



Заключительный этап Олимпиады школьников «Шаг в будущее»

Профиль «Инженерное дело»

Специализация «Биология»

Класс участия: 10-11

Задача 1 (5 баллов). Если «МУТАЦИЯ» = транзигция (замена), то

1. «МУТТАЦИЯ» = ?
2. «МУАЦИЯ» = ?
3. «МУРТАЦИЯ» = ?
4. «МУЦИТАЯ» = ?
5. «МУТАЯИЦ» = ?

Ответ: 1. Дупликация (удвоение). 2. Делеция (выпадение). 3. Инсерция (вставка)
4. Транслокация (перенос) 5. Инверсия (переворот, поворот)

| Критерии оценивания | Балл |
|---|------|
| За каждый правильный ответ | по 1 |
| Дан неправильный ответ или задание не выполнено | 0 |
| Итого | 5 |

Задача 2 (5 баллов). Выберите из списка признаки и свойства, характерные для хламидомонады, инфузории-туфельки и цианобактерии одновременно:

1. автотрофы, 2 – эукариоты, 3 – передвигаются при помощи жгутиков, 4 – содержат рибосомы, 5 – способны делиться митозом, 6 – ограничены клеточной стенкой, 7 – синтезируют ферменты, 8 – накапливают крахмал, 9 – имеют универсальный генетический код, 10 – способны образовывать споры, 11 – относятся к подцарству Простейшие, 12 – характеризуются положительным фототаксисом, 13 – грамтрицательные, 14 – используются в качестве индикаторов загрязнения окружающей среды, 15 – паразиты, 16 – появились на



Земле в кайнозойскую эру, 17 – гидрофобы, 18 – аэробные, 19 – гомойотермные, 20 – фиксируют азот из воздуха

Ответ: 4, 7, 9, 14, 18

| Критерии оценивания | Балл |
|---|------|
| За каждый правильный ответ | по 1 |
| Дан неправильный ответ или задание не выполнено | 0 |
| Итого | 5 |

Задача 3 (10 баллов). Вставьте в текст пропущенные термины

Одно из направлений _____ (1), микробиологический синтез, представляет собой контролируемое выращивание специально созданных микроорганизмов для получения биологически активных веществ. Для этого могут быть использованы природные _____ (2) микроорганизмов, выделенные из естественных объектов. Для получения микроорганизмов с заданными свойствами также применяют методы генной инженерии, изменяя структуру их _____ (3). Например, добавление определенных человеческих генов в генетический аппарат кишечной палочки позволяет получать с помощью этой _____ (4) такие _____ (5) как инсулин и соматотропин. Микробиологическим путем получают также рибофлавин, аскорбиновую кислоту и некоторые другие _____ (6). Микроорганизмы – источник уникальных ферментов: _____ (7) бактерии имеют оптимум роста выше 60-80°, что позволяет получать на их основе термостабильные ферменты. Процесс получения вещества путем прямой ферментации микроорганизма-продуцента называется _____ (8). Этим способом получают биологически активные вещества, обладающие антимикробным действием - _____ (9). С помощью



микробиологического синтеза можно целенаправленно получать требуемые
_____ (10) органических веществ – например, L-аминокислоты

Ответ: 1 – биотехнологии, 2 – штаммы, 3 – ДНК, 4 – бактерии, 5 – гормоны, 6
- витамины, 7 – термофильные, 8 – биосинтез, 9 – антибиотики, 10 – изомеры.

| Критерии оценивания | Балл |
|---|------|
| За каждый правильный ответ | по 1 |
| Дан неправильный ответ или задание не выполнено | 0 |
| Итого | 10 |

Задача 4 (15 баллов). Фрагмент молекулы ДНК, на которой синтезируется участок центральной петли тРНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов:

5' – ТАТААТЦЦАААТГГТЦАЦТГГАТТТГГАЦЦААА – 3'

3' – АТАТТАГТТТТАЦЦАГТГГАЦЦТАААЦЦТГГТТТ – 5'

1. Определите, какая цепь будет являться матричной, если известно, что нуклеотидная последовательность участка тРНК начинается с триплета, соответствующего аминокислоте тирозин, и заканчивается триплетом, соответствующим аминокислоте лизин
2. Установите нуклеотидную последовательность участка тРНК, который синтезируется на данном фрагменте
3. Найдите на данном участке палиндром, определяющий вторичную структуру центральной петли тРНК
4. Найдите антикодон т-РНК, если известно, что он равноудален от концов палиндрама
5. Определите аминокислоту, которую будет переносить эта т-РНК в процессе биосинтеза белка



Генетический код

| Первое основание | Второе основание | | | | Третье основание |
|------------------|---|--|--|--|------------------|
| | У | Ц | А | Г | |
| У | Фенилаланин Фенилаланин Лейцин Лейцин | Серин Серин Серин Серин | Тирозин Тирозин Стоп Стоп | Цистеин Цистеин Стоп Триптофан | У Ц А Г |
| Ц | Лейцин Лейцин Лейцин Лейцин | Пролин Пролин Пролин Пролин | Гистидин Гистидин Глутамин Глутамин | Аргинин Аргинин Аргинин Аргинин | У Ц А Г |
| А | Изолейцин Изолейцин Изолейцин Метионин | Треонин Треонин Треонин Треонин | Аспарагин Аспарагин Лизин Лизин | Серин Серин Аргинин Аргинин | У Ц А Г |
| Г | Валин Валин Валин Валин | Аланин Аланин Аланин Аланин | Аспарат Аспарат Глутамат Глутамат | Глицин Глицин Глицин Глицин | У Ц А Г |

Ответ: 1. Нижняя цепь. 2. т-РНК:

УАУААУЦЦАААУГГУЦАЦУГГАУУУГГАЦЦААА. 3. Палиндром:

ЦЦАААУ – АУУУГГ. 4. Антикодон: ЦАЦ. 5. Аминокислота: валин

| Критерии оценивания | Балл |
|---|------|
| За каждый правильный ответ | по 3 |
| Дан неправильный ответ или задание не выполнено | 0 |
| Итого | 15 |

Задача 5 (15 баллов). Ученому-селекционеру привезли из экспедиции семя экзотического однолетнего самоопыляемого растения, гетерозиготного по интересующему исследователя доминантному гену. Выращенное из семени растение оказалось устойчивым к условиям экспериментальной деланки и способным давать всхожие семена. Ответьте на вопросы, допуская, что генотип растения не содержит летальных и сублетальных генов, каждое растение даёт один плод с четырьмя семенами, и всхожесть семян равна 100 %



1. Каким будет соотношение генотипов на экспериментальной делянке в третьем поколении потомков исходного растения?
2. Какое количество потомков четвертого поколения из 256 будет отобрано ученым для дальнейшей селекционной работы?
3. Какую долю среди потомков пятого поколения составят гетерозиготы?

Решение:

- F1 AA: 2 Aa: aa
F2 6AA: 4Aa: 6aa
F3 28AA: 8Aa: 28 aa
F4 120AA: 16Aa: 120aa
F5 496AA: 32Aa: 496aa

Ответ: 1. 28AA: 8Aa: 28 aa. 2. 120. 3. 1/32 или 3,125

| Критерии оценивания | Балл |
|---|------|
| За каждый правильный ответ | по 5 |
| Дан неправильный ответ или задание не выполнено | 0 |
| Итого | 15 |