

Трудные задания ЕГЭ 2022. Изменения КИМ 2023

Васильцова О.Н.
учитель биологии,
МБОУ «Гимназия №4»

Задание 22

- Ученый провел эксперимент с дрожжами. Для этого в 5 емкостей объемом по 200 мл он вносил суспензию дрожжей в одинаковой концентрации, а затем помещал ёмкости в условия с различной концентрацией кислорода. Затем он измерял количество этилового спирта, выделенного за час. Результат приведен в таблице

Концентрация кислорода, г/л	10	20	30	40	50
Количество спирта, мкл/ч	150	130	80	40	22

Задание 22

- Какой параметр был задан экспериментатором (независимая переменная), а какой параметр менялся в зависимости от заданного (зависимая переменная). Почему в условиях свободного доступа кислорода дрожжи почти полностью прекращают выработку этилового спирта. Как изменятся результаты опыта, если до проведения эксперимента суспензии дрожжей прокипятят? Ответ поясните.

Ответ:

- Независимая переменная (задаваемая экспериментатором) – концентрация кислорода в ёмкости, зависимая (изменяющаяся в зависимости от заданной) – количество выделяемого спирта.
- В присутствии кислорода дрожжи будут использовать кислородное окисление глюкозы, в результате которого спирт не образуется

- **Комментарий:**

дрожжи факультативные анаэробы

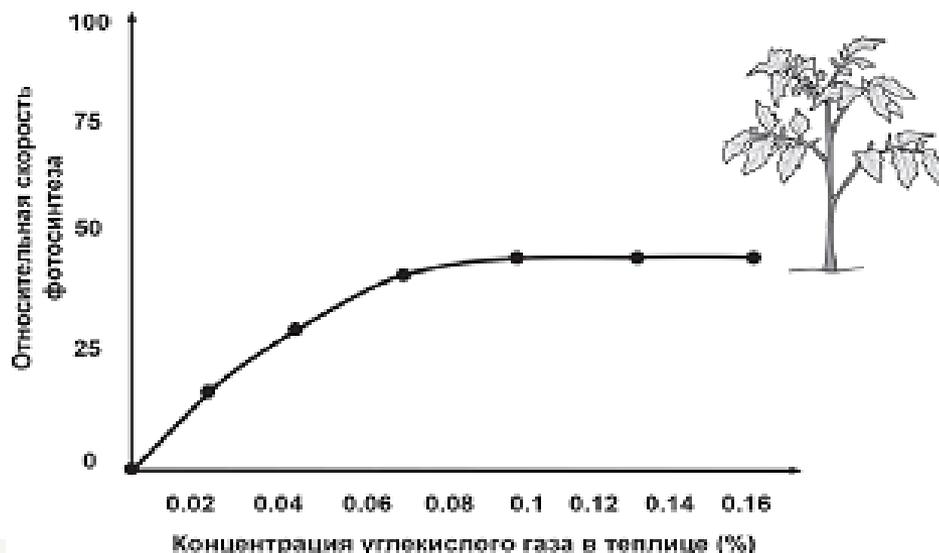


Присутствие кислорода подавляет спиртовое брожение и дрожжи получают энергию путем кислородного дыхания. Микроорганизмы используют для своих нужд не более 10-25% энергии, освобождающейся при дыхании. Остальная энергия выделяется в окружающую среду в виде тепла. Именно поэтому температура бродящего сусла выше температуры окружающей среды

- При кипячении дрожжи погибают
- Брожение свойственно только живым организмам, поэтому спирт образовываться не будет.

Задание 23 в КИМ 2023

Учёный изучал влияние различных экологических факторов на процесс фотосинтеза. Свой эксперимент исследователь проводил в специальной теплице, где были высажены 300 растений томата сорта Шапка Мономаха. В герметичную теплицу с определённой периодичностью закачивался углекислый газ разной концентрации. С помощью датчиков учёный фиксировал показатели скорости фотосинтеза, которые приведены на графике ниже.



