

Вводное тестирование

№	Задание	Таблица ответов:								
1	<p>Вставьте в текст «Биосистемы и экосистемы» пропущенные термины из предложенного перечня, приведенного после текста, используя для этого цифровые обозначения. Заполните таблицу ответов.</p> <p style="text-align: center;">БИОСИСТЕМЫ И ЭКОСИСТЕМЫ</p> <p>Биосистема - система, содержащая упорядоченные взаимодействующие живые компоненты, которые образуют единое целое. Основных уровней биосистем восемь: молекулярный, _____(А), тканевый, органный, организменный, популяционно-видовой, биогеоценотический, _____(Б). Сообщества живых организмов вместе с неживой частью среды и всеми разнообразными взаимодействиями называют _____(В). Они устроены довольно сложно, но состоят из одних и тех же блоков, каждый из которых может быть представлен разными организмами. Это производители, _____(Г) и разрушители.</p> <p>ПЕРЕЧЕНЬ ТЕРМИНОВ:</p> <p>1) биосферный; 2) клеточный; 3) потребитель;</p> <p>4) экосистема; 5) агроценоз; 6) хищник</p>	<table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	А	Б	В	Г				
А	Б	В	Г							
2	<p>Какую функцию выполняют в экосистемах редуценты (разрушители)? Выберите один правильный ответ:</p> <p>1) Потребляют неорганические вещества из почвы.</p> <p>2) Питаются подземными частями растений.</p> <p>3) Используют энергию Солнца для создания органических веществ.</p> <p>4) Извлекают энергию из поедаемых ими останков растений и животных.</p>	<div></div>								

3	<p>Верны ли следующие утверждения о свойствах экосистемы? Выберите один правильный ответ:</p> <p>А. Чем больше в экосистеме пищевых связей, тем она устойчивей.</p> <p>Б. В экосистеме существуют относительно замкнутые, стабильные в пространстве и времени потоки веществ и энергии.</p> <p>1) верно только А 2) верно только Б</p> <p>3) верны оба утверждения 4) оба утверждения неверны</p>	<div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 40px; margin: 0 auto;"></div>																						
4	<p>Установите соответствие между характеристикой организма и функциональной группой, к которой его относят. Для этого к каждому элементу первого столбца подберите позицию из второго столбца. Заполните таблицу ответов.</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 50%;">ХАРАКТЕРИСТИКА</td> <td style="text-align: center; width: 50%;">ГРУППА</td> </tr> <tr> <td>А) образуют органические вещества из неорганических</td> <td>1) производители</td> </tr> <tr> <td>Б) извлекают энергию из готовых органических веществ</td> <td>2) потребители</td> </tr> <tr> <td>В) используют солнечную энергию для синтеза органических веществ</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Г) к этой группе относятся животные</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Д) к этой группе относятся растения</td> <td></td> </tr> </table>	ХАРАКТЕРИСТИКА	ГРУППА	А) образуют органические вещества из неорганических	1) производители	Б) извлекают энергию из готовых органических веществ	2) потребители	В) используют солнечную энергию для синтеза органических веществ		Г) к этой группе относятся животные		Д) к этой группе относятся растения		<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>А</td> <td>Б</td> <td>В</td> <td>Г</td> <td>Д</td> </tr> <tr> <td style="height: 30px;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	А	Б	В	Г	Д					
ХАРАКТЕРИСТИКА	ГРУППА																							
А) образуют органические вещества из неорганических	1) производители																							
Б) извлекают энергию из готовых органических веществ	2) потребители																							
В) используют солнечную энергию для синтеза органических веществ																								
Г) к этой группе относятся животные																								
Д) к этой группе относятся растения																								
А	Б	В	Г	Д																				
5	<p>Взаимоотношения между организмами, при которых линейные ряды организмов (бактерии, грибы, растения, животные) питаются один другим, — это... (выберите один правильный ответ)</p> <p>1) круговорот веществ 2) продуцент</p> <p>3) экосистема 4) пищевая цепь</p>	<div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 40px; margin: 0 auto;"></div>																						
<p>Сумма баллов:</p>																								

Раздаточный материал к занятию 1
Протокол к междисциплинарному учебно-исследовательскому заданию «Как работают микроорганизмы»

Проведите опыты, соблюдая правила техники безопасности. Результаты наблюдений занесите в *протокол* исследования. После проведения опытов сделайте *вывод* об активности работы почвенных микроорганизмов в двух пробах (при затруднении возьмите **карточку-подсказку** у учителя). А также не забудьте вернуться к ситуации № 5 из игры «Верю/не верю»

Техника безопасности

1. При проведении опытов используйте резиновые перчатки.
2. Не допускайте попадания реактивов в рот, на кожу и одежду.
3. Работайте аккуратно. Используйте салфетки для приведения рабочего места в порядок.

Протокол исследования

№ пробы	Время наблюдения, мин				
	5 мин	10 мин	15 мин	20 мин	30 мин
	Цвет индикаторной бумаги над почвой				
0 Контроль (раствор мочевины без почвы)					
№ 1 проба почвы					
№ 2 проба почвы + активаторы					

Вывод:

Тестовые задания «Проверь себя!»

№	Задание	Таблица ответов:																																					
1	<p>Почвенные микроорганизмы осуществляют важные процессы, необходимые для жизни растительных организмов. Выберите из предложенных ответов два, которые к таким процессам НЕ относятся.</p> <p>1) выделяют углекислый газ при процессах жизнедеятельности;</p> <p>2) разлагают органические остатки животных и растений;</p> <p>3) превращают органические вещества в неорганические;</p> <p>4) вызывают заболевания зеленых побегов растений;</p> <p>5) уничтожают плодородный гумус.</p>	<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </table>																																					
2	<p>В ходе исследования работы почвенных микроорганизмов Сергей провел опыты по воздействию уреазы бактерий почвы на мочевины и записал результаты в протокол:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">№ пробы</th> <th colspan="5">Время наблюдения, мин</th> </tr> <tr> <th>10 мин</th> <th>30 мин</th> <th>70 мин</th> <th>150 мин</th> <th>310 мин</th> </tr> <tr> <th colspan="5">Цвет индикаторной бумаги</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 Контроль</td> <td>желтый</td> <td>желтый</td> <td>желтый</td> <td>зеленый</td> <td>синий</td> </tr> <tr> <td>№1 проба почвы</td> <td>зеленый</td> <td>синий</td> <td>желтый</td> <td>желтый</td> <td>желтый</td> </tr> <tr> <td>№2 проба почвы + активатор</td> <td>синий</td> <td>желтый</td> <td>желтый</td> <td>желтый</td> <td>желтый</td> </tr> </tbody> </table> <p>Какие выводы он мог сделать по проделанной работе?</p> <p>1) синяя окраска индикаторной бумаги показывает, что органическое вещество мочевины разлагается;</p> <p>2) в пробе почвы №1 есть активные микроорганизмы, которые разлагают мочевины;</p>	№ пробы	Время наблюдения, мин					10 мин	30 мин	70 мин	150 мин	310 мин	Цвет индикаторной бумаги					0 Контроль	желтый	желтый	желтый	зеленый	синий	№1 проба почвы	зеленый	синий	желтый	желтый	желтый	№2 проба почвы + активатор	синий	желтый	желтый	желтый	желтый	<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			
№ пробы	Время наблюдения, мин																																						
	10 мин		30 мин	70 мин	150 мин	310 мин																																	
	Цвет индикаторной бумаги																																						
0 Контроль	желтый	желтый	желтый	зеленый	синий																																		
№1 проба почвы	зеленый	синий	желтый	желтый	желтый																																		
№2 проба почвы + активатор	синий	желтый	желтый	желтый	желтый																																		

- | | |
|---|--|
| <p>3) мочеви́на в растворе разлагается быстрее, чем в почве;</p> <p>4) в пробе №2 отсутствуют микроорганизмы, разлагающие мочеви́ну;</p> <p>5) максимально быстро разложение органики происходит в пробе №1.</p> <p>6) через полтора часа реакции во всех пробах почвы закончились.</p> | |
|---|--|

Сумма баллов:

Как устроен психрометр

Психрометр Августа — один из наиболее известных приборов для измерения влажности. Строение этой конструкции несложное: на одном штативе прикрепляются два одинаковых термометра. Один из них называется сухим, он показывает температуру в помещении.

