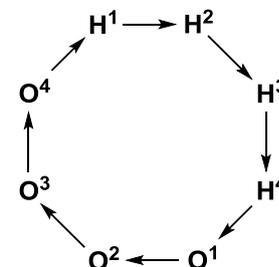


## 10 класс

**Максимальный балл:  $10 \times 5 = 50$  баллов.**

**1. (10 баллов)** Предложите уравнения реакций, удовлетворяющих следующей схеме.

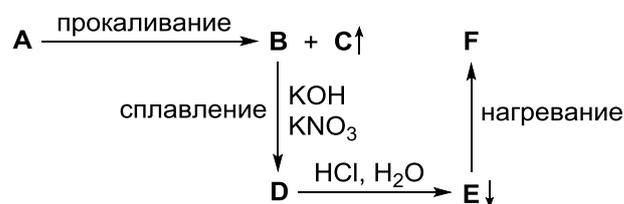
Учтите, что вещества  $H^n$  – это любые неорганические соединения, а вещества  $O^n$  – это любые органические соединения, при этом вещества не должны повторяться. Попробуйте предложить такие вещества, чтобы было возможно получить вещество  $H^1$  из  $O^1$ , а также  $H^1$  из  $O^2$  в одну стадию, напишите эти две реакции.



**2. (10 баллов)**

Дана схема превращений:

Приведите уравнения всех реакций, если известно, что при прокаливании  $x$  моль вещества **A**, имеющего черную окраску, выделилось  $2x$  моль простого вещества **C** с

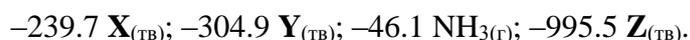


относительной плотностью по воздуху 2.45. В состав вещества **A** входит металл **B**, являющийся микроэлементом, и его массовая доля в соединении **A** составляет 40.34%, а массовая доля кислорода в **F** составляет 33.33%. Ответ подтвердите расчетами.

**3. (10 баллов)** При сжигании в токе кислорода 8.80 г порошка переходного металла **M** выделилось 35.955 кДж тепла. Полученный оксид **X** растворили в достаточном для проведения реакции количестве соляной кислоты, после чего полученный раствор упарили досуха. При пропускании в калориметре газообразного аммиака через безводный остаток **Y** были получены сине-фиолетовые кристаллы **Z**, при этом выделилось 62.1 кДж тепла.

Определите соединения **M**, **X–Z**. Ответ подтвердите расчетами, приняв что выходы реакций на всех стадиях количественные. Напишите упомянутые реакции. Рассчитайте координационное число металла **M** в полученном соединении **Z**, исходя из приведенных термодинамических характеристик.

*Справочные данные.* Стандартные энтальпии образования веществ в кДж/моль:



**4. (10 баллов)** При обработке предельного бромалкана **A** избытком соли **B** ( $\omega(\text{Na}) = 37.097\%$ ) одним из продуктов является углеводород **D**, в котором атомов водорода в 2 раза больше, чем в исходном бромалкане **A**, а массовая доля углерода в 5.1 раза больше. Установите молекулярные формулы веществ **A**, **B**, **D**. Ответ подтвердите расчетами. Сколько всего изомеров соответствует молекулярной формуле вещества **A** (при ответе учитывайте явление оптической изомерии)? Определите структурную формулу вещества **A**, если известно, что при его обработке цинком образуется углеводород **E**, содержащий атомы углерода только одного типа. Запишите уравнения всех описанных выше реакций. Примечание: соль **B** является ацетиленидом, который можно получить взаимодействием соответствующего алкина с гидридом натрия.

**5. «Мысленный эксперимент» (10 баллов)**

Вася очень любил играть со своим старшим братом-химиком Петей в игру «Угадай вещество». Брат приносил ему с работы соединения и сообщал некоторые необходимые для определения сведения. Через неделю экспериментов юному химику необходимо было сказать Пете, что это было за соединение. Однажды старший брат принес Васе бесцветный кристаллогидрат соли **X**. Петя сказал ему, что для определения ему потребуется кое-что из аптечки, а также фиолетовый раствор вещества **Y** с концентрацией 0.01 моль/л, который он ему также предоставил. Вася сразу догадался, о каких соединениях может идти речь, поэтому он поместил небольшую часть **X** в пламя горелки, вследствие чего пламя стало фиолетовым. Также он растворил 48.5 мг кристаллогидрата **X** в воде, прибавил к нему избыток раствора перекиси водорода (3 мл, 0.5%,  $d = 1020 \text{ кг/м}^3$ ), при этом никаких видимых изменений не наблюдалось. После этого он подкислил раствор серной кислотой и постепенно стал прибавлять раствор **Y**, который поначалу обесцвечивался, но после прибавления 8 мл **Y** раствор перестал обесцвечиваться, а газ перестал выделяться.

Через неделю Вася правильно сообщил Пете формулу **X** и **Y** потому, что после добавления перекиси к **X** с последующим прибавлением нитрата бария он наблюдал выпадение белого осадка, нерастворимого в сильных минеральных кислотах. Отгадайте и Вы, какие соединения Петя принес Васе, а также напишите все описанные в задаче реакции. Ответ подтвердите расчетами. Еще одним советом Пети было долго не откладывать со всеми вышеописанными экспериментами, почему?