

Заключительный этап межрегиональной межвузовской олимпиады школьников

Сибирского федерального округа «Будущее Сибири» 2016-2017 г.

Олимпиадные задания по химии

8 класс

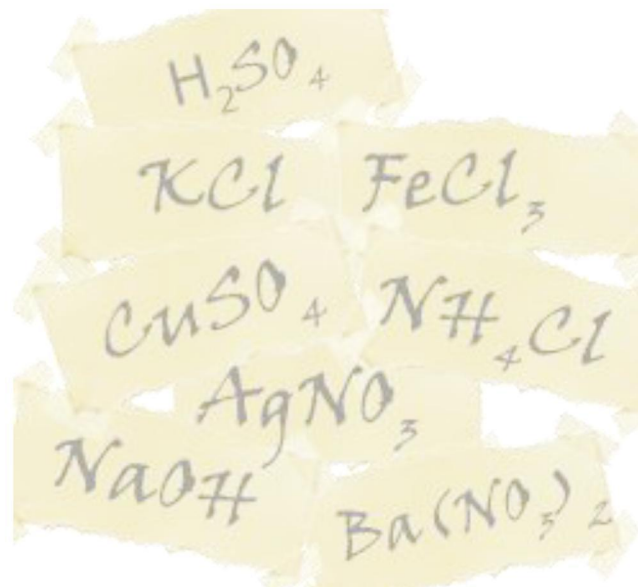
Часть 1. Разминка (общая оценка 20 баллов).

Вставьте пропущенный текст в следующие фразы.

- 1.1. Когда мы говорим про кислород, что его содержание в воздухе 21 % по объему, мы имеем в виду кислород как ... , а когда говорим, что его массовая доля в воде 88,9 % – как
- 1.2. Степень окисления азота в нитрите калия ..., а в нитрате калия
- 1.3. Мельчайшими частицами вещества, обладающими его химическими свойствами, являются ..., которые сами состоят из
- 1.4. Из четырех металлов - железо, алюминий, медь и кальций самым активным является ..., а наименее активным
- 1.5. В щелочной среде лакмус окрашен в ... цвет, а в кислой - в ... цвет.
- 1.6. В реакции мела с соляной кислотой признаками реакции являются ... и
- 1.7. Атом природного изотопа алюминия содержит ... нейтронов и ... электронов.
- 1.8. Среда водного раствора NH_3 ..., а водного раствора H_2S
- 1.9. В атоме бора в основном состоянии количество неспаренных электронов равно ..., а в ионе B^{3+}
- 1.10. Высшая степень окисления у фосфора ..., а у хрома

Часть 2. Качественные задания (общая оценка 36 баллов).

2.1. Войдя в лабораторию, школьник обнаружил 8 склянок с разбавленными растворами, от которых отклеились этикетки. Один из растворов был голубого цвета, второй - желтого, остальные растворы были не окрашены.



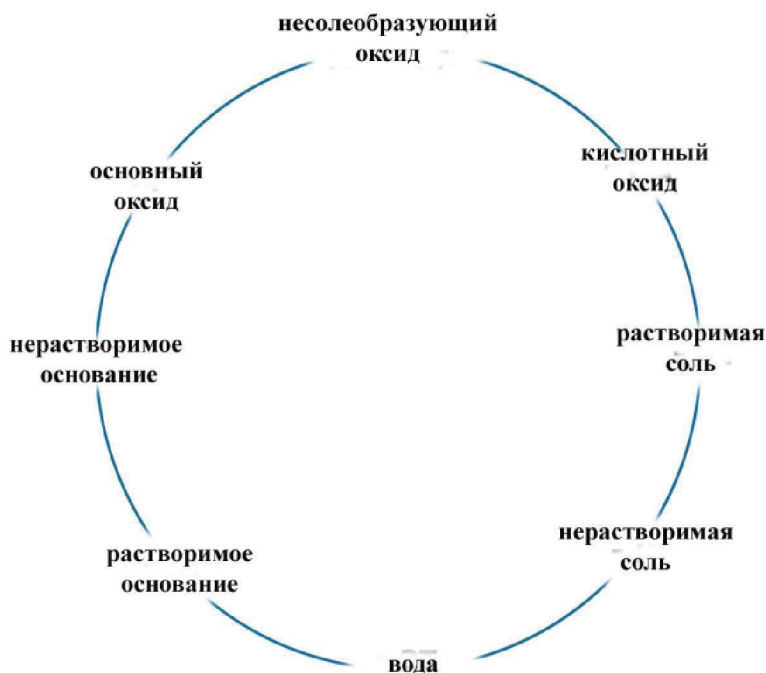
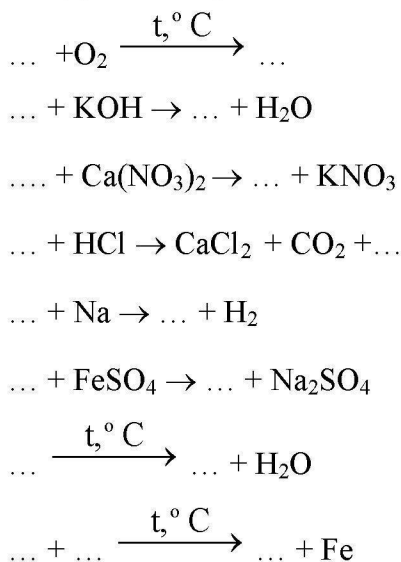
Помогите школьнику приклеить этикетки на соответствующие склянки, используя физические и химические свойства веществ. Для проведения реакций можно использовать только те растворы, которые школьник обнаружил в лаборатории. Так как

растворы разбавленные, малорастворимые вещества выпадать в осадок не будут. Можно заметить осадки только в случае образования нерастворимых веществ.

а) Опишите методику определения веществ, составьте таблицу с признаками химических реакций.

б) Напишите уравнения химических реакций, которые Вы использовали при обнаружении.

2.2. Восстановите цепочку превращений, заполнив промежутки в схемах и написав уравнения реакций. По кругу двигайтесь по часовой стрелке.



Дополнительно известно, что:

- все компоненты, входящие в состав круга, являются разными химическими веществами;
- в качестве следующего вещества может быть использован любой из продуктов реакции.

Часть 3. Расчетные задачи (общая оценка 36 баллов).

3.1. Вещество **A** является основной солью меди. Массовые доли элементов, входящих в его состав, равны: медь 57,5 %, кислород 36,2 %, углерод 5,43 % и водород 0,91 %. Еще во времена Древнего Египта из него получали медь, для чего нагревали **A** в атмосфере угарного газа. Помимо меди, в этой реакции образуются два оксида, один из которых при комнатной температуре является жидкостью, а другой газом.

- Установите формулу вещества **A** и назовите его;
- Напишите уравнение описанной реакции;
- Рассчитайте массу меди и объемы (при $t_{\text{комн.}}$) оксидов, которые могут быть получены из 0,6 кг вещества **A**, содержащего 3 % примеси. Молярный объем газа при комнатной температуре составляет 24,4 л/моль.

3.2. Восстанавливая в токе водорода 34,8 г Fe_3O_4 , получили смесь металлического железа и оксида железа(II). Полученную смесь поместили в избыток соляной кислоты, в результате чего из раствора выделилось 3,36 л газа (н.у.).

- Напишите уравнения проведенных реакций;
- Вычислите массу смеси, полученной при восстановлении, а также массовые доли железа и оксида железа(II) в этой смеси.

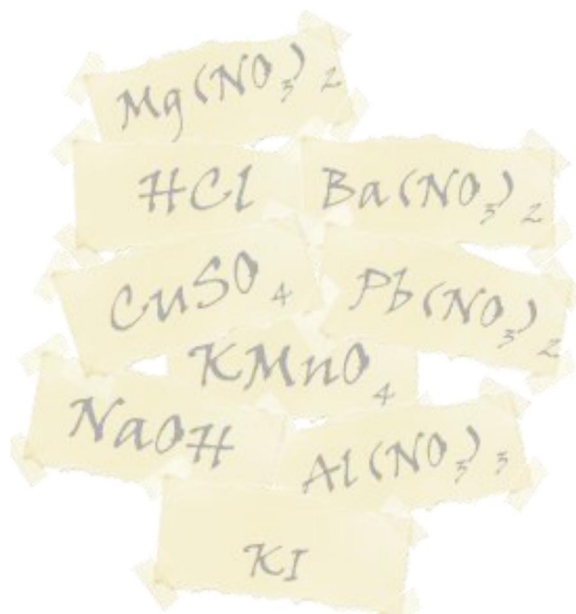
Часть 1. Разминка (общая оценка 20 баллов).

