



МЕЖДИСЦИПЛИНАРНАЯ МНОГОПРОФИЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО»

Профиль «Прикладные биотехнологии»

Заключительный этап

2022 – 2023 учебный год

Задания для 10-11 класса

1. Решить задачу

1.1. Выделение продукта с помощью подходящего растворителя – это:

Выберите верный ответ.

- а) экстракция;
- б) кристаллизация;
- в) осаждение;
- г) дезинтеграция.

1.2. Какая часть растительного организма меньше всего содержит вирусов?

Выберите верный ответ.

- а) верхняя часть листовой пластинки;
- б) проводящий цилиндр;
- в) репродуктивные органы;
- г) меристематические клетки.

1.3. Из каких компонентов состоит биогаз?

Выберите подходящие ответы.

- а) CH_4
- б) биоэтанол
- в) F_2
- г) CO_2
- д) O_3
- е) примеси H_2 , CH_4 , NH_3

1.4. Какие из перечисленных веществ относятся к гормонам?

Выберите несколько верных ответов.

- а) тироксин
- б) соматропин
- в) липаза
- г) инсулин
- д) ретинол
- е) сахароза

1.5. Выберите соответствие между методом очистки сточных вод и его сущностью.

Выберите подходящие соответствия.

- | | |
|-----------------------------|--|
| 1) механические методы | а) добавление реагентов, которые вступают в реакцию с загрязнителями и осаждают их в виде нерастворимых осадков; |
| 2) химические методы | б) улавливание рубодисперсных частиц решётками, ситами, песколовками; |
| 3) физико-химические методы | в) использование активного ила; |
| 4) биотехнологические | г) использование электролиза, адсорбции, экстракции, ультразвука для удаления примесей. |

Ответ:

1-Б, 2-А, 3-Г, 4-Г

1.6. Выберите соответствие между продуктом и микроорганизмом, с помощью которого его производят:

Выберите подходящие соответствия.

- | | |
|-----------------------|------------------------------------|
| 1) закваска для сыров | а) <i>Saccharomyces cerevisiae</i> |
| 2) спирты | б) <i>Scenedesmus spp</i> |
| 3) пищевой белок | в) <i>Lactococcus lactis</i> |
| 4) глюконовая кислота | г) <i>Gluconobacter oxydans</i> |

Ответ:

1-В, 2-А, 3-Б, 4-Г

1.7. Рассчитайте длину фрагмента ДНК, состоящего из 1728 нуклеотидов.

Ответ запишите с точностью до десятых.

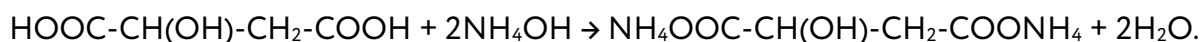
Ответ: 293,8

2. Решите задачу

Солома является недорогим и доступным кормом в сельском хозяйстве. Однако, она малопитательна и плохо переваривается. Предложите способ обработки соломы для улучшения её перевариваемости и придания полезных свойств.

Ответ:

Для улучшения перевариваемости солому перед скармливанием подвергают обработке – запаривают водой или щелочными растворами. Щелочи растворяют лигнин – сложное полимерное соединение, которое находится между волокон целлюлозы, поэтому солома становится более мягкой. Для этой цели можно использовать растворы соды, гидроксида натрия, аммиачную воду. Они не только растворяют лигнин, но и взаимодействуют с органическими кислотами, содержащимися в растениях, при этом образуются их натриевые, кальциевые или аммонийные соли, например аммонийная соль яблочной кислоты:



При обработке аммиачной водой солома не только размягчается, но и обогащается азотом, из которого в желудке жвачных может синтезироваться дополнительное количество белка, так что данная обработка повышает не только переваримость соломы, но и ее питательность. Такая обработка кормов, называемая аммонизацией, широко применяется в животноводстве.

Скармливать обработанные таким способом корма можно только после исчезновения запаха аммиака, чтобы не допустить ожогов дыхательных путей и пищеварительного тракта животных.

Критерии оценки:

9 баллов – задание выполнено верно;

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

5-6 балла – задание выполнено наполовину;

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

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

0 баллов – задание не решено.

