

7-8 классы

Задание 1 (6 баллов)

Разгадайте ребусы 1-8, в которых зашифрованы химические элементы. Назовите эти элементы, изобразите соответствующие им символы, Отметьте элементы-металлы и элементы-неметаллы. Названия каких из этих элементов связаны с названием небесных тел. С какими именно?

1		5	
2		6	
3		7	
4		8	

Задание 2 (6 баллов)

Мушка и Кнопочка пытаются отстирать рабочие костюмы коротышек из цветочного города. Комбинезоны Винтика и Шпунтика запачканы ржавчиной, доктор Пилюлькин пролил на свой халат йод, Пончик и Сиропчик готовят съестные припасы, и их фартуки запачканы кондитерским жиром. Девочки решают, какие вещества, имеющиеся под рукой, использовать для каждого случая: соль, соду, лимонную кислоту, скипидар, мыло, бензин, крахмал, ванилин, уксус. А как поступили бы в каждом случае Вы? Ответ обоснуйте.

Задание 3 (6 баллов)

На рисунках (1-4) изображены с помощью условных знаков правила техники безопасности, которые следует соблюдать при работе в химической лаборатории.

Рис. 1



Рис. 2



Рис. 3



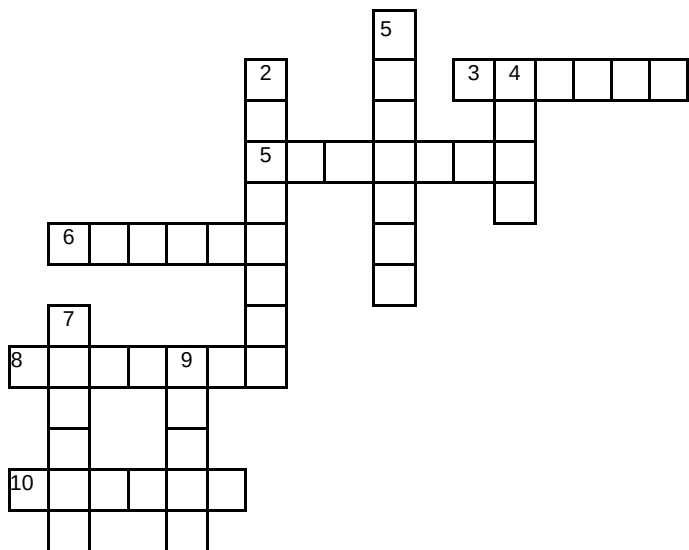
Рис. 4



Укажите, каким правилам техники безопасности соответствуют изображения на каждом из рисунков. Изобразите схематически еще одно правило безопасности, которое следует соблюдать в кабинете химии, и дайте комментарий к рисунку.

Задание 4 (10 баллов)

Разгадайте кроссворд «Химические элементы».



По вертикали

1. Аллотропной модификацией этого химического элемента является фуллерен.
2. Элемент, имеющий две аллотропные модификации, одна из которых образуется при работе копировального аппарата.
4. Химический элемент, название которого в переводе с латинского означает «безжизненный».
7. Химический элемент, необходимый для питания растений.
9. Древнегреческий ученый и врач Диоскорид называл металл, соответствующий этому элементу, «гидраргирис» - «серебряная вода».

Задание 5 (6 баллов)

Выведите формулу тиосульфата натрия – известного с давних времени противоядия, если известно, что 1,5 моль его весят 237 г и из них 3 моль атомов натрия, $1,806 \cdot 10^{24}$ атомов серы, остальное приходится на кислород.

Задание 6 (6 баллов)

Незнайка из цветочного города узнал, что существуют два газообразных при обычных условиях оксида XO_2 и Y_2O , которые образованы элементами X и Y, находящимися в одном периоде Периодической системы Д.И. Менделеева, что и кислород. Один газ поддерживает горение, а другой, наоборот, используется при тушении пожара.