Второй термометр называют влажным или смоченным. Конец этого термометра в виде чехла обматывают батистовой тканью или марлей, конец которой опускают в резервуар с водой, находящийся на тыльной стороне конструкции психрометра. Необходимо учесть, что расстояние между сосудом и окончанием измерительного прибора должно составлять около 3 – 4 сантиметров. Вода с кусочка ткани испаряется, из-за чего температура на влажном термометре снижается до момента, пока термометр не начнет показывать температуру, при которой пар становится насыщенным. В такой момент показываемые на влажном термометре данные будут представлять показатели реальной температуры окружающей среды.

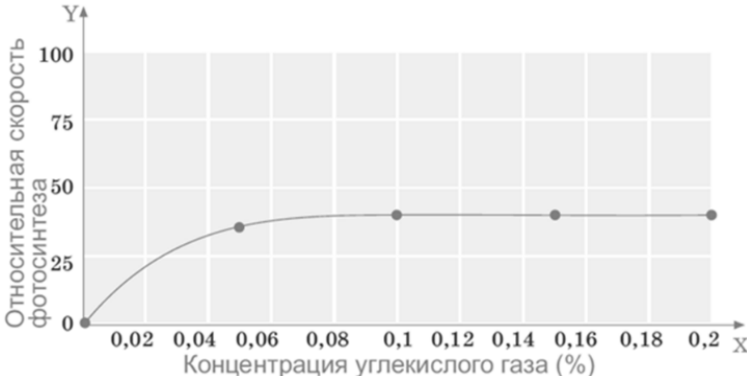
Показания сухого термометра, °C	Разность показаний сухого и влажного термометра, °C										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Относительная влажность, %										
0	100	81	63	45	28	11	—	—	—	—	—
2	100	84	68	51	35	20	—	—	—	—	—
4	100	85	70	56	42	28	14	—	—	—	—
6	100	86	73	60	47	35	23	10	—	—	—
8	100	87	75	63	51	40	28	18	7	—	—
10	100	88	76	65	54	44	34	24	14	5	—
12	100	89	78	68	57	48	38	29	20	11	—
14	100	89	79	70	60	51	42	34	25	17	9
16	100	90	81	71	62	54	46	37	30	22	15
18	100	91	82	73	65	56	49	41	34	27	20
20	100	91	83	74	66	59	51	44	37	30	24
22	100	92	83	76	68	61	54	47	40	34	28
24	100	92	84	77	69	62	56	49	43	37	31
26	100	92	85	78	71	64	58	51	46	40	34
28	100	93	85	78	72	65	59	53	48	42	37
30	100	93	86	79	73	67	61	55	50	44	39

Рис. 1. Психрометрическая таблица¹

Для определения уровня относительной влажности на основании данных психрометра нужна специальная психрометрическая таблица. В первом столбце таблицы в °C показано температуру сухого термометра. В первой строке – разницу между показателями температур обоих термометров. Относительная влажность воздуха вычисляется на пересечении результата первого столбца и первой строки психрометрической таблицы.

¹https://ds05.infourok.ru/uploads/ex/0e26/0017dbe5-7d288c64/hello_html_m78c657be.png

Тестовые задания «Проверь себя!»

№	Задание	Таблица ответов:
1	<p>Семиклассники провели опыт: поместили черенки растений в пробирки с одинаковым объемом воды, на поверхность которой налили слой подсолнечного масла. Через некоторое время объем воды в пробирках изменился. Какой процесс изучали школьники?</p> <p>1) транспирацию (испарение); 2) фотосинтез; 3) минеральное питание; 4) дыхание.</p>	<div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 40px; margin: 0 auto;"></div>
2	<p>Используя психрометрическую таблицу, определите относительную влажность в помещении, если на сухом термометре - 6°C, а на влажном - 4°C: 1) 14%; 2) 47%; 3) 70%; 4) 73%</p>	<div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 40px; margin: 0 auto;"></div>
3	<p>Рассмотрите график зависимости скорости фотосинтеза от концентрации углекислого газа. Представьте себе, что вы разрабатываете датчик, который анализирует состав воздуха в замкнутой экосистеме. Какие показания датчик будет фиксировать, как критичные для живых существ?</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Рис. 2 График зависимости скорости фотосинтеза от концентрации углекислого газа.²</p> <p>1) снижение концентрации кислорода в воздухе от 20 до 19%, т.к. кислород необходим для дыхания живых существ; 2) концентрация углекислого газа в воздухе более 0,2%, т.к. есть опасность, что фотосинтезирующие растения не смогут уменьшить его содержание в замкнутом пространстве; 3) повышение концентрации углекислого газа от 0,02 до 0,1%; 4) повышение содержания паров воды.</p>	<div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 40px; margin: 0 auto;"></div>

