ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ПО ХИМИИ. 2017–2018 уч. г.
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. 11 КЛАСС

Общие указания: если в задаче требуются расчёты, они обязательно должны быть приведены в решении. Ответ, приведённый без расчётов или иного обоснования, не засчитывается.

Задание 1. Правые части

По правой части уравнения с коэффициентами восстановите формулы веществ и коэффициенты в левой части уравнений реакций:

1) … + … = $Fe(CO)_5$
2) … + … = $Fe(OH)_3$ + NaOH
3) … + … = $Fe(OH)_3$ + Na_2SO_4
4) … + … + … = $2Fe(OH)_3$ + $6NH_4Cl$
5) … + … = $3Fe(NO_3)_2$
6) … + … + … = K_2FeO_4 + $3KNO_2$ + H_2O
7) … + … = $2NaFeO_2$ + CO_2
8) … + … = $2Na_2FeO_4$ + $2Na_2O$
9) … + … = $K_4[Fe(CN)_6]$ + 2KCl
10) … + … = 2FeS + S + $6NH_4Cl$

Задание 2. Анализ неорганического вещества

При прокаливании 5,00 г фиолетового вещества **A** образовалось голубое вещество **B** массой 3,92 г. Если через водный раствор, содержащий 2,00 г вещества **A**, пропустить постоянный ток, то на катоде выделится серебристый металл **C** массой 0,711 г, который притягивается магнитом. При добавлении к раствору **B** раствора нитрата серебра выпадает белый творожистый осадок вещества **D**, нерастворимого в азотной кислоте.

1. Определите вещества **A** – **D**. Ответ подтвердите расчётом.
2. Какую окраску имеет водный раствор вещества **A** и чем она обусловлена?
3. Запишите уравнения катодного и анодного процессов при его электролизе.
4. Приведите ещё два примера металлов, которые так же, как и **C**, притягиваются магнитом.

Задание 3. Необычный эфир

При горении органического соединения **X** массой 12,00 г образуются 11,20 л (н.у.) оксида углерода (IV) и 10,80 г воды. Это соединение устойчиво в щелочной среде и легко гидролизуется в кислой с образованием смеси уксусной кислоты и метанола в молярном соотношении 1:3.

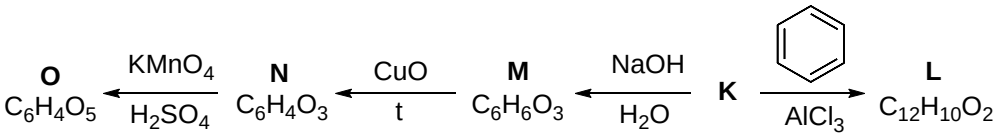
1. Определите молекулярную формулу соединения **X**.
2. Приведите структурную формулу соединения **X** и предложите его название**.**
3. Составьте уравнение реакции гидролиза **X** в кислой среде.
4. Предложите способ получения **X**.
5. Соединения, к которым принадлежит **X,** обладают высокой реакционной способностью и широко используются в органическом синтезе. Обсудите возможность взаимодействия вещества **X** с 2,4,6-триметилбензойной кислотой и этанолом и укажите, какие соединения при этом образуются.

Задание 4. Полезный полимер

2,58 г органического вещества **А**, применяемого в синтезе чрезвычайно важного полимера **Б**, сожгли в атмосфере кислорода и при этом получили 1,20 г твёрдого вещества **В**, 0,72 г бесцветной жидкости **Г** и 1792 мл (при н. у.) эквимолярной смеси газов **Д** и **Е**, которая тяжелее воздуха в 1,388 раз. Определите формулы неизвестных веществ **А–Е**, если известно, что газ **Д** легче газа **Е**, а вещество **А** не содержит кислорода. Ответ подтвердите расчётом. Напишите уравнение реакции горения **А**. Приведите две области применения полимера **Б**.

Задание 5. Соединение-платформа

В последнее десятилетие большую популярность получил синтез на основе возобновляемого природного сырья. Некоторые соединения, получаемые из растительной биомассы, были включены в список так называемых «соединений-платформ», на основе которых будет создаваться химическая промышленность будущего. Одно из возможных соединений-платформ **K,** получаемое из углеводной биомассы, содержит 49,83 % углерода, 22,15 % кислорода и 24,57 % хлора (по массе). Соединение **K** вступает в следующие превращения:



Определите неизвестные вещества **K–O** и напишите уравнения протекающих реакций.

В качестве «зелёной» альтернативы какому веществу может рассматриваться соединение **O**?

Задание 6. Органический эксперимент

Органическое вещество **A** можно получить в лаборатории несколькими способами, два из которых рассмотрены ниже.

Способ 1. В пробирку 1 (см. рис. 1) наливают небольшое количество этанола, над которым закрепляют раскалённую медную спираль 2. По тонкой трубочке в пробирку вдувают воздух. По газоотводной трубке в пробирку 3 с холодной водой проходят пары, содержащие вещество **A**.

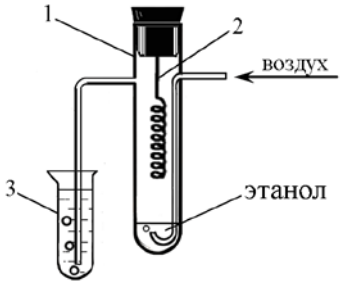


Рис. 1.

Способ 2. В колбу Вюрца 1 (см. рис. 2) помещают кусочки карбида кальция. Из капельной воронки добавляют воду. Как только вода попадает на поверхность карбида, тотчас начинает выделяться бесцветный газ **Y**, который пропускают через раствор сульфата меди в банке 2 для очистки от примесей. В банку 3 предварительно наливают раствор серной кислоты и добавляют оксид ртути(II). При взаимодействии этих веществ образуется катализатор для реакции синтеза вещества **A**. В присутствии данного катализатора газ **Y** превращается в вещество **A**.

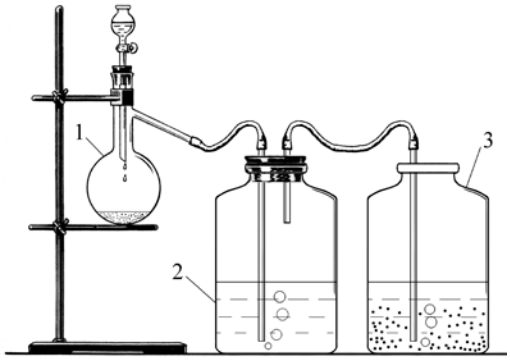


Рис. 2.

1. О получении какого вещества **A** идёт речь в условии задачи?
2. Приведите уравнение реакции превращения этанола в **A**.
3. Определите вещество **Y**, о котором идёт речь при описании второго способа получения вещества **A**. Составьте соответствующие уравнения реакций. Кто открыл реакцию получения вещества **A** из вещества **Y**?
4. С помощью каких качественных реакций можно доказать образование вещества **A** в ходе описанных опытов? Приведите два примера.
5. По мере пропускания газа в банке 2 образуется осадок чёрного цвета. Предположите, какая реакция протекает в этом промывном сосуде, если известно, что сырьё, используемое в промышленности для получения вещества $\mathbf{Y_1}$, может содержать примесь сульфатов.

Не забудьте перенести Ваши ответы в бланк работы!