



ВСЕРОССИЙСКАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ
2019/2020

БЛАНК №

1	1	-	1	4	
---	---	---	---	---	--

Региональный этап ВсОШ 2019/2020 учебного года
по предмету «БИОЛОГИЯ»

Фамилия, имя, отчество полностью:

Карибко́ва Марьям Нази́мовна

Число, месяц, год рождения (ДД.ММ.ГГГГ): 05.12.2002г.

Класс учащегося: 11

За какой класс учащийся пишет работу: 11

Полное название образовательной организации по уставу:

МКОУ Магарамкентская СОШ №1

Название района или города:

Магарамкентский район

Дата: 27.01.2019г.

Подпись:

МАТРИЦА ОТВЕТОВ
 на задания теоретического тура регионального этапа
XXXVI Всероссийской олимпиады школьников по биологии. 2019-20 уч. год
10 - 11 классы [макс. 145 баллов] **ВАРИАНТ 1**

Внимание! Образец заполнения: правильный ответ - , отмена ответа -

Задание 1. макс. 40 баллов

№	а	б	в	г
1			<input checked="" type="checkbox"/>	
2			<input checked="" type="checkbox"/>	
3				<input checked="" type="checkbox"/>
4				<input checked="" type="checkbox"/>
5		<input checked="" type="checkbox"/>		
6		<input checked="" type="checkbox"/>		
7		<input checked="" type="checkbox"/>		
8	<input checked="" type="checkbox"/>			

№	а	б	в	г
9		<input checked="" type="checkbox"/>		
10		<input checked="" type="checkbox"/>		
11			<input checked="" type="checkbox"/>	
12				<input checked="" type="checkbox"/>
13	<input checked="" type="checkbox"/>			
14				<input checked="" type="checkbox"/>
15				<input checked="" type="checkbox"/>
16	<input checked="" type="checkbox"/>			

№	а	б	в	г
17				<input checked="" type="checkbox"/>
18		<input checked="" type="checkbox"/>		
19			<input checked="" type="checkbox"/>	
20			<input checked="" type="checkbox"/>	
21			<input checked="" type="checkbox"/>	
22	<input checked="" type="checkbox"/>			
23	<input checked="" type="checkbox"/>			
24		<input checked="" type="checkbox"/>		

№	а	б	в	г
25				<input checked="" type="checkbox"/>
26			<input checked="" type="checkbox"/>	
27		<input checked="" type="checkbox"/>		
28	<input checked="" type="checkbox"/>			
29	<input checked="" type="checkbox"/>			
30			<input checked="" type="checkbox"/>	
31				<input checked="" type="checkbox"/>
32	<input checked="" type="checkbox"/>			

№	а	б	в	г
33		<input checked="" type="checkbox"/>		
34	<input checked="" type="checkbox"/>			
35				<input checked="" type="checkbox"/>
36			<input checked="" type="checkbox"/>	
37	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
38		<input checked="" type="checkbox"/>		
39			<input checked="" type="checkbox"/>	
40	<input checked="" type="checkbox"/>			

7

Задание 2. макс. 75 баллов

№	?	а	б	в	г	д
1	в	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
н				<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>

№	?	а	б	в	г	д
7	в	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
н				<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>

№	?	а	б	в	г	д
13	в	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
н						

№	?	а	б	в	г	д
19	в	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
н		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>

№	?	а	б	в	г	д
25	в	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
н		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

№	?	а	б	в	г	д
2	в	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
н				<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>

№	?	а	б	в	г	д
8	в	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
н				<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>

№	?	а	б	в	г	д
14	в	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
н		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>

№	?	а	б	в	г	д
20	в	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
н		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>

№	?	а	б	в	г	д
26	в	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
н		<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>

№	?	а	б	в	г	д
3	в	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
н				<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>

№	?	а	б	в	г	д
9	в	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
н		<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>

№	?	а	б	в	г	д
15	в	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
н		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>

№	?	а	б	в	г	д
21	в	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
н		<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>

№	?	а	б	в	г	д
27	в	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
н		<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>

№	?	а	б	в	г	д
4	в	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
н				<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>

№	?	а	б	в	г	д
10	в	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
н				<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>

№	?	а	б	в	г	д
16	в	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
н		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>

№	?	а	б	в	г	д
22	в	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
н		<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>

