

Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по химии
Ханты-Мансийский автономный округ – Югра
2025–2026 учебный год
11 класс
олимпиадные задания по химии

Задание 1. Химический синтез органических веществ из неорганических (15 баллов)

Химический синтез органических веществ из неорганических — это процесс, при котором органические соединения получают путём преобразования неорганических веществ с помощью химических реакций. Цель — получение веществ с ценными физическими, химическими и биологическими свойствами или проверка предсказаний теории. С помощью данного синтеза в лабораторных и промышленных масштабах получают химические вещества для различных сфер жизни человека.

Какими способами, используя в качестве исходных веществ (кокс, сухой лед, вода и другие вещества (укажите какие?)) можно синтезировать метилформиат и этилацетат? Напишите и объясните уравнения соответствующих реакций. Как называется процесс получения метилформиата и этилформиата? Напишите уравнение этого процесса с участием изотопа кислорода (O^{18}). Приведите пример первого синтеза органического вещества из неорганического (дата, ученый, название, уравнение реакции).

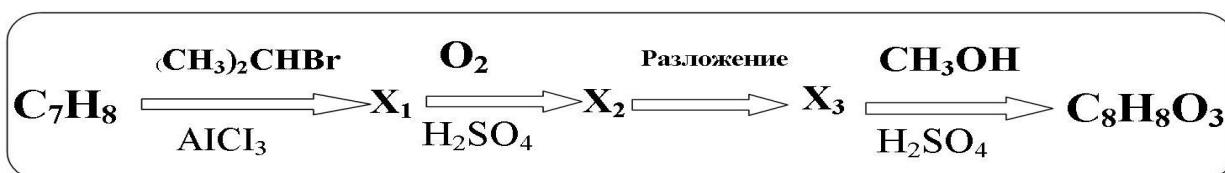
Задача 2. Химические вещества. Химические вещества в пищевой промышленности (10 баллов)

Данное вещество широко известно в качестве пищевой добавки считается общепризнанным и безопасным по системе (GRAS). Ингредиент с обозначением GRAS освобождается от требований Федерального закона о пищевых добавках, лекарствах и косметике. Данное вещество в пищевой промышленности зарегистрировано в качестве пищевой добавки E517 и используется в качестве регулятора кислотности в муке и хлебе.

В ходе химического эксперимента было определено, что данное вещество содержит серу в количестве 24,24 %, Дополнительно было установлено, что атомное отношение в нем кислорода к водороду и кислорода к азоту соответственно равно 1 : 2 и 2 : 1. Выведите формулу данного вещества.

Задание 3. Углеводороды Генетическая взаимосвязь классов органических веществ (24 балла)

Расшифруйте схему синтеза с указанием названия исходных веществ и всех продуктов реакций ($X_1X_2X_3$). Определите строение вещества $C_8H_8O_3$, если известно, что оно не вступает в реакцию серебряного зеркала, а при бромировании в присутствии $FeBr_3$ образует преимущественно одно монобромпроизводное. Запишите уравнения химических реакций. Укажите названия (реакций, продуктов реакции) при получении X_1 , X_2 , X_3 . Название вещества X_1 , укажите по тривиальной и систематической номенклатуре IUPAC.



Предложите по одному названию всех продуктов, полученных в ходе превращений, в том числе вещества X_2X_3

Задание 4. Аминокислоты. Белки. Гидролиз органических соединений (14 баллов)

При кислотном гидролизе некоторого трипептида массой 37,4 образовалось 2 аминокислоты с одинаковым строением массой 27,64 и одна совершенно иного строения массой 16,39. Известно, что полученные аминокислоты имеют природное происхождение. Установите структурные формулы аминокислот. Напишите все возможные структурные формулы трипептидов, которые бы при гидролизе могли давать такое соотношение аминокислот и назовите их. Указывайте единицы измерения при расчете физических величин.

Система оценивания:

Задание 5. Тепловой эффект химической реакции (17 баллов)

Тепловой эффект химической реакции играет важную роль в развитии промышленных синтезов. Для измерения количества теплоты, выделяющейся или поглощающейся в химических процессах используется специальный прибор калориметр с его помощью можно, изучить энтальпию реакций, определить теплоту растворения, узнать, сколько тепла выделяется при сгорании топлива или сколько энергии поглощается при плавлении вещества. Смесь, состоящую из кислорода и этена, с плотностью по водороду 15,6 в толстостенном металлическом сосуде поместили в специальный прибор, калориметр, позволяющий точно измерить количество теплоты выделившейся при реакции. Смесь газов в сосуде воспламенили, и оказалось, что при реакции выделилось 9,1 кДж теплоты. а) Определите состав исходной смеси газов (объемные доли). Достаточно ли кислорода для полного сгорания этена? Ответ подтвердите расчетом. б) Определите тепловой эффект реакции горения этена, если объем смеси был равен 0,56 л (н.у.). Напишите термохимическое уравнение этой реакции. в) Определите состав газовой смеси в сосуде после реакции, когда его охладили до 0°C.

Задание 6. Спирты. Химические свойства спиртов (12 баллов)

Пары этилового спирта пропустили через нагретую до 130°C концентрированную серную кислоту, при этом получили газо-паровую смесь с плотностью по водороду 16,43. Определите выход каждого из двух полученных органических продуктов в расчете на взятый этанол, если известно, что он прореагировал на 90 %. Растворимость веществ в серной кислоте пренебречь.

Задание 7. Электролиз растворов и расплавов. Получение химических веществ электролизом (8 баллов)

Электролиз растворов и расплавов играет важную роль в развитии химической промышленности. Этот окислительно-восстановительный процесс, протекающий на электродах при прохождении постоянного электрического тока через раствор или расплав электролита, позволяет осуществлять химические реакции с помощью электрического тока. Определите массу никеля, которая может выделяться при электролизе раствора нитрата никеля (II) за 30 минут при силе тока 0,5 А. Выход металла по току составляет 80 %.