Большие вызовы 2022. Агропромышленные и биотехнологии

8:00—12:40 16 апр 2022 г.

Блок 1

№ 1, вариант 1

0.5 баллов

Выберите принципы репликации:

- [ ] Универсальность
- [ ] Комплементарность
- [ ] Униполярность
- [ ] Избыточность
- [ ] Потребность в затравке

Блок 1

№ 1, вариант 2

0.5 баллов

Выберите принципы транскрипции:

- [ ] **Универсальность**
- [ ] **Комплементарность**
- [ ] **Униполярность**
- [ ] **Избыточность**
- [ ] **Потребность в затравке**

№ 2, вариант 1

0.5 баллов

Как называется этап трансляции, в ходе которого происходит удлинение полипептидной цепи?

- ◯ **Элонгация**
- ◯ **Миграция**
- ◯ **Терминация**
- ◯ **Рекогниция**
- ◯ **Сплайсинг**

№ 2, вариант 2

0.5 баллов

Как называется этап трансляции, в ходе которого происходит узнавание первого кодона?

- ◯ Элонгация
- ◯ Инициация
- ◯ Терминация
- ◯ Рекогниция
- ◯ Сплайсинг

№ 3, вариант 1

0.5 баллов

У эукариот, в отличие от прокариот, процесс транскрипции характеризуется следующими особенностями:

- ☐ Другой стартовый кодон
- ☐ Несколько РНК-полимераз
- ☐ Отсутствие стоп-кодонов
- ☐ Транскрипция происходит в цитоплазме
- ☐ Сплайсинг

№ 3, вариант 2

0.5 баллов

Выберите особенность процесса реализации генетической информации у эукариот:

- [ ] Потребность в затравке при транскрипции
- [ ] Отсутствие стоп-кодонов
- [ ] Имеется сплайсинг мРНК
- [ ] Происходит в направлении ДНК $\Longrightarrow$ РНК $\Longrightarrow$ белок
- [ ] Разобщение транскрипции и трансляции во времени и пространстве

№ 4, вариант 1

0.5 баллов

Какой фермент синтезирует затравку в процессе репликации?

- ◯ Лигаза
- ◯ Геликаза
- ◯ ДНК-полимераза
- ◯ Праймаза
- ◯ Топоизомераза

№ 4, вариант 2

0.5 баллов

Какой фермент сшивает два фрагмента Оказаки в процессе репликации?

- ◯ Лигаза
- ◯ Геликаза
- ◯ ДНК-полимераза
- ◯ Праймаза
- ◯ Топоизомераза

№ 5, вариант 1

0.5 баллов

При синтезе белка пептидная связь образуется между...

- ☐ радикалами разных аминокислот
- ☐ азотистыми основаниями
- ☐ карбоксильной и аминогруппой разных аминокислот
- ☐ гидроксильными группами аминокислот
- ☐ молекулами тРНК, соответствующими соседним кодонам

№ 5, вариант 2

0.5 баллов

При синтезе белка пептидная связь образуется между...

- [ ] **рибосомной и транспортной РНК**
- [ ] **азотистыми основаниями кодонов**
- [ ] **карбоксильной группой аминокислоты в пептидильном центре и аминогруппой аминокислоты в акцепторном центре рибосомы**
- [ ] **антикодоном и соответствующим кодоном**
- [ ] **пептидилтрансферазным и акцепторными участками**

№ 6, вариант 1

0.5 баллов

Для какой фазы характерна конъюгация хромосом?

- ◯ **Профаза митоза**
- ◯ **Оплодотворение**
- ◯ **Профаза I мейоза**
- ◯ **Профаза II мейоза**
- ◯ **Интерфаза**

№ 6, вариант 2

0.5 баллов

Что происходит в профазе мейоза?

- [ ] Конъюгация хромосом
- [ ] Оплодотворение
- [ ] Кроссинговер
- [ ] Расхождение хроматид
- [ ] Спирализация ДНК

№ 7, вариант 1

0.5 баллов

В какой фазе происходит расхождение хроматид к полюсам?

- [ ] Интерфаза митоза
- [ ] Профаза I мейоза
- [ ] Метафаза мейоза
- [ ] Анафаза митоза
- [ ] Анафаза I мейоза

№ 7, вариант 2

0.5 баллов

В какой фазе происходит расхождение хромосом к полюсам?

