. Вкажіть рід діяльності, який не відноситься до селекційної роботи:

- А – створення нових і поліпшення вже існуючих сортів рослин;
- Б – підвищення врожайності сільгоспкультур;
- В – біотехнологія та генна інженерія;
- Г – використання аналізуючого схрещування.

49. Назвіть явище підвищення життєздатності гібридів першого покоління від схрещування між собою двох різних чистих ліній:

- А – гетерозис;
- Б – гістерезис;
- В – інбридинг;
- Г – гомозиготація.

50. На малюнку зображені тварини. Що між ними спільного?



- А – будова скелета;
- Б – розмноження і розвиток;
- В – середовище існування;
- Г – джерело живлення.

Завдання 51 – 56 мають на меті встановлення відповідності. До кожного рядка, позначеного ЦИФРОЮ, доберіть відповідник, позначений ЛІТЕРОЮ.

51. Встановіть відповідність між мітозом і мейозом (цифри) та їхніми характеристиками (літери):

1 – Мітоз	А – основний спосіб утворення соматичних клітин еукаріотів Б – основний спосіб утворення статевих клітин еукаріотів В – забезпечує гаплоїдний набір хромосом статевих клітин Г – забезпечує диплоїдний набір хромосом соматичних клітин
2 – Мейоз	

52. Встановіть відповідність між типами взаємозв'язків та організмами, які їх встановлюють:

1 – мутуалізм	А – вовк і білка Б – рак-самітник і актинія В – лев і антилопа Г – береза і гриб-трутовик Д – бурий ведмідь і вовк
2 – паразитизм	
3 – нейтралізм	
4 – хижацтво	

53. Знайдіть відповідність між процесами (цифри) та їхніми ознаками (літери):

1 – фотосинтез	А – вбирає кисень Б – виділяє кисень В – вбирає вуглекислий газ Г – виділяє вуглекислий газ
2 – дихання рослин	
3 – дихання тварин	

54. Знайдіть відповідність між хімічними елементами (цифри) і продуктами харчування, до складу яких вони входять:

1 – Кальцій (Ca)	А – кухонна сіль;
2 – Калій (K)	Б – ізюм (виноград);
3 – Натрій (Na)	В – капуста;
4 – Фтор (F)	Г – морська капуста;
	Д – питна вода

55. Розподіліть ознаки, які властиві для ДНК і РНК:

1 – ДНК	А – Аденин (А), Гуанін (Г), Цитозин (Ц), Урацил (У);
2 – РНК	Б – Аденин (А), Гуанін (Г), Цитозин (Ц), Тимін (Т);
	В – Рибоза;
	Г – Дезоксирибоза;
	Д – Залишок фосфатної кислоти

56. Встановіть належність названих видів до відповідного трофічного рівня в ланцюгах живлення:

1 – консумент I порядку	А – азотфіксуюча бактерія;
2 – консумент II порядку	Б – вівця;
3 – продуцент	В – буряк;
4 – редуцент	Г – вовк;
	Д – аденовірус

У завданнях 57–58 потрібно розташувати варіанти (явищ або процесів) у правильній послідовності.

57. Розмістіть послідовно основні етапи енергетичного обміну вуглеводів у людини:

- А – видалення з організму вуглекислого газу і води;
- Б – виділення в кров кінцевих продуктів обміну ;
- В – розщеплення глікогену, крохмалю до глюкози ;
- Г – окислювання киснем до вуглекислого газу і води;
- Д – розщеплення глюкози до молочної кислоти ;
- Е – всмоктування органічних речовин у кров.

58. Вкажіть правильну послідовність переміщення біомаси в харчовому ланцюгу:

- А – морський леопард;
- Б – риба;
- В – фітопланктон;
- Г – пінгвін.

Завдання 59-60 включають комбінації варіантів відповідей.

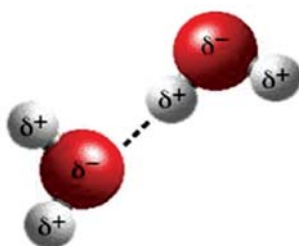
У кожному завданні може бути 2-3 ознаки, властивості тощо.

З кожної графи (ЛІТЕРИ) таблиці виберіть ознаки (ЦИФРИ).

59. Виберіть характеристики еволюції за Ж.-Б.Ламарком:

А – Одиниця еволюції	Б – Рушійна сила еволюції	В – Результат еволюції
1 – вид	1 – природний добір	1 – конвергенція ознак
2 – особина	2 – божественна сила	2 – нові живі форми
3 – всі мешканці певної території	3 – успадкування корисних ознак	3 – нові особини

60. На малюнку зображено молекулу води, встановіть відповідність між хімічним міжмолекулярним зв'язком, агрегатним станом, який він зумовлює і температурою, за якої вона перебуває в цьому агрегатному стані:



Мал. Молекула води з вказаними хімічними зв'язками

А – Хімічний зв'язок між молекулами води	Б – Агрегатний стан води, який зумовлює хімічний зв'язок між її молекулами	В – Температуру води, за якої вона перебуває у цьому агрегатному стані
1 – ковалентний полярний 2 – водневий 3 – ковалентний неполярний	1 – рідкий 2 – твердий (сніг, лід) 3 – газоподібний (пар)	1 – 100°С 2 – Від 0°С – до 100°С 3 – -4°С

ВІДПОВІДІ ДО ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ І БІОЛОГІЧНИХ ЗАДАЧ

0.1. Вступ. Система біологічних наук

0.1.1. В; 0.1.2.Б; 0.1.3.Г; 0.1.4. В; 0.1.5. Б; 0.1.6. В; 0.1.7. Г; 0.1.8. А;
0.1.9. Б; 0.1.10. Б; 0.1.11 (1-Г, 2-А, 3-Д, 4-Б); 0.1.12 (1-Д, 2-А, 3-Б, 4-В).

0.2. Методи біологічних досліджень

0.2.1. А; 0.2.2. А; 0.2.3.В; 0.2.4. А; 0.2.5. В; 0.2.6. (1-Д, 2-А, 3-Б, 4-В).

0.3. Основні властивості та рівні організації життя

0.3.1. Б; 0.3.2. Г; 0.3.3. Г; 0.3.4. Б; 0.3.5. В; 0.3.6. В; 0.3.7. Г; 0.3.8. Г;
0.3.9. (1-Б, 2-В, 3-Г); 0.3.10. (1-В, 2-А, 3-Г); 0.3.11. (1-В, 2-А, 3-Г).

Розділ 1. МОЛЕКУЛЯРНИЙ РІВЕНЬ ОРГАНІЗАЦІЇ ЖИТТЯ

ТЕМА 1. Неорганічні речовини

1.1.1. Елементний склад живих організмів

1.1.1.1. Б; 1.1.1.2. В; 1.1.1.3. А; 1.1.1.4. Б; 1.1.1.5. В; 1.1.1.6. Г; 1.1.1.7. Б;
1.1.1.8. А; 1.1.1.9. Б; 1.1.1.10. Г; 1.1.1.11. В; 1.1.1.12. Г; 1.1.1.13. Б;
1.1.1.14. В; 1.1.1.15. Г; 1.1.1.16. В; 1.1.1.17. Г; 1.1.1.18. (1-Б, 2-Г, 3-Д, 4-А);
1.1.1.19. (1-Б, 2-А, 3-Д, 4-В); 1.1.1.20. (1-В, 2-Б, 3-А, 4-Г);
1.1.1.21. (1-Б, 2-А, 3-Г); 1.1.1.22. (А-3, Б-1, В-2); 1.1.1.23. (А-1, Б-2, В-3);
1.1.1.24. (1-В, 2-Г, 3-А).

1.1.2. Неорганічні речовини у складі живих систем

1.1.2.1. В; 1.2.2. Б; 1.1.2.3. В; 1.1.2.4. Б; 1.1.2.5. Б; 1.1.2.6. В;
1.1.2.7. (1-Б, Г, Д; 2-А, В, Е); 1.2.8. А; 1.2.9. А.

1.1.3. Вода, її властивості та біологічне значення

1.1.3.1. Б; 1.1.3.2. В; 1.1.3.3. В; 1.1.3.4. Б; 1.1.3.5. В; 1.1.3.6. В; 1.1.3.7. А; 1.1.3.8. Г;
1.1.3.9. В; 1.1.3.10. Г; 1.1.3.11. Б; 1.1.3.12. В; 1, 1, 3, 13 Г;
1, 1, 3, 14 (1-Б, Д, 2-А, Е, 3-В, Г); 1.1.3.16. В; 1.1.3.17. Г.

1.1.4. Хімічний склад довкілля і життя організмів

1.1.4.1. Б; 1.1.4.2. В; 1.1.4.3. А; 1.1.4.4. Г; 1.1.4.5. А; 1.1.4.6. Б; 1.1.4.7. А;
1.1.4.8. В.

ТЕМА 2. Органічні речовини

1.2.1. Органічні речовини живих систем. Ліпіди

1.2.1.1. Б; 1.2.1.2. Г; 1.2.1.3. Б; 1.2.1.4. А;
1.2.1.5. (1-Г, 2-В, 3-А, 4-Б); 1.2.1.6. (А-2, Б-2, В-2); 1.2.1.7. (А-2, Б-3, В-2);
1.2.1.8. (А-1, Б-1, В-3); 1.2.1.9. (1-Б, 2-В, 3-А).

1.2.2. Вуглеводи, їх будова та біологічне значення

1.2.2.1. Б; 1.2.2.2. В; 1.2.2.3. В; 1.2.2.4. А; 1.2.2.5. Б; 1.2.2.6. В; 1.2.2.7. Г; 1.2.2.8. Б;
1.2.2.9. В; 1.2.2.10.Б; 1.2.2.11. А; 1.2.2.12 (А-2, Б-3, В-2);
1.2.2.13. (А-2, Б-1, В-2); 1.2.2.14 (А-3, Б-1, В-2); 1.2.2.15 (А-1, Б-1, В-2, Г-3);
1.2.2.16. (1-Б, В, Д; 2-А, Г, Д).

1.2.3. Білки, їх будова, структурна організація молекули та властивості

1.2.3.1. В; 1.2.3.2. Б; 1.2.3.3. А; 1.2.3.4. Г; 1.2.3.5. В; 1.2.3.6. Б; 1.2.3.7. В; 1.2.3.8. В;
1.2.3.9. (1-В, 2-Г, 3-Б, 4-А); 1.2.3.10. (1-В, 2-Г, 3-Б, 4-Д);

1.2.3.11. (А-1, Б-2, В-4); 1.2.3.12 (А-1, Б-1, В-1, Г-1);
1.2.3.13. (А-2, Б-2, В-1, Г-2); 1.2.3.14. (А-1, Б-2, В-2, Г-3); 1.2.3.15 В;
2.3.16. Г; 1.2.3.17. А; 1.2.3.18. В; 1.2.3.19. Г; 1.2.3.20. Б; 1.2.3.21. В;
1.2.3.22. В; 1.2.3.23. Б; 1.2.3.24. Б; 1.2.3.25. В; 1.2.3.26. Г; 1.2.3.27. Б.

1.2.4. Нуклеїнові кислоти, їх будова, властивості, біологічне значення

1.2.4.1. Г; 1.2.4.2. В; 1.2.4.3. В; 1.2.4.4. Б; 1.2.4.5. Б; 1.2.4.6. Г; 1.2.4.7. Г;
1.2.4.8. Г; 1.2.4.9. В; 1.2.4.10. В; 1.2.4.11. А; 1.2.2.12. В; 1.2.2.13. Г; 1.2.4.14. В;
1.2.4.15. А; 1.2.4.16 (А-1, Б-2, В-3, Г-4); 1.2.4.17. (А-2, Б-3, В-3);
1.2.4.18. (А-1, Б-2, В-1); 1.2.4.19. (А-1, Б-2, В-1);
1.2.4.20. (1-А, Г, Е; 2-Б, В, Д); 1.2.4.21. (1-Д, 2-Г, 3-Б, 4-В).

1.2.5. Біологічно активні речовини: ферменти, вітаміни, гормони, медіатори, фактори росту

1.2.5.1. Б; 1.2.5.2. Г; 1.2.5.3. В; 1.2.5.4. Б; 1.2.5.5. А; 1.2.5.6.1 А; 1.2.5.7. Г;
1.2.5.8. В; 1.2.5.9. Б; 1.2.5.10. В; 1.2.5.11. Г; 1.2.5.12. Б; 1.2.5.13. В;
1.2.5.14. Г; 1.2.5.15. Б; 1.2.5.16. А; 1.2.5.17. Г; 1.2.5.18. Б; 1.2.5.19. Г;
1.2.5.20. В; 1.2.5.21. (1-Д, 2-Г, 3-Б, 4-А); 1.2.5.22. (1-В, 2-А, 3-Б);
1.2.5.23. (А-1, Б-2, В-2); 1.2.5.24. (А-3, Б-2, В-3).

Розділ II. КЛІТИННИЙ РІВЕНЬ ОРГАНІЗАЦІЇ ЖИТТЯ

ТЕМА 1. Клітина

2.1. 1. Історія вивчення клітини. Методи цитологічних досліджень

2.1.1.1. Б; 2.1.1.2. А; 2.1.1.3. В; 2.1.1.4.В; 2.1.1.5.Б; 2.1.1.6. А; 2.1.1.7. В;
2.1.1.8. (1-Д, 2-В, 3-Б, 4-А); 2.1.1.9. (1-Г, 2-В, 3-А).

2.1.2. Типи організації клітин. Загальний план клітин прокариотів

2.1.2.1. Б; 2.1.2.2. А; 2.1.2.3. А; 2.1.2.4. Г; 2.1.2.5. В; 2.1.2.6. Б; 2.1.2.7. Г;
2.1.2.8. (1-А, Г; 2-Б, В); 2.1.2.9. (1-Д, 2-Г, 3-Б, 4-В).

