



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

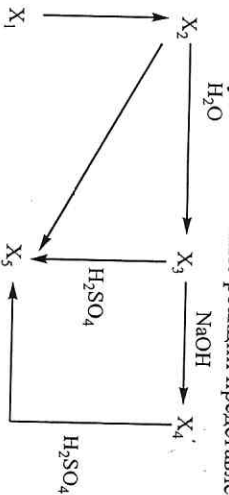
Общие указания: если в задаче требуются расчёты, они обязательно должны быть приведены в решении. Ответ, приведённый без расчётов или иного обоснования, не засчитывается.

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. Превращения 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 образуются соединение X_2 , содержащее 64,0 % элемента Y . Вещество X_2 помещали 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_5 . 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 происходило 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.

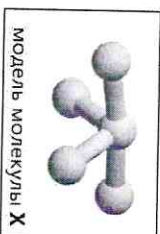
Всероссийская олимпиада школьников по химии 2018–2019 уч. г.
Муниципальный этап. 9 класс

Задание 3. Расчёт состава раствора

Через 110 мл известковой воды (насыщенный раствор гидроксида кальция, плотность 1,01 г/мл) пропустили углекислый газ. При этом выпало 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. Фторированный газ

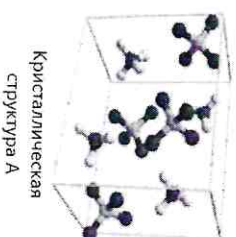
Вещество X – химически активный газ, который используют для фторирования различных веществ. Это довольно тяжёлый газ, его плотность по водороду равна 54. X реагирует с водой и щелочами, причём эти реакции протекают без изменения степеней окисления элементов. При нагревании X разлагается на два вещества – простое и сложное, при этом степень окисления меняется 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-9-19

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).

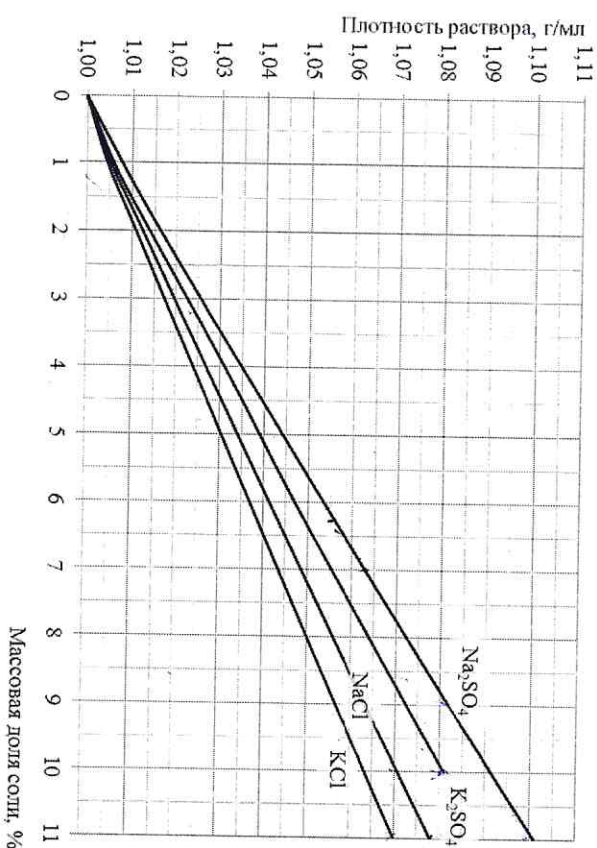


Измерение плотности раствора с помощью
ареометра: 1 – ареометр; 2 – цилиндр
с исследуемой жидкостью

Измеренные значения плотностей полученных растворов приведены в таблице.

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

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



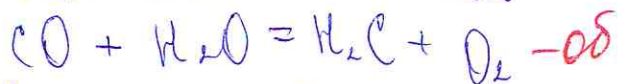
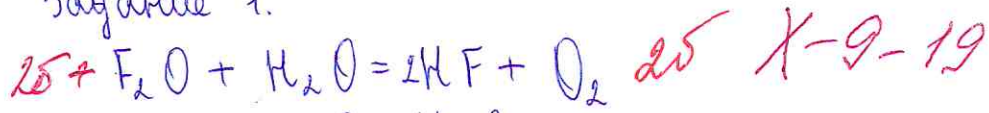
С помощью дополнительных исследований было установлено, что растворы, приготовленные из образцов 4 и 5, имели одинаковый качественный состав.

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

Задание 6 0 5
Снобисе не в п
Копица Е.М.Ф

Задание №1. - 45 ж Воронина Ю.А.
Задание №2 - 05 ж Кидерва Т.К. Серикова
Задание №3 - 25 ж Евно И.В. Марин 8 8 ж
Задание №4 - 05 ж Олейникова Т.Д.
Задание №5 - 20 ж Рыбакова Т.Н.
Президент: О.В. Карпенко
Зем. президент:
Итого: 85.

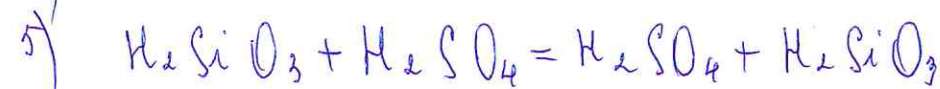
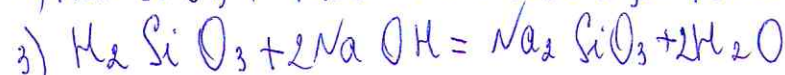
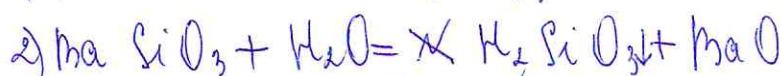
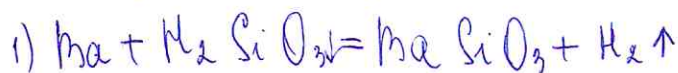
задание 1.



Пропирующийся газ - 00 40

задание 2

- 1) $x_1 - Ma$
- $x_2 - Ma SiO_3$
- $x_3 - H_2 SiO_3$
- $x_4 - Na_2 SiO_3$
- $x_5 - H_2 SiO_3$



00. 00. 00.

2) При добавлении серной кислоты по камням к Ca образуются осадок.

3) ~~Добав~~ Добавить H_2SO_4

4) $Ma SiO_3$ и $NaOH$

задание 3

$(Ca(OH)_2) = 110 \text{ мм}$

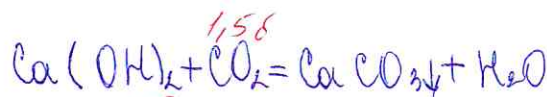
$(Ca(OH)_2) = 1,01 \text{ г/мм}$

$(CaCO_3) = 0,1 \text{ г}$

$\sqrt{(CO_2)} = ?$

$n(Ca(OH)_2)$

Решение:



$m(Ca(OH)_2) = \frac{1,01 \cdot 110}{40 + 16 \cdot 2 + 12} = \frac{111,1}{84} = 1,32 \text{ г.}$

$n = \frac{1,32}{84} = 0,015 \text{ моль}$

$n(CaCO_3) = \frac{0,1}{40 + 12 + 16 \cdot 3} = \frac{0,1}{100} = 0,001 \text{ моль}$

Израсходуем кальция в избытке.

$n(CO_2) = \frac{0,1}{44} = \frac{0,1}{44} =$

$n(CO_2) = \frac{m}{M}$

$m(CO_2) = n \cdot M$

$m(CO_2) = 0,001 \cdot 44 = 0,044 \text{ г.}$

$$V(\text{CO}_2) = n \cdot V_m$$

$$V(\text{CO}_2) = \cancel{0,01} 0,01 \cdot 22,4 = 0,224 \text{ мм.}$$

$$m(p - pa) = 0,44 + 0,224 = 0,664 \text{ г}$$

$$w(\text{Ca}(\text{OH})_2) = \frac{\cancel{0,44}}{\frac{1,32}{40 + 1 \cdot 2 + 16 \cdot 2}} = \frac{1,32}{74} = 0,017 \cdot 100\% = 1,7\%$$

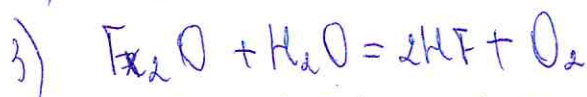
Ответ: $V(\text{CO}_2) = 0,224 \text{ мм.}$, $w(\text{Ca}(\text{OH})_2) = 1,7\%$

оо ебл мед

Задача 4.

1) Fe_2O

2) 54



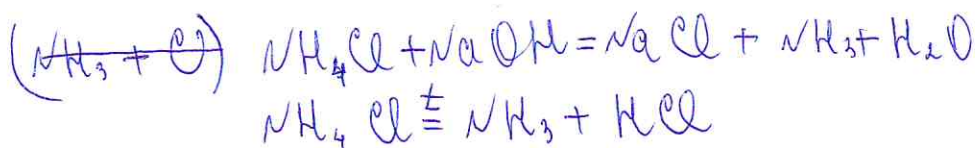
оо Оу
Дел

Задача 5.



25

оо



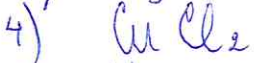
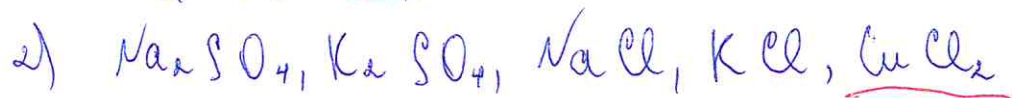
Задача 6.

1) $\text{NaCl} - 7\%$

$\text{KCl} - 11\%$

$\text{Na}_2\text{SO}_4 = 10\%$

$\text{K}_2\text{SO}_4 - 10\%$



оо ебл