

Поволжская открытая олимпиада школьников

«Будущее медицины» 2016 год

Эталоны ответов 2 этапа

9 класс

1X. Серебристо-белый вязкий металл расплывается во влажном воздухе (процесс 1). При нагревании в сухом воздухе образует два бинарных соединения (процесс 2), которые легко взаимодействуют с водой (процесс 3). Ионы металла окрашивают пламя спиртовки в кирпично-красный цвет. Наличие ионов металла необходимо для обеспечения свертываемости крови. Смесь углерода и металла нагрели (процесс 4), затем обработали водой (процесс 5). Относительная плотность образовавшейся газовой смеси по гелию составила 2,0.

Вопросы:

- | | |
|---|----------|
| 1. Определение металла по признакам | 3 балла |
| 2. Запишите уравнения реакций (процесс 1) | 2 балла |
| 3. Запишите уравнения реакций (процесс 2) | 2 балла |
| 4. Запишите уравнения реакций (процесс 3) | 2 балла |
| 5. Запишите уравнение реакции (процесс 4) | 1 балл |
| 6. Запишите уравнения реакций (процесс 5) | 2 балла |
| 8. Определите массовую долю металла в смеси с углеродом | 6 баллов |

(18 баллов)

Решение	
1. Определение металла - Кальций	3 балла
2. Процесс (1): $2\text{Ca} + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{O}_2 = 2\text{Ca}(\text{OH})_2$ $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$	2 балла
3. Процесс (2): $3\text{Ca} + \text{N}_2 \xrightarrow{t} \text{Ca}_3\text{N}_2$ $2\text{Ca} + \text{O}_2 = 2\text{CaO}$	2 балла
4. Процесс (3): $\text{Ca}_3\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O} = 3\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{NH}_3$ $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$	2 балла
5. Процесс (4): $2\text{C} + \text{Ca} \xrightarrow{t} \text{CaC}_2$	1 балл
6. Процесс (5): $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{C}_2\text{H}_2$ $\text{Ca} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$	2 балла
<p>Расчеты:</p> <p>Количество Ca в процессе (5) – x моль</p> <p>Количество C в процессе (5) – y моль, тогда $n(\text{CaC}_2) = 0,5y$ моль.</p> <p>После взаимодействия CaC_2 с водой образуется 0,5y моль C_2H_2.</p> <p>Количество кальция в последней реакции равно $(x - 0,5y)$ моль, следовательно, количество водорода также равно $(x - 0,5y)$ моль.</p> <p>Молярная масса (средняя) газовой смеси равна $4 \times 2,0 = 8$ г/моль.</p> <p>Далее:</p> <p>1 способ</p> <p>$8 = M(\text{H}_2) \cdot \varphi(\text{H}_2) + M(\text{C}_2\text{H}_2) \cdot \varphi(\text{C}_2\text{H}_2)$</p>	6 баллов

$$8 = 2 \frac{n(\text{H}_2)}{n(\text{смеси})} + 26 \frac{n(\text{C}_2\text{H}_2)}{n(\text{смеси})} ; 8 = 2 \frac{x-0,5y}{x} + 26 \frac{0,5y}{x}$$

Отсюда имеем: $x=2y$, то есть металла (кальция) в 2 раза больше (по молям).

Тогда смесь состоит из $2 \cdot 40 = 80$ г кальция и 12 г углерода = 92 г.

Массовая доля кальция в смеси = $80/92 = 0,87$ или 87%.

2 способ

Количество (H_2) – x моль

Количество (C_2H_2) – y моль

Получаем систему уравнений:

$$x+y=1$$

$$26y+2x=8$$

Отсюда $y=0,25$ моль C_2H_2 , $x=0,75$ моль H_2 .

Вступило в реакцию (процесс 5) 0,75 моль кальция и 0,25 моль карбида кальция.

В процессе (4) израсходовалось еще 0,25 моль кальция и 0,5 моль углерода.

Следовательно, в исходной смеси было 1 моль кальция и 0,5 моль углерода.

Масса кальция составила 40 г, а масса углерода – 6 г.

В сумме-46 г.

Массовая доля кальция в смеси = $40/46 = 0,87$ или 87%.

2X. Кобальтовую пластинку массой 32,9 г поместили в 20% раствор сульфата железа (III) массой 355 г. Через некоторое время пластинку извлекли, при этом массовая доля сульфата кобальта оказалась в 2 раза меньше массовой доли сульфата железа (III).

Вопросы:

1. Запишите уравнение реакции 2 балла
2. Определите массу пластинки после взаимодействия 5 баллов
3. Определите массовую долю CoSO_4 в полученном растворе 3 балла

(10 баллов)

Решение	
Реакция: $\text{Co} + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 = \text{CoSO}_4 + 2\text{FeSO}_4$	2 балла
Принимаем, что количество кобальта, вступившего в реакцию, X моль, тогда количество истраченного $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ тоже X моль. Аналогично, количество образовавшегося CoSO_4 – X моль. $M(\text{Co})=59$ г/моль $M(\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3)=400$ г/моль $M(\text{CoSO}_4)=155$ г/моль Масса сульфата железа равна: $m(\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3)=0,2 \cdot 355=71$ г. Выражаем: $71 - 400X = 2 \cdot 155X$ $X=0,1$ моль Масса израсходованного кобальта $m(\text{Co})=0,1 \cdot 59=5,9$ г.	5 баллов

Следовательно, масса пластинки после взаимодействия равна: $32,9 - 5,9 = 27$ г.	
Масса образовавшегося CoSO_4 равна: $0,1 \cdot 155 = 15,5$ г. Масса истраченного кобальта равна: $0,1 \cdot 59 = 5,9$ г. Масса раствора после реакции равна: $355 + 5,9 = 360,9$ г. Массовая доля CoSO_4 в полученном растворе равна: $15,5 / 360,9 = 0,043$ или 4,3%.	3 балла

3X. Гептагидрат сульфата некоторого металла (с массовой долей металла 9,76%) имеет горький вкус и используется в медицинской практике. Некоторую массу данного кристаллогидрата растворили в 75,0 г 7,5% водного раствора сульфата того же металла (валентность меньше трех). В результате массовая доля соли увеличилась в 2 раза.