Задание 23 в КИМ 2023

Какая переменная в этом эксперименте будет зависимой (изменяющейся), а какая – независимой (задаваемой)? Объясните, как в данном эксперименте можно поставить отрицательный контроль*. С какой целью необходимо такой контроль ставить?

* Отрицательный контроль – это экспериментальный контроль, при котором изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию.

Задание 23 в КИМ 2023

- 1) зависимая переменная (изменяющаяся в эксперименте) – относительная скорость фотосинтеза;
независимая переменная (задаваемая экспериментатором) – концентрация углекислого газа в теплице (должны быть указаны обе переменные);
- 2) растения томата необходимо посадить в теплицу, концентрация углекислого газа в которой искусственно поддерживается постоянной в течение всего эксперимента;
- 3) остальные параметры (освещение, влажность и др.) необходимо оставить без изменений;

С какой целью необходимо ставить отрицательный контроль

4) такой контроль позволяет установить, действительно ли рост концентрации углекислого газа обеспечивает повышение скорости фотосинтеза в данном эксперименте;

ИЛИ

4) такой контроль позволяет проверить, насколько изменения в скорости фотосинтеза обусловлены факторами, не связанными с повышением концентрации углекислого газа.

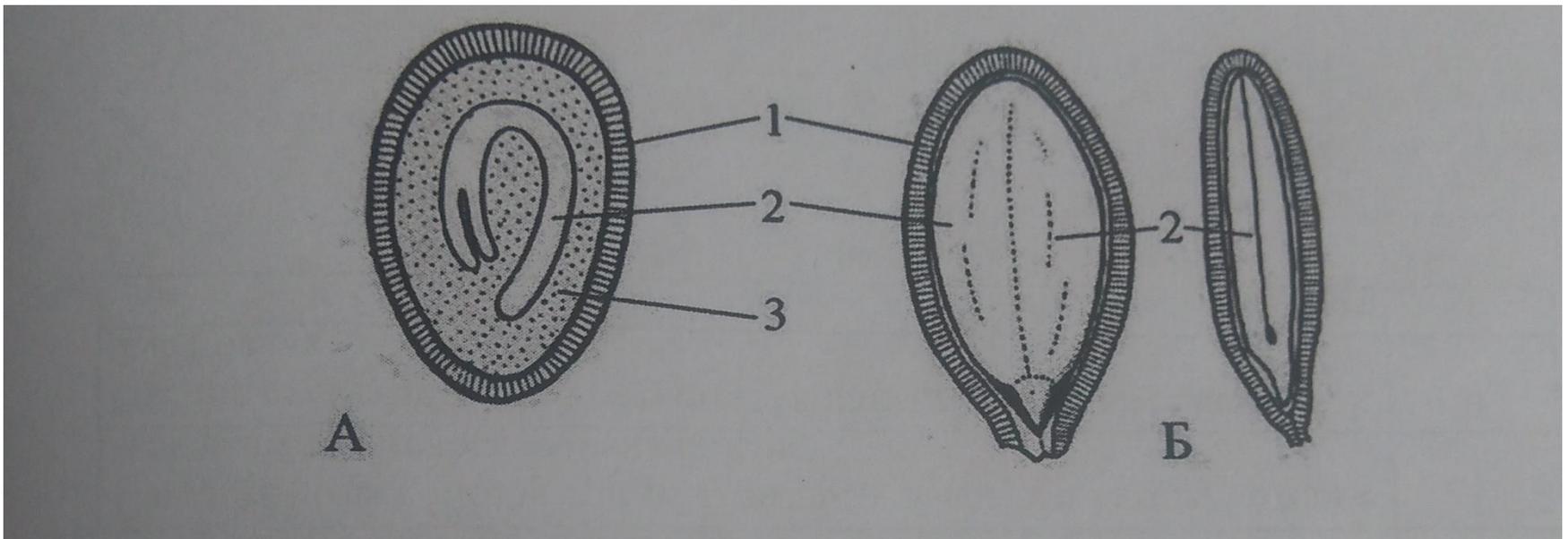
Какую нулевую гипотезу* смог сформулировать исследователь перед постановкой эксперимента? Объясните, почему теплица в эксперименте должна быть строго герметичной. Почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если известно, что в теплице было естественное освещение?

