**IV ЕТАП ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ ОЛІМПІАДИ ШКОЛЯРІВ З БІОЛОГІЇ**

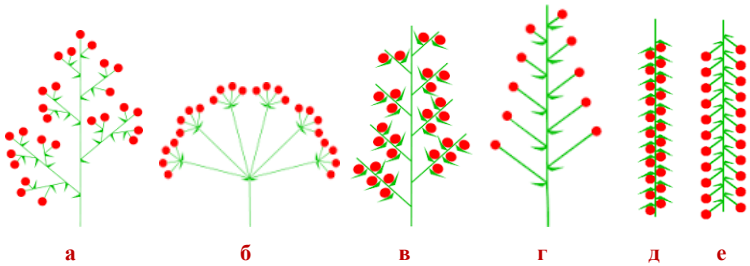
**Луцьк-2017**

**Теоретичний тур :: тест В**

**11 клас**

**ТЕСТ "В" (вкажіть, які твердження є вірними, а які – невірними)**

**1**




**Уважно розгляньте запропонований малюнок. Визначте, які з наведених тверджень є вірними, а які невірними.**

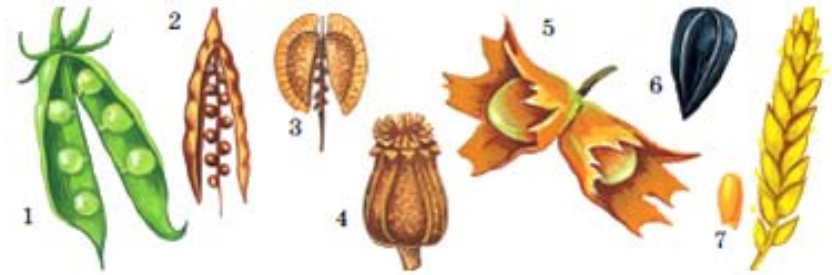
а) Типи суцвіть на рисунках «д» і «е» трапляються у представників однієї родини.

б) Суцвіття «в» і «г» - це прості моноподіальні суцвіття.

в) Серед вказаних рисунків а – е присутній тип суцвіття «плейохазій».

г) Усі зображені суцвіття є моноподіальними.

**2**




**Уважно розгляньте запропонований малюнок. Визначте, які з наведених тверджень є вірними, а які невірними.**

а) Дрібний сухий нерозкривний плід із тонким перикарпієм, який щільно прилягає або навіть частково приріс до єдиної насінини – це плід під номером «6».

б) Розкривний сухий плід, складений із двох плодолистиків зображений на рисунку під номерами «2», «3».

в) Сухий однолистковий розкривний перикарпій характерний для плоду під номером «1».

г) Плюска (пліска) – коротка тверда обгортка, властива плоду під номером «4».

**3** **Гол'яну звичайному (*Phoxinus phoxinus*) характерні анонімні (еквіпотенціальні) угруповання, за класифікацією К. Лоренца. Одному з гол'янів видалили передній мозок, де знаходиться зона, що відповідає у цих риб за реакцію зграйного об'єднання. Прооперований гол'ян нормально плавав і харчувався. Враховуючи сказане, визначте, чи є кожне з наступних тверджень вірним чи невірним.**

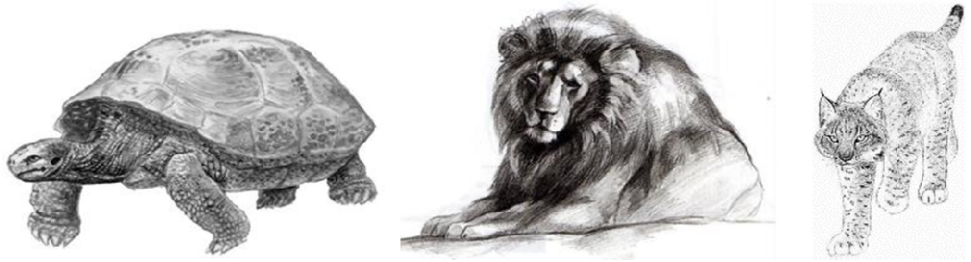
а) Прооперована риба стала постійним лідером цього угруповання.

б) У цьому угрупованні, до операції, лідером найчастіше була риба, яка знаходилась з краю.

в) Після операції риби розпочали впізнавати один одного в «обличчя».

г) Після операції у цьому угрупованні установилася лінійна ієрархія.

**4**



**Уважно розгляньте запропонований малюнок. Визначте, які з наведених тверджень є вірними, а які невірними.**

а) Зображені тварини займають один рівень в екологічних пірамідах.

б) Зображені тварини мають кісткову пластинку між носовою та ротовою порожниною.

в) На другому малюнку зображена тварина, для якої характерна еусоціальна (за Е. Вілсоном) організація угруповань.

г) Зображений ряд тварин ілюструє, що інколи систематично віддалені види тварин можуть бути близькі за соціальною структурою.

**5** **Павіани бабуїни зазвичай утворюють відносно постійні за складом великі групи (до 60 особин), які включають значну кількість самців - до половини дорослих тварин. Для павіанів гамадрилів характерні невеликі групи тільки з одним самцем. Враховуючи сказане, визначте, чи є кожне з наступних тверджень вірним чи невірним.**

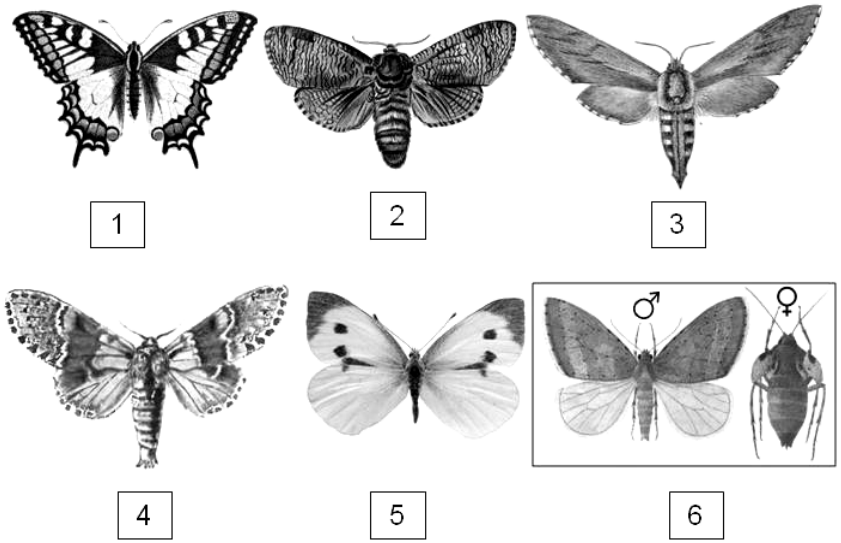
а) Павіани бабуїни порівняно легко добувають їжу, але відчувають значний тиск з боку великих хижаків.

