

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНАЯ МНОГОПРОФИЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО»

Профиль «Прикладные биотехнологии»

Заключительный (очный) этап

2019 – 2020 учебный год

Задания для 8-9 класса

1. Решить задачу (10 баллов)

Какие могут быть преимущества при использовании культуры клеток растений в биотехнологическом производстве лекарственных препаратов?

Решение

- 1) отсутствие зависимости от погоды, природных условий;
- 2) получение необходимого количества БАВ в промышленных масштабах с сохранением природных запасов лекарственных растений;
- 3) получение индивидуальных веществ или суммарных препаратов без загрязнения экологии выбросами и стоками, содержащими агрессивные химические вещества.

Критерии оценки

9-10 баллов – задание выполнено верно;

7-8 баллов – задание выполнено верно, но в ответе есть неточности;

5-6 баллов – задание выполнено наполовину;

3-4 балла – задание выполнено частично (1/3) или с ошибками;

1-2 балла – приступил к решению задания, верные рассуждения, но нет правильного ответа;

0 баллов – задание не решено.

2. Решить задачу (15 баллов)

Зачем фермеры-птицеводы используют древесную золу для «купания» кур? Для каких ещё целей может быть использована зола в содержании птиц?

Решение

Купание в чистой древесной золе помогает птице избавиться от паразитов, обитающих в оперении. Зола содержит значительное количество карбонатов калия, кальция, магния, а также соединения серы, фосфора, кремния: сульфаты, фосфаты, силикаты этих же металлов – и соли микроэлементов – железа, меди, марганца и др., поэтому она может служить минеральной подкормкой для кур.

Критерии оценки

13-15 баллов – задание выполнено верно;

10-12 баллов – задание выполнено верно, но в ответе есть неточности;

7-9 баллов – задание выполнено наполовину;

4-6 баллов – задание выполнено частично (1/3) или с ошибками;

1-3 балл – приступил к решению задания, верные рассуждения, но нет правильного ответа;

0 баллов – задание не решено.

3. Решить задачу (20 баллов)

Рассчитайте, какой объем 40%-ного формальдегида потребуется приобрести для дезинфекции животноводческого помещения, размером 10 x 25 м, высотой 2,6 м при норме расхода дезинфицирующего средства 0,5 л/м² при концентрации 6%.

Решение

Площадь пола составит $10 \cdot 25 = 250 \text{ м}^2$, стен – $(10 + 10 + 25 + 25) \cdot 2,6 = 182 \text{ м}^2$, всего надо обработать $250 + 182 = 432 \text{ м}^2$. При норме расхода формальдегида 0,5 л на 1 м² потребуется $432 \cdot 0,5 = 216 \text{ л}$ рабочего раствора.

Примем плотность раствора равной 1 г/мл. Тогда в 216 л 6%-го раствора содержится $216 \cdot 0,06 = 12,96 \text{ кг}$ формальдегида.

В продажу обычно поступает 40%-ный раствор. В 100 г раствора – 40 г формальдегида, в х г – 12960 г

$X = 100 \cdot 12960 : 40 = 32400 \text{ г} = 32,4 \text{ л}$.

Критерии оценки

17-20 баллов – задание выполнено верно, приведены все расчеты либо есть небольшие недочеты;

13-16 баллов – задание выполнено верно, но в решении или ответе есть неточности;

9-12 баллов – решение или ответ выполнен наполовину;

5-8 - баллов – задание выполнено частично (1/3) или с ошибками;

1-4 балла – приступил к решению задания, верные рассуждения, но нет правильного ответа и решения;

0 баллов – задание не решено.

4. Решить задачу (25 баллов)

Добавление 0,6 кг белково-витаминного концентрата (БВК) в день в качестве прикорма для телят способствует среднесуточному приросту живой массы на 0,9 кг. При этом экономия других кормов составляет 10%. Рассчитайте привес живой массы 2 телят при использовании белково-витаминного концентрата за 1 месяц. Какого веса в сумме достигнут 2 теленка на этапе выращивания, если вес каждого из них изначально составлял 90 кг, а возраст 3 месяца? Количество съеденного корма (сена и корнеплодов) в сутки без добавления БВК должно быть 1,5 кг. Рассчитайте экономию других кормов. Суточный прирост на 1 кг живого веса без использования добавок представлен в таблице 1.