Говорят, что:

- 1) $M(XO_2) = M(Y_2O)$;
- 2) $\rho(XO_2) = \rho(Y_2O)$ (г/л), где ρ – плотность газа;
- 3) $D_{H_2}(XO_2) = D_{H_2}(Y_2O)$, где D_{H_2} – относительная плотность газа по водороду;
- 4) суммарное число протонов в атомах молекулы XO_2 равно суммарному числу протонов в атомах молекулы Y_2O ;
- 5) суммарное число электронов в атомах молекулы XO_2 равно суммарному числу электронов в атомах молекулы Y_2O ;
- 6) суммарное число нейтронов в атомах молекулы XO_2 равно суммарному числу нейтронов в атомах молекулы Y_2O .

Помогите Незнайке подтвердить или опровергнуть вышесказанное. Ответ обоснуйте математическими расчетами.

По горизонтали:

3. Химический элемент-металл, входящий в состав хлорофилла.
5. Металл, состоящий из атомов этого элемента, обладает бактерицидными свойствами.
6. Соединения этого элемента придают планете
8. Марс красноватый оттенок.
Самый распространенный элемент во Вселенной.
10. Металл, образованный атомами этого элемента, является самым пластичным: из 1 г металла можно вытянуть проволоку длиной 2,4 км.

9 класс теоретический тур

Задание 9-1 (8 баллов)

Коррозия – разрушение поверхности металлов и сплавов под воздействием различных физико-химических факторов. Коррозия приводит к большим потерям и авариям в результате разрушения трубопроводов, цистерн, металлических частей машин и аппаратов, корпусов судов, морских сооружений и т. п. Безвозвратные потери металлов от коррозии составляют 15 % от их ежегодного выпуска. Изучение коррозии и разработка методов защиты металлов от нее представляют теоретический интерес и имеют большое народнохозяйственное значение.

Для установления скорости коррозии металлов в лабораторных условиях часто используется гравиметрический метод. Образец металла обезжиривают, взвешивают и погружают в агрессивный раствор. Через определенное время образец вынимают, очищают от продуктов коррозии и снова взвешивают. Скорость коррозии металла находят по формуле:

$$K = \frac{(m_1 - m_2)}{S \cdot t},$$

где K – скорость коррозии ($\text{г}/\text{м}^2 \cdot \text{ч}$), m_1 – масса металлического образца до эксперимента (г), m_2 – масса металлического образца после эксперимента (г), S – площадь поверхности металлического образца (м^2), t – продолжительность эксперимента (ч).

В распоряжении школьников оказался лабораторный журнал 1940 года с записями результатов гравиметрического определения скорости коррозии железа в 10%-м растворе серной кислоты.

Страница лабораторного журнала:

Размеры пластины: длина - 4 см, ширина – 2 см, толщина - 0,3 см

Плотность металла: 7,874 г/см³

m_1 – #####

m_2 – 18,6120 г

S – ##### см²

t – 1 неделя

K – ##### г/м²·ч.

$V(\text{H}_2)$ – объем водорода, выделившийся в результате реакции - ##### л

$m_{\text{р-ра}}(\text{H}_2\text{SO}_4)$ – масса 10%-ного раствора серной кислоты, участвовавшего в реакции - ##### г

Некоторые данные в этом журнале были утеряны. Однако школьники смогли восстановить результаты исследования. Повторите действия школьников, определите недостающие величины. Ответы подтвердите расчетами. Приведите известные вам способы защиты железа от коррозии (не менее двух).

Задание 9-2 (8 баллов)

Смесь двух газов А и Б, имеющая интенсивную бурую окраску, при нормальных условиях занимает объем 33,6 л. Плотность исходной смеси по неону составляет 2,067. После пропускания этой смеси через избыток раствора гидроксида натрия ее объем, измеренный в тех же условиях, уменьшается в 6 раз, а окраска исчезает. При этом масса раствора увеличивается на 54 г. Известно, что газ А реагирует со щелочью полностью, а количество газа Б уменьшается в 2 раза. Определите качественный состав исходной газовой смеси. Запишите уравнение реакции и рассчитайте объемные доли газов в исходной смеси.