² <https://e-derslik.edu.az/books/300/assets/images/page11/1.png>

- 4 Изучите предложенный график, на котором показана:
- 1) прямая зависимость скорости фотосинтеза (P_N) от температуры воздуха;
 - 2) обратная зависимость температуры воздуха от температуры листа растения;
 - 3) изменение температуры листа и температуры воздуха в течении дня;
 - 4) зависимость скорости транспирации (испарения) Tr от скорости фотосинтеза;

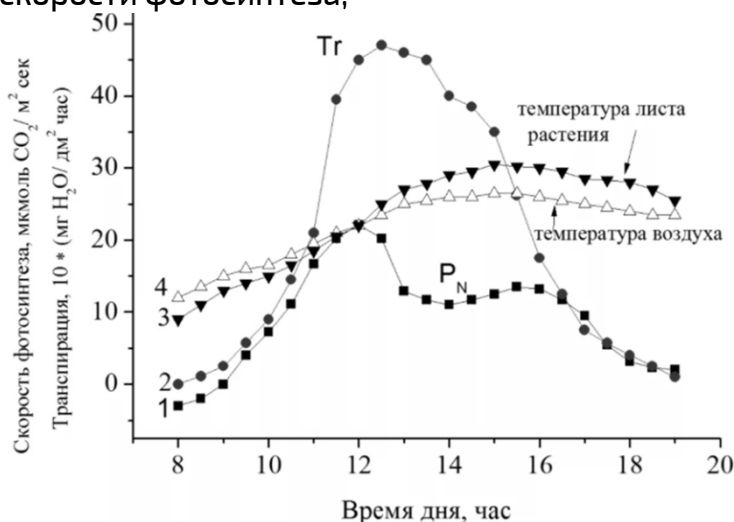


Рис. 3. График суточного хода фотосинтеза.³

- 5 Установите соответствие между характеристикой искусственной биосистемы и ее названием. Заполните таблицу ответов.

ХАРАКТЕРИСТИКА

НАЗВАНИЕ

А) содержала большое количество видов животных и растений

1) Биосфера-2

Б) разработчики создали замкнутый цикл между человеком и небольшим количеством видов продуцентов

2) БИОС-3

В) продуцентами в системе были растения тропического леса и пустыни

Г) в замкнутом цикле использовались почвенные бактерии

Д) система базировалась на сложных пищевых взаимоотношениях организмов

А	Б	В	Г	Д

Сумма баллов:

³ <http://900igr.net/up/datai/246405/0026-020-.jpg>

Раздаточный материал к занятию 3

Текст и задания о создании проекта «Биосфера – 2»

Прочитайте текст о создании проекта «Биосфера-2».

«Биосфера-2»

Это было сооружение общей площадью 1,27 га. Она включала в себя свыше 3000 видов растений и животных. Было создано пять биоценозов: дождевой лес, саванна, пустыня, болото, маленький океан, а также территория для ведения сельского хозяйства и место для жизни 8 человек. Кислород и вода извне в систему не поступали. Помещение было покрыто стеклянным колпаком, пропускающим 50% солнечного света. Внутренняя часть купола снабжалась электричеством, необходимым для циркуляции воды. Для поддержания давления под куполом были придуманы искусственные «легкие».

26 сентября 1991 г. восемь учёных (четыре женщины и четыре мужчины) вошли в «Биосферу-2» с целью провести в изоляции два года. Новые робинзоны выращивали бананы, папайю, бататы, свеклу, арахис, фасоль, рис, пшеницу и другие культуры. На животноводческой ферме обитали: 4 козы и 1 козел; 35 кур-несушек и 3 петуха; 2 свиноматки и 1 кабан. Кроме того, у колонистов было свое рыбное хозяйство: они разводили неприхотливую рыбу тилапию.

Задания

1. Запишите на доске утверждения, которые доказывают, что этот проект будет успешен.
2. Воображаемый брифинг с организаторами проекта: представьте себя на месте спонсоров 😊, оценивающих возможность создания системы, существующей автономно. Какие вопросы вы можете задать организаторам проекта? Пусть половина класса представляет спонсоров, а половина – организаторов. Свой вопрос вы можете начинать со слов «Верите ли вы...»
3. Какие изменения, произошедшие в биосистеме, по вашему мнению могут привести к неудачам в «Биосфере-2»?

