

**Критерии оценивания**

В первых 10 заданиях по 5 баллов максимум за каждое задание: по 1 балл за каждый верно выбранный и верно невыбранный ответ.

Максимальное количество баллов за работу — 115.

№ задачи	Критерии	Макс. кол-во баллов
1	По 1 баллу за каждый верно выбранный и верно невыбранный ответ	5
2	По 1 баллу за каждый верно выбранный и верно невыбранный ответ	5
3	По 1 баллу за каждый верно выбранный и верно невыбранный ответ	5
4	По 1 баллу за каждый верно выбранный и верно невыбранный ответ	5
5	По 1 баллу за каждый верно выбранный и верно невыбранный ответ	5
6	По 1 баллу за каждый верно выбранный и верно невыбранный ответ	5
7	По 1 баллу за каждый верно выбранный и верно невыбранный ответ	5
8	По 1 баллу за каждый верно выбранный и верно невыбранный ответ	5
9	По 1 баллу за каждый верно выбранный и верно невыбранный ответ	5
10	По 1 баллу за каждый верно выбранный и верно невыбранный ответ	5
11	<ul style="list-style-type: none"> <li>Произведён верный расчёт массовых долей — по 3 балла за каждый элемент.</li> <li>Верно записан ряд соединений — 4 балла.</li> </ul> (Дан верный ответ с другим объяснением, например вывод сделан на основе качественного сравнения молярных масс и массы азота в соединениях, — полные 13 баллов).	13
12	<ul style="list-style-type: none"> <li>Произведён верный расчёт суммарного количества газов и количества атомов кислорода — по 3 балла за каждое выражение.</li> <li>Верно составлена система уравнений — 3 балла.</li> <li>Верно решена система уравнений — 3 балла.</li> <li>Дан верный ответ — 3 балла.</li> </ul>	15
13	<ul style="list-style-type: none"> <li>Предложена общая формула — 5 баллов.</li> <li>Сделан вывод о 25 протонах в атоме элемента — 3 балла.</li> <li>Верно записана формула оксида — 4 балла.</li> </ul>	12
14	<ul style="list-style-type: none"> <li>Сделан вывод о необходимости удвоить число атомов хрома (или восемь атомов хрома в формуле) — 3 балла.</li> <li>Верно записана формула оксида — 7 баллов.</li> </ul>	10

### ЗАДАНИЕ 1

Вы посадили семя гороха в горшок с землёй, и через несколько дней появился росток.

Какие факторы были необходимы семени гороха для прорастания?

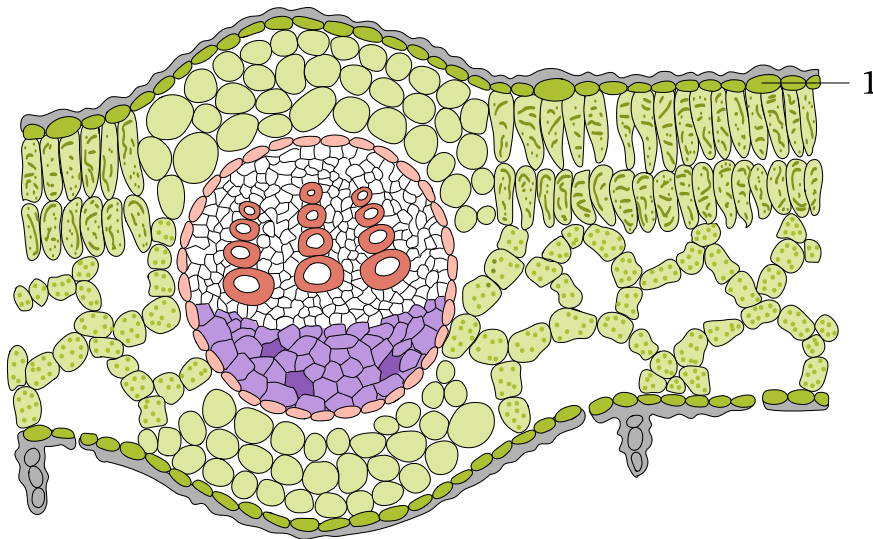
- А) Вода
- Б) Солнечный свет
- В) Углекислый газ
- Г) Кислород
- Д) Тепло

**Ответ:** А, Г, Д.

### ЗАДАНИЕ 2

На картинке изображено строение органа цветкового растения, покрытого тканью, состоящей из прозрачных клеток, — кожицей, обозначенной цифрой 1. Какие функции выполняет эта структура в составе изображённого органа?