№	?	а	б	в	г	д
28	в	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
н		<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>

№	?	а	б	в	г	д
5	в	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
н				<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>

№	?	а	б	в	г	д
11	в	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
н		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>

№	?	а	б	в	г	д
17	в	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
н		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>

№	?	а	б	в	г	д
23	в	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
н				<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>

№	?	а	б	в	г	д
29	в	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
н				<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>

№	?	а	б	в	г	д
6	в	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
н				<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>

№	?	а	б	в	г	д
12	в	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
н				<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>

№	?	а	б	в	г	д
18	в	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
н				<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>

№	?	а	б	в	г	д
24	в	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
н				<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>

№	?	а	б	в	г	д
30	в	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
н				<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>

485

Задание 3. макс. 30 баллов

1. макс. 3 балла

Вал-нь	1	2	3	4	5
А				<input checked="" type="checkbox"/>	
Б					<input checked="" type="checkbox"/>
В	<input checked="" type="checkbox"/>				
Г			<input checked="" type="checkbox"/>		
Д		<input checked="" type="checkbox"/>			

(по 0,5 б.) = _____

2. макс. 4,5 балла

Цифра	1	2	3	4	5	6	7	8	9
А					<input checked="" type="checkbox"/>				
Б	<input checked="" type="checkbox"/>								
В								<input checked="" type="checkbox"/>	
Г			<input checked="" type="checkbox"/>						
Д								<input checked="" type="checkbox"/>	
Е				<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				
Ж	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>							
З								<input checked="" type="checkbox"/>	

(по 0,5 б.) = _____

3. макс. 4 балла

Рис.	1	2	3	4
А			<input checked="" type="checkbox"/>	
Б				<input checked="" type="checkbox"/>
В		<input checked="" type="checkbox"/>		
Г	<input checked="" type="checkbox"/>			
Д			<input checked="" type="checkbox"/>	
Е	<input checked="" type="checkbox"/>			
Ж		<input checked="" type="checkbox"/>		
З				<input checked="" type="checkbox"/>

(по 0,5 б.) = _____

4. макс. 4 балла

Статье	1	2	3	4	5	6	7	8
А	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>					
Б		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>				
В					<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

(по 0,5 б.) = _____

5. макс. 3 балла

Группа	1	2	3	4	5	6
А					<input checked="" type="checkbox"/>	
Б	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>			
В						<input checked="" type="checkbox"/>
Г						<input checked="" type="checkbox"/>
Д		<input checked="" type="checkbox"/>				

(по 0,5 б.) = _____

6. макс. 4 балла

Ткани	1	2	3	4	5	6	7	8
А							<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Б	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>			
В	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			

(по 0,5 б.) = _____

7. макс. 3 балла

Пр-ли	1	2	3	4	5	6
А			<input checked="" type="checkbox"/>			
Б						<input checked="" type="checkbox"/>
В				<input checked="" type="checkbox"/>		
Г	<input checked="" type="checkbox"/>					
Д					<input checked="" type="checkbox"/>	
Е	<input checked="" type="checkbox"/>					

(по 0,5 б.) = _____

8. макс. 2,5 балла

Пос-ль	1	2	3	4	5
А					<input checked="" type="checkbox"/>
Б					<input checked="" type="checkbox"/>
В	<input checked="" type="checkbox"/>				
Г		<input checked="" type="checkbox"/>			
Д				<input checked="" type="checkbox"/>	

(по 0,5 б.) = _____

9. макс. 2,5 балла

Ст-ра	1	2	3	4	5
А					<input checked="" type="checkbox"/>
Б					
В					
Г		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
Д		<input checked="" type="checkbox"/>			
Е	<input checked="" type="checkbox"/>				
Ж					
З				<input checked="" type="checkbox"/>	

(по 0,5 б.) = _____

Итого: **83 + 1**

Проверили: *Александров*

175



ВСЕРОССИЙСКАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ
2019/2020

БЛАНК №

9		1	1	-	3	1
---	--	---	---	---	---	---

Региональный этап ВсОШ 2019/2020 учебного года
по предмету «БИОЛОГИЯ»

Фамилия, имя, отчество полностью:

Казбекова Мариям Наушиевна

Число, месяц, год рождения (ДД.ММ.ГГГГ): 08.12.2002.