- [ ] Интерфаза
- [ ] Вторая метафаза мейоза
- [ ] Анафаза митоза
- [ ] Анафаза I мейоза
- [ ] Анафаза II мейоза

№ 8, вариант 1

0.5 баллов

Выберите характеристики яйцеклетки человека:

- [ ] Имеет диплоидный набор хромосом
- [ ] Содержит большой запас питательных веществ
- [ ] Имеет гаплоидный набор хромосом
- [ ] Содержит небольшой запас питательных веществ
- [ ] Образуется в брюшной полости

№ 8, вариант 2

0.5 баллов

Выберите характеристики сперматозоидов человека:

- [ ] **Имеют диплоидный набор хромосом**
- [ ] **Содержат большой запас питательных веществ**
- [ ] **Имеют гаплоидный набор хромосом**
- [ ] **Содержат небольшой запас питательных веществ**
- [ ] **Образуются в яичниках**

№ 9, вариант 1

0.5 баллов

На какой стадии клеточного цикла происходит удвоение ДНК?

- ◯ G2
- ◯ M
- ◯ G1
- ◯ S
- ◯ G0

№ 9, вариант 2

0.5 баллов

Какие фазы клеточного цикла **НЕ** характерны для дробления?

- [ ] G2
- [ ] M
- [ ] G1
- [ ] S
- [ ] G0

№ 10, вариант 1

0.5 баллов

Какие структуры человека образуются из эктодермы?

- [ ] **Сетчатка глаза**
- [ ] **Мышечные клетки миокарда**
- [ ] **Кора надпочечников**
- [ ] **Лёгкие**
- [ ] **Эмаль зубов**

№ 10, вариант 2

0.5 баллов

Какие структуры человека образуются из мезодермы?

- [ ] Сетчатка глаза
- [ ] Мышечные клетки миокарда
- [ ] Кора надпочечников
- [ ] Лёгкие
- [ ] Эмаль зубов

№ 11, вариант 1

0.5 баллов

Что входит в состав клеточной стенки растений?

- [ ] Целлюлоза
- [ ] Муреин
- [ ] Хитин
- [ ] Пептидогликан
- [ ] Крахмал

№ 11, вариант 2

0.5 баллов

Что входит в состав клеточной стенки животных?

- [ ] Целлюлоза
- [ ] Муреин
- [ ] Хитин
- [ ] Пептидогликан
- [ ] Животные не имеют клеточной стенки

№ 12, вариант 1

0.5 баллов

Какую функцию в клетке могут выполнять нуклеиновые кислоты?

- [ ] Рецепторную
- [ ] Реализации наследственной информации
- [ ] Терморегуляции
- [ ] Запасающую
- [ ] Хранения генетической информации

№ 12, вариант 2

0.5 баллов

Какую функцию в клетке могут выполнять белки?

- [ ] Рецепторную
- [ ] Двигательную
- [ ] Каталитическую
- [ ] Запасающую
- [ ] Хранения генетической информации

№ 13, вариант 1

0.5 баллов

Какой органоид присутствует в клетках как прокариот, так и эукариот?

- ◯ Эндоплазматическая сеть
- ◯ Ядро
- ◯ Рибосомы
- ◯ Митохондрии
- ◯ Хлоропласты

№ 13, вариант 2

0.5 баллов

Какие органоиды присутствуют только в клетках эукариот?

- [ ] Эндоплазматическая сеть
- [ ] Ядро
- [ ] Рибосомы
- [ ] Митохондрии
- [ ] Жгутики

№ 14, вариант 1

0.5 баллов

Выберите вещества, которые принадлежат к липидам:

- [ ] Лактоза
- [ ] Холестерин
- [ ] Инсулин
- [ ] Прогестерон
- [ ] Фосфатидилхолин

№ 14, вариант 2

0.5 баллов

Выберите из списка сахара:

- [ ] Лактоза
- [ ] Глюкагон
- [ ] Инсулин
- [ ] Хитин
- [ ] Амилопектин

№ 15, вариант 1

0.5 баллов

В каких процессах принимают непосредственное участие белки цитоскелета?

