**Задача 1. «Вычеркиваем».**

Вооружитесь Периодической системой и попробуйте отыскать в предложенной Вам головоломке латинские названия 13 химических элементов (в русской транскрипции). Правила простые:

- каждая следующая буква в названии элемента находится по соседству с предыдущей, вверху, внизу, справа или слева (но не по диагонали);

- каждую букву можно использовать только 1 раз.

Чтобы Вам было немного легче, можете взять карандаш или ручку и вычеркивать обнаруженные Вами названия элементов ломаными непрерывающимися линиями, составленными из горизонтальных и вертикальных отрезков. Первое название мы Вам уже подсказали.

1. Перепишите латинские названия обнаруженных Вами элементов в рабочую тетрадь с решениями и приведите русское название каждого из этих элементов (оксигениум – кислород и т.д.).

В соответствии с распространенной классификацией простых веществ и соответствующих им элементов, часть из этих элементов относят к металлам, а часть – к неметаллам.

2. Для каждого из найденных Вами металлов запишите формулы всех его реально существующих соединений с элементом «оксигениумом».

3. Для всех соединений этих металлов с «оксигениумом» (см. п. 2) напишите уравнения реакций их взаимодействия с концентрированной соляной кислотой.

С	И	О	К	С	Е	Н	М	И	Г
И	Л	М	С	И	Г	И	У	Д	Р
Ц	И	У	У	Л	М	У	И	Н	О
Е	Н	У	Ф	Ь	М	М	Ю	Е	Г
У	О	Р	К	М	У	Б	Л	П	М
М	Б	Р	А	У	Н	Н	З	И	У
Ф	Р	У	С	Х	Т	А	Е	Н	Г
О	О	А	К	Л	С	У	К	М	А
С	Ф	Л	М	О	М	П	Р	Р	Е
М	У	И	У	Р	У	Р	У	М	Ф

Задача 2. «Нейтрализация».

«Реакция нейтрализации – химическая реакция между веществом, имеющим свойства кислоты, и веществом, имеющим свойства основания, приводящая к потере характерных свойств».

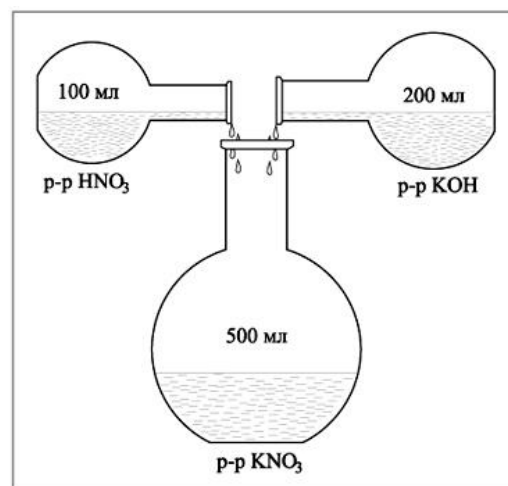
www.xumuk.ru

Студент приготовил два раствора. Раствор **I** он готовил, растворяя в воде серную кислоту, а раствор **II**, - растворяя в воде натриевую щелочь. В растворе **I** количество атомов водорода оказалось равно количеству атомов кислорода. В растворе **II** количество атомов водорода в 1,8 раза превышает количество атомов кислорода.

1. Напишите формулы серной кислоты и натриевой щелочи.

2. Вычислите массовые доли кислоты и щелочи, содержащихся в растворах **I** и **II**.

3. В каком из растворов массовая доля элемента кислорода оказалась больше? Ответ обоснуйте расчетами.



4. Напишите уравнения двух возможных реакций между растворами **I** и **II** (для случая с избытком и недостатком щелочи). Назовите каждую из образующихся в этих случаях соль.

Студент начал выполнение лабораторной работы с того, что добавил к 3 г каждого из растворов **I** и **II** по 270 г воды, получив растворы **Ia** и **IIa**, и охладил их до комнатной температуры.

5. Вычислите массовые доли кислоты и щелочи, содержащихся в растворах **Ia** и **IIa**.

Затем студент смешал 100 г раствора **Ia** и 100 г раствора **IIa**, получив 200 г раствора **III**.

6. Определите качественный (какие вещества имеются в растворе) и количественный (их массовые доли) состав раствора **III**.

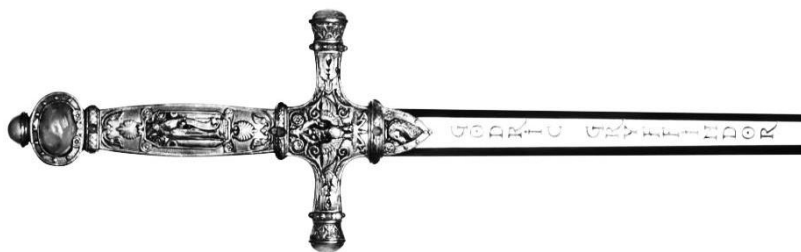
Серная кислота и натриевая щелочь – вещества с высокой реакционной способностью. Студент взял 8 пробирок, в 4 из них налил по 3-5 мл раствора **Ia**, а в 4 оставшихся – по 3-5 мл раствора **IIa**. Затем он взял склянки с водными растворами веществ $Pb(NO_3)_2$ и $Ca(HSO_3)_2$, прилил понемногу этих растворов (по отдельности) в пробирки с кислотой и щелочью, и с удовлетворением отметил, что во всех 4 пробирках наблюдаются признаки прохождения реакции. После этого он взял две баночки с реактивами Al_2S_3 и $(CuOH)_2CO_3$ и насыпал понемногу этих веществ (опять же, по отдельности) в оставшиеся пробирки. В трех пробирках он снова смог увидеть признаки реакций, а вот в четвертой из них вещество как будто бы просто растворилось.

