



ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ПО ХИМИИ. 2018–2019 уч. г.
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. 9 КЛАСС

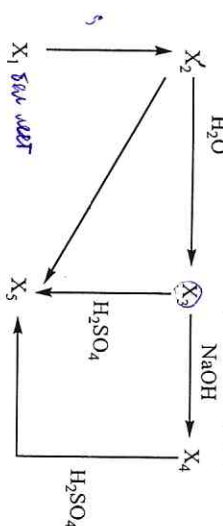
Общие указания: если в задаче требуются расчёты, они обязательно должны быть приведены в решении. Ответ, приведённый без расчётов или иного обоснования, не засчитывается.

Задание 1. Что реагирует с водой?

При взаимодействии некоторого газа с водой образуются фтороводород и кислород. Определите формулу газа, если известно, что один объём неизвестного газа образует при взаимодействии с водой один объём кислорода. Дайте название этому газу. Какие газы дают такие же продукты реакции при взаимодействии с водой? Запишите уравнения возможных реакций.

Задание 2. Превращение элемента и его соединений

Простое вещество X_1 – это серебристо-белый металл, широко используемый в технике. При взаимодействии X_1 с жёлтым порошком простого вещества Y образуется соединение X_2 , содержащее 64,0 % элемента Y . Вещество X_2 поместили в воду, при этом наблюдалось выпадение белого осадка X_3 и выделение неприятно пахнущего газа Y . Осадок отфильтровали и разделили на две части. К первой части прилили раствор серной кислоты, осадок растворился, и образовался раствор вещества X_4 . Вторую часть осадка растворили в щёлочи и получили раствор вещества X_4 . Затем к полученному раствору по каплям добавляли серную кислоту. Все описанные реакции представлены на схеме:



- 1) Определите все неизвестные вещества и запишите уравнения реакций.
- 2) Опишите, что происходит при добавлении серной кислоты по каплям.
- 3) Предложите способ получения вещества X_5 из вещества X_2 .
- 4) Среди веществ, упомянутых в задаче, найдите кислоту и основание, которые не вступают друг с другом в реакцию нейтрализации.

Всероссийская олимпиада школьников по химии 2018–2019 уч. г.
Муниципальный этап. 9 класс

Задание 3. Расчёт состава раствора

Через 110 мл известковой воды (насыщенный раствор гидроксида кальция, плотность 1,01 г/мл) пропустили углекислый газ. При этом вышло 0,1 г осадка, а полученный раствор не давал окрашивания с фенолфталеином. Какой объём углекислого газа, измеренный при н. у., был пропущен через раствор? Найдите массовую долю растворённого вещества в полученном растворе. Растворимость гидроксида кальция в воде составляет 0,16 г в 100 г воды при 20 °С.

Задание 4. Фторирующий газ

Вещество X – химически активный газ, который используют для фторирования различных веществ. Это довольно тяжёлый газ, его плотность по водороду равна 54.

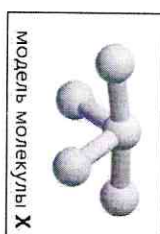
X реагирует с водой и щелочами, причём эти реакции протекают без изменения степеней окисления элементов.

При нагревании X разлагается на два вещества – простое и сложное, при этом степень окисления меняет только один элемент.

1. Определите формулу X .

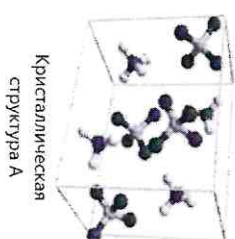
2. Найдите плотность X при комнатной температуре и нормальном атмосферном давлении, если плотность воздуха при этих условиях равна 1,2 г/л.

3. Напишите уравнения трёх перечисленных реакций.



Задание 5. Окислитель ракетного топлива

Неорганическая соль A является очень сильным окислителем и входит в состав твёрдых ракетных топлив. Она состоит из четырёх элементов-неметаллов (один из них – азот, 11,9 % по массе) и представляет собой бесцветные кристаллы, растворимые в воде. При действии щёлочи на раствор A появляется резкий запах и выделяется газ B , который легче воздуха и окрашивает влажную лакмусовую бумажку в синий цвет. При нагревании соль A разлагается со взрывом, одним из продуктов разложения является жёлто-зелёный газ B , который тяжелее воздуха в 2,45 раза. Установите формулы веществ A – B , ответ подтвердите расчётом. Напишите уравнение реакции A со щёлочью и возможное уравнение разложения A .



X-9-05

Задание 6. Определение солей по плотности раствора

Перед юными химиками была поставлена задача идентифицировать выданные соли: хлорид натрия, хлорид калия, сульфат натрия и сульфат калия. Однако учитель выдал юным исследователям не четыре, а пять образцов (пронумерованы цифрами 1–5), которые представляли собой кристаллические порошки белого цвета.

Для решения поставленной задачи был предложен следующий способ. На весах отмерили по 10 г каждого образца, которые перенесли в стаканы, содержащие 90 мл дистиллированной воды, и перемешали до полного растворения солей. Затем плотность полученных растворов была измерена с помощью ареометров (см. рисунок).



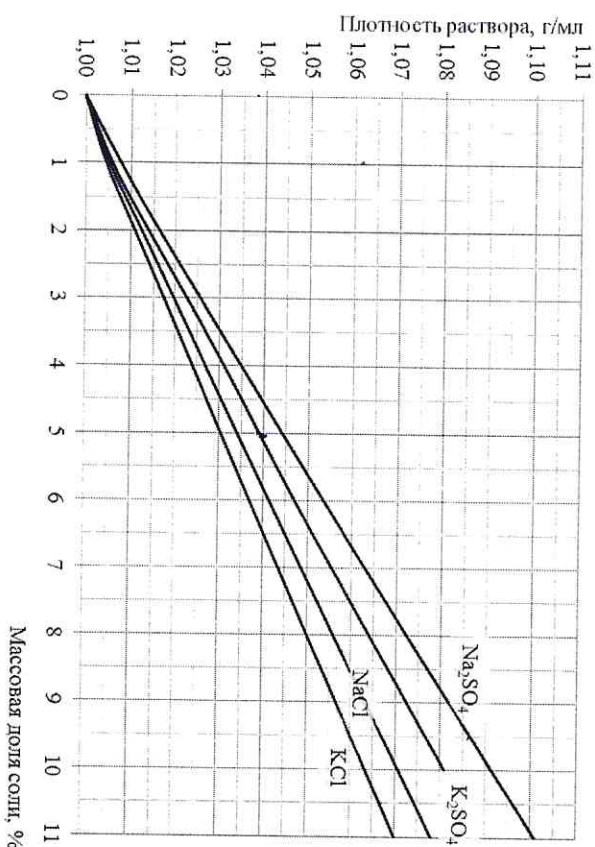
Измерение плотности раствора с помощью
ареометра: 1 – ареометр; 2 – цилиндр
с исследуемой жидкостью

№ образца	1	2	3	4	5
Плотность раствора, г/мл	1,063	1,071	1,081	1,092	1,038

KCl $NaCl$ K_2SO_4

Измеренные значения плотностей полученных растворов приведены в таблице.

Графики зависимости плотности растворов от массовой доли солей приведены на рисунке.



С помощью дополнительных исследований было установлено, что растворы, приготовленные из образцов 4 и 5, имели одинаковый качественный состав.

- Каковы массовые доли солей в растворах, приготовленных из образцов 1–4? Известно, что эти образцы представляли собой безводные соли.
- Определите, какие соли выданы в качестве образцов для исследования под номерами 1–5.
- Предложите возможное объяснение того, что растворы, приготовленные из образцов 4 и 5, имели разную плотность.
- Определите состав вещества, выданного в качестве образца № 5.
- Предложите альтернативный способ идентификации выданных веществ. Возможно использование дополнительных реактивов.

Задание 1



Я думаю, что X это OF_2 2б

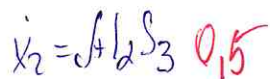


45 *22* *22*

Задание 6



Задание 2



Задача

Загальний

N 1 - 45 *походження робіт* (середовища)

NL-25

№3 - X *маш. маш.*
Пол. Пеликеев Т. Д.

N 4-X Prof. Dr. P. V. D. S. T. H.

N5 X *Stt* *РнБулс Т-Н*
me *Владелец*

N6 25 The and
on Службы
контора Ф.

Карташова Гет.
Шликарска Л.

Зам. председателю

Итого : 8 балов