

Большие вызовы 2023. Агропромышленные и биотехнологии

8:00—12:45 15 апр 2023 г.

№ 1, вариант 1

0.5 баллов

В клетках каких организмов в качестве запасного углевода накапливается гликоген?

☐

Растений

☐

Позвоночных

☐

Бактерий

☐

Плодовых тел грибов

☐

Дрожжей

№ 1, вариант 2

0.5 баллов

Какое вещество является запасным полисахаридом в клетках растений?

☐

Крахмал

☐

Гликоген

☐

Целлюлоза

☐

Хитин

☐

Сахароза

№ 2, вариант 1

0.5 баллов

Какому свойству генетического кода соответствует высказывание «Каждый нуклеотид входит в состав только одного кодона»?

☐ Триплетность

☐ Комплементарность

☐ Однозначность

☐ Неперекрываемость

☐ Помехоустойчивость

№ 2, вариант 2

0.5 баллов

Какому свойству генетического кода соответствует высказывание «Некоторые аминокислоты закодированы более чем одним триплетом»?

☐ Триплетность

☐ Комплементарность

☐ Однозначность

☐ Неперекрываемость

☐ Вырожденность

№ 3, вариант 1

0.5 баллов

Какие реакции относят к процессингу РНК в клетке?

☐

Сплайсинг

☐

3'-аденилирование

☐

5'-кэпирование

☐

Трансляция мРНК на рибосомах

☐

Посттрансляционные модификации

№ 3, вариант 2

0.5 баллов

Выберите варианты ответов, соответствующие процессу сплайсинга:

☐

Удаляются интроны в ДНК

☐

Удаляются экзоны в пре-мРНК

☐

Сшиваются интроны в пре-мРНК

☐

Сшиваются копии экзонов в пре-мРНК

☐

Молекула пре-мРНК укорачивается

№ 4, вариант 1

0.5 баллов

Какие свойства характерны для изоакцепторных тРНК?

- ☐ Имеют двуцепочечные участки
- ☐ Имеют одинаковую первичную структуру
- ☐ Присоединяют разные аминокислоты
- ☐ Могут узнаваться одной аминоацил-тРНК-синтетазой
- ☐ Имеют разные антикодоны

№ 4, вариант 2

0.5 баллов

Выберите верные утверждения об РНК-полимеразе в ходе транскрипции:

- ☐ Транскрибирует только матричную цепь ДНК
- ☐ Транскрибирует только кодирующую цепь ДНК
- ☐ Взаимодействует с тРНК
- ☐ Двигается по ДНК в направлении $5' \longrightarrow 3'$
- ☐ Отсоединяется от ДНК в районе терминатора

№ 5, вариант 1

0.5 баллов

Сколько кодонов было прочитано рибосомой, если в результате трансляции был синтезирован полипептид длиной 200 остатков аминокислот? Выберите наиболее близкий вариант:

☐ Менее 200

☐ Ровно 200

☐ Более 600

☐ Ровно 1000

☐ Более 1000

№ 5, вариант 2

0.5 баллов

Определите длину мРНК (с учётом нетранслируемых областей), на которой в результате трансляции был синтезирован полипептид длиной 200 аминокислотных остатков:

☐ Менее 200 нуклеотидов

☐ Ровно 200 нуклеотидов

☐ Ровно 300 нуклеотидов

☐ Ровно 600 нуклеотидов

☐ Более 600 нуклеотидов

№ 6, вариант 1

0.5 баллов

Какие вещества могут служить непосредственными источниками мономеров для синтеза РНК?

☐ Аденин

☐ Рибоза

☐ АТФ

☐ дУТФ

☐ УТФ

№ 6, вариант 2

0.5 баллов

Какие вещества могут служить непосредственными источниками мономеров для синтеза ДНК?

☐ Тимин

☐ Дезоксирибоза

☐ АТФ

☐ дАТФ

☐ дУТФ

№ 7, вариант 1

0.5 баллов

Какие ферменты, получаемые методами биотехнологии, используют при производстве стиральных порошков?