Задание 9-3 (16 баллов)

Элемент **X** содержит одинаковое число протонов, нейтронов и электронов. Он образует простое вещество **Y**, одна из аллотропных модификаций которого представляет собой порошок темного цвета, обладающий металлическим блеском.

При сплавлении вещества **Y** с магнием (реакция 1) образуется бинарное соединение **A**, которое легко подвергается гидролизу (реакция 2) с образованием белого осадка **B** и бесцветного газообразного вещества **C**, содержащего элемент **X**. Вещество **C** самовоспламеняется на воздухе (реакция 3) с образованием оксида элемента **X** (вещество **D**, массовая доля элемента **X** в котором 46,67%).

Вещество **D** растворяется в гидроксиде натрия (реакция 4) с образованием соли **E**. При взаимодействии вещества **D** и фтороводорода (реакция 5) выделяется бесцветный ядовитый газ **F**. Нагревание вещества **F** с магнием (реакция 6) при температуре 500°C приводит к образованию простого вещества **Y**.

На основании приведенных данных:

- 1) Назовите элемент **X**. Приведите электронные конфигурации его атома в основном и возбужденном состоянии. На их основе определите возможные степени окисления для элемента **X** в соединениях.
- 2) Установите формулы веществ **Y**, **A**, **B**, **C**, **D**, **E**, **F** и укажите их названия. Для вещества **D** ответ подтвердите расчетами.
- 3) Составьте уравнения реакций 1 - 6.
- 4) Приведите по два примера использования веществ **Y** и **D** в промышленности.

Задание 9-4 (8 баллов)

Из школьного курса русского языка мы прекрасно знаем, что такое имя нарицательное, а что - имя собственное. В истории любой науки известно много случаев, когда имя собственное со временем становится нарицательным. Такие слова называют *эпонимами*. Эпóнимы в минералогии - минералы, названные в честь людей, впервые обнаруживших или описавших их, либо к созданию которых имели непосредственное отношение. Так, например, минерал *шёнит* назван в честь немецкого горного мастера Шёне (нем. Schöne), открывшего минерал в Штасфурте-Леопольдсхалле.

В каинитовых зонах некоторых океанических месторождений соли встречается минерал *пикромерит*, являющийся полным аналогом *шёнита* и обладающий горьким вкусом и хорошей растворимостью в холодной воде. По результатам качественного анализа этого минерала было показано, что в нем присутствуют катионы калия и магния и сульфат-анионы. При прокаливании образца минерала массой 16,08 г его масса уменьшается на 4,32 г. Такая же навеска минерала при растворении в воде и последующем прибавлении избытка раствора хлорида бария образует 18,64 г осадка. На основе расчетов определите формулу минерала и напишите уравнения указанных химических реакций.

Задание 9-5 (5 баллов)

На полное сгорание смеси магния и меди израсходовано 6,72 л кислорода. При этом выделилось 184,8 кДж теплоты. Определите массовую долю магния в исходной смеси, если теплота образования оксида магния составляет 600 кДж/моль, а оксида меди (II) – 162 кДж/моль.

задание 9-6 экспериментальный тур (15 баллов)

Химик Колбочкин для проведения химического шоу подготовил несколько банок с реактивами: пищевой содой, поваренной солью, известняком, аммиачной селитрой. Однако его ассистент перепутал надписи. Помогите химику Колбочкину установить реактивы, находящиеся в банках. Укажите химические формулы и названия этих веществ в соответствии с номенклатурой ИЮПАК. Запишите уравнения всех протекающих реакций в молекулярном и сокращенном ионном виде.

