

**Поволжская открытая олимпиада школьников «Будущее медицины» 2016 год**  
**Задания 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:

- |   |          |
|---|----------|
| 4. Определите неизвестный металл                  | 3 балла  |
| 5. Определите массу добавленного кристаллогидрата | 4 баллов |
| 6. Определите массу конечного раствора            | 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:

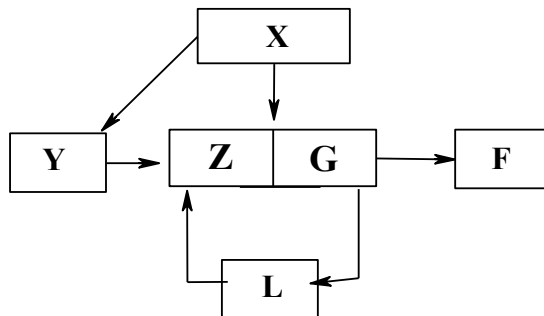
- |  |          |
|--|----------|
| Запишите уравнения реакций в общем виде          | 2 балла  |
| 2. Определите среднюю молярную массу смеси газов | 1 балл   |
| 3. Определите атомную массу металла и сам металл | 8 баллов |
| 4. Запишите реальные уравнения реакций           | 2 балла  |

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

Вопросы:

- |   |          |
|---|----------|
| 4. Запишите уравнения реакций (процесс 1)       | 5 баллов |
| 5. Назовите полученные соединения (процесс 1)   | 3 балла  |
| 6. Запишите уравнения реакций (процесс 2)       | 2 балла  |
| 7. Определите объем прореагировавшего кислорода | 1 балл   |

4X. Приведена схема взаимодействий:



Соединение **X** ( $C_3O_3H_4$ ), 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  $100^{\circ}C$ . При этом образовалось соединение **Y** и оксид.

Процесс 2. Соединение **X** смешали с концентрированной серной кислотой и нагрели до  $70^{\circ}C$ . 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  $C_nH_{2n+2}O$ . 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 $G \rightarrow F$ | 1 балла  |
| 5. Запишите уравнение реакции $G \rightarrow L$ | 1 балла  |
| 6. Запишите уравнение реакции $L \rightarrow Z$ | 1 балла  |
| 7. Запишите уравнение реакции $Y \rightarrow Z$ | 1 балла  |
| 8. Назовите соединения <b>Y,Z,G,F,L</b>         | 5 баллов |

**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  $\alpha$ -адренорецепторы, то адреналин вызывает их сужение, а если большинство составляют  $\beta$ -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.  $\alpha$ -субъединица G-белка, так же как и Ras, является ГТФазой.
23. Замену ГДФ на ГТФ в активном центре  $G\alpha$  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

27. Трансляция мРНК всех генов одного и того же оперона terminates 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 CO<sub>2</sub> в атмосфере.

**6Б.** В таблице приведены физиологические параметры:

- 1) человека (А)
- 2) слона (Б)
- 3) летучей мыши (В)
- 4) домовой 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					

**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).

**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.