2.1.3. Загальний план клітин еукаріотів

2.1.3.1. Г; 2.1.3.2. Г; 2.1.3.3. Б; 2.1.3.4. А; 2.1.3.5. В; 2.1.3.6. Б; 2.1.3.7. Б;
2.1.3.8. В; 2.1.3.9. (1-В, 2-А, 3-Е, 4-Ж, 5-Б, 6-Г, 7-Д, 8-Є, 9-З);
2.1.3.10. (1-Г, 2-Д, 3-Ж, 4-Е, 5-З, 6-Є, 7-І, 8-В, 9-Б, 10-А);
2.1.3.11.(А-2, Б-3, В-1, Г-1); 2.1.3.12. (А-2, Б-2, В-2, Г-2);
2.1.3.13. (1-Г, Д, Е, 2-А, В, Є, 3-Б); 2.1.3.14.(1-Г, Д, Е; 2-А, В, Є; 3-Б, Ж).

2.1.4. Поверхневий апарат клітин організмів різних царств живої природи.

Будова та функції клітинних мембран

2.1.4.1. В; 2.1.4.2. А; 2.1.4.3. Г; 2.1.4.4. Б; 2.1.4.5. Г; 2.1.4.6. В;
2.1.4.7. (1-А, 2-В, 3-Б); 2.1.4.8. (1-В, 2-А, 3-Б); 2.1.4.9. (А-2, Б-1).

2.1.5. Транспорт речовин через клітинні мембрани

2.1.5.1. В; 2.1.5.2. Б; 2.1.5.3. Г; 2.1.5.4. В; 2.1.5.5. Г.

2.1.5.6. (1-Г; 2-А; 3-Б); 2.1.5.7.(1-Б, 2-А, 3-В).

2.1.6. Ядро клітин еукаріотів, його будова і функції. Нуклеоїд клітин прокариотів

2.1.6.1. Б; 2.1.6.2. В; 2.1.6.3. Г; 2.1.6.4. Б; 2.1.6.5. Г; 2.1.6.6. В;

2.1.6.7. Б; 2.1.6.8. А; 2.1.6.9. Б; 2.1.6.10. (1-Г, 2-А, 3-Б);

2.1.6.11. (1-Б, Г; 2-А, В; 3-Д).

ТЕМА 2. Цитоплазма клітин, її компоненти

2.2.1. Складники цитоплазми: цитозоль і цитоскелет

2.2.1.1. Б; 2.2.1.2. В; 2.2.1.3. Г; 2.2.1.4. (1-Д, 2-А, 3-Г, 4-Б, В).

2.2.2. Немембранні органели, їх будова і функції

2.2.2.1. Г; 2.2.2.2. В; 2.2.2.3. А; 2.2.2.4. А; 2.2.2.5. В;

2.2.2.6. (А-1, Б-2, В-3).

2.2.3. Біосинтез білка

2.2.3.1. А; 2.2.3.2. А; 2.2.3.3. Б; 2.2.3.4. Г; 2.2.3.5. Б; 2.2.3.6. Г;

2.2.3.7. А; 2.2.3.8. А; 2.2.3.9. Г; 2.2.3.10. (Б-Г-В-А);

2.2.3.11. (1-Д, 2-Б, 3-А, 4-В).

2.2.4. Одномембранні органели, їх будова і функції

2.2.4.1. Б; 2.2.4.2. А; 2.2.4.3. В; 2.2.4.4. Г; 2.2.4.5. В; 2.2.4.6. А;

2.2.4.7. (1-В, 2-Г, 3-Д, 4-Б); 2.2.4.8. (А-2, Б-3).

2.2.5. Двомембранні органели, їх будова і функції

2.2.5.1. Б; 2.2.5.2. А; 2.2.5.3. Г; 2.2.5.4. Б; 2.2.5.5. А; 2.2.5.6. Г;

2.2.5.7. (А-2, Б-3, В-2); 2.2.5.8. (А-2, Б-4, В-2).

2.2.6. Фотосинтез і його значення

2.2.6.1. Г; 2.2.6.2. В; 2.2.6.3. Г; 2.2.6.4. В; 2.2.6.5. Г.

2.2.6.6. (1 – Б, Г, Д, 2 – А, В, Е); 2.2.6.7. (1-Г, Б, В; 2-А).

2.2.6.8. (А-Г-В-Б-Е-Д); 2.2.6.9. (Б-Г-В-А-Д).

ТЕМА 3. Клітина як цілісна система

2.3.2. Хромосоми. Поняття про каріотип.

2.3.2.1 Б; 2.3.2.2 В; 2.3.2.3. А; 2.3.2.4 А; 2.3.2.5 Г; 2.3.2.6 В;

2.3.2.7 В; 2.3.2.8. Г; 2.3.2.9 Б; 2.3.2.10 Б; 2.3.2.11 (1-Б, 2-В, 3-А).

2.3.3. Механізми відтворення і загибелі клітин. Клітинний цикл еукаріотів. Поділ клітин прокариотів і еукаріотів. Мітоз.

2.3.3.1 – Б; 2.3.3.2 – А; 2.3.3.3 – Б; 2.3.3.4 – Б; 2.3.3.5 – Г; 2.3.3.6 – А; 2.3.3.7 – В;

2.3.3.8 – Б; 2.3.3.9 – В; 2.3.3.10 – В; 2.3.3.11 – В; 2.3.3.12 – 5; 2.3.3.13 – Б;

2.3.3.14 – Б; 2.3.3.15 – В; 2.3.3.16 (1 – В, 2 – А, 3 – Д, 4 – Б); 2.3.3.17 (В – Г – А – Б); 2.3.3.18

(В – А – Г – Б – Д); 2.3.3.19 (Г – В – Д – Б – А). 2.3.3.20 – 16.

2.3.4. Мейоз.

2.3.4.1 – Г; 2.3.4.2 – Б; 2.3.4.3 – А; 2.3.4.4 – А; 2.3.4.5 – Б; 2.3.4.6 – В;

2.3.4.7 – В; 2.3.4.8 (1 – Б, В; 2 – А, Г; 3 – Д, 4 – Е); 2.3.4.9 (1 – В, 2 – А, 3 – В, 4 – Д);

2.3.4.10 (1 – Б, Г, Е; 2 – А, В, Д); 2.3.4.11 (А – 3, 4, 6; Б – 1, 2, 5); 2.3.4.12 (А – 2, 3, 5; Б – 1, 4, 6).

2.3.5. Обмін речовин і енергії у клітині.

2.3.5.1 – А; 2.3.5.2 – А; 2.3.5.3 – А; 2.3.5.4 – Г; 2.3.5.5 – Б; 2.3.5.6 – Г; 2.3.5.7 – В;

2.3.5.8 Б; 2.3.5.9 (В – Е – Д – Г – Б – А).

2.3.5.10. При окисленні глюкози утворилося 540 г молочної кислоти, 792 г вуглекислого газу і 120 моль АТФ, в якій акумульовано 4800 кДж енергії.

2.3.5.11. 710,6 г глюкози; 2.3.5.12. 2,25 моль; 2.3.5.12. 42 доби;

2.3.5.13. 1,5 моль; 2.3.5.14. 19 діб; 2.3.5.15. 5,16 кВт/год;

2.3.5.16. Приблизно в 2 рази; 2.3.5.17. 5072 раз (и); 2.3.5.18. У 3 рази.

2.3.5. Сучасна клітинна теорія. Цитотехнології

2.3.6.1 – А; 2.3.6.2 – А; 2.3.6.3 – Б; 2.3.6.4 – Г; 2.3.6.5 – Б;
2.3.6.6 – Г; 2.3.6.7 – В; 2.3.6.8 – А; 2.3.6.9 (1 – Б; 2 – А,В,Г).

Розділ III. ОРГАНІЗМОВИЙ РІВЕНЬ ОРГАНІЗАЦІЇ ЖИТТЯ

ТЕМА 1. Неклітинні форми життя

3.1.1. Віруси, особливості їх будови, життєві цикли

3.1.1 – Б; 3.1.2 – А; 3.1.3 – А; 3.1.4 – Б; 3.1.5 – А; 3.1.6 – Г;
3.1.7 – Г; 3.1.8 – В; 3.1.9 – В; 3.1.10 – Б; 3.1.11 (1- Е, 2-Б, 3- В, 4 Д, 5-Г, 6-А).

3.1.2. Профілактика ВІЛ-інфекції, СНІДу та інших вірусних захворювань людини

3.1.2.1 – Г; 3.1.2.2 – А; 3.1.2.3 – Б; 3.1.2.4 – Г; 3.1.2.5 – В; 3.1.2.6 – В; 3.1.2.7 – А;
3.1.2.8 – Б; 3.1.2.9 (1-Д, 2-Г, 3-А, 4-Б); 3.1.2.10 (1-Б, 2-В, 3-А); 3.1.2.11 (1- Б,Г,Е; 2-А,В,Д).

3.1.3. Пріони, їх роль у житті людини

3.1.3.1 – В; 3.1.3.2 – Г; 3.1.3.3 – В; 3.1.3.4 – Б; 3.1.3.5 (1-Б, 2-А, 3-Д, 4-Г)

ТЕМА 2. Одноклітинні організми

3.2.1. Одноклітинні прокаріоти

3.2.1.1 – А; 3.2.1.2 – Б; 3.2.1.3 – Б; 3.2.1.4 – А; 3.2.1.5 – Б;
3.2.1.6 – В; 3.2.1.7 – Г; 3.2.1.8 – А; 3.2.1.9 (1-Б, 2-Г, 3-А, 4-В); 3.2.1.10 (А-1, Б-2, В-2).

3.2.2. Бактерії у природі та житті людини

3.2.2.1 – В; 3.2.2.2 – Г; 3.2.2.3 – А; 3.2.2.4 – Б; 3.2.2.5 – В; 3.2.2.6 – Б; 3.2.2.7 – А;
3.2.2.8 (А-1,Б-2,В-3); 3.2.2.9 (А-1, Б-3, В-3).

3.2.3. Одноклітинні еукаріоти

3.2.3.1 – Б; 3.2.4.2 – В; 3.2.4.3 – Г; 3.2.4.4 – А; 3.2.4.4 – А; 3.2.4.5 – А;
3.2.4.6 – В; 3.2.4.7 – В; 3.2.4.8 (1-В, 2-Г, 3-А); 3.2.4.10 (1-Г, 2-А, 3-Б);
3.2.4.10 (А-2, Б- 1, В-3).

3.2.4. Колоніальні одноклітинні організми

3.2.4.1 – Б; 3.2.4.2 – Г; 3.2.4.3 – Б; 3.2.4.4 – А.

ТЕМА 3. Багатоклітинні організми

3.3.1. Багатоклітинні організми

3.3.1.1 – В; 3.3.1.2 – А; 3.3.1.3 – А; 3.3.1.4 – В; 3.3.1.5 – Б; 3.3.1.6 – Б;
3.3.1.7 (1 – Б,Д,Е; 2 – А,В,Г); 3.3.1.8 (1-Б, Д, Г; 2-А, В, Е).

3.3.2. Стовбурові клітини. Диференціація клітин.

3.3.2.1 – Б; 3.3.2.2 – В; 3.3.2.3 – Г; 3.3.2.4 – В; 3.3.2.5 – А;
3.3.2.6 (1-Б,В; 2-А; 3-Г,Д).

3.3.3. Тканини тварин. Гістотехнології

3.3.3.1 – Б; 3.3.3.2 – Б; 3.3.3.3 – Г; 3.3.3.4 – В; 3.3.3.5 – Г; 3.3.3.6 – Г; 3.3.3.7 – А;
3.3.3.8 – Б; 3.3.3.9 – В; 3.3.3.10 (1-А, 2-В, 3-Б, 4-Г); 3.3.3.11 (1-В, 2-А, 3-Б);
3.3.3.12 (А-2,Б-3,В-1); 3.3.3.13 (А- 3,Б- 1,В-3).

3.3.4. Тканини рослин

3.3.4.1-В; 3.3.4.2-А; 3.3.4.3-В; 3.3.4.4-Г; 3.3.4.5-Б; 3.3.4.6 -В; 3.3.4.7- Г; 3.3.4.8- Г;

3.3.4.9 – А; 3.3.4.10 – Б; 3.3.4.11 – Г; 3.3.4.12 (1-Е, 2-В, 3-Г, 4-А, 5-Б); 3.3.4.13 (1-А,Б, Г; 2-В, Е, Є); 3.3.4.14 (А-2,Б-1,В-3); 3.3.4.15 (А-3, Б-2, В-1).

3.3.5. Органи і системи органів багатоклітинних організмів

3.3.5.1–Б; 3.3.5.2 –Б; 3.3.5.3 –В; 3.3.5.4 –А; 3.3.5.5 –В; 3.3.5.6– В; 3.3.5.7– Б;
3.3.5.8–Г; 3.3.5.9–А; 3.3.5.10– Б; 3.3.5.11– А; 3.3.5.12 –В; 3.3.5.13 –В; 3.3.5.14– Г;
3.3.5.15 –Б; 3.3.5.16– Г; 3.3.5.17 (1-Б, 2-В; 3-А); 3.3.5.18 (1-Г, 2- А, 3- Б);
3.3.5.19 (А-2, Б-1, В-1); 3.3.5.20 (1-Б,Г,Д; 2-Б,В,Е).

3.3.6. Регуляція функцій у багатоклітинних організмів

3.3.6.1–Б; 3.3.6.2 –В; 3.3.6.3 –Г; 3.3.6.4– Б; 3.3.6.5 – В; 3.3.6.6 –В;
3.3.6.7 –А; 3.3.6.8 – Б; 3.3.6.9 –Б; 3.3.6.10 –В; 3.3.6.11–А; 3.3.6.12–Г;
3.3.6.13 (1-Д, 2-Г, 3-В, 4-Б, 5-А); 3.3.6.14 (1- В,Г, 2 –Д, 3 – А, Б);
3.3.6.15 (А-2, Б-3, В-2,4, Г-2); 3.3.6.16 (1-Б, 2-А, 3-Г); 3.3.6.17(А-4, Б-1, В-2);
3.3.6.18 (А-3, Б-2, В-2).