Таблица 1. Прирост живого веса теленка в зависимости от возраста

Возраст, месяцев	Живая масса на конец месяца, кг	Среднесуточный прирост, г
3	86-101	700
4	107-124	600
5	128-146	550
6	150-170	500
7-9	160-215	450
10-12	215-270	400

Решение

1) За 1 месяц будет использовано $0,6 \cdot 30 = 18$ кг БВК.

2) Вес живой массы рассчитываем с учетом суточного прироста без использования добавок: $700 \cdot 30 \cdot 2 = 42\ 000$ г = 42 кг.

$90 \cdot 2 + 42 = 222$ кг.

3) Находим вес живой массы с использованием добавки:

$30 \cdot 0,9 \cdot 2 = 54$ кг.

$222 + 54 = 276$ кг.

4) Общий привес составит: $42 + 54 = 96$ кг

5) Количество корма, съеденного телятами должно составлять по норме:

$2 \cdot 30 \cdot 1,5 = 90$ кг

6) Рассчитываем экономию

90 кг – 100%

X кг – 10%

X кг = 9 кг

Критерии оценки

21-25 баллов – задание выполнено верно, приведены все расчеты, использованы табличные данные, возможны небольшие недочеты;

16-20 баллов – задание выполнено верно, но в решении или ответе есть неточности;

11-15 баллов – решение или ответ выполнен наполовину;

6-10 баллов – задание выполнено частично (1/3) или с ошибками;

1-5 баллов – приступил к решению задания, верные рассуждения, но нет правильного ответа и решения;

0 баллов – задание не решено.

5. Решить задачу (30 баллов)

При метановом сбраживании навоза различных сельскохозяйственных животных образуется различное количество биогаза. Используя представленные в таблице данные, определите, какой вид животных наиболее выгодно разводить с точки зрения получения биогаза за счет переработки навоза или помета этих животных в течение суток. Объясните, почему при сбраживании навоза различных видов сельскохозяйственных животных образуется различное количество биотоплива.

Таблица 2. Масса животных, масса навоза и объем получаемого из него биогаза.

	Средняя масса животного, кг	Масса навоза, выделенного за сутки, кг	Влажность навоза, %	Объем биогаза, полученный из 1 кг сухого помета, м³
Свинья	80	5	90	0,5
Корова	400	55	90	0,3
Курица	1,5	0,15	55	0,7

Решение

Прежде всего, следует рассчитать, сколько сухого навоза получают в сутки от каждого из животных:

$$\text{от коровы} - 55 \cdot 90 : 100 = 49,5 \text{ кг}$$

$$\text{от свиньи} - 5 \cdot 90 : 100 = 4,5 \text{ кг}$$

$$\text{от курицы} - 0,15 \cdot 55 : 100 = 0,0825 \text{ кг}$$

Биогаза от этих животных мы получим:

$$\text{от коровы} - 49,5 \cdot 0,3 = 14,85 \text{ м}^3,$$

$$\text{от свиньи} - 4,5 \cdot 0,5 = 2,25 \text{ м}^3,$$

$$\text{от курицы} - 0,0825 \cdot 0,7 = 0,05775 \text{ м}^3.$$

Далее рассчитываем, сколько биогаза можно получить от каждого животного в расчете на единицу массы его тела. Средний вес коровы – 400 кг, свиньи – 80 кг, курицы – 1,5 кг, следовательно, получим:

$$\text{от коровы} - 14,85 : 400 = 0,0371 \text{ м}^3,$$

$$\text{от свиньи} - 2,25 : 80 = 0,0281 \text{ м}^3,$$

$$\text{от курицы} - 0,05775 : 1,5 = 0,0385 \text{ м}^3.$$

В соответствии с нашими расчетами самое «энергетически выгодное» животное - курица, так как от нее можно получить больше всего биогаза на единицу массы тела.

При сбраживании навоза различных видов сельскохозяйственных животных образуется различное количество биотоплива из-за различного состава сырья и условий сбраживаний.

Критерии оценки

25-30 баллов – задание выполнено верно, приведены все расчеты, использованы табличные данные, возможны небольшие недочеты;

19-24 балла – задание выполнено верно, но в решении или ответе есть неточности;

13-18 баллов – решение или ответ выполнен наполовину;

7-12 баллов – задание выполнено частично (1/3) или с ошибками;

1-6 баллов – приступил к решению задания, верные рассуждения, но нет правильного ответа и решения;

0 баллов – задание не решено.