

МАТЕРИАЛЫ ЗАДАНИЙ ОЛИМПИАДЫ.

Задания заочного этапа для 8 класса.

Задача 1. В самом начале курса химии Вы познакомились с реакцией, протекающей между железом и серой.

- В каком массовом отношении надо взять эти вещества, чтобы продукт получился с минимальным количеством (содержанием) примесей
- Почему эта реакция начинается очень медленно, если порошкообразное железо много лет хранилось в лаборатории?
- Приведите уравнения реакций, отражающие свойства продукта этой реакции. Какую формулу имеет природное соединение железа с серой? Каковы степени окисления элементов в этом соединении?
- Приведите примеры минералов, основу которых составляют сульфиды металлов.
- Какие методы используют для получения металлов из этих руд?
- Почему смоченный водой сульфид железа легко «ржавеет»? Напишите уравнения протекающих при этом реакций. Укажите окислитель и восстановитель.

Задача 2. В составе сухого чистого воздуха озон составляет $3,3 \cdot 10^{-6}$ % по массе. Рассчитайте объемную долю озона в чистом воздухе.

Укажите источник поступления озона в атмосферу. В чем причина малого содержания озона? Что такое озоновая дыра? Какие химические реакции в атмосфере приводят к их образованию?

Задача 3. В книге К. Шейда «Опыты по химии для начинающих» есть такое описание эксперимента.

«Всыплем щепотку винного камня в пробирку с водой и вскипятим. Он растворяется и окрашивает воду. Если оставить раствор, то через некоторое время винный камень кристаллизуется. Серый его цвет зависит от примесей красящих веществ, бывших в вине. Если же вскипятить его раствор с угольным порошком (истолченным древесным углем) и хорошо профильтровать, то получим мелкозернистую чистую белую солеобразную массу, кислую на вкус и плохо растворяющуюся в холодной воде. В чистом виде винный камень известен в продаже под именем кремортартара. Если нагреть винный камень на жестяном листе, то он обугливается; из оставшейся черной массы можно выделить чистый поташ в виде белой соли. Если его смешать с раствором поташа, то он растворяется с выделением углекислого газа. Смешивая в надлежащей пропорции растворы поташа и кремортартара, можно получить совершенно нейтральную жидкость, из которой по охлаждению выделяются большие прозрачные кристаллы нейтральной виннокалиевой соли. Если нейтрализовать кремортартар не поташом, а содой, то получим двойную винно-натриево-калиевую соль, выделяющуюся также в крупных кристаллах.

Из кремортартара при старательной работе нетрудно получить виннокаменную (или просто винную) кислоту. Для этого смешивают кремортартар с гашеной известью в жидкую кашицу и нагревают на паровой бане. Затем прибавляют туда раствор хлористого кальция, дают отстояться и фильтруют. На фильтре остается белая мелкозернистая масса — виннокислый кальций.

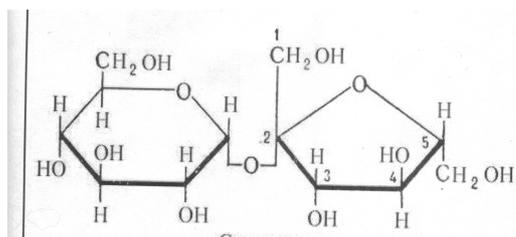
Промоем его несколько раз водой, смешаем в мисочке со слабой серной кислотой и слегка подогреем. Образуются гипс и винная кислота в свободном состоянии.. От гипса освобождаемся фильтрацией, затем выпариваем жидкость на паровой бане. Тогда получим совершенно прозрачные большие кристаллы винной кислоты, которую еще раз перекристаллизуем, чтобы освободить полностью от серной кислоты. Винная кислота легко растворяется в воде и очень кислая на вкус. Из соды она вытесняет угольную кислоту, как и из двууглекислого натрия. Поэтому винная кислота и употребляется для разных шипучек, лимонадов и т. п.»