Класс учащегося: 11

За какой класс учащийся пишет работу: 11

Полное название образовательной организации по уставу:

МКОУ Матаракентская СОШ № 4

Название района или города: Матаракентский район

Дата: 29.01.2020

Подпись:

Казбекова

Шифр 9

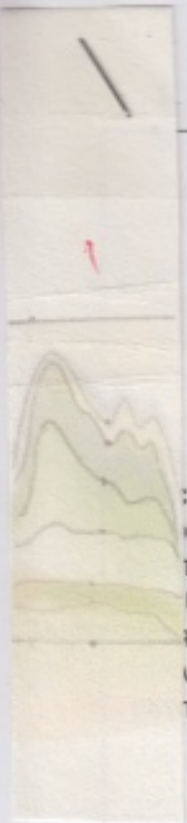
Итого _____ баллов

Лист ответов

на задания практического тура регионального этапа XXXVI Всероссийской олимпиады школьников по биологии. 2019-20 уч. год. 11 класс

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ (вариант 1)

Таблица №1. «Пигменты листа» (4 балла).



то для
епления
троваль-
бумаги
пятами
ментов
пером)

№ пятна	Цвет пятна	Значение Rf	Название пигмента
1	желто-оранжевый	$\frac{2}{3} \approx 0,6$	каротиноиды 0,5
2	желто-зеленый	$\frac{2}{2,6} \approx 0,77$	ксантофиллы
3	светло-зеленый	$\frac{2}{2,1} \approx 0,95$	хлорофиллы b 0,5
4	темно-зеленый	$\frac{2}{1,5} \approx 0,13$	хлорофиллы a 0,5
5	зеленоватый	$\frac{2}{2,2} \approx 0,9$	влагоксантин

3

Вопрос: (16 балл) Какие пигменты теоретически должны присутствовать в спиртовой вытяжке зеленого листа? Приведите названия индивидуальных веществ:

каротиноиды,
а-каротин, зеаксантин,
ксантофиллы
фикоксантин, фикоэридин
хлорофиллы a, хлорофиллы b,
влагоксантин

0,5

II. А) Таблица №2 (2 балла)

Впишите шифр

Схема	A	B	B	Г
Тип электронного транспорта	II	I	III	IV

1

II. Б) Таблица №3. «ЭТЦ фотосинтеза» (5 баллов)

Шифр схемы	Впишите тип электронного транспорта (текстом)	Синтез АТФ +/-	Образование протонного градиента ($\Delta\mu^+$) +/-	Выделение кислорода +/-	Синтез НАДФН +/-
Б	невоодушевленный	-	-	-	+ 0,5
Г	циклический фотосинтез	+ 0,5	+ 0,5	- 0,5	+ 0,5

2,5

III. А) (2 балла) Пробы в порядке возрастания оптической плотности:

Проба № 3; № 1; № 2

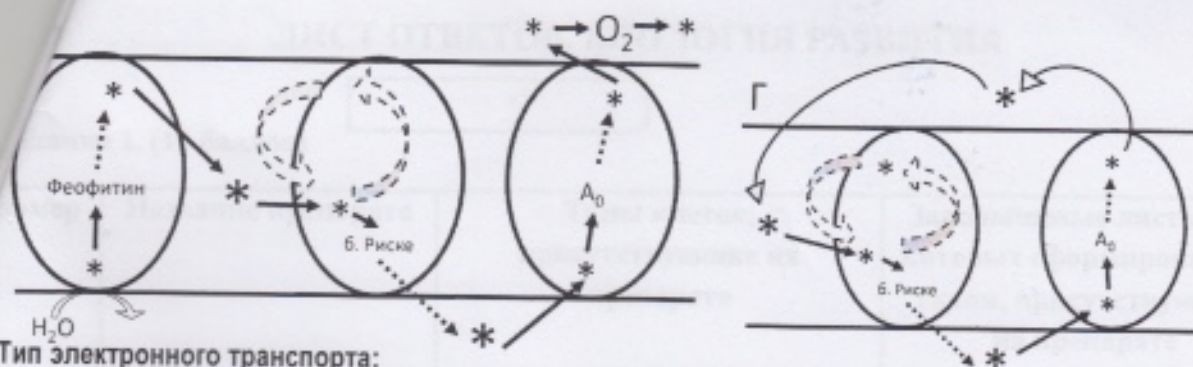
III. В) (2 балла) Оптическая плотность больше всего уменьшилась в Пробе № 2