Суммарно: 9 б

3. Решите задачу

Дана последовательность нуклеотидов в одном из фрагментов двуцепочечной молекулы ДНК:

5' – ЦАТТАГАТЦТТТАЦГАТАЦТ – 3'

- а) Напишите комплементарную цепь фрагмента ДНК
- б) Укажите рестриктазу, разрезающую эту цепочку с образованием «липких» концов. Напишите образуемые фрагменты
- в) Рассчитайте долю тимидиловых нуклеотидов и молекулярную массу представленного фрагмента ДНК, зная, что средняя молекулярная масса одного нуклеотида равна 345.

Таблица. Некоторые рестриктазы и сайты рестрикции.

| Рестриктазы | Участки распознавания и места разреза ДНК | Рестриктазы | Участки распознавания и места разреза ДНК |
|-------------|---|-------------|---|
| Alu I | A Г▼ЦТ Т Ц▲ГА | Nco I | Ц▼ЦАТГ Г Г ГТАЦ▲Ц |
| Bam HI | Г▼ГАТЦ Ц Ц ЦТАГ▲Г | Pst I | Ц ТГЦА▼Г Г▲АЦГТ Ц |
| Bgl II | A▼ГАТЦ Т Т ЦТА Г▲А | Sac II | ЦЦ ГЦ▼ГГ ГГ▲ЦГ ЦЦ |
| Eco RI | Г▼ААТТ Ц Ц ТТАА▲Г | Sma I | ЦЦЦ▼ГГГ ГГГ▲ЦЦЦ |
| Eco RV | ГАТ▼АТЦ ЦТА▲ТАГ | Xho I | Ц▼ТЦГА Г Г АГЦТ▲Ц |

Ответ:

а) Bgl II:

5' – ЦАТТА▼Г АТЦ ТТТАЦГАТАЦТ – 3'

3' – Г ТААТ ЦТАГ▲АААТГЦТАТ ГА – 5'

б) образуемые фрагменты:

5' – ЦАТТА–

3' – Г ТААТ ЦТАГ–

и

–Г АТЦ ТТТАЦГАТАЦТ – 3’

– АААТГЦТАТ ГА – 5’

в) доля адениловых оснований:

$$8/20 \cdot 100\% = 40\%$$

Молекулярная масса этого фрагмента: $M = n \cdot M = 20 \cdot 345 = 6900$ а.е.м.

Критерии оценки:

а) Верно написана вторая цепь – 3 б.

б) Верно указаны участки разреза рестриктазой Bgl II – 4 б.

Верно написаны образуемые фрагменты – 3 б.

в) Верно посчитана доля адениловых нуклеотидов – 2 б.

Верно рассчитана молекулярная масса фрагмента – 3 б.

Суммарно: 15 б.

4. Решите задачу

Известно, что при зажигании ароматической смолы, получаемой из дерева рода Босвеллия, выделяется газ, который способствует дозреванию овощей и фруктов. В качестве камеры для дозревания манго обычно используют герметичный ящик, в который раз в сутки подают этот газ с концентрацией 1 объем этилена на 600 объемов воздуха.

Определите, что это за газ, и рассчитайте массу этого газа, которую нужно взять для созревания зеленых плодов манго, помещенных в ящике объемом 3 м³, если созревание плодов длится в среднем 6 дней.

Ответ:

При горении смол природного происхождения образуется много различных газообразных веществ, в том числе и некоторое количество этилена, который ускоряет созревание плодов. В естественных условиях его выделяют созревающие плоды. Этилен и продукты, высвобождающие его, широко применяют для ускорения созревания всех экзотических фруктов.

Объём камеры 3 м³ или 3 000 л. Для создания концентрации этилена 1 : 600 в камере такого объема необходимо 3 000 : 600 = 5 л этилена ежедневно, на 6 дней – 30 л.

$$n(\text{C}_2\text{H}_4) = \frac{V}{V_m} = 30 : 22,4 = 1,34 \text{ моль}$$

$$m(\text{C}_2\text{H}_4) = n \cdot M = 1,34 \cdot 28 = 37,5 \text{ г}$$



Критерии оценки:

- 1) Написан газ – 5 б;
 - 2) Рассчитана масса газа – 13 б
- Суммарно: 18 б.