

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

2020–2021 уч. г.

Муниципальный этап.

Химия. 7–8 классы

№ задания	Тип задания	Критерии	Баллы
1	краткий ответ	Оценка 1 балл за каждый правильный элемент ответа	5
2	краткий ответ	Оценка 4 балла за правильный ответ	4
3	краткий ответ	Оценка 1 балл за два первых правильных элемента ответа. Оценка 2 балла за третий правильный элемент ответа	4
4	краткий ответ	Оценка 2 балла за каждый правильный элемент ответа	4
5	краткий ответ	Оценка 2 балла за каждый правильный элемент ответа	4
6	краткий ответ	Оценка 3 балла за правильный ответ	3
7	краткий ответ	Оценка 2 балла за первый правильный элемент ответа. Оценка 1 балл за второй правильный элемент ответа	3
8	множественный выбор	За каждый правильный ответ 1 балл. За каждый неверно выбранный ответ минус 1 балл. Отрицательный балл не ставится	3
9	установление соответствия	За каждую верную пару 0,5 балла	4
10	установление соответствия	За каждую верную пару 1 балл	7
11	единичный выбор	Верно выбранный ответ 4 балла	4
12	краткий ответ	Оценка 1 балл за каждый правильный элемент ответа	5
За всю работу			50

Муниципальный этап ВсОШ, химия, 7-8 класс, 2020/21

14:55–17:15 14 дек 2020 г.

Дополнительные материалы

Откройте дополнительные материалы и не закрывайте до окончания выполнения работы. Эти таблицы будут открыты в отдельном окне.

[Таблица Д.И. Менделеева](#),
[таблица растворимости](#),
[ряд напряжений металлов](#)

Все химические формулы пишите только латиницей. Индексы записывайте в строку, без запятых и пробелов.

Например: Fe2O3.

№ 1

5 баллов

Вещество А в растворе при нагревании разлагается с образованием газа Б и воды. Газ Б пропускают через трубку с раскалённым простым веществом В чёрного цвета. Если газ Б взят в избытке, то образуется газ Г, вызывающий помутнение известковой воды. При недостатке газа Б образуется горючий газ Д. Определите вещества А, Б, В, Г, Д.

В ответе укажите формулы веществ (запишите формулу латинскими буквами, например: C2H6).

вещество А

H2O2

вещество Б

O2

вещество В

C

вещество Г

CO2

вещество Д

CO

№ 2

4 балла

При прокаливании 68,5 г вещества X ярко-красного цвета образовалось вещество жёлтого цвета, содержащее 92,83% металла и 7,17% кислорода по массе, и выделился кислород массой 1,6 г. Вещество X используется в производстве хрустального стекла.

Определите формулу X и запишите её в ответ (запишите формулу латинскими буквами, например: C2H6).

Pb3O4

№ 3

4 балла

Смесь газов X и Y пропустили через избыток раствора йодида калия и получили газ X такого же объёма, как и исходная смесь. Плотность газа X в 1,05 раза меньше плотности смеси. Известно, что оба газа воспламеняют тлеющую лучинку, причём в газе Y реакция протекает более энергично.

Определите формулы газов (запишите формулу латинскими буквами, например: C2H6) и найдите объёмную долю газа Y в исходной смеси (в %, с точностью до целых).

Формула газа X

O2

Формула газа Y

O3

Объёмная доля газа Y в исходной смеси (в %, с точностью до целых).

10

№ 4

4 балла

Вещество, состоящее из двух элементов, при взаимодействии с водой образует бесцветный газ с запахом горящей серы, осадок серы и соляную кислоту. В исходном веществе число атомов серы равно числу атомов другого элемента, а валентность серы – двум. Валентность хлора – такая же, как в молекуле хлороводорода.

Установите молекулярную формулу исходного вещества и запишите её в ответ (запишите формулу латинскими буквами, например: C2H6).

S2Cl2

Составьте уравнение реакции вещества с водой, в ответе приведите общую сумму всех коэффициентов (считая их минимальными целыми числами).

12

№ 5

4 балла

Газообразное вещество состоит из атомов трёх неметаллов, один из которых – фтор. Молекула содержит равное число атомов каждого элемента, массовая доля фтора равна 38,8%.

Установите формулу вещества и запишите её в ответ (запишите формулу латинскими буквами, например: C2H6).

NOF

При взаимодействии вещества с водой образуются две кислоты, одна из которых – HF.

Определите формулу второй кислоты и запишите её в ответ (запишите формулу латинскими буквами, например: C2H6).

HNO2

№ 6

3 балла

Некоторые металлы могут образовывать химические соединения с другими металлами. В соединении натрия с калием массовая доля натрия превышает массовую долю калия на 8,2%.

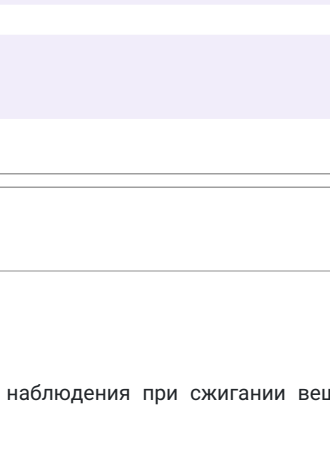
Установите формулу соединения, в ответ запишите его относительную молекулярную массу с точностью до целых.