Для проведения эксперимента можно использовать следующее оборудование и реактивы:

Оборудование: штатив для пробирок, 6 химических пробирок, держатель для пробирок, электрическая плитка, водяная баня, маркер по стеклу, колба (с дистиллированной водой), большой стакан (для слива реактивов).

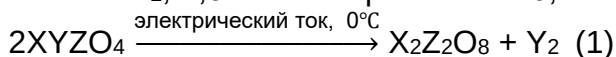
Реактивы: четыре банки без этикеток с номерами № 1, 2, 3, 4 с кристаллическими веществами, предположительно, с пищевой содой, поваренной солью, мелом, аммиачной селитрой; 5%-ный раствор гидроксида натрия, 5%-ный раствор соляной кислоты, лакмусовая бумажка.

Внимание: воду использовать в качестве реактива и/или растворителя нельзя!

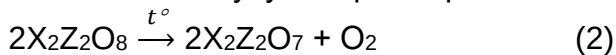
10 класс теоретический тур

Задание 10-1 (14 баллов)

Элементы X, Y, Z образуют с кислородом несколько соединений. При пропускании электрического тока через насыщенный раствор вещества $XYZO_4$ при 0°C образуются $X_2Z_2O_8$ и бесцветный газ Y_2 , 7,84 мл которого весят 0,7 мг, в соответствии с уравнением реакции:



Вещество $X_2Z_2O_8$ (добавка E922) используется как компонент осветлителей для волос, в качестве компонента взрывчатых смесей, а также как инициатор полимеризации при производстве пластмасс и каучука. При нагревании 27 г $X_2Z_2O_8$ в соответствии с уравнением



образуется 1,12 л кислорода. $X_2Z_2O_8$ относится к классу солей, в растворах полностью диссоциирует с образованием аниона симметричного строения, содержащего ковалентную неполярную связь между атомами кислорода. Вещество $XYZO_4$ представляет собой белые кристаллы, хорошо растворимые в воде, используется в металлургии и производстве красителей. При взаимодействии 40,8 г вещества $XYZO_4$ и HOY образуется 52,2 г X_2ZO_4 и 5,4 г Y_2O в соответствии с уравнением:

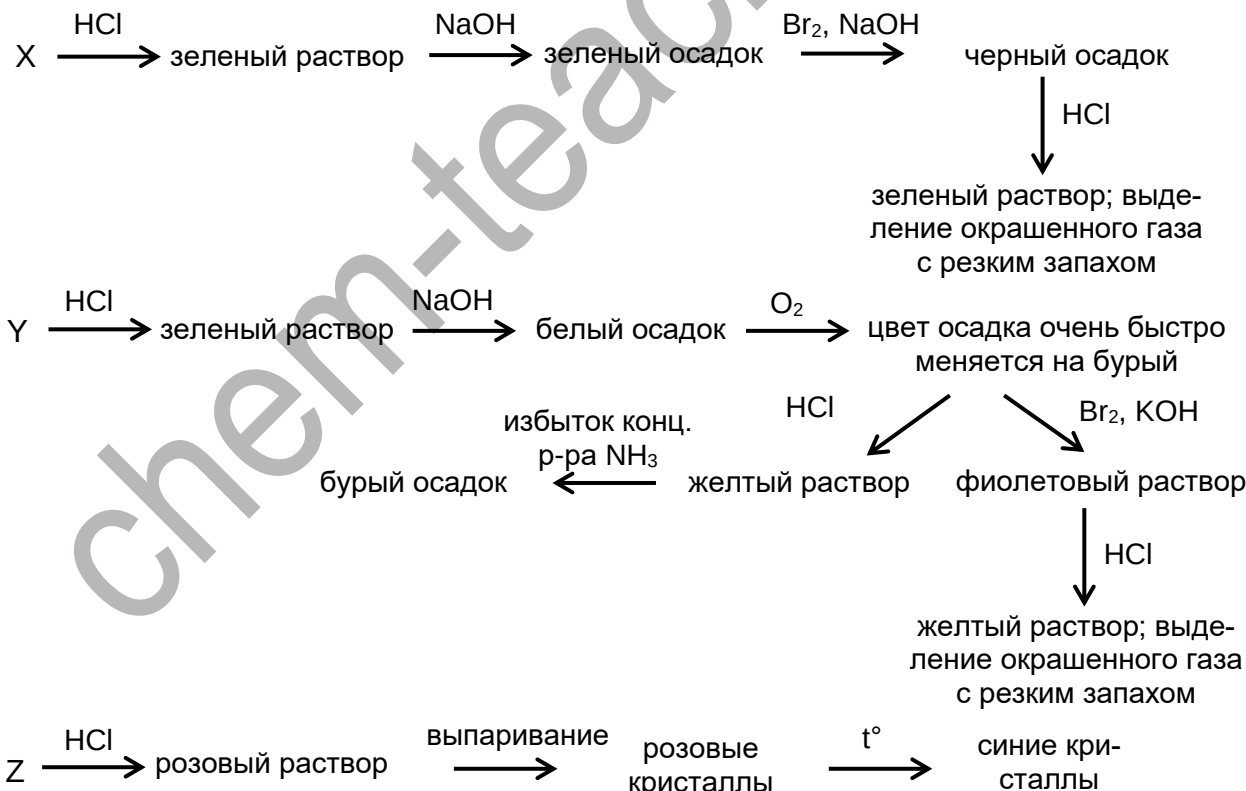


На основании условия задачи:

- 1) Определите элементы X, Y, Z. Ответ подтвердите расчетами.
- 2) Назовите вещества $XYZO_4$, $X_2Z_2O_8$, $X_2Z_2O_7$, X_2ZO_4 и составьте их структурные формулы.
- 3) Напишите уравнения реакций (1), (2), (3) с учетом установленных формул веществ.
- 4) Почему раствор вещества $XYZO_4$ имеет кислую среду?

Задание 10-2 (15 баллов)

Для исследования предложено 3 образца металлов X, Y, Z, представляющих собой порошки, одинаковые по внешнему виду. Известно, что в Периодической системе Д.И. Менделеева элементы X, Y, Z расположены подряд, но, возможно, в другом порядке. Ниже предложены схемы химических реакций, в которых участвуют эти элементы и их соединения. Известно, что при взаимодействии металлов с соляной кислотой образуются соединения, в которых элементы X, Y, Z проявляют степень окисления +2.



- 1) На основании этих данных определите металлы X, Y, Z.
- 2) Составьте уравнения реакций для металлов X, Y в соответствии с предложенными схемами.
- 3) Определите состав розовых и синих кристаллов, если известно, что они содержат 24,8% и 45,4% элемента Z соответственно.

Задание 10-3 (10 баллов)

В результате пропускания 24,5 г паров этиленового углеводорода через раствор брома в хлороформе в реакцию вступает 56 г брома.

- 1) Проведя необходимые расчеты, запишите молекулярную формулу углеводорода.
- 2) Составьте структурные формулы всех возможных изомеров, относящихся к данному классу соединений углеводородов, и назовите их.
- 3) Установите структурную формулу углеводорода, если известно, что он существует в виде двух геометрических изомеров.
- 4) Используя структурные формулы органических веществ, запишите уравнения реакций окисления предложенного углеводорода
 - а) раствором перманганата калия в нейтральной среде при 0°C;
 - б) раствором дихромата калия в кислой среде при нагревании;
 - в) концентрированным раствором перманганата калия при нагревании.

Задание 10-4 (7 баллов)

К 100 г насыщенного при 20°C раствора сульфата магния добавили 1 г безводного сульфата магния. В осадок выпал кристаллогидрат, содержащий 1,58 г безводной соли. Определите состав кристаллогидрата, если растворимость сульфата магния при 20°C составляет 35,1 г безводной соли на 100 г воды.