- [ ] Образование перетяжки после телофазы митоза
- [ ] Сокращение гладких мышц
- [ ] Сокращение поперечно-полосатых мышц
- [ ] Проведение нервного импульса
- [ ] Образование пептидной связи в рибосоме

№ 15, вариант 2

0.5 баллов

В каких процессах принимают непосредственное участие белки цитоскелета?

- [ ] **Репликация**
- [ ] **Транскрипция**
- [ ] **Расхождение хромосом в анафазе митоза**
- [ ] **Окислительное фосфорилирование**
- [ ] **Конъюгация хромосом в профазе мейоза**

Блок 2

№ 1, вариант 1

0.5 баллов

Для проведения полимеразной цепной реакции (ПЦР) в реакционную смесь добавили 50 молекул матрицы ДНК и получили около 53 млрд копий. Сколько циклов ПЦР было проведено?

Число

Блок 2

№ 1, вариант 2

0.5 баллов

Для проведения полимеразной цепной реакции (ПЦР) в реакционную смесь добавили 2022 копии матрицы ДНК и получили около 271 млрд копий. Сколько циклов ПЦР было проведено?

Число

№ 2, вариант 1

1 балл

Бетаин используют в реакциях ПЦР для нейтрализации некоторых примесей, что позволяет проводить ПЦР с образцами ДНК более низкого качества. В реакционную смесь для ПЦР необходимо добавить бетаин до 0.6 М. Исходный раствор бетаина — 4 М. Какой объём исходного раствора бетаина необходимо добавить в реакционную смесь объёмом 20 мкл? Ответ округлите до целых.

Число

№ 2, вариант 2

1 балл

Бетаин используют в реакциях ПЦР для нейтрализации некоторых примесей, что позволяет проводить ПЦР с образцами ДНК более низкого качества. В реакционную смесь для ПЦР необходимо добавить бетаин до 1.2 М. Исходный раствор бетаина — 4 М. Какой объём исходного раствора бетаина необходимо добавить в реакционную смесь объёмом 20 мкл? Ответ округлите до целых.

Число

№ 3, вариант 1

1 балл

В результате разрезания плазмиды $\mathrm{pBR322}$ (длина 4361 п.н.) рестриктазой $\mathrm{AccBSII}$ образовались два фрагмента длиной 2560 п.н. и 1801 п.н. Определите массу фрагмента длиной 1801 п.н., если известно, что масса исходной плазмиды составляла 2022 нг. Ответ округлите до целых.

Число

№ 3, вариант 2

1 балл

В результате разрезания плазмиды $\mathrm{pBR322}$ (длина 4361 п.н.) рестриктазой $\mathrm{AccBSII}$ образовались два фрагмента длиной 2560 п.н. и 1801 п.н. Определите массу фрагмента длиной 2560 п.н., если известно, что масса исходной плазмиды составляла 400 нг. Ответ округлите до целых.

Число

№ 4, вариант 1

2 балла

Среду Эшби используют для селективного выращивания азотфиксирующих бактерий. Концентрация сульфата магния в 1 литре среды Эшби составляет 0.2 г/л. Какую массу кристаллогидрата ($\mathrm{MgSO_4 \cdot 7H2O}$) необходимо взять для приготовления 100 мл среды Эшби? Ответ выразите в миллиграммах.

Число

№ 4, вариант 2

2 балла

Среду Эшби используют для селективного выращивания азотфиксирующих бактерий. Концентрация сульфата магния в 1 литре среды Эшби составляет 0.2 г/л. Какую массу кристаллогидрата ($\mathrm{MgSO_4 \cdot 7H2O}$) необходимо взять для приготовления 1 л среды Эшби? Ответ выразите в граммах.

Число

№ 5, вариант 1

2 балла

У мышей известна аутосомно-рецессивная мутация изогнутости хвоста, которая называется «поросячий хвост». Признак характеризуется неполной пенетрантностью и проявляется только у 20% особей с мутантным генотипом. В некоторой популяции на 1000 мышей встречается 18 особей с поросячьими хвостами. Определите число гетерозиготных особей в данной популяции.

Число

№ 5, вариант 2

2 балла

Заболевание муковисцидоз определяется редким рецессивным аутосомным геном. Пенетрантность муковисцидоза составляет 80%. У какого количества человек в городе следует ожидать развития заболевания, если частота мутантного аллеля составляет 0.02, а общая численность населения — 1.4 млн жителей?

Число