☐ Целлюлаза

☐ Инвертаза

☐ Хитиназа

☐ Протеаза

☐ Щелочная фосфатаза

№ 7, вариант 2

0.5 баллов

Для производства каких веществ используются бактерии-продуценты?

☐ Молока

☐ Сахара

☐ Лимонной кислоты

☐ Ферментов

☐ Крахмала

№ 8, вариант 1

0.5 баллов

Выберите вещества, которые свободно проходят через липидный слой мембран:

☐ Глюкоза

☐ Ионы Na^+

☐ Ионы Cl^-

☐ Стероидные гормоны

☐ Вода

№ 8, вариант 2

0.5 баллов

Что такое хроматин?

☐ Интерфазная форма существования хромосом

☐ Гаплоидный набор хромосом

☐ Ярко окрашенная часть хромосомы

☐ Компонент ядерной мембраны

☐ Концевые участки хромосом

№ 9, вариант 1

0.5 баллов

Какие из клеточных структур неразличимы в световой микроскоп?

☐ Рибосомы

☐ Вакуоли

☐ Ядра клеток

☐ Пластиды

☐ Ядрышки

№ 9, вариант 2

0.5 баллов

Наличие каких структур характерно для хлоропластов и митохондрий?

☐ Ядра

☐ Лизосом

☐ Кольцевой ДНК

☐ Рибосом, более мелких, чем в цитоплазме

☐ Центриолей

№ 10, вариант 1

0.5 баллов

Геном вируса содержит 22 % А, 25 % Т, 34 % Ц и 19 % Г. Выберите подходящие характеристики нуклеиновой кислоты:

☐ Одноцепочечная ДНК

☐ Двухцепочечная ДНК

☐ Одноцепочечная РНК

☐ Двухцепочечная РНК

☐ Кольцевая РНК

№ 10, вариант 2

0.5 баллов

Геном вируса содержит 28 % А, 23 % У, 31 % Ц и 18 % Г. Выберите подходящие характеристики нуклеиновой кислоты:

☐ Одноцепочечная ДНК

☐ Двухцепочечная ДНК

☐ Одноцепочечная РНК

☐ Двухцепочечная РНК

☐ Кольцевая ДНК

№ 11, вариант 1

0.5 баллов

Известно, что флюоресцентный краситель связывает РНК. Какая клеточная структура будет наиболее ярко подсвечена в клетке при использовании светового микроскопа?

☐ Комплекс Гольджи

☐ Ядро

☐ Митохондрии

☐ Рибосомы

☐ Ядрышко

№ 11, вариант 2

0.5 баллов

Флюоресцентный краситель связывает белок тубулин. Какая клеточная структура будет наиболее ярко подсвечена в клетке при использовании светового микроскопа?

☐ Ядро

☐ Митохондрия

☐ Центриоли и веретено деления

☐ Эндоплазматическая сеть

☐ Ядрышко

№ 12, вариант 1

0.5 баллов

Что из перечисленного используется для производства вакцины от гриппа?

☐ Куриные яйца

☐ Дрожжи

☐ Плесневые грибы

☐ Телята

☐ Моноклональные антитела

№ 12, вариант 2

0.5 баллов

Что из перечисленного используется для производства вакцины *Sputnik V* от *SARS-CoV-2*?

☐ Культура клеток человека (HEK-293)

☐ Дрожжи

☐ Куриные яйца

☐ Аденовирус

☐ Моноклональные антитела

№ 13, вариант 1

0.5 баллов

Выберите основные абиотические факторы при выращивании растений в искусственных условиях:

☐ Свет

☐ Тепло

☐ Влага

☐ Воздух

☐ Материал горшка

№ 13, вариант 2

0.5 баллов

Выберите основные эдафические факторы при выращивании растений в искусственных условиях:

☐ pH

☐ Свет

☐ Освещённость

☐ Растворённый кислород

☐ Электропроводность

№ 14, вариант 1

0.5 баллов

Для каких целей используют микрклональное размножение?