III. Б) (2 балла) Влияет ли добавление АДФ на скорость электронного транспорта? Да / Нет. Почему?

III. Г) (2 балла) Знаком крестика (x) отметьте верные и неверные утверждения

Утверждение	1	2	3	4	5	6	7	8
Верно	✓	✓	✓		✓		✓	
Неверно				x		x		x

6,5



Тип электронного транспорта:

I – псевдоциклический; II – циклический для ФСII; III – нециклический; IV – циклический для ФСI.

Б) Внимательно рассмотрите схемы Б и Г. Для этих типов электронного транспорта впишите в таблицу №3 их названия, а также укажите наличие или отсутствие (+ или – соответственно) процессов, сопутствующих определённому типу транспорта. Заполняя таблицу, примите, что идёт только данный вид электронного транспорта.

III. Студенты кафедры физиологии растений МГУ имени М.В.Ломоносова в ходе малого практикума по фотосинтезу выделили из листьев *Pisum sativum* суспензию хлоропластов. Для изучения скорости электронного транспорта к суспензии добавляли искусственный акцептор электронов – феррицианид калия [гексацианоферрат(III) калия, $K_3Fe(CN)_6$], который эффективно проникал внутрь выделенных хлоропластов и принимал электроны от ферредоксина. При этом феррицианид, поглощающий в синей части спектра (длина волны – около 400 нм), восстанавливался до ферроцианида [гексацианоферрат(II) калия, $K_4Fe(CN)_6$], при этом поглощение в области 400 нм снижается. Студенты опробовали несколько вариантов эксперимента:

Проба №1. Освещение яркой лампой в течение 10 минут без добавления АДФ;

Проба №2. Добавление АДФ и освещение яркой лампой в течение 10 минут;

Проба №3. Инкубация в темноте в течение 10 минут без добавления АДФ.

В конце каждого периода инкубации процесс останавливали, добавляя трихлоруксусную кислоту и ацетат натрия, после чего пробы фильтровали и определяли их оптическую плотность при 400 нм на спектрофотометре.

А). Расположите пробы №1, 2 и 3 в порядке возрастания оптической плотности.

Б). Влияет ли добавление АДФ на скорость электронного транспорта? Ответ аргументируйте.

В). 2,4-динитрофенол – вещество, работающее в живых клетках как протонный ионофор, т.е. он переносит ионы водорода через биологические мембраны по градиенту концентрации. К суспензии хлоропластов добавили феррицианид калия [$K_3Fe(CN)_6$] и 2,4-динитрофенол в действующей концентрации, затем инкубировали 10 минут на свету (проба №4), после чего остановили реакцию, как было описано выше, отфильтровали пробу и определили оптическую плотность при 400 нм, сравнив с вариантом 2 (проба №2) из предыдущего эксперимента. В каком варианте оптическая плотность пробы при 400 нм уменьшилась больше всего? В листе ответов укажите номер пробы.

Г). К суспензии хлоропластов добавили олигомицин А – ингибитор АТФ-синтазы, блокирующий как транспорт протонов через неё, так и синтез АТФ. Какие изменения в работе ЭТЦ фотосинтеза можно наблюдать при этом? В таблице отметьте верные и неверные ответы.

- | | |
|--|--|
| 1) Снижение выделения активных форм кислорода (АФК); | 2) Усиление выделения АФК; |
| 3) Повышение рН люмена; | 4) Снижение рН люмена; |
| 5) Повышение содержания зеаксантина; | 6) Повышение содержания виолаксантина; |
| 7) Повышение скорости электронного транспорта; | |
| 8) Снижение скорости электронного транспорта. | |

ЛИСТ ОТВЕТОВ. БИОЛОГИЯ РАЗВИТИЯ

9

Задание 1. (10 баллов)

