

Школьный этап Всероссийской олимпиады школьников по химии
9 класс

Москва 2010

Задача №1. С географическими названиями связано довольно много химических элементов – это *элементы-топонимы*. Установите соответствие между названием элемента и географическим объектом. Запишите символы химических элементов.

Скандий
Галлий
Полоний
Гольмий
Рутений
Лютеций
Рений
Гафний
Франций

Польша
Рейн
Париж
Скандинавия
Франция
Стокгольм
Россия
Копенгаген

Задача №2. В пяти пронумерованных пробирках находятся растворы серной кислоты, уксусной кислоты, нашатырного спирта (раствор аммиака в воде), вода, лакмус. Как распознать эти вещества, не пользуясь дополнительными реактивами?

Задача №3. Восстановите пропуски в уравнениях реакций, не изменяя приведенных коэффициентов:

- 1) $2 \text{Li} + \dots = 2\text{LiOH} + \dots$
- 2) $2 \text{KOH} + \dots = \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- 3) $\dots + \text{O}_2 = \text{N}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$
- 4) $\text{NaOH} + \dots = \text{NaHSO}_3$
- 5) $\text{P}_4 + \dots + 3\text{H}_2\text{O} = 3\text{NaH}_2\text{PO}_2 + \text{PH}_3$

Задача №4. Оксид двухвалентного металла массой 3,06 г растворили в 100 мл воды и получили раствор гидроксида данного металла, с массовой долей 3,32%. Определите формулу исходного металла. Составьте уравнение реакции взаимодействия оксида с водой. Подтвердите свои предположения математическими расчетами.

Задача №5. Медь встречается в природе в виде минералов халькопирита CuFeS_2 , ковеллина CuS , халькозина Cu_2S , борнита Cu_5FeS_4 , куприта Cu_2O , малахита $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$ и др. При получении меди на первой стадии обычно производится обжиг медной руды на воздухе или в кислороде.

1. Расположите названные минералы в ряд по увеличению в них массовой доли меди, подтвердив этот ряд расчётами.
2. Напишите уравнение реакции, протекающей при обжиге халькопирита.
3. Сколько меди можно выплавить из 1 т борнита, содержащего 15 % примесей, если выход составляет 80%?

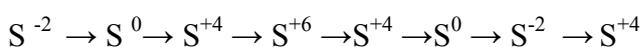
Школьный этап Всероссийской олимпиады школьников по химии

10 класс

Москва 2010

Задача №1. Существование этого элемента предсказал Д.И.Менделеев в 1871 году. В своей статье «Естественная система элементов и применение ее к указанию свойств неоткрытых элементов» Дмитрий Иванович назвал его экацезием. Однако открыт он был лишь в 1939. За эти годы многие ученые пытались его обнаружить и называли его последовательно АЛКАЛИНИЙ, ВИРГИНИЙ, МОЛДАВИЙ, РУССИЙ, но название он получил совершенно другое. О каком элементе идет речь? Возможно, вы знаете, кем он был открыт? Напишите формулы его оксида и высшего гидроксида, укажите их характер.

Задача №2. Напишите уравнения реакций, соответствующих следующей последовательности изменения степени окисления серы.



Задача №3. При взрыве 8 мл газообразного углеводорода с 36 мл кислорода образовалось 16 мл углекислого газа некоторое количество водяного пара. После взрыва осталось 8 мл кислорода. Объемы газов указаны при одинаковых условиях. Определите молекулярную формулу углеводорода, напишите уравнение реакции его горения.

Задача №4 В 1928 году американскому химику корпорации «Дженерал Моторс» («General Motors Research») Томасу Мидглей младшему удалось синтезировать и выделить в своей лаборатории химическое соединение, состоявшее на 23,53% из углерода, 1,96% водорода и 74,51% фтора. Полученный газ был в 3,52 раза тяжелее воздуха и не горел. Выведите формулу соединения, напишите структурные формулы органических веществ, соответствующих полученной молекулярной формуле, дайте им названия по номенклатуре ИЮПАК. Где применяются в наше время подобные соединения?

Задача №5. В пяти пронумерованных пробирках находятся растворы следующих веществ: хлорида калия, йодида калия, карбоната калия, серной кислоты, сульфата меди (II). Предложите способ распознавания веществ без использования дополнительных реактивов. Напишите уравнения реакций.

Школьный этап Всероссийской олимпиады школьников по химии

11 класс

Москва 2010

Задача №1.

Для ухода за кожей рук рекомендуют использовать эмульсионные кремы на основе вазелинового масла, в которых содержится до 14% пчелиного воска, около 35% воды, 1% тетрабората натрия $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ и другие вещества. Для приготовления такого крема используют кристаллогидрат тетрабората натрия. Рассчитайте массу декагидрата тетрабората натрия, который требуется для приготовления 60 г такого крема.

Задача №2.

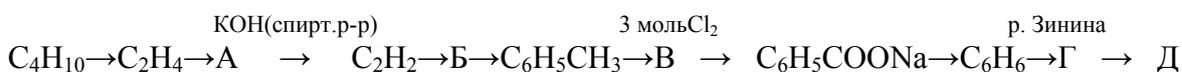
В водопроводной воде эта величина не должна превышать 20°dH . В Москве она колеблется от 4 до 12°dH , в водах Нила она в два раза больше, чем в Неве, а в притоке Амазонки Рио-Тапажос равна в среднем 0,5. О какой характеристике воды идет речь? Как проявляется это свойство в быту, в промышленности, в природе?

Задача №3.

Имеется смесь металлического кальция, оксида кальция, карбида кальция с молярными отношениями 1:3:4 (в порядке перечисления). Какой объем воды может вступить в реакцию с 35 г исходной смеси?

Задача №4.

Составьте уравнения химических реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



Задача №5.

Для определения содержания золота в гире, украденной у подпольного миллионера Корейко, Шура Балаганов и Паниковский отпилили от неё кусочек массой 3,00 г и попытались растворить его в концентрированной азотной кислоте. Металл не растворялся, и похитители посчитали это доказательством того, что в нём действительно содержится золото. Для окончательного доказательства они поместили отпиленный кусочек в «царскую водку» (смесь концентрированных азотной и соляной кислот), в которой тот растворился. Для выделения золота образовавшийся раствор по совету Остапа Бендера они вылили в избыток раствора аммиака, а выпавший осадок прокалили и взвесили. Его масса составила 4,29 г. Несмотря на все старания, золота из него выделить не удалось.

1. Назовите автора и название произведения, на основе которого было составлено условие задачи.
2. Из какого металла была сделана гиря? Подтвердите ответ расчётом.
3. Почему этот металл не растворяется в концентрированной азотной кислоте?
4. Точно такой же кусочек гири растворили в чистой соляной кислоте. Какой объем газа (н.у.) при этом выделился?