11 КЛАС

ТЕМА 4. Розмноження організмів

3.4.1. Нестатеве розмноження організмів

3.4.1.1–А; 3.4.1.2–Б; 3.4.1.3–Б; 3.4.1.4–Г; 3.4.1.5–В; 3.4.1.6–Г; 3.4.1.7–Б;
3.4.1.8–В; 3.4.1.9–В; 3.4.1.10–Г; 3.4.1.11–Б; 3.4.1.12–Б; 3.4.1.13–А; 3.4.1.14–Г;
3.4.1.15–Б; 3.4.1.16 (1-Б,2-В,3-А,4-Г); 3.4.1.17 (1- В, 2-Б, 3-А);
3.4.1.18 (1-Б; 2-А; 3-Г; 4-В); 3.4.1.19 (1-Г, 2-А, 3-Б, 4-В);
3.4.1.15 (1-Б, 2-В, 3-Д, 4-А); 3.4.1.16 (1-Б, 2-А, 3-В).

3.4.2. Статеве розмноження організмів

3.4.2.1–В; 3.4.2.2–А; 3.4.2.3–А; 3.4.2.4–А; 3.4.2.5–Б; 3.4.2.6–В; 3.4.2.7–Г;
3.4.2.8–Г; 3.4.2.9–А; 3.4.2.10–В; 3.4.2.11–А; 3.4.2.12 –А; 3.4.2.13–В;
3.4.2.14 –В; 3.4.2.15–Г; 3.4.2.16–В; 3.4.2.17 (1- В,Г; 2- А, Е; 3-Б, Д);
3.4.2.18 (1- Б, 2-Г, 3-А); 3.4.2.19 (1-Г, 2- В, 3-А, 4-Б);
3.4.2.20 (1-Б, 2-В, 3-А,Г); 3.4.2.21 (Б-А-Г-В); 3.4.2.22 (Б-А-Г-В).

ТЕМА 5. Закономірності спадковості

3.5.1. Основні поняття генетики. методи генетичних досліджень.

Закопи Г. Менделя, їх статистичний характер і цитологічні основи.

3.5.1.1–В, 3.5.1.2–А, 3.5.1.3–Г, 3.5.1.4–Б, 3.5.1.5–А, 3.5.1.6–Б,
3.5.1.7–Б, 3.5.1.8–А, 3.5.1.9–Б, 3.5.1.10–Г, 3.5.1.11–А.
3.5.1.12– Б, В, Г; 3.5.1.13–А, Г, Д. 3.5.1.14 (1 – Б, 2 – А, 3– В, 4– Г);
3.5.1.15 (1 – Г, 2 – В, 3 – Б, 4 – А). 3.5.1.16–Г; 3.5.1.17–А; 3.5.1.18–Г;
3.5.1.19–А; 3.5.1.20–Б; 3.5.1.21 – 50%; 3.5.1.22 – 50%; 3.5.1.23 – 50%.

3.5.2. Хромосомна теорія спадковості. Зчеплене успадкування.

3.5.2.1 – В; 3.5.2.2 – В; 3.5.2.3 – Б; 3.5.2.4 – Г; 3.5.2.5 – Г. 3.5.2.10 – 3,7%.
3.5.2.11— $b - cu - vg$ або $vg - cu - b$ (обидва варіанти правильні).
3.5.2.12 – 45,1%.

3.5.3. Генетика статі. Успадкування, зчеплене зі статтю.

3.5.3.1– А; 3.5.3.2 – В; 3.5.3.3 – А; 3.5.3.4 – Б, В;
3.5.3.5. Б; В; Д; 3.5.3.6. (1 – В, 2 – Б, 3 – Г, 4 – А).

3.5.3.10. Імовірність народження здорової дитини в цій родині складає 50% як для хлопчиків, так і для дівчаток.

3.5.3.11.

	1) руда кішка × чорний кіт		2) чорна кішка × рудий кіт	
F ₁	♀ триколірна	♂ рудий	♀ триколірна	♂ чорний

3.5.3.12.

F ₁	X ^B	X ^b
X ^B	♀ триколірна	♀ руда
Y	♂ чорний	♂ рудий

3.5.3.13. Здорові (за фенотипом) 100% дочок і 4,9% синів.

3.5.4. Взаємодія генів. Позаядерна спадковість.

3.5.4.1 – Б; 3.5.4.2 – В; 3.5.4.3 – В; 3.5.4.4 – А; 3.5.4.5 – В; 3.5.4.6 – А; 3.5.4.7 – В; 3.5.4.8 – В; 3.5.4.9 – В; 3.5.4.10 – Б; 3.5.4.11 – А; 3.5.4.12 – Б; 3.5.4.13 – Г; 3.5.4.14 – А; 3.5.4.15 – А. 3.5.4.16 (1 – В; 2 – Г; 3 – Б; 4 – А); 3.5.4.17 (1 – А; 2 – В; 3 – Г; 4 – Б).

3.5.4. Взаємодія генів. Позаядерна спадковість.

3.5.4.28. Групи крові (позначення латинськими цифрами по порядку): III, IV, співвідношення 50:50%.

3.5.4.29. MN.

3.5.4.30. У другому поколінні очікується розщеплення в співвідношенні 3 вороних: 12 сірих: 1 рудих.

3.5.4.31. Очікується розщеплення в співвідношенні 9 сірих: 3 чорних: 4 білих.

3.5.4.32. Розщеплення за фенотипом: 9: 7

3.5.4.33. Розщеплення за фенотипом: 15: 1

3.5.4.34. ¼.

3.5.4.35. 9:7.

3.5.4.36. Б.

ТЕМА 6. Закономірності мінливості

3.6.1. Спадкова мінливість: комбінативна і мутаційна

3.6.1.1 – Г, 3.6.1.2 – А, 3.6.1.3 – Г, 3.6.1.4 – А, 3.6.1.5 – А, 3.6.1.6 – Г, 3.6.1.7 – Г,

3.6.1.8 – Б, 3.6.1.9 – Б, 3.6.1.10 – Г, 3.6.1.11 – В, 3.6.1.12 – Б, 3.6.1.13 – Б,

3.6.1.14 – Г. 3.6.1.15 (1-Г, 2-А, 3-Б, 4-В); 3.6.1.16 (1-В, 2-А, 3-Г);

3.6.1.17 (1 – В, 2 – Г, 3 – А, 4 – Б); 3.6.1.18. (1-Г, 2-В, 3-Б, 4-А); 3.6.1. 19 (А-В-Д-Г-Б).

3.6.2. Модифікаційна мінливість

3.6.2.1 – В; 3.6.2.2 – Г, 3.6.2.3 – В; 3.6.2.4 – Б; 3.6.2.5 – В; 3.6.2.6 – В; 3.6.2.7 – В; 3.6.2.8 – В,

3.6.2.8 – Г. 3.6.2.9 (Д-Б-В- Г-А);

3.6.2.10 – середнє = 4,4;

3.6.2.11 – середнє = 3,3;

3.6.2.12 – середнє = 172.

ТЕМА 7. Генотип як цілісна система

3.7.1. Основні закономірності функціонування генів у про- і еукаріотів.

Роль генотипу і середовища у формуванні фенотипу.

3.7.1.1 – В; 3.7.1.2 – Б, 3.7.1.3 – А;

3.7.1.4 (1 – Г, 2 – В, 3 – А, 4 – Б); 3.7.1.5. (Г-Б-А-В).

3.7.2. Генетика людини.

3.7.2.1 – В; 3.7.2.2 – В; 3.7.2.3 – Г.

3.7.2.5 (1– Б; 2 – В; 3 – В; 4 – Б; 5 – В); 3.7.2.6. (1 – Б; 2 – Б; 3 – В; 4 – А; 5 – В);

3.7.2.7 (1-В, Г; 2- А, Б).

3.7.2.14. Домінантний, ймовірність народження хворого сина пробанда – 50%, хворої дочки пробанда – 50%.

3.7.2.15. Генотипи батька, III,4 – Аа, матері, III,3 – Аа, ймовірність народження здорової дитини – 75%.

3.7.3. Генетичні основи селекції організмів. Химерні та трансгенні організми.

Основні напрямки сучасної біотехнології.

3.7.3.1 – В; 3.7.3.2 – Б; 3.7.3.3 – А; 3.7.3.4 – Б; 3.7.3.5 – В;

3.7.3.6 (1-Б, 2-А, 3-Г, 4-В); 3.7.3.7 (В-А-Г-Б).

ТЕМА 8. Індивідуальний розвиток організмів

8.1. Запліднення. Періоди онтогенезу у багатоклітинних організмів: ембріогенез і постембріональний розвиток.

3.8.1.1 – А; 3.8.1.2 – Б; 3.8.1.3 – А; 3.8.1.4 – А; 3.8.1.5 – В; 3.8.1.6 – Б;

3.8.1.7 – В; 3.8.1.8 – Г; 3.8.1.9 – Б; 3.8.1.10 – Г; 3.8.1.11 – Г; 3.8.1.12 – Б;

3.8.1.13 – А; 3.8.1.14 – Г; 3.8.1.15 – Г; 3.8.1.16 – А, Б; 3.8.1.17 – Г.

3.8.1.18 (1- Б, Г; 2-А, В); 3.8.1.19 (А – 2, 4; Б – 3, 5; В – 1, 6); 3.8.1.20 (В, 2- Б, 3- А);

3.8.1.21 (В-Г-Д-Б-А).

3.8.2. Життєвий цикл у рослин і тварин.

3.8.2.1 – Г; 3.8.2.2 – А; 3.8.2.3 – Б; 3.8.2.4 – Г; 3.8.2.5 – Б; 3.8.2.6 – Б;

3.8.2.7 – А; 3.8.2.8 – Б; 3.8.2.9 – В; 3.8.2.10 – А, Б; 3.8.2.11 – Г;

3.8.2.12 (1-Б, В; 2- А, Г); 3.8.2.13 (1- Б; 2- Г; 3-В);

3.8.2.14 – (1-В,Г,Е; 2-А,Б, Д); 3.8.2.15 – (2-А, 3-Б, 4-В, 5-Г, 1-Д).

3.8.2.16 – (Б-А-Г-В-Д-Е); 3.8.2.17 – (Г-А-В-Б-Д); 3.8.2.18 – (Б-А-В-Г-Е-Д-С);

3.8.2.19 – (Б-А-Г-В-Д).

3.8.3. Проблема старіння. Клонування. Ембріотехнології

3.8.3.1 – Б; 3.8.3.2 – В; 3.8.3.3 – Г; 3.8.3.4 – Б; 3.8.3.5 – А.

Розділ IV. НАДОРГАНІЗМОВІ РІВНІ ОРГАНІЗАЦІЇ ЖИТТЯ

ТЕМА 4.1. Популяція. Екосистема. Біосфера

4.1.1. Характеристика популяції

4.1.1.1 – А; 4.1.1.2 – В; 4.1.1.3 – Г; 4.1.1.4 – Б; 4.1.1.5 – А; 4.1.1.6 – Г; 4.1.1.7 – Г;

4.1.1.8 – В; 4.1.1.9 – В; 4.1.1.10 – Г; 4.1.1.11 – Б; 4.1.1.12 – Г; 4.1.1.13 – В;

4.1.1.14 – В; 4.1.1.15 – А.

4.1.2. Екологічні чинники

4.1.2.1 – В; 4.1.2.2 – А; 4.1.2.3 – Г; 4.1.2.4 – Г; 4.1.2.5 – Б; 4.1.2.6 – В; 4.1.2.7 – Г;

4.1.2.8 – Б; 4.1.2.9 – А; 4.1.2.10 – А; 4.1.2.11 – А; 4.1.2.12 – В; 4.1.2.13 – Г; 4.1.2.14 – В;

4.1.2.15 – В; 4.1.2.16 – А; 4.1.2.17 – Г; 4.1.2.18 – В; 4.1.2.19 – Б; 4.1.2.20 – А; 4.1.2.21 – В;
4.1.2.22 – Г; 4.1.2.23 – (1-В, 2-Д, 3-А, 4-Б); 4.1.2.24 – (1-Д, 2-Б, 2-В, 3-А, 3-Г);
4.1.2.25 – (1-Б, 2-Г, 3-А, 4-В); 4.1.2.26 – (1-В, 2-Г, 3-А, 4-Б).

4.1.3. Середовища існування, пристосування організмів до середовища існування

4.1.3.1 – Г; 4.1.3.2 – Б; 4.1.3.3 – А; 4.1.3.4 – Г; 4.1.3.5 – Г; 4.1.3.6 – Б; 4.1.3.7 – В;
4.1.3.8 – Г; 4.1.3.9 – А; 4.1.3.10 – Б; 4.1.3.11 – Б; 4.1.3.12 – А; 4.1.3.13 – В; 4.1.3.14 – В;
4.1.3.15 – В; 4.1.3.16 – (1-В, 2-Г, 3-А); 4.1.3.17 – (1-Б, 2-А, 3-В);
4.1.3.18 – (1-Д, 2-В, 3-Г, 4-А); 4.1.3.19 – (1-Г, 2-А, 3-Б); 4.1.3.20 – (1-Г, 2-А, 3-В, 4-Б).

