

Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по химии
Ханты-Мансийский автономный округ – Югра
2023–2024 учебный год
Олимпиадные задания 9 класс

1. Химия металлов. Химические свойства металлов (21 балл).

Железную пластинку массой 14 г поместили в раствор бромида меди (II) и выдерживали до тех пор, пока ее масса не стала равной 14,4 г. Затем пластинку вынули, высушили и внесли в 400 г подогретого 26%-го раствора хлорида железа (III). Вычислите массовую долю веществ в полученном растворе.

2. Органические вещества. Свойства органических веществ (9 баллов).

Смесь ацетилен и водорода массой 27 г сожгли в кислороде. После охлаждения продуктов сгорания до комнатной температуры сконденсировалось 27 мл воды. Определите состав газовой смеси. Напишите уравнение карбидного способа получения ацетилена.

3. Строение атома Периодический закон. Периодическая система химических элементов (12 баллов).

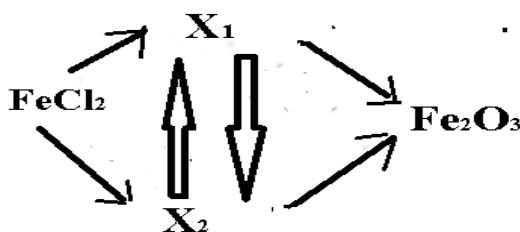
Элементы А и С расположены во II периоде Периодической системы химических элементов имени Д.И. Менделеева. Известно, что ядро атома элемента А содержит 3 протона, а ядро атома элемента С содержит 8 протонов. В результате реакции простых веществ, образованных элементами А и С, получается соединение, которое взаимодействует с водой и образует раствор, в котором индикатор лакмус окрашивается в синий цвет. Простое вещество, образованное элементом С, может реагировать с простым веществом, образованным элементом В, принадлежащего этому же периоду. В ядре атома элемента В содержится 6 протонов. При добавлении лакмуса в раствор, образующийся при взаимодействии соединения элементов С и В с водой появляется красная окраска. Соединение А и С реагирует с соединением элементов С и В, образуя соль мало растворимую в воде. Определить соединения А, С, В. Рассчитать количество нейтронов, электронов, содержащихся в атомах этих элементов. Составьте уравнения описанных реакций. Назовите продукты химических реакций. Что Вы понимаете под индикатором?

4. Растворы. Массовая доля растворов (10 баллов).

Возможно, вы удивитесь, что многие химические вещества широко встречаются в литературе. Так химическое соединение ляпис (Argentī nitratis на латинском) часто упоминается в классических произведениях русской литературы. Проведите вычисления массы раствора ляписа с массовой долей 10%, необходимого для полного осаждения хлорид-ионов при взаимодействии с раствором соляной кислоты объемом 100 мл, плотностью 1,06 г/мл и массовой долей 12 %. Назовите два произведения, где упоминается ляпис и одного из героев по имени ляпис. Что такое ляписный карандаш? Какое старинное название ляписа вы знаете?

5. Генетическая взаимосвязь классов веществ (15 баллов).

Напишите уравнения химических реакций, которые соответствуют предложенной схеме. Каждая стрелка предполагает одну реакцию. Определите неизвестные вещества. Расставьте коэффициенты. Предложите условия превращений.



6. Тепловой эффект химической реакции. Расчеты по термохимическим уравнениям (11балов).

Химические реакции, связанные с выделением или поглощением тепла широко вошли в современную жизнь человека и общества. Сейчас они являются неотъемлемой частью нашей жизни. Знание теплового эффекта необходимо для решения многих практических задач, таких как горение.

Горение – быстро протекающая химическая реакция соединения компонентов с кислородом, сопровождающаяся интенсивным выделением теплоты, резким повышением температуры и излучением.

В результате реакции горения 1 моль суфида (сульфида) меди (I) в кислороде, образуется 2 моль порошка черного цвета и выделяется 1 моль сернистого газа. При этом выделяется 530 кДж. Составьте термохимическое уравнение. Рассчитайте сколько молекул кислорода приняло участие в реакции, и какова масса образовавшегося при этом порошка черного цвета, если выделяется 7950 кДж теплоты? В виде какого минерала в природе встречается сульфид (сульфид) меди (I). Что произойдет с сульфидом (СУЛЬФИДОМ) меди (I) если горение провести при температуре 1200° – 1300°.

7. Классы неорганических веществ. Техника безопасности при работе с неорганическими веществами (22 балла).

Химия точная и экспериментальная наука. Все вещества имеют свою классификацию. Если все вещества разложены по своим местам хранения, то их легко их найти для проведения химических реакций. Но при этом надо хорошо знать технику безопасности в работе с химическими веществами, особенности их хранения во избежания несчастных случаев при проведении химического эксперимента.

В одной из лабораторий все вещества оказались в одном шкафу в химической лаборатории, что нарушает технику безопасности хранения веществ. Вам предстоит провести систематизацию указанных веществ.

Вещества: купоросное масло, плавиковая кислота, бертолетова соль, перхлорат калия, нитрат калия, мельхиор, бронза, латунь, вода, оксид кремния, оксид кальция, уголь, бром, сера, магний (порошок), алюминиевая пудра, калий, соляная кислота, перманганат калия, угольная кислота, чугун, угарный газ, аргон, цинковая пыль.

Разделите указанные вещества по столбцам таблицы.

Металлы	Неметаллы	Оксиды	Сплавы	Соли	Кислоты

Какие вещества из указанных можно отнести самовоспламеняющимся и почему? Как хранят щелочные металлы и почему? Присутствуют ли в данном перечне взрывоопасные вещества и чем они опасны?