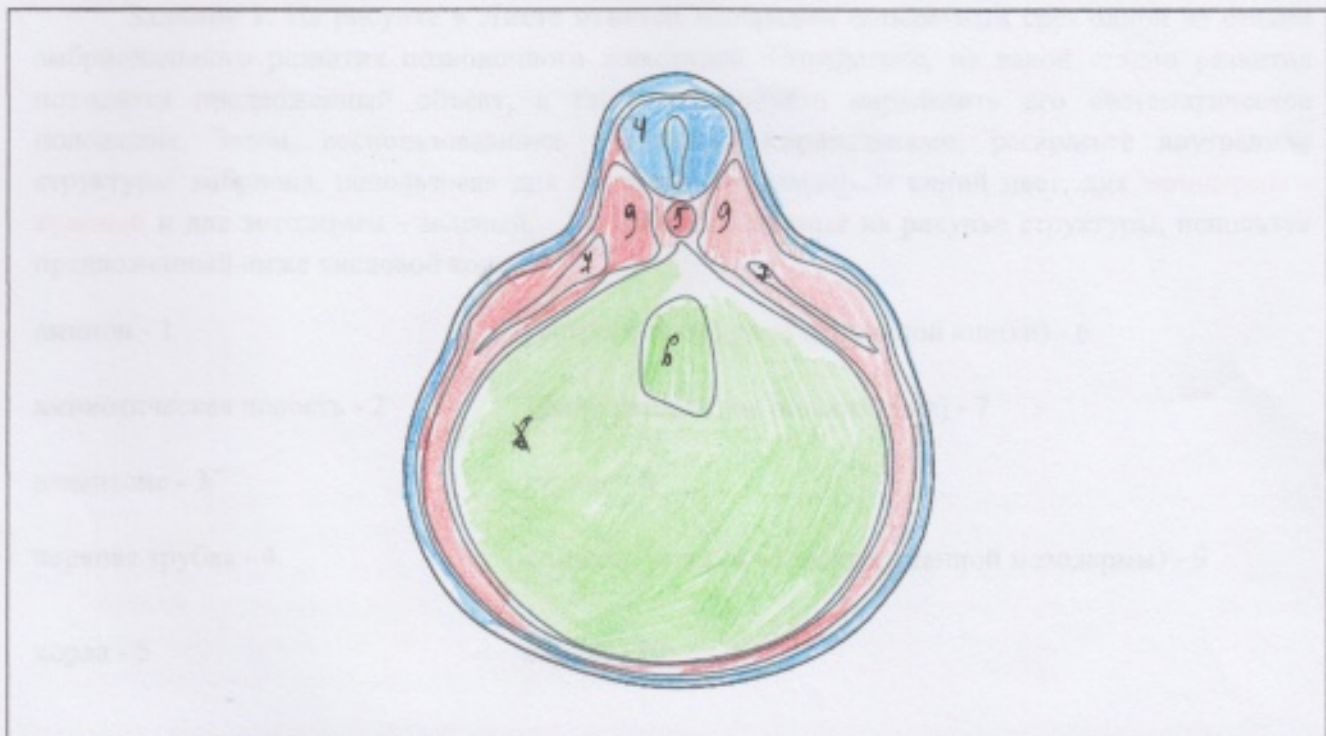
номер	Название препарата	Типы клеток, присутствующие на препарате	Зародышевые листки, из которых сформировались ткани, присутствующие на препарате
1	Икра лягушки Икра лягушки хрящ, мышечная	астрактин, остеоциты, костные клетки, атерокиты	эктодерма, мезодерма
2	Эпителий слизистой полости человека	эпителиальные клетки	эктодерма

4

5

Задание 2. (10 баллов)

10



3

5

Название стадии эмбрионального развития: нейрула

1

Систематическое положение объекта: тип хордовые класс Земноводные

1

ЗАДАНИЯ
практического тура регионального этапа XXXVI Всероссийской
олимпиады школьников по биологии. 2019-20 уч. год. 11 класс
БИОЛОГИЯ РАЗВИТИЯ

20 баллов

(вариант 1)

Оборудование и материалы:

1. Микроскоп
2. Гистологические препараты, обозначенные цифрами 1 и 2.
3. Простой карандаш и три цветных: синий, красный и зеленый.

Если у Вас имеется нарушение цветовосприятия - немедленно сообщите об этом организаторам! Они помогут Вам!