4.1.4. Екосистеми

4.1.4.1 – Б; 4.1.4.2 – В; 4.1.4.3 – Г; 4.1.4.4 – Б; 4.1.4.5 – Б; 4.1.4.6 – В; 4.1.4.7 – Б;
4.1.4.8 – В; 4.1.4.9 – А; 4.1.4.10 – Б; 4.1.4.11 – Б; 4.1.4.12 – В; 4.1.4.13 – Б; 4.1.4.14 – Б;
4.1.4.15 – В; 4.1.4.16 – А; 4.1.4.17 – В; 4.1.4.18 – В; 4.1.4.19 – А; 4.1.4.20 – Б; 4.1.4.21 – Г;
4.1.4.22 – В; 4.1.4.23 – В; 4.1.4.24 – А; 4.1.4.25 – А; 4.1.4.26 – Б; 4.1.4.27 – В; 4.1.4.28 – А;
4.1.4.29 – Б; 4.1.4.30 – В; 4.1.4.31 – Б; 4.1.4.32 – Г; 4.1.4.33 – А; 4.1.4.34 – Б; 4.1.4.35 – Б;
4.1.4.36 – (1-Б, 2-Д, 3-А, 4-В); 4.1.4.37 – (Г-А-Б-В); 4.1.4.38 – (Б-А-Г-В);
4.1.4.39 – (Б-Г-А-В); 4.1.4.40 – (Г-Д-Б-В-А); 4.1.4.41 – (Б-Г-В-А);
4.1.4.42 – (В-Г-А-Б); 4.1.4.43 – (Б-Г-А-В); 4.1.4.44 – (Г-А-В-Б); 4.1.4.45 – (В-Б-Г-А).
4.1.4.49. Фітомаса Світового океану – 1,67 млрд т, зоомаса – 33,33 млрд т.
4.1.4.50. а) 0,875 га; б) 23,33 га.
4.1.4.51. 300000 кг, 30000 кг, 3000 кг.
4.1.4.52. 4200 кг, 420 кг, 42 кг, 4,2 кг.

4.1.5. Біосфера

4.1.5.1 – А; 4.1.5.2 – Б; 4.1.5.3 – А; 4.1.5.4 – Б; 4.1.5.5 – В; 4.1.5.6 – А; 4.1.5.7 – Г;
4.1.5.8 – Б; 4.1.5.9 – А; 4.1.5.10 – В; 4.1.5.11 – В; 4.1.5.12 – Б; 4.1.5.13 – Б;
4.1.5.14 – Г; 4.1.5.15 – В; 4.1.5.16 – Г; 4.1.5.17 – Г; 4.1.5.18 – Б; 4.1.5.19 – В;
4.1.5.20 – Г; 4.1.5.21 – В; 4.1.5.22 – Б; 4.1.5.23 – А; 4.1.5.24 – Г; 4.1.5.25 – А;
4.1.5.26 – Б; 4.1.5.27 – Б; 4.1.5.28 – Б; 4.1.5.29 – А; 4.1.5.30 – Б; 4.1.5.31 – Б;
4.1.5.32 – Г; 4.1.5.33 – В; 4.1.5.34 – (1-Г, 2-А, 3-Б, 4-В).

Розділ V. ІСТОРИЧНИЙ РОЗВИТОК ОРГАНІЧНОГО СВІТУ

ТЕМА 5.1. Основи еволюційного вчення

5.1.1. Становлення еволюційних поглядів

5.1.1.1 – В; 5.1.1.2 – Г; 5.1.1.3 – Б; 5.1.1.4 – Б; 5.1.1.5 – Г; 5.1.1.6 – Б; 5.1.1.7 – В; 5.1.1.8 – Б;
5.1.1.9 – А; 5.1.1.10 – В; 5.1.1.11 – Г; 5.1.1.12 – Г; 5.1.1.13 – Б; 5.1.1.14 – Г; 5.1.1.15. В;
5.1.1.16 – А; 5.1.1.17 – Б; 5.1.1.18 – В; 5.1.1.19 – В; 5.1.1.20 – Г; 5.1.1.21 – В; 5.1.1.22 – Б;
5.1.1.23 – А; 5.1.1.24 – Г; 5.1.1.25 – Б; 5.1.1.26 – (А-1, Б-1, В-3); 5.1.1.27 – (А-2, Б-1, В-2);
5.1.1.28 – (А-1, Б-1, В-3); 5.1.1.29 – (1-Б, 2-А); 5.1.1.30 – (1-Б, 2-А).

5.1.2. Синтетична гіпотеза еволюції. Природний добір

5.1.2.1 – Г; 5.1.2.2 – Г; 5.1.2.3 – Б; 5.1.2.4 – А; 5.1.2.5 – В; 5.1.2.6 – Г; 5.1.2.7 – В;
5.1.2.8. Г; 5.1.2.9 – В; 5.1.2.10 – Б; 5.1.2.11 – Б; 5.1.2.12 – А; 5.1.2.13 – В; 5.1.2.14 – В;
5.1.2.15 – А; 5.1.2.16 – В; 5.1.2.17 – А; 5.1.2.18 – Б; 5.1.2.19 – В; 5.1.2.20 – Б; 5.1.2.21 – Б;
5.1.2.22 – В; 5.1.2.23 – Г; 5.1.2.24 – А; 5.1.2.25 – Б; 5.1.2.26 – Б; 5.1.2.27 – (А-2, Б-1, В-1);
5.1.2.28 – (А-2, Б-2, В-1); 5.1.2.29 – (А-3, Б-1, В-3); 5.1.2.30 – (А- 2, Б-3, В -1);
5.1.2.31 – (А-1, Б -1, В-2).

5.1.3. Вид, видоутворення. Мікроеволюція

5.1.3.1 – Б; 5.1.3.2 – Б; 5.1.3.3 – В; 5.1.3.4 – А; 5.1.3.5 – В; 5.1.3.6 – Г; 5.1.3.7 – А; 5.1.3.8 – Г;
5.1.3.9 – Б; 5.1.3.10 – А; 5.1.3.11 – В; 5.1.3.12 – Г; 5.1.3.13 – А; 5.1.3.14 – В; 5.1.3.15 – А;
5.1.3.16 – В; 5.1.3.17 – В; 5.1.3.18 – Г; 5.1.3.19 – Б; 5.1.3.20 – Б; 4 5.1.3.21 – Г; 5.1.3.22 – Г;
5.1.3.23 – Г; 5.1.3.24 – (1-Г, 2 -А, 3-В); 5.1.3.25 – (1-Б, 2 -А, 3-В); 5.1.3.26 – (1-В, 2 -А, 3-Г);
5.1.3.27 – (1- В, 2 -А, 3- Г).

5.1.4. Макроеволюційний процес

5.1.4.1 – Б; 5.1.4.2 – Г; 5.1.4.3 – В; 5.1.4.4 – Г; 5.1.4.5 – А; 5.1.4.6 – А; 5.1.4.7 – Г; 5.1.4.8 – В;
5.1.4.9 – Б; 5.1.4.10 – А; 5.1.4.11 – Г; 5.1.4.12 – Б; 5.1.4.13 – В; 5.1.4.14 – Г; 5.1.4.15 – В;
5.1.4.16 – Б; 5.1.4.17 – В; 5.1.4.18 – Г; 5.1.4.19 – Г; 5.1.4.20 – Б; 5.1.4.21 – Б; 5.1.4.22 – Г;
5.1.4.23 – В; 5.1.4.24 – А; 5.1.4.25 – А; 5.1.4.26 – Г; 5.1.4.27 – Б; 5.1.4.28 – А; 5.1.4.29 – Б;
5.1.4.30 – Г; 5.1.4.31 – А; 5.1.4.32 – А; 5.1.4.33 – В; 5.1.4.34 – В; 5.1.4.35 – В;
5.1.4.36 – (1-В, 2-Б); 5.1.4.37 – (1-А, 2-Б); 5.1.4.38 – (1-Б, 2- А); 5.1.4.39 – (1-Б, 2-А).

Тема 5. 2. Історичний розвиток і різноманітність органічного світу

5.2.1. Гіпотези виникнення життя на землі

5.2.1.1 – Б; 5.2.1.2 – В; 5.2.1.3 – А; 5.2.1.4 – Г; 5.2.1.5 – А; 5.2.1.6 – Б; 5.2.1.7 – В; 5.2.1.8 – Г;
5.2.1.9 – (1 –Г, 2 -В, 3-А, 4-Б); 5.2.1.10 – (А-3, Б -2, В- 4, Г- 1).

5.2.2. Періодизація еволюційних явищ. Поява основних груп організмів на Землі

5.2.2.1 – Б; 5.2.2.2 – В; 5.2.2.3 – Б; 5.2.2.4 – Б; 5.2.2.5 – Г; 5.2.2.6 – В; 5.2.2.7 – А; 5.2.2.8 – А;
5.2.2.9 – Б; 5.2.2.10 – Б; 5.2.2.11 – В; 5.2.2.12 – Б; 5.2.2.13 – Г; 5.2.2.14 – А; 5.2.2.15 – В;
5.2.2.16 – Б; 5.2.2.17 – В; 5.2.2.18 – Б; 5.2.2.19 – В; 5.2.2.20 – Г; 5.2.2.21 – В; 5.2.2.22 – В;
5.2.2.23 – В; 5.2.2.25 – (А-3, Б-1, В-3); 5.2.2.26 – (А-1, Б - 1, В-2);
5.2.2.27 – (А -2, Б -1, В -1); 5.2.2.28 – (1 - В, 2 - А , 3 - Г); 5.2.2.29 – (1- Б, 2 -Г, 3– В);
5.2.2.30 – (В-А-Д-Г-Б); 5.2.2.31 – (Д - В- Б -Г-А).

5.2.3. Система органічного світу як відображення його історичного розвитку

5.2.3.1 – Г; 5.2.3.2 – Б; 5.2.3.3 – Б; 5.2.3.4 – А; 5.2.3.5 – Б; 5.2.3.6 – Г; 5.2.3.7 – А; 5.2.3.8 – Б;
5.2.3.9 – Г; 5.2.3.10 – А; 5.2.3.11 – Б; 5.2.3.12 – В; 5.2.3.13 – В; 5.2.3.14 – Б, 5.2.3.15 – В;
5.2.3.16 – А; 5.2.3.17 – В; 5.2.3.18 – Б; 5.2.3.19 – (А-2, Б-3, В-1); 5.2.3.20 – (А-2, Б-1, В- 1);
5.2.3.21 – (А-2, Б- 3, В-1); 5.2.3.22 – (А-1, Б -3, В- 2); 5.2.3.23 – (1- Г, 2- А, 3- Б);
5.2.3.24 – (Б-А-Е-Г-Д-В).

СПОСОБИ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ БІОЛОГІЧНИХ ЗАДАЧ

Розділ 1.

1.1.2.9. Розв'язок задачі:

1. У кімнаті об'ємом 45 м^3 за нормального тиску міститься 21% кисню, що складає:

$$45 \text{ м}^3 - 100\%$$

$$x \text{ м}^3 - 21\%$$

$$x = 9,45 \text{ м}^3, \text{ або } 9450 \text{ л кисню.}$$

2. Визначимо, скільки кисню поглинуть рослини за 10 годин:

$$24 \text{ год (доба)} - 12 \text{ мл} \times 4 \text{ кг (4000 г)}$$

$$10 \text{ год} - x \text{ мл}$$

$$X = (12 \times 4000 \times 10) : 24 = 20000 \text{ мл} = 20 \text{ л (кисню)}$$

3. Визначимо, чи суттєво понизиться вміст кисню в кімнаті:

$$9450 \text{ л} - 20 \text{ л} = 9430 \text{ л.}$$

Висновок. Вміст кисню в кімнаті понизиться лише на 20 л і це на дихання людини не впливає.

1.2.3.16. У наших умовах $N = 2^{10} = 1024$.

1.2.3.17. Задачу можна вирішити як за допомогою формули, так і перебираючи варіанти.

Варіант 1. Користуючись формулою, $N = m^n$, де m – кількість основ, n – довжина білкового ланцюга (дійсно, на кожне з m «місць» у ланцюзі можна помістити будь-яку з n амінокислот). Тут $N = 2^3 = 8$.

Варіант 2. Запишемо всі можливі поєднання амінокислот: ЛЛЛ, ЛЛА, ЛАЛ, ЛАА, ААА, ААЛ, АЛА, АЛЛ.

1.2.3.18. Користуючись формулою, $N = m^n$, де m – кількість основ, n – довжина поліпептидного ланцюга. У нашій задачі $N = 20^4 = 160\,000$.

Коментар: Тетрапептид включає 4 амінокислотних залишки. Формула для розрахунку $N = m^n = 20^4$.

1.2.3.19. Користуючись формулою, $N = m^n$, де m – кількість основ, n – довжина полінуклеотидного ланцюга. У нашій задачі $N = 4^5 = 1024$.

1.2.3.20. Користуючись формулою $N = m^n$, де m – кількість основ, n – довжина білкового ланцюга. За умовами задачі, $N = 20^{100} \approx 1,27 \cdot 10^{130}$ – це на 30 порядків більше, ніж кількість атомів у Всесвіті. *Відповідь:* $1,27 \times 10^{130}$.

1.2.3.21. Для того, щоб дізнатися, скільки амінокислот входить до складу білка, потрібно розділити молекулярну масу білка на середню молекулярну масу однієї амінокислоти. $5610 : 110 = 51$. *Відповідь:* 51.

1.2.3.22. 1) молекулярна маса білка: $129 \times 110 = \underline{\hspace{2cm}}$ (а.о.м.) – молекулярна маса лізоциму; 2) довжина первинної структури білка: $129 \times 0,35 = \underline{\hspace{2cm}}$ (нм) – довжина первинної структури лізоциму. *Відповідь:* В Молекулярна маса: 14190 а.о.м., довжина: 45,15 нм.

1.2.3.23. 1) За молекулярною масою знаходимо кількість амінокислот у білку: $66000 : 110 = 600$; 2) Знаходимо довжину первинної структури: $600 \times 0,35 = 210$ (нм). *Відповідь:* Б 210 нм.

