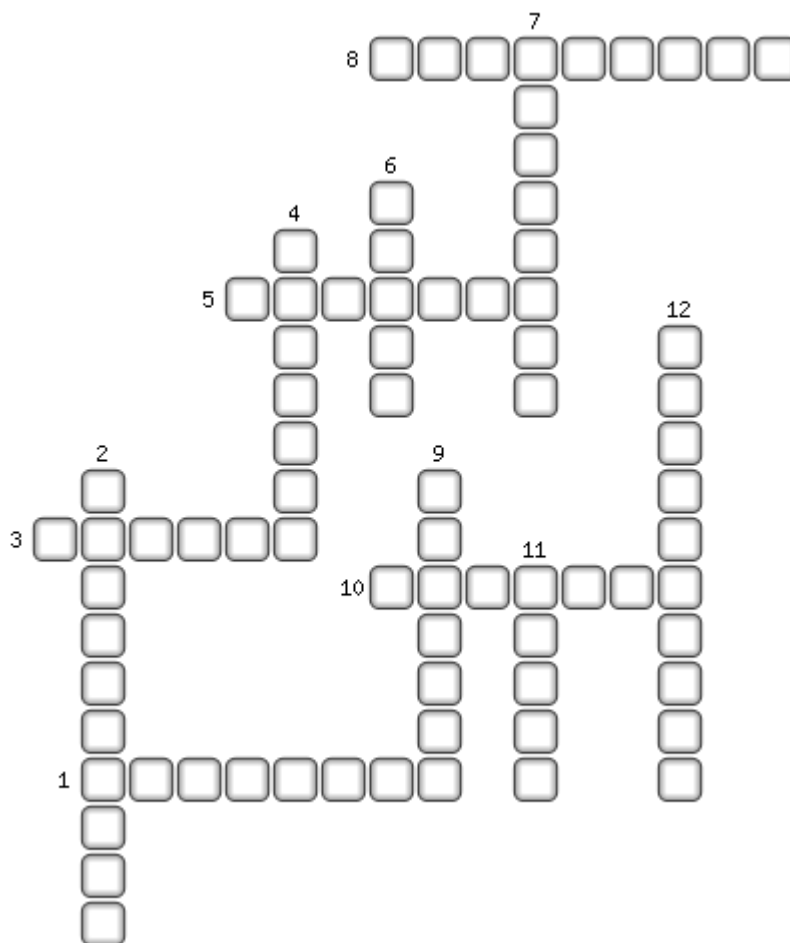


7 класс Задание №1. Решите кроссворд
Первоначальные химические понятия

12 баллов.



1. Признаки, по которым одни вещества отличаются от других.
2. Явления, в результате которых из одних веществ образуются другие.
3. Вещества, состоящие из одинаковых структурных единиц.
4. Вещество, образованное атомами разных элементов.
5. Разновидность атомов с одинаковым положительным зарядом ядра.
6. Наука, которая изучает состав, строение и свойства веществ, их взаимные превращения и способы управления этими превращениями.
7. Совокупность структурных частиц, которые обладают определёнными свойствами.
8. Запись с помощью химических формул и численных коэффициентов, показывающая в каких количественных соотношениях взаимодействуют вещества и образуются продукты реакции.
9. Знаки химических элементов и числовых индексов показывающие состав веществ.
10. Вещество, образованное атомами одного химического элемента.
11. Системы, состоящие из нескольких веществ, не изменяющих в результате смешивания своих физических и химических свойств.
12. Явления, при которых состав участвующих веществ сохраняется.

