



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

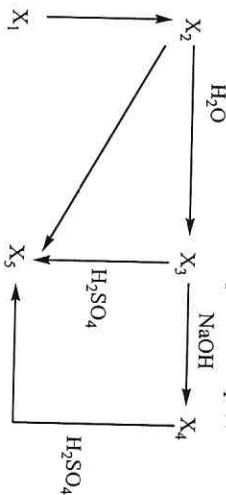
Общие указания: если в задаче требуются расчёты, они обязательно должны быть приведены в решении. Ответ, приведённый без расчётов или иного обоснования, не засчитывается.

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 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_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.

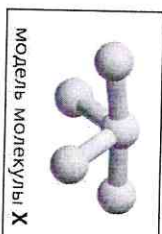
Всероссийская олимпиада школьников по химии 2018–2019 уч. г.
Муниципальный этап. 9 класс

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

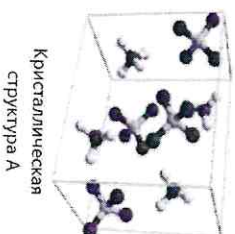
Вещество X – химически активный газ, который используют для фторирования различных веществ. Это довольно тяжёлый газ, его плотность по водороду равна 54. X реагирует с водой и щелочами, причём эти реакции протекают без изменения степеней окисления элементов. При нагревании X разлагается на два вещества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



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).



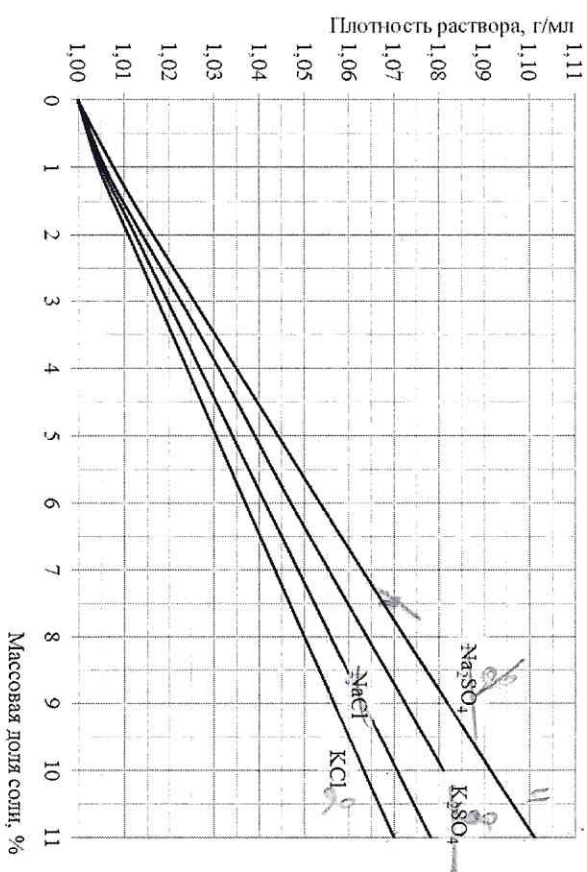
Измерение плотности раствора с помощью
ареометра: 1 – ареометр; 2 – цилиндр
с исследуемой жидкостью

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

Измеренные значения плотностей полученных растворов приведены в таблице.

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

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

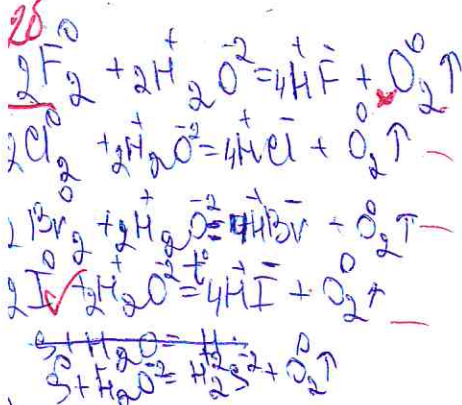


С помощью дополнительных исследований было установлено, что растворы, приготовленные из образцов 4 и 5, имели одинаковый качественный состав.

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.

