

Заключительный этап межрегиональной межвузовской олимпиады школьников

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

Олимпиадные задания по химии

11 класс

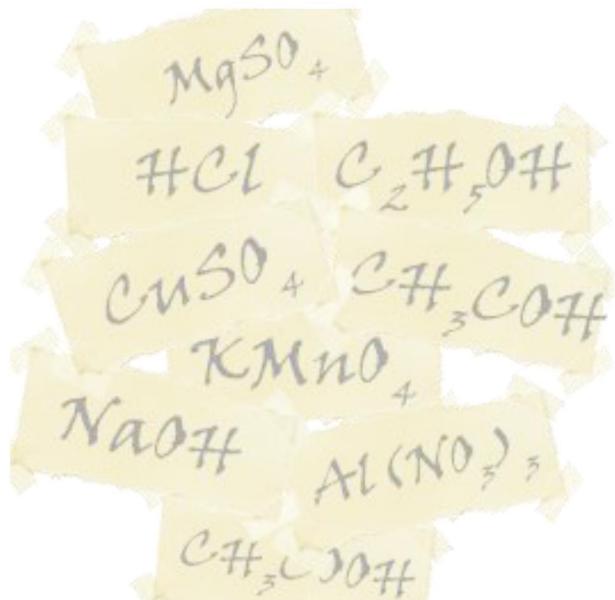
Часть 1. Разминка (общая оценка 20 баллов).

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.

- Опишите методику определения веществ, составьте таблицу с признаками химических реакций.
- Напишите уравнения химических реакций, которые Вы использовали при обнаружении.

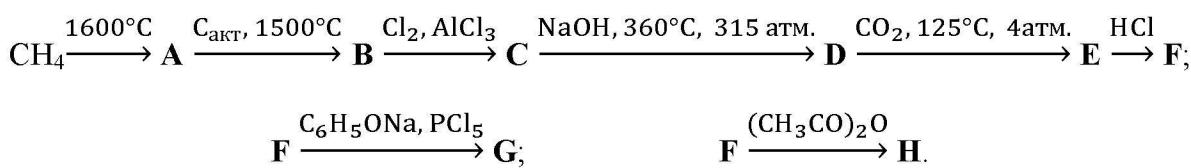
2.2. Двигаясь по кругу по часовой стрелке, восстановите цепочку превращений, написав уравнения реакций.

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 спиртовый раствор **G** появляется фиолетовая окраска, а при кипячении **H** с раствором щелочи ощущается запах уксусной кислоты.

- Изобразите структурные формулы веществ **A-H** и назовите их. Для веществ **F**, **G** и **H** приведите и их тривиальные названия;
- Напишите уравнения реакций получения веществ **G** и **H** из вещества **F**, приведенных на схеме;
- Объясните появление фиолетового окрашивания в реакции **G** с раствором FeCl_3 и появление запаха уксусной кислоты при кипячении **H** с раствором щелочи;
- 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 $t = 20^{\circ}\text{C}$ 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.