**Всероссийская олимпиада школьников по химии**

**2018-2019 учебный год**

**Школьный этап**

**10 класс**

**Решения**

**Решение №1 (10 баллов)**

1. SO2, SO3.

**(За каждое правильное соединение по 1.5 балла)**

2. A – SCl2, уравнение реакции гидролиза:

2SCl2 + 2H2O → S + SO2 + 4HCl

**(За правильное соединение А 2 балла, за правильное уравнение реакции 1 балл)**

3. Уравнение реакции гидролиза:

2S3Cl2 + 2H2O → 5S + SO2 + 4HCl

**(За правильное уравнение реакции 1 балл)**

4. Б – SO2Cl2. Уравнение реакции со щелочью:

SO2Cl2 + 4NaOH → Na2SO4 + 2NaCl + 2H2O

**(За правильное соединение Б 2 балла, за правильное уравнение реакции 1 балл)**

**Решение №2 (10 баллов)**

1. Это оксид хрома (VI) – CrO3. Он образуется по реакции:

K2Cr2O7 + H2SO4 → 2CrO3 + K2SO4 + H2O

**(За формулу соединения 2 балла, за правильное уравнение реакции 1.5 балла)**

2. моль.

моль/л.

**(За правильную молярную концентрацию 2 балла)**

3. Основная часть хромовой смеси – концентрированная серная кислота, плотность которой значительно больше плотности воды. Поэтому плотность хромовой смеси тоже больше плотности воды.

**(За правильный ответ и обоснование 1 балл, без обоснования 0 баллов)**

4. Молярная масса «едких паров»: *M* = *D*возд· 29 = 5.34 · 29 = 155 г/моль.

Судя по продуктам реакции со щелочью, пары содержат хром, хлор и, возможно, кислород. Тогда для формулы CrxOyClz по молярной массе подходит единственный вариант: **CrO2Cl2**.

Уравнение реакции со щелочью:

CrO2Cl2 + 4KOH → K2CrO4 + 2KCl + 2H2O.

**(За правильную форму соединения 2 балла, за уравнение реакции 1.5 балла)**

**Решение №3 (10 баллов)**

1. Структуры 3 изомеров пентана.



**(За каждый правильный изомер по 1 баллу)**

2. Первичные, вторичные и третичные атомы углерода содержит второй изомер.



**(За правильный изомер 1 балл**)

3. Только одно монохлорпроизводное образует неопентан.



**(За правильный изомер 1 балл)**

4. Два дихлорпроизводных образует также неопентан: 1,1-дихлор-2,2-диметилпропан и 1,3-дихлор-2,2-диметилпропан.



**(За правильный изомер 1 балл, за каждое правильную структурную формулу дихлорпентана по 1 баллу, за каждое правильное название по 1 баллу)**

**Решение №4 (10 баллов)**

1. N2 + 3H2 → 2NH3

Весь азот не прореагировал, потому что реакция обратима.

**(За правильное уравнение 1 балл, за обоснование обратимости 1 балл)**

2. Получилось 1.8 моль NH3, значит, прореагировало 0.9 моль азота и 2.7 моль водорода. Тогда оставшиеся количества азота и водорода равны:

*n*(N2) = 1.5 − 0.9 = 0.6 моль, *n*(Н2) = 5 − 2.7 = 2.3 моль.

**(За каждое верное количество по 2 балла)**

3. л.

**(За правильный расчет объема 2 балла)**

4. Соляной кислотой поглощается аммиак.

л.

Объем уменьшится в =1.62 раз.

**(За правильный расчет 2 балла)**

**Решение №5 (10 баллов)**

1. СН4 + 2О2 → СО2 + 2Н2О и 2СН4 + 3О2 → 2СО + 4Н2О

**(За каждое правильное уравнение реакции по 1.5 балла)**

2. 1 мл = 10−6 м3, значит, в 1 мл содержится 0.5·10−6 мг = 5·10−10 г угарного газа. Найдем, скольким молекулам это соответствует.

моль.

*N* = *N*A · *n* = 6.02 · 1023 · = 1.1 · 1013 молекул СО.

**(За правильный расчет количества молекул 3 балла)**

3. За 8 ч (то есть 480 мин) рабочий совершит 480 · 20 = 9600 вдохов. Объем каждого вдоха – 0.45 л, значит, суммарный объем, прошедший через легкие рабочего, равен 0.45 · 9600 = 4320 л = 4.32 м3. ПДК составляет 0.02 мг/м3, масса СО составит

m = 0.02 мг/м3 · 4.32 м3 = **0.086 мг = 8.6 · 10−5 г**.

**(За правильный расчет массы 4 балла)**