

Заключительный этап межрегиональной межвузовской олимпиады школьников

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

Олимпиадные задания по химии

10 класс

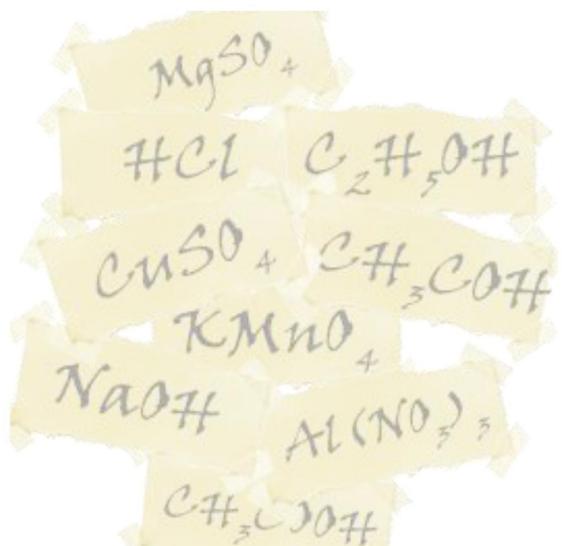
Часть 1. Разминка (общая оценка 20 баллов).

Вставьте пропущенный текст в следующие фразы.

- 1.1. При действии избытка двухосновной кислоты на щелочь образуется ... соль и
- 1.2. 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 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.



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.

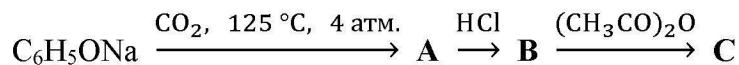
2.2. Двигаясь по кругу по часовой стрелке, восстановите цепочку превращений, написав уравнения реакций.

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 **B** и его производное **C** долгое время используют как лекарственные средства, обладающие антисептическими, болеутоляющими и жаропонижающими свойствами.



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

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.

- Установите формулу вещества **A** и назовите его;
- 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 %.
- Напишите уравнение реакции получения **A** в лаборатории и вычислите массу полученного чистого вещества;
- 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 **A**, 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 ($\rho = 0,779 \text{ г/мл}$).

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