

Школьный этап Всероссийской олимпиады школьников по химии

Задания для 11 класса

11-1. (20 баллов) Тест. Вам предложены задания с выбором ответа (в каждом задании только один ответ правильный). Выберите верный ответ.

1. Какие продукты образуются при взаимодействии двух молекул хлористого этила с металлическим натрием:

- + 1) бутан 2) пропан и метан 3) две молекулы этана 4) 2-метилпропан

2. При одинаковых условиях больше всего атомов содержится в:

- + 1) 6 л озона 2) 7 л водорода 3) 15 л гелия 4) 4 л азота

3. Из какого галогеналкана можно получить бутен-2:

- + 1) 2-метил-1-хлорпропан 2) 2-хлорбутан 3) 2-метил-2-хлорпропан 4) 1-хлорбутан

4. Какой из реагентов можно использовать в химической реакции алкинов, чтобы отличить пентин-1 от пентин-2:

- + 1) Br₂ 2) HCl 3) Na металлический 4) уксусная кислота

5. Какие конечные продукты образуются при специфическом окислении бутана (а) и бутена-2 (б):

- + 1) а. муравьиная, уксусная и пропановая кислоты, б. уксусная кислота;
 2) а. масляная кислота, б. муравьиная и пропановая кислоты;
 3) а. уксусная кислота, б. уксусная кислота;
 4) а. муравьиная и уксусная кислоты, б. масляная кислота.

6. Одновременно в растворе могут находиться ионы:

- + 1) Cu²⁺, Na⁺, SO₄²⁻, OH⁻;
 2) NH₄⁺, Na⁺, SO₄²⁻, CH₃COO⁻;
 3) Fe³⁺, Ca²⁺, OH⁻, F⁻;
 4) Ag⁺, Zn²⁺, S²⁻, NO₃⁻.

7. Плотность некоторого газа при нормальных условиях составляет 1,786 г/л. Молярная масса (г/моль) этого газа равна:

- + 1) 22 2) 32 3) 38 4) 40

8. Содержание азота максимально в:

- + 1) аммиачной селитре 2) в сульфате аммония 3) в карбамиде 4) в натриевой селитре

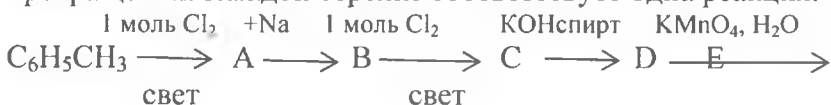
9. Методом вытеснения воздуха и методом вытеснения воды можно собрать:

- + 1) хлороводород 2) диоксид серы 3) водород 4) аммиак

10. Определите сумму коэффициентов в уравнении окислительно-восстановительной реакции, схема которой: $KBr + H_2SO_4 + K_2Cr_2O_7 \rightarrow Br_2 + Cr_2(SO_4)_3 + H_2O + K_2SO_4$

- 1) 29 2) 32 3) 7 4) 21

11-2. (20 баллов) Составить уравнения реакций, с помощью которых осуществимы следующие превращения. Каждой стрелке соответствует одна реакция.



11-3. (20 баллов) При взаимодействии галогеналкана со спиртовым раствором щёлочи образуется алкен, плотность паров которого в 2,157 раза меньше плотности паров исходного галогеналкана.

1. Определите молекулярную формулу исходного галогеналкана. Расчёты запишите.
2. Установите все возможные структурные формулы исходного галогеналкана и структурную формулу алкена, если известно, что алкен в условиях жёсткого окисления образует кетон и кислоту.
3. Приведите уравнение реакции окисления искомого алкена подкисленным раствором перманганата калия.

