

Максимальные баллы за задания.

| Задание | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | Σ |
|------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----------|
| Макс. балл | 15 | 19 | 21 | 26 | 19 | 26 | 14 | 19 | 159 |

9 класс

1. Ткани. (15 баллов)

| № | Название ткани (буква) | Тип ткани (впишите название типа) | Животная или раст. ткань | № | Название ткани (буква) | Тип ткани (впишите название типа) | Животная или раст. ткань |
|---|------------------------|-----------------------------------|--------------------------|----|------------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| 1 | Д | механическая | Р | 6 | А | образовательная | Р |
| 2 | К | проводящая | Р | 7 | И | проводящая | Р |
| 3 | Ж | эпителиальная | Жив | 8 | З | покровная | Р |
| 4 | Б | эпителиальная | Жив | 9 | Г | мышечная | Жив |
| 5 | Е | нервная – МВ | Жив | 10 | В | соединительная | Жив |

Система оценки – по 0.5 б за ячейку

2. Выжившие (19 баллов).

| Рис. | Название | Тип / Отдел | Класс | Эра (самая поздняя)* |
|--------------|-----------------|-----------------------------------|--------------------------|----------------------|
| 1 | Лепидодендрон | Плауновидные | Полушниковые | |
| 2 | Аммонит | Моллюски | Головоногие | |
| 3 | Аксолотль | Хордовые | Земноводные | Жив (кайнозойская) |
| 4 | Гаттерия | Хордовые | Пресмыкающиеся | Жив (кайнозойская) |
| 5 | Вельвичия | Голосеменные | Гнетовые | Жив (кайнозойская) |
| 6 | Трилобит | Членистоногие (Трилобитообразные) | Трилобиты | |
| 7 | Латимерия | Хордовые | Лопастепёрые рыбы | Жив (кайнозойская) |
| 8 | Гинкго | Голосеменные | | Жив (кайнозойская) |
| 9 | Археоптерикс | Хордовые | | |
| 10 | Морская лилия | Иглокожие | | Жив (кайнозойская) |
| Баллы | 5 баллов | 5 баллов | 4 балла | 5 баллов |

Система оценки: по 0.5 б. за клеточку

*Примечание В бланке ответов была опечатка - последний столбец должен быть не Эра, а жив/вымер. Поэтому вместо «жив» засчитывали «кайнозойская эра»

3. Определитель рыб. (21 балл)

Задание 1. (5 б) Какие рыбы не определяются по приведенному определителю? **Б (верховка) и Г (пескарь)**

Допишите определитель: (5 б)

№ (впишите номер пункта:) 14 (1 б) (теза:) _____ **В** углах рта усики (1 б) **16**---- (антитеза:) _____ **Усики нет** (1 б) **17**16. Это вид Г (пескарь) (1 б)17. Это вид Б (верховка) (1 б)

(Теза и антитеза могут поменяться местами, тогда меняются буквы Б и Г.)

Задание 2. Перенесите ваш полный ответ в таблицу (включая добавленные пункты 16 и 17)

| Рыба. | № конечного пункта в определителе «Это вид...» | Ход определения (последовательность ступеней) | Название рыбы |
|-------|--|---|---------------|
| А | 5 | 1-3-5 | Налим |
| Б | 16 | 1-2-8-12-14-16 | Верховка |
| В | 15 | 1-2-8-12-15 | Карась |
| Г | 17 | 1-2-8-12-14-17 | Пескарь |
| Д | 7 | 1-3-6-7 | Ротан |
| Е | 4 | 1-2-4 | Ёрш |
| Ж | 11 | 1-3-6-10-11 | Окунь |
| З | 13 | 1-3-6-10-13 | Судак |
| И | 9 | 1-2-8-9 | Щука |
| | по 0,5 б. | по 0,5 б. | по 1 б. |

Пункты определителя у Б и Г (16 и 17) могут быть поменены местами. За таблицу 16 баллов

Примечание: рисунок налима был неудачным, с прижатым вторым спинным плавником. Поэтому по рисункам его определить нельзя. Принято решение не ставить баллы за первую строчку в таблице.

4. Копатели. (26 баллов)

| № фото | Отряд (буква) | Материк | Роющая часть тела | Рацион (буква) |
|--------|---------------|------------------|---|----------------|
| 1 | А | Австралия | Передние конечности (когти/передние лапы) | Т |
| 2 | Б | Евразия | Резцы (передние зубы) | В |
| 3 | В | Северная Америка | Передние конечности (когти/передние лапы) | В |

Рацион: Х – хищное, В – всеядное, Т – травоядное. 6 баллов – по 0.5 балла за ячейку.

4. 2. Укажите 5 примеров роющих животных из **разных** отрядов млекопитающих.

