

Всероссийская олимпиада школьников
Муниципальный этап

Задания по химии
11 класс

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ТУР

Задание 11-1 (10 баллов)

При нагревании 13,4 г углеводорода А с подкисленным раствором перманганата калия образовалось 6,72 л углекислого газа (н.у.) и 12,2 г вещества В, содержащее 2 атома кислорода, что соответствует 26,23% по массе, и 4,92% водорода. Известно, что вещество А не обесцвечивает бромную воду. Установите строение веществ А и В. Составьте уравнение реакции окисления. (При выполнении задания используйте структурные формулы органических веществ).

Задание 11-2 (8 баллов)

При электролизе водного раствора калиевой соли предельной одноосновной карбоновой кислоты в электролизёре с разделённым анодным и катодным пространством продукты анодной реакции имеют массу 21,9 г. При взаимодействии продуктов электролиза с гидроксидом кальция выпадает 30 г осадка. Определите состав исходной соли.

Задание 11-3 (5 баллов)

В 100 мл 10% раствора соляной кислоты с плотностью 1,05 г/мл погружена цинковая гранула с диаметром 10 мм. Через некоторое время диаметр гранулы уменьшился на 2 мм. Как изменилась при этом скорость реакции? Рассчитайте объём газа (н.у.), образующегося в результате протекания реакции до конца. Плотность цинка равна 7,133 г/см³.

Справочные материалы:

формула для расчета объема шарообразной гранулы $V_{\text{шара}} = \frac{4}{3}\pi r^3$;

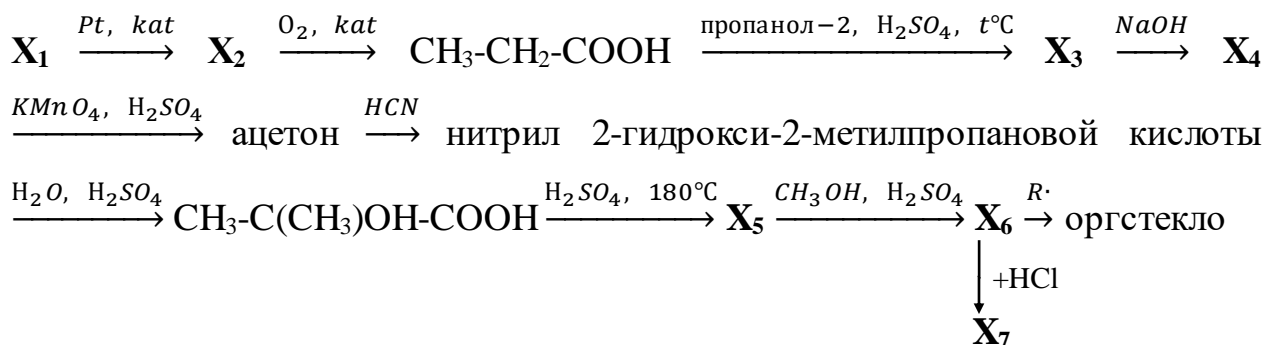
формула для расчета площади поверхности шарообразной гранулы $S = \pi d^2$.

Задание 11-4 (12 баллов)

Всем известно, что курение вызывает образование раковых клеток практически во всех органах человека. По оценке последних исследований, в сигаретном дыме присутствуют более 7350 различных веществ, из которых не менее 70 имеют канцерогенное влияние на организм человека. В их число входит органическое вещество X_1 , воздействие которого является причиной изменения хромосом в костном мозге. Как известно, в красном костном мозге протекает процесс гемопоэза – образование новых клеток крови, поэтому любое его повреждение может привести к анемии и уменьшению содержания других компонентов крови.

Назовите вещество X_1 , зная что в его молекуле все шесть атомов углерода соединены делокализованной π -связью.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ. Назовите вещества $X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7$.

Задание 11-5 (10 баллов)

Действие пенного огнетушителя основано на реакции между раствором гидрокарбоната натрия и серной кислотой.

Существуют модификации пенного огнетушителя, в которых серная кислота заменена раствором некоторой средней соли.

Какие из предложенных солей ($NaCl, Na_3PO_4, ZnCl_2, Ba(NO_3)_2, FeSO_4, Fe_2(SO_4)_3, CuSO_4$) могут быть использованы для этой цели? В подтверждение своих предположений приведите уравнения соответствующих реакций.

Только одну из этих солей используют в пенном огнетушителе. Какую? Свой выбор обоснуйте. Приведите уравнение реакции, протекающей при работе пенного огнетушителя, с участием этой соли.

Объясните, почему другие соли непригодны для использования в пенных огнетушителях.

Максимальный балл за выполнение всех заданий – 45 баллов