Вопросы:

- | | |
|---|---------|
| 1. Определите неизвестный металл | 3 балла |
| 2. Определите массу добавленного кристаллогидрата | 3 балла |
| 3. Определите массу конечного раствора | 3 балла |

(9 баллов)

Решение	
Запишем формулу кристаллогидрата: $\text{Me}_n\text{SO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ По условию металл может быть одно- или двухвалентным. $n = 2$ или $n = 1$. Молярная масса кристаллогидрата равна: $M + 32 + 4 \cdot 16 + 7 \cdot 18 = M + 222$ Из формулы массовой доли имеем: $9,76\% = M \cdot 100\% / (222 + M)$ $M = 24$ г/моль (это двухвалентный металл – магний), $n = 1$. Если металл – одновалентный элемент, то это соответствует углероду $A = 24/2 = 12$ г/моль, что противоречит условию задачи. Следовательно, кристаллогидрат - это $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$.	3 балла
Запишем соответствие $\text{MgSO}_4 \sim \text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ Молярная масса MgSO_4 равна 120 г/моль, Молярная масса $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ равна 246 г/моль, $\frac{x}{120} = \frac{y}{246}$; из соответствия масса MgSO_4 в $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ $x = 120y / 246 = 0,4878y$ Определим массу соли в 7,5% растворе: $m = 0,075 \cdot 75 = 5,625$ г. В результате: 1 способ $0,15 = (5,625 + 0,4878y) / (75 + y)$ $y = 16,65$ г (масса добавленного кристаллогидрата). 2 способ (правило «креста»): Полученное выражение: $0,4878y$ означает, что массовая доля	3 балла

5Б. Ладонь руки человека не чувствует боли или температуры окружающей среды, но мышцы работают нормально. Какие нарушения и в структурах могли произойти у этого человека?

(15 баллов)

Решение	
1.Нарушена работа рецепторов. Рецепторы не воспринимают боль, температуру.	5 баллов
2. Нарушение функции чувствительных нейронов. Импульсы не передаются в нервный центр.	5 баллов
3.Нарушение работы нервного центра, отвечающего за переработку информации.	5 баллов

6Б. Какими механизмами обеспечивается движение крови в в одном направлении в организме человека?

(10 баллов)

Решение	
1. Работой самого сердца (при одной систоле желудочков выбрасывается 140 мл крови).	2 балла
2. Работой клапанов (створчатые и полулунные клапаны сердца и полулунные клапаны в крупных венах).	2 балла
3. Разностью кровяного давления (в аорте - 150 мм.рт.ст., в крупных артериях - 120 мм.рт.ст., в капиллярах - 30 мм.рт.ст., в венах - около 10 мм.рт.ст.).	2 балла
4. Присасывающей силой грудной клетки, возникающей при ее расширении во время вдоха.	2 балла
5. Сокращением скелетной мускулатуры нижних конечностей.	2 балла

7Б. Определите номера правильных суждений.

(10 баллов)

Вопросы:

- 1.Эпителиальные клетки делят на две группы: покровные и железистые.
- 2.У поджелудочной железы одни клетки вырабатывают пищеварительные ферменты, а другие гормоны, оказывающие влияние на углеводный обмен в организме.
- 3.Физиологическим называют раствор поваренной соли 0,9%-ной концентрации.
- 4.Во время длительного голодания при снижении уровня глюкозы в крови происходит расщепление дисахарида гликогена, имеющегося в печени.
- 5.Аммиак, образующийся при окислении белков, в печени превращается в менее ядовитое вещество-мочевину.
- 6.Всем папоротниковидным для оплодотворения нужна вода.
- 7.Под действием бактерий молоко превращается в кефир.
- 8.В период покоя процессы жизнедеятельности у семян прекращаются.

9. Моховидные являются тупиковой ветвью эволюции.
10. Для всех жгутиковых характерно наличие зеленого пигмента-хлорофилла.
11. У простейших каждая клетка - самостоятельный организм.
12. Инфузория туфелька имеет два ядра.
13. Морские гребешки передвигаются реактивным способом.
14. Приспособление к ночному образу жизни у животных выражается прежде всего в строении глаза.
15. Инвазия – заболевание, обусловленное заражением организма болезнетворными организмами.

Решение	
1,2,3,5,6,9,11,12,13,14.	10 баллов

8Б. В семье, где муж здоров, а жена незадолго до зачатия прошла диагностическое рентгеновское облучение, родилась дочь с синдромом Эдвардса (трисомия по 18 паре хромосом 47,XX+18). Определите набор хромосом в гаметах мужа и жены, участвующих в оплодотворении.

(15 баллов)

Решение	
Муж имел нормальный кариотип 46,XY и не подвергался воздействию мутагенных факторов, следовательно, типы его гамет будут 23,X и 23,Y.	4 баллов
У жены, имеющий кариотип 46,XX и подвергшейся воздействию мутагенного фактора, сформировалась яйцеклетка, имеющая 23 аутосомы и одну половую X-хромосому, т. е. всего 24 хромосомы (24,X+18).	4 баллов
В результате оплодотворения этой яйцеклетки сперматозоидом, несущим 22 аутосомы и половую X-хромосому, образовалась зигота, имеющая 47 хромосом (47,XX +18) вместо нормы 46,XX.	5 баллов
Ответ: гаметы, участвующие в оплодотворении, имели следующий кариотип: у мужа - 22 аутосомы и одну X-хромосому у жены - 23 аутосомы и одну X-хромосому	2 балла

Поволжская открытая олимпиада школьников

«Будущее медицины» 2016 г.

Эталоны ответов 2 этапа

10 класс

1X. Гептагидрат сульфата некоторого металла, в котором массовая доля кислорода составляет 61,32%, серы – 11,15%, водорода–4,88%, используется в медицинской практике. Ионы металла данного соединения необходимы для получения гормона инсулина. Кристаллогидрат растворили в 80 г 5% раствора сульфата того же металла (валентность меньше трех), при этом раствор стал насыщенным. Коэффициент растворимости этой соли при данной температуре составляет 22 г.