- Какие методы очистки веществ использованы в данном эксперименте?
- Как называется описанный в приведенном фрагменте метод очистки раствора с помощью угля?
- Какую основность имеет винная кислота? Приведите пример неорганической кислоты, у которой основность и число атомов водорода в молекуле не совпадают.
- Какова роль винных кислот в истории химии?
- Приведите формулы всех веществ и уравнений реакций, упомянутых в отрывке.
- Сравните силу упомянутых кислот.

Задача 4. По топливной эффективности и чистоте выхлопа трудно придумать что-то лучшее, чем водород. Однако остается открытым вопрос хранения водорода. Его можно держать в сжатом виде, но такой баллон многие именуют не иначе как бомбой. Специалисты датской компании Amminex в качестве источника водорода предлагают аммиачные таблетки AdAmmine. Материал получается при выдерживании солей типа $MC1_2$ (где М — магний, кальций и некоторые другие металлы) в атмосфере аммиака. Образуется сложный комплекс наподобие $[Mg(NH_3)_6]Cl_2$. Это совершенно безопасный в обращении (можно брать в руки), довольно стабильный твёрдый материал, который содержит большое количество водорода (более 9% по массе) и выпускает его при нагреве. (по материалам <http://www.membrana.ru>)

- Рассчитайте, какой максимальный объем водорода (н.у.) может выделиться при нагреве 112 г таблеток AdAmmine.
- Весь ли водород выделяется при нагревании?
- Каковы возможные продукты реакции?
- Какие еще вещества Вы бы предложили использовать в качестве топлива в автомобилях? Обоснуйте свои предложения.

Задача 5. При сгорании на воздухе 1 моль вещества, имеющего приведенную здесь формулу, выделилось 5645 кДж теплоты.



- Что это за вещество?
- Где оно встречается в природе?
- Какое количество теплоты выделится при сгорании 6,84 г этого вещества?

Задача 6. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

Хромат калия → дихромат калия → хромовый ангидрид → сульфат хрома (III) → хромовокалиевые квасцы

- Какие изменения увидит юный химик при проведении этих реакций?
- Приведите ионные уравнения для реакций, протекающих в растворе, и уравнения электронного баланса для окислительно-восстановительных реакций.
- Объясните происхождение названия «хром»

Задача 7. При пропускании углекислого газа через колбу, содержащую белые гранулы, наблюдалось сильное разогревание. Всего было поглощено 896 мл газа (н.у.), затем процесс закончился. В колбу налили 500 мл воды. Образовался раствор продукта реакции с массовой долей растворенного вещества 0,667%.

- Какое вещество было в колбе?
- Приведите его тривиальное название. Каково его происхождение?
- Какие способы получения этого вещества Вы знаете? Напишите уравнения реакций.

Задача 8. Прародителем современных фотографий был «дагерротип»

- Каково происхождение этого названия?
- Опишите процесс получения дагерротипа. Напишите уравнения реакций происходящих при этом химических процессов.
- Приведите уравнение реакции, происходящей при фиксации изображения.
- Какова структурная формула основного компонента фиксажа?
- Как этот компонент будет реагировать с водными растворами йода?
- Напишите структурную формулу продукта последней реакции

Задача 9. При решении этой шуточной задачи Вам предлагается придумать слова из химического лексикона, которыми можно «заменить» предложенные обиходные фразы, а затем привести свои определения для указанных химических понятий. Например:

<i>Обиходные фразы</i>	<i>Химические понятия</i>
Шахтерская династия	Угле - род
Сильный ветер при пурге	Пурген
Состязание в скорости	
Тренер по боксу	
Пешеход, ходящий одним и тем же путем	
Безразличный ко всему человек	
Степень испорченности шубы	
Закон, действующий время от времени	
Измеритель сельхозугодий	
Стул, принадлежащий Элеку	
Заброшенная дорога	
Сломанный трактор	

Задача 10. При растворении 4 г оксида меди(II) в серной кислоте образовался голубой раствор, из которого при медленном охлаждении выпали красивые голубые кристаллы. Выход этого продукта оказался равным 75%. Кристаллы выделили и растворили в 450 мл воды. Какова массовая доля соли в получившемся растворе? Какое тривиальное название имеет голубое вещество, образовавшееся после реакции? Где используют это соединение?