

Заключительный этап межрегиональной межвузовской олимпиады школьников

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

Олимпиадные задания по химии

9 класс

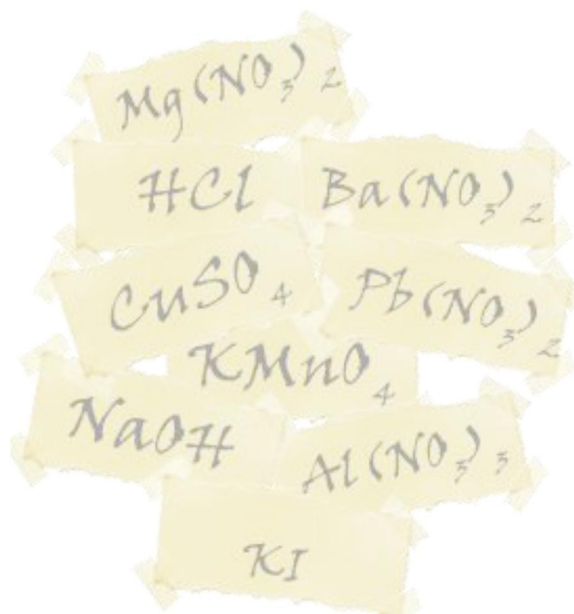
Часть 1. Разминка (общая оценка 20 баллов).

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.

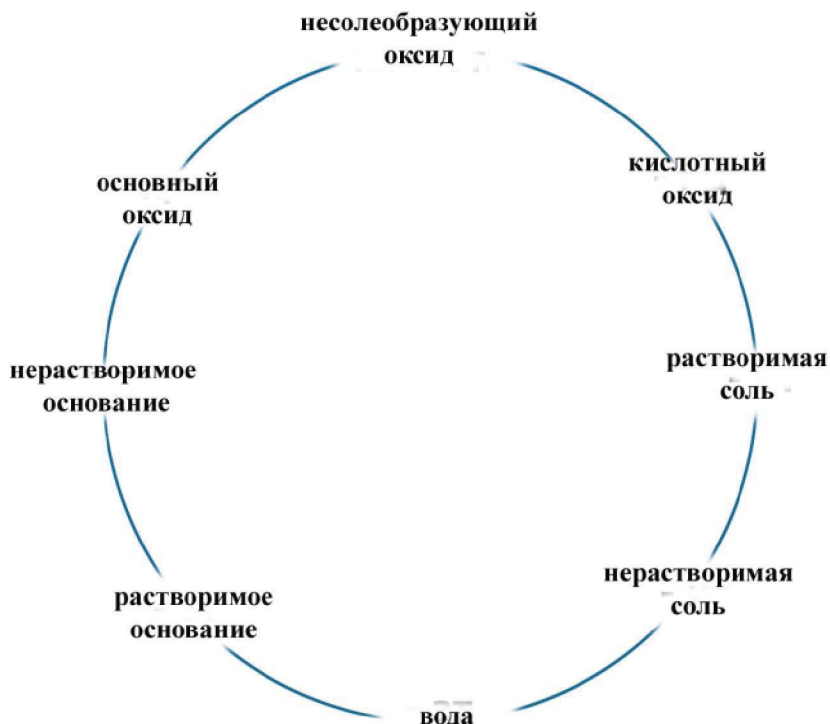
б) Напишите уравнения химических реакций, которые Вы использовали при обнаружении.

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.