Вопросы:

- | | |
|---|----------|
| 1. Определите неизвестный металл | 3 балла |
| 2. Определите массу добавленного кристаллогидрата | 4 баллов |
| 3. Определите массу конечного раствора | 3 балла |

(10 баллов)

Решение	
<p>Запишем формулу кристаллогидрата: $Me_nSO_4 \cdot 7H_2O$ По условию металл может быть одно- или двухвалентным, то есть $n=2$ или $n=1$. Определим массовую долю металла: $100\% - 11,65\% - 61,32\% - 4,88\% = 22,65\%$ Молярная масса кристаллогидрата равна: $M + 32 + 4 \cdot 16 + 7 \cdot 18 = M + 222$ Из формулы массовой доли имеем: $22,65\% = M \cdot 100\% / (222 + M)$ $M = 65$ г/моль (это двухвалентный металл – цинк). $n=1$. Если металл – одновалентный элемент, то это соответствует $A = 65/2 = 32,5$ г/моль, такого элемента не существует. Следовательно, кристаллогидратом является $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$.</p>	3 балла
<p>Запишем соответствие $ZnSO_4 \sim ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ Молярная масса $ZnSO_4$ равна 161 г/моль, Молярная масса $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ равна 287 г/моль, $\frac{x}{161} = \frac{y}{287}$; из соответствия масса $ZnSO_4$ в $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ $x = 161y/287 = 0,56y$ Определим массу соли в 5% растворе: $m = 0,05 \cdot 80 = 4,0$ г. Определим массовую долю соли в насыщенном растворе: $W\% = 22 \cdot 100\% / 122 = 18\%$ В результате: 1 способ $0,18 = (4,0 + 0,56y) / (80 + y)$</p>	4 баллов

$y = 27,4$ г (масса добавленного кристаллогидрата). 2 способ (правило диагонального смешивания). Полученное выражение: 0,56у означает, что массовая доля безводного $ZnSO_4$ в кристаллогидрате составляет 56%. Находим массу кристаллогидрата: $m(ZnSO_4 \cdot 7H_2O)$ г - 56% 13,0 (массовых частей) 18% m (р-ра $ZnSO_4$) 80 г - 5% 38,0 (массовых частей) Масса кристаллогидрата $m(ZnSO_4 \cdot 7H_2O) = 27,4$ г.	
Определяем массу конечного раствора: m (р-ра $ZnSO_4$) = $80 + 27,4 = 107,4$ г.	3 балла

2X. Смесь гидрида и фосфида двухвалентного металла, в массовом соотношении 2:1, обработали водой. При этом образовалась смесь газов с относительной плотностью по водороду равной 2,940.

Вопросы:

Запишите уравнения реакций в общем виде	2 балла
1. Определите среднюю молярную массу смеси газов	1 балл
2. Определите атомную массу металла и сам металл	8 баллов
3. Запишите реальные уравнения реакций	2 балла

(13 баллов)

Решение	
Запишем уравнения реакций в общем виде: 1) $MeH_2 + 2H_2O = Me(OH)_2 + 2H_2 \uparrow$ 2) $Me_3P_2 + 6H_2O = 3Me(OH)_2 + 2PH_3 \uparrow$	2 балла
Определим среднюю молярную массу смеси газов: $M(\text{смеси}) = 2,940 \cdot 2 = 5,880$ г/моль	2 балла
Обозначим количества моль газов: $\sqrt{(H_2)} = x$ моль; $\sqrt{(PH_3)} = y$ моль. Выразим мольные доли газов φ через среднюю молярную массу: $5,880 = M(H_2) \cdot \varphi(H_2) + M(PH_3) \cdot \varphi(PH_3)$ $5,880 = 2 \frac{x(H_2)}{x+y} + 34 \frac{y(PH_3)}{x+y}$ $x = 7,247y$ По условию задачи: $m(MeH_2) = 2m(Me_3P_2)$ Составляем уравнение, учитывая, что A - атомная масса металла: $\sqrt{(MeH_2)} \cdot (A+2) = 2 \cdot \sqrt{(Me_3P_2)} \cdot (3A + 62)$ $0,5 \cdot \sqrt{(H_2)} \cdot (A+2) = 2 \cdot 0,5 \cdot \sqrt{(PH_3)} \cdot (3A + 62)$ $0,5x \cdot (A+2) = 2 \cdot 0,5y \cdot (3A + 62)$ $0,5 \cdot 7,247y \cdot (A+2) = 2 \cdot 0,5y \cdot (3A + 62)$ $7,247 \cdot (A+2) = 2 \cdot (3A + 62)$	8 баллов

A=88 г/моль (атомная масса металла) Металлом является Sr (стронций).	
Записываем реальные уравнения реакций: $SrH_2 + 2H_2O = Sr(OH)_2 + 2H_2\uparrow$ $Sr_3P_2 + 6H_2O = 3Sr(OH)_2 + 2PH_3\uparrow$	2 балла

3X. При последовательном восстановительном аминировании оксида углерода (II) массой 70 г использовали водород массой 10 г и аммиак массой 17 г ($t=400^0C$). В результате полного взаимодействия образовалась смесь двух газов (н.у.) (процесс 1). Полученную газовую смесь сожгли в атмосфере кислорода (процесс 2).

Вопросы:

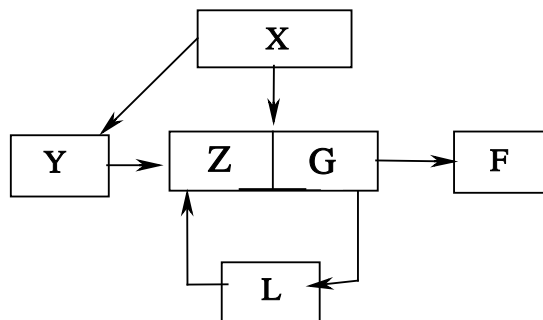
- | | |
|---|----------|
| 1. Запишите уравнения реакций (процесс 1) | 5 баллов |
| 2. Назовите полученные соединения (процесс 1) | 3 балла |
| 3. Запишите уравнения реакций (процесс 2) | 2 балла |
| 4. Определите объем прореагировавшего кислорода | 1 балл |

(11 баллов)

Решение	
Определим количество моль взаимодействующих веществ: $\sqrt{CO} = 70/28 = 2,5$ моль; $\sqrt{H_2} = 10/2 = 5,0$ моль; $\sqrt{NH_3} = 17/17 = 1,0$ моль	2 балла
При взаимодействии образуются амины. Процесс (1): 1) $NH_3 + CO + 2H_2 = H_2O + CH_3NH_2$ (первичный амин) 2) $CH_3NH_2 + CO + 2H_2 = H_2O + (CH_3)_2NH$ (вторичный амин) 3) $(CH_3)_2NH + CO + 2H_2 = H_2O + (CH_3)_3N$ (третичный амин)	3 балла
Определим компоненты полученной газовой смеси. По реакции (1) образуется 1 моль CH_3NH_2 , в избытке остаются 1,5 моль CO и 3,0 моль H_2 . По реакции (2) образуется 1 моль $(CH_3)_2NH$, в избытке остаются 0,5 моль CO и 1,0 моль H_2 . По реакции (3) образуется 0,5 моль $(CH_3)_3N$ и остается 0,5 моль $(CH_3)_2NH$. $(CH_3)_2NH$ – диметиламин - 0,5 моль, $(CH_3)_3N$ - триметиламин - 0,5 моль.	3 балла
Запишем уравнения реакции горения газов. 4) $4(CH_3)_2NH + 15O_2 = 8CO_2 + 14H_2O + 2N_2$ 5) $4(CH_3)_3N + 21O_2 = 12CO_2 + 18H_2O + 2N_2$	1 балл