Текст и задания о результатах проекта «Биосфера – 2»

Прочитайте текст о результатах проекта «Биосфера – 2».

Результаты проекта «Биосфера-2»

Через несколько недель после начала проекта жизнь людей в биосистеме нарушилась. Микроорганизмы и насекомые (особенно тараканы и муравьи) неожиданно стали размножаться в больших количествах, вызывая непредвиденное потребление кислорода и уничтожение сельскохозяйственных культур. Как вы помните, ядохимикаты использовать было нельзя.

Под стеклянной крышей комплекса по утрам конденсировалась вода, и лился искусственный дождь. Многие пустынные растения сгнили и погибли. Создатели не предусмотрели такого явления, как ветер: оказалось, что без регулярного раскачивания деревья становятся хрупкими и ломаются. Деревья тропического леса падали, ломали все вокруг и сами гибли.

Обитатели проекта стали задыхаться и голодать. Первый эксперимент закончился 26 сентября 1993 года неудачей: люди сильно потеряли в весе, количество кислорода снизилось до 15 % (нормальное содержание в атмосфере — 21 %). Учёным пришлось пойти на нарушение условий эксперимента и начать поставку внутрь кислорода (23 тонны) и продуктов.

Задания

1. Раскройте причины произошедших в биосистеме изменений. Почему проект не удался? Что вас удивило?
2. Можно ли было избежать проблем, возникших при создании «Биосферы – 2»? Предложите пути «улучшения» проекта.

Тестовые задания формат А

Прочитайте текст и выполните задания

БИОЛОГО-ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ

Почти 60 лет назад красноярские биофизики решили создать систему, похожую на биосферу, но с меньшим количеством видов и звеньев, так как полностью повторить биосферу невозможно. В Институте биофизики СО РАН были созданы уникальные биолого-технические системы жизнеобеспечения человека – БИОС-1,2 и 3. В итоге удалось добиться следующего: экипаж из 2–3 испытателей за счет замкнутого цикла может в течение 4–6 месяцев на 100% обеспечивать свои потребности в воде и воздухе, более чем на 50% – в пище. До настоящего времени этот результат остается непревзойденным.

Задание

Идеальные компаньоны для человека в замкнутом пространстве

Сначала нужно было решить вопрос с воздухом для дыхания, поэтому в первой системе БИОС-1 была предусмотрена кабина для одного человека и камера для еще одного звена биологической системы.

Какие из представленных ниже организмов могли бы быть этим звеном биологической системы и размещаться рядом с человеком? Выберите «Да» или «Нет» для каждой позиции и заполните таблицу ответов.

ОРГАНИЗМЫ

ДА или НЕТ

- А. Почвенные микроорганизмы
- Б. Древесные растения
- В. Рыбы
- Г. Микроскопические водоросли

- 1) Да
- 2) Нет

Таблица ответов:

А	Б	В	Г

Одноклеточная водоросль хлорелла

Прочитайте текст: Хлореллу называют космической водорослью. Она отличается очень высокой эффективностью фотосинтеза. Тогда как большинство высших растений способно улавливать до 3% солнечного света, некоторые виды хлореллы

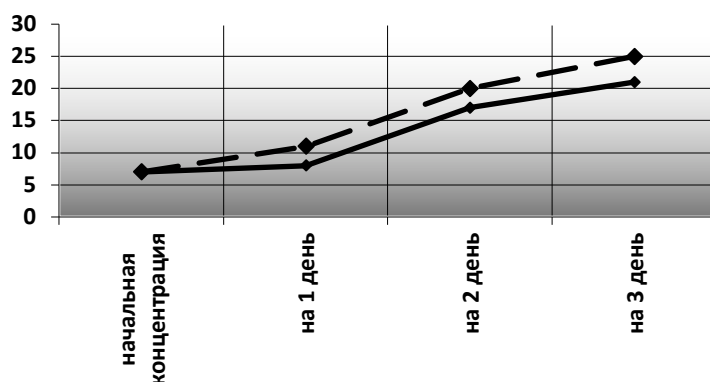
Ответ:

используют более 70%. В самой первой системе БИОС-1 были водорослевые культиваторы, которые были связаны с человеком посредством шлангов и кислородных масок. Из одного килограмма хлореллы можно было получить до 270 литров кислорода в сутки.