б) Павіани гамадрили живуть у пустелі, ночують на крутих скелях.

в) У павіанів бабуїнів спостерігається дуже агресивна внутрішньовидова конкуренція, тому вони утворюють зграї з великою часткою самців.

г) Самки павіанів гамадрилів здатні регулювати стать нащадків.

**6**




**Уважно розгляньте запропонований малюнок. Визначте, який розподіл імаго метеликів по родинах є вірним, а який невірним.**

а) Синявці (Lycanidae) – 6, Бражники (Sphingidae) – 3, Білани (Pieridae) – 1.

б) Бражники (Sphingidae) – 3, Білани (Pieridae) – 5, Чубатки (Notodontidae) – 4.

в) Косатці, бояричі (Papilionidae) – 1, Деревоточці (Cossidae) – 2, П'ядуни (Geometridae) – 6.

г) Білани (Pieridae) – 5, Сонцевики (Nymphalidae) – 1, Совки (Noctuidae) – 2.

**7**

**Розгляньте зображення птаха і вкажіть у листку відповідей чи є кожне з наведених тверджень щодо нього вірним чи невірним.**

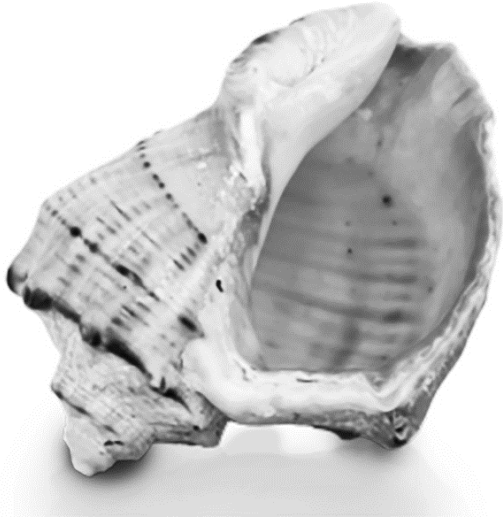
а) Під час линяння втрачає здатність літати.

б) Бере участь у вигодовуванні пташенят.

в) Занесений до Червоної книги України.

г) Кочовий птах.

**8**



**Розгляньте зображення черепашки молюска. Визначте, які з тверджень щодо представників виду, до якого належіть цей молюск, є вірними, а які невірними.**

а) Мають голову.

б) Личинки ведуть планктонний спосіб життя.

в) Можуть утворювати перли.

г) У Чорному морі адвентивний вид.

**9**

**Розгляньте представлене на рисунку зображення пір'я. Вкажіть у листку відповідей, чи є кожне з наведених тверджень вірним або невірним.**

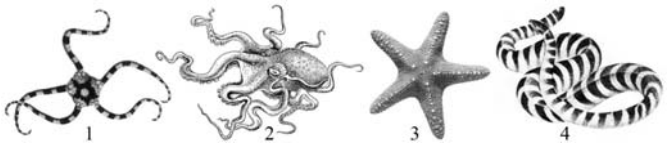
а) Пера обох типів розташовані на аптеріях.

б) Пера 2-го типу прикріплені до пігостиля.

в) Пера обох типів позбавлені борідок другого порядку.

г) Пера обох типів мають очин коротший, ніж стрижень.

**10**




**Розгляньте зображення тварини і вкажіть у листку відповідей чи є кожне з наведених щодо них тверджень вірним чи невірним.**

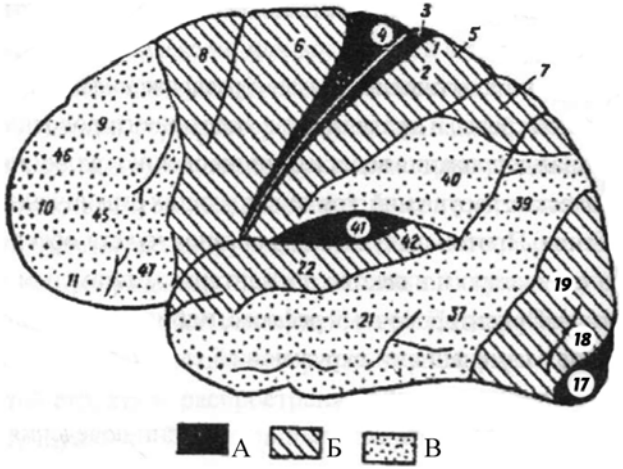
а) Тварини «2» і «3» розвиваються з метаморфозом.

б) Тварини «1» і «4» належать до вторинноротих.

в) Тварини «1» і «3» належать до одного типу.

г) Всі зображені тварини первинноводні.

**11**




**На малюнку зображено цитоархітектоніку кори головного мозку. Різні функціональні зони мають специфічну заливку (крапки, штриховка тощо) і відповідні буквені позначення. Вкажіть у листі відповідей, чи є запропоновані твердження вірними чи невірними.**

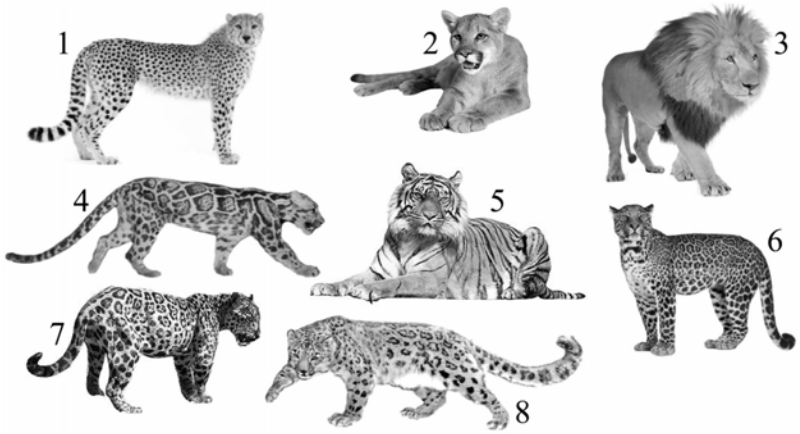
а) Зони «А» (суцільна чорна заливка) характеризуються значним розвитком нейронів четвертого аферентного шару, що мають високу специфічність, проте, частина їхніх клітин має мультимодальний характер і може реагувати на кілька видів подразників.