7. Приведите названия веществ, использованных студентом в своих экспериментах.

8. Напишите уравнения проведенных студентом реакций и отметьте признаки их протекания (выпадение осадка или выделение газа из раствора можно стрелочками: \downarrow и \uparrow ; изменение цвета раствора или твердого вещества требует пояснения: какой цвет был, и какой получился). Укажите те реакции, которые можно отнести к реакциям нейтрализации.

Задача 3. «Волшебный меч».

«Гоблины ковали меч столь искусно, что никакая грязь, которая со временем оседает на магловских серебряных вещах, к мечу не пристаёт. Но Меч вбирает магическую силу всего, к чему он прикоснется. Например, после того как Гарри Поттер убил им василиска в Тайной комнате, он вобрал в себя силу яда василиска».



Гарри Поттер Вики: <http://ru.harrypotter.wikia.com>

Тот из Вас, кто знаком с историей о Гарри Поттере, наверняка слышал об изделиях гоблинской работы. Особенность данных изделий в том, что при их изготовлении не использовалась магия.

Любознательная Гермиона Грейнджер изучала дополнительным курсом ремесло гоблинов. Для получения зачета по этому предмету ей нужно было сделать доклад про меч Годрика Гриффиндора (основателя одноименного факультета Хогвартса). Гермиона выяснила, что сам меч изготовлен из серебра и украшен красными драгоценными камнями. Основу структуры этих камней образует оксид трехвалентного элемента **A**, являющегося наиболее распространенным металлом в земной коре (8,3% по массе). Массовая доля кислорода в этом оксиде составляет 47%.

1. Установите элемент **A** и формулу оксида, который образует структуру камней, украшающих рукоятку меча.

Металл **A** обладает ярко выраженными металлическими свойствами и очень активен. Однако в обычном состоянии он покрыт плотной и прочной оксидной пленкой, которая препятствует его коррозии и взаимодействию с некоторыми концентрированными кислотами. Тем не менее, эта пленка растворяется в разбавленных растворах кислот и щелочей, а также в расплаве щелочи, после чего в этих средах легко растворяется и сам металл. Если нарушить эту пленку, например, амальгамированием, то металл будет взаимодействовать даже с холодной водой.

2. Напишите уравнения реакций растворения **A** и его оксида в растворах соляной [реакции 1 и 2] и азотной кислот [3, 4], растворе [5, 6] и расплаве натриевой щелочи [7, 8], а также взаимодействия **A** с холодной водой [9].

3. Приведите примеры (названия) двух сильных кислот, не взаимодействующих с **A** в концентрированном состоянии. Что такое амальгама, и как следует провести процесс амальгамирования **A**, чтобы потом увидеть его реакцию с водой?

Теплота образования оксида **A** настолько высока (1676 кДж/моль), что **A** взаимодействует с оксидами многих металлов с выделением большого количества тепла. На основе такого взаимодействия построен метод получения этих металлов в чистом виде.

4. Теплота образования смешанного оксида железа(II, III) составляет 1120 кДж/моль. Напишите уравнение реакции **A** с этим оксидом [10] и вычислите ее тепловой эффект. Попробуйте вспомнить название этого метода получения металлов.

Для справки: согласно следствию из закона Гесса тепловой эффект химической реакции равен сумме теплот образования продуктов реакции за вычетом суммы теплот образования реагентов с учетом их стехиометрических коэффициентов. Теплотой образования вещества называется тепловой эффект реакции образования 1 моля вещества из простых веществ, взятых в их устойчивом при данных условиях состоянии (как следствие, теплота образования простого вещества равна нулю).

В магловском учебнике по минералогии юная волшебница прочитала, что сам оксид элемента **A** цвета не имеет, а окраску драгоценным камням придает примесь оксида металла **M**, для которого характерны и устойчивы три степени окисления: +2, +3, +6.

5. Определите металл **M** и формулу его оксида, если известно, что массовая доля кислорода в этом оксиде составляет 31,6%.

Один из оксидов металла **M** обладает ярко выраженными кислотными свойствами. При взаимодействии этого оксида с водой образуется кислота [11], реакция которой с аммиаком [12] приводит к получению ее аммонийной соли $(\text{NH}_4)_2\text{M}_2\text{O}_7$. Эта оранжево-красная соль, впервые полученная немецким химиком Рудольфом Бёттгером в 1843 году (175 лет – солидный юбилей), до сих пор успешно используется химиками в ярком демонстрационном опыте «вулкан на столе». При ее сгорании [13] выделяется большое количество тепла, образуются газообразный азот и пары воды, а в остатке остается один из оксидов металла **M**.

6. Напишите уравнения реакций [11]-[13].

7. Помогите Гермione вспомнить название драгоценного камня, о котором идет речь в задаче.