1.2.3.24. Для того, щоб дізнатися, скільки амінокислот входить до складу білка, потрібно розділити молекулярну масу білка на середню молекулярну масу однієї амінокислоти: $34870 : 110 = 317$. Щоб знайти довжину первинної структури, потрібно помножити кількість амінокислот на довжину однієї амінокислоти: $317 \times 0,35 = 110,975$ (нм). *Відповідь:* Б 110,95 нм.

1.2.3.25. 1) Знайдемо приблизну кількість амінокислотних залишків: 5000.

2) Знайдемо молекулярну масу в а.е.м (Дк): 550000.

3) Переведемо, як того вимагають умови задачі, Да в кДа: 550 кДа.

Відповідь: В 550 кДа.

1.2.3.26. 1) $1746: 110 = 15,873 \approx 16$; 2) $16 \times 0,35 = 5,6$ нм.

Коментар: Не забудьте округлити кількість амінокислот у білку до цілого, тому що в розрахунках використовується середня молекулярна маса амінокислот, в той час як реальні білки містять неоднакову кількість «легких» та «важких» амінокислот. *Відповідь:* 5,6 нм.

1.2.4.27. За принципом комплементарності визначимо послідовність нуклеотидів другого ланцюга: ТЦГ АТГ ТТА ТГА ТГЦ АТА ТГЦ.

1.2.4.28. В основі будови лежить принцип комплементарності, але замість нуклеотиду тиміну – нуклеотид урацил: ГЦГ УАУ АГЦ УАГ...

1.2.4.29. Довжину одного нуклеотида потрібно помножити на їх кількість, тоді ми отримаємо довжину молекули ДНК: $0,34 \text{ нм} \times 16 = 5,44 \text{ нм}$.

1.2.4.30. *Розв'язок:* в одному триплеті міститься три нуклеотиди, звідси нуклеотидів $3 \times 5 = 15$, а маса – $345 \text{ дальтонів} \times 15 = 5175 \text{ дальтонів}$.

1.2.4.31. *Розв'язок:* за принципом комплементарності добудуємо другий ланцюг цього фрагмента молекули ДНК: ТГА АТЦ ЦАЦ ТГТ ГЦГ ЦАЦ.

1.2.4.32. *Розв'язок:* триплет містить три нуклеотиди, тоді ділянка становить 12 нуклеотидів; знаючи довжину одного нуклеотида, ми можемо підрахувати довжину цієї ділянки: $0,34 \times 12 = 4,08$ (нм); знаючи масу одного нуклеотида ми можемо підрахувати масу цієї ділянки: $345 \text{ дальтон} \times 12 = 4140 \text{ дальтон}$.

1.2.4.33. За принципом комплементарності мРНК матиме такий вигляд: АЦГ ЦАА АУА УГЦ.

1.2.4.34. За принципом комплементарності мРНК матиме такий вигляд: АЦГ ЦАА АУА УГЦ.

1.2.4.35. За принципом компліментарності визначимо послідовність нуклеотидів другого ланцюга: ТЦГ АТГ ТТА ТГА ТГЦ АТА ТГЦ.

1.2.4.36. За принципом компліментарності добудуємо другий ланцюг цього фрагмента молекули ДНК: ТГА АТЦ ЦАЦ ТГТ ГЦГ ЦАЦ.

1.2.4.37. За принципом компліментарності фрагмент молекули ДНК матиме такий вигляд: АЦТ АГЦ АТЦ ЦГЦ АЦГ...

1.2.4.38. Довжину одного нуклеотида потрібно помножити на їх кількість, тоді ми отримаємо довжину молекули ДНК: $0,34 \text{ нм} \times 16 = 5,44 \text{ нм}$.

1.2.4.39. Триплет містить три нуклеотиди, тоді ділянка становить 12 нуклеотидів; знаючи довжину одного нуклеотида, ми можемо підрахувати довжину цієї ділянки: $0,34 \times 12 = 4,08$ (нм); знаючи масу одного нуклеотида ми можемо підрахувати масу цієї ділянки: $345 \text{ дальтон} \times 12 = 4140 \text{ дальтон}$.

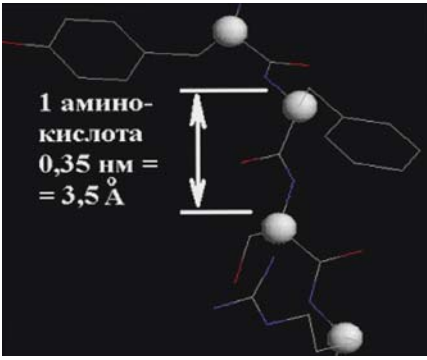
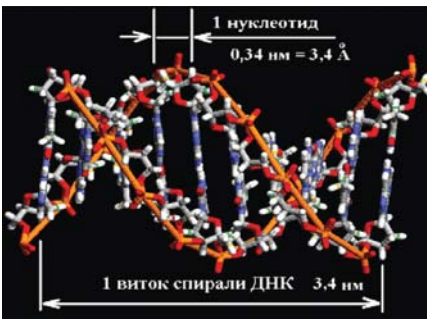
1.2.4.40. В одному триплеті міститься три нуклеотиди, звідси нуклеотидів $3 \times 5 = 15$, а маса – $345 \text{ дальтонів} \times 15 = 5175 \text{ дальтонів}$.

1.2.4.41. В основі будови лежить принцип комплементарності, але замість нуклеотиду тиміну – нуклеотид урацил: ГЦГ УАУ АГЦ УАГ...

1.2.4.42. За принципом комплементарності мРНК матиме такий вигляд: АЦГ ЦАА АУА УГЦ.

1.2.4.43. Загальну формулу для кількості різних полінуклеотидів (як і білків) легко отримати, користуючись знаннями з комбінаторики. Це число дорівнює $N = mn$, де m – кількість основ, n – довжина полінуклеотидного ланцюга. У нашій задачі $N = 4^5 = 1024$.

1.2.4.44. *Розв'язок.* Виток подвійної спіралі ДНК утворюється десятима парами основ.

Біополімер	Табличні дані для мономерів	
Амінокислоти Мономери білків	Лінійна довжина одного амінокислотного залишку у поліпептидному ланцюзі $l_{ak} = 0,35 \text{ нм} = 3,5 \text{ ангстрем} (\text{Å})$ Середня молекулярна маса одного амінокислотного залишку $Mr_{ak} \approx 110 \text{ а.о.м. (Да)}$	
Нуклеотиди Мономери нуклеїнових кислот (ДНК, РНК)	Лінійна довжина одного нуклеотиду в нуклеїновій кислоті $l_n = 0,34 \text{ нм} = 3,4 \text{ ангстрем} (\text{Å})$ Середня молекулярна маса одного нуклеотиду $Mr_n \approx 345 \text{ а.о.м. (Да)}$	

Примітка. Довжини мономерів в білках і нуклеїнових кислотах виміряні достатньо точно і не залежать від радикала / азотистої основи. Молекулярні маси, використовувані в розрахунках – результат округлення, середні значення, які є приблизними. Одиниця молекулярної маси – атомні одиниці маси, а.о.м., в англійській науковій літературі називається Дальтон (скорочене позначення Да, або кирилицею - Да); для цієї величини використовуються десяткові приставки – кілодальтон (кДа), мегадальтон (МДА) і т.п. Звичайно, 1 Да = 1 а.о.м.

1.2.4.44. Відповідь: Молекулярна маса: 4140 а.е.м, довжина: 40,8 .

Розв'язок: щоб знайти довжину ділянки нуклеїнової кислоти, потрібно помножити довжину мономера на кількість мономерів: $12 \times 345 = 4140$ (а.о.м.); 2) щоб знайти молекулярну масу ділянки нуклеїнової кислоти, потрібно помножити середню молекулярну масу одного мономера на кількість мономерів: $12 \times 3,4 = 40,8$ (Å).

1.2.4.45. Відповідь: 13800 а.о.м.

Розв'язок: Підрахуємо кількість нуклеотидів в запропонованому фрагменті (40); знайдемо приблизну молекулярну масу.

2.4.43. Відповідь: ЦАУ.

Розв'язок: потрібно вказати, чим відрізняються за нуклеотидним складом РНК і ДНК (в РНК азотистій основі аденіну комплементарний урацил, а не тимін, як в ДНК); далі необхідно записати послідовність нуклеотидів, ґрунтуючись на принципі комплементарності.

1.2.4.46. Відповідь: 34%.

Розв'язок: кількості тиміну і комплементарного йому аденіну в даній молекулі складають по 16%; разом цих нуклеотидів у фрагменті ДНК: $16 + 16 = 32\%$; кількість гуаніну і цитозину разом становить $100 - 32 = 68\%$.

На цитозин доводиться: $68 : 2 = 34\%$.

1.2.4.47. Відповідь: 1,22.

Розв'язок: підраховуємо кількість аденінових і тимінових нуклеотидів в запропонованому фрагменті (22); підраховуємо кількість цитозинових і гуанінових нуклеотидів в запропонованому фрагменті (18); знайдемо відношення (А + Т): (Г + Ц), а саме, $18 : 22 = 1,22$.

1.2.4.48. Відповідь: Т = 154, Г = 162, Ц = 162.

Розв'язок: знаючи молекулярну масу фрагмента ДНК, можна знайти загальну кількість нуклеотидів в ньому: $218000 : 345 \approx 632$ нуклеотиди; кількість тиміну дорівнює кількості аденіну, тобто 154 нуклеотиди; кількість гуаніну і цитозину (їх у фрагменті також порівну) дорівнює: $(632 - 154 \times 2) : 2 = 162$.

1.2.4.49. Відповідь: А = 27,5%, Т = 27,5%, Г = 22,5%, Ц = 22,5%

Розв'язок: за довжиною фрагмента визначається кількість нуклеотидів у ланцюзі: $81,6 : 0,34 = 240$ нм; загальна кількість нуклеотидів в дволанцюжковому фрагменті ДНК: $240 \times 2 = 480$; відсоток аденінових нуклеотидів: $132 : 480 \times 100\% = 27,5\%$; відсоток тимінових нуклеотидів дорівнює відсотку аденінових: $27,5\%$; відсоток гуанінових і цитозинових нуклеотидів: $(100 - 27,5 \times 2) : 2 = 22,5\%$.

1.2.4.50. Відповідь: А = 24%, Т = 24%, Г = 26%, Ц = 26%.

Розв'язок: знаючи кількість нуклеотидів в РНК, знаходимо: **а)** кількість нітратних основ різних типів у ланцюзі ДНК: А = 12%, Т = 36%, Г = 18%, Ц = 34%; **б)** процентне співвідношення нітратних основ другого ланцюга ДНК: А = 36%, Т = 12%, Г = 34%, Ц = 18%; **в)** процентну кількість основ в двох ланцюгах фрагмента ДНК: А = 24%, Т = 24%, Г = 26%, Ц = 26%.

1.2.4.51. Відповідь: Молекулярна маса: 4140 а.е.м., довжина - 40,8 .

Розв'язок: для того, щоб знайти довжину ділянки нуклеїнової кислоти, потрібно помножити довжину мономера на кількість мономерів: $345 \times 12 = 4140$ (а.о.м.); для того, щоб знайти молекулярну масу ділянки нуклеїнової кислоти, потрібно помножити середню молекулярну масу одного мономера на кількість мономерів: $3,4 \times 12 = 40,8$ (Å).

1.2.4.52. Відповідь: 17250 Да

Розв'язок: 1) довжина фрагмента в нуклеотидах: $8,8 \text{ нм} : 0,34 \text{ нм} = 25$; 2) т.к. ДНК – дволанцюжкова молекула, загальна кількість нуклеотидів дорівнює $25 \times 2 = 50$; 3) молекулярна маса фрагмента: $50 \times 345 \text{ а.о.м.} = 17\,250 \text{ Да (а.о.м.)}$.

Коментар: Знайдіть спочатку довжину фрагмента нуклеїнової кислоти, потім кількість нуклеотидів в ньому, а після цього – молекулярну масу. Не забудьте, що молекула ДНК дволанцюжкова.

ЕЛЕМЕНТАРНІ ТИПОВІ БІОЛОГІЧНІ ЗАДАЧІ З ТЕМИ «БІОСИНТЕЗ БІЛКІВ»

2.2.3.12. Відомо, що молекула іРНК синтезується за принципом комплементарності на одному з ланцюгів молекули ДНК; порядок нуклеотидів в одному з ланцюгів ДНК.

Отже, потрібно спочатку побудувати комплементарний ланцюг ДНК, пам'ятаючи, що аденіну відповідає тимін, а гуаніну – цитозин. Звідси, подвійний ланцюг ДНК буде мати вигляд:

Ц Ц Г Т А Ц Ц Т А Г Т Ц...

Г Г Ц А Т Г Г А Т Ц А Г...

Далі потрібно побудувати молекулу іРНК, але варто пам'ятати, що замість тиміну до складу молекули РНК входить урацил. Звідси,

ДНК: Г Г Ц А Т Г Г А Т Ц А Г

іРНК: Ц Ц Г У А Ц Ц У А Г У Ц

Три розташовані поруч нуклеотиди (триплет, або кодон) іРНК визначають приєднання однієї молекули амінокислоти. Відповідні триплетам амінокислоти знаходимо в таблиці «Генетичний код» (див підручник).

іРНК – кодон ЦЦГ відповідає проліну, УАЦ – тирозину, ЦУА – лейцину, ГУЦ – валіну. Звідси, послідовність амінокислот поліпептидному ланцюзі буде: про-тир-лей-вал..., або пролін-тирозин-лейцин-валін...

2.2.3.13. Користуючись таблицею «Генетичний код» знаходимо амінокислоти: Перша основа У, друга основа – Ц, третя основа – У, амінокислота, або кодон УЦУ – амінокислота серин; ЦАА – гліцин; ААА – лізин; ГУГ – валін.