$\sqrt{(\text{O}_2)}=0,5 \cdot 15/4=1,875$ моль (реакция 4) $\sqrt{(\text{O}_2)}=0,5 \cdot 21/4=2,625$ моль (реакция 4) $\Sigma \sqrt{(\text{O}_2)}=1,875+2,625=4,5$ моль Объем прореагировавшего кислорода равен: $V(\text{O}_2)=4,5 \cdot 22,4=101,25$ литра.	2 балла
---	---------

4X. Приведена схема взаимодействий:



Соединение **X** ($\text{C}_3\text{O}_3\text{H}_4$), которое является продуктом метаболизма глюкозы (гликолиз), проанализировали по процессам (1) и (2), а также провели дальнейшие взаимодействия.

Процесс 1. Соединение **X** смешали с разбавленной серной кислотой и нагрели выше 100°C . При этом образовалось соединение **Y** и оксид.

Процесс 2. Соединение **X** смешали с концентрированной серной кислотой и нагрели до 70°C . При этом образовалось соединение **Z** и токсичный газ **G**.

Газ **G** при взаимодействии с хлором образует соединение **F** (отравляющее вещество), а при нагревании с водородом в присутствии катализатора образует соединение **L**, формула класса которого $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$. Дальнейшее добавление **G** при повышенном давлении и температуре (в реакторе) приводит к образованию соединения **Z**, которое также можно получить при окислении **Y**.

Вопросы:

- | | |
|---|----------|
| 1. Определите исходное соединение | 2 балла |
| 2. Запишите уравнение реакции по процессу (1) | 2 балла |
| 3. Запишите уравнение реакции по процессу (2) | 2 балла |
| 4. Запишите уравнение реакции $\text{G} \rightarrow \text{F}$ | 1 балла |
| 5. Запишите уравнение реакции $\text{G} \rightarrow \text{L}$ | 1 балла |
| 6. Запишите уравнение реакции $\text{L} \rightarrow \text{Z}$ | 1 балла |
| 7. Запишите уравнение реакции $\text{Y} \rightarrow \text{Z}$ | 1 балла |
| 8. Назовите соединения Y, Z, G, F, L | 5 баллов |

(15 баллов)

Решение	
Исходное соединение – пировиноградная кислота (2-оксопропановая кислота).	2 балла
Процесс (1): $\text{CH}_3\text{C}(\text{O})\text{COOH} \xrightarrow[\text{H}_2\text{SO}_4(\text{p})]{t > 100^\circ\text{C}} \text{CH}_3\text{CHO} (\text{Y}) + \text{CO}_2$ (оксид)	2 балла
Процесс (2): $\text{CH}_3\text{C}(\text{O})\text{COOH} \xrightarrow[\text{H}_2\text{SO}_4(\text{к})]{t = 70^\circ\text{C}} \text{CH}_3\text{COOH} (\text{Z}) + \text{CO} (\text{G})$	2 балла

$\text{CO} + \text{Cl}_2 = \text{COCl}_2$ (F)	1 балл
$\text{CO} + 2\text{H}_2 \xrightarrow{t=300\text{C}, Kt} \text{CH}_3\text{OH}$ (L)	1 балл
$\text{CH}_3\text{OH} + \text{CO} = \text{CH}_3\text{COOH}$ (Z)	1 балл
$2\text{CH}_3\text{CHO} + \text{O}_2 \xrightarrow{t, Kt} 2\text{CH}_3\text{COOH}$	1 балл
Название соединений: Y – этаналь (ацетальдегид) Z – этановая кислота (уксусная кислота) G – оксид углерода (II) F – дихлорангидрид угольной кислоты (карбонилхлорид, фосген) L - метанол	1 балл 1 балл 1 балл 1 балл 1 балл

5Б. Определить номера правильных суждений:

1. Доза лучей красного спектра под пологом верхнего лесного яруса выше, чем доза лучей зеленого спектра на открытой местности.
2. На семенной чешуе женской шишки сосны находится 4 семязачатка.
3. Функции газообмена у листа возможны благодаря чечевичкам и гидатодам.
4. За рассасывание в процессе онтогенеза мюллеровых каналов у амфибий отвечают гормоны роста.
5. В молочных железах млекопитающих происходит апокринная секреция.
6. Отделом желудка жвачных, соответствующим однокамерному желудку млекопитающих, является рубец.
7. Бивни слона – это видоизмененные клыки.
8. Первопричиной невозможности роста негалофитных растений на почвах с высокой концентрацией солей является то, что водный потенциал почвы слишком низкий.
9. Самцы территориальных животных при встрече с чужаком на своей территории часто побеждают, так как хозяева территории всегда имеют более крупные размеры тела.
10. Зона коры больших полушарий мозга, ответственная за кожно-мышечную чувствительность, расположена в затылочной части мозга.
11. Если в стенках сосуда преобладают α -адренорецепторы, то адреналин вызывает их сужение, а если большинство составляют β -адренорецепторы, то их расширение.
12. На голени различают три группы мышц: заднюю, латеральную и медиальную.
13. При увеличении частоты раздражения поперечнополосатой мышцы, производящей максимальные одиночные сокращения, будет генерироваться гладкий тетанус, а при дальнейшем увеличении частоты – зубчатый тетанус.
14. Количество принесенного гемоглобином кислорода в тканях зависит от интенсивности протекающих в них процессов катаболизма.
15. В пищевых цепях обычно имеется по меньшей мере 7 уровней.