- А) Обеспечивает газообмен и транспирацию
- Б) Защищает орган растения от повреждений и избыточного испарения
- В) Содержит хлоропласты и осуществляет фотосинтез
- Г) Пропускает солнечные лучи к клеткам основной ткани
- Д) Синтезирует механическую ткань



**Ответ:** Б, Г.

### ЗАДАНИЕ 3

У белокровных рыб (*Channichthyidae*), также известных как ледяные рыбы, нет в крови гемоглобина — белка, который переносит кислород в крови позвоночных и придаёт ей красный цвет. Поэтому их кровь, по сути, прозрачная или бледно-белая. Какие особенности позволяют белокровным рыбам выживать без гемоглобина в крови?

- А) Наличие в крови другого дыхательного пигмента — гемоцианина
- Б) В холодных водах Антарктики кислорода в воде растворено больше, чем в водах тёплых морей
- В) Поступление кислорода в клетки тела рыбы в результате химического расщепления воды
- Г) Большой объём крови и ускоренное кровообращение
- Д) Получение кислорода через кожу и жабры

**Ответ:** Б, Г, Д.

#### ЗАДАНИЕ 4

Представьте, что вы исследуете тайгу — огромный хвойный лес, простирающийся на тысячи километров. Здесь господствуют ели, сосны и лиственницы, обитают различные животные, приспособившиеся к суровым условиям.

Какие особенности хвойных растений помогают им выживать в холодных климатических условиях?

А) Большинство хвойных не сбрасывают хвою на зиму, что позволяет им начинать фотосинтез немедленно с наступлением тепла, не тратя энергию на выращивание новых листьев

Б) Листья хвойных растений превращены в иголки (хвоинки), чтобы уменьшить испарение воды

В) Восковой налёт на хвое усиливает транспирацию — испарение воды через устьица

Г) Хвойные растения имеют сочные корнеплоды, служащие для запасаания питательных веществ

Д) Смола, содержащаяся в тканях хвойных, действует как антифриз, предотвращая замерзание воды внутри клеток

**Ответ:** А, Б, Д.

#### ЗАДАНИЕ 5

Представьте, что вы исследуете влажный лес, населённый хвощами.

Каким образом этим растениям удалось распространиться в этом лесу?

А) Хвощи, как и цветковые растения, размножаются семенами

Б) Хвощи размножаются исключительно спорами, как и грибы

В) Оплодотворение у хвощей не зависит от воды

Г) Хвощи умеют размножаться двумя способами: с помощью спор и вегетативно

Д) Хвощи размножаются только с помощью слияния половых клеток, образуя зародыш

**Ответ:** Г.

#### ЗАДАНИЕ 6

Исследователь природы во время лесной прогулки собрал образцы растения, которое затем рассмотрел под микроскопом. Какие из предложенных утверждений подходят для описания этого растения?

А) У этого растения есть настоящие корни

Б) У этого растения есть настоящие стебли и листья с проводящей системой

В) У этого растения нет цветков и семян

Г) Это растение размножается спорами

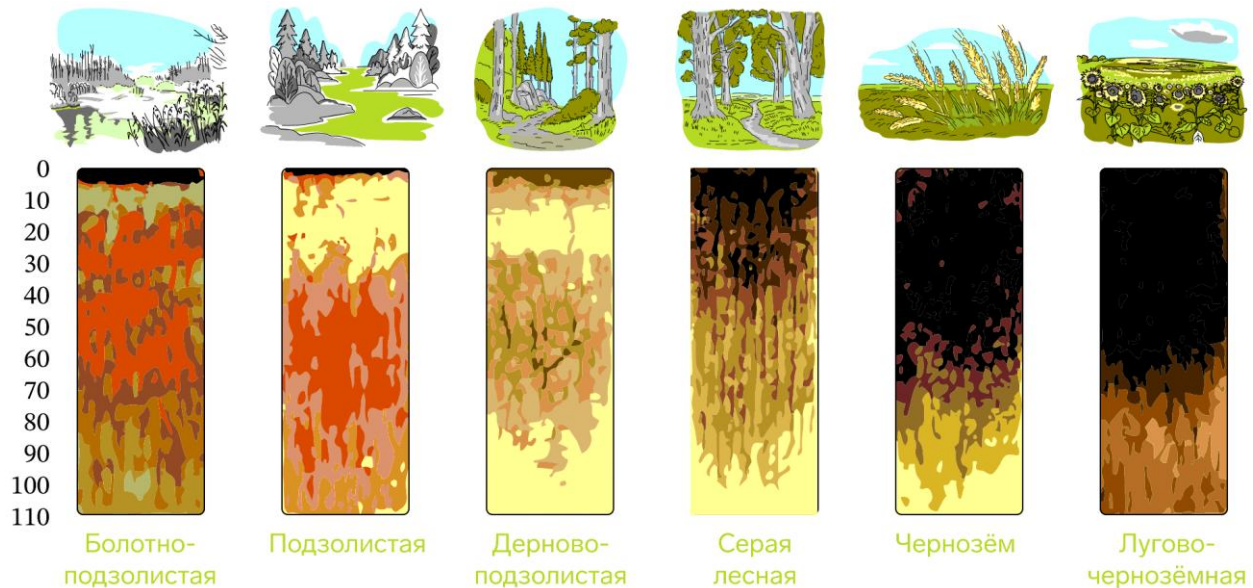
Д) Это растение не способно к фотосинтезу

