

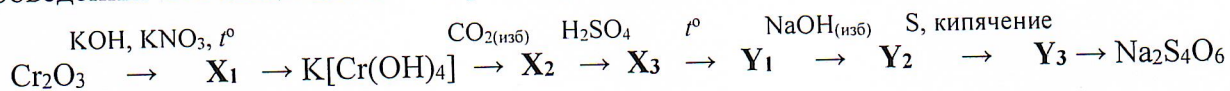
## Вариант 4

1. Определите число электронов, протонов и нейтронов, содержащихся в анионе метакриловой кислоты ( $C_4H_5O_2^-$ ), если он включает только нуклиды  $^1H$ ,  $^{16}O$  и  $^{12}C$ . Определите, сколько  $\sigma$ - и  $\pi$ -связей содержится в анионе. (4 балла)

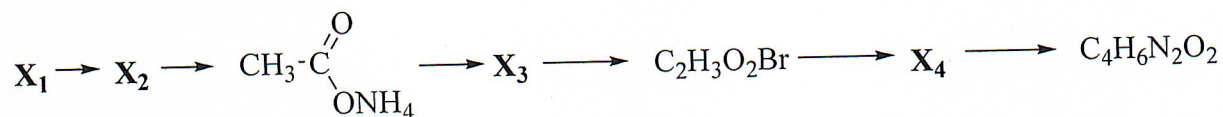
2. Энергия активации гидролиза мочевины в кислой среде равна 78 кДж/моль, а в присутствии фермента уреазы эта величина снижается в три раза. Полагая, что все другие факторы, влияющие на скорость реакции, остаются неизменными, рассчитайте, при какой температуре реакция в кислой среде протекала бы с той же скоростью, что и ферментативная реакция при  $25^\circ C$ . (5 баллов)

3. Водный раствор нитрата меди (II) массой 1410 г с массовой долей 12.0 % подвергли электролизу с инертными электродами. Массовая доля кислоты в полученном растворе составила 0.358 %. Запишите уравнение электролиза. Рассчитайте массы веществ, выделившихся на электродах, массовую долю соли в полученном растворе, а также pH полученного раствора, если его плотность равна 1.11 г/мл. (7 баллов)

4. Напишите уравнения реакций в соответствии со схемой, укажите условия их проведения. Все вещества X содержат хром, вещества Y содержат серу. (8 баллов)



5. Запишите уравнения реакций, соответствующих схеме, укажите условия их протекания. Учтите, что плотность соединения  $X_1$  по угарному газу равна 0.9286. При записи уравнений реакций используйте структурные формулы веществ. (7 баллов)



6. К смеси  $KMnO_4$  и бёмита  $AlO(OH)$  массой 112.8 г добавили концентрированный раствор гидроксида калия и прокипятили, при этом выделилось 3.67 л (1 атм,  $25^\circ C$ ) газа. К полученному щелочному раствору добавили избыток разбавленной серной кислоты, при этом образовался осадок А и окраска раствора изменилась. Определите массу А. Какой объем раствора сульфита калия с концентрацией 2 моль/л потребовался для полного обесцвечивания полученного серноокислого раствора?

К бесцветному раствору, образовавшемуся после прибавления рассчитанного количества раствора сульфита калия, добавили раствор сульфида аммония. Полученную смесь осадков Б и В обработали соляной кислотой. Рассчитайте объем газа (1 атм,  $25^\circ C$ ), который при этом выделился.

