

Школьный этап ВсОШ 2022/23, химия, 7–8 класс, группа 3. Текстовая версия

8:00—22:00 6 окт 2022 г.

Правила записи ответов, вспомогательные материалы

1. Если в задании требуется указать степень окисления, сначала указывайте знак, потом число.

Пример: +3.

2. Названия изотопов записывайте в формате «элемент — массовое число».

Пример: C14.

Таблица Менделеева, таблица растворимости, ряд напряжений распечатаны на отдельном листе.

3 балла

Соотнесите кадры из мультфильмов и иллюстрации к литературным произведениям с химическими элементами, которые присутствуют в их названии в виде существительных или образованных от них прилагательных (например, «Медный всадник»).

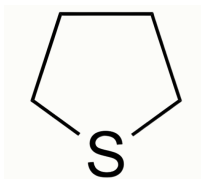


1	Cl
2	Fe
3	Cu
4	Au
5	Ag
6	Sn

№ 2

4 балла

Органическое соединение тетрагидротиофен (ТГТ, брутто-формула C_4H_8S) используется в качестве одоранта — специальной добавки к природному газу, придающей ему запах и позволяющей обнаружить утечку.



Согласно нормам, каждая тысяча кубометров газа (при н.у.) в качестве примеси должна содержать 8 г ТГТ.

Сколько молекул природного газа должно приходиться на 1 молекулу ТГТ согласно нормам?

Число

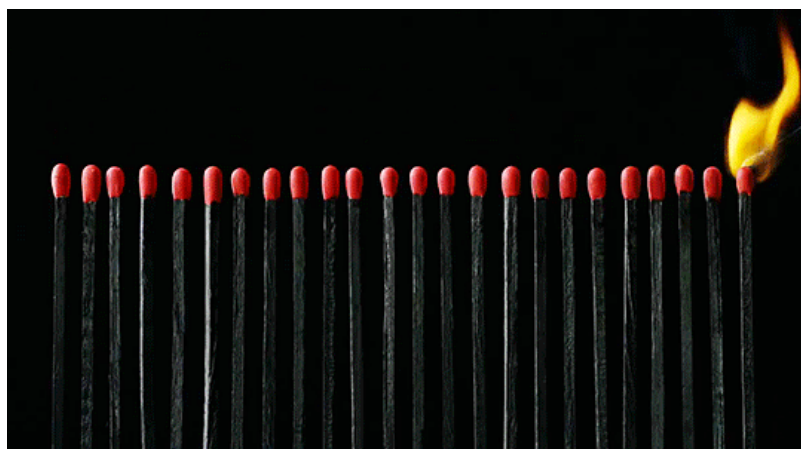
Чувствительность человеческого носа позволяет почувствовать наличие ТГТ при его концентрации в 1 молекулу на 1.5 миллиарда молекул воздуха. При утечке какого объёма природного газа в кухню объёмом 35 м^3 может начать ощущаться запах? Ответ выразите в литрах, округлите до целых.

Число

№ 3

3 балла

Одно из соединений, образующихся при поджигании спички, состоит из двух элементов, причём массовые доли этих элементов равны.



Сколько всего электронов содержит молекула этого соединения?

Число

№ 4

3 балла

При взрыве ядерной бомбы происходит спонтанное деление ядер урана, в результате которого они распадаются с образованием двух ядер других элементов. При этом общее число протонов в этих двух ядрах остаётся тем же, что и у урана.



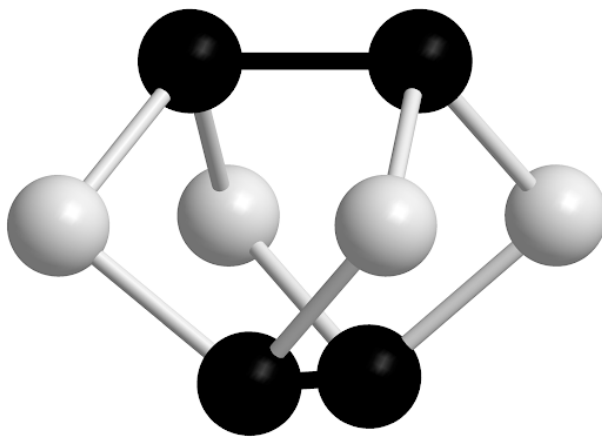
Соедините пары элементов, которые могут образоваться в результате такого деления.

Kr	Rb
Sr	Tc
Cs	Y
Pd	Ba
I	Xe
In	Pd

№ 5

6 баллов

Молекула одного из соединений, образованных элементами, идущими друг за другом в периодической системе, имеет следующее строение:



Белыми шариками обозначены атомы одного элемента, а чёрными — другого. Масса молекулы составляет $4.19 \cdot 10^{-25}$ кг.

Определите молярную массу этого соединения. Ответ выразите в г/моль, округлите до целых.

Число

Запишите меньший из порядковых номеров элементов, образующих это соединение.

Число

4 балла

Желая насолить Кощею Бессмертному, Иван-дурак схватил его золотую корону, сделанную Левшой, и кинул в чан с серной кислотой. Кощей, знавший химию, не переживал, так как знал, что золото в кислотах не растворяется. Однако, к его удивлению, спустя некоторое время нахождения в кислоте корона явно стала легче и лишилась зубцов. Побежав к весам, Кощей обнаружил, что корона весит 780 г.



