**11 класс**

**Задача 1**

*Я в сотый раз опять начну сначала*

*Пока не меркнет свет, пока горит свеча*

А. Макаревич

Смесь двух солей, окрашивающих пламя в фиолетовый цвет, хорошо растворима в воде, причем полученный раствор обладает кислой реакцией, вызывает выпадение осадка при действии раствора хлорида бария и выделение газа как при действии цинка, так и при действии меди.

1) Определите возможные формулы солей, приведите объяснения.

2) Напишите уравнения описанных реакций в молекулярном и сокращенном ионном виде.

3) Вычислите массовые доли солей в исходной смеси, если массовая доля металла в ней составляет 32%.  ***22 балла***

**Задача 2**

*Необходимым условием хорошего здоровья*

*является наличие необходимого числа нужных*

*молекул в нужном месте человеческого тела*

*в нужное время*

Лайнус Полинг

Неизвестный углеводород **Х** имеет плотность паров по воздуху 3,31. При сжигании навески Х в избытке кислорода образуется 15,68 л углекислого газа (при н.у.) и 10,8 мл воды.

1) Определите молекулярную формулу **X**.

2) Для определения структурной формулы **X** были проведены исследования его свойств и установлено следующее:

Углеводород **Х** обесцвечивает бромную воду с образованием вещества **А** (реакция 1). 1 моль **Х** способен прореагировать с 1 моль водорода (в присутствии платинового катализатора), при этом образуется углеводород **B** циклогексанового ряда (реакция 2). В результате монохлорирования **B** при облучении светом образуется преимущественно одно органическое хлорпроизводное **C** (реакция 3). Приведите все возможные структурные формулы углеводорода **Х**, которые удовлетворяют этим условиям. Приведите объяснения.

3) При взаимодействии соединения **X** с водным раствором перманганата калия в присутствии серной кислоты происходит обесцвечивание раствора и образуется единственный органический продукт **D** (реакция 4), содержащий в своем составе три атома кислорода. Среди рассмотренных Вами в вопросе 2 структурных формул выберите ту, которая удовлетворяет пункту 3 и соответствует истинному строению углеводорода **Х**. Дайте необходимые пояснения к своему выбору. Назовите углеводород **Х**.

Напишите уравнения реакций 1–4, а также реакции сгорания **Х** (уравнение 5).

4) Как в результате одностадийного синтеза из соединения **С** можно получить углеводород **Х**? (реакция 6) Приведите уравнение реакции и отметьте условия ее проведения.

Для всех органических веществ, участвующих в этих реакциях, используйте структурные формулы. ***26 баллов***

**Задача 3**

*Все мы в детстве слышали фразу фантастическую,*

*Что, мол, в светлом будущем будет всё химическое.*

*А еда искусственная так на вкус понравится*

*Тем, что от естественной почти не отличается.*

А. Забавина

С давних времен химиков занимала идея получения искусственной пищи.Жозеф Луи Пруст, прославившийся открытиемодного из основных стехиометрических законов, очень любил сыр. В 1810 г он загорелся идеей получить искусственный сыр из муки. В этом он, конечно, не преуспел, но в ходе работы ему удалось выделить из забродившего сыра бесцветное кристаллическое вещество, которое он назвал «окисью сыра». В ходе анализа было установлено, что «окись сыра» содержит углерод (54,96%), водород (9,92%), азот (10,69%) и кислород. Вещество растворяется в воде и реагирует с растворами кислот и щелочей. Позже было установлено, данное вещество входит в состав всех природных белков. Сейчас «окись сыра» используется как пищевая добавка Е641 и как активатор мышечного роста (в бодибилдинге).

1. Установите молекулярную формулу «окиси сыра».
2. Предложите одну возможную структурную формулу «окиси сыра», если известно, что в состав молекулы входит третичный атом углерода и первичный атом азота. Ответ обоснуйте. Назовите вещество по систематической номенклатуре и приведите его тривиальное название, которое происходит от греческого слова leukos — «белый».

3) Напишите уравнения реакций взаимодействия «окиси сыра» с соляной кислотой и гидроксидом натрия. С какими еще веществами, кроме кислоты и щелочи, реагирует данное вещество? Приведите 3 реакции (вещества, реагирующие с «окисью сыра», должны принадлежать к разным классам). Во всех реакциях используйте структурные формулы органических веществ.

4) Какой стехиометрический закон открыл Пруст? Сформулируйте его.

***22 балла***

**Задача 4**

*В науку погрузившись с головой,*

*Сижу и строю график свой*

*Кручу его, верчу и не могу понять –*

*Как скорость и объем бы мне связать?*

Окисление аммиака бромом протекает в соответствии с уравнением:8NH3(г) + 3Br2(ж) → 6NH4Br(к) + N2(г).

Реакцию проводят в закрытом сосуде. Как следует изменить объем сосуда, чтобы скорость реакции увеличилась в 50 раз? Приведите расчеты и рассуждения. Считать, что реакция является элементарной. ***10 баллов***

**Задача 5**

*Скованные одной цепью….*

И. Кормильцев

Приведите уравнения химических реакций, соответствующих данной схеме превращений. При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ. ***20 баллов***

