

ОЛИМПИАДА
РостГМУ

Шифр 69

ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП
Южно-Российской олимпиады школьников «Будущий врач»

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Трийченко Анастасия Александровна
(фамилия, имя, отчество)

Номер варианта 2

Время начала: 10:00

Время окончания: 12:47

Подпись участника effn

Ростов-на-Дону,
25 февраля 2018 года

Вариант 2

Задача №1 (10 баллов)

Человека с тяжелым перегреванием организма ($t = 40,5^{\circ}\text{C}$) для быстрого охлаждения поместили в ванну с холодной водой ($t = 14^{\circ}\text{C}$). Однако сразу после этого его состояние ухудшилось, увеличились мозговые симптомы перегревания организма. Используя свои знания по физиологии терморегуляции, объясните ухудшение состояния этого человека. Ответ обоснуйте.

РЕШЕНИЕ

БАЛЛЫ

При непродолжительном нахождении человека в среде с температурой выше его собственной ($> 36,6^{\circ}\text{C}$) кровеносные сосуды расширяются, стремясь увеличить теплоотдачу, и, как следствие, ~~тепло~~ конца человека крахеет. Затем, после длительного нахождения в среде с повышенной температурой ($t = 40,5^{\circ}\text{C}$), кровеносные сосуды сужаются, т.к. по законам физики тепло передается более жаренному тelu. Поэтому организму стремится уменьшить изревание, и сосуды сужаются. Однако при помещении человека в ванну с холодной водой ($t = 14^{\circ}\text{C}$ ниже тела человека) кровеносные сосуды вновь сужаются, чтобы воспрепятствовать передаче тепла от тела к воде. Этими и объясняется ухудшение мозговых симптомов перегревания организма, ведь теперь ткани, клетки не обеспечиваются должным кровообращением, а также кислородом, питательными веществами (глюкозой), водой.

5

Вариант 2

Задача №2 (20 баллов)

Опишите основные признаки перелома ребер и позвоночника. Укажите цель первой помощи, обязательные действия и возможные ошибки при оказании первой помощи пострадавшему.

РЕШЕНИЕ

БАЛЛЫ

При открытой переломе ребер и позвоночника наблюдаются выход кости наружу, что сопровождается разрывом мягких тканей, кровотечением. Человек испытывает острую боль; в момент перелома замечает характерный хруст кости.

2

При закрытом переломе ребер и позвоночника возможно внутреннее кровотечение, твердые болюсины кости; человек ощущает острую боль; в момент перелома замечает хруст кости.

Цель первой помощи — обездвижить человека, успокоить. Для этого следует уложить человека на горизонтальную поверхность, обеспечить его неподвижность, вызвать скорую помощь. При закрытом переломе ребер возможно наложение давящей повязки на грудную клетку.

1

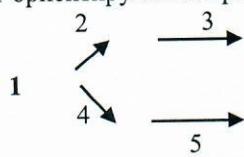
Ошибка: нельзя усаживать человека, при открытых переломах нельзя вырывать кости, трогать рану, собирать раздробленные кости.

Сумма баллов 3 (прописью три)
Члены жюри: Olga Ulyanova

Вариант 2

Задача № 3 (20 баллов)

Даны последовательности нуклеотидов ДНК генов, кодирующих белок у близкородственных жуков. Проанализируйте приведённые данные, считая, что чем ближе виды, тем меньше различия последовательностей. Постройте эволюционный ряд белка, начиная с последовательности №1 ориентируясь на пример



1. ДНК ТАЦ ГГА ГТГ ТАЦ ТЦА ЦЦА ГЦА ЦТТ ЦЦЦ ЦГЦ АТА ТЦГ
2. ДНК ТАЦ ГГА ГТГ ТАЦ ТЦА ЦТА ГЦА ЦТТ ЦЦЦ ЦГЦ АТТ ТЦГ
3. ДНК ТАЦ ГГА ГТГ ТАЦ ТЦА ЦТА ГЦА ЦТТ ЦЦЦ ЦГЦ АТТ ТЦГ
4. ДНК ТАЦ ГГА ГТГ ТАЦ ТЦА ЦТА ГЦА ЦТТ ЦЦЦ ЦГЦ АТА ТЦГ
5. ДНК ТАЦ ГГА ГТГ ТАЦ ТЦА ЦТА ГЦА ЦТТ ЦЦЦ ЦГЦ ГТА ТЦГ
6. ДНК ТАЦ ГГА ГТГ ТАЦ ТЦА ЦТА ГЦА ЦТТ ЦЦЦ ЦГЦ ГТА ТЦГ

РЕШЕНИЕ

БАЛЛЫ

Для того чтобы построить эволюционный ряд белков, необходимо знать последовательность аминокислот, которых несут Т-РНК.

Построим последовательности нуклеотидов Т-РНК через и-РНК по принципу комплементарности.