Задание 1. Ткани и органы позвоночных животных имеют сложное строение, формирующееся в ходе эмбрионального развития. При этом многие органы и ткани взрослого организма формируются из клеток, имеющих различное происхождение в эмбриогенезе. В этом задании Вам предлагается изучить микропрепараты тканей животных, обозначенных цифрами 1 и 2. В **Листе ответов** заполните таблицу с описанием предложенных гистологических препаратов, а также отметьте, из каких зародышевых листков сформировались эти ткани. Если на препарате присутствуют клетки и ткани, имеющие происхождение из разных зародышевых листков, укажите это. Ответы записывайте кратко и лаконично.

Задание 2. На рисунке в **Листе ответов** изображен поперечный срез одной из стадий эмбрионального развития позвоночного животного. Определите, на какой стадии развития находится предложенный объект, а также попробуйте определить его систематическое положение. Затем, воспользовавшись **цветными карандашами**, раскрасьте внутренние структуры эмбриона, используя для обозначения **эктодермы синий цвет**, для **мезодермы - красный** и для **энтодермы - зеленый**. Обозначьте видимые на рисунке структуры, используя предложенный ниже числовой код:

- | | |
|---------------------------|---|
| амнион - 1 | гастроцель (полость первичной кишки) - 6 |
| амниотическая полость - 2 | целом (вторичная полость тела) - 7 |
| аллантоис - 3 | сердце - 8 |
| нервная трубка - 4 | сомиты (участки сегментированной мезодермы) - 9 |
| хорда - 5 | сероза - 10 |

Обратите внимание: не все приведенные в списке структуры присутствуют на препарате!!!

ЗАДАНИЯ

практического тура регионального этапа XXXVI Всероссийской
олимпиады школьников по биологии. 2019-20 уч. год. 11 класс

9

БИОИНФОРМАТИКА

20 баллов

(вариант 1)

Мутации, приводящие к исчезновению либо появлению в кодирующей последовательности стоп-кодонов, как правило, значительно влияют на структуру и функцию кодируемого белка. При этом мутации замены одного нуклеотида на другой происходят намного чаще, чем потери или вставки нуклеотидов. Наиболее простой моделью, используемой для анализа нуклеотидных замен, является модель Кантора-Джукса, в которой вероятности замены любого определенного нуклеотида на любой из трёх других нуклеотидов считаются одинаковыми. Безусловно, у реальных живых организмов вероятности разных нуклеотидных замен различаются, однако для простоты анализа можно применить модель Кантора-Джукса и считать, что для каждого триплетного кодона существует девять других кодонов, отличающихся от него на одну нуклеотидную замену (три варианта по первому нуклеотиду, три по второму и ещё три по третьему). Рассмотрите на рисунке 1 таблицу генетического кода и ответьте на **Листе ответов**, кодоны каких аминокислот и каким количеством способов могут переходить в стоп-кодоны в результате **одной** нуклеотидной замены.

первый нуклеотид	Второй нуклеотид				третий нуклеотид
	(T)	(C)	(A)	(G)	
(T)	F Фенилаланин (Phe)	S Серин (Ser)	Y Тирозин (Tyr)	C Цистеин (Cys)	T
	F Фенилаланин (Phe)	S Серин (Ser)	Y Тирозин (Tyr)	C Цистеин (Cys)	C
	L Лейцин (Leu)	S Серин (Ser)	стоп-кодоны ✓	стоп-кодон ✓	A
	L Лейцин (Leu)	S Серин (Ser)		W Триптофан (Trp)	G
(C)	L Лейцин (Leu)	P Пролин (Pro)	H Гистидин (His)	R Аргинин (Arg)	T
	L Лейцин (Leu)	P Пролин (Pro)	H Гистидин (His)	R Аргинин (Arg)	C
	L Лейцин (Leu)	P Пролин (Pro)	Q Глутамин (Gln)	R Аргинин (Arg)	A
	L Лейцин (Leu)	P Пролин (Pro)	Q Глутамин (Gln)	R Аргинин (Arg)	G
(A)	I Изолейцин (Ile)	T Треонин (Thr)	N Аспаргин (Asn)	S Серин (Ser)	T
	I Изолейцин (Ile)	T Треонин (Thr)	N Аспаргин (Asn)	S Серин (Ser)	C
	I Изолейцин (Ile)	T Треонин (Thr)	K Лизин (Lys)	R Аргинин (Arg)	A
	M Метионин (Met)	T Треонин (Thr)	K Лизин (Lys)	R Аргинин (Arg)	G
(G)	V Валин (Val)	A Аланин (Ala)	D Аспарагиновая кислота (Asp)	G Глицин (Gly)	T
	V Валин (Val)	A Аланин (Ala)	D Аспарагиновая кислота (Asp)	G Глицин (Gly)	C
	V Валин (Val)	A Аланин (Ala)	E Глутаминовая кислота (Glu)	G Глицин (Gly)	A
	V Валин (Val)	A Аланин (Ala)	E Глутаминовая кислота (Glu)	G Глицин (Gly)	G