б) Поле «17» містить нейрони-детектори простих зорових образів, у полях «18» та «19» містяться детектори складніших елементів зорових образів (зокрема, просторової орієнтації).

в) Зони «Б» (посмуговані ділянки) є вторинними або гностичними зонами і характеризуються значним розвитком нейронів другого і третього шару кори. Визначають складні ознаки подразників, на які відреагували специфічні нейрони первинних зон.

г) Зони «В» (крапкові ділянки) є асоціативними областями кори, які забезпечують конвергенцію різномодальної інформації для формування сенсорної моделі світу.

**12**




**На малюнку зображено різних представників родини котячих. Вкажіть у листі відповідей, чи є наведені твердження щодо них вірними чи невірними.**

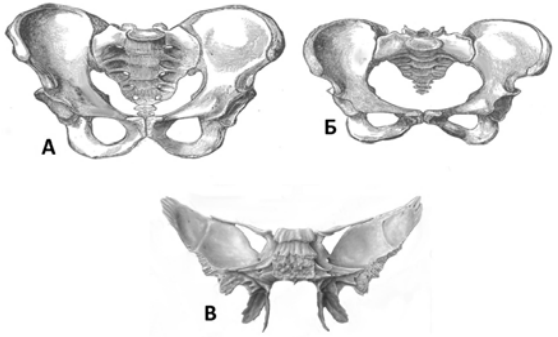
а) Усі зображені тварини належать до одного роду.

б) Тварини під номерами «2» і «3» є представниками одного виду різної статі.

в) Тварини під номерами «2» і «7» можуть конкурувати в природних умовах.

г) Тварини під номерами «1», «3» і «6» зустрічаються у фауні Африки, а під номерами «4», «5» і «8» – у фауні Азії.

**13**




**Розгляньте зображені на малюнку кістки скелету. Вкажіть у листі відповідей, чи є запропоновані твердження щодо них вірними чи невірними.**

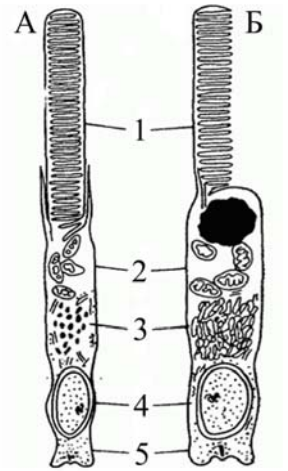
а) На малюнках «А», «Б» та «В» зображено одні й ті ж кістки скелету людини, які належать дорослим особам різної статі та плоду у період внутрішньоутробного розвитку, відповідно.

б) Усі зображені кістки є парними.

в) На малюнку «А» зображено кістки особи чоловічої статі.

г) Кістка «В» не належить до скелету людини.

**14**




**На малюнку зображені рецептори зорового аналізатора хребетних. Вкажіть у листі відповідей, чи є запропоновані твердження щодо них вірними чи невірними**

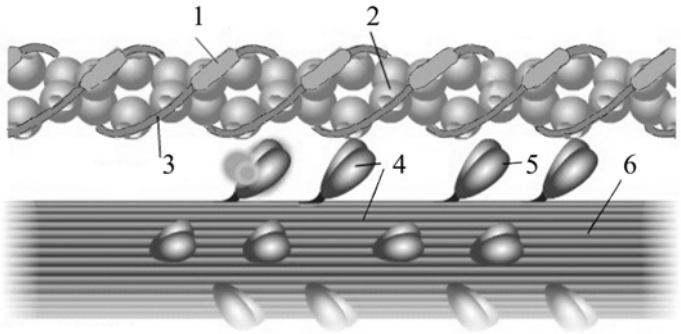
а) На малюнку «А» зображено паличку (рецептор нічного зору), на малюнку «Б» – колбочку (рецептор денного зору).

б) Ділянки «1» є модифікованими війками.

в) Ділянка «1» рецептора «А» містить пігмент родопсин, рецептора «Б» – йодопсин.

г) У зоні «2» міститься скупчення мітохондрій (еліпсоїд), у зоні «3» – гранули глікогену (параболоїд), зона «5» – синаптичні області.

**15**




**Розгляньте схему актино-міозинової взаємодії. Вкажіть у листі відповідей, чи є наведені твердження вірними чи невірними.**

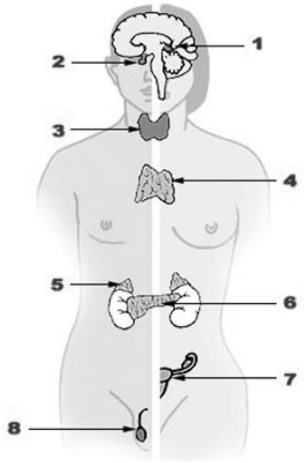
а) На малюнку під номером «1» – тропоміозин, «2» – актин, «3» – тропонін, «4» – міозин.

б) Під номером «5» зображено рухові домени міозину, під номером «6» - стержневі.

в) Головна функція структури «4» – протягування структури «2» вздовж своєї вісі.

г) Структури «2» і «4» характерні і рослинній, і тваринній клітинам.

**16**




**На малюнку зображено залози внутрішньої та змішаної секреції в організмі людини. Вкажіть у листі відповідей, чи є наведені твердження вірними чи невірними.**

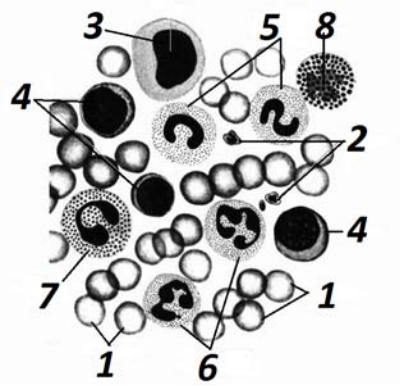
а) Залози, позначені номерами «5» та «8», продукують тестостерон.

б) Соматостатин, окрім гіпоталамусу, синтезує залоза під номером «6».