85

№ 7

3 балла

На рисунке изображена шаростержневая модель молекулы одной из самых сильных кислот.



Самый тяжёлый атом в составе кислоты тяжелее самого лёгкого в 35,5 раза.

Установите формулу кислоты и запишите её в ответ (запишите формулу латинскими буквами, например: C2H6).

HClO4

Определите валентность центрального атома и запишите её в ответ арабской цифрой (например, 1).

7

№ 8

3 балла

Какие из перечисленных реакций идут с увеличением объёма, т. е. объём продуктов больше объёма исходных веществ?

горение водорода в кислороде

горение метана

разложение перманганата калия

растворение цинка в соляной кислоте

синтез аммиака из простых веществ

разложение озона

№ 9

4 балла

Соотнесите экспериментальные наблюдения при сжигании веществ в кислороде с названиями этих веществ.

Экспериментальные наблюдения

Вещества

При горении вещества разбрасывается целый сноп искр, как при горении бенгальского огня. Продукт реакции – чёрный порошок.

железо

Вещество плавится и сгорает ярко-жёлтым пламенем, образуя белый дым. Он оседает на стенках в виде бледно-жёлтого порошка.

натрий

Вещество представляет собой бесцветный газ, сгорающий синим пламенем, не оставляя твёрдого остатка.

метан

Вещество плавится и горит синим пламенем, образуется слабый туман. Твёрдого остатка не остаётся.

сера

При горении вещества разбрасывается целый сноп искр, как при горении бенгальского огня. Продукт реакции – белый порошок.

алюминий

Вещество никак не изменяется.

серебро

Вещество плавится и сгорает сильно коптящим пламенем, чёрный налёт в избытке кислорода также сгорает постепенно, не образуя твёрдого остатка.

парафин

Вещество плавится и сгорает синим пламенем, образуя белый дым, который оседает в виде белого порошка.

галлий

№ 10

7 баллов

Оксид цинка представляет собой белый порошок, нерастворимый в воде. Вам выдана смесь, состоящая из поваренной соли, оксида цинка и индивидуальными веществами № 1, зерно – помещают в жидкость с заранее заданной последовательности.

Указание: некоторые операции могут повторяться.

1	высушить фильтр и собрать с него поваренную соль и оксид цинка
2	перемешать исходную смесь
3	выпарить фильтрат и собрать твёрдый остаток
4	провести фильтрование
5	обработать сухой остаток с фильтра водой и перемешать
6	
7	высушить фильтр и собрать с него оксид цинка

№ 11

4 балла

Для определения подлинности драгоценных камней в ювелирном деле иногда прибегают к измерению плотности исследуемого образца с помощью жидкости Клеричи. Это тяжёлая жидкость, водный раствор очень ядовитых солей таллия. Исследуемый образец – зерно – помещают в жидкость с заранее заданной плотностью и наблюдают за его поведением, всплывает зерно или оседает.

Ювелир сначала поместил образец исследуемого камня в жидкость № 1, зерно плавало на поверхности. Затем он поместил образец в жидкость № 2. Зерно осело на дно. Проанализировав результаты, ювелир довольно точно определил, образец какого камня он исследовал. Ниже приведена таблица, где указаны значения плотности некоторых образцов, образцы которых могли попасть ювелиру для исследования.

Название камня	Плотность, г/см ³
алмаз	3,47–3,55
иттрий-алюминиевый гранат	4,5–4,6
рутил	4,2–4,3
титанат стронция	5,13
турмалин	3,02–3,26
фенакит	2,96–3,0
фианит	6,5–7,5

Для приготовления жидкости № 1 взяли 10,00 мл жидкости Клеричи (плотность 4,27 г/см³) и добавили 2,58 мл воды, для приготовления жидкости № 2 взяли 5,00 мл жидкости № 1 и 0,20 мл воды. Принимая объёмы полученных растворов равными сумме объёмов исходных растворов, определите, образец какого камня исследовал ювелир.

алмаз

иттрий-алюминиевый гранат

рутил

титанат стронция

турмалин

фенакит

фианит

№ 12

5 баллов

Для получения бесцветного газа X разлагали соли: А, В, С и D, как показано на рисунке.

Газометр помещали в пробирку 1 и нагревали. Газ, выделяющийся при разложении соли, собирали в газометре 2. Известно, что каждая из солей состоит из трёх элементов. Информация о составе и свойствах солей представлена в таблице.

Условное обозначение соли в данной задаче	Массовая доля элемента в составе соли		Молярная масса соли, г/моль	Количество вещества газа X, выделившегося при разложении 10 г соли*, моль
	калий, %	кислород, %		
A	24,68	40,51	158	?
B	31,84	39,18	?	0,1224
C	23,35	28,74	?	0,0898
D	28,89	47,41	270	0,0185

* Выход реакции разложения принять равным 100 %.

Определите газ X и соли А–D, запишите их формулы в соответствующие поля (например, KNO3).

Подсказка: известно, что один из продуктов разложения соли А используется в качестве катализатора в реакции разложения соли В.

Газ X

O2

Соль А

KMnO4

Соль В

KClO3

Соль С

KBrO3

Соль D

K2S2O8