

Задания и требования
к конкурсной работе первого тура
по химии

1. Требования к оформлению работы первого тура:

- 1) Текст набирается в MS Word шрифтом Times New Roman 14 с полуторным межстрочным интервалом, поля по 2 см со всех сторон. При наборе формул используется стандартное приложение Microsoft Equation. Работа может быть оформлена также в рукописном варианте на листе формата А4 чёрной гелевой ручкой, разборчивым почерком.
- 2) На первой странице указывается автор работы: (Иванов Александр Николаевич, учащийся 11 «А» класса МБОУ «СОШ № 7» г. Рубцовска)
- 3) Ниже размещается работа: формулировка задания и текст ответа.
- 4) Работа сохраняется одним файлом. Файл с работой необходимо назвать фамилией и именем (в именительном падеже) участника олимпиады и указанием номинации: Иванов_Александр_химия
- 5) Файл с выполненной работой прикрепляется в специальном поле формы регистрации.

2. Критерии оценки работы:

- правильно понято задание;
- задача считается решенной, если дан ответ и приведено объяснение решения.

Особо оценивается оригинальность решения.

Задания для 9-10 классов

1. Плотность железа равна $7,874 \text{ г/см}^3$, а радиус атома железа равен 126 пм. Определите объем, который будет занимать 1 моль железа (в см^3). Считая, что атомы имеют форму шара, найдите, сколько процентов от общего объема занимают атомы железа в кристаллической решетке.

2. Твердое вещество А массой 10 г разлагается при температуре $700 \text{ }^\circ\text{C}$. При этом образуется оксид, содержащий 70 % металла X по массе, и выделяется смесь газов. Если эту смесь газов пропустить через раствор перманганата калия (с концентрацией 0,1 моль/л), то она полностью обесцветит 263 мл этого раствора и останется еще некоторое количество газа, про который известно, что опущенная в него тлеющая лучинка загорается. Определите металл X и вещество А. Напишите уравнения реакций. Вычислите массы всех образовавшихся веществ.

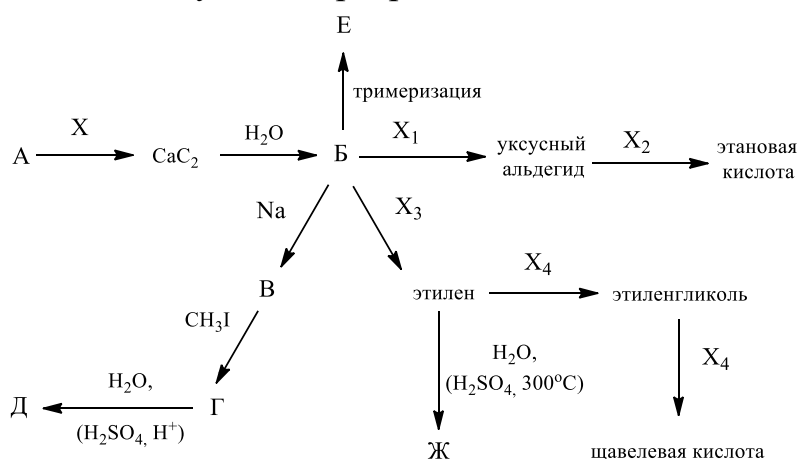
3. В 2020 году весь мир отмечает 75-летие Победы советского народа в Великой Отечественной войне. Танк Т-34 является самым известным советским танком и одним из самых узнаваемых символов этой войны. Он входит в комплекс Мемориала Славы в г. Барнауле. На гранитный постамент около кинотеатра "Мир" его поставили в 1995 году в честь 50-летия Победы.

Бронебойный корпус Т-34 собирается из стальной брони. Лобовая броня имеет средние размеры: длина – 2,45 м, ширина – 1,5 метра, толщина – 45 мм. Для ее производства применяются стали с системой легирования Cr-Ni-Mo с ограничением по верхнему допустимому содержанию углерода. Номинальный состав стали: 0,30C-1,10Cr-2,0Ni-0,45Mo. Плотность стали $7,8 \text{ г/см}^3$. Определите, сколько (по массе) каждого металла потребуется для изготовления брони на один танк.

4. Железную пластинку массой 10 г поместили в раствор нитрата неизвестного металла. Масса раствора – 150 г, массовая доля растворенного вещества – 5,52 %. После полного взаимодействия масса пластинки увеличилась на 3,78 г. Определите неизвестный металл. Рассчитайте массовую долю вещества, образовавшегося в растворе после проведения реакции.

5. При горении пентакарбонила железа выделяется теплоты в 30,54 раза больше, чем при образовании его из железа и угарного газа. Теплоты образования CO, CO₂ и Fe₂O₃ равны соответственно 110,5; 393,5 и 822,2 кДж/моль соответственно. Определите теплоту образования пентакарбонила железа.

6. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



Назовите промежуточные соединения.

Вещество А - неорганическое химическое соединение, является главной составной частью известняка, мрамора, мела.

7. Органическое вещество А является бесцветным газом без запаха. Когда юный химик сжег 0,40 г его, то получил 1,32 г углекислого газа и 1,44 г воды. Определите, что это за вещество, к какому классу оно относится. Напишите уравнение реакции термического хлорирования вещества А.