Відповідь: серин-гліцин-лізин-валін.

2.2.3.14. Дано:

$n(\text{амінокислот}) = 273$

$n(\text{кодонів}) - ?$

$n(\text{нуклеотидів}) - ?$

Розв'язання: 1) ми знаємо, що один кодон кодує одну амінокислоту, тоді кодонів відповідно буде стільки, скільки амінокислот; 2) ми знаємо, що один кодон складається з трьох нуклеотидів.

Таким чином, кількість нуклеотидів буде втричі більшою за кількість амінокислот: $273 \times 3 = 819$ нуклеотидів.

Відповідь: До складу гена входить 273 кодони і 819 нуклеотиди.

2.2.3.15. Користуючись принципом комплементарності, ДНК:

Правий: ААА АТА АЦА АГА...

Лівий: ТТТ ТАТ ТГТ ТЦТ...

Відповідь: ДНК: правий ААА АТА АЦА АГА...

лівий: ТТТ ТАТ ТГТ ТЦТ...

2.2.3.16. За принципом комплементарності встановлюємо послідовність молекули іРНК, яка була синтезована на даній ділянці ланцюга ДНК:

АУГ ЦУУ ГЦГ УАЦ ГЦУ АГГ

Таким чином, послідовність молекул тРНК, які надходять до функціонального центру рибосоми, буде наступною:

Антикодони – УАЦ ГАА ЦГЦ АТГ ЦГА УЦЦ.

Відповідь: Антикодони – УАЦ ГАА ЦГЦ АТГ ЦГА УЦЦ.

2.2.3.17. *Відповідь:* ТАТ ЦАГ ГЦТ ЦАТ АГГ.

2.2.3.18. Використовуючи таблицю «Генетичний код», встановлюємо послідовність залишків нуклеотидів молекули іРНК, яка слугувала матрицею для синтезу даного поліпептиду: АУА-ГУЦ-ЦГА-ГУА-УЦЦ. Далі визначаємо, ланцюг молекули ДНК, який слугував матрицею для синтезу молекули іРНК: ТАТ ЦАГ ГЦТ ЦАТ АГГ.

2.2.3.19. *Відповідь:* **а)** 27 нуклеотидів, 9 триплетів; **б)** цистеїн-тирозин-фенілаланін-гліцин-аспарагін-цистеїн-пролін-аргінін-гліцин.

2.2.3.20. *Відповідь:* ТГТ-ТАТ-ТАТ-ГАА-ГАТ-ТГТ-ЦЦГ-ГАА-ГГТ.

2.2.3.21. Користуючись таблицею «Генетичний код» можна визначити ділянку ДНК, яка кодує цей пептид.

ЦЦА ТАА ЦАА ГТЦ ГТЦ

ГГТ АТТ ГТТ ЦАГ ЦАГ.

Відповідь: ділянка ДНК: ЦЦА ТАА ЦАА ГТЦ ГТЦ

ГГТ АТТ ГТТ ЦАГ ЦАГ.

2.2.3.22. Користуючись таблицею «Генетичний код» можна визначити ділянку ДНК, яка кодує білок глюкагон:

ТГА АГА ТТА АТА АГА ТТТ АТА

АЦТ ТЦТ ААТ ТАТ ТЦТ ААА ТАТ.

Відповідь:

ТГА АГА ТТА АТА АГА ТТТ АТА

АЦТ ТЦТ ААТ ТАТ ТЦТ ААА ТАТ.

2.2.3.23. 1. Визначимо структуру іРНК, яка за принципом комплементарності синтезувалася на вказаному фрагменті ДНК: ГГУ ГУУ УУА УЦУ АУГ ... ; 2. Користуючись таблицею «Генетичний код», визначимо амінокислоти, що закодовані триплетами цієї мРНК: гліцин – валін – лейцин – серин – метіонін.

2.2.3.24. За принципом комплементарності інформація про білок переписується на іРНК: АУЦ ЦГЦ ЦУУ АГЦ, а далі синтезується білок з відповідних амінокислот, які можна визначити за допомогою таблиці «генетичний код»: ізолейцин – аргінін – лейцин – серин.

2.2.3.25. Користуючись таблицею «Генетичний код», визначимо структуру іРНК, яка кодує зазначену ділянку білка: ЦГУ ГУУ ЦУУ ЦЦУ ЦГУ...

2.2.3.26. Користуючись таблицею «Генетичний код», визначимо ділянку іРНК, на якій синтезується зазначена ділянка білку: УАУ ГГУ АГУ ААУ, а за принципом комплементарності відповідатиме ділянка ДНК: АТА ЦЦА ТЦА ТТА. **2.2.3.27.** *Відповідь:* ГЦУ ГЦЦ ГЦА ГЦГ. **2.2.3.28.** Використовуючи таблицю Генетичний код», визначить амінокислоту, якій відповідають такі кодони: ГУУ ГУЦ ГУА ГУГ.

Відповідь: амінокислота – валін.

2.2.3.29. *Відповідь:* Вони належать до стоп-кодонів, які беруть участь у 2. 2. 2. **2.2.**

2.2.3.30. *Відповідь:* триплет тРНК буде – ЦАЦ.

2.2.3.31. *Відповідь:* кодон іРНК становитиме: УАУ.

2.2.3.32. *Відповідь:* ГГУ ЦАА АЦУ ГЦУ ААА.

2.2.3.33. 1. Визначимо структуру іРНК: АГУ ЦГУ УГГ АУЦ УАГ; 2. За допомогою таблиці «Генетичний код» визначимо ділянку білка, що закодована в структурі іРНК: серин – аргінін – триптофан – ізолейцин – стоп кодон; 3. З видаленням третього нуклеотиду ділянка молекули

ДНК відповідно зміниться: ТЦГ ЦАА ЦЦТ АГЦ., і їй відповідатиме інша ділянка іРНК: АГЦ ГУУ ГГА УЦГ, і їй відповідатиме інша ділянка білку: серин – валін – гліцин –серин.

БІОЛОГІЧНІ ЗАДАЧІ

2.2.6.10.

Відповідь: 0,008 моль глюкози, 0,2 CO₂

	у г					<i>x</i> моль			0,112 л
6	CO ₂	+	6	H ₂ O	→	C ₆ H ₁₂ O ₆	+	6	O ₂
	264 г					1 моль			134,4 л

2.2.6.11. Г 40.

Розв'язок:

Розставимо в сумарному рівнянні фотосинтезу вихідні дані і те, що необхідно знайти (для одного дерева за вегетаційний період):

	44 кг								<i>x</i> кг
6	CO ₂	+	6	H ₂ O	→	C ₆ H ₁₂ O ₆	+	6	O ₂
	6×44								6×32

- 1) $x = (6 \times 32 \times 44) : (6 \times 44) = 32$ (кг) кисню виділяє дерево за вегетаційний період
- 2) $32 : 0,8 = 40$ днів

2.2.6.12. В.

Розв'язок. 1. Перерахуємо виділення кисню описаним в задачі лісом площею 6 га:
 $220 \times 6 = 1320$ кг.

2. Розставимо в сумарному рівнянні фотосинтезу вихідні дані і те, що необхідно знайти (для одного дерева за вегетаційний період):

						<i>x</i> кг			1320 кг
6	CO ₂	+	6	H ₂ O	→	C ₆ H ₁₂ O ₆	+	6	O ₂
						180			6 × 32

3. $x = (180 \times 1320) : (6 \times 32) = 1237,5$ кг глюкози

2.2.6.13. Г 954,5 г глюкози, 712,7 л кисню.

Розв'язок: Розставимо в сумарному рівнянні фотосинтезу вихідні дані і те, що необхідно знайти (для одного дерева за вегетаційний період):

	280 г					<i>y</i> кг			<i>x</i> л
6	CO ₂	+	6	H ₂ O	→	C ₆ H ₁₂ O ₆	+	6	O ₂
	6×44					180 г			6×22,4 л

- 1) $x = (6 \times 22,4 \times 280) : (6 \times 44) = 142,55$ (л) кисню виділяє дерево за день.
- 2) $142,55 \times 5 = 712,7$ (л) кисню виділяє дерево за 5 днів.
- 3) $y = (280 \times 180) : (6 \times 44) = 190,1$ (г) глюкози утворює дерево за день.
- 4) $190,1 \times 5 = 954,5$ (г) глюкози утворює дерево за 5 днів.

2.2.6.14. А 3421,1 л кисню;

2.2.6.15. Б 166.

Розв'язок.

Гектар лісу у похмурий день виділяє кілограмів кисню:

$$200 \times 60\% = 120.$$

За весь вегетаційний період гектар лісу виділяє 48640 кг кисню.

За рік людина споживає 292 кг кисню.

Знайдемо, на скільки осіб вистачить кисню, виділеного гектаром лісу:

$$48640 : 292 = 166,57 \approx 166 \text{ осіб (округлення вниз).}$$

2.2.6.16. А 1 день;

Розв'язок.

Знайдемо, скільки кілограмів кисню виділяє гектар лісу у похмурий день.

$$200 \times 3 / 5 = 120 \text{ кг.}$$

Знайдемо, скільки кг кисню виділяється гектаром лісу за весь вегетаційний період.

$$(120 + 200) \times 90 = 28800 \text{ кг.}$$

1 моль кисню займає обсяг (при н.у.) займає об'єм 22,4 л і важить 32 г. Знайдемо, скільки кг важать 560 л кисню, споживані людиною за день.

$$560 \times 0,032 : 22,4 = 0,8 \text{ кг.}$$

Знайдемо, скільки кілограмів кисню необхідно місту з 36-тисячним населенням.

$$0,8 \times 36\,000 = 28\,800 \text{ кг.}$$

Таким чином, кисню вистачить рівно на один день.

2.2.6.17. В 2,3%.

2.2.6.18. В 3.

Розв'язок: Зручніше вирішувати завдання не в зарядах / енергіях окремих частинок, а оперувати молями реагентів / продуктів.

1. Знаючи заряд електрона і беручи до уваги, що в фотосистемі І рухаються 2 електрони, знайдемо сумарний заряд двох молей електронів: $-1,6 \cdot 10^{-19} \times 2 = 3,2 \times 10^{-19}$ Кл.

2. Два моля електронів мають заряд: $3,2 \times 10^{-19} \times 6,02 \cdot 10^{23} = 1,9264 \cdot 10^5$ Кл.

3. Робота заряду в електричному полі визначається за формулою $A = Q \cdot U$:

$$1,9264 \times 10^5 \times 0,63 \text{ В} = 1,2136 \times 10^5 \text{ Дж.}$$

4. Моль АТФ акумулює 40 кДж енергії, або 4×10^5 Дж.

5. Знайдемо кількість молей АТФ, які можуть бути синтезовані за рахунок енергії руху двох молей електронів (або молекул АТФ при русі двох електронів):

$$1,2136 \times 10^5 : 4 \times 10^5 \approx 3.$$

2.2.6.19. В 3.

Розв'язок: Знайдемо, чому дорівнює заряд моля протонів (заряд протону потрібно помножити на число Авогадро):

$$9,63 \cdot 10^4 \text{ Кл.}$$

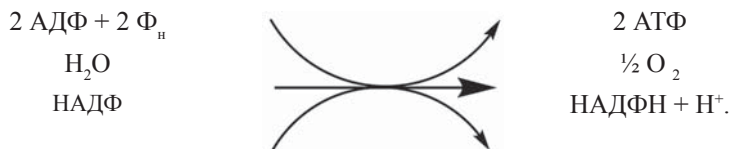
Знайдемо, чому дорівнює робота заряду моля протонів при русі через АТФ-синтетазу.

$$1,54 \cdot 10^4 \text{ Дж.}$$

Для синтезу моля АТФ необхідна енергія 40 кДж, або 40000 Дж.

Знайдемо, скільки протонів (з урахуванням к.к.д.) забезпечать енергією синтез моля АТФ.

2.2.6.20. Сумарно рівняння реакцій світлової фази фотосинтезу у вищих рослин може бути представлено таким чином:



Поясніть зазначені процеси.

2.2.6.21. Сумарно рівняння реакцій темної фази фотосинтезу може бути представлено таким чином:



Поясніть зазначені процеси.

Відповідь. У темній фазі фотосинтезу відбувається відновлення вуглекислого газу і включення його в органічні речовини, у першу чергу - вуглеводи. Процес циклічний (названий на честь американського біохіміка Мелвіна Кальвіна). Молекула вуглекислого газу приспонується до фосфорильованого п'ятивуглецевого цукру рибулозо-біфосфату. В результаті подальшого відновлення шести молекул CO_2 утворюється молекула глюкози, а рибулозо-біфосфат ресинтезується для подальшої участі в реакціях темної фази фотосинтезу.

2.3.3.20. 16.

Розв'язо. Число можливих поєднань хромосом в гаметах дорівнює $2^n = 2^{8/2} = 16$. Загальну формулу сполучень $N = mn$, де m - кількість комірок, n - кількість об'єктів, які кладуться в комірку, можна застосувати і тут. Але частота сполучень не випадкова: парні хромосоми розходяться так, що з кожної пари в гамету потрапляє лише одна.

2.3.5. ОБМІН РЕЧОВИН І ЕНЕРГІЇ У КЛІТИНІ

2.3.5.10. Відповідь: при окисленні глюкози утворилося 540 г молочної кислоти, 792 г вуглекислого газу і 120 моль АТФ, в якій акумульовано 4800 кДж енергії.

Розв'язок. 1. Безкисневого розщеплення зазнало 6: $2 = 3$ моль глюкози.