Вставьте пропущенный текст в следующие фразы.

- 1.1. При действии избытка двухосновной кислоты на щелочь образуется ... соль и
- 1.2. Степень окисления азота в нитрите калия ..., а в нитрате калия
- 1.3. Степень окисления хлора в продуктах реакции взаимодействия газообразного хлора с раствором щёлочи на холоду равна ... и
- 1.4. Из четырех металлов - железо, алюминий, медь и кальций самым активным является ..., а наименее активным
- 1.5. В щелочной среде лакмус окрашен в ... цвет, а в кислой - в ... цвет.
- 1.6. Ортофосфорная кислота имеет основность, равную ..., а метафосфорная
- 1.7. Валентными для атома алюминия являются ... и ... электроны.
- 1.8. Среда водного раствора NH_3 ..., а водного раствора H_2S
- 1.9. В атоме бора в основном состоянии количество неспаренных электронов равно ..., а в ионе B^{3+}
- 1.10. Высшая степень окисления у фосфора ..., а у хрома

Часть 2. Качественные задания (общая оценка 40 баллов).

2.1. Войдя в лабораторию, школьник обнаружил 9 склянок с растворами, от которых отклеились этикетки. Один из растворов был малинового цвета, второй - голубого, остальные растворы были не окрашены.



Помогите школьнику приклеить этикетки на соответствующие склянки, используя физические и химические свойства веществ. Для проведения реакций можно использовать только те растворы, которые школьник обнаружил в лаборатории.

а) Опишите методику определения веществ, составьте таблицу с признаками химических реакций.

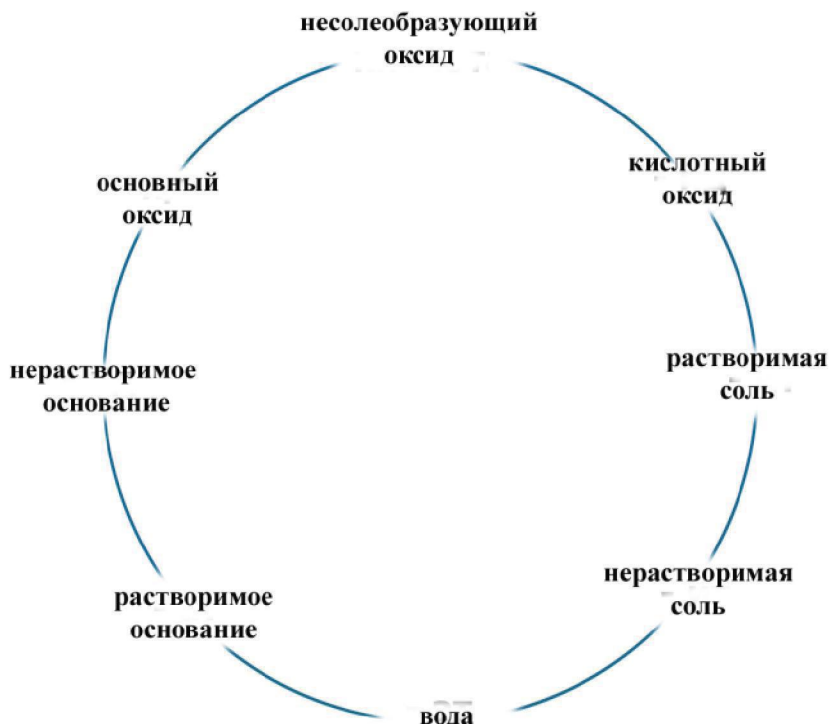
б) Напишите уравнения химических реакций, которые Вы использовали при обнаружении.

2.2. Двигаясь по кругу по часовой стрелке, восстановите цепочку превращений, написав уравнения реакций.

Дополнительно

известно, что:

- все компоненты, входящие в состав круга, являются разными химическими веществами;
- в качестве следующего вещества может быть использован любой из продуктов реакции;
- в ходе реакции образования воды, присутствующей на схеме, также получают хлорид кальция и углекислый газ.



Часть 3. Расчетные задачи (общая оценка 40 баллов).

3.1. Вещество **A** является основной солью меди. Массовые доли элементов, входящих в его состав, равны: медь 57,5 %, кислород 36,2 %, углерод 5,43 % и водород 0,91 %. Еще во времена Древнего Египта из него получали медь, для чего нагревали **A** в атмосфере угарного газа. Помимо меди, в этой реакции образуются два оксида, один из которых при комнатной температуре является жидкостью, а другой газом.

а) Установите формулу вещества **A** и назовите его;

б) Напишите уравнение реакции, использовавшейся в Древнем Египте.

В лаборатории получали **A** взаимодействием раствора 320 г сульфата меди и 403,8 г гидрокарбоната натрия. Выход чистого вещества **A** в этой реакции составил 80 %.

в) Напишите уравнение реакции получения **A** в лаборатории и вычислите массу полученного чистого вещества;

г) Рассчитайте массу меди и объемы (при $t_{\text{комн.}}$) оксидов, которые могли быть получены древними египтянами из чистого вещества **A**, синтезированного в лаборатории. Молярный объем газа при комнатной температуре составляет 24,4 л/моль.

3.2. Восстанавливая в токе водорода 34,8 г Fe_3O_4 , получили смесь металлического железа и оксида железа(II). Полученную смесь поместили в избыток соляной кислоты, в результате чего из раствора выделилось 3,36 л газа (н.у.).

а) Напишите уравнения проведенных реакций;

б) Вычислите массу смеси, полученной при восстановлении, а также массовые доли железа и оксида железа(II) в этой смеси.

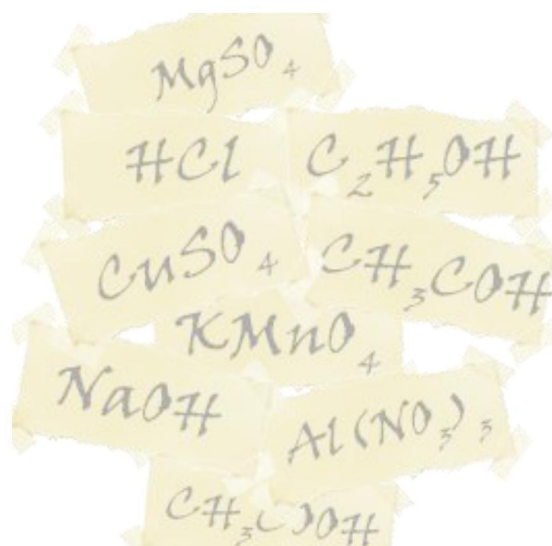
Часть 1. Разминка (общая оценка 20 баллов).

Вставьте пропущенный текст в следующие фразы.

- 1.1. При действии избытка двухосновной кислоты на щелочь образуется ... соль и
- 1.2. В молекуле PH_3 центральный атом находится в ... гибридизации, а в молекуле BF_3 в ... гибридизации.
- 1.3. При окислении толуола подкисленным раствором перманганата калия при нагревании образуется ..., а при окислении изопропилбензола в тех же условиях
- 1.4. Из четырех металлов - железо, алюминий, медь и кальций самым активным является ..., а наименее активным
- 1.5. В растворе Na_2CO_3 лакмус окрашен в ... цвет, а в растворе Rb_2SO_3 -
- 1.6. Ортокремниевая кислота имеет основность, равную ..., а метакремниевая
- 1.7. Валентными для атома алюминия являются ... и ... электроны.
- 1.8. Среда водного раствора FeCl_3 ..., а водного раствора NH_4NO_3
- 1.9. Ацетон относится к классу ..., глицерин относится к классу
- 1.10. Процесс получения топлива из высококипящих фракций нефти называется ..., а процесс получения циклических углеводов из алканов

Часть 2. Качественные задания (общая оценка 51 балл).