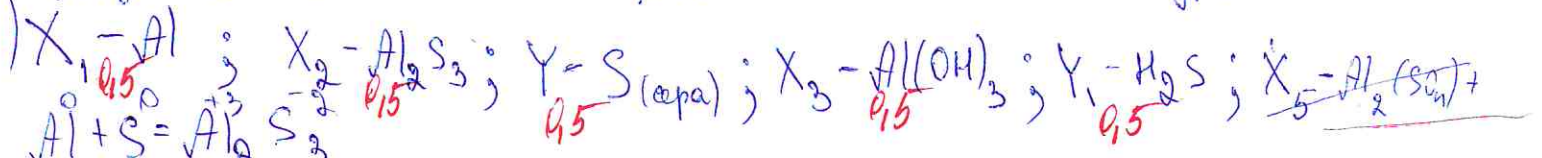
X - Y - 78

N1

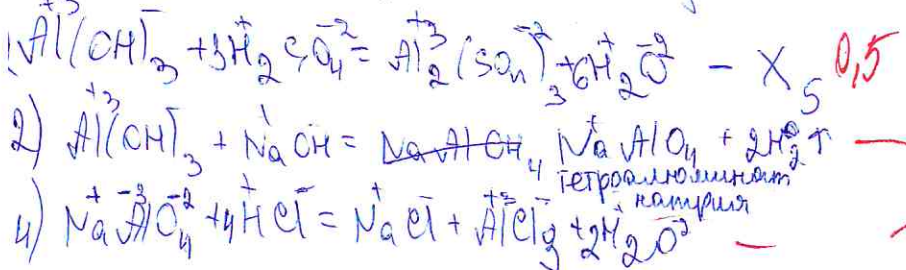
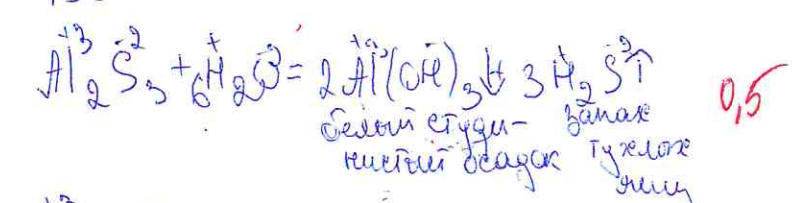


реакция с выделением тепла 15
 F_2 - зелёный газ
 Cl_2 - жёлто-зелёный газ
 Br_2 - красно-бурый жидкокристаллический
 I_2 - жёлтый кристалл; реагирует с элементами только при температуре

35. ~~решение~~
~~дисперсионная~~



$M(Al_2S_3) = 54 + 96 = 150$
 $\frac{96}{150} \cdot 100\% = 64\%$



3,50

N3

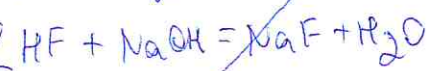
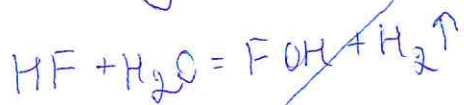
Дано:
 $m(Ca(OH)_2) = 110 \text{ г}$
 $n(CaCO_3) = 0,12$
 $V(CO_2)$
 $\omega(Ca(OH)_2) = ?$

Решение:
 $Ca(OH)_2 + CO_2 = CaCO_3 \downarrow + H_2O$
 $n(Ca(OH)_2) = \frac{m}{M} = \frac{110 \text{ г}}{74 \text{ г/моль}} = 1,48 \text{ моль}$
 $M(Ca(OH)_2) = 40 + 16 \cdot 2 + 2 = 74 \text{ г/моль}$
 $n(Ca(OH)_2) = n(CO_2) = 1,48 \text{ моль}$
 $V(CO_2) = 1,48 \text{ моль} \cdot 22,4 \text{ л/моль} = 33,152 \text{ л}$
 $\omega(Ca(OH)_2) = 0,169 \cdot 100\% = 16\%$

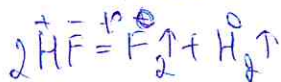
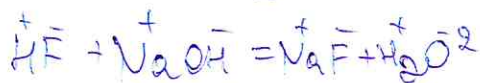
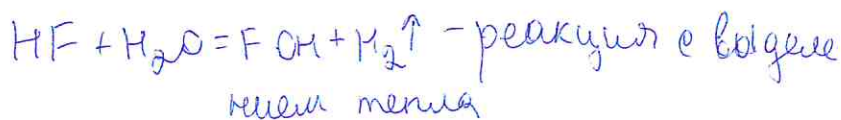
Ответ: $V(CO_2) = 33,152 \text{ л}$
 $\omega(Ca(OH)_2) = 16\%$

N4

X - 9-18


~~HF - газ зелёного цвета~~

~~B - NO₂ - бесцветный газ~~
~~B - F₂ - жёлто-зелёный газ~~

~~2) $\rho = \frac{m_{газа}}{V_{газа}}$~~

X - HF - газ зелёного цвета
 Также ортоводородная или метаводородная кислота

 05 ~~Def~~

N5

 B - ~~NO₂~~ H₂S - газ с запахом тухлых яиц

 В соль А вводит F₂ (так, как это самый активный неметалл и все реакции экзотермические)

 Вещество B - F₂ - так, как это газ жёлто-зелёного цвета и от при взаимодействии взрывается

Неорганическая соль А

$$\rho = \frac{14}{X} \cdot 100\% = 11,9\%$$

$$\frac{14}{X} = 11,90$$

$$X = \frac{14}{11,90}$$


 В соль А можно вводит такие элементы как: ~~H₂~~ водород, сера, азот и фтор

X-9-18

$$\omega(k) = \hbar \omega$$
$$w(K_2SO_4) = 10\%$$
$$w(\text{NaSO}_4) = 11\%$$

16

1-ka

 $2 - \text{NaCl}$

10

3- ~~N~~₂ K₂SO₄

4 - NaSO₄

51

Задача №5

X

Stefan

Задание №1. - 35 из 40 вопросов №1-35.
Д.А. Лихометрова И.О.

Задача № 2 - 3,50 ~~Ш~~ ~~Ш~~ Лейбенва О. И.
Сердюкова Т. И.

Зарази № 3 - 1,5% обща опасност.

Заразм НЧ-05 *Дол- Алексеев Т. Д.*
Дол- Дьянова Л. Д.

Загаш № 5 X *Ал Рыбулов ТН*
М. Варахширове МО

Зарава Н.Б. 25.08.2018 г.
 от Котикова В.М. БР

Умнож: 10 ба.мвб

Председатель: *Р. Р. Хартманов* 2А

Зам. председателю:

Минкаренко Л.С.

