

Авторське бачення розв'язків завдань теоретичного туру

9 клас

Завдання 1. (15 балів)

Чому виникають рослини-м'ясоїди, чи вони такі самі як хижі тварини? Що спільного у місцезростань таких рослин з різних континентів?

Суть відповіді:

1. Такі рослини виникають тому, що якийсь необхідний для них ресурс недоступний або доступний у недостатній кількості у місцях їх зростання. Специфікою тваринної їжі є підвищений вміст азоту (N-умісних сполук).
2. На відміну від хижих тварин, хижі рослини не використовують органічну речовину як джерело енергії (зберігають автотрофний спосіб живлення), не поглинають всередину тіла тверді частки жертв, а поглинають осмотрофно продукти їх розпаду переважно за участі бактерій або під дією травних ферментів.
3. Типові місцезростання рослин-м'ясоїдів: бідні піщані ґрунти, верхові болота, чисті водойми, скелі і кора дерев із надходженням води у вигляді опадів. Спільним є дефіцит азоту (N-умісних сполук) у середовищі.

Кожен пункт з детальним поясненням оцінювався п'ятьма балами.

Завдання 2. (15 балів)

В акваріумах утримували три види хребетних тварин, що належали до одного класу і одного ряду. Ці тварини мали видовжене тіло, розвинутий хвіст і добре розвинуті зовнішні зябра. У видів А та Б були передні та задні кінцівки, а у виду В - лише невеликі передні кінцівки. Якщо види А та В утримували в теплій воді, збідненій на кисень, то після певного періоду росту тварини виду В починали розмножуватись, а в тварин виду А змінювався зовнішній вигляд, вони втрачали зябра, переходили до життя на суходолі і лише після того набували здатності статеві розмножуватися. При утриманні тварин видів А і Б в акваріумах з прохолодною (збагаченою киснем) водою їх зовнішня будова не змінювалась, вони лише могли рости і набували здатності розмножуватись залишаючись у воді. На відміну від виду А, тварини виду Б є сліпими, уникають світла, тому утримувалися лише в умовах темряви.

- 2.1. Про яких тварин йде мова? Встановіть до якого класу і ряду належать піддослідні тварини.
- 2.2. Вкажіть місця природного мешкання і поширення цих тварин.
- 2.3. Чи є легеневе дихання у всіх піддослідних видів, чи лише у виду А? Чи може воно повністю забезпечити потребу в кисні?
- 2.4. Які особливості має ранній розвиток цих тварин (особливості дроблення і тип бластули)?
- 2.5. Які відбудуться зміни, якщо в експерименті всі вони будуть отримувати гормони гіпофіза, або щитоподібної залози. Які саме гормони будуть діяти і на що впливатимуть?

Відповіді:

1. Це личинки А – Амбістомових, що мають назву аксолотлі і Б – Протесві, В – Сиренові. Правильними вважати відповіді, якщо вкажуть А – амбістони, Б – протей, В – сирени. (3 бали). До класу Амфібії (Земноводні), ряд Хвостаті [земноводні]. (2 бали)
2. Види А (аксолотлі): личинки - прісноводні водойми Північної та Центральної Америки (від мілководних до глибоководних, з різним термічним режимом, а дорослі особини береги цих водойм;

Види Б (протеї) – прісноводні печерні водойми Південної Європи, або прісноводні водойми (озера, річки та інші водойми) Північної Америки;

Види В (сирени) – болота Північної Америки. (3 бали)

3. Легеневе дихання є. У дорослих амбістом воно існує поряд із шкірним диханням. Неотенічні личинки всіх видів мають зяброве і легеневе дихання. Виключно легеньми вони дихати не можуть (загалом 3 бали).
4. Дроблення повне нерівномірне, тип бластули – амфібластула. (2 бали)
5. Гормон росту або Соматотропін (соматотропний гормон, СТГ) — гормон, що виробляється аденогіпофізом (передньою долею гіпофізу), вплини на всі три види і призведе до швидкого росту, рухової активності, але до метаморфозу не призведе. (1 бал)
Тироксин – гормон щитоподібної залози спричинить нормальний хід метаморфозу лише у виду А. Види Б та В існують в природі лише в неотенічній формі і завершити метаморфоз вони не можуть. (1 бал)

Завдання 3. Задачі. (20 балів)

Розв'яжіть задачі щодо енергетичного обміну у людини і рослин.