2.1. Войдя в лабораторию, школьник обнаружил 9 склянок с растворами, от которых отклеились этикетки. Один из растворов был малинового цвета, второй - голубого, остальные растворы были не окрашены.



Помогите школьнику приклеить этикетки на соответствующие склянки, используя физические и химические свойства веществ. Для проведения реакций можно использовать только те растворы, которые школьник обнаружил в лаборатории.

а) Опишите методику определения веществ, составьте таблицу с признаками химических реакций.

б) Напишите уравнения химических реакций, которые Вы использовали при обнаружении.

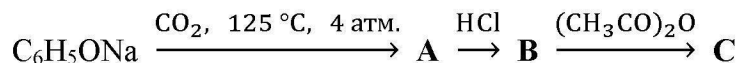
2.2. Двигаясь по кругу по часовой стрелке, восстановите цепочку превращений, написав уравнения реакций.

Дополнительно известно, что:

- все компоненты, входящие в состав круга, являются разными химическими веществами;
- все вещества имеют в своем составе один общий химический элемент;
- газообразное вещество имеет отвратительный запах тухлых яиц;
- в состав нерастворимой соли входит анион кислоты, которая также присутствует на схеме;
- обозначения «-ид, -ит и -ат» указывают суффиксы в названиях веществ по традиционной номенклатуре.



2.3. Присутствующие на схеме вещество **В** и его производное **С** долгое время используют как лекарственные средства, обладающие антисептическими, болеутоляющими и жаропонижающими свойствами.



- а) Напишите уравнения реакций, приведенных на схеме (для органических веществ используйте структурные формулы);
- б) Назовите вещества **А**, **В** и **С** по систематической и тривиальной номенклатурам;
- в) В первой реакции вместе с **А** получается небольшое количество изомера. Назовите этот изомер по систематической номенклатуре.

Часть 3. Расчетные задачи (общая оценка 29 баллов).

3.1. Вещество **А** является основной солью меди. Массовые доли элементов, входящих в его состав, равны: медь 57,5 %, кислород 36,2 %, углерод 5,43 % и водород 0,91 %. Еще во времена Древнего Египта из него получали медь, для чего нагревали **А** в атмосфере угарного газа. Помимо меди, в этой реакции образуются два оксида, один из которых при комнатной температуре является жидкостью, а другой газом.

- а) Установите формулу вещества **А** и назовите его;
- б) Напишите уравнение реакции, использовавшейся в Древнем Египте.
В лаборатории получали **А** взаимодействием раствора 320 г сульфата меди и 403,8 г гидрокарбоната натрия. Выход чистого вещества **А** в этой реакции составил 80 %.
- в) Напишите уравнение реакции получения **А** в лаборатории и вычислите массу полученного чистого вещества;
- г) Рассчитайте массу меди и объемы оксидов (при $t = 20^\circ\text{C}$ и $p = 1 \text{ атм}$), которые могли быть получены древними египтянами из чистого вещества **А**, синтезированного в лаборатории.

3.2. При хлорировании бензола на свету образовалось хлорпроизводное массой 200 г. Бензол для реакции был получен со 100 % выходом при дегидрировании 100 мл циклогексана ($\rho = 0,779 \text{ г/мл}$).

- а) Напишите уравнения проведенных реакций;
- б) Вычислите выход продукта реакции хлорирования бензола.

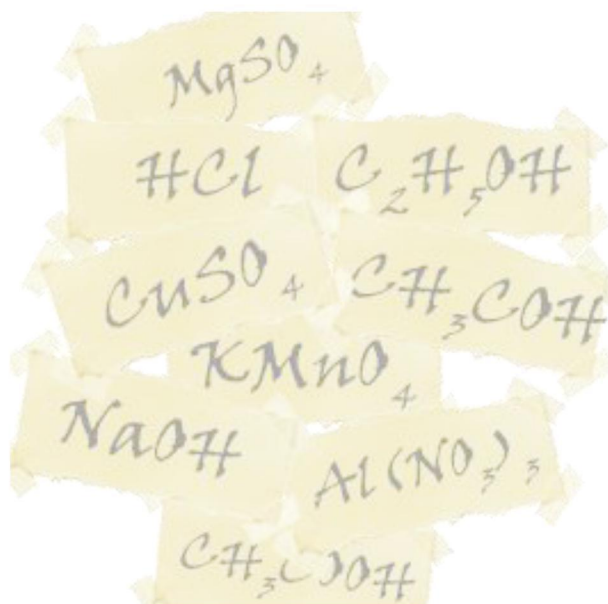
Часть 1. Разминка (общая оценка 20 баллов).

Вставьте пропущенный текст в следующие фразы.

- 1.1. При электролизе водного раствора $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ на катоде выделяется ..., а на аноде выделяется
- 1.2. В молекуле PH_3 центральный атом находится в ... гибридизации, а в молекуле BF_3 в ... гибридизации.
- 1.3. При окислении толуола подкисленным раствором перманганата калия при нагревании образуется ..., а при окислении изопропилбензола в тех же условиях
- 1.4. Скорость некоторой реакции увеличилась в 2 раза при увеличении температуры на 10°C . Если увеличить температуру на 20°C , то скорость этой реакции возрастет в ... а если на 30°C , то скорость возрастет в
- 1.5. В растворе Na_2CO_3 лакмус окрашен в ... цвет, а в растворе Rb_2SO_3 -
- 1.6. Ортокремниевая кислота имеет основность, равную ..., а метакремниевая
- 1.7. У иодида натрия кристаллическая решетка ..., а у иода
- 1.8. Среда водного раствора FeCl_3 ..., а водного раствора NH_4NO_3
- 1.9. Ацетон относится к классу ..., глицерин относится к классу
- 1.10. Процесс получения топлива из высококипящих фракций нефти называется ..., а процесс получения циклических углеводородов из алканов

Часть 2. Качественные задания (общая оценка 51 балл).

2.1. Войдя в лабораторию, школьник обнаружил 9 склянок с растворами, от которых отклеились этикетки. Один из растворов был малинового цвета, второй - голубого, остальные растворы были не окрашены.



Продолжение см. на следующей странице

Помогите школьнику приклеить этикетки на соответствующие склянки, используя физические и химические свойства веществ. Для проведения реакций можно использовать только те растворы, которые школьник обнаружил в лаборатории.

а) Опишите методику определения веществ, составьте таблицу с признаками химических реакций.

б) Напишите уравнения химических реакций, которые Вы использовали при обнаружении.

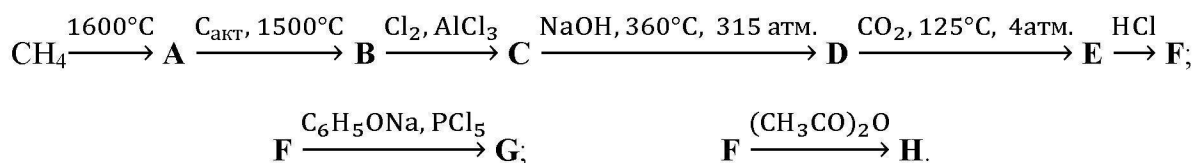
2.2. Двигаясь по кругу по часовой стрелке, восстановите цепочку превращений, написав уравнения реакций.

Дополнительно известно, что:

- все компоненты, входящие в состав круга, являются разными химическими веществами;
- все вещества имеют в своем составе один общий химический элемент;
- газообразное вещество имеет отвратительный запах тухлых яиц;
- в состав нерастворимой соли входит анион кислоты, которая также присутствует на схеме;
- обозначения «-ид, -ит и -ат» указывают суффиксы в названиях веществ по традиционной номенклатуре.



2.3. Соединение **F** и его производные **G** и **H** являются лекарственными препаратами, обладающими антисептическими, противовоспалительными и болеутоляющими средствами. **F** встречается в растениях и впервые было выделено из коры ивы. Эти лекарственные препараты могут быть получены и синтетическим путем, например, по следующей схеме:



При действии FeCl_3 на спиртовой раствор **G** появляется фиолетовая окраска, а при кипячении **H** с раствором щелочи ощущается запах уксусной кислоты.

