



## Задания заключительного этапа Олимпиады школьников СГМУ им. В.И. Разумовского по химии 9 класс

### Задача 1.

Микстура Бехтерева используется как успокаивающее средство. В её состав входят бромиды натрия, калия, аммония.

Для приготовления микстуры были подготовлены необходимые соли, но по неосторожности их этикетки были испорчены. Для их восстановления необходимо провести анализ. Как без использования реактивов обнаружить катионы перечисленных солей, какой эффект при этом наблюдается? Какие реактивы можно использовать для обнаружения аниона? Укажите не менее двух реактивов и аналитические признаки.

### Задача 2

В классе размером 6х5 метров с высотой потолка 2,5 метра упала на пол люстра с четырьмя энергосберегающими лампами. Все лампы разбились. Каждая из ламп содержит 2 мг ртути, которая полностью испарилась. Предельно допустимая концентрация паров ртути в воздухе жилого помещения 0,0003 мг/м<sup>3</sup>. Будет ли достигнута в классе предельно допустимая концентрация паров ртути? Если она будет превышена, то во сколько раз? Сколько атомов ртути содержится в 1 л воздуха класса при предельно допустимой концентрации?

### Задача 3

В медицине применяют английскую («горькую») соль в качестве средства, снижающего артериальное давление, при некоторых заболеваниях нервной системы. Определите состав соли, если массовые доли элементов в ней составляют: 9,86 % (Mg); 13,01 % (S); 71,40 % (O); 5,73 % (H).

### Задача 4

Перекись водорода является антисептическим средством. Применяется для обработки ран, ссадин, царапин, остановки носовых и других небольших капиллярных кровотечений, в виде полосканий при ангине и стоматите, для дезинфекции поверхностей и медицинских инструментов. Применяют наружно в виде 3% водного раствора. Рассчитайте массовую долю (в %) атомарного кислорода в таком растворе. Ответ округлите до десятых.



### Задача 5.

Студенту фармацевтического факультета дали две колбы, в одной колбе содержится 1200 мл 0,5М раствора сульфата железа (III), в другой 800 мл 0,25М раствора хлорида железа (III). Два раствора смешали. Рассчитайте молярную концентрацию ионов железа (III) в полученном растворе.

### Задача 6.

Хром - это жизненно важный микроэлемент, который улучшает состояние щитовидной железы, положительно влияет на психоэмоциональный фон, помогает контролировать аппетит, ускоряет расщепление жиров, стимулирует набор мышечной массы.

Однако соединения хрома ядовиты. Пары хромовой кислоты повреждают слизистые оболочки носа и дыхательных путей; хроматы и дихроматы разъедают кожу и вызывают экзему, а также повышают чувствительность ко многим аллергенам.

Напишите уравнения всех представленных ниже реакций. Среди содержащих хром продуктов реакции определите вещество, в котором массовая доля хрома минимальная. Напишите его формулу и массовую долю хрома в нем.

1. Взаимодействие гидроксида хрома (III) с раствором гидроксидом натрия
2. Взаимодействие хлорида хрома (III) с раствором аммиака
3. Взаимодействие хлорида хрома (III) с недостатком гидроксидом натрия.
4. Взаимодействие тетрагидроксохромата (III) натрия с перекисью водорода в присутствии гидроксида натрия

### Задача 7

Навеску смеси металлов Al, Fe и Cu обработали раствором HCl, при этом выделилось 13,44 л газа, а при действии на такую же навеску смеси раствора NaOH выделилось 6,72 л газа. При действии концентрированной HNO<sub>3</sub> на холоду выделяется 8,96 л газа. Запишите соответствующие уравнения реакций. Определите массовые доли металлов в смеси.

### Задача 8.

В медицине применяют сульфат меди в качестве противомикробного и прижигающего средства. Препараты различных солей меди используют наружно для промываний и спринцеваний, в виде мазей при воспалительных процессах слизистых оболочек, в физиотерапии. Медь и железосодержащие препараты применяют при лечении детей с гипохромной анемией. Антисептическое средство, оказывает вяжущее, прижигающее, рвотное, эритропоэтическое и некротизирующее местное действие. сульфат меди нейтрализует фосфор (способствует образованию нерастворимой фосфористой меди и частичному восстановлению меди сульфата в металлическую медь, образующую пленку на поверхности частиц белого фосфора).

В лаборатории имеется кристаллогидрат CuSO<sub>4</sub> · 5H<sub>2</sub>O. Сколько г кристаллогидрата и сколько мл воды потребуется для приготовления 200 г 25% раствора сульфата меди.

### Задача 9.

В наше время железо приобретает все большее распространение. Из железа делают много строительных материалов, бытовые приборы, трубопроводы, и т. д. Процесс получения железа в промышленности достаточно трудоемкий, и необходимо соблюдать все условия на каждом этапе получения железа.

Соотнесите перечисленные ниже условия со стадиями получения железа в промышленности.			
Стадия 1	Стадия 2	Стадия 3	Стадия 4
пирит → оксид железа (III) → Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> → FeO → Fe			
Стадия 1	А) Оксид углерода (II), нагревание более 200-700°C,		
Стадия 2	Б) Обжиг		
Стадия 3	В) Нагревание 850°C, оксид углерода (II),		
Стадия 4	Г) Нагревание 1200°C, оксид углерода (II),		

### Задача 10.

Озон образуется в результате фотодиссоциации кислорода.

Образовавшиеся молекулы существуют недолго, происходит обратная реакция фоторазложения озона, которая представляет собой поглощение озоном коротковолновых фотонов.

Озоновый слой — это часть земной атмосферы с наибольшей концентрацией озона, это самый легкий и тонкий слой в атмосфере (его толщина составляет всего 3 000 микрометров), который содержит относительную концентрацию озона до 0,001%. Озоновый слой расположен в стратосфере на высотах 20-30 км. Он поглощает значительную часть ультрафиолетового излучения Солнца, защищая от него жизнь на поверхности Земли. Ультрафиолетовое излучение опасно для всего живого. Если оно станет более интенсивным, то под его воздействием начнутся массовые серьезные заболевания. Как известно, содержание озона уменьшается в озоновом слое под давлением антропогенных загрязнителей атмосферы.

С другой стороны, избыток озона на поверхности Земли, который образуется в результате загрязнения, считается «плохим» озоном, поскольку он может быть вредным для человека, растений и животных. Озон, который образуется естественным образом вблизи поверхности и в нижних слоях атмосферы также выполняет положительную функцию, поскольку помогает удалять из атмосферы загрязняющие вещества.

После пропускания через кислород электрического разряда, объем газа уменьшился на 1,5%. Вычислите объемную и массовую долю озона в полученной смеси. Как доказать наличие озона в данной смеси?