ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
2020–2021 уч. г.
Муниципальный этап.
Химия. 9 класс

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

Муниципальный этап ВсОШ, химия, 9 класс, 2020/21

14:56—17:15 4 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 строчку, без запятых и пробелов.

Например: Fe2O3.

№ 1

2 балла

Оксид кальция(II) можно получить в кристаллическом виде, прокаливая смесь двуокиси хлора и озона, при этом также образуется один газообразный металл. Объём озона (н. у.), необходимого для получения двух молей оксида кальция(II), равен

- 14,9 л
- 22,4 л
- 44,8 л
- 67,2 л
- 89,6 л

№ 2

4 балла

Гидразид железа(II) проявляет сильные восстановительные свойства и способен восстанавливать нитраты до аммиака. Сколько молей гидразида железа(II) требуется для получения одного моля аммиака в реакции с избытком концентрированного водного раствора нитрата натрия? Известно, что в ходе реакции раствор становился сильно щелочным, а зеленоватый осадок гидразида железа(II) превращается в бурый.

В ответе приведите только целое число.

8

№ 3

3 балла

Один из сульфидов титана является перспективным катодным материалом для источников тока. Масса этого вещества в 2 раза больше массы титана, входящего в его состав.

Установите простейшую формулу вещества (напишите формулу латинскими буквами, например: C2H6).

Ti2S3

№ 4

4 балла

Газы **X** и **Y** обладают характерными неприятными запахами. Плотность смеси этих газов не зависит от их соотношения в смеси и равна 1,52 г/л при н. у. В молекуле **X** меньше атомов, чем в молекуле **Y**.

Установите формулы газов и запишите ответ (напишите формулы латинскими буквами, например: C2H6).

формула газа **X**

H2S

формула газа **Y**

PH3

№ 5

4 балла

К раствору гидроксобутилата бария добавили раствор сульфата алюминия и полученную смесь нагрели до прекращения выделения газа. Вещества прокалили досуха, затем полностью расплавили и охладили. Вещества растворили в избытке воды.

Напишите уравнение реакции, в ответ запишите сумму коэффициентов, считая их наименьшими возможными натуральными числами.

15

№ 6

5 баллов

При полном сгорании раствора серы в сероуглероде образовалась смесь двух газов, которая в 2 раза тяжелее воздуха. Определите массовую долю сероводорода в смеси (в %) и массовую долю серы (мышьяка) в исходном растворе (в %). В ответ запишите два целых числа, без единиц измерения.

Объёмная доля сероводорода (в %)

70

Массовая доля серы (в %)

12

№ 7

3 балла

Элемент азот, в зависимости от степени окисления, проявляет очень разнообразные окислительно-восстановительные свойства. Для каждого из приведённых ниже превращений укажите, что происходит с азотом — он окисляется, восстанавливается или не изменяет степень окисления. В каждой строке напротив схемы превращения поставьте соответствующую цифру.

№ 8

4 балла

Смешали равные массы растворов фосфата натрия и дигидрофосфата натрия. В полученном растворе содержатся только гидрофосфат натрия. В одном из исходных растворов ω(Na)=9,2%, а ω(P)=6,2%. Сколько процентов NaH2PO4 на массу содержится в другом исходном растворе?

В ответ запишите только число с точностью до целых.

6

№ 9

4 балла

Твёрдое вещество **X** широко распространённое и имеющий корж, устойчиво только при температуре ниже 0°C и повышенном давлении. При более высокой температуре оно разлагается на метан и воду. При сгорании навески вещества **X** образуется 4,68 л (н. у.) углекислого газа и 27,0 г воды. Сколько молекул воды приходится на одну молекулу метана в веществе **X**? Ответ запишите с точностью до сотых.

5,75

№ 10

4 балла

Определите элементы, обладающие следующими электронными свойствами (во всех случаях рассматривается только основное состояние).

Для каждого случая запишите химический символ элемента.

элемент-металл 3-го периода, не имеющий неспаренных электронов

Mg

элемент-металл, который содержит в 2 раза больше электронов, чем его ион

Be

элемент 4-го периода, имеющий наибольшее число неспаренных электронов

Cr

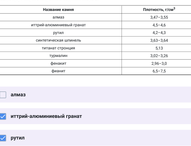
элемент 3-го периода, у которого на внешнем уровне число неспаренных электронов равно числу спаренных

Si

№ 11

5 баллов

Образец вещества **A**, порошок красного цвета, поместили в лодочку (на рис. обозначена цифрой 3) и нагрели в токе простого газообразного вещества **C** в трубчатой печи (2).



По окончании реакции вещество **A** полностью превратилось в вещество **B** – порошок чёрного цвета. При этом масса вещества в лодочке (3) увеличилась на 11,1 %.

Вещество **B** растворяется в концентрированной азотной кислоте, при этом выделяется газ бурого цвета. Раствор приобретает голубую окраску.

Если к этому раствору добавить необходимое количество щёлочи, то в осадок выпадает вещество **D** голубого цвета.

При нагревании вещества **D** образуется вещество **B**.

Если прокалить смесь порошков **B** и простого вещества **C** в мольном отношении 1 : 1, то образуется вещество **A**.

Определите вещества **A**–**E**, запишите их формулы (например, Fe(SO4)3). Дополнительно известно, что газ **C** не имеет ни цвета, ни запаха, а вещество **D** состоит из трёх элементов.

Вещество **A**

Cu2O

Вещество **B**

CuO

Вещество **C**

O2

Вещество **D**

Cu(OH)2

Вещество **E**

Cu

№ 12

8 баллов

В химическом доме жюстра прибегают к определению плотности образцов драгоценных камней с помощью жидкости Клеричи. Это тяжёлая жидкость, водный раствор очень ядовитых солей таллия. Исследователь обращал с ними с помощью щипцов и защитой, а сверху защитной плотностью и наблюдают за его поведением, используют зерно или сосуд.

Для приготовления жидкости Клеричи к 400 г карбоната таллия(I) добавили водный раствор смеси муравьиной HCOOH и малоновой CH2(COOH)2 кислот. Исходный карбонат прореагировал полностью, в полученном растворе содержались только две соли в равных массовым отношениям (формиат таллия(I) HCOOTl (M = 249,5 г/моль) и малонат таллия(I) CH2(COOTl)2 (M = 511 г/моль). Общие растворы довели до 150 мл, массовая доля воды в нём составила 18%. Укажите, вёрна какие камней из приведённой ниже таблицы будет тонуть в полученной жидкости Клеричи.

Название камня	Плотность, г/см^3
алмаз	3,47–3,55
иттрий-алюминиевый гранат	4,5–4,6
рутил	4,2–4,3
синтетическая шпинель	3,63–3,64
титанат стронция	5,13
турмалин	3,05–3,26
фианит	2,96–3,0
флюорит	6,3–7,5

- [ ] алмаз
- [x] иттрий-алюминиевый гранат
- [x] рутил
- [ ] синтетическая шпинель
- [x] титанат стронция
- [ ] турмалин
- [ ] фианит
- [x] флюорит