Рисунок 1. Таблица генетического кода

Ответьте на **Листе ответов**, сколько кодонов кодируют аминокислоты (являются значащими), сколько существует вариантов перехода одного значащего кодона в другой (не обязательно значащий) путём одной нуклеотидной замены, и какая доля нуклеотидных замен будет приводить к возникновению внутри рамки считывания стоп-кодона (считая, что нуклеотидные замены подчиняются модели Кантора-Джукса, а частоты всех кодирующих аминокислоты кодонов равны).

В норме стоп-кодона узнаются специальными белками – факторами терминации трансляции, например, у бактерий фактор RF1 узнает UAA и UAG, фактор RF2 узнает UAA и UGA, а фактор RF3 не узнает стоп-кодонов напрямую, но помогает факторам RF1 или RF2 покинуть рибосому. У эукариот в цитоплазме все три стоп-кодона узнаются фактором eRF1, которому помогает фактор eRF3. При этом в митохондриальной ДНК значения стоп-кодонов могут переопределяться, поскольку в митохондриях для третьего нуклеотида в кодоне важно, пурин это или пиримидин, а не какой конкретно пурин (или пиримидин). Ответьте на Листе ответов, какое минимальное количество различных видов факторов терминации трансляции может быть в клетке позвоночного животного, а также какой стоп-кодон в митохондриальном коде интерпретируется как аминокислота.

Иногда стоп-кодона могут прочитываться тРНК как обычные кодоны, кодирующие аминокислоты. Обычно это происходит в случае мутации в антикодонной петле тРНК, приводящей к ошибочному распознаванию стоп-кодона. У одного из штаммов кишечной палочки с некоторой вероятностью трансляция не прекращается на стоп-кодоне UGA, а продолжается дальше, причем первой дополнительной аминокислотой у таких белков является глицин. Напишите на Листе ответов последовательность нуклеотидов антикодона нормальной глициновой тРНК этого штамма, и мутантную последовательность, узнающую UGA, которая возникла в результате одной нуклеотидной замены в последовательности антикодона. Учтите, что мРНК и тРНК антипараллельны.

Какие аминокислоты могут кодироваться стоп-кодонами в другой, митохондриальной ДНК? Какое минимальное количество различных стоп-кодонов в другой ДНК?

Перечислите все 10 аминокислот, для которых могут кодироваться в митохондриальной ДНК стоп-кодонами, укажите для каждой аминокислоты количество различных стоп-кодонов, кодирующих её кодонами в митохондриальной ДНК (в строке 3 а, по 0,2 балла за каждый).

аминокислота	UAG	UAA	UGA	UAG	UAA	UGA	UAG	UAA	UGA
число кодонов	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Какая аминокислота может кодироваться в результате ошибочного распознавания стоп-кодона в митохондриальной ДНК? Какое минимальное количество различных стоп-кодонов в митохондриальной ДНК?

В какой тРНК (то фактор терминации трансляции) митохондриальной ДНК могут кодироваться стоп-кодонами в митохондриальной ДНК?

Поясните это или докажите вероятность появления стоп-кодонов из-за мутации в антикодонной петле (в их доверительности) специфичности для аминокислоты в митохондриальной ДНК.

Сколько различных стоп-кодонов митохондриальной ДНК кодируют аминокислоты (в тРНК) в митохондриальной ДНК? Какое минимальное количество различных стоп-кодонов в другой, митохондриальной ДНК?

Какие аминокислоты могут кодироваться стоп-кодонами в митохондриальной ДНК? Какое минимальное количество различных стоп-кодонов в митохондриальной ДНК? Перечислите все 10 аминокислот, для которых могут кодироваться в митохондриальной ДНК стоп-кодонами, укажите для каждой аминокислоты количество различных стоп-кодонов, кодирующих её кодонами в митохондриальной ДНК (в строке 3 а, по 0,2 балла за каждый).

