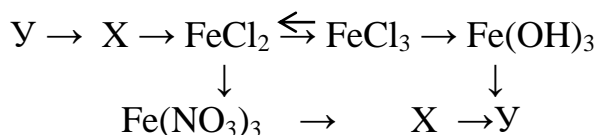


**ЗАДАНИЯ II-ГО (ОЧНОГО) ЭТАПА ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
РГАУ-МСХА ИМЕНИ К.А. ТИМИРЯЗЕВА ПО ХИМИИ 2023/2024 гг.**

9-й класс

1. Железный купорос $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ является антисептическим средством широкого спектра действия. Он губителен для множества насекомых и их личинок, а также предупреждает различные болезни растений. Для опрыскивания растений ранней весной готовят 5%-ный раствор сульфата железа(II). Рассчитайте массу железного купороса, необходимую для приготовления 10 л 5%-ного раствора FeSO_4 . Плотность раствора принять равной 1 г/мл.
2. Напишите уравнения реакций для осуществления превращений, учитывая, что каждой стрелке соответствует одна реакция.



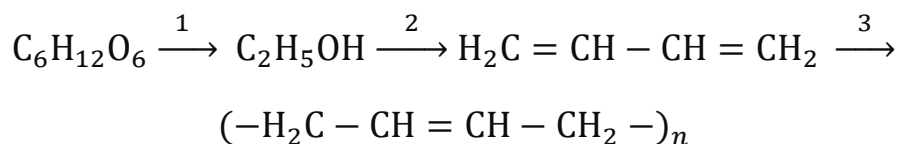
Внимание: X и Y – одни и те же вещества!

Составьте уравнения в молекулярном виде, уравняйте их.

3. Определите объем азота (н.у.), который образуется при взаимодействии 100 л аммиака и 80 л кислорода, если выход реакции горения аммиака составляет 95% , а примеси в азоте и кислороде соответственно составили 25 % и 10%. Ответ укажите в литрах.
4. Аммофос – моноаммонийфосфат ($\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$) – это сложное удобрение, получаемое в результате реакции нейтрализации фосфорных кислот аммиаком. Какую массу аммофоса (кг) необходимо внести на 10 га земли для обеспечения растений фосфором по норме внесения 930 г фосфора на 1 га?
5. Напишите 5 из 10 возможных реакций между следующими веществами: алюминий, оксид цинка, гидроксид натрия (конц. раствор), сера, серная кислота (можно брать любой концентрации). Для окислительно-восстановительных реакций составьте электронный баланс и укажите окислитель и восстановитель. Для обменных реакций составьте уравнения в ионном виде.

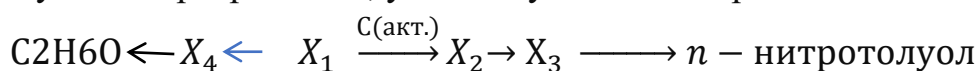
10-й класс

1. Вычислите, какой объем ацетилена (н.у.) можно получить из 172,5 кг известняка, содержащего 15% примесей, если выход продукта реакций составлял 80%.
2. Дана цепочка промышленных процессов:



Напишите уравнения этих реакции, укажите условия их протекания. Назовите фамилию ученого, который разработал 2 и 3 этапы.

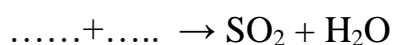
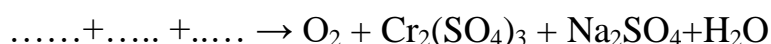
3. В 0,5 моль алкана содержится $3,314 \cdot 10^{24}$ атомов углерода и водорода. Укажите число σ -связей в данном алкане.
4. 20л (н.у.) смеси углеводорода с избытком водорода пропустили над нагретым никелевым катализатором, в результате объем смеси уменьшился до 14,4л. При пропускании такого же объема смеси через избыток бромной воды масса склянки увеличилась на 14г. Определите формулу алкена, напишите уравнения взаимодействия этого алкена с водородом и бромом.
5. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения, укажите условия их протекания:



При написании уравнений реакций указывайте графические формулы органических веществ.

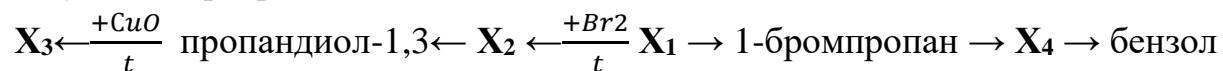
11-й класс

1. Пентагидрат сульфата меди(II), медный купорос, применяется для лечения и профилактики болезней растений. Рассчитайте массу медного купороса, которую нужно растворить в 3 л воды для получения насыщенного раствора сульфата меди, если растворимость CuSO_4 при 20°C составляет 20,5 г на 100 г воды.
2. При сжигании кислородосодержащего органического вещества А, молекулярная масса которого в 29 раз больше молекулярной массы водорода, образовалось 6,72 л углекислого газа и 5,4 г воды. При исследовании химических свойств этого вещества установлено, что оно может взаимодействовать с водородом и не реагирует с аммиачным раствором оксида серебра(I). Произведите расчеты, установите молекулярную и структурную формулы вещества А, напишите реакцию взаимодействия вещества А с водородом.
3. Смесь меди и оксида меди с массовой долей атомов меди 92,31%, полностью растворили в 196 г 90%-ного раствора серной кислоты. При этом выделилось 2,24 л газа (н.у.). Полученный раствор разделили на две равные части, к первой части добавили 1040 г 10% раствора хлорида бария, а во вторую часть добавили 353 г 30% раствора нитрата стронция, после завершения реакций и отделения осадков, образовавшиеся растворы соединили. Определите массовую долю веществ в полученном растворе.
4. Предложите возможные реагенты, в результате реакции между которыми образовались указанные продукты:



Напишите и уравняйте реакции методом электронного баланса. Укажите окислитель и восстановитель и процессы окисления и восстановления.

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



Каждой стрелке соответствует одно превращение. Используйте в реакциях графические формулы органических соединений. Назовите вещества, соответствующие X_1 , X_2 , X_3 , X_4 .