



Межрегиональная олимпиада школьников
"Будущие исследователи – будущее науки"
Биология. Финальный тур 2023 г.

10-11 класс

Тест включает 17 заданий. Задания рекомендуется выполнять по порядку, не пропуская ни одного, даже самого легкого. Если задание не удается выполнить сразу, перейдите к следующему. Если останется время, вернитесь к пропущенным заданиям.

В ЗАДАНИЯХ 1-10 РАССМОТРИТЕ РИСУНОК, ВЫБЕРИТЕ ТРИ ВЕРНЫХ УТВЕРЖДЕНИЯ И ЗАПИШИТЕ ИХ НОМЕРА В БЛАНКЕ ОТВЕТОВ РЯДОМ С НОМЕРОМ ЗАДАНИЯ ПО ВОЗРАСТАНИЮ НОМЕРОВ, НАПРИМЕР, 356

	<p>1. На рисунке</p> <ol style="list-style-type: none">1. изображены только листья двудольных растений2. лист под цифрой 4 - это пальчатосложный лист3. лист под цифрой 5 –это голосеменного растения Гинкго4. лист под цифрой 5 имеет дихотомическое жилкование5. лист под цифрой 2 имеет дуговое жилкование6. лист под цифрой 3 имеет пальчатое жилкование
--	--

	<p>2. На рисунке изображено растение,</p> <ol style="list-style-type: none">1) ныне произрастающее на Земле2) относящееся к отделу Риниофиты3) имеющее органы: стебель и лист4) имеющее сосуды5) преобладающее поколение которого - гаметофит6) размножающееся спорами
--	--

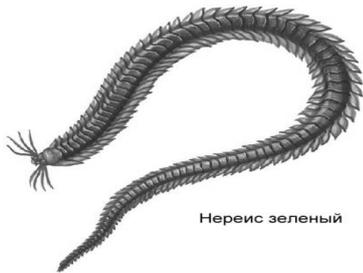
	<p>3. На рисунке изображена диаграмма цветка</p> <ol style="list-style-type: none">1) растения семейства Сложноцветные2) которой соответствует формула $*C_5L_5T_{\infty}P_{\infty}$3) который имеет 5 сросшихся чашелистиков4) который имеет 5 сросшихся лепестков5) который имеет очень много тычинок6) который имеет очень много пестиков
--	---

	<p>4. На рисунке</p> <ol style="list-style-type: none">1) изображен женский гаметофит цветкового растения2) цифрой 1 обозначено микропиле3) цифрой 2 обозначены клетки-антиподы4) цифрой 5 обозначены клетки-синергиды5) цифрой 3 обозначена яйцеклетка6) структура, обозначенная цифрой 4, гаплоидна
--	---



5. На рисунке дано изображение

части дыхательной системы структуры, имеющейся у Насекомых и Ракообразных трахеи и бронхов, отмеченных знаком вопроса структуры, приносящей кислород в кровь структуры, построенной из хитина части системы, ограничивающей размеры животного



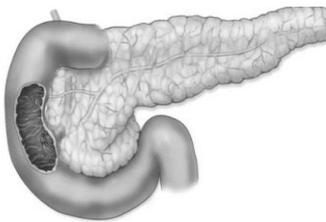
6. На рисунке изображено животное,

- 1) относящееся к типу Круглые черви, класс Многощетинковые
- 2) имеющее вторичную полость тела
- 3) имеющее незамкнутую кровеносную систему
- 4) имеющее метанефридии
- 5) имеющее псевдоподии
- 6) имеющее личинку – трохофору



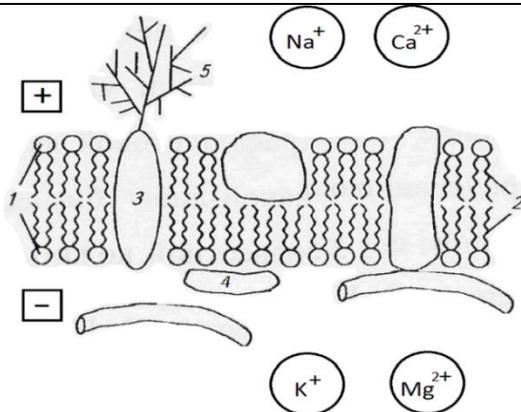
7. На рисунке изображено животное,

- 1) относящееся к типу Позвоночные (Черепные)
- 2) имеющее первичную полость тела
- 3) имеющее вторичный рот в эмбриогенезе
- 4) выделяющее мочевую кислоту как основной продукт азотного обмена
- 5) самка которого имеет только один яичник
- 6) не имеющее кля на груди



