

Олимпиада «МагистриУм»

2 тур (2024-2025 уч.г.)

Вариант 1

1 Задание

Вещество содержит (по массе) 17.02% Fe, 35.61% K, 25.60% N, 21.77% C.

Задания:

1. Определить формулу вещества, назвать.
2. К какому классу неорганических соединений относится данное химическое соединение?
3. Указать геометрическую форму и магнитные свойства (диамагнетик/парамагнетик) вещества.
4. На сколько ионов данное вещество диссоциирует в водном растворе (написать уравнение диссоциации)?
5. Написать уравнение взаимодействия данного вещества с водным раствором хлорида железа(II). Указать цвет продукта данной реакции.

20 баллов

2 Задание

Навеска образца, состоящая только из карбонатов калия и натрия, массой 0.4466 г, оттитрована 22 мл 0.3327 н раствором HCl по индикатору метиловому оранжевому. Каков процентный состав смеси?

20 баллов

3 Задание

Срок хранения лекарства обратно пропорционален скорости его разложения. Некоторый препарат имеет срок хранения 3 месяца при 25 °C и 12 месяцев при 0 °C. Рассчитав энергию активации процесса разложения лекарства, оцените, сколько месяцев оно будет храниться при 5 °C. Ответ округлить до целого числа.

20 баллов

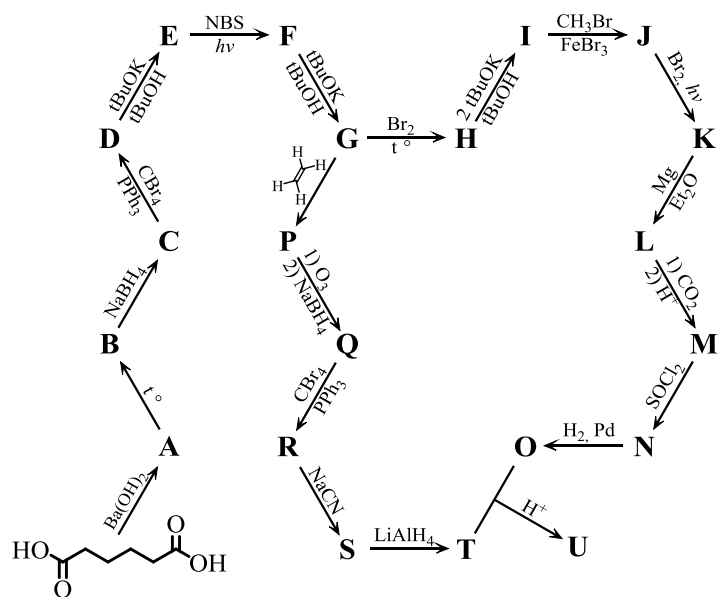
4 Задание

Диоксид титана TiO_2 получают из ильменита. Руда ильменита в своем составе содержит FeTiO_3 и Fe_2O_3 . В ильмените титан содержится в количестве 21% по массе. Степень разложения FeTiO_3 составляет 89%. В производстве диоксида титана применяют 75%-ную серную кислоту с 45%-ным избытком. Рассчитайте расход ильменита и серной кислоты, необходимых для получения 1 т диоксида титана. Запишите все уравнения реакций.

20 баллов

5 Задание

1) Расшифруйте схему превращений:



2) Какие альтернативные реагенты можно использовать на стадии **M** $\rightarrow$ **N**?

3) Реакции **D** $\rightarrow$ **C** и **G** $\rightarrow$ **P** именные, назовите их.

20 баллов

Олимпиада «МагистриУм»

2 тур (2024-2025 уч.г.)

Вариант 2

1 Задание

Вещество содержит по массе 15.30% Fe, 42.30% K, 22.80% N, 19.60% C.

Задания:

1. Определить формулу вещества, назвать.
2. К какому классу неорганических соединений относится данное химическое соединение?
3. Указать геометрическую форму и магнитные свойства (диамагнетик/парамагнетик) вещества.
4. На сколько ионов данное вещество диссоциирует в водном растворе (написать уравнение диссоциации)?
5. Написать уравнение взаимодействия данного вещества с водным раствором хлорида железа(III). Указать цвет продукта данной реакции.

20 баллов

2 Задание

На нейтрализацию 0.4515 г смеси, состоящей только из карбонатов натрия и кальция, при титровании с метиловым оранжевым затрачено 45.50 мл 0.1912 н раствора HCl. Сколько процентов карбоната кальция содержит эта смесь?

20 баллов

3 Задание

Срок хранения лекарства обратно пропорционален скорости его разложения. Некоторый препарат имеет срок хранения 1 год при 20 °C и 2 года при 4 °C. Рассчитав энергию активации процесса разложения лекарства, оцените, сколько лет оно будет храниться при -18 °C. Ответ округлить до целого числа.

20 баллов

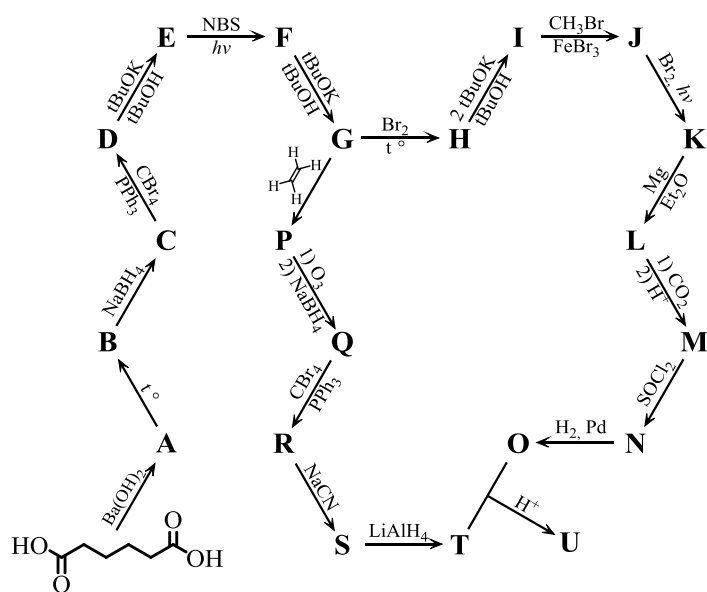
4 Задание

Необходимо найти массу гидроксида кальция (12%) и фосфата натрия, необходимых для устранения жесткости воды, содержащей 20 мг/л CO_2 , 35 мг/л HCO_3^- , 75 мг/л ионов Ca^{2+} и 12 мг/л ионов Mg^{2+} . Объем воды 20 м³. Рассчитать временную, постоянную и общую жесткость воды. При решении учитывать удаление CO_2 из воды с помощью извести. Молярные массы Ca(OH)_2 – 74 г/моль, Na_3PO_4 – 164 г/моль.

20 баллов

5 Задание

1) Расшифруйте схему превращений:



2) Какие альтернативные реагенты можно использовать на стадии **M** $\rightarrow$ **N**?

3) Реакции **D** $\rightarrow$ **C** и **G** $\rightarrow$ **P** именные, назовите их.

20 баллов