в) У залозі під номером «4» наявні особливі клітини – «няньки».

г) На вуглеводний обмін впливають гормони залоз під номерами «2», «3», «5», «6».

**17**




**На малюнку зображено напівсхематичне відтворення мазка крові людини, забарвленого за Романовським–Гімзою. Клітини периферичної крові мають різну будову й функції. Вкажіть у листі відповідей, чи є наведені твердження вірними чи невірними.**

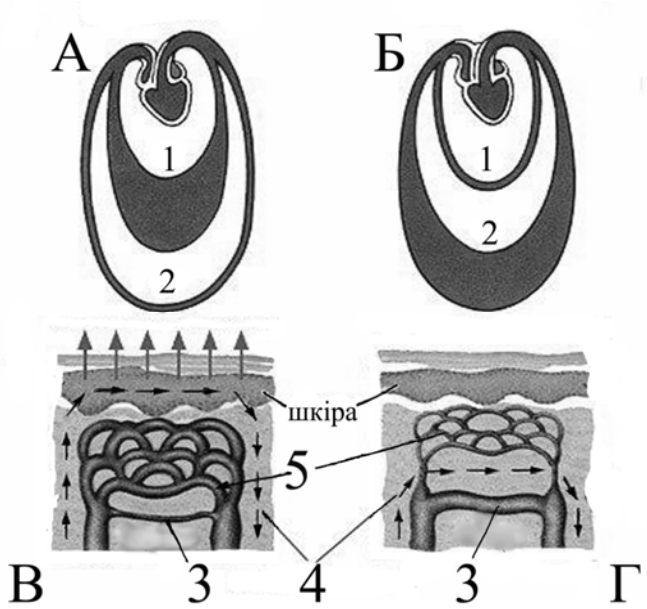
а) Агранулоцитами є клітини під номерами «1», «3» та «4» .

б) Клітини під номерами «2», «3» та «6» здатні до фагоцитозу.

в) Різновиди клітин «4» синтезують антитіла.

г) На клітинах під номером «3» присутні одночасно молекули ГКГС I класу (HLA I) та ГКГС II класу (HLA II).

18




**На малюнках показані механізми тепловіддачі організму за різних температурних умов. При цьому на малюнках А та Б цифрами відмічений перерозподіл крові між судинами внутрішніх органів (1) та судинами поверхні шкіри (2). Стрілки під номером 4 показують рух крові. Вкажіть у листі відповідей, чи є наведені твердження вірними чи невірними.**

а) На малюнку «А» зображено процес накопичення тепла з пониженою тепловіддачею, на малюнку «Б» – процес активної тепловіддачі.

б) Малюнки «А» та «В», а також «Б» та «Г» демонструють одні й ті ж процеси.

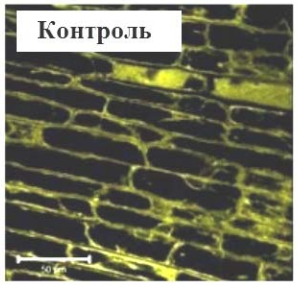
в) Цифрою «5» позначено кровоносні судини, цифрою «3» – артеріовенозні анастомози.

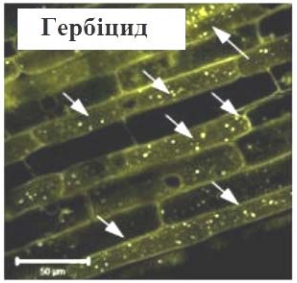
г) Малюнок «В» відображає перебування в умовах спеки, малюнок «Г» – перебування в умовах холоду.

19 **Сучасні дослідження розширили наше розуміння про функціональну значущість аутофагії в різних еукаріотичних організмах. В рослинному організмі аутофагія необхідна для нормального розвитку в ході органоморфогенезу і онтогенезу, а також під час відповідей на дію несприятливих факторів середовища. З відкриттям генів, що контролюють аутофагію, так званих «аутофагосомних (*ATG*) генів», було започатковано новий етап в дослідженні молекулярного механізму аутофагії.**

**Однією з універсальних стресових реакцій рослинних клітин є посилене утворення активних форм кисню (АФК), що мають як токсичний, так і регуляторний ефект. Наслідки окислювальних модифікацій високомолекулярних сполук можуть бути надзвичайно токсичними, в зв'язку з чим, своєчасне ізолювання і видалення окислених структур і пошкоджених органел за допомогою аутофагії необхідно для виживання організму.**

**Щоб підтвердити чи спростувати цю гіпотезу в дослідженні впливу гербіциду параквату вивчали індукцію аутофагії в клітинах коренів рослин пшениці, було проведено візуалізацію аутофагосом, досліджено вміст пероксиду водню та проведений ПЛР-аналіз експресії *ATG* генів:**




| Варіанти | Вміст $H_2O_2$, мкМ/мг сирої ваги |
|---|---|
| **Контроль** | 4,7 |
| **Гербіцид** | 7,7 |

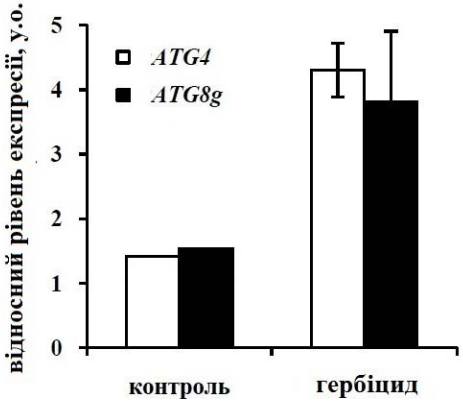



**Рис. 1. Аутофагосоми, вміст пероксиду водню та експресія генів родини *ATG* в клітинах інтактних коренів та за дії гербіциду параквату**

**Уважно проаналізуйте наведені дані, та визначте, які з наведених тверджень є вірними, а які невірними.**

а) Результати цієї роботи продемонстрували, що в клітинах рослин індукція аутофагії, що супроводжується утворенням аутофагосом і посиленням експресії аутофагічеських генів, відбувається за дії гербіциду, що впливає на редокс-статус клітин.

б) Обробка рослин гербіцидорм паракватом не призводила до індукції процесів утворення АФК, відповідно, активізація утворення аутофагосом не має зв'язку зі змінами редокс-стану клітин.

в) Оцінка відносного рівня транскриптів генів *ATG4* і *ATG8g* в умовах обробки гербіцидом виявила підвищення експресії досліджуваних генів у кілька разів.

г) Утворення транскриптів генів *ATG4* і *ATG8g* не зафіксоване у інтактних рослин, оскільки конститутивний рівень експресії ATG генів, не бере участі у підтримці клітинного гомеостазу рослин в процесі їхнього росту і розвитку.

**20** **Відомо, що існує два шляхи взаємодії секреторних везикул з плазмолемою під час екзоцитозу. Перший передбачає повне злиття везикули та плазматичної мембрани, при цьому спостерігається повне вивільнення секрету (модель «повного злиття»). Під час взаємодії за другим шляхом мембрани зливаються лише частково, при цьому внутрішній вміст везикули та позаклітинне середовище сполучаються порою діаметром ≈1 нм. Через короткий проміжок часу пора закривається та везикула відходить від мембрани (модель «kiss-and-run»).**

**Для дослідження процесів екзоцитозу в синапсах нейронів гіпокампу було застосовано два види флуоресцентних міток: наночастинки розміром ≈15 нм (вільно розташовані в порожнині везикули) та мембраннозв'язаний білок *pHluorin*. Умови було підібрано таким чином, щоб флуоресценція білку пригнічувалась у кислому середовищі везикули. Схематично розташування міток зображено на рисунку 1.**

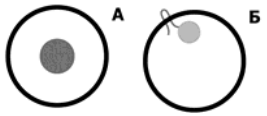



**Рис. 1. Схема розташування флуоресцентної наночастинки (А) та флуоресцентного білку (Б) всередині секреторної везикули.**

**На рисунку 2 представлено записи флуоресценції поодиноких синапсів під час синаптичної передачі (стрілкою позначено момент появи нейромедіаторів поза клітиною). Ретельно дослідіть графіки та вкажіть, які з тверджень є вірними, а які невірними.**

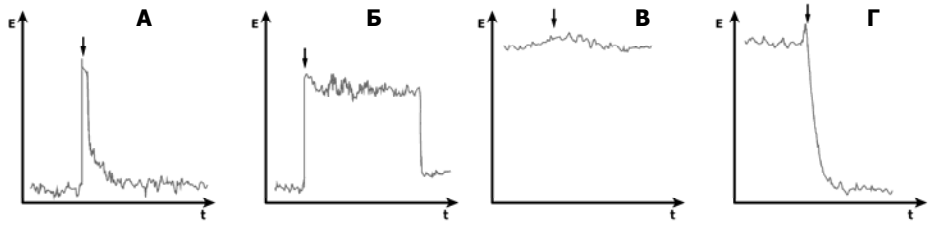



**Рис. 2. Зміна інтенсивності флуоресценції (E) з часом (t) під час синаптичної передачі нервового імпульсу. Стрілкою вказано час появи нейромедіаторів в позаклітинному просторі.**

**Уважно проаналізуйте наведені дані, та визначте, які з наведених тверджень є вірними, а які невірними.**

а) Графік 2А отримано при використанні наночастинок у якості флуоресцентних міток.

б) Графік 2Б було отримано при реєстрації екзоцитозу за типом «kiss-and-run».

в) На відновлення запасів нейромедіатора в пресинаптичній терміналі у випадку 2В витратиться менше часу, ніж у випадку 2Б.

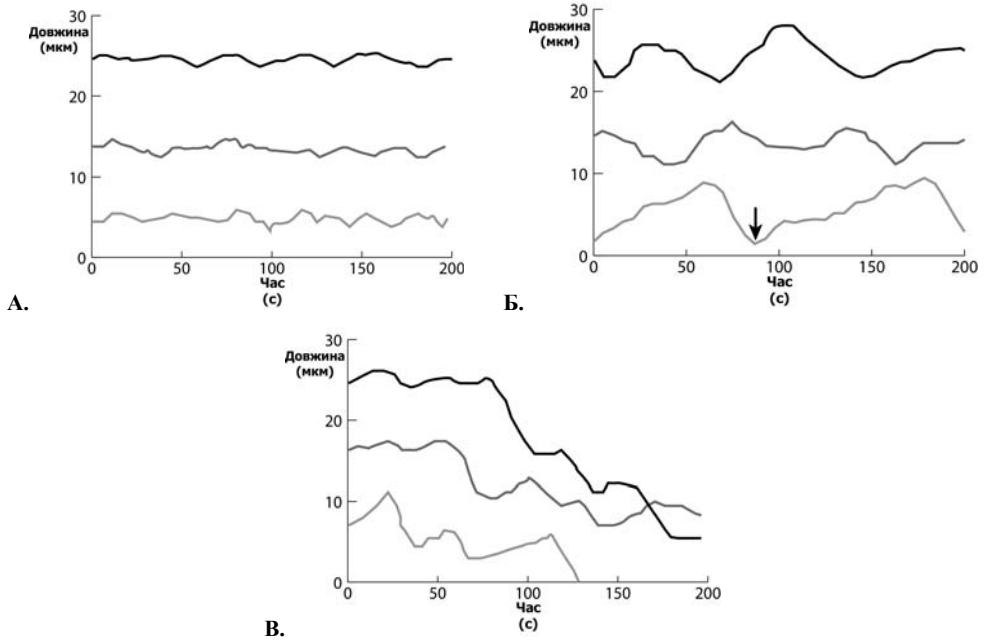
г) Зникнення флуоресценції у випадку 2Г пов'язано із зворотнім захопленням *pHluorin* у везикулу.

**21** **В лабораторіях Південного Полісся було винайдено дві речовини X та Y, які потенційно можуть впливати на стан тубулінового компоненту цитоскелету. Для перевірки цієї гіпотези дослідники інкубували клітини HeLa до стану 70% конфлюентності і вносили в інкубаційне середовище дослідні речовини до концентрації 1мМ (контрольній групі не вносили ніяких речовин). Надалі записували динаміку поодиноких мікротрубочок.**

**Через помилку лаборанта з отриманих результатів було втрачено всі ідентифікаційні мітки. Відомо лише, що речовина X необоротно стабілізує «+»-кінець мікротрубочки, а речовина Y збільшує ГТФазну активність полімеризованого тубуліну.**

**На кожному з графіків показано зміну довжини 3 мікротрубочок в часі. Початок відліку довжини для кожної мікротрубочки вибирали довільно (це показник НЕ характеризує абсолютну довжину мікротрубочки). Запис вели з моменту додавання дослідних речовин в інкубаційне середовище. Ретельно дослідіть графіки та вкажіть, які з тверджень є вірними, я які невірними.**

.