* Нулевая гипотеза – принимаемое по умолчанию предположение, что не существует связи между двумя наблюдаемыми событиями, феноменами.

- 1) нулевая гипотеза – скорость фотосинтеза не зависит от концентрации углекислого газа в атмосфере;
- 2) герметичная теплица позволяет обеспечивать постоянный газовый состав воздуха (постоянную начальную концентрацию углекислого газа);
- 3) естественное освещение зависит от погодных условий и может изменяться;
- 4) фотосинтез – многостадийный биологический процесс, скорость которого зависит от множества факторов;
- 5) при изменении освещения скорость фотосинтеза может меняться, что не позволяет в явном виде установить зависимость от концентрации углекислого газа.

Задание 23

- На рисунке изображено внутреннее строение семени томата (А) и семени тыквы (Б) в двух ракурсах. Назовите элементы строения семян, обозначенные цифрами 1,2,3. Сравните строение семян томата и тыквы (найдите общее и различия) В каких структурах этих семян накапливаются питательные вещества.



Ответ

1. Семенная кожура
2. Зародыш семени
3. Эндосперм

Сходства:

1. Наличие зародыша с двумя семядолями
2. Наличие семенной кожуры

Различия

1. Отсутствие эндосперма в семени тыквы
2. В семенах тыквы питательные вещества накапливаются в зародыше (в семядолях), а в семенах томата – в эндосперме.

Задание 25

- Питающиеся водной растительностью птицы водоплавающие птицы имеют в клюве роговые зубчатые пластины. Какова их роль в питании этих птиц? Какие особенности в строении пищеварительной системы и поведения позволяют растительноядным птицам эффективно переваривать пищу. Ответ аргументируйте.

Ответ:

- Водные растительноядные птицы фильтруют воду, используя зубчатые пластины как цедильный аппарат
- Многие растительноядные птицы имеют хорошо развитый мускульный желудок
- В мускульном желудке происходит механическое перетирание пищи
- Растительноядные птицы имеют длинный кишечник
- Длинный кишечник способствует длительному перевариванию пищи
- Увеличенные слепые выросты (кишка)
- Слепые выросты – это резервуар для развития бактерий, расщепляющих клетчатку.
- Многие растительноядные птицы заглатывают камни
- Камни способствуют перетиранию пищи в желудке

Пищеварительная система птицы



Пример задания линии 25

- Для эксперимента по физиологии человека были выбраны два испытуемых одного возраста и сходной конституции. В течение недели, предшествующей эксперименту, для утоления жажды они могли пить только обычную питьевую воду. В ходе эксперимента первый испытуемый выпил литр солёного (1.8%-ого) раствора, а второй - литр дистиллированной воды. Как изменится объём мочи у каждого испытуемого? Ответ поясните.

Элементы ответа:

- 1) у первого испытуемого объём мочи уменьшится;
- 2) увеличится концентрация соли в крови;
- 3) усилится обратное всасывание воды в извитых канальцах нефрона (реабсорбция);
- 4) у второго испытуемого объём мочи увеличится;
- 5) уменьшится концентрация соли в крови;
- 6) ослабнет обратное всасывание воды в извитых канальцах нефрона.