Какое количество золота утаил кузнец Левша при изготовлении короны весом 1.10 кг? Ответ выразите в молях, округлите до десятых.

Каким количеством цинка он заменил это золото? Ответ выразите в молях, округлите до десятых.

Золото какой пробы получилось бы, если бы Кощей переплавил корону в слиток до прихода Ивана-дурака?

Проба золота — трёхзначное число, отражающее количество грамм золота в 1000 г изделия из золота этой пробы.

№ 7

4 балла

Узнав о неприятности, приключившейся с Кощеем Бессмертным, известная колдунья и травница Баба-Яга решила приготовить ему успокоительное зелье, дабы в гневе своём не умертвил он Левшу и Ивана-Дурака в придачу. Поскольку Баба-Яга ответственна за медицину в лесу, она знает, что на **1** кг веса сказочного существа нужно **0.001** моль активного компонента сон-травы.

По прикидкам Яги, вес Кощея составляет **70** кг. На полке у Яги стоит экстракт сон-травы, в литре которого содержится **0.4** моль активного компонента.



Помогите сказочной колдунье успокоить разъярённого Кощея, рассчитав, какие объёмы экстракта сон-травы и ключевой воды нужно смешать, чтобы получить **200** мл успокоительного зелья с нужной концентрацией.

Найдите необходимый объём экстракта. Ответ выразите в миллилитрах, округлите до целых.

Число

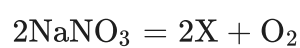
Найдите необходимый объём ключевой воды. Ответ выразите в миллилитрах, округлите до целых.

Число

№ 8

6 баллов

При нагревании нитрат натрия разлагается в соответствии с уравнениями реакций:



Запишите формулы соединений.

X:










Y:

При разложении образца нитрата натрия была получена смесь, содержащая равные массы **X** и **Y**. Какая доля нитрата натрия превратилась в **X**? Ответ выразите в процентах, округлите до целых.

Число

4 балла

Выберите ёмкости, содержимое которых является индивидуальным химическим веществом, содержащим лишь незначительную (не более 1 %) долю примесей других веществ:

<div><input type="radio"/></div> <div></div>	<div><input type="radio"/></div> <div></div>	<div><input type="radio"/></div> <div></div>
<div><input type="radio"/></div> <div></div>	<div><input type="radio"/></div> <div></div>	<div><input type="radio"/></div> <div></div>
<div><input type="radio"/></div> <div></div>	<div><input type="radio"/></div> <div></div>	<div><input type="radio"/></div> <div></div>

№ 10

5 баллов

Изотопы — атомы одного и того же элемента с одинаковым числом протонов, но разным числом нейтронов в ядре, вследствие чего они различаются массовым числом (суммарным количеством протонов и нейтронов).

Природный водород состоит из двух стабильных изотопов — протия ${}^1\text{H}$ и дейтерия ${}^2\text{H}$, а природный кислород — из трёх стабильных изотопов: ${}^{16}\text{O}$, ${}^{17}\text{O}$, ${}^{18}\text{O}$.

Сколько различающихся по изотопному составу молекул воды можно составить из этих изотопов?

Число

В ядерных реакторах можно получить радиоактивный изотоп ${}^3\text{H}$ — тритий, который также содержится в ничтожно малом количестве в природном водороде.

Сколько различающихся по изотопному составу молекул воды можно составить из стабильных изотопов кислорода и трёх изотопов водорода — протия, дейтерия и трития?

Число

№ 11

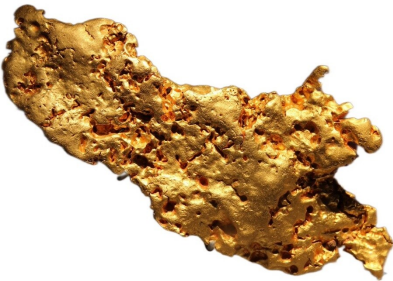
4 балла

В водном растворе нитрата аммония NH_4NO_3 количество атомов кислорода в 3 раза больше количества атомов азота. Определите массовую долю воды в данном растворе. Ответ выразите в процентах, округлите до целых.

Число

4 балла

На каникулы учитель дал школьникам задание написать небольшое эссе о своём любимом металле. Один из учеников выбрал в качестве такового золото. Прочитайте фрагмент его эссе и отметьте знаком X все предложения, которые содержат **ошибки**. Прочие поля оставьте пустыми.



«Золото — металл, известный людям с древности ☐ ☒ ☐.

Причина этого — широкая распространённость золота в природе ☐ ☒ ☐. Высокая твёрдость этого металла определила области

его применения ☐ ☒ ☐. Сейчас более востребованными оказываются другие свойства

золота — высокая электропроводность, химическая стойкость ☐ ☒ ☐. Так, в аккумуляторных

батареях для источников бесперебойного питания электродные пластины, погруженные в серную кислоту, сделаны из сплава золота со свинцом ☐ ☒ ☐. В ювелирном деле обычно используют золото

чистотой свыше 99.9%, из него изготавливают кольца, серьги, цепочки ☐ ☒ ☐».