Задание 10-5 (4 балла)

В присутствии платинового катализатора при 300°C ациклическое предельное органическое соединение **A** превращается в углеводород **B**, обладающий циклической структурой. Облучение эквивалентной смеси хлора с углеводородом **B** приводит к образованию вещества **C**, при нагревании которого в спиртовом растворе гидроксида калия образуется непредельное соединение **D**. Окисление **D** водным раствором перманганата калия при 0°C приводит к образованию циклогександиола-1,2. Напишите уравнения приведенных реакций, используя структурные формулы, однозначно показывающие порядок связей в органическом веществе. Укажите условия протекания реакций.

Задание 10-6 экспериментальный тур (15 баллов)

«Закон минимума», сформулированный Юстусом Либихом, говорит, что величина урожая определяется содержанием в почве такого элемента питания, потребность в котором удовлетворяется в меньшей степени. К таким компонентам можно отнести минеральные удобрения, которыми являются неорганические соединения, содержащие необходимые для растений элементы питания в виде различных минеральных солей. Применение минеральных удобрений — один из основных приемов интенсивного земледелия. Грамотное внесение удобрений дает возможность получать максимальные урожаи, улучшать качество урожая, менять направленность процессов обмена веществ, образования и накопления в растениях желаемых соединений — белков, жиров, крахмала, сахаров, витаминов, ферментов и т. д.

Для исследования влияния азотных удобрений на развитие комнатных растений юный агроном Витя решил синтезировать аммиачную селитру из имеющихся в химической лаборатории реактивов. Но, к сожалению, Вите не удалось этого сделать, так как он плохо освоил химию в школе. Помогите юному агроному получить раствор требуемого удобрения. Для этого составьте схему синтеза аммиачной селитры из предложенных реактивов. Проведите реакции в соответствии с составленной схемой превращений. Запишите уравнения реакций. Для реакций ионного обмена составьте сокращенные ионные уравнения. Опишите изменения, происходящие с веществами, в ходе проведенных реакций. Сделайте вывод о химических свойствах веществ, участвующих в реакции, и классификационных признаках реакции.

Проведите качественное определение катиона, входящего в состав полученного Вами удобрения, подтвердив уравнениями реакции.

Укажите, какие из промежуточных веществ можно также использовать в качестве удобрений.

Для проведения эксперимента Вам предложено следующее оборудование и реактивы.

Реактивы: 5% растворы нитрата серебра, хлорида бария, аммиака гидроксида натрия, серной кислоты, лакмусовая бумажка, дистиллированная вода.

Оборудование: штатив для пробирок, 3 пробирки, держатель для пробирок, электрическая плитка, водяная баня, колба (с дистиллированной водой), химический стакан (для слива реактивов).

11 класс теоретический тур

Задание 11-1 (12 баллов)

Некоторый минерал, разновидностями которого являются драгоценные и полудрагоценные камни зелёного, голубого, жёлтого, а иногда розового цвета кристаллизуется в виде гексагональных колец. Химический состав минерала был впервые искусственно воспроизведён Жаком-Жозефом Эбельменом в XIX веке и может быть представлен оксидами элементов **X**, **Y** и **Z**. Известно, что элементы **X** и **Y** имеют постоянные валентности (II) и (III) соответственно, а их оксиды носят амфотерный характер. Масса атома элемента **Y** в три раза превышает массу атома **X**, элементы **Y** и **Z** располагаются в одном периоде периодической системы Д.И. Менделеева и являются непосредственными соседями. Известно, что простые вещества этих элементов, а также их оксиды растворяются в щелочах.

Назовите элементы **X**, **Y** и **Z**. Напишите уравнения реакций взаимодействия простых веществ и их оксидов с растворами щелочей.