- 1) У 100 г житнього хліба міститься 7 г білків, 0,3 г ліпідів і 50 г вуглеводів. Визначте нетто-калорійність 400 г такого хліба, якщо засвоюваність білків становить 92 %, ліпідів – 95 %, вуглеводів – 93 %. (6 балів)

Відповідь:

Узгодимо, що при енергетична цінність 1 г білків - 4 ккал енергії, 1 г жиру – 9 ккал, 1 г вуглеводів – 4 ккал (або ж 3,75 ккал). (Відповіді незначно можуть різнитися залежно від того, округлене чи неокруглене число взято для обчислень. Обидва варіанти при перевірці вважали правильними).

Нетто-калорійність білків у 100 г хліба: $7 * 0,92 * 4 = 25,76$ ккал

Нетто-калорійність вуглеводів у 100 г хліба: $50 * 0,93 * 4 = 186$ ккал

Нетто-калорійність ліпідів у 100 г хліба: $0,3 * 0,95 * 9 = 2,57$ ккал

Нетто-калорійність 100 г хліба : $25,76 + 186 + 2,57 = 214,3$ (ккал)

Нетто-калорійність 400 г хліба : $214,3 * 4 = 857,2$ (ккал)

Значення 810,8 ккал теж вважалось правильним.

- 2) Для подолання дистанції в організмі спортсмена було використано 200 г глікогену і 400 г жирів (відбулося повне розщеплення). Розрахуйте загальні енергетичні витрати спортсмена (у кДж). (3 бали)

Відповідь:

Узгодимо, що при повному окисненні вуглеводів вивільняється 17 кДж, жирів – 38,9 кДж енергії (якщо ви обрали число 38 або 39, відповідь теж вважалася правильною).

$200 * 17 + 400 * 38,9 = 18960$ кДж (Відповіді 18600 і 19080 кДж теж вважалися правильними)

- 3) З допомогою газоаналізатора було визначено, що людина поглинула 6 літрів кисню, при цьому виділилося 6 л вуглекислого газу. Визначте дихальний коефіцієнт. Які речовини окиснювалися? (3 бали)

Відповідь:

Дихальний коефіцієнт – співвідношення об'єму виділеного вуглекислого газу до об'єму поглинутого кисню:

$D_k = V_{\text{вугл.газу}} / V_{\text{кисню}} = 1.$

Значення дихального коефіцієнту – 1 – характерне для розкладання вуглеводів.

4) Провели експеримент з двома зразками насіння, які поміщали в камеру респірометра і визначали об'єм поглинутого кисню і виділеного вуглекислого газу. Результати подано у таблиці:

Зразок № 1		Зразок № 2	
Об'єм поглинутого O_2	Об'єм виділеного CO_2	Об'єм поглинутого O_2	Об'єм виділеного CO_2
34 см³	34 см³	30 см³	21 см³

Розрахуйте дихальний коефіцієнт для кожного зразка. Який тип запасних речовин використовувався у процесах дихання в кожному випадку?

Визначте, у якому зразку було насіння соняшника, а в якому – пшениці. Обґрунтуйте. **(8 балів)**

Відповідь:

Дихальний коефіцієнт в зразку №1: $34 / 34 = 1$ – характерний для вуглеводів

У зразку №2 : $21 / 30 = 0,7$ – характерний для жирів.

Отже, в зразку №1 – містилося насіння пшениці, в зразку № 2 – соняшника.

Обґрунтування.