16. Длину пищевых цепей ограничивает потеря энергии.
17. Большую часть наземной продукции потребляют детритофаги.
18. Коралловые рифы – очень продуктивные экосистемы, но они содержат лишь небольшую часть ассимилированного в море углерода.
19. Сукцессия после вырубki леса является примером вторичной сукцессии.
20. Пожар является важным экологическим фактором, от которого зависит возобновление многих экосистем.
21. Для большинства видов наземных растений климаксовых лесов характерна высокая конкурентоспособность.
22. α -субъединица G-белка, так же как и Ras, является ГТФазой.
23. Замену ГДФ на ГТФ в активном центре G α катализируют специальные белки – факторы обмена гуаниловых нуклеотидов (GEF).
24. Основное место синтеза цитокинина у вегетирующих растений – апикальные меристемы.
25. Вхождение чужеродной ДНК в клетку не всегда для нее летально, особенно для эукариотической.
26. Трансляция всех генов одного оперона начинается в одном и том же кодоне инициации.
27. Трансляция мРНК всех генов одного и того же оперона терминируется общим STOP-кодоном.
28. Белки, кодируемые генами одного оперона, транслируются с одной общей молекулы мРНК.
29. Транскрипция каждого из экзонов индуцируется отдельным промотором.
30. Океан является буфером, стабилизирующим концентрацию CO₂ в атмосфере.

(14 баллов)

Решение	
Правильные суждения: 5,8,11,14,16,17,18,19,20,22,24,25,28,30	14 баллов

6Б. В таблице приведены физиологические параметры:

- 1) человека (А)
- 2) слона (Б)
- 3) летучей мыши (В)
- 4) домовй мыши (Г)
- 5) карпа (Д).

Номер строки	Температура тела (°C)	Частота сердечной деятельности (удар/мин)	Максимальная скорость передвижения (м/с)
1	1-30	30-40	1,5
2	38	450-550	3,5
3	31	500-660	14
4	36,2	22-28	11
5	36,6	60-90	10

Установите принадлежность строки параметров указанным организмам и впишите в матрицу буквенные обозначения соответствующих организмов:

Номер строки	1	2	3	4	5
Организм					

(5 баллов)

Решение	
Д, Г, В, Б, А.	5 баллов

7Б. Больной, профессиональный рыбак, обратился к врачу с жалобами на общую слабость, тошноту, снижение аппетита, тупые ноющие боли в животе. При исследовании фекалий больного обнаружены фрагменты гельминта, состоящие из широких, но коротких члеников, в центре каждого членика наблюдается темное пятно в виде розетки.

Какой вид гельминта вызвал заболевание. Напишите его систематическое положение (тип, класс). Представляет ли данный больной опасность для окружающих (ответ обоснуйте).

(15 баллов)

Решение	
1. Лентец широкий.	5 баллов
2. Тип Плоские черви. Класс Ленточные черви.	5 баллов
3. Данный больной не представляет опасности для окружающих, т.к. инвазионная стадия для человека плероцеркоид находится в мышцах рыб. Заражение человека происходит при употреблении в пищу свежепосоленной икры, а также сырой или полусырой (недостаточно прожаренной или проваренной) рыбы.	5 баллов

8Б. При исследованиях у одного ребенка обнаружен аутосомно-рецессивный ген альбинизма в длинном плече 11-ой хромосомы. А у другого ребенка обнаружена трисомия по 21-ой паре хромосом (синдром Дауна).

Объясните, какой метод исследования использовался для установления заболеваний. С какими видами мутаций связаны эти заболевания.

(16 баллов)

Решение	
1. Причину заболеваний установили с помощью цитогенетического метода.	5 баллов
2. У первого ребенка альбинизм связан с возникновением генной (точковой) мутации.	6 баллов
3. У второго ребенка заболевание (синдром Дауна) вызвано геномной мутацией-некратным изменением числа хромосом (гетероплоидия).	5 баллов

**Поволжская открытая олимпиада школьников
«Будущее медицины» 2016 г.
Эталоны ответов 2 этапа
11 класс**

1X. Смесь хлороводорода и хлора пропустили через горячий раствор едкого кали, произошло полное взаимодействие реагентов. После выпаривания раствора масса остатка составила 113,9г, а массовая доля кислорода в остатке составила 8,43%.

Вопросы:

- | | |
|---|---------|
| 1. Запишите уравнения реакций; | 2 балла |
| 2. Определите мольный состав газовой смеси; | 4 балла |
| 3. Определите массовый состав остатка. | 2 балла |

(8 баллов)

Решение	
Запишем уравнения реакций: 1) $\text{KOH} + \text{HCl} = \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ 2) $6\text{KOH} + 3\text{Cl}_2 = 5\text{KCl} + \text{KClO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$	2 балла
Молярная масса KCl равна 74,5 г/моль Молярная масса KClO_3 равна 122,5 г/моль Обозначим количество моль HCl : $\nu(\text{HCl}) = x$ моль. Обозначим количество моль Cl_2 : $\nu(\text{Cl}_2) = y$ моль. Следовательно, $\nu(\text{KCl})$ в реакции(1) равно x моль; $\nu(\text{KCl})$ в реакции(2) равно $y \cdot 5/3 = 1,667y$ моль; $\nu(\text{KClO}_3)$ в реакции(2) равно $y/3 = 0,333y$ моль. Находим y через массовую долю кислорода в KClO_3 : $0,333y \cdot 3 \cdot 16 / 113,9 = 0,0843$ $y = 0,6$ моль (Cl_2) Записываем уравнение: $m(\text{KCl})_1 + m(\text{KCl})_2 + m(\text{KClO}_3) = 113,9$ $74,5x + 1,667y \cdot 74,5 + 0,333y \cdot 122,5 = 113,9$ $74,5x + 1,667 \cdot 0,6 \cdot 74,5 + 0,333 \cdot 0,6 \cdot 122,5 = 113,9$ $74,5x + 74,5 + 24,5 = 113,9$ $74,5x = 14,9$ $x = 0,2$ моль (HCl). Мольный состав газовой смеси: $\varphi(\text{Cl}_2) = 0,6/0,8 = 0,75$ (75%) $\varphi(\text{HCl}) = 0,2/0,8 = 0,25$ (25%)	4 балла
Определяем массовый состав остатка: $m(\text{KCl})_1 + m(\text{KCl})_2 + m(\text{KClO}_3) = 113,9$ $74,5 \cdot 0,2 + 74,5 \cdot 1,667 \cdot 0,6 + 0,333 \cdot 0,6 \cdot 122,5 = 113,9$ $m(\text{KCl}) = m(\text{KCl})_1 + m(\text{KCl})_2 = 74,5 \cdot 0,2 + 74,5 \cdot 1,667 \cdot 0,6 =$ 89,4 г.	2 балла