- ☐ Получение безвирусного посадочного материала
- ☐ Получение генетически модифицированных растений
- ☐ Получение гибридов между разными семействами растений
- ☐ Увеличение генетического разнообразия саженцев
- ☐ Размножение форм растений, которые не имеют семян

№ 14, вариант 2

0.5 баллов

Выберите преимущества микрклонального размножения растений:

- ☐ Высокий коэффициент размножения
- ☐ Оздоровление посадочного материала
- ☐ Сохранение редких и исчезающих видов
- ☐ Получение новых форм растений
- ☐ Высокая скорость получения саженцев

№ 15, вариант 1

0.5 баллов

Выберите верные утверждения о действии фосфорных удобрений на растения:

- ☐ Стимулирует фотосинтез
- ☐ Высокие дозы вызывают задержку роста
- ☐ При избытке на листьях возникает хлороз
- ☐ При недостатке возникает задержка роста
- ☐ Способствует удержанию воды цитоплазмой

№ 15, вариант 2

0.5 баллов

Выберите верные утверждения о действии азотных удобрений на растения:

- ☐ При недостатке сокращается период вегетативного роста растений
- ☐ Способствуют удержанию воды цитоплазмой
- ☐ При недостатке листья имеют бледно-зелёную окраску
- ☐ При избытке увеличивается биомасса и замедляется рост
- ☐ Необходимы для синтеза жирных кислот

№ 16, вариант 1

0.5 баллов

Выберите верные характеристики почвенных азотфиксирующих бактерий:

☐

Могут быть свободноживущими и симбиотическими

☐

Для фиксации атмосферного азота используют кислород

☐

Превращают аммиак в нитраты

☐

Для фиксации одной молекулы атмосферного азота используют 16 молекул АТФ

☐

Принадлежат к автотрофам

№ 16, вариант 2

0.5 баллов

Выберите верные характеристики денитрифицирующих бактерий:

☐

Превращают аммиак в нитраты

☐

Превращают нитраты в молекулярный азот

☐

Как правило, являются автотрофами

☐

В почве находятся в симбиотических отношениях с бобовыми (образуют клубеньки)

☐

Снижают плодородие почвы

№ 17, вариант 1

1 балл

Для удаления загрязнений ДНК в ПЦР-боксе необходимо приготовить 300 мл раствора пероксида водорода с конечной концентрацией 5 %. Какой объём пероксида водорода с концентрацией 30 % следует взять? Ответ выразите в миллилитрах.

Число

№ 17, вариант 2

1 балл

Для приготовления буферного раствора для электрофореза ДНК в агарозном геле необходимо приготовить 1 % раствор агарозы в 1x TAE. Какой объём в 50x TAE необходимо использовать для приготовления 200 мл раствора агарозы? Ответ выразите в миллилитрах.

Число

№ 18, вариант 1

1 балл

Сити-ферма состоит из стеллажа, полки, крышки с отверстиями, в которые погружены стаканчики с субстратом и растениями. В ёмкости готовится раствор для полива. По таймеру запускается мотор, который нагнетает раствор из ёмкости по водопроводу на стеллаж.



Характеристики сити-фермы:

Количество растений: 8 шт

Норма полива на одно растение: 700 мл/день

Максимальный объём раствора в баке для полива: 100 л

Длина магистрали для полива: 20 м

Диаметр магистрали для полива: 16 мм

Минимальный объём раствора в баке, при котором работает насос: 1 л

Световой день: 16 ч

Высота подъёма насоса: 10 м

На сколько дней хватит полного бака для полива всех растений?

Число

№ 18, вариант 2

1 балл

Сити-ферма состоит из стеллажа, полки, крышки с отверстиями, в которые погружены стаканчики с субстратом и растениями. В ёмкости готовится раствор для полива. По таймеру запускается мотор, который нагнетает раствор из ёмкости по водопроводу на стеллаж.



