**Казанский (Приволжский) федеральный университет**

**Олимпиада "МагистриУм"**

**2023-2024 учебный год**

**Профиль: «Химия»**

1 Задание

Напишите реакцию нейтрализации белого фосфора водным раствором медного купороса. Получившийся металлический осадок в данной реакции был полностью растворен в концентрированном растворе аммиака при барботировании кислородом воздуха с образованием прозрачного раствора синего цвета. Объем затраченного аммиака, приведенный к н.у., составил 89.6 мл.

Задания:

1. Написать химические реакции, расставить коэффициенты.
2. Определите массу фосфора, вступившего в реакцию.
3. Рассчитать эквивалентные массы восстановителя и окислителя в обеих реакциях.
4. Назвать комплексное соединение, определить координационное число центрального иона. Написать выражение для общей константы устойчивости.

**20 баллов**

2 Задание

При добавлении к 20.00 мл некоторой одноосновной органической кислоты 16.00 мл 0.1000 н раствора NaOH рН раствора стал равен 6.2 . Найти константу диссоциации этой кислоты, если известно, что точка эквивалентности достигается при добавлении к тому же объему кислоты 40,00 мл раствора щелочи.

**20 баллов**

3 Задание

Срок хранения лекарства обратно пропорционален скорости его разложения. Некоторый препарат имеет срок хранения 2 месяца при 22 °С и 12 месяцев при 4 °С. Рассчитав энергию активации процесса разложения лекарства, оцените, сколько месяцев оно будет храниться при 11 °С. Ответ округлить до целого числа.

**20 баллов**

4 Задание

Оксид титана (IV) TiO2 получают из ильменита. Ильменит в своем составе содержит FeTiO3 и Fe2O3. В ильменитовой руде титан содержится в количестве 19% по массе. Степень разложения FeTiO3 составляет 90%. В производстве диоксида титана применяют 71%-ную серную кислоту с 49%-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 **F** → **G**?

3) Реакции **A** + **C** и **D** + **L** именные, назовите их.

**20 баллов**