**Ответ:** В, Г.

#### ЗАДАНИЕ 7

Почва — это жизненно важная среда для растений, обеспечивающая их водой, питательными веществами и опорой.





Плодородие почвы зависит от гумуса, или перегноя, который образуется при разложении органических остатков. Гумус улучшает структуру почвы, повышает её способность удерживать влагу и служит ценным источником минеральных веществ, необходимых для здорового роста растений. Какие причины могут вызывать необходимость внесения удобрений в почву?

- А) Высокая концентрация минеральных элементов в почве
- Б) Недостаток солнечного света для фотосинтеза
- В) Истощение запаса перегноя в результате сбора урожая
- Г) Дефицит минеральных солей, необходимых для роста растений
- Д) Избыток воды в почве

**Ответ:** В, Г.

### ЗАДАНИЕ 8

Коалы — удивительные существа, приспособленные к питанию листьями эвкалипта. Листья эвкалипта токсичны, поэтому многие другие животные не могут их есть, что даёт коалам конкурентное преимущество.

Кроме того, листья эвкалипта содержат много воды, что позволяет коалам получать необходимую влагу, не спускаясь с деревьев. Выберите приспособления коал, благодаря которым они могут позволить себе поедать листья эвкалипта.

- А) Острые клыки
- Б) Наличие специализированного органа — слепой кишки
- В) Ферментация листьев при помощи бактерий
- Г) Обезвреживание вредных веществ с помощью слюны
- Д) Высокий уровень обмена веществ, благодаря чему токсины не успевают навредить организму коалы

**Ответ:** Б, В.

### ЗАДАНИЕ 9

Учёные постарались определить, какое животное является самым сильным в мире.

Бесспорным чемпионом оказался жук-носорог, который может поднимать или тянуть грузы, более чем в тысячу раз превышающие его собственный вес.

Это всё равно что человек тянул бы за собой шесть двухэтажных автобусов, заполненных пассажирами. Муравей может поднимать вес, в 50 раз превышающий его собственный. Как вы считаете, благодаря чему эти животные такие сильные?

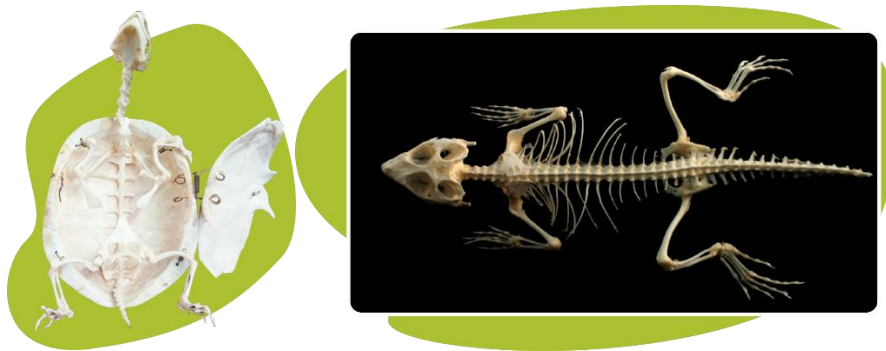
- А) Наличие костного скелета
- Б) Наличие экзоскелета из хитина, обеспечивающего структурную поддержку
- В) Мышцы более крупные по сравнению с размером тела
- Г) Большое влияние гравитации
- Д) Медленно сокращающиеся мышечные волокна

**Ответ:** Б, В.

### ЗАДАНИЕ 10

Вам представлены изображения скелетов различных животных, объединённых в одну крупную группу и обладающих множеством сходств.