$m(\text{KClO}_3) = 24,5 \text{ г.}$	
2 способ.	
Запишем уравнения реакций:	
1) $\text{KOH} + \text{HCl} = \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$	
2) $6\text{KOH} + 3\text{Cl}_2 = 5\text{KCl} + \text{KClO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$	
Решение.	
По реакции (1):	
$\sqrt{(\text{HCl})} = x \text{ моль.}$	
$\sqrt{(\text{KCl})} = x \text{ моль.}$	
По реакции (2):	
$\sqrt{(\text{KClO}_3)} = y \text{ моль.}$	
$\sqrt{(\text{Cl}_2)} = 3y \text{ моль.}$	
$\sqrt{(\text{KCl})} = 5y \text{ моль.}$	
Находит массу кислорода в KClO_3 :	
$m(\text{O}) = 113,9 \cdot 0,0843 = 9,6 \text{ г}$	
$48y = 9,6$	
$y = 0,2 \text{ моль}$	
$\sqrt{(\text{HCl})} = 0,2 \text{ моль.}$	
$\sqrt{(\text{Cl}_2)} = 0,6 \text{ моль.}$	
Мольный состав газовой смеси:	
$\varphi\%(\text{Cl}_2) = 0,6/0,8 = 0,75 (75\%)$	
$\varphi\%(\text{HCl}) = 0,2/0,8 = 0,25 (25\%)$	
Находим массу KClO_3 .	
$74,5 \cdot x + 0,2 \cdot 5 \cdot 74,5 + 0,2 \cdot 122,5 = 113,9$	
$x = 0,2 \text{ моль}$	
$m(\text{KCl})_{\text{остаток}} = 0,2 \cdot 5 \cdot 74,5 + 0,2 \cdot 74,5 = 89,4 \text{ г}$	
$m(\text{KClO}_3) = 113,9 - 89,4 = 24,5 \text{ г}$	
$m(\text{KClO}_3) = 24,5 \text{ г.}$	

2X. Смешали безводный сульфат меди(II) и пентагидрат сульфата меди(II) в мольном соотношении 1:4. 10,0 г этой смеси растворили в 100,0 г 5% раствора сульфата меди(II) (процесс 1). В полученный раствор опустили пластинку кадмия массой 28 г. После полного окончания реакции (процесс 2) пластинку взвесили. Вопросы:

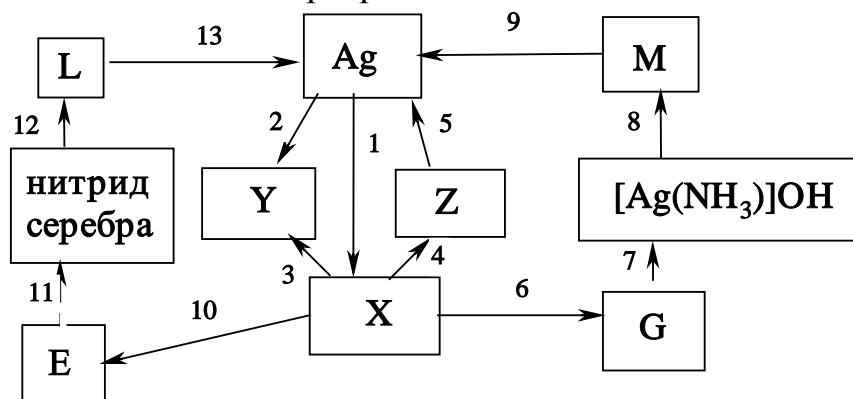
- 1) Определите массовую долю CuSO_4 в полученном растворе (процесс 1); 4 балла
- 2) Запишите уравнение реакции (процесс 2); 2 балла
- 3) Укажите массу пластинки после взаимодействия. 2 балла

(8 баллов)

Решение	
<p>Определим молярные массы исходных веществ:</p> <p>$M(\text{CuSO}_4) = 160 \text{ г/моль}$</p> <p>$M(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = 250 \text{ г/моль}$</p> <p>Зададим количество моль данных веществ:</p> <p>$\sqrt{(\text{CuSO}_4)} = x \text{ моль}$</p>	4 балла

$\sqrt{(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O})} = 4x$ моль Выразим: $10,0 = 4x \cdot 250 + x \cdot 160$ $x = 0,00862$ моль Определим массы солей: $m(\text{CuSO}_4) = 0,00862 \cdot 160 = 1,38$ г. $m(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = 0,00862 \cdot 4 \cdot 250 = 8,62$ г. Рассчитаем массу CuSO_4 в 10,0 г смеси: $\text{CuSO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ $z/160 = 8,62/250 \quad z = 5,52$ г CuSO_4 в 8,62 г $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$. Всего в 10,0г: $1,38 + 5,52 = 6,9$ г. Определим массу CuSO_4 в полученном растворе: $m(\text{CuSO}_4) = 5,0 + 6,9 = 11,9$ г Определим массовую долю CuSO_4 в полученном растворе: $W\% = 11,9 \cdot 100\% / (100,0 + 10,0) = 10,8\%$.	
Запишем уравнение реакции $\text{CuSO}_4 + \text{Cd} = \text{CdSO}_4 + \text{Cu}$	2 балла
Находим массу пластинки. По реакции определим массу израсходованного кадмия: $\text{CuSO}_4 + \text{Cd} = \text{CdSO}_4 + \text{Cu}$ $11,9/160 = m(\text{Cd})/112$ $m(\text{Cd}) = 8,33$ г. По реакции определим массу образовавшейся меди: $11,9/160 = m(\text{Cu})/64$ $m(\text{Cu}) = 4,76$ г. Находим массу пластинки: $m = 28 - 8,33 + 4,76 = 24,43$ г.	2 балла

3X. Дана схема химических превращений:



- 1) Из металлического серебра получили соединение **X**.
- 2) Серебро, взаимодействуя с сероводородом в присутствии кислорода в течение продолжительного времени, образует соединение **Y**.
- 3) Соединение **X** также способно образовать соединение **Y**.
- 4) При взаимодействии с оксалатом натрия, соединение **X** образует малорастворимое в воде соединение **Z**.

- 5) При нагревании соединение **Z** разлагается с образованием серебра.
- 6) Соединение **X** при действии некоторого реагента легко образует малорастворимое в воде соединение **G**.
- 7) Соединение **G** может растворяться, при этом образуется соединение **[Ag(NH₃)₂]OH**.
- 8) При пропускании ацетилена через раствор **[Ag(NH₃)₂]OH** образуется соединение **M**.
- 9) При нагревании соединения **M** образуется серебро.
- 10) При пропускании аммиака через раствор соединения **X** образуется соединение **E**.
- 11) Соединение **E** при хранении разлагается с образованием **нитрида серебра**.
- 12) **Нитрид серебра** растворяется в водном растворе цианида натрия с образованием комплексной соли **L**.
- 13) Комплексная соль **L** при действии цинка образует серебро.