а) Изобразите структурные формулы веществ **A-H** и назовите их. Для веществ **F**, **G** и **H** приведите и их тривиальные названия;

б) Напишите уравнения реакций получения веществ **G** и **H** из вещества **F**, приведенных на схеме;

в) Объясните появление фиолетового окрашивания в реакции **G** с раствором FeCl_3 и появление запаха уксусной кислоты при кипячении **H** с раствором щелочи;

г) Дайте название процессу превращения метана в вещество **A**.

Продолжение см. на следующей странице

Часть 3. Расчетные задачи (общая оценка 29 баллов).

3.1. Вещество **A** является основной солью меди. Массовые доли элементов, входящих в его состав, равны: медь 57,5 %, кислород 36,2 %, углерод 5,43 % и водород 0,91 %. Еще во времена Древнего Египта из него получали медь, для чего нагревали **A** в атмосфере угарного газа. Помимо меди, в этой реакции образуются два оксида, один из которых при комнатной температуре является жидкостью, а другой газом.

- а) Установите формулу вещества **A** и назовите его;
- б) Напишите уравнение реакции, использовавшейся в Древнем Египте.

В лаборатории получали **A** взаимодействием раствора 320 г сульфата меди и 403,8 г гидрокарбоната натрия. Выход чистого вещества **A** в этой реакции составил 80 %.

- в) Напишите уравнение реакции получения **A** в лаборатории и вычислите массу полученного чистого вещества;
- г) Рассчитайте массу меди и объемы оксидов (при $t = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ и $p = 1\text{ атм}$), которые могли быть получены древними египтянами из чистого вещества **A**, синтезированного в лаборатории.

3.2. Смесь циклогексена и бензола общей массой 5 г полностью прореагировала со 140 г бромной воды (массовая доля брома в бромной воде 4 %). При сжигании 15 г той же смеси в кислороде выделился диоксид углерода и вода.

- а) Напишите уравнения проведенных реакций;
- б) Вычислите массу воды, выделившейся при сжигании.

Вузовский этап межрегиональной межвузовской олимпиады школьников
Сибирского федерального округа «Будущее Сибири» 2016-2017 г.

Олимпиадные задания по химии.

8 класс (1 вариант).

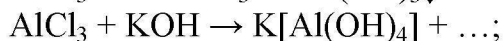
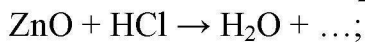
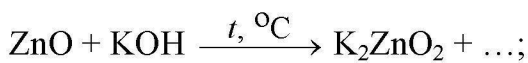
Задание 1. На нашей специализированной химической яблоне созрели формулы веществ, относящихся к разным классам химических соединений.



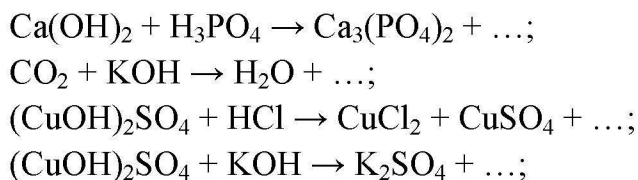
а) Классифицируйте представленные вещества, расположив их формулы в таблице.

Оксиды	Кислоты	Гидроксиды	Соли

Многие из представленных на яблоне веществ могут реагировать друг с другом с образованием новых соединений. Вашему вниманию предлагаются некоторые из таких возможных реакций.

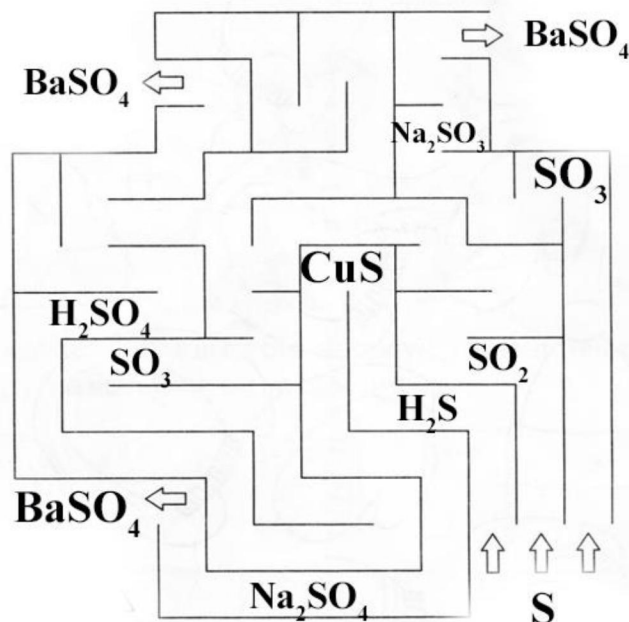


Продолжение см. на следующей странице



б) Напишите уравнения этих реакций, дописав недостающие продукты и расставив стехиометрические коэффициенты.

Задание 2. Выберите правильный маршрут, на котором можно получить сульфат бария, исходя из простого вещества серы. Укажите последовательность соединений, попавшихся на Вашем пути. Напишите уравнения химических реакций, которые позволят Вам получить эти соединения (с указанием условий проведения). На этом пути на каждом переходе разрешается использовать только предыдущее вещество и любые вещества, не содержащие серу.



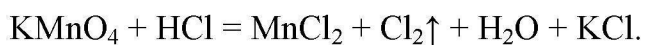
Задание 3. Химическое вещество, представляющее собой растворимые в воде темно-фиолетовые, почти черные кристаллы, широко используют как в медицине, так и в химической лаборатории. В зависимости от концентрации, цвет его водного раствора меняется от светло-розового до красно-фиолетового. Массовые доли элементов, образующих это соединение, составляют: калий 24,68 %, марганец 34,81 %, кислород 40,51 %.

В медицине применяют водные растворы этого вещества с разными массовыми концентрациями: 0,5 % раствор служит средством для промывания ран, 0,1 % – для полоскания горла, 0,02-0,1 % – в качестве рвотного средства для приёма внутрь при отравлениях морфином, аконитином и некоторыми другими алкалоидами.

а) Установите формулу описанной соли.

б) Рассчитайте массу соли, которая потребуется для приготовления 200 мл 0,5 % раствора с плотностью 1,0017 г/мл.

В химической лаборатории это вещество используют для проведения разнообразных окислительно-восстановительных реакций, в частности, для получения хлора из концентрированной соляной кислоты:



в) Расставьте коэффициенты в приведенном уравнении реакции.

г) Вычислите максимальную массу газа, который может быть получен в лаборатории при действии 50 мл 34 % соляной кислоты плотностью 1,1691 г/см³ на 15 г этой соли.

д) Вычислите объем этого газа при нормальных условиях (н. у.).

Задание 1. На нашей специализированной химической яблоне созрели формулы веществ, относящихся к разным классам химических соединений.



а) Классифицируйте представленные вещества, расположив их формулы в таблице.

Оксиды	Кислоты	Гидроксиды	Соли

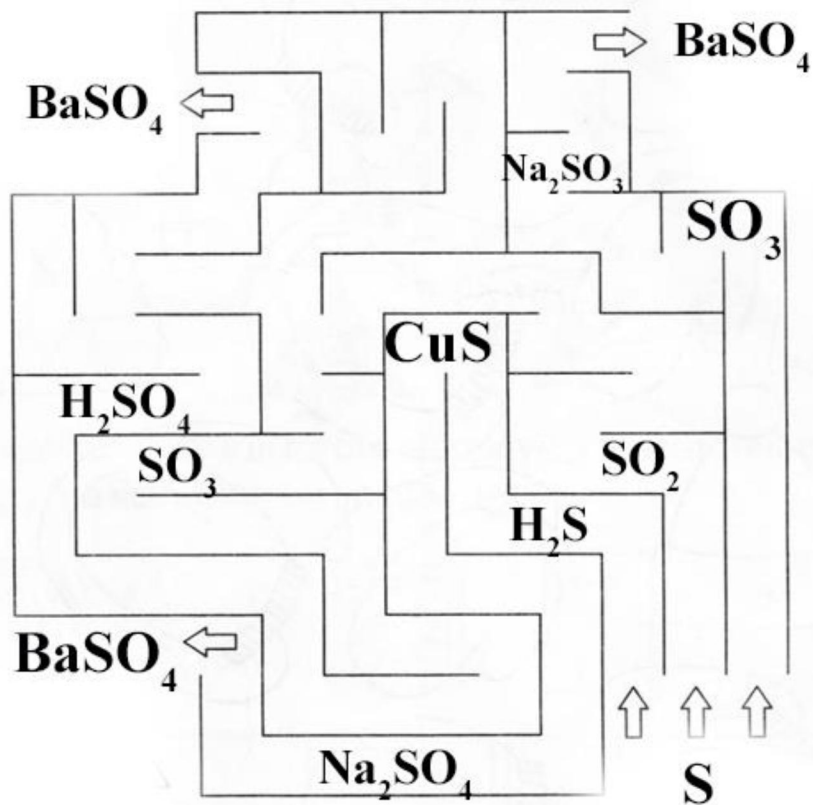
б) Изобразите структурные формулы всех представленных веществ.