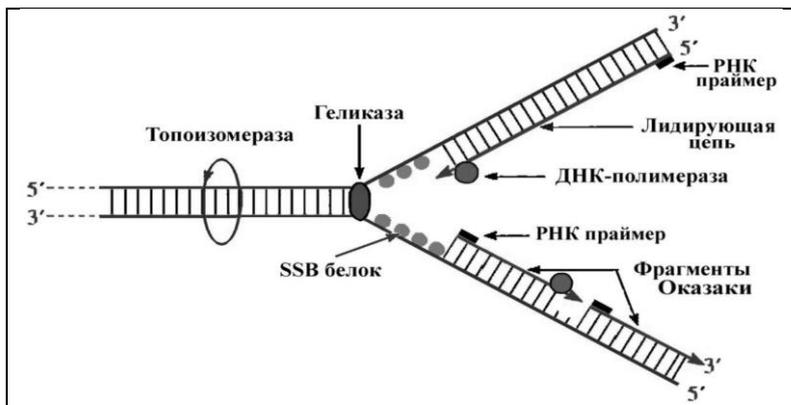
8. На рисунке изображена железа

- 1) смешанной секреции
- 2) выделяющая гормоны в полость двенадцатипёрстной кишки
- 3) выделяющая ферменты: трипсин, пепсин, амилазу, липазу
- 4) выделяющая жироподобные гормоны
- 5) вырабатывающая β -клетками «островков Лангерганса» гормон, понижающий концентрацию глюкозы в крови
- 6) вырабатывающая α -клетками «островков Лангерганса» гормон, повышающий концентрацию глюкозы в крови



9. На рисунке (схема строения универсальной биологической мембраны)

- 1) изображена внутренняя мембрана хлоропласта
- 2) цифрой 1 обозначена гидрофобная «головка» фосфолипида
- 3) цифрой 2 обозначен гидрофобный «хвост» фосфолипида
- 4) цифрой 3 обозначен погруженный белок
- 5) через структуру, обозначенную цифрой 3, идет транспорт липидов и витамина А
- 6) цифрой 5 обозначен элемент гликокаликса (часть рецептора)



10. На рисунке

- 1) показана транскрипция
- 2) лидирующая цепь нарастает в направлении от 5' к 3' концу
- 3) процесс обычно предшествует делению клетки
- 4) процесс протекает при участии ферментов
- 5) процесс протекает без затраты энергии АТФ
- 6) РНК-праймеры содержат тимин

В ЗАДАНИЯХ 11-15 УСТАНОВИТЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ СОБЫТИЙ И ЗАПИШИТЕ ОТВЕТ В ВИДЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ БУКВ, НАПРИМЕР, БВАДГ

11. Расположите стадии экспрессии генов у эукариот по порядку: А.-трансляция; Б.-РНК-полимеразная реакция; В.- процессинг РНК; Г.-посттрансляционная модификация белка; Д.-индукция экспрессии гена

12. Установите последовательность жизненного цикла РНК-содержащего вируса:

А.-растворение оболочки клетки в месте прикрепления вируса; Б.- синтез вирусной ДНК; В.- формирование новых вирусов; Г. - прикрепление вируса при помощи поверхностных белков к оболочке клетки; Д.- проникновение РНК вируса в клетку; Е.- синтез вирусных белков.

13. Установите последовательность этапов энергетического обмена:

А.- восстановление O_2 ; Б. - гидролиз крахмала; В. - генерация потенциала на мембране митохондрии; Г.- фосфорилирование глюкозы; Д.- образование CO_2 ; Е. - образование пировиноградной кислоты.

14. Установите последовательность этапов фотосинтеза:

А. - окисление НАДФ*Н; Б. - выделение O_2 ; В. - возбуждение хлорофилла; Г. - восстановление НАДФ; Д. - синтез глюкозы; Е. - связывание CO_2 .

15. Расположите в правильном порядке этапы деятельности по остановке артериального кровотечения из лучевой артерии: А.- завязать жгут узлом и стянуть деревянной палочкой-закруткой; Б. - на раневую поверхность положить стерильную марлевую повязку и забинтовать; В. - прикрепить к жгуту листок бумаги с указанием времени его наложения; Г. - выше места ранения положить мягкую ткань, а поверх его – резиновый жгут; Д. - установить вид кровотечения.