Вопросы:

1. Укажите все уравнения реакций; 13 баллов
2. Назовите соединения: **X, Y, Z, G, M, E, L**. 7 баллов

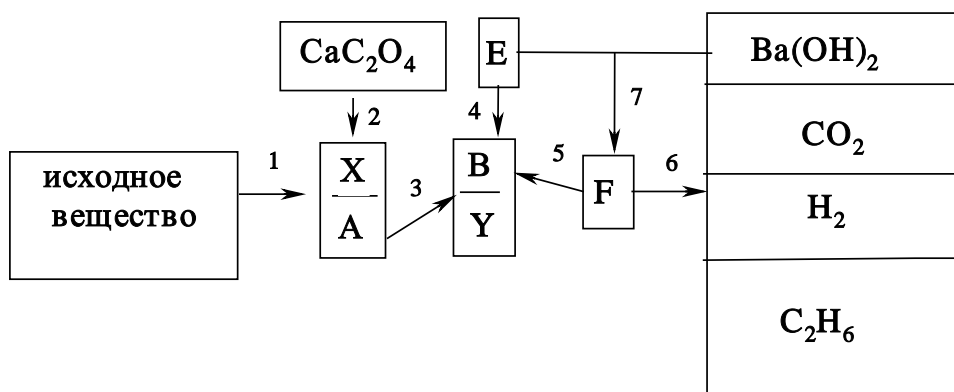
(20 баллов)

Решение	
Запишем уравнения реакций: 3) $\text{Ag} + 2\text{HNO}_3 = \text{AgNO}_3 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 4) $4\text{Ag} + 2\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 = 2\text{Ag}_2\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$ 5) $2\text{AgNO}_3 + \text{Na}_2\text{S} = \text{Ag}_2\text{S} + 2\text{NaNO}_3$ 6) $2\text{AgNO}_3 + \text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4 = \text{Ag}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 2\text{NaNO}_3$ 7) $\text{Ag}_2\text{C}_2\text{O}_4 = 2\text{Ag} + 2\text{CO}_2$ 8) $2\text{AgNO}_3 + 2\text{NaOH} = \text{Ag}_2\text{O} + 2\text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 9) $\text{Ag}_2\text{O} + 4\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} = 2[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ 10) $2[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} + \text{C}_2\text{H}_2 = \text{Ag}_2\text{C}_2 + 4\text{NH}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$ 11) $\text{Ag}_2\text{C}_2 = 2\text{Ag} + 2\text{C}$ 12) $\text{AgNO}_3 + 2\text{NH}_3 = [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{NO}_3$ 13) $3[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{NO}_3 = \text{Ag}_3\text{N} + 3\text{NH}_4\text{NO}_3 + 2\text{NH}_3$ 14) $\text{Ag}_3\text{N} + 6\text{NaCN} + 3\text{H}_2\text{O} = 3\text{Na}[\text{Ag}(\text{CN})_2] + \text{NH}_3 + 3\text{NaOH}$ 15) $2\text{Na}[\text{Ag}(\text{CN})_2] + \text{Zn} = \text{Na}_2[\text{Zn}(\text{CN})_4] + 2\text{Ag}$	13 баллов
Назовем соединения: X – нитрат серебра (I) Y – сульфид серебра(I) Z – оксалат серебра (I) G – оксид серебра (I) M – ацетиленид серебра (I) E – нитрат диаминосеребра (I) L – дицианоаргентат (I) натрия	7 баллов

4X. Навеску 3-гидрокси-3-карбокси-пентандиовой кислоты смешали с концентрированной серной кислотой, при этом образовалось соединение **A**, вода и газ **X** (реакция 1), который также образуется при нагревании

концентрированной серной кислоты с оксалатом кальция (реакция 2). Оставшийся раствор после реакции (1) нагрели, в результате образовался газ **У** и соединение **В** (реакция 3), которые могут выделяться при нагревании органической кислоты **Е** с катализатором Fe (реакция 4) или из соли **Ф** (400°C) (реакция 5).

Продуктами электролиза раствора соли **Ф** являются – этан, водород, углекислый газ и гидроксид бария (реакция 6), который реагирует с органической кислотой **Е**, образует соль **Ф** (реакция 7).



Вопросы:

1. Назовите исходное соединение по тривиальной номенклатуре;
2. Запишите уравнения указанных реакций;
3. Назовите соединения **А**, **В**, **Х**, **У**, **Е**, **Ф**.

1 балл
7 баллов
6 баллов

(14 баллов)

Решение	
Лимонная кислота	1 балл
<p>Запишем уравнения реакций:</p> <p>Реакция (1): $\text{HOOC-CH}_2\text{-C(OH)(COOH)-CH}_2\text{-COOH (H}_2\text{SO}_4 \text{ конц)} = \text{HOOC-CH}_2\text{-C(O)-CH}_2\text{-COOH (A) + H}_2\text{O + CO (X)}$</p> <p>Реакция (2): $\text{CaC}_2\text{O}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{ конц, t}^\circ) = \text{CaSO}_4 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O + CO (X)}$</p> <p>Реакция (3): $\text{HOOC-CH}_2\text{-C(O)-CH}_2\text{-COOH (H}_2\text{SO}_4 \text{ конц, t}^\circ) = \text{CH}_3\text{-C(O)-CH}_3 \text{ (B) + CO}_2 \text{ (Y) + H}_2\text{O}$</p> <p>Реакция (4): $2\text{CH}_3\text{COOH (E) (Fe, Kt, t}^\circ) = \text{CH}_3\text{-C(O)-CH}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>Реакция (5): $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ba (F) (400}^\circ\text{C) = BaCO}_3 + \text{CH}_3\text{-C(O)-CH}_3$</p> <p>Реакция (6): $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ba + 2H}_2\text{O (электролиз) = C}_2\text{H}_6 + 2\text{CO}_2 + \text{H}_2 + \text{Ba(OH)}_2$</p> <p>Реакция (7): $\text{Ba(OH)}_2 + 2\text{CH}_3\text{COOH = (CH}_3\text{COO)}_2\text{Ba + 2H}_2\text{O}$</p>	7 баллов

A – 3-оксопентандиовая кислота B – пропанон X – оксид углерода (II) Y – оксид углерода (IV) E – этановая кислота F – ацетат бария	6 баллов
--	----------

5Б. Объясните роль интерферона в механизме иммунного ответа клеток на вирусную инфекцию. Приведите заболевания, вызываемые РНК- и ДНК-содержащими вирусами.