1. ДНК: ТАЦ-ГГА-ГТГ-ТАЦ-ТЦА-ЦЦА-ГЦА-ЦТТ-ЦЦЦ-ЦГЦ-АТА-ТЦГ
Т-РНК: УАЦ-ГГА-ГУГ-УАЦ-УЦА-ЦЦА-ГЦА-ЦЧУ-ЦЦЦ-ЦГЦ-АУА-УЦГ
2. ДНК: ТАЦ-ГГА-ГТГ-ТАЦ-ТЦА-ЦТА-ГЦА-ЦТТ-ЦЦЦ-ЦГЦ-АУУ-УЦГ
Т-РНК: УАЦ-ГГА-ГУГ-УАЦ-УЦА-ЦУА-ГЦА-ЦЧУ-ЦЦЦ-ЦГЦ-АУУ-УЦГ
3. ДНК: ТАЦ-ГГА-ГТГ-ТАЦ-ТЦА-ЦТА-ГЦА-ЦТТ-ЦЦЦ-ЦГЦ-АТТ-ТЦГ
Т-РНК: УАЦ-ГГА-ГУГ-УАЦ-УЦА-ЦУА-ГЦА-ЦЧУ-ЦЦЦ-ЦГЦ-АУУ-УЦГ
4. ДНК: ТАЦ-ГГА-ГТГ-ТАЦ-ТЦА-ЦТА-ГЦА-ЦТТ-ЦЦЦ-ЦГЦ-АУА-УЦГ
Т-РНК: УАЦ-ГГА-ГУГ-УАЦ-УЦА-ЦУА-ГЦА-ЦЧУ-ЦЦЦ-ЦГЦ-ГТА-ТЦГ
5. ДНК: ТАЦ-ГГА-ГТГ-ТАЦ-ТЦА-ЦТА-ГЦА-ЦТТ-ЦЦЦ-ЦГЦ-ГЦ-ГТА-ТЦГ
Т-РНК: УАЦ-ГГА-ГУГ-УАЦ-УЦА-ЦУА-ГЦА-ЦЧУ-ЦЦЦ-ЦГЦ-ГЦ-ГУА-УЦГ
6. ДНК: ТАЦ-ГГА-ГТГ-ТАЦ-ТЦА-ЦТА-ГЦА-ЦТТ-ЦЦЦ-ЦГЦ-ГЦ-ГУА-УЦГ
Т-РНК: УАЦ-ГГА-ГУУ-УАЦ-УЦА-ЦУА-ГЦА-ЦЧУ-ЦЦЦ-ЦГЦ-ГЦ-ГУА-УЦГ

В ходе эволюции происходит изменение в одном из нуклеотидов.

Проанализировав данные о промежах Т-РНК, можно проследить их

эволюционный ряд: 1 → $\begin{matrix} 2 \\ \diagup \\ 5 \end{matrix}$ $\begin{matrix} 3 \\ \diagdown \\ 6 \end{matrix}$ (в каждом виде свою изменение в одном из нуклеотидов)

20

Построим эволюционный ряд белка, опираясь на информацию о промежах Т-РНК и на таблицу аминокислот (каждому нуклеотиду соответствует свое аминокислота). Получив последовательность аминокислот, узнаем белок.

Сумма баллов 20 (прописью двадцать)
Члены жюри: С.Г. (Советский фр.)

Вариант 2

Задача №4 (20 баллов)

Сколько молекул глюкозы содержится в плазме крови среднестатистического человека массой 70 кг, если гематокрит (доля форменных элементов в составе крови) равен 45%, а уровень глюкозы в крови 5,5 мМоль/л?

РЕШЕНИЕ

БАЛЛЫ

В среднем у человека массой 70 кг содержится 5-6 л крови.

Для решения задачи возьмем 5 л. Если гематокрит равен 45% \Rightarrow плазма крови занимает 55%, и в ней содержится глюкозы

$$1) 5 \text{ л} \cdot 0,55 = 2,75 \text{ л}$$

Используя информацию об уровне глюкозы, найдем количество глюкозы в 2,75 л

$$2) 2,75 \text{ л} \cdot 5,5 \text{ миллиоль/л} = 15,125 \text{ миллиоль}$$

3) Рассчитаем количество молекул по формуле $N = \frac{N}{N_A} \cdot N_A$, где N_A учитывает

$$\text{милли} = 6 \cdot 10^{26}$$

$$N = 15,125 \cdot 6 \cdot 10^{20} = 90,75 \cdot 10^{20} \quad 9,1 \cdot 10^{21}$$

Ответ: в плазме крови содержится $90,75 \cdot 10^{20}$ молекул.

число Авогадро $6,02 \cdot 10^{23} \text{ молекулы}^{-1}$
 $6,02 \cdot 10^{20} \text{ миллиоль}^{-1}$

Сумма баллов 19 (прописью девятнадцать)
Члены жюри: Мороз (Погончуков А.В.)
_____ (_____)

Вариант 2

Задача № 5 (30 баллов)

При скрещивании двух форм индийского дубового шелкопряда, у одной из которых окраска гусениц была желтая, а у другой – миндалевая, гибридные гусеницы были зеленые. Во втором поколении произошло расщепление: 27 зеленых, 21 желтых, 9 голубых, 7 миндалевых.

А) Определите сочетание аллелей, определяющих окраску гусениц.

Б) Определите возможные генотипы родителей, дающих поколение зеленых гусениц, напишите схемы скрещивания.

В) Дайте теоретическое обоснование решения задачи.

РЕШЕНИЕ

БАЛЛЫ

Допустим, что $AATI$ – желт., а $aaII$ – мин.

P , $AATI \times aaII$
желт. мин.

G (AT) (ai)

F_1 $AaII$ – 100% зел.

Тогда, $AaII$ и $aaII$

Такое разнообразие цветов объясняется неизменным взаимодействием, когда родители различных генотипов дают новую окраску комбинации.

*использованное решение задачи
является правильное скрещивание*

Сумма баллов 0 (прописью ноль)
Члены жюри: Родионов (Маргуцик)