В ЗАДАНИЯХ 16-17 УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ И ЗАПИШИТЕ ОТВЕТ В ВИДЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ЦИФР И БУКВ, НАПРИМЕР 1БВД -2А-3Д

16. Тип наследования признака	Генотип, соответствующий данному признаку
1. Аутосомно-доминантный	А. X^eX^e Б. Ss
2. Аутосомно-рецессивный	В. X^eY Г. aa
3. Х-сцепленный рецессивный	Д. NNXY

17. Формы искусственного отбора	Примеры использования в селекции растений
1. Движущий	А. Выведение короткостебельных сортов овса
2. Стабилизирующий	Б. Выведение двух сортов картофеля с высоким и низким содержанием крахмала

3. Разрывающий	В. Выведение штаммов бактерий, синтезирующих большое количество витамина В ₁₂
	Г. Выведение сорта гречихи с одновременно созревающими плодами для механической уборки
	Д. Выведение породы высокоудойных коров

ЗАДАНИЯ СО СВОБОДНЫМ ОТВЕТОМ

Задача 1.

Известно, что при полном окислении 1 моль глюкозы в живых организмах выделяется 2880 кДж/моль энергии, которая может запасаться в виде 38 моль АТФ или выделяться в виде тепла. Декоративную мышь массой 36,9 г поместили на холод и через 1 час тимпаническим (ушным) термометром измерили температуру ее тела, которая оказалась ниже, чем исходная, и составила +36°C. Еще через 2 часа температура тела мыши поднялась до +37°C.

Изучение состояния митохондрий мыши показало, что после часового охлаждения КПД синтеза АТФ в митохондриях (эффективность окислительного фосфорилирования) снизился вдвое по сравнению с исходным значением и оставался таковым до конца эксперимента. Теплоемкость (с) организма мыши – 3900 Дж\кг °С, М (глюкозы) = 180 г/моль, М (АТФ) = 507 г/моль, энергоемкость АТФ 30,55 кДж/моль.

Q

$$c = \frac{Q}{m * \Delta t}$$

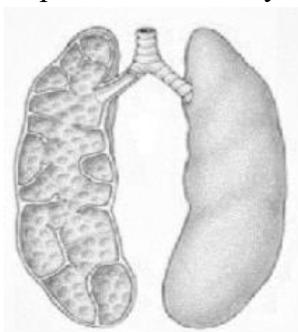
Определите:

1. КПД синтеза АТФ в митохондриях мыши в норме и после 1-часового охлаждения.
2. Массу глюкозы, которая потребовалась организму мыши для нагревания на 1°.
3. Массу АТФ, образовавшейся при окислении данной массы глюкозы. Может ли энергия, запасенная в АТФ, также пойти на нагревание организма мыши?
4. Поясните, почему понижается эффективность окислительного фосфорилирования (синтеза АТФ) в митохондриях при нахождении животного в холоде.

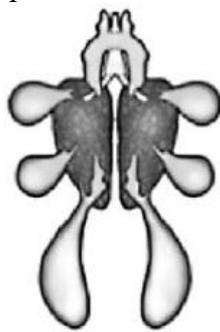
Задача 2

На рисунках представлено строение дыхательной системы представителей отдельных классов позвоночных животных. Внимательно рассмотрите рисунки, заполните таблицу.

Картинки в таблицу перерисовывать не нужно, в первый столбик поставьте их номера.



1



2



3

Строение органов дыхания	Класс позвоночных	Количество камер, особенности строения перегородки сердца	Названия сосудов, отходящих от сердца, вид крови в них	Примеры видов (не менее 3 для каждого класса), укажите подклассы и отряды, к которым они относятся
1.				

2.				
3.				

Задача 3

Шпилькой в молекулярной биологии называют пространственную укладку участка нити ДНК или РНК. «Стебелек» шпильки образован комплементарными друг другу последовательностями нуклеотидов, между которыми находится некомплемтарный участок, формирующий петлю. Участок матричной (транскрибируемой) цепи ДНК одного из генов выглядит следующим образом:

3' ТТЦЦГГТЦАТГАТЦГГАЦЦГГТГ 5'

1. Напишите линейную структуру синтезированной РНК и изобразите, как будет выглядеть шпилька. Обозначьте 3' и 5' концы молекулы РНК.
2. Обозначьте все водородные связи в «стебельке». Какую особенность «стебелька» шпильки по нуклеотидному составу можно обнаружить в данном примере? Какое биологическое значение эта особенность имеет?
3. Подобная шпилька может являться терминатором транскрипции. Но, иногда в терминаторе синтез РНК не останавливается, поскольку имеются факторы, препятствующие образованию шпильки, например, регуляторные малые ядерные РНК (мяРНК). Предложите структуру, как минимум, двух мяРНК, состоящих из 7 нуклеотидов, которые могут воспрепятствовать образованию шпильки, обозначьте их концы. Объясните Ваш выбор данных структур мяРНК