(10 баллов)

Решение	
Интерферон связывается с мембранными рецепторами клеток, побуждая их синтезировать внутриклеточные белки, способные разрушать вирусные мРНК, и тормозить клеточную систему синтеза белка. В результате действия интерферона на клетки они либо не производят вирусы, либо в них формируются дефектные вирусы, не опасные для других клеток.	4 балла
Болезни, вызываемые РНК-содержащими вирусами: а) грипп, простуда, свинка, корь, полиомиелит, желтая лихорадка, энцефалит, гепатит А, СПИД.	2 балла
б) онкогенные вирусные заболевания: саркомы, лейкозы, карциномы.	2 балла
Болезни, вызываемые ДНК-содержащими вирусами: гепатит В, герпес, оспа, опоясывающий лишай.	2 балла

6Б. Эпителиальные ткани: особенности расположения, строения, питания, происхождения.

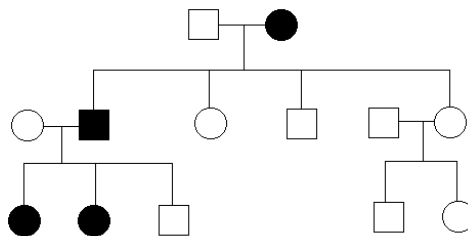
(15 баллов)

Решение:	
Формирование тканей в процессе индивидуального развития животных организмов тесно связано с определенными структурами ранних стадий развития зародыша. На стадии гистогенеза происходит дальнейшая клеточная дифференцировка с образованием тканей. Эпителиальные ткани образуют внешние покровы тела организма и внутренних органов, выстилают внутренние полости тела (грудную, брюшную) и внутренних органов (кишечника, сосудов, воздухоносных путей, протоков желез), участвуют в образовании желез.	1 балл
Клетки эпителия плотно прилегают друг к другу, образуя сплошной пласт (межклеточного вещества практически нет), всегда располагаются на слое соединительной ткани, обладают высокой способностью к регенерации	2 балла

(восстановлению).	
Классификация эпителиальных тканей: I. покровный эпителий: 1) однослойный (плоский, кубический, цилиндрический, мерцательный); 2) многослойный: плоский (неороговевающий, ороговевающий), кубический, цилиндрический, переходный.	1 балл
II. Железистый эпителий 1) экзокринные железы (одноклеточные и многоклеточные); 2) эндокринные железы (одноклеточные и многоклеточные)	1 балл
В эпителиальных тканях никогда не бывает кровеносных сосудов и все необходимые клеткам вещества поступают от кровеносных сосудов нижележащих тканей путем диффузии.	1 балл
Разные виды эпителиальной ткани образуются из трех источников: а) из эктодермы – эпителий кожи, роговицы глаз, эпителий ротовой полости;	3 балла
б) из энтодермы – эпителий пищеварительного канала, эпителий пищеварительных желез – печени, поджелудочной железы, эпителий воздухоносных путей и легких;	3 балла
в) из мезодермы – эпителий полостей тела; эпителий сосудов, почек и мочеполовых каналов.	3 балла

7Б. В данной генетической задаче на родословную:

- 1) определите и объясните тип наследования заболевания;
- 2) введите данные по задаче;
- 3) определите вероятность рождения больных дочерей во втором поколении, если мать здорова, а отец болен.



(10 баллов)

Решение	
1) Данная задача на признак, сцепленный с X-хромосомой, потому что у больной матери в первом поколении есть больной сын, дочери – здоровы.	3 балла
У больного отца во втором поколении больны только дочери, а	5 баллов

сын здоров, что подтверждает вышесказанное. В X-хромосоме находится доминантный аллель болезни, т.к. больные есть в каждом поколении.							
<p>2) Дано: X^A – болезнь X^a – норма здор. больн.</p> <p>3) Р: ♀ X^aX^a × ♂ X^AY Гаметы: ♀ - X^a ♂ - X^A, Y</p> <table border="1"> <tr> <td>♂ / ♀</td> <td>X^a</td> </tr> <tr> <td>X^A</td> <td>X^AX^a больные</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>X^aY</td> </tr> </table> <p>Вероятность рождения больных дочерей – 100%.</p>	♂ / ♀	X^a	X^A	X^AX^a больные	Y	X^aY	2 балла
♂ / ♀	X^a						
X^A	X^AX^a больные						
Y	X^aY						

8Б. В инфекционное отделение больницы поступил студент из Анголы. Больной жалуется на тошноту, рвоту, головную боль, нарушение сна. При лабораторном исследовании в мазках крови больного обнаружены паразитические организмы веретеновидной формы, имеющие ядро в середине тела, жгутик, ундулирующую мембрану между телом и жгутиком, с помощью которых паразит передвигался в крови.

Как называется заболевание? Объясните, почему вы решили, что заболевание именно то, которое вы назвали? Кто является переносчиком и основными хозяевами при заболевании? Укажите механизм заражения человека; локализацию возбудителя заболевания в организме человека. Является ли данное заболевание природно-очаговым? (ответ аргументируйте).

Как вы считаете, возможно ли заражение данным заболеванием в странах Средней Азии и почему?

(15 баллов)

Решение	
1) студент из Анголы (Африка), жалуется на нарушение сна, головную боль. Данное заболевание называется африканская сонная болезнь (африканский трипаносомоз).	2 балла
2) веретеновидное строение тела с ундулирующей мембраной и жгутиком для передвижения дает право утверждать, что возбудителем этого заболевания является именно трипаносома;	2 балла
3) переносчиком африканской сонной болезни является муха цеце, обитающая в Африке, в организме которой трипаносомы проходят первую часть жизненного цикла, превращаясь в инвазионную стадию;	2 балла
4) основными хозяевами при африканской сонной болезни являются позвоночные животные и человек, в организме которых трипаносома проходит вторую часть жизненного	2 балла

цикла;	
5) через укус мухи цеце трипаносомы попадают в организм человека, локализуясь не только в крови, но и в спинномозговой жидкости, лимфе, тканях спинного и головного мозга;	2 балла
6) данное заболевание с природной очаговостью, т.к. жизненный цикл трипаносомы происходит среди диких животных, независимо от человека;	2 балла
7) в связи с потеплением климата на планете, вполне возможно расширение ареала обитания мухи цеце за пределами Африки.	3 балла