

**Вузовский этап межрегиональной межвузовской олимпиады школьников
Сибирского федерального округа «Будущее Сибири» 2019-2020 г.
Олимпиадные задания по химии.
8 класс (1 вариант).**

Задание 1. Вашему вниманию предлагается таблица, в которой представлены несколько различных соединений серы. Строчки во втором и третьем столбцах перепутались и не соответствуют характеристикам, описанным в третьем столбце.

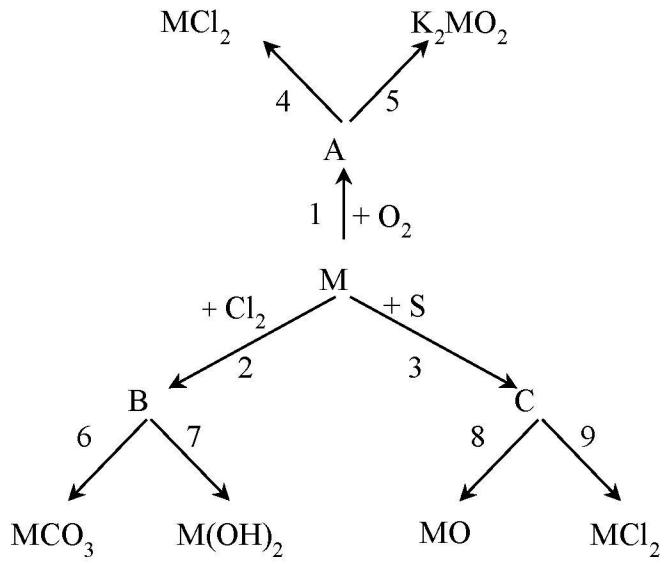
Характеристика	Формула	Название
A. Простое вещество, встречающееся в природе в самородном виде. На воздухе горит [реакция 1].	H ₂ S	Сернистый калий
B. Газообразный при н.у. кислотный оксид с резким кислым запахом, который мы ощущаем каждый раз, поджигая обыкновенную спичку. При взаимодействии с избытком гидроксида натрия [2] образует устойчивую соль.	H ₂ SO ₄	Сера аморфная
C. Соль неустойчивой кислоты. При взаимодействии этой соли с соляной кислотой образуются хлорид калия, вещество Б и вода [3].	S	Серная кислота
D. Кислотный оксид, реагирующий с водой с образованием сильной двухосновной кислоты [4].	K ₂ S	Сернистый газ
E. Сильная кислота, при взаимодействии которой с цинком в лаборатории обычно получают водород [5].	K ₂ SO ₃	Серный ангидрид
F. Соединение, образующееся при сплавлении порошка вещества A с металлическим калием [6].	S ₈	Сернистокислый калий
G. Этот газ имеет резкий неприятный запах тухлых яиц. В лаборатории его можно получить взаимодействием вещества E с соляной кислотой [7].	SO ₂	Сера кристаллическая
H. Это вещество легко получается при смешивании газов Б и Ж [8].	SO ₃	Сероводород

a) Сопоставьте названия и формулы серосодержащих химических соединений с характеристиками, которые приведены в первом столбце таблицы.

б) Вычислите массовую долю серы в каждом из этих соединений.

в) Напишите уравнения реакций [1]-[8].

Задание 2. Вашему вниманию предлагается схема превращений с участием металла M и его соединений. M – мягкий, легкоплавкий металл серебристо-белого цвета с голубоватым оттенком. Один из сплавов металла – латунь – был получен намного раньше, чем M: самые древние латунные предметы, сделанные примерно в 1500 г. до н.э., найдены при раскопках в Палестине. M входит в состав еще одного древнего сплава – бронзы. Точная дата открытия M и имя его первооткрывателя не установлены. Известно, что в Индии его получали еще в V в. до н.э., получение металлического M описано у римского историка Страбона в 60–20 гг. до н.э., о нем писали в XVI в. Парацельс и



Продолжение см. на следующей странице

Агрикола. Первое промышленное производство М началось в 1743 г. в Бристоле. Применение этого металла, расположенного в IV периоде ПС, весьма разнообразно, но Вам он может быть известен как металл, использующийся для защиты таких железных изделий от коррозии, как обычные ведра, отливы на окнах, водосточные трубы и т.п. В отличие от большинства своих соседей по периоду, металл М проявляет одну и ту же степень окисления "+2" (валентность 2) во всех своих соединениях.

а) Расшифруйте схему превращений с участием М и его соединений. Определите металл М, напишите формулы веществ А, В, С и назовите их.

б) Напишите уравнения реакций 1-9, приведенных на схеме.

Задание 3. В лаборатории имеются растворы соляной кислоты с массовыми долями 0,365 % ($\rho = 1,0 \text{ г}/\text{см}^3$) и 2,36 % ($\rho = 1,01 \text{ г}/\text{см}^3$). Вам требуется получить 500 см³ раствора с массовой долей соляной кислоты 2,0 % ($\rho = 1,008 \text{ г}/\text{см}^3$). Для таких разбавленных растворов можно считать, что при их смешивании объем полученного раствора равен сумме объемов использованных растворов.

а) Вычислите объемы воды и одного из имеющихся растворов (какого?), которые нужно смешать, чтобы решить поставленную задачу.

б) Рассчитайте объемы имеющихся растворов соляной кислоты, которые нужно смешать, чтобы достичь той же цели, не используя воду.

Теперь Вам потребовалось полностью нейтрализовать полученный раствор.

в) Вычислите массу твердого гидроксида калия, которая потребуется для этой цели. Напишите уравнение реакции.

