

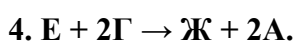
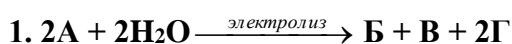
## Классика

**Задача 1.** 5,6 л (н.у.) метана нагрели до температуры 1500°C. При этом часть метана разложилась, в результате чего образовалась газовая смесь, объемом которой при н.у. составил 10,08 л. Полученную смесь пропустили над никелевым катализатором при нагревании. Определите объем конечной газовой смеси (при н.у.) и объемные доли газов в ней, если известно, что она не обесцвечивает бромную воду.

**Задача 2.** Смесь углеводородов **А** и **Б** с одинаковой массовой долей углерода (92,308%) способна обесцвечивать бромную воду. Смесь **А** и **Б** массой 200 г обработали избытком раствора перманганата калия в сернокислой среде, после чего провели анализ, в результате которого обнаружили два органических вещества, одно – углеводород **А**, второе – бензойная кислота. После разделения органических продуктов установили, что углеводород **А** не обесцвечивает бромную воду. На нейтрализацию бензойной кислоты потребовалось 250 мл 20%-го раствора гидроксида натрия (плотность раствора 1,12 г/мл).

- 1) Установите молекулярные и структурные формулы углеводородов **А** и **Б**, назовите их. Ответ обоснуйте.
- 2) Определите состав исходной смеси углеводородов (в массовых процентах).
- 3) Приведите уравнения всех реакций, описанных в задаче.
- 4) Укажите основную область применения углеводорода **Б**.

**Задание 3.** Дана схема превращений:



Расшифруйте вещества **А-Ж**, зашифрованные в схеме, если известно, что вещества **Б** и **В** – газы, причем газ **В** в 35,5 раз тяжелее газа **Б**, а вещество **Г** имеет щелочную реакцию среды и массовая доля водорода в нем составляет 2,5%. Напишите уравнения реакций 1 – 4. Назовите вещества **А - Ж**. Укажите, где применяются вещества **Д, Е, Ж**.

**Задание 4.** В склянках без этикеток находятся растворы хлоридов цинка, меди, магния, натрия, железа (II) и железа (III). Как можно установить, в какой склянке находится какой раствор, используя только один химический реактив? Что это за реактив? Приведите уравнения реакций, которые необходимо провести и опишите видимые изменения, которыми они сопровождаются.

**Задание 5.** Фенолформальдегидная смола находит широкое применение в технике.

Она используется в качестве связующего компонента для изготовления композиций с различными наполнителями: применяется для изготовления фанеры, древесно-волоконистых и древесно-стружечных плит. Из отвержденной фенолформальдегидной смолы (резита) изготавливают эскалаторы в метро, корпуса телефонов, радиоприемников и других приборов, электрические вилки, розетки, выключатели, шашки, шахматы, украшения и т.п.

Предложите способ получения фенолформальдегидной смолы, используя минимальное число стадий, имея в распоряжении поваренную соль, известняк, кокс, воду, воздух, а также небольшое количество веществ-катализаторов. Считайте, что в вашем распоряжении имеется все необходимое оборудование для проведения реакций.

**Задание 6.** Неорганические вещества **A** и **B** в определенных условиях реагируют друг с другом с образованием органических веществ **B** и **Г** в соответствии с уравнениями



Вещество **B** может быть получено в две стадии из вещества **Г**. При сгорании смеси веществ **A** и **B** получаются те же продукты, что и при сгорании веществ **B** и **Г**. Один из продуктов сгорания – вещество **Д**, которое образуется также в реакции (2). Второй продукт сгорания – газ **Е**, пропускание которого через известковую воду вызывает ее помутнение. Приведите формулы и название веществ **A – E**, приведите уравнения реакций (1) и (2), а также всех описанных в задаче реакций.

**Задание 7.** Реакция в замкнутом сосуде объемом 20 л протекает согласно уравнению:



Через 10 минут после начала реакции концентрации веществ стали равны:  $C(SO_2) = 0,3$  моль/л,  $C(O_2) = 0,4$  моль/л,  $C(SO_3) = 0,5$  моль/л.

1. Определите концентрацию оксида серы (IV) и концентрацию кислорода в начальный момент времени.
2. Вычислите скорость реакции (в моль/л·с).

**Задание 8.** Образец металла серебристо-белого цвета, проявляющий в соединениях степень окисления +2, массой 19,5 г сожгли в хлоре. Образовавшееся твердое вещество растворили в воде; полученный раствор подвергли электролизу. В результате на катоде выделился газ объемом 2,912 л (н.у.) и образовался металлический осадок массой 11,05 г. Определите исходный металл, приведите уравнения протекающих реакций и укажите области применения металла и его соединений.

**Задача 9.** Продуктами горения газообразного органического вещества А являются вещества Б и В. При растворении вещества Б в веществе В образуется минеральная кислота. Вещество В при определенных условиях может взаимодействовать с веществом А. Продукт этой реакции – вещество Г не взаимодействует с едким натром, но взаимодействует с металлическим натрием. Одним из продуктов в последней реакции будет газ Д без цвета и запаха, способный вступать в реакцию с веществом А с образованием газообразного углеводорода Е, не обесцвечивающего бромную воду и перманганат калия, а в молекуле его содержится два атома углерода. Напишите соответствующие уравнения реакций. Назовите вещества А, Б, В, Г, Д, Е.

**Задача 10.** Вещество А – бесцветные кристаллы, окрашивающие пламя в желтый цвет. Водный раствор вещества А имеет кислую среду. Известно, что вещество содержит 25,83% фосфора. 1 моль вещества А способен прореагировать в растворе как с 1 моль HCl, так и с 2 моль NaOH.

Определите формулу вещества А и назовите его. Объясните, почему его водный раствор имеет кислую среду. Приведите уравнения реакций взаимодействия этого вещества с растворами HCl и NaOH.

**Задача 11.** В результате взаимодействия 2,24 г смеси изомерных алкенов состава C<sub>4</sub>H<sub>8</sub> с раствором перманганата калия в присутствии серной кислоты образовалось 0,58 г ацетона и 2,4 г уксусной кислоты. Какие еще углеродсодержащие соединения и в каком количестве были получены, если окисление прошло с количественным выходом? Каков количественный (в мольных долях) и качественный состав исходной смеси? Напишите уравнения реакций окисления изомерных алкенов.

## **Задача 12**

На космических орбитальных станциях регенерируют кислород с помощью вещества А, содержащего атомы калия с массовой долей  $\omega(K) = 54,93\%$ . Определите состав вещества А, назовите его. Приведите уравнение реакции, которое лежит в основе регенерации воздуха. Определите, в течение какого времени гарантирована жизнедеятельность экипажа, состоящего из 5 человек, если на борту находится 250 кг этого вещества и каждый космонавт в течение суток выдыхает примерно 500 л углекислого газа? Считайте условия нормальными.