в) Напишите уравнения следующих реакций, используя только вещества с яблони:

- амфотерного оксида со щелочью при сплавлении;
- раствора средней соли с раствором кислой соли;
- основной соли с соляной кислотой;
- фосфорной кислоты с известковой водой до полной нейтрализации;
- известковой воды с большим избытком фосфорной кислоты.

Продолжение см. на следующей странице

Задание 2. Выберите правильный маршрут, на котором можно получить сульфат бария, исходя из простого вещества серы. Укажите последовательность соединений, попавшихся на Вашем пути. Напишите уравнения химических реакций, которые позволят Вам получить эти соединения (с указанием условий проведения). На этом пути на каждом переходе разрешается использовать только предыдущее вещество и любые вещества, не содержащие серу.



Задание 3. Химическое вещество, представляющее собой растворимые в воде темно-фиолетовые, почти черные кристаллы, широко используют как в медицине, так и в химической лаборатории. В зависимости от концентрации, цвет его водного раствора меняется от светло-розового до красно-фиолетового. Массовые доли элементов, образующих это соединение, составляют: калий 24,68 %, марганец 34,81 %, кислород 40,51 %.

В медицине применяют водные растворы этого вещества с разными массовыми концентрациями: 0,5 % раствор служит средством для промывания ран, 0,1 % – для полоскания горла, 0,02-0,1 % – в качестве рвотного средства для приёма внутрь при отравлениях морфином, аконитином и некоторыми другими алкалоидами.

- Установите формулу описанной соли.
- Рассчитайте массу соли, которая потребуется для приготовления 200 мл 0,5 % раствора с плотностью 1,0017 г/мл.
- Напишите уравнение реакции, протекающей при взаимодействии этой соли с концентрированной соляной кислотой.
- Вычислите максимальный объем газа (при н. у.), который может быть получен в лаборатории при действии 50 мл 34 % соляной кислоты плотностью 1,1691 г/см³ на 15 г этой соли.

Вузовский этап межрегиональной межвузовской олимпиады школьников
Сибирского федерального округа «Будущее Сибири» 2016-2017 г.

Олимпиадные задания по химии.

10 класс (1 вариант).

Задание 1. На нашей специализированной химической яблоне созрели формулы веществ, относящихся к разным классам химических соединений.



а) Классифицируйте все представленные вещества, расположив их формулы в таблице (в каждом столбце должно присутствовать хотя бы одно вещество).

Оксиды	Кислоты	Гидроксиды	Соли	Спирты	Альдегиды

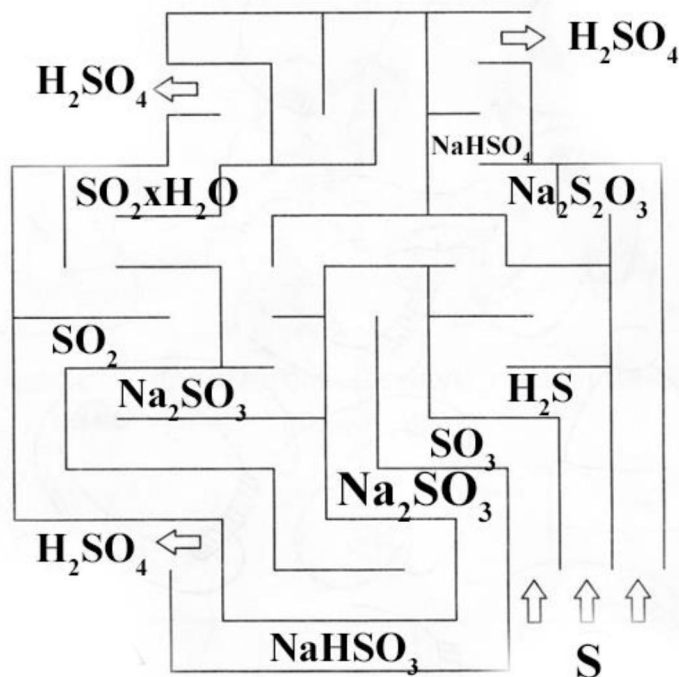
б) Изобразите структурные формулы всех представленных веществ.

в) Напишите уравнения следующих реакций, используя только вещества с яблони. Каждое вещество можно использовать в Ваших уравнениях всего один раз:

- сплавление амфотерного оксида со щелочью;
- гидролиз средней соли по первой ступени;
- окисление паров органического вещества, все атомы углерода которого находятся в sp^3 -гибридизации, нагретым оксидом;
- окисление органического вещества, только один атом углерода которого находится в sp^2 -гибридизации, средней солью в кислой среде.

Продолжение см. на следующей странице

Задание 2. Выберите правильный маршрут, на котором можно получить серную кислоту, исходя из простого вещества серы. Укажите последовательность соединений, попавшихся на Вашем пути. Напишите уравнения химических реакций, которые позволят Вам получить эти соединения (с указанием условий проведения). На этом пути на каждом переходе разрешается использовать только предыдущее вещество и любые вещества, не содержащие серу.



Задание 3. Химическое вещество, представляющее собой растворимые в воде темно-фиолетовые, почти черные кристаллы, широко используют как в медицине, так и в химической лаборатории. В зависимости от концентрации, цвет его водного раствора меняется от светло-розового до красно-фиолетового. Массовые доли элементов, образующих это соединение, составляют: калий 24,68 %, марганец 34,81 %, кислород 40,51 %.

В медицине применяют водные растворы этого вещества с разными массовыми концентрациями: 0,5 % раствор служит средством для промывания ран, 0,1 % – для полоскания горла, 0,02-0,1 % – в качестве рвотного средства для приёма внутрь при отравлениях морфином, аконитином и некоторыми другими алкалоидами.

а) Установите формулу описанной соли.

б) Напишите уравнение реакции, протекающей при взаимодействии этой соли с концентрированной соляной кислотой.

в) Вычислите максимальный объем газа (при н. у.), который может быть получен в лаборатории при действии 50 мл 30 % соляной кислоты плотностью 1,1493 г/см³ на 15,8 г этой соли.

Задание 4. Имеется углеводород C₆H₁₄, который:

1) в условиях реакции Коновалова (разбавленная азотная кислота, 120 °С, 2 атм) превращается в третичное нитросоединение;

2) может быть получен из вторичного галогеналкана по реакции Вюрца без побочных продуктов.

а) Определите строение этого углеводорода и назовите его по номенклатуре IUPAC.

б) Напишите уравнения всех описанных реакций и дайте названия исходным и получаемым органическим соединениям. Для органических соединений в уравнениях используйте структурные формулы.

Вузовский этап межрегиональной межвузовской олимпиады школьников
Сибирского федерального округа «Будущее Сибири» 2016-2017 г.

Олимпиадные задания по химии.

11 класс (1 вариант).

Задание 1. На нашей специализированной химической яблоне созрели формулы веществ, относящихся к разным классам химических соединений.



а) Изобразите структурные формулы всех представленных на яблоне веществ. Дополнительно известно, что одно из этих веществ является метиловым эфиром карбоновой кислоты.