**Зміна довжини поодиноких мікротрубочок в часі.**

а) Результати контрольної групи зображено на графіку А.

б) На графіку Б стрілкою вказано початок катастрофи.

в) Вплив речовини Y на динаміку мікротрубочок зображено на графіку В.

г) Під час запису графіку В одна з досліджуваних мікротрубочок повністю деполімеризувалась.

**22** **Синдром Лі-Фраумені – це спадкове захворювання людини, яке виникає внаслідок міссенс-мутації в локусі гену *TP53* (коротке плече 17 хромосоми). Білковий продукт мутантного гену зберігає здатність до олігомеризації, однак нездатний зв'язуватись з ДНК.**

**Врахувавши сказане вище, визначте, які з наведених тверджень є вірними, а які невірними.**

а) У особин, які є гетерозиготними за вказаною мутацією, кількість білкового продукту гену *TP53* є вищою, ніж в нормі.

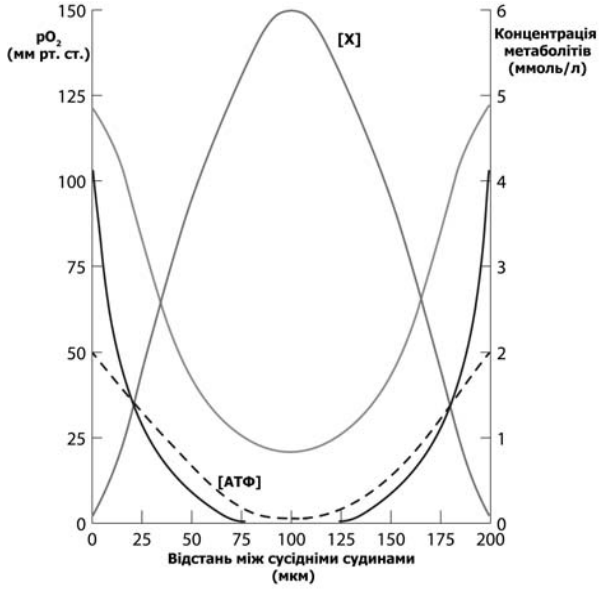
б) Клітини пацієнтів з синдромом Лі-Фраумені є більш стійкими до дії іонізуючого опромінювання.

в) Одним з клінічних проявів синдрому Лі-Фраумені є збільшення частоти виникнення пухлин.

г) В клітинах пацієнтів з синдромом Лі-Фраумені зменшується ймовірність олігомеризації білку Bax у зовнішній мітохондріальній мембрані.

**23** **Необхідність забезпечення клітин поживними речовинами та киснем є одним із основних факторів, який зумовлює особливості гістоархітектури тканин та органів. Відомо, що при порушенні характеру васкуляризації можуть розвиватись некротичні зміни. Механізми, які обмежують появу нових судин є важливою ланкою в системі протипухлинного захисту організму.**

**На графіку зображено зміну парціального тиску кисню, а також концентрацій АТФ, глюкози та лактату при віддалені від судин (вважається, що судини розташовані на відстані 200 мкм одна від одної). Ретельно дослідіть графік та вкажіть, які з тверджень є вірними, а які невірними.**




**Зміна парціального тиску кисню та концентрації метаболітів в залежності від відстані до найближчої судини. Концентрацію АТФ вказано пунктирною лінією.**

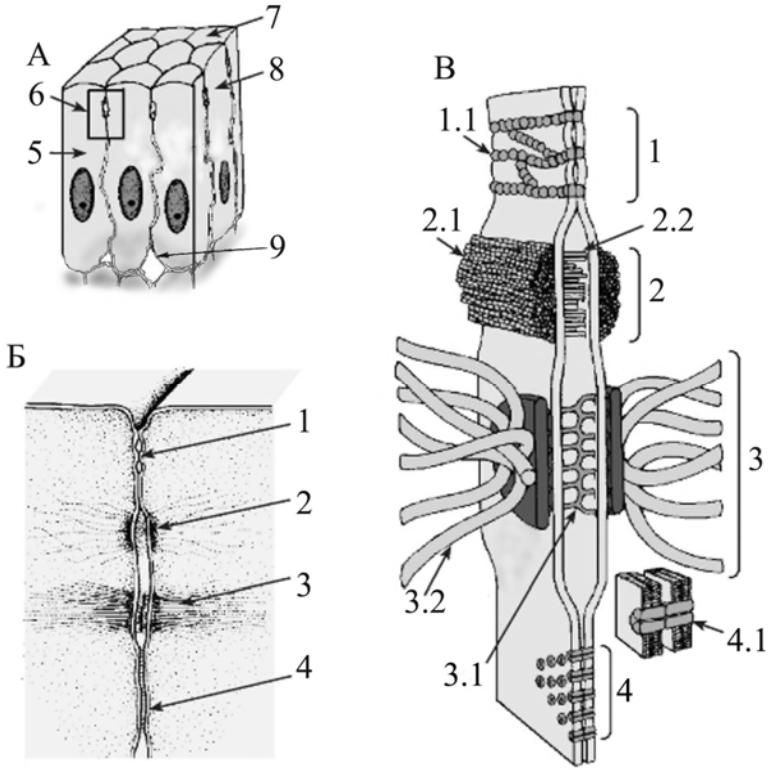
а) Надлишок речовини **X** утворюється в клітинах при зменшенні концентрації окисненої форми НАДН.

б) Парціальний тиск кисню в тканині не зменшується нижче 25 мм рт. ст.

в) Молярні концентрації глюкози та АТФ стають рівними на відстані 20 мкм від судини.

г) Активність транскрипційного фактора HIF-1α в клітинах, що розташовані на відстані >75 мкм від найближчої судини, є значно вищою, ніж в периваскулярних клітинах.