Какая аминокислота может кодироваться в результате ошибочного распознавания стоп-кодона в митохондриальной ДНК? Какое минимальное количество различных стоп-кодонов в митохондриальной ДНК?

В какой тРНК (то фактор терминации трансляции) митохондриальной ДНК могут кодироваться стоп-кодонами в митохондриальной ДНК?

Поясните это или докажите вероятность появления стоп-кодонов из-за мутации в антикодонной петле (в их доверительности) специфичности для аминокислоты в митохондриальной ДНК.

ЛИСТ ОТВЕТОВ

на задания практического тура регионального этапа XXXVI Всероссийской олимпиады школьников по биологии. 2019-20 уч. год. 11 класс (вариант 1)

БИОИНФОРМАТИКА

Уважаемые участники олимпиады, заполните таблицу о том, кодоны каких аминокислот могут переходить в стоп-кодоны в результате одной нуклеотидной замены. В графе «аминокислота» для каждой аминокислоты напишите её **трехбуквенное сокращение**, в графе «№ позиции» - **порядковый номер нуклеотида** в кодоне этой аминокислоты, замена которого создает на месте аминокислоты стоп-кодон. Сами нуклеотиды в этой таблице писать не надо, серые ячейки заполнять тоже не надо (в сумме 7,6 б., по 0,4 балла за пару «аминокислота – номер нуклеотида»).

Стоп-кодон TAA		Стоп-кодон TAG		Стоп-кодон TGA	
Аминокислота	№ позиции	аминокислота	№ позиции	аминокислота	№ позиции
TAC	3	TAA	3		
TAC	3	TAA	3		
TAT	3	TAA			
TGG	3			TGA	2
TTA	2+			TGA	2
TCA	2			TGA	2

Замены нуклеотидов могут превращать один стоп-кодон в другой. Напишите в формате XXX→YYY все такие возможные переходы одного стоп-кодона в другой за 1 замену TAG → TGA, TAA → TGA (0,8 б.)

Перечислите все 10 аминокислот, чьи кодоны могут превращаться в стоп-кодоны за 1 нуклеотидную замену, укажите для каждой аминокислоты количество разных способов, превращающих её кодоны в стоп-кодон (в сумме 2 б., по 0,2 балла за столбец).

аминокислота	TAG	TAA	ATT	AAC	AAG	TAC	FAA	GCT
число замен	2	2+	3-	3-	3-	3-		4-

Какая аминокислота имеет наибольшую вероятность в результате случайной нуклеотидной замены мутировать в стоп-кодон? TAA (0,5 б.) Какие 10 аминокислот не могут замениться на стоп-кодон за 1 нуклеотидную замену? Перечислите их (1 б., по 0,1 балла за каждую) CAK, AAA

К какой группе (по физико-химическим свойствам) относятся 6 из 10 аминокислот, которые не могут перейти в стоп-кодон за одну замену? (0,5 б.)

Повышает это или понижает вероятность появления стоп-кодона из-за мутации в участке, кодирующем коровую (а не поверхностную) последовательность глобулярного белка и почему? повышает

Сколько кодонов стандартного генетического кода кодируют аминокислоты? 4 (0,5 б.)

Сколько существует вариантов перехода одного кодона в другой путём одной нуклеотидной замены (приведите расчет)? 9 (1 б.) Какова вероятность того, что случайная нуклеотидная замена внутри рамки считывания будет приводить к возникновению стоп-кодона (считая, что нуклеотидные замены подчиняются модели Кантора-Джукса, а частоты всех кодирующих аминокислоты кодонов равны, приведите расчет, результат округлите до тысячных долей) (1 б.)

Какое наименьшее число видов факторов терминации трансляции должно быть в клетке позвоночного животного? 3 (0,5 б.) Как они распределены по компартментам (органеллам) клетки? Они есть в ядре, митохондриях, митохондриях

В митохондриях стоп-кодон _____ (0,5 б.) кодирует аминокислоту _____ (0,5 б.)

Последовательность антикодона глициновой тРНК, узнающей UGA 5'- ACU -3' (1 б.)

Последовательность антикодона исходной глициновой тРНК 5'- CCU -3' (1 б.)