б) Выберите среди представленных веществ и укажите:

- два вещества, в составе которых присутствуют атомы в sp^2 -гибридизации и которые подвергаются гидролизу (гидролиз органического вещества проходит в среде NaOH);

- два вещества, в составе которых присутствуют атомы в sp^3 -гибридизации и которые окисляются нагретым оксидом меди(II);

- два вещества, в составе которых присутствуют атомы в sp -гибридизации. Одно вещество может быть получено сжиганием другого;

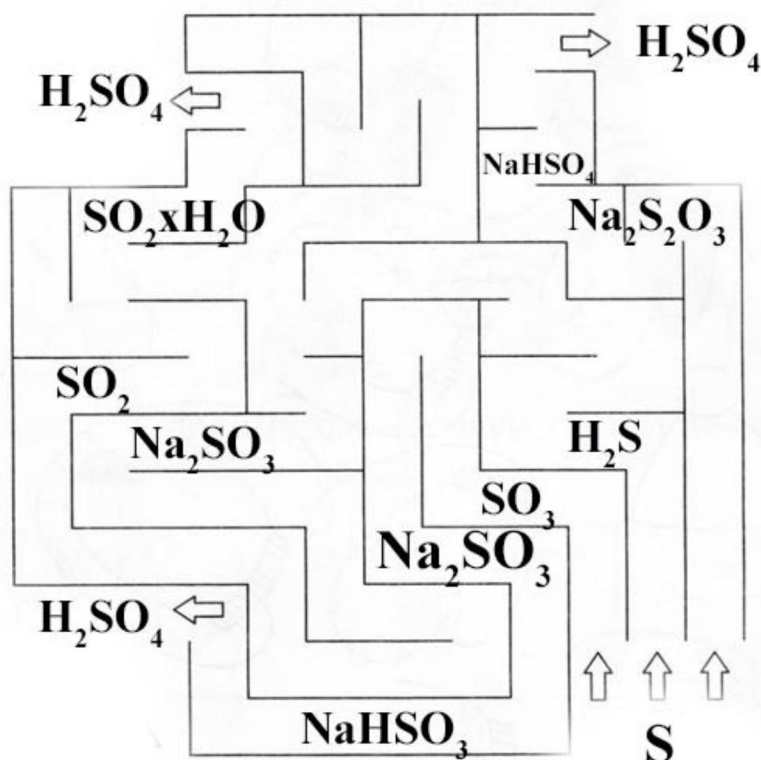
- одно вещество, которое при слабом нагревании разлагается;

- два оставшихся вещества могут взаимодействовать друг с другом при сплавлении.

в) Напишите уравнения всех описанных реакций.

Продолжение см. на следующей странице

Задание 2. Выберите правильный маршрут, на котором можно получить серную кислоту, исходя из простого вещества серы. Укажите последовательность соединений, попавшихся на Вашем пути. Напишите уравнения химических реакций, которые позволят Вам получить эти соединения (с указанием условий проведения). На этом пути на каждом переходе разрешается использовать только предыдущее вещество и любые вещества, не содержащие серу.



Задание 3. Химическое вещество, представляющее собой растворимые в воде темно-фиолетовые, почти черные кристаллы, широко используют как в медицине, так и в химической лаборатории. В зависимости от концентрации, цвет его водного раствора меняется от светло-розового до красно-фиолетового. Массовые доли элементов, образующих это соединение, составляют: калий 24,68 %, марганец 34,81 %, кислород 40,51 %.

а) Установите формулу описанной соли.

б) Напишите уравнение реакции, протекающей при взаимодействии этой соли с концентрированной соляной кислотой.

в) Вычислите максимальный объем газа (при н. у.), который может быть получен в лаборатории при действии 100 мл соляной кислоты с концентрацией 9,457 моль/л на 15,8 г этой соли.

г) На раствор, оставшийся после выделения газа (пункт «в»), подействовали избытком раствора нитрата серебра. Напишите уравнения протекающих реакций и вычислите массу образовавшегося при этом осадка.

Задание 4. Некая карбоновая кислота имеет следующие свойства:

1) при электролизе водного раствора ее натриевой соли образуется углеводород $\text{C}_{10}\text{H}_{22}$;

2) при декарбонизации этой кислоты получается алкан состава C_5H_{12} , образующий при монохлорировании только одно монохлорпроизводное (без побочных органических продуктов).

а) Определите строение этой кислоты и назовите ее по номенклатуре IUPAC.

б) Напишите уравнения всех описанных реакций и дайте названия получаемым в них органическим продуктам по номенклатуре IUPAC. Для органических соединений в уравнениях используйте структурные формулы.

Вузовский этап межрегиональной межвузовской олимпиады школьников
Сибирского федерального округа «Будущее Сибири» 2016-2017 г.

Олимпиадные задания по химии.

8 класс (2 вариант).

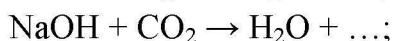
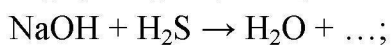
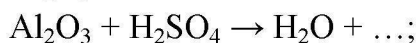
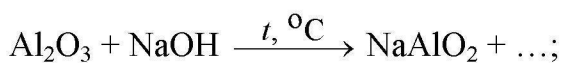
Задание 1. На нашей специализированной химической яблоне созрели формулы веществ, относящихся к разным классам химических соединений.



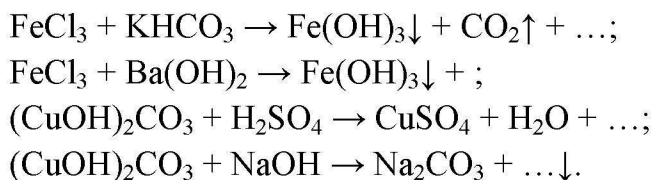
а) Классифицируйте представленные вещества, расположив их формулы в таблице.

Оксиды	Кислоты	Гидроксиды	Соли

Многие из представленных на яблоне веществ могут реагировать друг с другом с образованием новых соединений. Вашему вниманию предлагаются некоторые из таких возможных реакций.

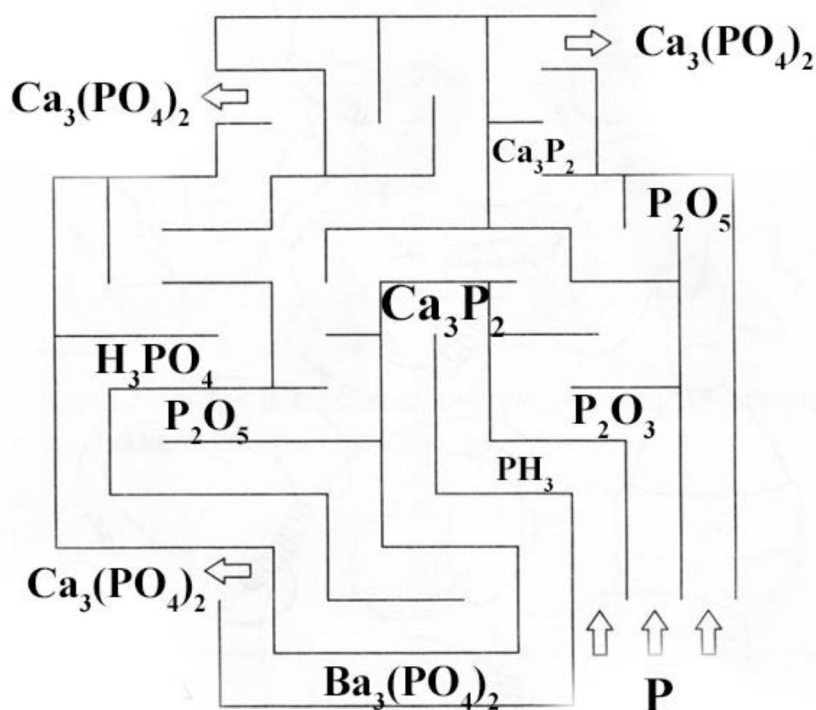


Продолжение см. на следующей странице



б) Напишите уравнения этих реакций, дописав недостающие продукты и расставив стехиометрические коэффициенты.

Задание 2. Выберите правильный маршрут, на котором можно получить фосфат кальция, исходя из простого вещества фосфора. Укажите последовательность соединений, попавшихся на Вашем пути. Напишите уравнения химических реакций, которые позволят Вам получить эти соединения (с указанием условий проведения). На этом пути на каждом переходе разрешается использовать только предыдущее вещество и любые вещества, не содержащие фосфор.