Установите химический состав минерала, если известно, что массовая доля **Y** в нём в два раза превышает содержание **X** и меньше массовой доли **Z** в 3,11 раза, остальные 53,63% приходится на кислород. Составьте формулу минерала с учетом входящих в его состав оксидов. Как называется этот минерал?

Задание 11-2 (8 баллов)

Куриный жир – это продукт, который легко можно получить из подкожного слоя курицы или методом вытапливания при жарке. Куриный жир очень быстро плавится при невысокой температуре и имеет легкий аромат и ненавязчивый вкус. Его хорошо использовать для смазывания противней перед запеканием, а также для приготовления различных мясных и овощных блюд. Химический состав куриного жира отвечает основной формуле $C_{60}H_{96}O_6$. Входят ли в состав данного жира ненасыщенные жирные кислоты? Дайте аргументированный ответ.

Энергетическая ценность пищевых продуктов (фактическая энтальпия сгорания единицы массы пищевых продуктов) может быть определена измерением теплоты, выделяющейся при горении образца пищи определенной массы в калориметрической бомбе. Выделяющаяся теплота при полном сгорании 100 граммов куриного жира при стандартных условиях составляет 897 ккал.

Определите стандартную теплоту образования куриного жира $C_{60}H_{96}O_6(t)$ в кДж/моль, если стандартные энтальпии образования жидкой воды и углекислого газа составляют $-285,8$ кДж/моль и $-393,5$ кДж/моль соответственно (1 калория = 4,19 Дж).

Задание 11-3 (15 баллов)

Углеводород **A** имеет монохлорпроизводное **B**, которое при кипячении с подкисленным раствором перманганата калия образует единственную органическую кислоту **C**, содержащую четвертичный атом углерода. На осаждение галогенсодержащего продукта, полученного при окисления перманганатом калия 11,85 г вещества **B**, расходуется 340 г 5%-ного раствора нитрата серебра (I). Монохлорпроизводное **B** может присоединить хлороводород с образованием дихлорпроизводного **D**, при щелочном гидролизе которого образуется вещество **E**. Дегидрогалогенирование **B** приводит к получению продукта **F**, которое также, как и вещество **E** реагирует с аммиачным раствором оксида серебра (I).

- 1) Приведите структурные формулы соединений **A – F** (структурную формулу для вещества **B** обоснуйте, подтвердив расчетами). Назовите вещества **A – F**.
- 2) Напишите уравнения описанных химических превращений с участием органических веществ (используйте структурные формулы органических соединений).

Задание 11-4 (10 баллов)

Электролиз широко применяется в современной промышленности при нанесении металлических покрытий (гальваностегия), воспроизведении формы предметов (гальванопластика), для получения многих веществ. Некоторые металлы, например, щелочные, можно получить в чистом виде только электролитическим методом.

При электролизе расплава галогенида некоторого щелочного металла в электролизёре **1**, с выходом по току целевого продукта 90%, выделилось 12,78 г газа, занимающего 3,4 л при 27°C и давлении 146,72 кПа.

В результате проведения электролиза раствора, содержащего 35,1 г той же соли, в электролизёре **2**, выход по току которого составляет 70%, в тех же условиях получено 7,14 л газообразных продуктов, являющихся смесью двух веществ.

Установите природу исходной соли. Запишите уравнения возможных реакций, протекающих в электролизёрах.

(Для справки: выход по току – коэффициент полезного действия электролизной установки.)

Задание 11-5 (10 баллов)

Студенту для проведения химического эксперимента потребовалось 2 л раствора соляной кислоты с концентрацией 0,1 моль/л, однако, концентрированной HCl в лаборатории не оказалось. Лаборант предложил студенту приготовить требуемый раствор из имеющихся в наличии разбавленных, заверив студента, что если использовать их с умом, то данного количества реактивов вполне достаточно. В лаборатории имеется 4 раствора соляной кислоты: I – 260 мл 0,25%; II – 500 мл 0,5%; III – 50 мл 1% и IV – 40 мл 10%.