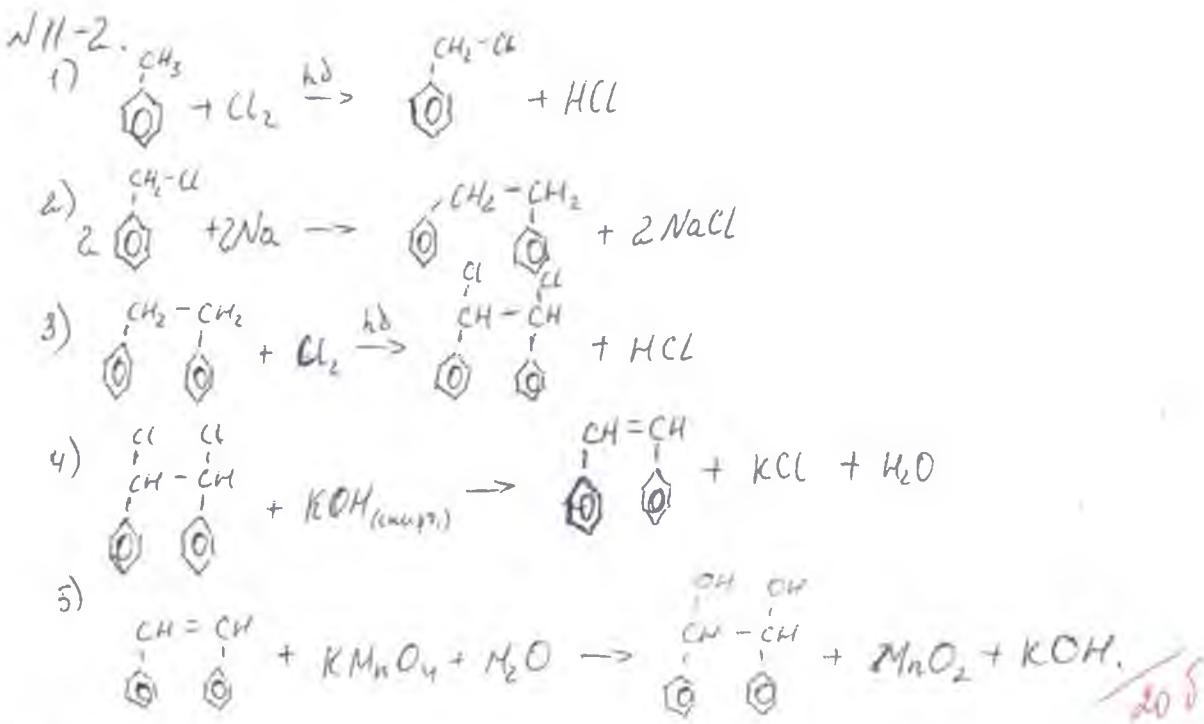
11-4. (20 баллов) Состав малахита определяется формулой $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$.

1. Как можно доказать качественный состав минерала, выделив каждый из входящих в него элементов в виде простого вещества?
2. Как можно получить это соединение из простых веществ?

Составьте уравнения возможных реакций.

(считать, что экспериментальные возможности не ограничены какими-то условиями).

11-5. (20 баллов) Какова масса кристаллогидрата $\text{Na}_2\text{SO}_4 \times 10 \text{H}_2\text{O}$, которая останется после испарения 3 кг 10 %-ного по массе раствора сульфата натрия?



11-5.

$$M(\text{р-ра Na}_2\text{SO}_4) = 3 \text{ кг} = 3000 \text{ г}$$

$$\omega = 10\% = 0,1$$

$$M(\text{Na}_2\text{SO}_4 \times 10 \text{H}_2\text{O}) = ?$$

$$1) \omega = \frac{m(\text{Na}_2\text{SO}_4)}{m(\text{р-ра Na}_2\text{SO}_4)} \Rightarrow m(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 0,1 \cdot 3000 = 300 \text{ г}$$

$$2) n(\text{Na}_2\text{SO}_4) = \frac{m(\text{Na}_2\text{SO}_4)}{M(\text{Na}_2\text{SO}_4)} = \frac{300}{142} = 2,1 \text{ моль}$$

$$3) \text{ На 1 моль Na}_2\text{SO}_4 \text{ приходится 10 моль H}_2\text{O:}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 2,1 \cdot 10 = 21 \text{ моль}$$

$$4) m(\text{H}_2\text{O}) = 21 \cdot 18 = 378 \text{ г}$$

$$5) m(\text{Na}_2\text{SO}_4 \times 10 \text{H}_2\text{O}) = 378 + 300 = 678 \text{ г}$$
 20 б