Задание 3. Химическое вещество, представляющее собой растворимые в воде оранжевые кристаллы, применяется при производстве красителей, при дублении кож и овчин, как окислитель в спичечной промышленности, пиротехнике, фотографии, живописи. Его раствор в серной кислоте применяют для мытья стеклянной посуды в лабораториях. Массовые доли элементов, образующих это соединение, составляют: калий 26,58 %, хром 35,35 %, кислород 38,07 %.

а) Установите формулу описанного вещества.

б) Рассчитайте массу вещества, которая потребуется для приготовления 200 мл 6 % раствора с плотностью 1,04 г/мл.

В химической лаборатории это вещество используют для проведения разнообразных окислительно-восстановительных реакций, в частности, для получения хлора из концентрированной соляной кислоты:



в) Расставьте коэффициенты в приведенном уравнении реакции.

г) Вычислите максимальную массу газа, который может быть получен в лаборатории при действии 40 мл 34 % соляной кислоты плотностью 1,1691 г/см³ на 29,4 г этого вещества.

д) Вычислите объем этого газа при нормальных условиях (н. у.).

Вузовский этап межрегиональной межвузовской олимпиады школьников
Сибирского федерального округа «Будущее Сибири» 2016-2017 г.

Олимпиадные задания по химии.

9 класс (2 вариант).

Задание 1. На нашей специализированной химической яблоне созрели формулы веществ, относящихся к разным классам химических соединений.



а) Классифицируйте представленные вещества, расположив их формулы в таблице.

Оксиды	Кислоты	Гидроксиды	Соли

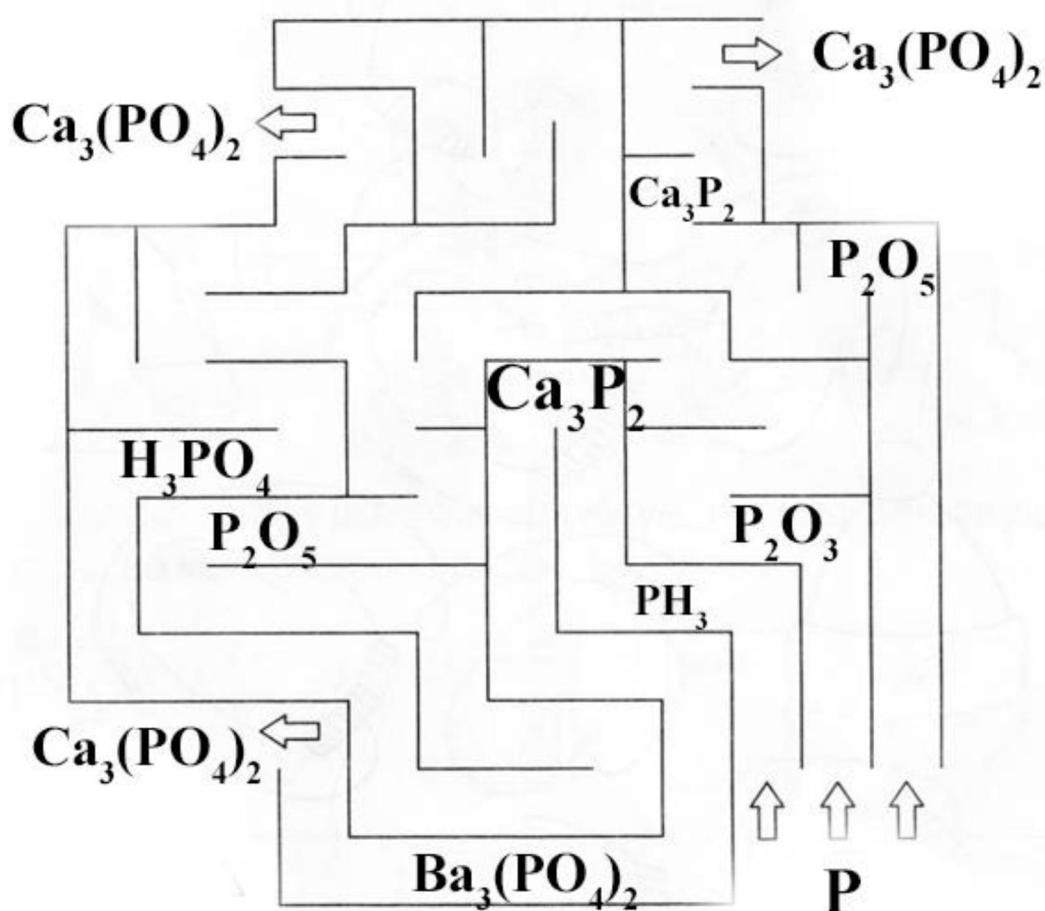
б) Изобразите структурные формулы всех представленных веществ.

в) Напишите уравнения следующих реакций, используя только вещества с яблони:

- амфотерного оксида со щелочью при сплавлении;
- раствора средней соли с раствором кислой соли;
- основной соли с серной кислотой;
- сероводорода с гидроксидом бария до полной нейтрализации;
- гидроксида бария с избытком сероводорода.

Продолжение см. на следующей странице

Задание 2. Выберите правильный маршрут, на котором можно получить фосфат кальция, исходя из простого вещества фосфора. Укажите последовательность соединений, попавшихся на Вашем пути. Напишите уравнения химических реакций, которые позволят Вам получить эти соединения (с указанием условий проведения). На этом пути на каждом переходе разрешается использовать только предыдущее вещество и любые вещества, не содержащие фосфор.



Задание 3. Химическое вещество, представляющее собой растворимые в воде оранжевые кристаллы, применяется при производстве красителей, при дублении кож и овчин, как окислитель в спичечной промышленности, пиротехнике, фотографии, живописи. Его раствор в серной кислоте применяют для мытья стеклянной посуды в лабораториях. Массовые доли элементов, образующих это соединение, составляют: калий 26,58 %, хром 35,35 %, кислород 38,07 %.

а) Установите формулу описанного вещества.

б) Рассчитайте массу вещества, которая потребуется для приготовления 200 мл 6 % раствора с плотностью 1,04 г/мл.

в) Напишите уравнение реакции, протекающей при взаимодействии этого вещества с концентрированной соляной кислотой.

г) Вычислите максимальный объем газа (при н. у.), который может быть получен в лаборатории при действии 40 мл 34 % соляной кислоты плотностью 1,1691 г/см³ на 29,4 г этого вещества.

Вузовский этап межрегиональной межвузовской олимпиады школьников
Сибирского федерального округа «Будущее Сибири» 2016-2017 г.

Олимпиадные задания по химии.

10 класс (2 вариант).

Задание 1. На нашей специализированной химической яблоне созрели формулы веществ, относящихся к разным классам химических соединений.



а) Классифицируйте все представленные вещества, расположив их формулы в таблице (в каждом столбце должно присутствовать хотя бы одно вещество).

Оксиды	Кислоты	Гидроксиды	Соли	Первичные спирты	Альдегиды

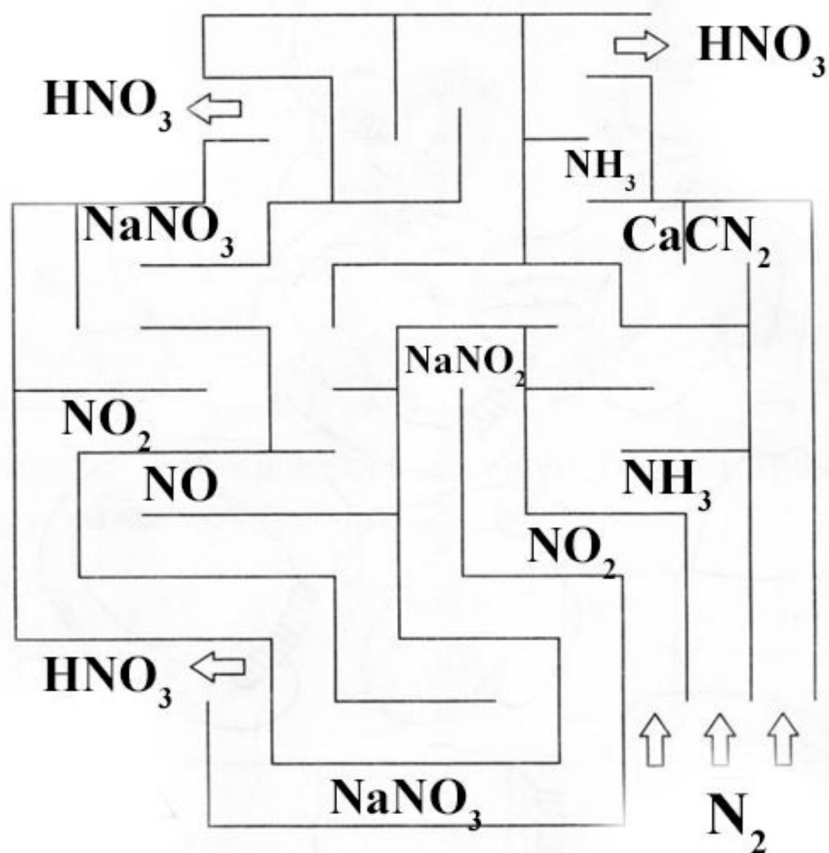
б) Изобразите структурные формулы всех представленных веществ.