7 класс Задание №2. «Между тем Рукодельница воротится, воду процедит, в кувшин нальет, да еще какая затейница: коли вода нечиста, так свернет лист бумаги, наложит в нее угольков да песку крупного насыплет, вставит ту бумагу в кувшин да нальет в нее воды. А вода-то, знай, проходит сквозь песок да сквозь уголья и капает в кувшин чистая, словно хрустальная...» (А.Н. Толстой «Морозко»)

Прочитайте внимательно текст и ответьте на следующие вопросы:

- 1) С какой целью рукодельница «процедила» воду?
 - 2) Все ли виды смесей можно разделить таким способом? На каком признаке основано разделение подобных смесей?
 - 3) Всякий ли лист бумаги может быть использован для очистки жидкости? Почему?
 - 4) Можно ли для очистки воды использовать уголь, полученный в результате сгорания костра? Почему?
 - 5) Какой признак разделения смесей положен в основу очистки воды с помощью угля?
- 8 баллов.**

7 класс Задание №3. Крокодил Гена взял в столовой стакан чая. Пока ходил за чайной ложкой, старуха Шапокляк подсыпала в чай хлорид бария BaCl_2 . Она не знала, что повара для придания плохому чаю хорошего цвета добавляют в него соду Na_2CO_3 . Вернувшись, Гена помешал чай и заметил в нем странную муть. Почуввав неладное, Гена отнес чай к знакомому химику. Химик, отфильтровав муть, обнаружил в чае лишь хлорид натрия массой **1,4 г**.

Объясните, что произошло с другими частицами исходных веществ. Определите массу **сода**, которая была в стакане с чаем. Рассчитайте массу **хлорида бария**, который подсыпала старуха.

12 баллов

7 класс Задание №4. Спелеологи, исследуя глубокую пещеру обнаружили в разных ее зонах несколько простых веществ:

- 1) вещество в виде желтого порошка и более крупных частиц;
- 2) вещество в виде черных камней;
- 3) вещество, представляющее собой жидкость серебристого цвета с металлическим блеском.

Для распознавания веществ спелеологи решили отправить пробы в химическую лабораторию, поместив вещества в стеклянную посуду с притертыми пробками. Однако, во времена пути, две склянки открылись, и содержимое их смешалось. Вместо желтого порошка и жидкого металла образовалось черно-серое вещество без металлического блеска.

Укажите, какие вещества были найдены в пещере, приведите их формулы.

Какие элементы могут встречаться в земной коре в виде простых веществ и почему?

Напишите уравнение реакции, произошедшей во время путешествия с веществами.

8 баллов

ИТОГО: 40 баллов.

8 класс Задание №1.

Определите формулу частицы, в которой содержится **4** атома неметаллов, **30** протонов и **32** электрона. **8 баллов**

8 класс Задание №2.

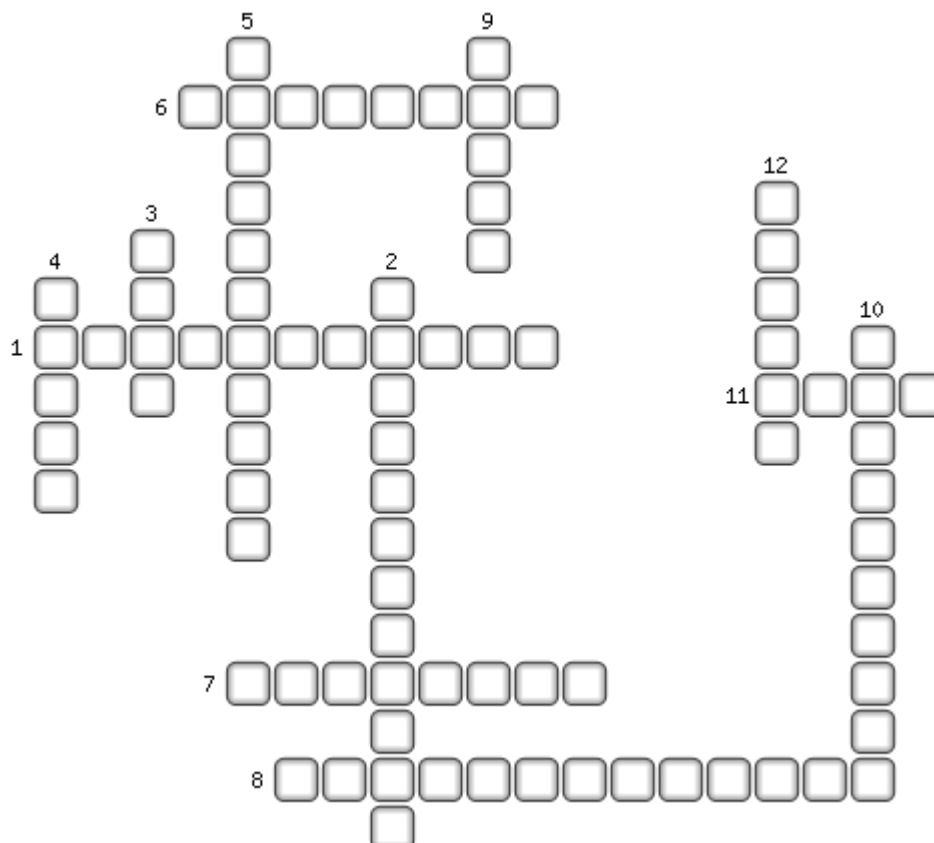
Приведите формулы веществ, в которых атом кислорода имеет степень окисления: а) **+2**, б) **+1**, в) **-1**, г) **-1/2**, д) **-1/3**. Укажите, какое строение имеют эти вещества – молекулярное или немолекулярное. Приведите графические формулы предложенных веществ. **10 баллов**

8 класс Задание №3.

Для спаивания стекла с металлом часто пользуются **сплавом**, в состав которого входят **свинец, висмут и олово**. Определите состав этого сплава (в %), если известно, что из **1 г** его можно получить **0,577 г PbS** и **0,148 г Bi₂O₃**. **10 баллов**

8 класс Задание №4.

Решите кроссворд **Химические понятия** **12 баллов.**



1. Число химических связей, которыми данный атом соединен с другими.
2. Цифры, стоящие перед формулами веществ в уравнении реакции и показывающие, в каких мольных соотношениях взаимодействуют реагенты и образуются продукты реакции.
3. Единица количества вещества.

4. Взаимодействие атомов, приводящее к образованию молекул или веществ, не имеющих молекулярного строения.

5. Химическая связь между двумя элементами, которая осуществляется за счёт образования общих электронных пар.

6. Масса молекулы, выраженная в атомных единицах массы.

7. Наименьшая частица данного вещества, обладающая его химическими свойствами.

8. Химическая связь, которая осуществляется совокупностью обобществленных валентных электронов в кристаллической решётке металла.

9. Величина, равная отношению массы вещества к количеству вещества.

10. Слабая связь, возникающая между атомом водорода и электроотрицательным элементом, имеющим свободную пару электронов.

11. Электронейтральная частица, состоящая из положительно заряженного ядра и отрицательно заряженных электронов.

12. Химическая связь, возникающая между ионами за счёт электростатического притяжения.

12 баллов.

8 класс Задание №5.

Специальный сосуд по очереди заполняли газами (при н.у.) и взвешивали. Масса сосуда, заполненного углекислым газом, азотом и неизвестным газом А, составляла: **48,8 г, 45,6 г, 48 г**. Определите молярную массу неизвестного газа А.

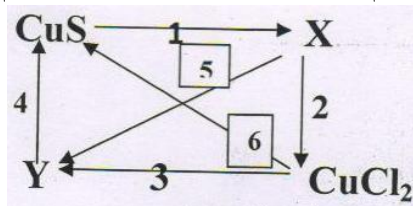
10 баллов

Итого: 50 баллов

9 класс Задание №1. Газ **А** получили действием избытка соляной кислоты на **38,8 г** сульфида цинка. Газ **Б** образовался при термическом разложении бертолетовой соли в присутствии оксида марганца (IV). Газы **А** и **Б** смешали и сожгли, а продукты реакции пропустили через избыток раствора гидроксида кальция, при этом получили сульфит кальция и осталось **6,72 л** газа, не прореагировавшего с гидроксидом кальция. Определите количество образовавшегося сульфита кальция и массу израсходованной бертолетовой соли.