Какие еще сведения были необходимы ученым для того, чтобы рассчитать, сколько хлореллы нужно для дыхания экипажа в сутки? Дайте развернутый ответ на вопрос.

Влияние вида освещения на культивацию хлореллы

В замкнутых биосистемах применяют искусственное освещение. Представленный ниже график показывает, как разные виды ламп влияют на количество клеток хлореллы в культиваторе. Сплошная линия соответствует изменению количества клеток водоросли в 1 мл воды при освещении люминесцентными лампами, пунктирная – изменение количества клеток при освещении фитолампами.



Из представленного списка выберите те выводы, которые можно сделать ТОЛЬКО на основе анализа графика?

1. Количество клеток увеличивается при использовании искусственного освещения, так как хлорелла быстро размножается;
2. Фитолампы стимулируют размножение хлореллы больше, чем люминесцентные лампы;
3. Постепенно клеток в культиваторе станет так много, что они будут затенять друг друга;

4. На третьи сутки зафиксировано самое большое количество клеток за все время наблюдения.
5. Чем больше клеток в культиваторе, тем больше кислорода будет получено в системе.

Один испытатель в БИОС-1

Изучите таблицу «Изменение физиологических показателей у человека при различной физической нагрузке»

№	Показатель	Оценка степени тяжести труда			
		легкий	Средний тяжелый	Тяжелый	Очень тяжелый
1	Частота сердечных сокращений (уд/мин)	До 90	До 100	До 120	Свыше 120
2	Минутный объем дыхания (л)	До 8	До 12	До 36	Свыше 36
3	Энергозатраты (ккал/ч)	До 150	До 250	До 450	Свыше 450
4	Потери воды через кожу и легкие, средний уровень за смену (кг/ч)	До 0,15	До 0,2	До 0,5	Свыше 0,5
5	Потребление кислорода (л/мин)	До 0,5	До 0,8	До 1,5	Свыше 1,5

Используя данные таблицы, дайте ответ на вопрос, хватит ли 1 кг хлореллы, освещаемой фитолампами, для жизнеобеспечения 1 человека в течение суток, если он не будет выполнять тяжелых физических упражнений? Объясните свой ответ.

БИОС-2 и 3

В 1966 г. Биосистему БИОС-1, состоящей из двух блоков, модернизировали в БИОС-2 путем подсоединения к ней камеры объемом 8,5 м³ с высшими растениями. Использование этих организмов решало ряд проблем. Установите соответствие между проблемой и ее решением, заполните таблицу ответов:

ПРОБЛЕМА

РЕШЕНИЕ

- | | |
|---|---------------------------------------|
| А. Высшие растения растут медленнее, чем водоросли. | 1. Использование низкорослых сортов. |
| Б. Высшие растения дают несъедобные отходы. | 2. Питание корней с помощью воздушно- |

Ответ:

А	Б	В	Г

В. Активность почвенных микроорганизмов трудно контролировать.	капельной смеси.	
Г. Продукты питания из хлореллы создать не удалось.	3. Выращивание зерновых и овощных культур.	
	4. Выведение сортов растений, дающих несколько урожаев в год.	
Сумма баллов:		

Раздаточный материал к занятию 4

Приложение 2.

Примерный перечень растений для флорариума

1 Фикус ампельный - крохотный	2 Хедера или плющ	3 Очиток или Седум	4 Литопсы
Родина – влажные субтропики Японии и Китая.	Легко прижился в субтропическом климате Америки, Европы, Северной Африки и Азии.	Родина – умеренные зоны Северного полушария Земли.	Родина – песчаные и каменистые пустыни Южной Африки, Намибия, ЮАР и Ботсвана
Не терпит пересушки земляного кома в горшке, любит влажный воздух и опрыскивания.	Влаголюбивое растение. Имеет поверхностную корневую систему.	Черенки хорошо укореняются, но при недостатке света вытягиваются, а при избытке влаги загнивают.	Растут в почве, состоящей из обломков твердых пород, глинистых и песчаных отложений, преимущественно на южных склонах.
5. Фиттония	6. Пилея	7. Крассула	8. Каллисия
Произрастает на влажных территориях Перу и Колумбии.	Растут в тропических поясах всей Земли кроме Австралии.	Растение родом из Африки.	Родом из тропических районов Южной Америки
Достаточно требовательно к влажности и капризно.	Необходима высокая влажность, Опрыскивание листьев не рекомендуется, они могут потерять декоративность.	Любит солнце и легко переносит высокие температуры и низкую влажность.	Вьющееся растение (до 10 см) с нежными листочками.