Определите А, Б и В. Напишите уравнения всех реакций. Считайте, что реакции идут с выходом 100%. (10 баллов)

7. При добавлении избытка аммиачного раствора оксида серебра к эквимольной смеси двух изомерных органических солей выпало 8.64 г осадка. При добавлении к смеси солей избытка щелочи выделилась смесь газов с плотностью по угарному газу 1.357. Смесь пропустили через раствор нитрита калия в соляной кислоте, при этом одним из продуктов реакции оказался этанол. Установите строение исходных солей и их массу. Напишите уравнения всех протекающих реакций, используя структурные формулы органических веществ. (9 баллов)

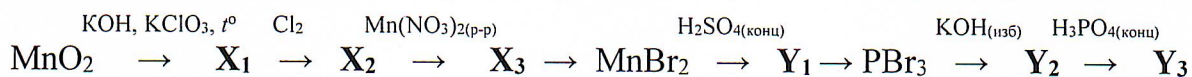
## Вариант 6

1. Определите число электронов, протонов и нейтронов, содержащихся в анионе янтарной (бутандиовой) кислоты ( $C_4H_4O_4^{-2}$ ), если он включает только нуклиды  $^1H$ ,  $^{16}O$  и  $^{12}C$ . Определите, сколько  $\sigma$ - и  $\pi$ -связей содержится в анионе. (4 балла)

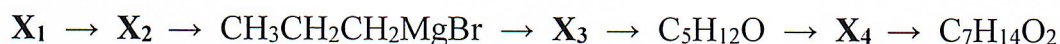
2. Реакция гидролиза аденозинтрифосфата (АТФ) может катализироваться как ферментом АТФ-азой, так и кислотой. Энергия активации ферментативной реакции равна 43.9 кДж/моль, а её скорость при  $30^\circ C$  в  $8 \cdot 10^7$  раз выше, чем у реакции в присутствии кислоты. Полагая, что все другие факторы, влияющие на скорость реакции, остаются неизменными, рассчитайте энергию активации реакции в присутствии кислоты. (5 баллов)

3. Водный раствор хлорида калия массой 1043 г с массовой долей 6.0 % подвергли электролизу с инертными электродами. Массовая доля щёлочи в полученном растворе составила 0.215 %. Запишите уравнение электролиза. Рассчитайте массы веществ, выделившихся на электродах, массовую долю соли в полученном растворе, а также pH полученного раствора, если его плотность равна 1.04 г/мл. (7 баллов)

4. Напишите уравнения реакций в соответствии со схемой, укажите условия их проведения. Все вещества X содержат марганец, вещества Y содержат бром. (8 баллов)



5. Запишите уравнения реакций, соответствующих схеме, укажите условия их протекания. Учтите, что плотность соединения X<sub>1</sub> по воздуху равна 1.4483. При записи уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ. (7 баллов)



6. Смесь корунда  $Al_2O_3$  и магнетита  $Fe_3O_4$  сплавляли с гидроксидом калия в присутствии бертолетовой соли. При добавлении к твердому остатку после реакции раствора серной кислоты выделилось 11.0 л (1 атм,  $25^\circ C$ ) газа. К сернокислому раствору прилили избыток раствора аммиака, при этом образовалась смесь осадков А и Б массой 111 г. Определите массу исходной смеси.

Смесь осадков А и Б обработали холодным разбавленным раствором гидроксида калия. Не растворившийся в щелочи осадок Б отделили, а к образовавшемуся раствору добавили избыток раствора серной кислоты и затем охладили его в бане со льдом и водой. Рассчитайте массу выпавших при этом кристаллов В.

Осадок Б обработали иодоводородной кислотой. Какой объем раствора тиосульфата натрия с концентрацией 1.25 моль/л потребуется для полного обесцвечивания полученного раствора?

Определите А, Б и В. Напишите уравнения всех реакций. Считайте, что реакции идут с выходом 100%. (10 баллов)

7. При сплавлении со щелочью натриевой соли А предельной одноосновной карбоновой кислоты образовалось 13.92 г углеводорода В, а при электролизе водного раствора такого же количества соли А – 13.68 г углеводорода С. При бромировании на свету углеводорода В было получено два монобромпроизводных, а при бромировании углеводорода С – единственное монобромпроизводное. Обработка натрием одного из продуктов бромирования В приводит к получению углеводорода С. Установите строение соединений А – С. Напишите уравнения протекающих реакций с использованием структурных формул органических соединений. (9 баллов)