

11 класс (вариант 1)

Задачи

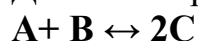
Задача 11.1

Комплексная соль **A** выделяется в виде светло-зелёных кристаллов из раствора, содержащего оксалат бария, сульфат железа (III) и оксалат калия (реакция 1). В состав соли входят (в масс.%) 26,77 % калия, 16,48 % углерода, 43,94 % кислорода и ещё один элемент. На свету вещество желтеет, переходя в комплексную соль **B**, один из продуктов данной реакции является бесцветным газом (реакция 2).

1. Запишите уравнения протекающих реакций, дайте названия комплексным солям **A** и **B**.
2. Состав соли **A** подтвердите расчётом. Приведите структурную формулу комплексного иона соли **A** с указанием его пространственной конфигурации. Как называют подобные комплексные соединения и лиганды?
3. К какому типу реакции относится реакция 2, ответ обоснуйте, учитывая, что реакция протекает без участия кислорода воздуха.

Задача 11.2

Для некоторой химической реакции



исходные концентрации реагентов были равны $C_A^0 = 2$ моль/л; $C_B^0 = 3$ моль/л; $C_C^0 = 1$ моль/л при $T = 298$ К. После установления равновесия $C_C = 3$ моль/л. Константа скорости прямой реакции $\bar{k} = 2,4$ л/(моль·мин); энергия активации прямой реакции равна 72 кДж/моль; тепловой эффект (как изменение энтальпии) равен 48 кДж.

Выполните следующие задания:

1. Рассчитайте константу равновесия.
2. Рассчитайте константу скорости обратной реакции \bar{k} .
3. Изобразите энергетическую кривую химической реакции.
4. Рассчитайте энергию активации обратной реакции.

Задача 11.3

Органическое вещество **A** из-за хорошей растворяющей способности, низкой стоимости и малой токсичности широко используют в качестве растворителя. Вещество **A** образуется при взаимодействии двух органических соединений, которые содержат одинаковое число атомов углерода и принадлежат к разным классам. Пары вещества **A** в 2,75 раза тяжелее кислорода. При сжигании 13,2 г **A** образуется 37,2 г смеси воды и углекислого газа, причем количество вещества воды равно количеству вещества углекислого газа.

1. Проведите необходимые расчеты и определите молекулярную формулу вещества **A**, приведите его структурную формулу. Назовите вещество **A** по номенклатуре IUPAC.

2. Напишите уравнение синтеза вещества **A**, описанное в условии задания.

3. При комнатной температуре выход вещества **A** составляет около 55%. Как повлияет увеличение температуры на выход продукта реакции. Ответ обоснуйте, используя данные, приведенные в таблице.

Примечание: для записи всех органических веществ используйте структурные формулы (сокращенные, развернутые или скелетные).

Вещество	Теплота образования (ΔH) кДж/моль
H_2O (жидкая)	-285,83
A (жидкая)	-479,03
Органическое соединение 1. (жидкая)	-276,98
Органическое соединение 2. (жидкая)	-434,84

Задача 11.4

При обработке 1 моль 2-метил-1,4-дибромбутана водным раствором, содержащим 2 моль гидроксида калия, образуется вещество **A**. При действии на вещество **A** фосфорной кислоты образуется легколетучее вещество **B**, которое не обесцвечивает бромную воду и в обычных условиях не реагирует с натрием. При повышенной температуре в присутствии оксида алюминия вещество **A** превращается в вещество **B**, которое обесцвечивает бромную воду. При взаимодействии вещества **B** с 1 моль водорода образуется смесь структурных изомеров, среди которых самым устойчивым является вещество **Г**. Вещество **Г** при взаимодействии с водным раствором перманганата калия при комнатной температуре образует продукт **Д**. Вещество **Д** при взаимодействии с тетраацетатом свинца образует два вещества **Е** и **Ж**, которые являются продуктами многотоннажного производства. Вещество **Ж** вступает в реакцию с аммиачным раствором оксида серебра.

1. Определите структуры веществ **A-Ж** и напишите уравнения реакций, в которых они образуются.

2. Приведите уравнение взаимодействий соединения **B** с бромной водой и соединения **Ж** с аммиачным раствором оксида серебра.

3. Приведите структуры возможных изомеров вещества **Г**.

Примечание: для записи всех органических веществ используйте структурные формулы (сокращенные, развернутые или скелетные)

Задача 11.5

Школьник для практического изучения свойств перманганата калия взял раствор перекиси водорода и приготовил две ее смеси: с серной кислотой и гидроксидом натрия. Отвлёкся и не подписал эти три пробирки. Какие признаки реакций перманганата калия с перекисью водорода и со смесями помогут школьнику правильно подписать пробирки. Запишите уравнения химических реакций. Хотя бы в одном уравнении реакции расставьте коэффициенты методом электронного баланса или полуреакций.