г) А какой объем раствора гидроксида калия с массовой долей 4 % ($\rho = 1,033 \text{ г}/\text{см}^3$) необходимо добавить к этому раствору, чтобы решить задачу? Вычислите массовую долю соли, содержащейся в конечном растворе.

Вузовский этап межрегиональной межвузовской олимпиады школьников

Сибирского федерального округа «Будущее Сибири» 2019-2020 г.

Олимпиадные задания по химии.

8 класс (2 вариант).

Задание 1. Вашему вниманию предлагается таблица, в которой представлены несколько различных соединений азота. Строчки во втором и третьем столбцах перепутались и не соответствуют характеристикам, описанным в третьем столбце.

Характеристика	Фор-мула	Название
А. Газ, входящий в состав воздуха. Реакционная способность очень низкая, из щелочных металлов взаимодействует только с литием [реакция 1] .	NH ₃	Веселящий газ
Б. Безразличный (несолеобразующий) газообразный оксид, без доступа воздуха бесцветный. При контакте с воздухом окрашивается в красно-бурый цвет [2] .	HNO ₃	Аммиачная селитра
В. Соль слабой неустойчивой кислоты. При взаимодействии разбавленных растворов этой соли и серной кислоты образуются сульфат калия и разбавленный голубоватый раствор кислоты [3] .	N ₂ O	Азотная кислота
Г. Кислотный оксид, реагирующий с водой с образованием сильной однососновной кислоты [4] .	NH ₄ NO ₃	Окись азота
Д. Сильная кислота, при взаимодействии разбавленного раствора которой с медью в лаборатории обычно получают газ Б [5] .	KNO ₂	Азотный ангидрид
Е. Этот газ имеет характерный резкий запах, помогающий привести человека в чувство при легких головокружениях и обмороках. В промышленности его получают взаимодействием вещества А с водородом на железном катализаторе при повышенном давлении [6] .	NO	Азот
Ж. Это вещество, широко используемое в качестве удобрения, легко получается при пропускании газа Е через раствор кислоты Д [7] .	N ₂ O ₅	Аммиак
З. Еще один несолеобразующий бесцветный газообразный оксид, имеющий сладковатый запах. Самый известный способ его получения заключается в осторожном нагревании вещества Ж [8] .	N ₂	Азотистокислый калий

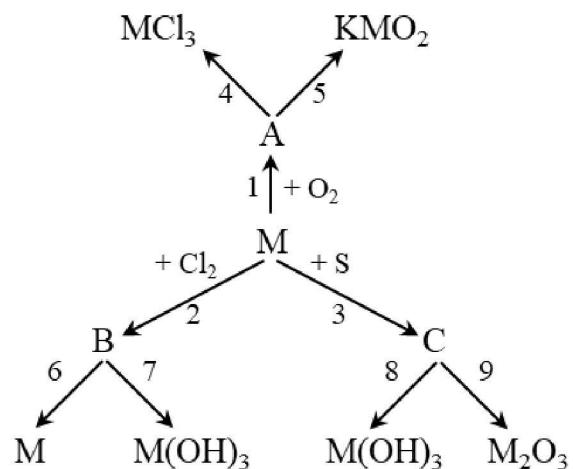
а) Сопоставьте названия и формулы азотсодержащих химических соединений с характеристиками, которые приведены в первом столбце таблицы.

б) Вычислите массовую долю азота в каждом из этих соединений.

в) Напишите уравнения реакций **[1]-[8]**.

Задание 2. Вашему вниманию предлагается схема превращений с участием металла М и его соединений. М – серебристо-белый металл, очень легкий, пластичный, его можно прокатывать в фольгу толщиной менее 0,01 мм. По электропроводности он уступает только серебру, золоту и меди. На воздухе поверхность металла покрыта тонкой прочной плёнкой оксида, защищающей металл от дальнейшего окисления и обуславливающей его высокую коррозионную стойкость. Первый по распространенности в земной коре и второй по значимости (после железа) металл.

Продолжение см. на следующей странице



Первые способы получения металла М (1825-1827 г.г.) основывались на восстановлении его хлорида металлическим калием. Применение этого легкого металла весьма разнообразно, но Вам он может быть известен как металл, использующийся для изготовления столовых приборов (ложек, вилок, легких мисок), а также проводов для линий электропередач.

а) Расшифруйте схему превращений с участием М и его соединений. Определите металл М, напишите формулы веществ А, В, С и назовите их.

б) Напишите уравнения реакций 1-9, приведенных на схеме. В реакциях 7 и 8 используйте разные реагенты.

Задание 3. В лаборатории имеются растворы соляной кислоты с массовыми долями 0,365 % ($\rho = 1,0 \text{ г}/\text{см}^3$) и 4,18 % ($\rho = 1,02 \text{ г}/\text{см}^3$). Вам требуется получить 500 см^3 раствора с массовой долей соляной кислоты 3,1 % ($\rho = 1,015 \text{ г}/\text{см}^3$). Для таких разбавленных растворов можно считать, что при их смешивании объем полученного раствора равен сумме объемов использованных растворов.

а) Вычислите объемы воды и одного из имеющихся растворов (какого?), которые нужно смешать, чтобы решить поставленную задачу.

б) Рассчитайте объемы имеющихся растворов соляной кислоты, которые нужно смешать, чтобы достичь той же цели, не используя воду.

Теперь Вам потребовалось полностью нейтрализовать полученный раствор.

в) Вычислите массу твердого гидроксида натрия, которая потребуется для этой цели. Напишите уравнение реакции.

г) А какой объем раствора гидроксида натрия с массовой долей 5 % ($\rho = 1,058 \text{ г}/\text{см}^3$) необходимо добавить к этому раствору, чтобы решить задачу? Вычислите массовую долю соли, содержащейся в конечном растворе.