Студент смешал растворы I, II и III в мерной колбе на 2 л, добавил воды до метки, тщательно перемешал. Затем он отобрал пробу приготовленной смеси объемом 25 мл и оттитровал её раствором гидроксида калия концентрацией 0,1 моль/л, затратив на это 12,5 мл щелочи. Результат анализа раствора на содержание HCl студента не удовлетворил.

Дайте развернутые ответы на следующие вопросы, подтвердив их расчетами:

- 1) Является ли утверждение лаборанта справедливым? Ответ обоснуйте.
- 2) Почему результаты анализа не удовлетворили студента?
- 3) Предложите свою методику приготовления 2 л 0,1 М раствора соляной кислоты из имеющихся в лаборатории растворов.
- 4) Как можно скорректировать концентрацию приготовленного студентом раствора?

(Для справки: плотности растворов с массовой долей HCl 1% и менее процентов принять равной плотности воды, плотность 10%-ного раствора – 1,05 г/мл).

Задание 11-6 экспериментальный тур (15 баллов)

В каждой науке существуют свои законы и теории, соблюдаются определенные правила и закономерности. В экспериментальной химии необходимо учитывать такие закономерности, как:

- 1) взаимодействие возможно между растворами солей, если образуется нерастворимая соль;
- 2) растворы солей не реагируют с нерастворимыми основаниями;
- 3) раствор соли, содержащей в своем составе катионы металла, реагирует только с более активным металлом. Однако практика показывает, что у каждого правила есть исключение, которое часто имеет научное объяснение.

Предлагаем вам провести эксперимент и объяснить, почему указанные выше закономерности в некоторых случаях не соблюдаются.

Для эксперимента Вам потребуется следующее оборудование и реактивы.

Оборудование: штатив для пробирок, 4 пробирки, шпатель или лопатка, стеклянная палочка, глазная пипетка, колба (с дистиллированной водой), большой стакан (для слива реактивов).

Реактивы: 5% растворы хлорида алюминия, хлорида (или сульфата) меди (II), гидроксида натрия (или калия); магний (порошок или стружка); карбонат кальция (порошок), лакмус, дистиллированная вода.

Опыт 1. Взаимодействие раствора хлорида алюминия с магнием.

В чистую пробирку налейте раствор хлорида алюминия и добавьте к нему измельченный магний. Что наблюдаете? Какое правило из перечисленных выше не соблюдается?

Опыт 2. Взаимодействие раствора хлорида алюминия с гидроксидом меди (II).

Для проведения данного опыта необходим свежеприготовленный гидроксид меди (II). Приготовьте его из предложенных Вам реактивов. В случае использования раствора щелочи следует приливать его до появления первых признаков реакции. Объясните, почему щелочь должна быть в недостатке по отношению к другому реактиву? По каким признакам реакции Вы определили, что гидроксид меди (II) приготовлен? Аккуратно отделите его от образовавшегося раствора, слив жидкость из пробирки.

Для проведения реакции взаимодействия раствора хлорида алюминия с гидроксидом меди (II) возьмите чистую пробирку, налейте в нее раствор хлорида алюминия и осторожно (!) перенесите в него небольшое количество свежеприготовленного гидроксида меди (II). Запишите наблюдаемые изменения. Какое правило из указанных выше нарушено?

Опыт 3. Взаимодействие раствора хлорида алюминия с карбонатом кальция.

В чистую пробирку налейте раствор хлорида алюминия и добавьте к нему измельченный карбонат кальция. Запишите свои наблюдения. Какое правило не соблюдается в этом случае? Какой химический процесс позволяет нарушить установленные закономерности? Дайте определение этому процессу, подтвердив его протекание уравнениями реакций.

Объясните явления, которые Вы наблюдали в опытах 1 - 3. Составьте уравнения протекающих реакций в молекулярном и сокращенном ионном виде.