

Химия 9 класс

1. Предложите три разнотипных примера, когда при добавлении азотной кислоты к водному раствору соли образуется осадок, невзирая на то, что все нитраты растворимы. Для каждого примера приведите по одному уравнению реакции.
2. **А** и **Б** – оксиды одного и того же элемента, причём его степень окисления в оксиде **А** на 2 больше, чем в оксиде **Б**. Массовая доля элемента в оксиде **Б** больше его массовой доли в оксиде **А** в 1,291 раза. Определите этот элемент.
3. Некоторое ядовитое соединение при комнатной температуре является газом с неприятным запахом. Плотность по водороду 27. Может самовоспламеняться на воздухе. При сгорании соединение образует пламя характерного зеленого цвета, один из продуктов горения – твердое вещество. Установите формулу данного соединения. Приведите его название. Напишите уравнение реакции взаимодействия соединения с кислородом.
4. Навеску оксида железа неизвестного состава массой 0,1 г растворили в хлороводородной кислоте. Железо в растворе восстановили до степени окисления +2. На реакцию с полученным раствором потребовалось 14,5 мл раствора дихромата калия с концентрацией 0,0149 моль/л. Какой оксид железа был взят? Ответ докажете расчетами. Приведите уравнения описанных реакций; реагент и условия, необходимые для восстановления железа, предложите самостоятельно.
5. Растворение вещества, как и химические процессы, сопровождается тепловым эффектом. При этом количество выделяющейся или поглощаемой энергии зависит от кристаллической формы соединения, и, в частности, отличается для кристаллогидратов различного состава. В таблице представлены теплоты растворения сульфата меди и его гидратов при одинаковых условиях. Основываясь на этих данных, можно определить неизвестное содержание воды в образце сульфата меди. Для этого растворение проводят в калориметре (термоизолированном сосуде с водой, внутри которого находится емкость для исследуемого процесса), а после установления теплового равновесия, измеряют разницу температур. Предварительно проводят эксперимент с эталонным веществом.

Вещество	CuSO_4	$\text{CuSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	$\text{CuSO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
Теплота растворения, Дж/г	389,67	217,88	71,23	-46,09

Почему отличаются теплоты растворения разных форм одной соли? Напишите формулу, по которой можно рассчитать теплоту растворения (Q), зная изменение температуры (Δt) в калориметре. Вам понадобятся дополнительные литературные и экспериментальные данные, укажите, какие. Какой параметр системы нельзя измерить напрямую, вследствие чего и нужен эксперимент с эталоном?

В ходе измерений было найдено, что при растворении 3 г NH_4Cl ($Q_{\text{раств}} = -284$ Дж/г) Δt составило $-0,60$ °С, а при растворении 3 г образца CuSO_4 в тех же условиях Δt составило $0,32$ °С. Вычислите теплоту растворения образца сульфата меди. Какие формы соли в нём присутствуют? Вычислите массовую долю воды в исследованном образце.

6. Перед вами первый вариант периодической таблицы Дмитрия Ивановича Менделеева, опубликованный в 1969 году. В отличие от наших современных таблиц, в этой версии группы элементов расположены в горизонтальных рядах, а элементы упорядочены по их атомным массам (принятым в то время).

Таблице предстояла ещё серьёзная эволюция, и в ней можно обнаружить ряд ошибок.

Одна ошибка – это масса элемента индия (In). Чтобы определить атомную массу индия, известное количество металла растворили в соляной кислоте, добавили раствор гидроксида натрия, а затем прокалили, получив тугоплавкий белый порошок.

Напишите устаревшее название подобных тугоплавких соединений (оно сохранилось в обозначении некоторых групп элементов). Приведите уравнения осуществленных в ходе анализа реакций.

Когда Менделеев создал свою первую таблицу, индий был только что открыт, и его химические свойства не были полностью изучены. Какую валентность ошибочно приписали индию, судя по приведенному атомному весу? Ответ обоснуйте расчетами.

Менделеев также неправильно поместил таллий (Tl) с щелочными металлами. Причиной тому было то, что таллий хоть и может образовывать соли в степени окисления +3, но гораздо более устойчивой является степень окисления +1. В связи с этим, например, добавление иодида калия к растворам Tl^{3+} не приводит к образованию иодида таллия(III), а сопровождается образованием желтого осадка и интенсивно окрашенного раствора. Приведите уравнение реакции нитрата таллия(III) с иодидом калия. Тем не менее, черно-коричневое соединение с формулой TlI_3 существует. Изобразите его структуру, укажите степени окисления атомов.

В современном виде в таблице Менделеева закончен 7 период, но ученые работают над новыми открытиями. А какой номер будет у следующего элемента, соответствующего благородному газу?