

Всероссийская олимпиада школьников по химии

I (школьный) тур 2020-2021 учебный год 11 класс

Юный друг!

Внимательно прочитайте условие каждого задания. Проанализируйте его, не спешите с выводами! Возможно, решение будет нестандартным. Излагайте решение четко, логично, грамотно. Аргументируйте свои ответы.

Если полного и точного ответа Вы не знаете, пишите то, в чем уверены: уравнения реакций, начало решения задачи, предварительные расчеты, просто рассуждения. Старайтесь не оставлять такие задания совсем без ответа, в данном случае важно положить в копилку хотя бы немного баллов.

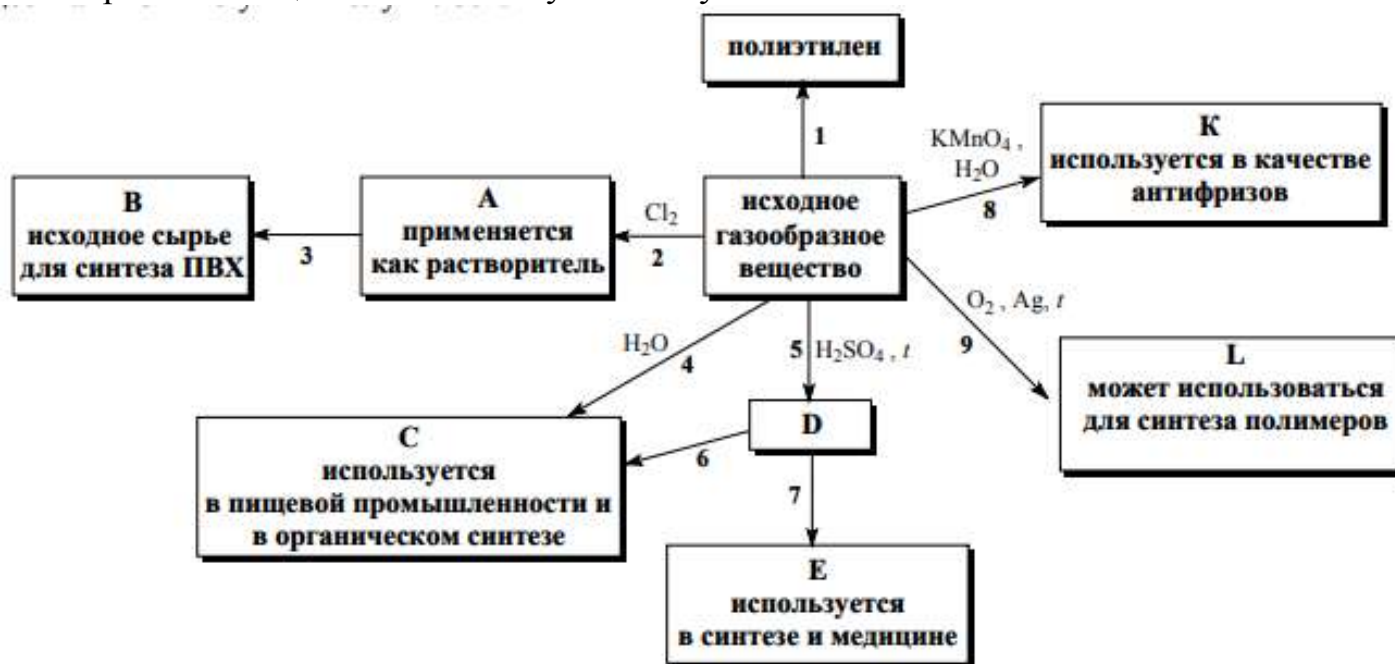
При выполнении заданий Вы можете пользоваться Периодической системой химических элементов, таблицей растворимости и электрохимическим рядом напряжений металлов (рядом стандартных электродных потенциалов).

Каждое правильно выполненное задание оценивается 20 баллами.

На выполнение всех заданий Вам отводится 2 астрономических часа.

Желаем успеха!

Задача 1. Группа школьников побывала с экскурсией на заводе, выпускающем полиэтиленовую пленку. Во время рассказа о производстве, мастер рассказал, что для производства полиэтилена используется газообразное вещество, которое является продуктом нефтехимической промышленности. Кроме того, это же газообразное вещество широко используется и в других синтетических производствах. Заинтересованные школьники, попытались нарисовать схему применения этого газообразного вещества и вот что у них получилось:



1. Напишите структурную формулу и дайте название исходному газообразному соединению
2. Напишите реакции использования этого соединения, зашифрованные в схеме, и назовите полученные продукты. Формулы органических веществ должны быть написаны в структурном виде.

Задача 2.

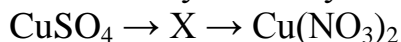
Этилформиат применяется как отдушка для мыла, является компонентом пищевых эссенций, применяется в производстве витаминов B1, A и E.

Немецкие ученые из института Планка утверждают, что этилформиат придает характерный запах лесной малине.

1. Определите молекулярную формулу этилформиата на основании представленных данных о массовых долях элементов: $\omega(\text{O})=43,24\%$, $\omega(\text{C})=48,65\%$, $\omega(\text{H})=X\%$.
2. Напишите структурную формулу этилформиата. Определите тип гибридизации каждого атома углерода.
3. Напишите структурные формулы изомеров этилформиата, назовите эти вещества.

Задача 3.

Напишите уравнение реакций в полном «молекулярном» и сокращенном ионном виде (если возможно), протекающих, как правило, в водном растворе, и которые соответствуют следующей схеме:



Рассмотрите 4 случая:

- а) обе реакции окислительно-восстановительные
- б) обе реакции протекают без изменения степеней окисления атомов
- в) окислительно-восстановительной является только первая реакция
- г) окислительно-восстановительной является только вторая реакция

Во всех случаях (а – г) назовите вещество X и укажите, к какому классу неорганических веществ оно относится.

Задача 4.

Для регенерации воздуха на подводных лодках используют кристаллический пероксид натрия Na_2O_2 , который взаимодействует с диоксидом углерода.

1. Составьте уравнение реакции.
2. Будет ли эта реакция окислительно-восстановительной? Если да, укажите окислитель и восстановитель.
3. Человеку для дыхания требуется примерно 1 моль кислорода в час. Рассчитайте, сколько нужно взять с собой пероксида натрия, содержащего 2,5% примесей, для суточного путешествия в одноместной подводной лодке. Рассчитайте объем (н.у.) диоксида углерода, поглощенного при этом.
4. Будет ли выгоднее для регенерации воздуха использовать пероксид бария BaO_2 ? Почему?

Задача 5.

Неизвестная соль образована двумя простыми ионами с электронной конфигурацией аргона. Отношение количеств ионов в составе соли равно 1 : 1. Известно, что при внесении ее в водный раствор нитрата серебра выпадает осадок, при действии на нее соляной кислотой выделяется газ, а водный раствор карбоната натрия не вызывает никаких изменений.

1. Напишите электронную формулу аргона.
2. Определите состав соли, назовите соль.
3. Напишите уравнения описанных реакций в молекулярном и сокращенном ионном виде.
4. Предложите два способа получения этой соли. Напишите уравнения соответствующих реакций.