Пример задания линии 26

Растение гинкго, относящееся к голосеменным растениям, называют палеонтологическим барометром. Плотность устьиц на его листьях зависит от концентрации углекислого газа в атмосфере. На графике показано изменение концентрации углекислого газа в различные геологические периоды. Предположите, каким образом изменяется плотность устьиц у гинкго в зависимости от концентрации углекислого газа в атмосфере. Ответ поясните. Как согласно графику изменилась плотность устьиц на листьях гинкго к середине юрского периода относительно его начала?

Элементы ответа:

- 1) зависимость плотности устьиц от концентрации углекислого газа в атмосфере обратно пропорциональная (чем больше углекислого газа, тем меньше плотность устьиц, и наоборот);
- 2) при фотосинтезе через устьица происходит поглощение углекислого газа;
- 3) при низкой концентрации углекислого газа плотность устьиц увеличивается для обеспечения процессов фотосинтеза;
- 4) к середине юрского периода плотность устьиц у гинкго уменьшилась.



Лист гинкго

Задание 26

- Объясните, почему животные, ведущие сидячий или подвижный образ жизни, обитают в основном в водной среде. Приведите не менее двух примеров таких животных.

Ответ

- Они получают пищу с током воды
- Они имеют в постоянном доступе воду для обеспечения обмена веществ (для обеспечения физиологических процессов)
- Водная среда способствует оплодотворению (распространению гамет)
- Водная среда способствует расселению личинок
- Примеры животных: полипы, мидии, беззубки, ланцетник, асцидии, губки (2 примера)

Задание 26

- Многие виды птиц совершают сезонные миграции. Они ведут дневной образ жизни, а перелёты совершают ночью. Укажите 4 биотических и абиотических фактора среды, благодаря которым птицы предпочитают ночные миграции дневным.

Ответ

- Ночью меньше вероятность встречи с хищником
- Перелет ночью позволяет освободить дневное время для питания и отдыха
- Ночью прохладнее воздух, не слепят солнечные лучи
- Ночью ниже турбулентность воздуха (слабее ветер, можно ориентироваться по звездам)

Пример задания линии 27

Известно, что комплементарные цепи нуклеиновых кислот антипараллельны (5' концу одной цепи соответствует 3' конец другой цепи). Синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется по иРНК в направлении от 5' к 3' концу. Ген имеет кодирующую и некодирующую области. Кодирующая область гена называется открытой рамкой считывания. Фрагмент конца гена имеет следующую последовательность нуклеотидов (нижняя цепь матричная (транскрибируемая)):

5'-ААГЦГЦТААТАГЦАТАТТАГАГЦТА-3'

3'-ТТЦГЦГАТТАТЦГТАААТЦТЦГАТ-5'

Определите верную открытую рамку считывания и найдите последовательность аминокислот во фрагменте конца полипептидной цепи. Известно, что конечная часть полипептида, кодируемая этим геном, имеет длину более четырёх аминокислот. Объясните последовательность решения задачи. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода. При написании последовательностей нуклеиновых кислот указывайте направление цепи

Схема решения задачи включает следующие элементы:

- 1) последовательность иРНК: 5'-ААГЦГЦУААУАГЦАУАУУАГАГЦУА-3';
- 2) в последовательности иРНК присутствует стоп-кодон 5'-УАГ-3' (УАГ);
- 3) по стоп-кодону находим открытую рамку считывания;
- 4) последовательность полипептида: ала-лей-иле-ала-тир.