**24**




**На малюнках зображені схеми міжклітинних сполучень. На малюнку А – епітеліоцит (5) та ділянка з міжклітинними контактами (6); на малюнку Б – збільшена ділянка 6; на малюнку В – тривимірна схема організації міжклітинних контактів. Вкажіть у листі відповідей, чи є запропоновані твердження вірними чи невірними.**

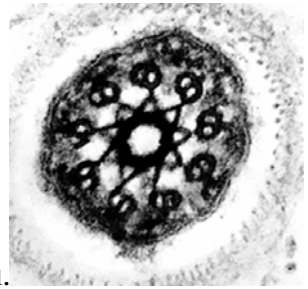
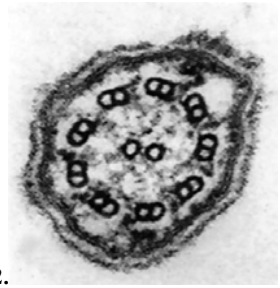
а) На схемах під номером «1» – щільні (замикаючі) контакти, «2» – адгезивні (проміжні) контакти, «3» – десмосомні контакти, «4» – щілинні (комунікаційні) контакти.

б) Під номерами «1.1», «2.1» та «3.2» – компоненти цитоскелету; під номерами «2.2» та «3.1» – міжклітинні адгезивні білки.

в) Контакти під номером «3» властиві і тваринній, і рослинній клітині.

г) На малюнку «А» під номером «7» – апікальна поверхня клітини, «8» – базальна поверхня, «9» – латеральна поверхня.

**25** **На наведених мікрофотографіях зображено поперечний переріз джгутика *Chlamydomonas sp.* на різних рівнях. Дослідіть мікрофотографії та вкажіть, які з тверджень є вірними, а які невірними**.

**1.**  **2.**  **3.**

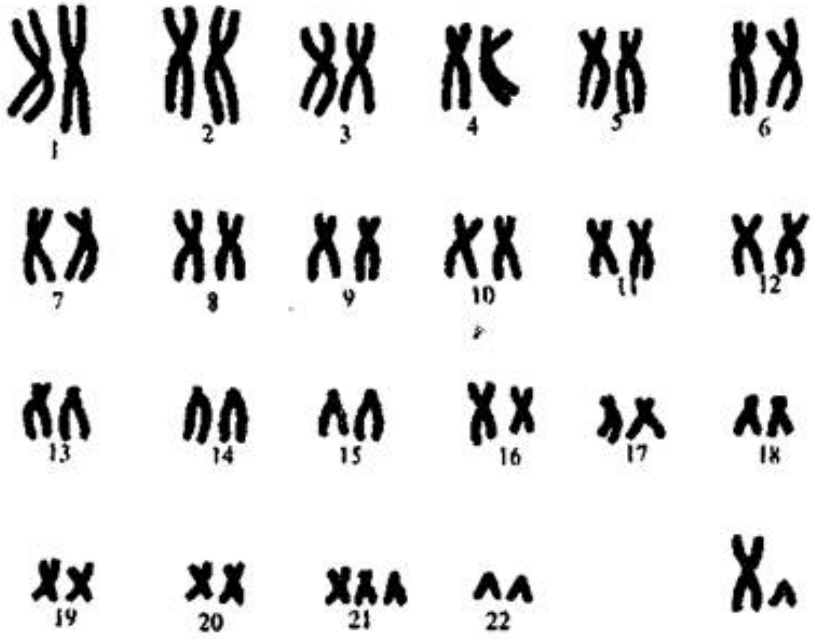
а) Структура, зображена на мікрофотографії «1», може виступати у ролі центра організації мікротрубочок.

б) Формула аксонеми джгутика сперматозоїда людини є такою ж, як і у структури, зображеній на мікрофотографії «2».

в) На мікрофотографії «3» зображено переріз найбільш проксимальної частини джгутика.

г) Зображені мікрофотографії отримано методом растрової електронної мікроскопії.

**26** **Проаналізуйте каріотип людини, представлений у вигляді ідіограми:**



**У бланку відповідей вкажіть, чи є кожне з наступних тверджень вірним чи невірним.**

а) Кількість аутосом індивіда – 45.

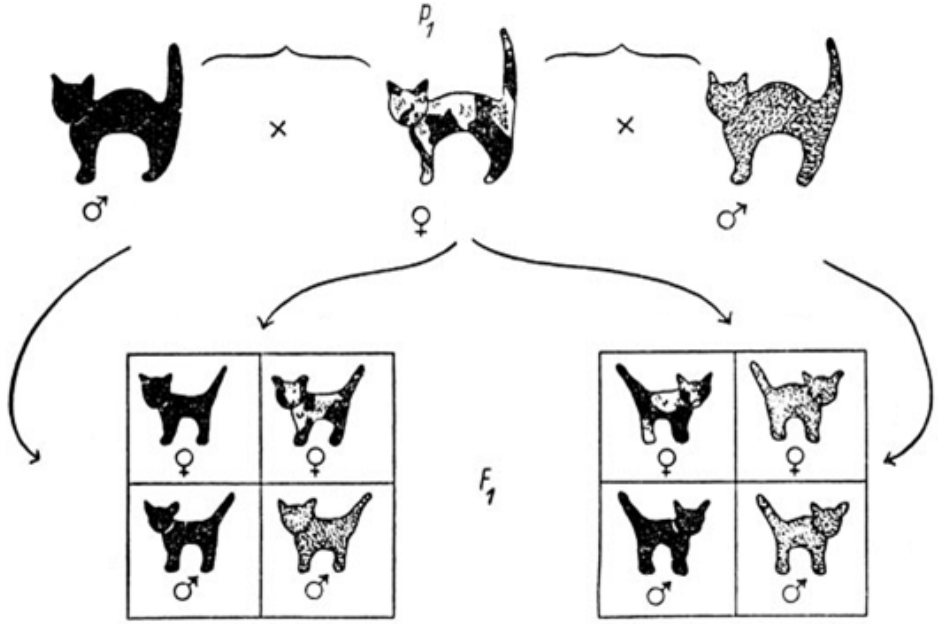
б) Стать особини – жіноча.

в) Представлений каріотип є прикладом геномної патології.

г) Дані ознаки характерні для синдрому Шерешевського-Тернера.