Примеры ответов:

| Животное | Отряд |
|--|---------------------------|
| Обыкновенный крот, бурузубка, белозубка, землеройка | Насекомоядные |
| Капский златокрот | Африканские насекомоядные |
| Сумчатый крот | Сумчатые кроты |
| Обыкновенный (африканский, капский) трубкозуб | Трубкозубы |
| Плащеносный броненосец | Броненосцы |
| Барсук, сурикат, красная лиса, скунс, мангуст, норка | Хищные |
| Серая крыса, полевка, бандикота, цокор, бурундук, сурок, тушканчик, гофер, хомяк, луговая собачка, песчанка, суслик, бобр, ондатра, дикобраз, слепыш | Грызуны |
| Вомбат | Двурезцовые сумчатые |
| Кролик европейский, пищуха степная | Зайцеобразные |
| Утконос | Однопроходные |

По 1 баллу за ячейку, но учитывали только по одному представителю отряда.

4 3. 10 баллов (Засчитывали 10 верно указанных адаптаций)

| Морфологические адаптации | Анатомические адаптации |
|--|--|
| Редукция хвоста | Предносовая кость (при отбрасывании земли головой) |
| Редукция глаз | Срастание позвонков в шейном или поясничном отделах (иногда), в крестцовом отделе (почти всегда) |
| Уменьшение размера наружных ушей | Расширенные кости плеча и предплечья с выраженными бугристостями |
| Короткие и широкие передние конечности | Короткая и мощная грудина |
| Мощные когти или крупные резцы, направленные вперёд (приспособления для рытья) | «Ложный палец», или предпалец на кисти (у кротов) |
| Обтекаемая (веретеновидная) форма туловища (гибкое, вытягивающееся тело) | Хорошо развито обоняние |

| | |
|---|--|
| Клиновидная голова (насекомоядные) или крупная голова (грызуны) | |
|---|--|

5. Бактерии. (19 баллов).

| | | | | | | |
|---|---|---|----------|------------|-----------|---------|
| 1 | Впишите номера рисунков под названиями форм бактерий. | Бациллы | Вибрионы | Диплококки | Спирохеты | 4 балла |
| | | 3 | 1 | 2 | 4 | |
| 2 | Напишите по 2 названия бактерий, связанных с формой клетки или именем ученого | Форма – золотистый стафилококк, холерный вибрион, менингококк, пневмококк, столбчатая палочка, Имя ученого – риккетсии, бруцеллы, сальмонеллы, шигеллы 4 балла | | | | |
| 3 | Объясните значение для организма папуасов симбиотических азотфиксирующих бактерий | Растительная пища содержит мало белков. Бактерии усваивают азот из воздуха, включают его в аминокислоты. Часть бактерий переваривается в кишечнике человека, тем самым обеспечивая необходимыми для построения белков веществами клетки хозяина. Всего 5 баллов | | | | |
| 4 | Приведите еще 3 примера бактерий-симбионтов и объясните, в чем их польза. | Азотфиксирующие бактерии в клубеньках бобовых, ольхи, облепихи (засчитывали только 1 пример азотфиксатора) – обеспечивают растения соединениями азота Цианобактерии в лишайниках – фотосинтез Серобактерии в погонофорах - хемосинтез Микрофлора кишечника – производство витаминов или Помогают переваривать целлюлозу, лактозу и пр., или Вытесняют болезнетворные бактерии В кишечнике жвачных, термитов – бактерии переваривают целлюлозу (по 1 баллу за пример и значение бактерий). Максимум – 6 баллов | | | | |

6. Регуляция уровня глюкозы в крови. (26 баллов)

8.1. Запишите в таблицу (число строк определите сами по числу названных вами гормонов). 15 баллов

| № | Гормон | Железа | Отдел или клетки железы | Влияние на уровень глюкозы |
|----|-----------------------------|---------------|---|----------------------------|
| 1 | Инсулин (1 балл) | поджелудочная | В-клетки | снижает |
| 2 | Глюкагон (1 балл) | поджелудочная | А-клетки | повышает |
| 3 | Адреналин | надпочечники | Мозговой слой | повышает |
| 4 | глюкокортикоиды (кортизол) | надпочечники | Корковый слой | повышает |
| 5 | АКТГ | гипофиз | Передняя доля (аденогипофиз) | повышает |
| 6 | соматотропин (гормон роста) | гипофиз | Передняя доля (аденогипофиз) | повышает |
| 7 | Тиреоидные гормоны | щитовидная | Эпителиальные фолликулярные клетки (тироциты) | повышает |
| | по 0.5 б за ячейку | | | |
| 8* | Лептин | Жировая ткань | Адиipoциты | снижает |

За лептин ставили дополнительные баллы (он действует через те же рецепторы, что и инсулин, и эффекты сходны с инсулином)

8.2. Что опаснее для человека: гипергликемия или гипогликемия? Почему? (7 баллов)

Гипогликемия, так как она может привести к нарушению мозговой деятельности. (2 балла).

Головной мозг потребляет около 60% всей глюкозы, т.к. очень много энергии затрачивается на работу Na^+/K^+ -«насоса», компенсирующего поток ионов через ионные каналы (1 балл).

