

**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 класса

1. Плотность марганца равна  $7,21 \text{ г/см}^3$ . Считая, что в кристаллической решетке атомы марганца занимают 68 % общего объема, вычислите радиус атома марганца.

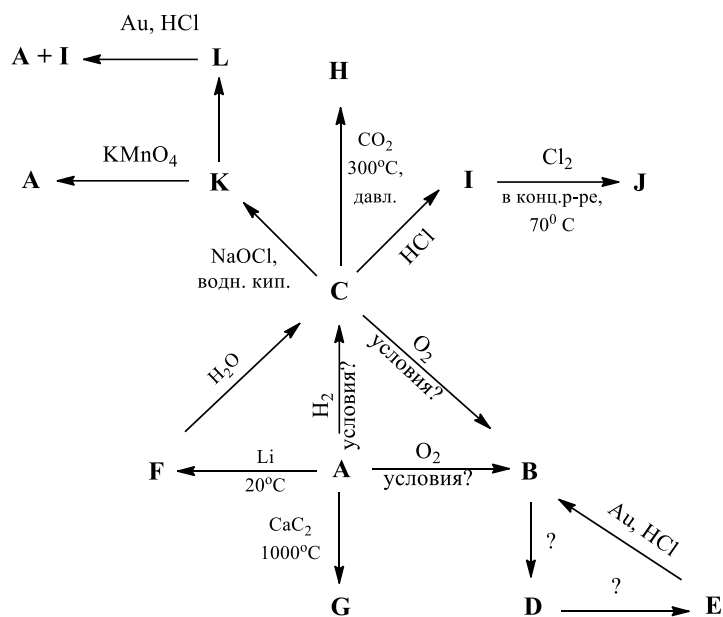
2. Смешали по 100 мл 3 %-ного раствора пероксида водорода ( $\rho = 1,02 \text{ г/см}^3$ ), 40 %-ного раствора серной кислоты ( $\rho = 1,31 \text{ г/см}^3$ ) и раствора перманганата калия с концентрацией 0,2 моль/л ( $\rho = 1,05 \text{ г/см}^3$ ). Какой будет масса полученного раствора после завершения реакции? Какой газ при этом выделится и каким будет его объем, измеренный при  $25 \text{ }^\circ\text{C}$  и 740 мм рт. ст.? Какой будет окраска полученного раствора?

3. При сжигании в кислороде 22,41 г желтых кристаллов (**A**) выделилось 12,87 л (при н.у.) газа **B** и образовалось 10 г порошка темно-коричневого цвета (**B**), представляющего собой бинарное соединение переходного металла. Если такую же навеску вещества **A** нагреть до  $110 \text{ }^\circ\text{C}$ , то выделится 12,87 л (при н.у.) газа **Г** и образуется 6,32 г металла серебристо-белого цвета. Определите вещества **A**, **B**, **B** и **Г**.

4. В 100 г 2 %-ного раствора нитрата марганца (**II**) погрузили графитовые электроды и пропускали постоянный ток силой 1 А в течение 45 минут. Какие продукты и в каком количестве будут выделяться на электродах? Для твердых продуктов вычислите массу, для газообразных – объем, измеренный при н.у. Какой будет реакция среды после окончания процесса?

5. Марганец получают алюминотермическим методом, восстанавливая оксид марганца (**III**), образующийся при прокаливании пиролюзита ( $\text{MnO}_2$ ). Теплоты образования  $\text{Mn}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  и  $\text{MnO}_2$  равны соответственно 957,7; 1675,7 и 521,5 кДж/моль соответственно. Рассчитайте, какую массу пиролюзита можно разложить, используя теплоту от алюминотермической реакции, в ходе которой образуется 110 г марганца. Потерями пренебречь.

6. На схеме показаны превращения соединений **A-L**, содержащих один из распространенных элементов. Соединения **C** и **E** – одни из самых крупнотоннажных продуктов химической промышленности. Соединения **G** и **H** используются в качестве удобрений (приведите их названия). Запишите уравнения всех показанных на схеме реакций (16 уравнений). Укажите недостающие условия протекания реакций и реагенты. Для реакций **C**→**K**, **K**→**A**, **K**→**L** составьте электронный или электронно-ионный баланс.



7. Этот ненасыщенный углеводород (А), склонен к полимеризации, легко окисляется воздухом с образованием перекисных соединений. Впервые синтез этого углеводорода осуществил русский учёный-химик Сергей Васильевич Лебедев, основоположник промышленного способа получения синтетического каучука. Проведите синтез С. В. Лебедева, а также осуществите с ним следующие превращения:

