

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ПО ХИМИИ. 2018–2019 уч. г.
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП. 8 КЛАСС

Задача 1. Соединения углерода с кислородом

Углерод образует три газообразных соединения с кислородом: монооксид (угарный газ) CO , диоксид (углекислый газ) CO_2 и так называемый субоксид C_3O_2 .

1. Определите без помощи калькулятора:

- а) какое из веществ содержит наибольший процент углерода по массе;
- б) какое из веществ содержит наибольший процент кислорода по массе;
- в) у какого из веществ наибольшая молекулярная масса.

Кратко объясните каждый ответ.

2. Предложите формулу соединения углерода с кислородом, в котором массы элементов равны. Ответ подтвердите расчётом.

Задача 2. Свойства веществ

Даны вещества: вода H_2O , ванилин $\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_3$, поваренная соль NaCl , железо Fe , сероводород H_2S , сахароза $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$, негашёная известь CaO .

1. Выберите из приведённого перечня вещество:

- (а) немолекулярного строения, проводящее электрический ток при комнатной температуре;
- (б) молекулярного строения, являющееся при комнатной температуре жидким;
- (в) молекулярного строения, обладающее характерным запахом и состоящее из атомов трёх химических элементов.

2. Для вещества из п. (в) найдите относительную молекулярную массу и массовую долю самого лёгкого элемента.

Задача 3. Три газа

Смесь трёх газов – кислорода, азота и углекислого газа, занимающих объём 300 см^3 , пропустили через избыток известковой воды. При этом объём смеси уменьшился на 30 см^3 . Оставшиеся газы пропустили через трубку с раскалённой медью. Не вступивший в химические реакции газ охладили и привели к исходным условиям, его объём составил 60 см^3 .

1. Какой газ вступил в реакцию с известковой водой? Каков признак этой реакции?
2. Какой газ прореагировал с медью? Укажите признак этой реакции.
3. Какой из этих газов в переводе с греческого называется «безжизненным» и почему?
4. Вычислите объёмную долю каждого газа в смеси. Объёмная доля (φ) – отношение объёма газа к общему объёму смеси, выраженное в процентах.

Задача 4. Лунный грунт

Поверхность Луны была подробно исследована американскими пилотируемыми космическими кораблями «Аполлон» и советскими автоматическими межпланетными станциями «Луна». Состав лунного грунта, собранного

станцией «Луна-16», приведён в таблице (указаны только оксиды, содержание которых в грунте больше 1 %).

Оксид	Массовая доля, %	Оксид	Массовая доля, %
SiO ₂	43,8	CaO	10,4
FeO	19,4	MgO	7,1
Al ₂ O ₃	13,7	TiO ₂	4,9

Изучив данные таблицы, ответьте на вопросы:

1. Какого неметалла больше всего в лунном грунте?
2. Какого металла больше всего в лунном грунте (по массе)?
3. Чему равна массовая доля самого распространённого металла?
4. Какой оксид, широко распространённый в земном грунте, отсутствует на Луне?

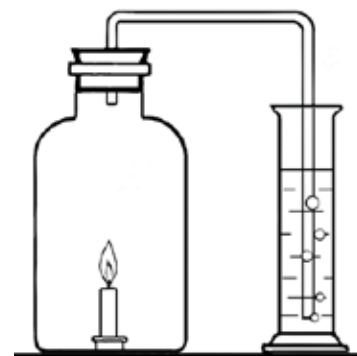
Задача 5. Сплавы золота

Пробой сплава, содержащего благородные металлы, называют массу основного благородного металла (в граммах) в одном килограмме сплава. Для золотых изделий основной является 585-й проба.

1. Сколько граммов золота содержится в кольце «Хамелеон» 585-й пробы массой 13,18 г?
2. Некоторый золотой сплав содержит равное количество атомов золота и меди, других металлов в сплаве нет. Какова проба такого сплава? Относительную атомную массу меди примите равной 64.
3. Считая, что стоимость изделия определяется только стоимостью благородного металла, определите, какое из двух золотых колец будет более дорогим: кольцо «Хамелеон» (его масса и состав приведены выше) или кольцо «Москва» массой 7,83 г из золота 785-й пробы?

Задача 6. Горящая свеча

В банку поместили горящую свечу (см. рисунок). Банку закрыли резиновой пробкой с газоотводной трубкой, конец которой опустили в цилиндр с водой. Пока свеча горела, из газоотводной трубки выделялись пузырьки газа. Через некоторое время свеча погасла, после чего вода стала подниматься по трубке и переливаться в банку.



1. Горение свечи — это физический или химический процесс? Ответ обоснуйте.
2. Во время горения свечи внутренние стенки банки запотели. О чём свидетельствует данное явление?
3. Почему при горении свечи из газоотводной трубки выделялись пузырьки газа?
4. Почему, после того как свеча погасла, вода начала подниматься по газоотводной трубке и переливаться из цилиндра в банку?
5. Почему свеча гаснет, не успев догореть?