Рівняння безкисневого окислення глюкози (з даними задачі і невідомими):

3 моль			x г			z л г
$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$	\rightarrow	2	$\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$	+	2	АТФ
1 моль			2×90 г			2 моль

Рівняння повного окислення глюкози:

3 моль					y г					Z 2 г		
$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$	+	6	O_2	\rightarrow	6	CO_2	+	6	H_2O	+	38	АТФ
1 моль						6×44 г						38 міль

2. Визначте, скільки грамів молочної кислоти утворилося при безкисневому розщепленні 3 молей глюкози:

$$x = (3 \times 2 \times 90): 1 = 540 \text{ г.}$$

3. Визначте, скільки молей АТФ утворилося при цьому: z л = $(3 \times 2): 1 = 6$ молей.

4. Знайдіть, скільки грамів вуглекислого газу утворилося в результаті повного розщеплення 3 молей глюкози:

$$y = (3 \times 6 \times 44) : 1 = 792 \text{ г.}$$

5. Визначте, скільки молів АТФ утворилося при цьому:

$$z = (3 \times 38) : 1 = 114 \text{ молей.}$$

6. Знайдіть, скільки всього молів АТФ утворилося при окисленні 6 молів глюкози.

$$z = 6 + 114 = 120 \text{ молів.}$$

7. Розрахуйте, яку кількість енергії в них акумульовано:

$$120 \times 40 = 1400 \text{ кДж енергії.}$$

2.3.5.11. Відповідь: 710,6 г глюкози.

Коментар: Завдання не відрізняється від наведеного вище, тому що визначення «половина часу» відповідає розподілу кількості глюкози між безкисневим і кисневим обміном порівну. Завдання умовне, тому що реально таку кількість глюкози не можна мобілізувати за такий короткий проміжок часу.

2.3.5.12. Відповідь: 2,25 моль.

Розв'язок: Перш за все знайдемо, скільки енергії витратили м'язи за годину:

$$30 \times 60 = 1800 \text{ кДж.}$$

Задачу неможливо вирішити так, як наведено вище. Позначте загальну кількість глюкози, яка пішла на виконання роботи, як $2x$, і складіть рівняння реакцій.

Розрахуємо, скільки кДж енергії отримав організм при безкисневому окисленні x молів глюкози ($80x$).

Розрахуємо, скільки кДж енергії отримав організм при повному окисленні x молів глюкози ($1520x$).

Загальна кількість енергії, що виділилася при окисленні $2x$ молів глюкози, дорівнює $1600x$.

Залишається знайти, чому дорівнює загальна кількість глюкози у молях:

$$2x \text{ моль} - 1600x \text{ кДж}$$

$$y \text{ моль} - 1800 \text{ кДж}$$

$$y = (2x \times 1800) : 1600x = 2,25 \text{ моль.}$$

2.3.5.12. 42 доби.

2.3.5.13. 1,5 моль.

2.3.5.14. 19 діб.

2.3.5.15. 5,16 кВт/год.

Коментар. Електрична потужність, що виділяється на ділянці кола, є добутком сили струму та напруги.

2.3.5.16. Відповідь: приблизно в 2 рази.

Розв'язок. Знайдемо, скільки молів АТФ витрачає людина на добу при вказаному рівні активності:

$$12 \text{ МДж} : 40 \text{ кДж/моль} = 300 \text{ моль}$$

Тепер знайдемо, скільки кілограмів АТФ витрачається на добу:

$$507,2 \times 300 = 152,16 \text{ кг.}$$

Знайдемо, у скільки разів це більше маси тіла.

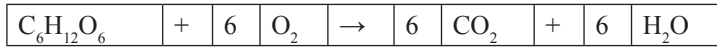
2.3.5.17. Відповідь: 5072 рази.

Розв'язок. При гідролізі 1 моля АТФ утворюється 40 кДж енергії. 20 тис. кДж енергії виділиться при гідролізі 500 молей АТФ, що відповідає 253 600 г АТФ. Але якщо відомо, що реально використовуваний об'єм - 50 г, то залишається розділити одне число на інше.

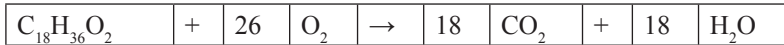
2.3.5.18. Відповідь: У 3 рази.

Розв'язок. Для розрахунків необхідно скласти рівняння повного окислення вуглеводів і жирів.

Рівняння повного окислення глюкози:



Рівняння повного окислення стеаринової кислоти:



Таким чином, при окисленні моля глюкози утворюється 6 молей води, а при окисленні моля стеаринової кислоти - 18 молей, тобто в 3 рази.

Розділ III. Тема 8. Генотип як цілісна система

3.8.2.14. Домінантний, ймовірність народження хворого сина пробанда – 50%, хворої дочки пробанда – 50%.

Розв'язок. Чоловік I,1 передав захворювання обом дочкам, що вказує на те, що ознака домінуюча. Генотипи батьків: I,1 – X^AY , I,2 – X^aX^a .

Таким чином, генотип дружини пробанда III,4 – X^AX^a , генотип самого пробанда III,3 – X^aY .

$\begin{matrix} \oplus \\ \ominus \end{matrix}$	X^A	X^a
X^a	X^AX^a хвора дочка	X^aX^a здорова дочка
Y	X^AY хворий син	X^aY здоровий син

3.5.3. ГЕНЕТИКА СТАТІ. УСПАДКУВАННЯ, ЗЧЕПЛЕНЕ ЗІ СТАТТЮ.

3.5.3.10. Ймовірність народження здорової дитини в цій родині складає 50% як для хлопчиків, так і для дівчаток.

3.5.3.11.

	1) руда кішка × чорний кіт		2) чорна кішка × рудий кіт	
F_1	♀ триколірна	♂ рудий	♀ триколірна	♂ чорний

3.5.3.12.

F_1	X^B	X^b
X^B	♀ триколірна	♀ руда
Y	♂ чорний	♂ рудий

3.5.3.13. Здорові (за фенотипом) 100% дочок і 4,9% синів.

3.5.4. ВЗАЄМОДІЯ ГЕНІВ. ПОЗАЯДЕРНА СПАДКОВІСТЬ.

3.5.4.28. Групи крові (позначення латинськими цифрами по порядку): III, IV, співвідношення 50: 50%.

3.5.4.29. MN

3.5.4.30. У другому поколінні очікується розщеплення в співвідношенні 3 вороних: 12 сірих: 1 рудих.

3.5.4.31. Очікується розщеплення в співвідношенні 9 сірих: 3 чорних: 4 білих.

3.5.4.32. Розщеплення за фенотипом: 9: 7

3.5.4.33. Розщеплення за фенотипом: 15: 1

3.5.4.34. ¼.

3.5.4.35. 9 : 7.

3.5.4.36. Б.

РОЗДІЛ III. ТЕМА 5. ЗАКОНОМІРНОСТІ СПАДКОВОСТІ

3.5.1. Основні поняття генетики. методи генетичних досліджень. Закони Г. менделя, їх статистичний характер і цитологічні основи.

3.5.1.17. А.

Розв'язок. Р ♀ AA × ♂ Aa

Гамети A A a

F AA Aa, за фенотипом всі мають чорне забарвлення.

Відповідь: чорне – 100%, біле – 0 %.

3.5.1.19. А

Розв'язок.

♀ Aa ————— aa ♂ Aa ————— Aa

Aa ————— aa

Aa

Відповідь: чоловік з короткими віями – гомозиготний рецесивний (aa), його батьки обоє гетерозиготні (Aa); дружина – гетерозиготна (Aa).

3.5.1.20. Б

Розв'язок.

Р ♀ Aa × ♂ Aa

Гамети A a A a

F AA Aa Aa aa, за фенотипом: 3:1.

Відповідь: чорне – 75%, біле – 25%.

3.5.1.21. 50%.

Розв'язок. А – аллель полідактилії, а – аллель нормального будови кисті.

Р ♀ aa × ♂ Aa норма полідактилія

Гамети a A a

F1 Aa, aa, за фенотипом: 1:1.

полідактилія, норма.

Імовірність народження дитини з полідактилією становить приблизно 50%.

3.5.1.23. 50%.

Розв'язок. Жінка гетерозиготна, її чоловік гомозигота за рецесивним алелем.

3.5.1.25. ¼.

Розв'язок. Генотипи: чоловіка – AaBb, дружини – aabb.

3.5.3. Генетика статі. Успадкування, зчеплене зі статтю.

3.5.3.10.

Відповідь. Розщеплення за фенотипом у відсотках (окремо для 100% хлопчиків і окремо для дівчаток):

Хлопчики	Здорові - 50%	Хворі - 50%
Дівчата	Здорові - 50% (за генотипом - носії)	Хворі - 50%

Розв'язок.

X^a – алель гемофлії; X^A – алель нормальної згортання крові; генотип чоловіка, хворого на гемофілію, X^aY ; генотип здорової жінки X^AX^a .

Генотип батька здорової жінки був X^aY (хворий на гемофілію), одну зі своїх X -хромомом вона успадкувала від нього. Отже, жінка гетерозиготна по гену гемофлії, її генотип X^AX^a .

$P \quad \text{♀ } X^AX^a \times \text{♂ } X^aY$

F_1

	♀	X^A	X^a
	♂		
	Y	X^AY хлопчик, здоровий	X^aY хлопчик, хворий
	X^a	X^AX^a дівчина, здорова	X^aX^a дівчина, хвора

Імовірність народження здорової дитини в цій родині складає 50% як для хлопчиків, так і для дівчаток.

3.5.3.11.

	1) руда кішка \times чорний кіт		2) чорна кішка \times рудий кіт	
F_1	♀ триколірна	♂ рудий	♀ триколірна	♂ чорний

Генотипи батьків першого (прямого) схрещування X^BY і X^bX^b , другого (реципрокного) - X^BX^B і X^bY .

3.5.3.12.

F_1	X^B	X^b
X^B	♀ триколірна	♀ руда
Y	♂ чорний	♂ рудий

3.5.4. Взаємодія генів. Позаядерна спадковість.

3.5.4.29.

Відповідь. MN

Розв'язок.

$P \quad J^MJ^M \times J^NJ^N$

$F_1 \quad J^MJ^N$

Фенотип – група крові MN.

3.5.4.30.

Відповідь. У другому поколінні очікується розщеплення в співвідношенні 3 вороних: 12 сірих: 1 рудих.

Розв'язок. Позначення алелів:

B – ворона (якщо не пригнічується алелем **C**)

C – сіра

b – руда (якщо не пригнічується алелем **C**)

c – [не впливає на фенотип]

Розщеплення в першому і другому поколінні гібридів показано нижче у схемі схрещування:

P	Гамети:	BBCC	×	bbcc
		AB		ab

F₁	Гамети:	BbCc	×	BbCc
----------------------	---------	-------------	---	-------------

F₂	Гамети:	BC	Bc	bC	bc
	BC	BBCC	BBCc	BbCC	BbCc
	Bc	BBCc	BBcc	BbCc	Bbcc
	bC	BbCC	BbCc	bbCC	bbCc
	bc	BbCc	Bbcc	bbCc	bb cc

Для другого покоління завдання можна вирішити алгебраїчно: для схрещування дигетерозигот буде характерно розщеплення:

Генотип	B - C -	+	B - cc	+	bb C -	+	bb cc
Розщеплення	9	:	3	:	3	:	1
Фенотип	сірий		вороний		сірий		рудий

3.5.4.31.

Генотип	A-B-	+	A-bb	+	aa B-	+	aa bb
Фенотип	сіра		чорна		біла		біла
Розщеплення	9	:	3	:	3	:	1

3.5.4.32. 9: 7

3.5.4.33.

Генотип	A-B-	+	A-bb	+	aa B-	+	aa bb
Фенотип	трикутний		трикутний		трикутний		овальний
Розщеплення	9	:	3	:	3	:	1

Розщеплення за фенотипом: 15: 1

3.5.4.36. Б.

Розв'язок. Завдання – якщо вважати, що один з юнаків дійсно син героїні - вирішується дуже просто. У матері з групою крові **M** не може бути дітей з групою крові **N**. Тобто трое кандидатів явно не її діти. Залишається перевірити за групами крові **AB0**; і тут результат задовільний: у матері з **IV** групою крові може бути дитина з **II** групою крові.

3.6.1.20.

Вихідна (нативна) ДНК:

ДНК	Комплементарна:	А	Т	Г	Т	Ц	Ц	А	Т	Т	Г	Г	Г	Т	А	Г
	Значення нитка:	Т	А	Ц	А	Г	Г	Т	А	А	Ц	Ц	Ц	А	Т	Ц
і-РНК		А	У	Г	У	Ц	Ц	А	У	У	Г	Г	Г	У	А	Г
Білок	амінокислоти:	Мет			Сер			Іле			Глі			-		

Мутантна ДНК:

ДНК	Комплементарна:	А	Т	Г	Т	Ц	Ц	А	Т	Ц	Г	Г	Г	Т	А	Г
	Значення нитка:	Т	А	Ц	А	Г	Г	Т	А	Г	Ц	Ц	Ц	А	Т	Ц
і-РНК		А	У	Г	У	Ц	Ц	А	У	У	Г	Г	Г	У	А	Г
Білок	амінокислоти:	Мет			Сер			-			-			-		

4.1.4.49.

