Задача №1. Ложный сахар

1.1	1.2	Всего	Вес (%)
5	5	10	10

Соли металла **M** являются токсичными соединениями. Одним из таких соединений является $\mathbf{MA_2}$, образующийся при растворении гидроксида металла **M** в уксусной кислоте. Он получался в качестве побочного продукта при приготовлении так называемого “дефрутума” (выпаренный в металлических котлах виноградный сок), который широко использовался в древнеримской кулинарии как подсластитель.

1.1. Определите молекулярную формулу соединения $\mathbf{MA_2}$, если при добавлении к нему раствора иодида калия образуются золотистые кристаллы (реакция “золотого дождя”). Напишите все реакции, описанные выше.

При охлаждении до 10°C насыщенного при 25°C раствора вещества $\mathbf{MA_2}$ выпадает в осадок 0.7 моль кристаллогидрата состава $\mathbf{MA_2 \cdot 3\ H_2O}$. Растворимость безводной соли $\mathbf{MA_2}$: 55.2 г к 100 г воды при 25°C, 29.3 г к 100 г воды при 10°C.

1.2. Сколько нужно взять воды и кристаллогидрата состава $\mathbf{MA_2 \cdot 10\ H_2O}$ (M = 505.45 г/моль) для получения изначального раствора?

Задача №2. Смесь газов

2.1	2.2	Всего	Вес (%)
7	3	10	10

После аварии на одном химическом завод была зафиксирована утечка газов. Для оценки последствий этого выброса была взята проба газов, которые были анализированы в химической лаборатории.

Для этого пробу смеси сожгли в избытке кислорода, в результате чего образовалась вода объемом 15,93 мл. Остаточный газ был пропущен через раствор гидроксида кальция, и на выходе был получен осадок массой 27 г, а объем оставшегося газа составил 2,576 л (н.у.)

Также известно, что смесь состояла из двух компонентов: первые – углеводород без запаха и второй – газ с резким, неприятным запахом, взаимодействующий с кислотами. Водный раствор второго газа используется для приведения в сознание. Плотность воды 1 г/мл.

1. Какие два газа были в смеси?

2. Сколько объема воздуха потребуется для полного сжигания исходной смеси? Содержание кислорода в воздухе принять 21% по объему.

Задача №3. Бензин или Бензол?

3.1	3.2	Всего	Вес (%)
8	7	15	15

Автор, когда только начал изучать химию думал, что бензин состоит из органического вещества бензол (**C_6H_6**), но оказалось, что бензин является смесью нескольких алифатических углеводородов и некоторых добавок для улучшения качества бензина. В этой задаче мы разберем две марки бензина.

Марка бензина **X** является смесью изооктана (**C_8H_{18}**) и н-гексана (**C_6H_{14}**). При сжигании 8.28 г такого бензина, выделилось 401 кДж теплоты. Теплота сгорания изооктана – 5500 кДж/моль, н-гексана – 4200 кДж/моль.

3.1. Определите массовые и мольные доли веществ в бензине **X**.

Другая марка бензина **Y** также состоит из изооктана и н-гексана. При анализе бензина массовая доля углерода в нем составило 84.1 %.

3.2. Определите массовые и мольные доли веществ в бензине **Y**.

Задача №4. Реакции

4.1	Всего	Вес (%)
12	12	12

Ниже приведены химические реакции, где пропущены некоторые вещества:

$$2\ Na + 2\ \mathbf{B} = 2\ \mathbf{A} + \ldots$$

$$2\ \mathbf{A} + SO_2 = \mathbf{Б} + \mathbf{B}$$

$$\mathbf{A} + HCl = \ldots + \mathbf{B}$$

$$2\ NaMnO_4 + 2\ \mathbf{A} + \mathbf{Б} = 2\ \mathbf{Г} + \ldots + \mathbf{B}$$

4.1. Расшифруйте неизвестные вещества и допишите химические реакции в уравненном виде.