**27** **Є всі підстави вважати, що якби Грегор Мендель обрав у якості модельного об'єкта не горох, а котів, до його посмертної великої слави неодмінно додалось би і прижиттєве шанування. Вся справа у емоційному відношенні до об'єкта досліджень: кішки - це вам не горох.**

**Проте при схрещуванні трикольорової (черепахової) кішки з чорним або з рудим котом спостерігаються відхилення від менделівських закономірностей: перше покоління – не одноманітне, а фенотипові розчеплення – не типово менделівські.**




**Проаналізувавши зазначені схрещування, у бланку відповідей вкажіть, чи є кожне з наступних тверджень вірним чи невірним.**

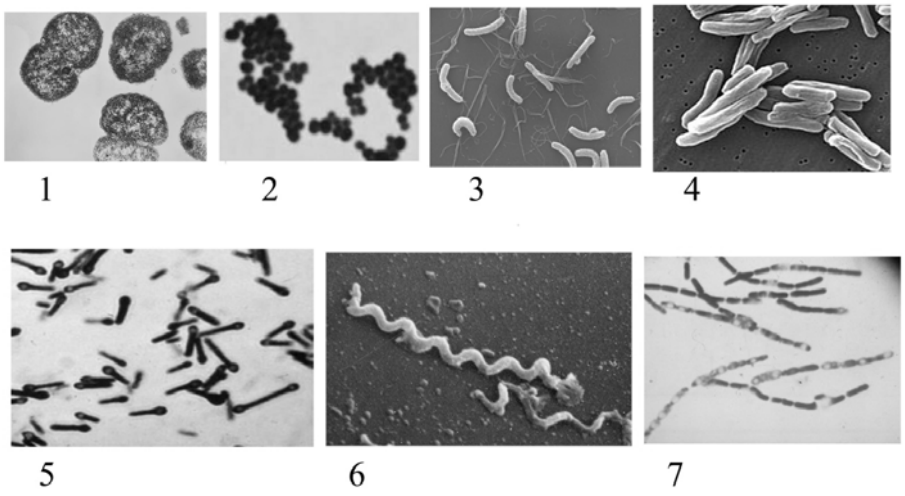
а) Тип успадкування забарвлення шерсті – Х-зчеплений, тип взаємодії між алелями – кодомінування.

б) Черепахове забарвлення - результат компенсації дози гена шляхом випадкової інактивації однієї з Х-хромосом.

в) Черепахових кішок можна вважати мозаїками за генами, локалізованими в Х-хромосомі.

г) Якщо в результаті схрещування з'являється черепаховий кіт, в його епітеліальних клітинах НЕ буде виявлене тільце Барра.

**28**




**На малюнках зображено патогенні бактерії, здатні викликати небезпечні хвороби у людини. Вкажіть у листі відповідей, чи є запропоновані щодо них твердження вірними чи невірними.**

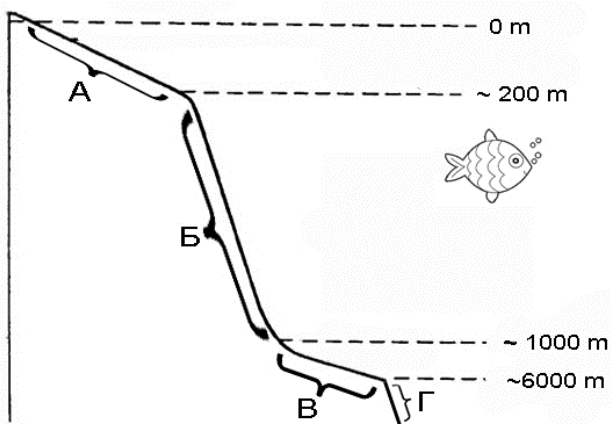
а) Бактерії під номерами «1» і «2» належать до круглих, під номерами «3», «4», «5» і «8» – до паличковидних (циліндричних), під номером «6» – до звивистих (спіральних).

б) Бактерії під номерами «5» і «7» здатні утворювати ендоспори.

в) Бактерія під номером «2» здатна викликати широкий спектр захворювань, що можуть супроводжуватися розвитком значних осередків гнійних запалень.

г) Бактерія під номером «1» – збудник гонореї, «3» – збудник холери, «4» – збудник туберкульозу, «5» – збудник правця; «6» – збудник сифілісу, «7» – збудник сибірської виразки.

**29**




**На рисунку зображено зони Світового океану. Літерами підписано зони: абісаль, батіаль, літораль, хадаль (перераховано в алфавітному порядку). Справа вказано приблизні показники глибини (в метрах). У бланку відповідей вкажіть, чи є кожне з наступних тверджень вірним чи невірним.**

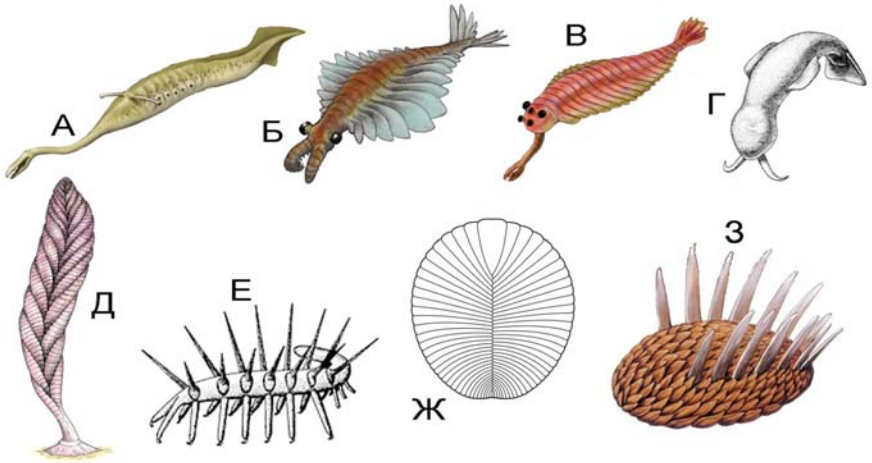
а) Сонячні промені видимого спектру досягають зон «А» та «Б».

б) Серед видового різноманіття зони «А» частка стенотермних видів суттєво вища, ніж серед інших зон.

в) На межі між зоною «Б» і «В» тиск становить приблизно 10 000 кПа.

г) В зонах «Б», «В» і «Г» переважають трофічні ланцюги детритного типу.

**30**




**На рисунку зображено реконструкції вимерлих істот (без дотримання масштабу). У бланку відповідей вкажіть, чи є кожне з наступних тверджень вірним чи невірним.**

а) Серед зображених істот вендобіонтами є виключно «Д» та «Е».

б) В сланцях Бьорджес виявлено рештки видів «Б», «В», «Г», «Е» та «З».

в) Ковзна симетрія тіла властива видам «Д», «Е», «Ж» та «З».

г) Тварина «А» з'явилась пізніше виходу хребетних на суходіл.