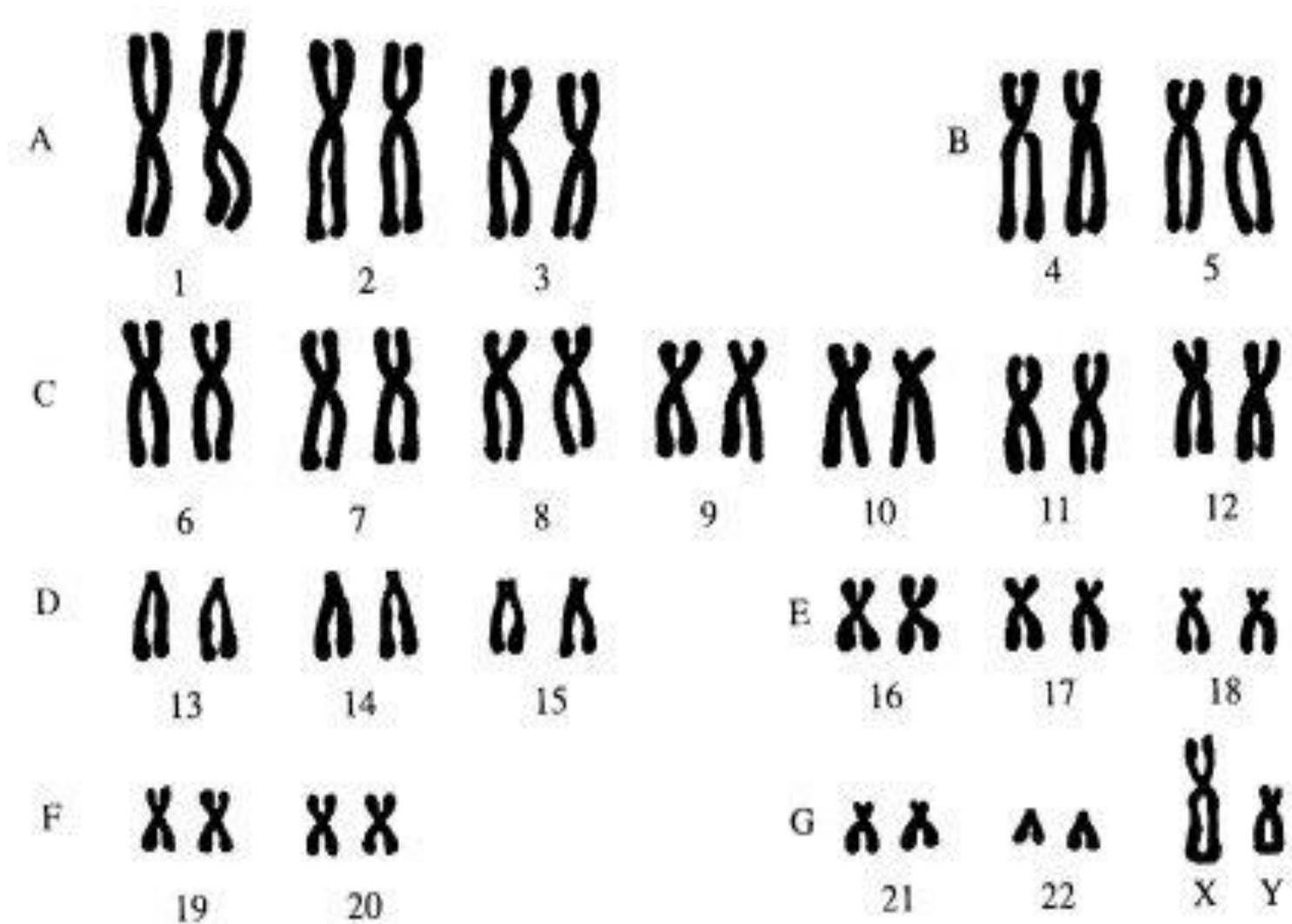
Пример задания линии 28

На X- и Y-хромосомах человека существуют псевдоаутосомные участки, которые содержат аллели одного гена, и между ними может происходить кроссинговер. Один из таких генов вызывает нарушения в развитии скелета. Рецессивный аллель атрофии зрительного нерва наследуется сцеплено с полом. Женщина, имеющая нарушения в развитии скелета и страдающая красно-зелёным дальтонизмом, родители которой имели нормально развитый скелет, вышла замуж за мужчину без этих заболеваний, мать которого страдала нарушениями в развитии скелета. Родившаяся в этом браке дочь без указанных заболеваний вышла замуж за мужчину, страдающего нарушениями развития скелета, но не имеющего дальтонизма. Составьте схемы решения задачи. Определите генотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства. Возможно ли рождение в первом браке ребёнка, страдающего двумя названными заболеваниями? Ответ поясните