12 баллов

9 класс Задание №2. Напишите уравнения реакций, соответствующих следующей схеме превращений и укажите условия протекания всех реакций, определите неизвестные вещества:



6 баллов

9 класс Задание №3. Платина – не только драгоценный металл, но и известный катализатор. Платина широко применяется в устройствах каталитического окисления **СО** до углекислого газа в выхлопных газах автомобилей. Особенно эффективно каталитические свойства проявляет платина, находящаяся в виде наночастиц. Сколько наночастиц состава **Pt₂₀** можно получить из **3.5 см³** металла? Плотность платины составляет **21.45 г/см.**

5 баллов

9 класс Задание №4. «Азотносеребряная соль, известная в практике под именем ляписа (Iapis infernalis), получается растворением в азотной кислоте металлического серебра. Если для растворения взято нечистое серебро, то в растворе получается смесь азотномедной и азотносеребряной солей. Если такую смесь испарить досуха, а затем остаток осторожно сплавить до температуры начала кипения, то вся азотномедная соль разлагается, а большинство азотносеребряной соли не изменяется. Обработывая сплавленную массу водой, извлекают эту последнюю, тогда как окись меди остаётся не растворимой». (Д.И. Менделеев. Основы химии. Т.2; - М.; Л.,1947. – С. 303-304)

1) Напишите уравнения реакций, происходящих:

- при растворении «нечистого серебра» в концентрированной азотной кислоте;
- при прокаливании сухого остатка.

2) Определите содержание серебра (массовая доля в %), если для растворения было взятого **2,000 г** «нечистого серебра», а масса остатка, полученного в результате прокаливания, составила **3,069 г**.

3) Определите массу осадка, образующегося при добавлении избытка раствора хлорида натрия к раствору **2,000 г** «нечистого серебра» в азотной кислоте. **12 баллов**

9 класс Задание №5. В раствор хлороводорода с массовой долей **15%** поместили цинковый шарик массой **20 г**. После уменьшения диаметра шарика в два раза массовая доля кислоты в полученном растворе стала равной **10%**. Вычислите массу исходного раствора соляной кислоты.

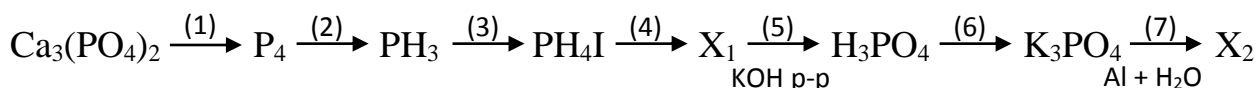
15 баллов

Итого: 50 баллов

Олимпиада 2016 г.

10 класс Задание №1. Лаборанту для анализа принесли сильноокислый раствор, в котором предположительно находятся ионы из следующего списка: Mg^{2+} , Zn^{2+} , Ba^{2+} , Al^{3+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Pb^{2+} , Ni^{2+} , Cu^{2+} , Mn^{2+} , Cr^{3+} , SO_4^{2-} , S^{2-} , F^- , Cl^- , Br^- , I^- , SO_3^{2-} , CO_3^{2-} , SiO_3^{2-} , ClO_3^- . В ходе анализа в растворе были обнаружены в значительных количествах **четыре аниона и семь катионов** (не считая H^+). Назовите эти ионы. **10 баллов**

10 класс Задание №2 Приведите уравнения химических реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



12 баллов

10 класс Задание №3 Старинную монету XVIII века диаметром **2.5 см** и толщиной **1.8 мм**, изготовленную из **медного сплава**, опустили в **соляную кислоту**. Монета растворилась частично. При дальнейшем полном растворении полученного остатка в концентрированной **серной кислоте** выделилось **2.48 л** газа, объем которого был измерен **при нормальном давлении и 30°C**. Определите содержание (массовую долю) меди в монетном сплаве, плотность которого равна **8.92 г/см³**. **10 баллов**