Характеристики сити-фермы:

Количество растений: 12 шт

Норма полива на одно растение: 900 мл/день

Максимальный объём раствора в баке для полива: 100 л

Длина магистрали для полива: 22 м

Диаметр магистрали для полива: 16 мм

Минимальный объём раствора в баке, при котором работает насос: 5 л

Световой день: 14 ч

Высота подъёма насоса: 10 м

На сколько дней хватит полного бака для полива всех растений?

Число

№ 19, вариант 1

1 балл

Известно, что 1 литр крови способен связать 200 мл кислорода, при этом насыщение гемоглобина в артериальной крови равно 100 %, а насыщение в венозной — 80 %. Дополнительно известно, что у человека при нагрузке частота дыхания составляет 45 дыхательных движений в минуту, частота сердечных сокращений — 150 сокращений в минуту, сердечный выброс — 90 мл. Определите потребление кислорода в минуту при нагрузке. Ответ выразите в мл/мин.

Число

№ 19, вариант 2

1 балл

Известно, что 1 литр крови способен связать 200 мл кислорода, при этом насыщение гемоглобина в артериальной крови равно 100%, а насыщение в венозной — 80%. Дополнительно известно, что у человека без нагрузки частота дыхания составляет 22 дыхательных движения в минуту, частота сердечных сокращений — 70 сокращений в минуту, сердечный выброс — 80 мл. Определите потребление кислорода в минуту без нагрузки. Ответ выразите в мл/мин.

Число

№ 20, вариант 1

1 балл

Популяция численностью 450 особей находится в равновесии. Известно, что число гетерозигот в этой популяции в 6 раз превышает число рецессивных гомозигот. Определите количество гомозигот по доминантному аллелю.

Число

№ 20, вариант 2

1 балл

В популяции, которая находится в равновесии, родилось 450 потомков. Известно, что каждая двадцатая гамета в популяции содержит рецессивный аллель. Определите количество гетерозигот среди потомков.

Число

№ 21, вариант 1

1 балл

Количество молекул двуцепочечной ДНК, которые образуются в результате полимеразной цепной реакции (N), описывается формулой, в которой m — исходное число молекул матрицы ДНК, а n — количество циклов ПЦР.

$$N = m \times 2^n$$

Определите, сколько молекул ДНК использовали в качестве матрицы (m), если к концу 27-го цикла ПЦР (n) было получено 8 миллиардов молекул (N).

Число

№ 21, вариант 2

1 балл

Количество молекул двуцепочечной ДНК, которые образуются в результате полимеразной цепной реакции (N), описывается формулой, в которой m — исходное число молекул матрицы ДНК, а n — количество циклов ПЦР.

$$N = m \times 2^n$$

Определите, сколько циклов ПЦР (n) потребовалось для получения 8 миллиардов копий (N) из 15 молекул матрицы ДНК (m).

Число

№ 22, вариант 1

1 балл

Известно, что гены эукариот содержат интроны — последовательности, не входящие в состав мРНК и удаляемые при сплайсинге. Изучите последовательность гена актина **b** (АКТВ) человека, который является одним из белков цитоскелета:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nuccore/NG_007992.1?from=5001&to=8454&report=genbank

Определите положение нуклеотида **A** стартового кодона **ATG** (соответствует **AUG** в мРНК) в приведённой геномной последовательности.

Число

№ 22, вариант 2

1 балл

Известно, что гены эукариот содержат интроны — последовательности, не входящие в состав мРНК и удаляемые при сплайсинге. Белок альфа-актин является основным сократительным белком скелетной мускулатуры человека. Изучите последовательность гена **ACTA1** человека, который является основным сократительным белком скелетной мускулатуры:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nuccore/NG_006672.1?from=5001&to=7852&report=genbank

Определите положение нуклеотида **A** стартового кодона **ATG** (соответствует **AUG** в мРНК) в приведённой геномной последовательности.

Число