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	
Схема решения задачи включает следующие элементы:	
1) P ♀ $X^{ab}X^{ab}$ нарушения в развитии скелета, атрофия зрительного нерва	× ♂ $X^{ab}Y^A$ нормальное развитие скелета, отсутствие атрофии зрительного нерва
G X^{ab}	X^{ab}, X^{Ab}, Y^A, Y^a
F ₁ генотипы, фенотипы возможных дочерей: $X^{ab}X^{ab}$ – нарушения в развитии скелета, отсутствие атрофии зрительного нерва; $X^{ab}X^{Ab}$ – нормальное развитие скелета, отсутствие атрофии зрительного нерва;	
генотипы, фенотипы возможных сыновей: $X^{ab}Y^A$ – нормальное развитие скелета, атрофия зрительного нерва; $X^{ab}Y^a$ – нарушения в развитии скелета, атрофия зрительного нерва;	

2) ♀ $X^{ab}X^{Ab}$ нормальное развитие скелета, отсутствие атрофии зрительного нерва	× ♂ $X^{ab}Y^a$ нарушения в развитии скелета, отсутствие атрофии зрительного нерва
G $X^{ab}, X^{Ab}, X^{ab}, X^{Ab}$	X^{ab}, Y^a

Нормальный кариотип мужчины



Задание 28

- Рецессивная мутация псевдоаутосомного гена приводит к дисплазии Лангера (аномалия скелета). Доминантный аллель гена, сцепленного с X-хромосомой, определяет развитие фосфат-диабета (витамин D-резистентного рахита). Женщина, в семье которой не было указанных болезней, вышла замуж за мужчину с фосфат-диабетом, мать которого имела дисплазию, а отец здоров. Родившийся в этом браке гетерозиготный здоровый сын женился на здоровой женщине, отец которой имел дисплазию, а мать была здорова. Возможно ли рождение во втором браке дочери с аномалиями скелета?

Решение

В X и Y:

A- ген нормы

a- ген дисплазии Лангера

X^B - ген рахита (фосфат -диабет)

X^b - ген нормы

P: X^{Ab}X^{Ab} x X^{aB}Y^A

норма,

норма,

норма

рахит

G: X^{Ab} X^{Ab}

X^{aB} Y^A некросоверные

X^{AB} Y^a кросоверные

F₁: X^{Ab}X^{aB},

X^{Ab}Y^A - некросоверные особи

дочь, норма,

сын, норма,

рахит

норма

X^{Ab}X^{AB},

X^{Ab}Y^a - кросоверные особи

дочь, норма,

сын, норма,

рахит

норма

$P_2: X^{a b} X^{Ab} \quad \times \quad X^{Ab} Y^a$
норма, норма норма, норма

$G: X^{a b} \quad X^{Ab} \quad X^{Ab} Y^a$ - некроссоверные

$X^{a b} Y^A$ – кроссоверные

$F_2: X^{a b} X^{Ab}$ – дочь, норма, норма

$X^{a b} Y^a$ – сын, дисплазия, норма

$X^{Ab} X^{a b}$ - дочь, норма, норма

$X^{Ab} Y^a$ – сын, норма, норма

Кроссоверные особи:

$X^{a b} X^{a b}$ – дочь, дисплазия, норма

$X^{a b} Y^A$ – сын, норма, норма

$X^{Ab} X^{Ab}$ – дочь, норма, норма

$X^{Ab} Y^A$ – сын, норма, норма

Во втором браке возможно рождение дочери с аномалиями скелета (дисплазия),

т.к. при кроссинговере у отца образуется гамета $X^{a b}$