10 класс Задание №4 Основатель всесоюзных и всероссийских химических олимпиад школьников профессор Московского государственного университета Альфред Феликсович Платэ рассказывал, что в годы Великой Отечественной войны ему было поручено срочно исследовать содержимое двухлитровой тонкостенной металлической ампулы, находившейся в пилотской кабине сбитого вражеского истребителя. По результатам анализа эта жидкость содержала **22% углерода, 4,6% водорода и 73,4% брома** (по массе). Результаты анализа ввергли инженеров и военных специалистов в недоумие.

Выскажите Ваши соображения о том, с какой целью эта тонкостенная ампула с необычным содержимым была закреплена в пилотской кабине.

6 баллов.

10 класс Задание №5

Смесь **алкена с водородом** общим объемом **26,88 л** (н.у.) пропустили над платиновым катализатором при **200°C**. При этом прореагировало **75%** алкена, и объем смеси уменьшился до **20,16 л** (н.у.). При пропускании исходной смеси через склянку с бромной водой весь углеводород прореагировал, и масса склянки увеличилась на **16,8 г**. Определите состав исходной смеси (в % по объему) и **строение** исходного алкена.

12 баллов

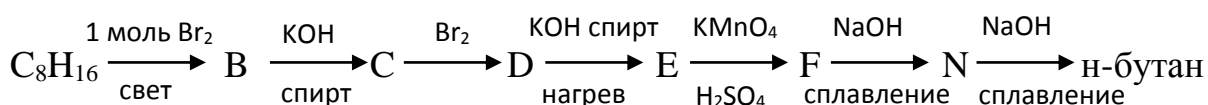
ИТОГО: 50 баллов.

11 класс Задание №1

При пропускании **15,68 л** смеси метана, углекислого газа и угарного газа через раствор гидроксида калия, взятого в избытке, объем исходной смеси уменьшился на **8,96 л** (н.у.). Для полного сгорания оставшейся смеси потребовалось **6,72 л** (н.у.) кислорода. Определите объемные доли компонентов в исходной смеси. **8 баллов**

11 класс Задание №2

Расшифруйте цепочку превращений (напишите структурные формулы веществ), если известно, что вещество **F** является единственным органическим продуктом реакции окисления **E**: **12 баллов**

**11 класс Задание №3**

Элемент **X** образует два оксида – **Y** и **Z**. При разложении **100 г** оксида **Y** образуется оксид **Z** и выделяется **16.8 л** (н.у.) кислорода. С другой стороны, **100 г** оксида **Y** при реакции с простым веществом **X** образует **152 г** оксида **Z**. Определите формулы **X**, **Y**, **Z**, если известно что в каждом оксиде элемент **X** имеет единственную валентность. Напишите уравнения взаимодействия оксидов **Y** и **Z** с избытком щелочи. **14 баллов**

11 класс Задание №4

Навеску смеси нитрата ртути (II) и нитрата железа (III) **17,84 г** прокалили при температуре выше **400 °С**. Полученная газовая смесь была пропущена через раствор гидроксида лития. Объем прошедшего через раствор газа (непоглотившегося) составил **489 мл** (при $T = 298 \text{ К}$, $p = 1 \text{ атм.}$). Рассчитайте массовые доли веществ в исходной навеске. **8 баллов**

11 класс Задание №5

На космических орбитальных станциях регенерируют кислород с помощью супероксида **KO₂**. Считая, что каждый космонавт в течение суток выдыхает **1 кг** углекислого газа. Зная, что на борту станции находится **436 кг KO₂**, определите, в течение скольких суток гарантирована жизнедеятельность экипажа, состоящего из **трех человек**. Напишите уравнение окислительно-восстановительной реакции с электронным балансом. **8 баллов**

ИТОГО: 50 баллов