Розв'язок. Позначимо фітомасу (біомасу рослин) через x (млрд.т), тоді зоомаса (біомаса тварин) становить $20x$ (млрд.т). Загальна біомаса Світового океану 35 млрд. т або $x + 20x$. Отже:

$$x + 20x = 35$$

$$x = 1,67 \text{ (млрд.т) -}$$

$$1,67 * 20 = 33,33 \text{ (млрд.т) або } 35 - 1,67 = 33,33 \text{ (млрд.т) - зоомаса Світового океану}$$

Відповідь. Фітомаса Світового океану – 1,67 млрд. т, зоомаса – 33,33 млрд.т

4.1.4.50. а) 1. Визначаємо масу органічної речовини в тілі вовка:

$$50 * 0,35 = 17,5 \text{ кг.}$$

2. Визначаємо масу органічної речовини в першій ланці ланцюга живлення, керуючись правилом екологічної піраміди:

рослини → *заєць* → *вовк*

$$1750 \text{ кг } 175 \text{ кг } 17,5 \text{ кг}$$

3. Визначаємо площу наземного біоценозу:

$$S(\text{наземного біоценозу}) = \frac{1750 \text{ кг}}{0,2 \text{ кг/м}^2} = 8750 \text{ м}^2 = 0,875 \text{ га}$$

б) 1. Визначаємо масу органічної речовини в тілі білого ведмедя:

$$400 * 0,35 = 140 \text{ кг}$$

2. Визначаємо масу органічної речовини в першій ланці ланцюга живлення, керуючись правилом екологічної піраміди:

планктон → *риба* → *тюлень* → *білий ведмідь*

$$140000 \text{ кг } 14000 \text{ кг } 1400 \text{ кг } 140 \text{ кг}$$

3. Визначаємо площу водного біоценозу:

$$S(\text{водного біоценозу}) = \frac{140000 \text{ кг}}{0,6 \text{ кг/м}^2} = 233333 \text{ м}^2 = 23,33 \text{ га}$$

Відповідь: а) 0,875 га; б) 23,33 га

4.1.4.51.

Розв'язок. 1. Обчислюємо масу планктону на вказаній площі морської акваторії:

$$M_{\text{планктон}} = 600000 \text{ (м}^2) * 0,5 \text{ (кг/м}^2) = 300000 \text{ кг}$$

2. Визначаємо маси організмів на трофічних рівнях в ланцюзі живлення, керуючись правилом екологічної піраміди:

планктон → риба → косатка

300000 кг 30000 кг 3000 кг

Відповідь. 300000 кг, 30000 кг, 3000 кг.

4.1.4.52.

Розв'язок. 1. Обчислюємо масу рослин на вказаній площі діброви:

$$m_{\text{дїброви}} = 3231 \text{ (м}^2\text{)} * 1,3 \text{ (кг/ м}^2\text{)} = 4200 \text{ кг}$$

2. Визначаємо маси організмів на трофічних рівнях в ланцюзі живлення:

рослини → гусінь → шпак → беркут

4200 кг 420 кг 42 кг 4,2 кг

Відповідь. 4200 кг, 420 кг, 42 кг, 4,2 кг.

ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Балан П.Г. Біологія: 10 кл.: Підруч. для загальноосвіт. навч. закл.: рівень стандарту, академічний рівень /П.Г.Балан, Ю.Г. Вєрвєс, В.П.Полїщук. – К.: Генеза, 2010. – 288с.: іл.

2. Балан П.Г. Біологія: 11 кл.: Підруч. для загальноосвіт. навч. закл.: рівень стандарту, академічний рівень /П.Г.Балан, Ю.Г. Вєрвєс – К.: Генеза, 2011. – 304с.: іл.

3. Біологія. 10-11 класи. Програма для загальноосвіт. навч. закл.: академічний рівень і профільний рівень. – К.: 2010.

4. Голда Д.М. Задачі з генетики / Д. М. Голда, С. В. Демїдов, Т. А. Решетник. – К.: Фїто-соціоцентр, 2004. – 116 с.

5. Захарова Т.А., Козуб М.К. Збірник задач з молекулярної біології / Т.А. Захарова, М. К. Козуб. – Чернівці, 1997. – 46 с.

6. Зуй В.Д. Біологія. Тестові завдання для учнів 10-11 класів середніх загальноосвітніх шкіл /В. Д. Зуй. – К.: Вирїй, 1999. – 224 с.

7. Матяш Н.Ю. Біологія.: зб. тренув. тестів для підготов. до зовн. незалеж. Оцінювання / Н.Ю. Матяш, Т.В.Коршевніук, О.В.Костильов, О.А.Цуруль. – (2-ге вид., доопрац.). – К.: Генеза, 2011. – 128 с. – 128 с.: іл.

8. Матяш Н.Ю. Біологія. 10 кл.: підруч. для загальноосвіт. навч. закл. (рівень стандарту, академічний рівень) /[Н.Ю. Матяш, Т.В.Коршевніук, Е.В.Шухова]; за наук. ред. докт. біол. наук Г.В.Островської. – К.: Педагогічна думка, 2009. – 240 с.: іл.

9. Межжерїн С.В. Біологія. 11 кл.: підруч. для загальноосвіт. навч. закл. (рівень стандарту, академічний рівень) / С.В.Межжерїн, Я.О.Межжерїна. – К.: Освіта, 2011. – 336с.: іл.

10. Тагліна О.В. Біологія. 10 кл.: підруч. для загальноосвіт. навч. закл. (рівень стандарту, академічний рівень) /О.В.Тагліна. – Харків.: Вєста, вид-во «Ранок», 2010. – 256 с.: іл.

ЗМІСТ

ВСТУП	8
<i>1. Система біологічних наук</i>	8
<i>2. Методи біологічних досліджень</i>	10
<i>3. Основні властивості та рівні організації життя</i>	12
РОЗДІЛ 1. МОЛЕКУЛЯРНИЙ РІВЕНЬ ОРГАНІЗАЦІЇ ЖИТТЯ	17
Тема 1. Неорганічні речовини живих систем	17
<i>1.1.1. Елементний склад живих організмів</i>	17
<i>1.1.2. Неорганічні речовини у складі живих систем</i>	20
<i>1.1.3. Вода, її властивості та біологічне значення</i>	22
<i>1.1.4. Хімічний склад довкілля і життя організмів</i>	25
Тема 2. Органічні речовини живих систем	27
<i>1.2.1. Органічні речовини живих систем. Ліпіди.</i>	27
<i>1.2.2. Вуглеводи, їх будова та біологічне значення</i>	29
<i>1.2.3. Білки, їх будова, структурна організація молекули та властивості</i>	31
<i>1.2.4. Нуклеїнові кислоти, їх будова, властивості та біологічне значення. АТФ та її біологічна роль</i>	36
<i>1.2.5. Біологічно активні речовини: ферменти, вітаміни, гормони, медіатори, фактори росту</i>	42
РОЗДІЛ II. КЛІТИННИЙ РІВЕНЬ ОРГАНІЗАЦІЇ ЖИТТЯ	46
Тема 1. Клітина. Загальний огляд	46
<i>2.1.1. Історія вивчення клітини. Методи цитологічних досліджень</i>	46
<i>2.1.2. Типи організації клітин. Загальний план будови клітин прокариотів</i>	47
<i>2.1.3. Загальний план будови клітин еукаріотів</i>	49

<i>2.1.4. Поверхневий апарат клітин різних царств живої природи</i>	52
<i>2.1.5. Транспорт речовин через клітинні мембрани</i>	53
<i>2.1.6. Ядро клітин еукаріотів, його будова і функції</i>	56
Тема 2. Цитоплазма клітин, її компоненти	58
<i>2.2.1. Складники цитоплазми: цитозоль і цитоскелет. Немембранні органели, їх будова і функції</i>	58
<i>2.2.3. Біосинтез білка</i>	61
<i>2.2.4. Одномембранні органели, їх будова і функції.</i>	64
<i>2.2.5. Двомембранні органели, їх будова та функції</i>	67
<i>2.2.6. Фотосинтез і його значення</i>	69
Тема 3. Клітина як цілісна система	72
<i>2.3.1. Хромосоми. Поняття про каріотип</i>	72
<i>2.3.2. Механізми відтворення і загибелі клітин. Клітинний цикл еукаріотів. Мітоз</i>	74
<i>2.3.3. Мейоз</i>	18
<i>2.3.4. Обмін речовин і енергії у клітині</i>	81
<i>2.3.5. Сучасна клітинна теорія. Цитотехнології.</i>	84
РОЗДІЛ ІІІ. ОРГАНІЗМОВИЙ РІВЕНЬ ОРГАНІЗАЦІЇ ЖИТТЯ	87
Тема 1. Неклітинні форми життя	87
<i>3.1.1. Віруси: особливості будови, життєві цикли</i>	87
<i>3. 1.2. Профілактика ВІЛ/ інфекції та інших вірусних захворювань людини</i>	88
<i>3.2.3. Пріони, їх роль у житті людини</i>	91
Тема 2. Одноклітинні організми	92
<i>3.2.1. Одноклітинні прокаріоти</i>	92

<i>3.2.2. Бактерії у природі та житті людини</i>	93
<i>3.2.3. Одноклітинні еукаріоти</i>	95
<i>3.2.4. Колоніальні одноклітинні організми</i>	97
Тема 3. Багатоклітинні організми	99
<i>3.3.1. Багатоклітинні організми</i>	99
<i>3.3.2. Стовбурові клітини. Диференціація клітин.</i>	100
<i>3.3.3. Тканини тварин: Гістотехнології</i>	101
<i>3.3.4. Тканини рослин</i>	104
<i>3.3.5. Органи і системи органів у багатоклітинних організмів</i>	106
<i>3.3.6. Регуляція функцій у багатоклітинних організмів</i>	109
11 КЛАС	113
Тема 4. Розмноження організмів	113
<i>3.4.1. Нестатеве розмноження організмів</i>	113
<i>3.4.2. Статеве розмноження організмів</i>	118
Тема 5. Закономірності спадковості	122
<i>3.5.1. Основні поняття генетики. Методи генетичних досліджень. Закони Г.Менделя, їх статистичний характер і цитологічні основи</i>	122
<i>3.5.2. Хромосомна теорія спадковості.</i>	126
<i>3.5.3. Генетика статі. Успадкування зчеплене зі статтю.</i>	128
<i>3.5.4. Взаємодія генів. Позаядерна спадковість</i>	131
Тема 6. Закономірності мінливості	137
<i>3.6.1. Спадкова мінливість: мутаційна і комбінативна</i>	137
<i>3.6.2. Модифікаційна мінливість</i>	144

Тема 7. Генотип як цілісна система	146
<i>3.7.1. Основні закономірності функціонування генів у про- і еукаріотів. Роль генотипу і середовища у формуванні фенотипу</i>	146
<i>3.7.2. Генетика людини</i>	149
<i>3.7.3. Генетичні основи селекції організмів. Химерні та трансгенні організми. Основні напрямки сучасної біотехнології</i>	152
Тема 8. Індивідуальний розвиток організмів	156
<i>3.8.1. Запліднення. Періоди онтогенезу в багатоклітинних організмів</i>	156
<i>3.8.2. Життєвий цикл у рослин і тварин</i>	159
<i>3.8.3. Діагностування вад розвитку людини та їх корекція. Ембріотехнології. Клонування</i>	161
РОЗДІЛ IV. НАДОРГАНІЗМОВІ РІВНІ ОРГАНІЗАЦІЇ ЖИТТЯ	163
Тема 1. Популяція. Екосистема. Біосфера	163
<i>4.1.1. Популяції, їх характеристика</i>	163
<i>4.1.2. Екологічні чинники.</i>	164
<i>4.1.3. Середовища існування організмів</i>	168
<i>4.1.5. Екосистеми</i>	170
<i>4.1.6. Біосфера</i>	176
РОЗДІЛ V. ІСТОРИЧНИЙ РОЗВИТОК ОРГАНІЧНОГО СВІТУ	181
Тема 1. Основи еволюційного вчення	181
<i>5.1.1. Становлення еволюційних поглядів</i>	181
<i>5.1.2. Синтетична гіпотеза еволюції. Природний добір</i>	185
<i>5.1.3. Вид, видоутворення. Мікроеволюція</i>	190
<i>5.1.4. Макроеволюційний процес</i>	194

Тема 2. Історичний розвиток і різноманітність органічного світу	199
<i>5.2.1. Гіпотези виникнення життя на Землі</i>	199
<i>5.2.2. Періодизація еволюційних явищ. Поява основних груп організмів на Землі</i>	200
<i>5.2.3. Система органічного світу як відображення його історичного розвитку</i>	204
Зразок тренувального тесту для зовнішнього незалежного оцінювання	209
Відповіді до тестових завдань	217
Способи розв'язування біологічних задач	226

**Автори розділів, підходів до структурування змісту завдань,
формування тренувального тесту співробітники
Інституту педагогіки НАПН України:**

Матяш Надія Юрївна – кандидат педагогічних наук, провідний науковий співробітник лабораторії хімічної та біологічної освіти.

Передмова.

Вступ.

Розділ I «Молекулярний рівень організації життя».

Розділ II «Клітинний рівень організації життя».

Розділ III «Організмний рівень організації життя» (теми: 1,2,3,4,7).

Тренувальний тест.

Підходи до структурування змісту завдань.

Коршєвнюк Тетяна Валеріївна – кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник лабораторії хімічної та біологічної освіти.

Розділ IV «Надорганізмні рівні організації життя».

Розділ V «Історичний розвиток органічного світу».

Козленко Олександр Григорович – науковий співробітник лабораторії хімічної та біологічної освіти.

Розділ II «Клітинний рівень організації життя» (тема «Клітина як цілісна біологічна система»).

Розділ III «Організмний рівень організації життя» (тема 5 «Закономірності спадковості», тема 6 «Закономірності мінливості»).

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

ЗАВДАННЯ І ВПРАВИ З БІОЛОГІЇ ЗА КУРС СТАРШОЇ ШКОЛИ

Навчальний посібник для учнів старшої школи

За загальною редакцією Матяш Н. Ю.
Верстка Лоза В. С.
Обкладинка Резніков П. В.

Підписано до друку 03.10.2012 Формат 70x100 1/16
Гарнітура Петербург. Друк. офс. Папір офс.
Ум. друк. арк. 20,15
Наклад 300 пр.

**Видано за рахунок державних коштів.
Продаж заборонено.**

Видавництво «Педагогічна думка»
04053, м. Київ, вул. Артема, 52-а, корп.2;
тел./факс: (044) 484-30-71

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до Державного реєстру видавців, виготовників
та розповсюджувачів видавничої продукції
Серія ДК № 3563 від 28.08.2009 р.