в) Напишите уравнения следующих реакций, используя только вещества с яблони. Каждое вещество можно использовать в Ваших уравнениях всего один раз:

- сплавление амфотерного оксида со щелочью;
- гидролиз средней соли по первой ступени;
- окисление паров органического вещества, все атомы углерода которого находятся в sp^3 -гибридизации, нагретым оксидом;
- окисление органического вещества, только один атом углерода которого находится в sp^2 -гибридизации, средней солью в кислой среде.

Продолжение см. на следующей странице

Задание 2. Выберите правильный маршрут, на котором можно получить азотную кислоту, исходя из газообразного азота. Укажите последовательность соединений, попавшихся на Вашем пути. Напишите уравнения химических реакций, которые позволят Вам получить эти соединения (с указанием условий проведения). На этом пути на каждом переходе разрешается использовать только предыдущее вещество и любые вещества, не содержащие азот.



Задание 3. Химическое вещество, представляющее собой растворимые в воде оранжевые кристаллы, применяется при производстве красителей, при дублении кож и овчин, как окислитель в спичечной промышленности, пиротехнике, фотографии, живописи. Его раствор в серной кислоте применяют для мытья стеклянной посуды в лабораториях. Массовые доли элементов, образующих это соединение, составляют: калий 26,58 %, хром 35,35 %, кислород 38,07 %.

а) Установите формулу описанного вещества.

б) Напишите уравнение реакции, протекающей при взаимодействии этого вещества с концентрированной соляной кислотой.

в) Вычислите максимальный объем газа (при н. у.), который может быть получен в лаборатории при действии 40 мл 34 % соляной кислоты плотностью 1,1691 г/см³ на 29,4 г этого вещества.

Задание 4. Имеется углеводород C₈H₁₈, который:

1) в условиях реакции Коновалова (разбавленная азотная кислота, 120 °С, 2 атм) дает только первичное нитросоединение;

2) может быть получен из галогеналкана по реакции Вюрца без побочных продуктов.

а) Определите строение этого углеводорода и назовите его по номенклатуре IUPAC.

б) Напишите уравнения всех описанных реакций и дайте названия исходным и получаемым органическим соединениям. Для органических соединений в уравнениях используйте структурные формулы.

Вузовский этап межрегиональной межвузовской олимпиады школьников
Сибирского федерального округа «Будущее Сибири» 2016-2017 г.

Олимпиадные задания по химии.

11 класс (2 вариант).

Задание 1. На нашей специализированной химической яблоне созрели формулы веществ, относящихся к разным классам химических соединений.



а) Изобразите структурные формулы всех представленных на яблоне веществ. Дополнительно известно, что одно из этих веществ является метиловым эфиром карбоновой кислоты, а еще одно – первичным спиртом.

б) Выберите среди представленных веществ и укажите:

- два вещества, в составе которых присутствуют атомы в sp^2 -гибридизации и которые подвергаются гидролизу (гидролиз органического вещества проходит в среде KOH);

- два вещества, в составе которых присутствуют атомы в sp^3 -гибридизации и которые окисляются нагретым оксидом меди(II);

- два вещества, в составе которых присутствуют атомы в sp -гибридизации. Одно вещество может быть получено сжиганием другого;

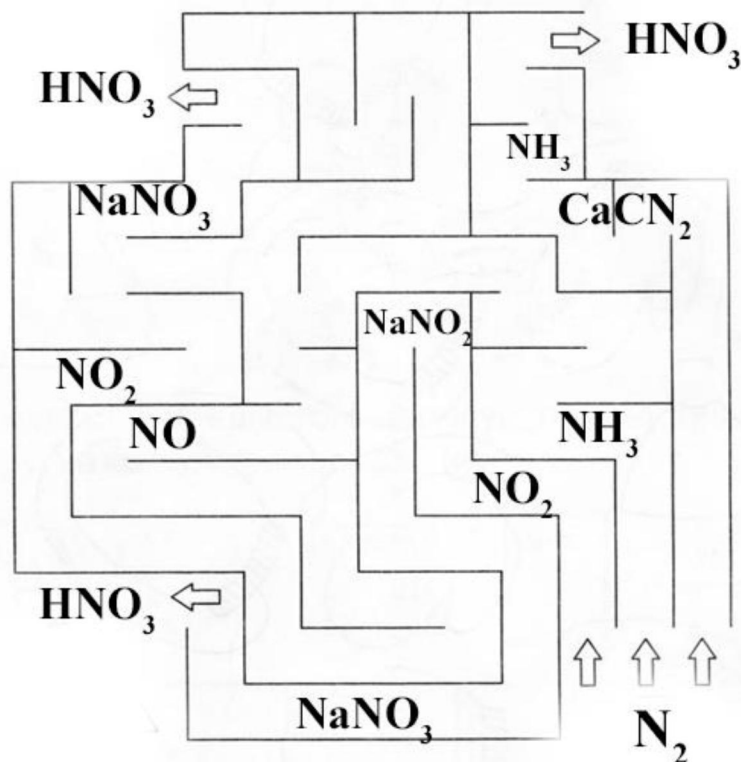
- одно вещество, которое при слабом нагревании разлагается;

- два оставшихся вещества могут взаимодействовать друг с другом при сплавлении.

в) Напишите уравнения всех описанных реакций.

Продолжение см. на следующей странице

Задание 2. Выберите правильный маршрут, на котором можно получить азотную кислоту, исходя из газообразного азота. Укажите последовательность соединений, попавшихся на Вашем пути. Напишите уравнения химических реакций, которые позволят Вам получить эти соединения (с указанием условий проведения). На этом пути на каждом переходе разрешается использовать только предыдущее вещество и любые вещества, не содержащие азот.



Задание 3. Химическое вещество, представляющее собой растворимые в воде оранжевые кристаллы, применяется при производстве красителей, при дублении кож и овчин, как окислитель в спичечной промышленности, пиротехнике, фотографии, живописи. Его раствор в серной кислоте применяют для мытья стеклянной посуды в лабораториях. Массовые доли элементов, образующих это соединение, составляют: калий 26,58 %, хром 35,35 %, кислород 38,07 %.

а) Установите формулу описанного вещества.

б) Напишите уравнение реакции, протекающей при взаимодействии этого вещества с концентрированной соляной кислотой.

в) Вычислите максимальный объем газа (при н. у.), который может быть получен в лаборатории при действии 200 мл соляной кислоты с концентрацией 8,749 моль/л на 29,4 г этого вещества.

г) На раствор, оставшийся после выделения газа (пункт «в») подействовали избытком раствора нитрата серебра. Напишите уравнения протекающих реакций и вычислите массу образовавшегося при этом осадка.

Задание 4. Некая карбоновая кислота имеет следующие свойства:

1) при электролизе водного раствора ее натриевой соли образуется углеводород C_6H_{14} , монобромирование которого приводит к образованию третичного монобромпроизводного;

2) при сплавлении натриевой соли этой кислоты со щелочью получается углеводород C_3H_8 .

а) Определите строение этой кислоты и назовите ее по номенклатуре IUPAC.

б) Напишите уравнения всех описанных реакций и дайте названия получаемым в них органическим продуктам по номенклатуре IUPAC. Для органических соединений в уравнениях используйте структурные формулы.