Определите общие анатомические особенности, характерные для всех изображённых представителей.



- А) Роговой покров периодически сбрасывается
- Б) Дышат лёгкими, которые имеют альвеолярное строение
- В) У большинства четырёхкамерное сердце
- Г) Благодаря полной перегородке в желудочке могут адаптироваться к условиям с пониженным содержанием кислорода
- Д) В скорлупе яиц имеются микроскопические поры, которые позволяют воздуху и влаге проникать внутрь яйца

**Ответ:** А, Д.

### ЗАДАНИЕ 11

Многие удобрения содержат в качестве одного из ключевых элементов азот. В их число входят нитрат калия ( $\text{KNO}_3$ ), нитрат аммония ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ), мочевины ( $\text{N}_2\text{H}_4\text{CO}$ ). Расставьте эти удобрения по убыванию доли азота в них.

*Полезная информация:* атомные массы азота (14), кислорода (16), калия (39), водорода (1), углерода (12).

**Решение:**

Массовые доли в указанных соединениях:

$$\omega(\text{N в } \text{KNO}_3) = \frac{14}{14 + 39 + 16 \cdot 3} = \frac{14}{101} = 0,139 = 13,9\%,$$
$$\omega(\text{N в } \text{NH}_4\text{NO}_3) = \frac{14 \cdot 2}{14 + 4 + 14 + 16 \cdot 3} = \frac{28}{80} = 0,35 = 35\%,$$
$$\omega(\text{N в } \text{N}_2\text{H}_4\text{CO}) = \frac{14 \cdot 2}{14 \cdot 2 + 4 + 12 + 16} = \frac{28}{60} = 0,467 = 46,7\%.$$

По убыванию доли азота: мочеви́на ( $\text{N}_2\text{H}_4\text{CO}$ ), нитрат аммония ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ), калия ( $\text{KNO}_3$ ).

**Ответ:** мочеви́на ( $\text{N}_2\text{H}_4\text{CO}$ ), нитрат аммония ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ), калия ( $\text{KNO}_3$ ).

### ЗАДАНИЕ 12

Смесь кислорода и озона объёмом 10,0 л (при н. у.) содержит  $5,65 \cdot 10^{23}$  атомов кислорода. Рассчитайте массу молекул  $\text{O}_2$  в этой смеси.

*Полезная информация:* число Авогадро ( $6,02 \cdot 10^{23}$ ), атомная масса кислорода (16).

**Решение:**

Пусть смесь содержит  $x$  моль кислорода и  $y$  моль озона.

Количество моль кислорода и озона (в сумме):

$$n = \frac{10}{22,4} = 0,446 \text{ моль} = x + y.$$

Количество атомов кислорода:

$$n = \frac{5,65 \cdot 10^{23}}{6,02 \cdot 10^{23}} = 0,939 \text{ моль} = 2x + 3y.$$

Решая систему уравнений, получаем  $x = 0,399$  моль,  $y = 0,047$  моль.

Масса кислорода в смеси:

$$m = nM = 0,399 \cdot 32 = 12,77 \text{ г.}$$

**Ответ:** 12,77 г.

### ЗАДАНИЕ 13

Молекула жидкого оксида состоит из 9 атомов и содержит суммарно 106 протонов. Определите формулу этого оксида.

**Решение:**

Девятиатомный оксид, вероятнее всего, имеет формулу  $\text{X}_2\text{O}_7$ .

7 атомов кислорода содержат 56 протонов.

Значит, 2 атома X содержат 50 протонов.

Значит, каждый атом X содержит 25 протонов, то есть это 25-й элемент — марганец.

Значит, формула оксида —  $\text{Mn}_2\text{O}_7$ .

**Ответ:**  $\text{Mn}_2\text{O}_7$ .

### ЗАДАНИЕ 14

Хром образует необычный оксид, в котором он содержится в степенях окисления +3 и +6. Число атомов хрома(III) относится к числу атомов хрома(VI) как 1 : 3. Определите простейшую формулу этого оксида.

**Решение:**

Один атом хрома со степенью окисления +3 и три атома хрома со степенью окисления +6 имеют общий заряд +21. Поскольку заряд атома кислорода равен -2, то число атомов хрома необходимо удвоить. Тогда на два атома хрома со степенью окисления +3 и шесть атомов хрома со степенью окисления +6 приходится общий заряд +42 и 21 атом кислорода. То есть формула оксида:  $\text{Cr}_8\text{O}_{21}$ .

**Ответ:**  $\text{Cr}_8\text{O}_{21}$ .