О первых космических оранжереях – «Оазис», «Фитон», «Свет» и лаборатории биологических систем жизнеобеспечения в экстремальных условиях ИМБП РАН	https://elementy.ru/nauchno-populyarnaya_biblioteka/433638/Mnogie_nachinayut_zanovo_ne_znaya_chno_vsyo_et_o_uzhe_izobreteno
О некоторых космических исследованиях, которые ставили своей целью изучение поведения растений в условиях гравитации.	https://biomolecula.ru/articles/rasteniia-v-kosmose-instruktsiia-po-primeneniiu
Видеофрагмент «Оранжерея на орбите»	https://youtu.be/GAuJddyAfbQ

Блок «Высокие технологии»

Вы, конечно, знаете детскую сказку в стихах Корнея Чуковского «Мойдодыр» о мальчике, от которого внезапно совершают побег его вещи. Появившийся говорящий умывальник Мойдодыр сообщает мальчику, что это произошло из-за того, что тот грязнуля и начинает его приводить в порядок. Сам К. Чуковский писал, что «Мойдодыр» – это «страстный призыв маленьких к чистоте, к умыванию». Биоремедиацию можно назвать Мойдодыром для почвы.

Биоремедиация – Мойдодыр для почвы

<https://ru.xcv.wiki/wiki/Bioremediation>



Биоремедиация – это направление из области высоких технологий, задачей которого является разработка методов для обработки загрязненной среды, включая воду, подземный материал и почву. Случаи, когда обычно необходима биоремедиация, – это разливы нефти, загрязненные почвы, утечки из подземных труб и т.д. Суть методов заключается в том, что разными способами изменяются условия окружающей среды, стимулируется рост микроорганизмов. Ядовитые соединения уничтожаются веществами, присутствующими в микроорганизмах. Во многих случаях биоремедиация экономична и более устойчива, чем другие способы очистки.

Вопросы и задания:

1. Как можно использовать биоремедиацию при создании условий для жизни земных растений на других планетах?
2. От каких вредных веществ придется избавляться, например, на Марсе?
3. Побывайте в магазине, где продают товары для ухода за растениями на дачном участке и в домашних условиях, составьте список активаторов микрофлоры, которые там можно встретить.
4. 4. Вы можете провести опыты, аналогичные тем, которые выполнялись в классе, и выяснить, как работают микроорганизмы в почве, взятой из разных мест (из леса, около автомобильной трассы, с грядки на огороде). Если активность их невелика, можем ли мы исправить ситуацию, добавляя активаторы для почвенной микрофлоры?

Самооценка результатов образования

Пожалуйста, ответьте на вопросы

Чему я научился	Моя самооценка
Внимательно читать текст и понимать биологическую информацию	Да Скорее да Скорее нет Нет
Анализировать графики	Да Скорее да Скорее нет Нет
Анализировать табличные данные	Да Скорее да Скорее нет Нет
Проводить исследования по предложенной инструкции	Да Скорее да Скорее нет Нет
Делать выводы по проведенным исследованиям	Да Скорее да Скорее нет Нет
Использовать методы других наук (физики, химии) для изучения биологических объектов	Да Скорее да Скорее нет Нет
Обсуждать проблему с другими ребятами	Да Скорее да Скорее нет Нет

Опираясь на систему оценивания, подсчитайте общее количество баллов: ответ «да» – 5 баллов; ответ «скорее да» – 3 балла; ответ «скорее нет» – 1 балл; ответ «Нет» – 0 баллов. Итак, 30–35 баллов – блестяще! Вы в совершенстве усвоили содержание модуля.

20–29 баллов – вы отлично поработали и усвоили большую часть предложенного материала, спасибо!

15–19 баллов – неплохо! Надеемся, вы узнали немало интересного и ещё вернётесь к темам, затронутым в модуле.

10–14 баллов – спасибо за старание!

0–9 баллов – возможно, вам стоит попробовать поработать с этим материалом ещё раз чуть позже.