В клетках головного мозга практически единственным источником энергии, который должен поступать постоянно, является глюкоза. (1 балл) Гликоген практически не накапливается в клетках головного мозга. (1 балл) Жирные кислоты, которые в плазме крови транспортируются в виде комплекса с альбумином, не достигают клеток головного мозга из-за

8.3.

| | | | |
|----|-----|----|-----|
| А | Б | В | Г |
| ДА | НЕТ | ДА | НЕТ |

Вопрос 8.3 (4 балла). Если все ответы ДА или НЕТ, то 1 балл

гематоэнцефалического барьера (1 балл). Аминокислоты не могут служить источником энергии для синтеза АТФ, поскольку в нейронах отсутствует глюконеогенез (1 балл).

7. Витамины. (14 баллов).

Известно, что потребление витаминов крайне важно для здоровья. Однако, витамины надо не просто есть, а есть правильно. Основываясь на знаниях о гидрофобности и гидрофильности, а также термостабильности витаминов А, В, С, D, Е и К, предложите наиболее удачную форму потребления разных витаминов.

Какие из этих витаминов надо потреблять чаще и почему? Избыток каких витаминов опаснее для организма? Ответ поясните

Какие можно получить не с продуктами питания или в виде препаратов, а другим путем?

Ответ

А, D, Е, К – жирорастворимые (4 б.) (откладываются в жировых каплях, можно потреблять реже) (1 б.)

Избыток может привести к гипервитаминозу (интоксикации организма) (1 б.)

Витамин D вырабатывается в коже из предшественника под действием ультрафиолета (1 б.)

Потребность в витамине К полностью удовлетворяется при нормальной работе полезной микрофлоры кишечника, не нужно ее «убивать» антибиотиками (2 б.)

В и С – водорастворимые (2 б.), легко выводятся из организма, должны поступать ежедневно с продуктами питания (1 б.) С – термически нестабилен, для его поступления использовать свежие овощи, фрукты, ягоды, квашеную капусту (2 б.)

8. Толщина листа (19 баллов)

Известно, что скорость диффузии CO_2 в воде (J) равна $20 \text{ мкмоль/м}^2\text{с}$ и рассчитывается по формуле $J = D \cdot (\Delta C / \Delta L)$, где ΔC – разница концентраций, ΔL – расстояние и D – коэффициент диффузии.

Максимальная концентрация CO_2 в воде $C_{\text{вода}} = 20 \text{ мкмоль/л}$, в воздухе $C_{\text{возд.}} = 300 \text{ мкмоль/л}$.

Коэффициенты диффузии для CO_2 равны $D_{\text{вода}} = 1,46 \cdot 10^{-6} \text{ см}^2/\text{с}$ и $D_{\text{возд.}} = 0,2 \text{ см}^2/\text{с}$.

- 1) Оцените, какой должна быть толщина листа, чтобы растворенный в воде углекислый газ дошел до всех клеток (если предположить, что лист — это пластинка, заполненная водой). (6 баллов)
- 2) Сравните рассчитанную толщину листа с реальной. Хватит ли растениям простой диффузии в воде для доставки углекислого газа всем фотосинтезирующим клеткам? (3 балла)
- 3) Для чего клеткам растения нужен углекислый газ? (3 балла)
- 4) Каким образом обеспечивается потребность клеток в достаточном количестве CO_2 ? (5 баллов)
- 5) В каких условиях растение может испытывать дефицит углекислого газа? (2 балла)

ОТВЕТ

- 1) С поверхности листовой пластины молекулы углекислого газа диффундируют по направлению к противоположному краю (нам требуется максимальная оценка) Если угл. газ поглощается со всех сторон, то считаем, что он должен дойти до середины листа. (1 балл)

Максимальная концентрация будет на границе вода-воздух, так как концентрация в воздухе значительно больше.

Разница концентраций будет от 20 мкмоль/л (максимально возможная) до 0. (2 балла)

Нам надо найти расстояние между этими точками. Подставляем все данные в уравнение диффузии: $20 \text{ мкмоль/м}^2\text{с} = 1,46 \cdot 10^{-6} \text{ см}^2/\text{с} \cdot (20 \text{ мкмоль/л} / \Delta L)$. (1 балл) Отсюда находим $\Delta L = (1,46 \cdot 10^{-6} \text{ см}^2/\text{с} \cdot 20 \text{ мкмоль/л}) / 20 \text{ мкмоль/м}^2\text{с} = 0,146 \text{ мкм} \cdot 2$ (если считать до середины листа с разных сторон) (2 балла)

- 2) Это значительно меньше среднего размера клетки (около 20 мкм) (2 балла) Значит, простой диффузии не должно хватать. (1 балл)
- 3) Углекислый газ используется в качестве субстрата в темновой фазе (1 б.) фотосинтеза (1 б.) для включения С в органические вещества (1 балла)
- 4) Диффузия в воздухе гораздо лучше (есть указание в задаче) (1 балл), поэтому логично делать воздухоносные ходы – устьица (1 балл) и межклетники (1 балл)
Расположение фотосинтезирующих клеток близко к поверхности. В центре клетки выполняют другие функции. (1 балл)
Расположение хлоропластов по периферии клетки. (1 балл)

- 5) При высокой температуре и недостатке влаги устьица закрываются, чтобы уменьшить транспирацию. Но газообмен тоже происходит через устьица. Поэтому закрытые устьица препятствуют поступлению CO_2 к фотосинтезирующим клеткам. (2 балла)