Школьный этап по химии

Химия. 9 класс. Ограничение по времени: 90 мин.

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Я соглашаюсь с условиями

Рецепт старинных духов. Вариант № 1

#1242471

Химик П. нашел на чердаке своего дома рецепт старинных духов. Для создания этого аромата необходимо смешать три эфирных масла: белый мускус, розовое и жасминовое масло. Их массы должны соотноситься строго как $1:2:3$. Объем флакона равен 150 мл, а плотность получившихся духов – 850 г/л. Известно, что духи полностью заполняют флакон.

1. Найдите массу белого мускуса, необходимую для получения старинных духов. Ответ дайте в граммах, округлив до сотых, например, 15.80

Правильный ответ:

21.25

Формула вычисления баллов: 0-2 1-0

2 балла

2. Найдите массу розового масла, необходимую для получения старинных духов. Ответ дайте в граммах, округлив до десятых, например, 15.80

Правильный ответ:

42.5

Формула вычисления баллов: 0-2 1-0

2 балла

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

3. Помогите химику П. определить, какой объем розового масла требуется добавить в парфюм, если его собственная плотность равна 800 г/л. Ответ дайте в мл, округлив до сотых, например, 15.80

Правильный ответ:

53.13

Формула вычисления баллов: 0-2 1-0

2 балла

4. Найдите объемную долю розового масла в получившихся старинных духах. Ответ дайте в процентах, округлив до сотых, например, 10.25

Правильный ответ:

35.42

Формула вычисления баллов: 0-2 1-0

2 балла

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Решение задачи:

1. Пусть m – масса белого мускуса, $2m$ – розового и $3m$ – жасминового масла. Рассчитаем m, исходя из данных о плотности и объеме готового парфюма:

$$m + 2m + 3m = \rho V$$

Плотность духов равна 0.85 г/мл. Отсюда масса белого мускуса равна:

$$m_{\text{мус.}} = m = \frac{\rho V}{6} = \frac{0.85 \cdot 150}{6} = 21.25 \text{ г}.$$

2. Тогда масса розового масла равна:

$$m_{\text{роз.}} = 2m = 2 \cdot 21.25 = 42.50 \text{ г}.$$

3. Плотность розового масла равна 0.8 г/мл. Определим объем розового масла:

$$V_{\text{роз.}} = \frac{m_{\text{роз.}}}{\rho_{\text{роз.}}} = \frac{42.5}{0.8} = 53.125 \approx 53.13 \text{ мл}.$$

4. Теперь найдём объемную долю розового масла:

$$\varphi_{\text{роз.}} = \frac{V_{\text{роз.}}}{V_{\text{общ.}}} \cdot 100\% = \frac{53.125}{150} \cdot 100\% \approx 35.42\%$$

За решение задачи **8 баллов**

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Рецепт старинных духов. Вариант № 2

#1242472

Химик П. нашел на чердаке своего дома рецепт старинных духов. Для создания этого аромата необходимо смешать три эфирных масла: белый мускус, розовое и жасминовое масло. Их массы должны соотноситься строго как $1:3:4$. Объем флакона равен 200 мл, а плотность получившихся духов – 820 г/л. Известно, что духи полностью заполняют флакон.

1. Найдите массу белого мускуса, необходимую для получения старинных духов. Ответ дайте в граммах, округлив до десятых, например, 15.8

Правильный ответ:

20.5

Формула вычисления баллов: 0-2 1-0

2 балла

2. Найдите массу розового масла, необходимую для получения старинных духов. Ответ дайте в граммах, округлив до десятых, например, 15.8

Правильный ответ:

61.5

Формула вычисления баллов: 0-2 1-0

2 балла

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

3. Помогите химику П. определить, какой объем розового масла требуется добавить в парфюм, если его собственная плотность равна 800 г/л. Ответ дайте в мл, округлив до сотых, например, 15.80

Правильный ответ:

76.88

Формула вычисления баллов: 0-2 1-0

2 балла

4. Найдите объемную долю розового масла в получившихся старинных духах. Ответ дайте в процентах, округлив до сотых, например, 10.25

Правильный ответ:

38.44

Формула вычисления баллов: 0-2 1-0

2 балла

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Решение задачи:

1. Пусть m – масса белого мускуса, $3m$ – розового и $4m$ – жасминового масла. Рассчитаем m, исходя из данных о плотности и объеме готового парфюма:

$$m + 3m + 4m = \rho V$$

Плотность духов равна 0.82 г/мл. Отсюда масса белого мускуса равна:

$$m_{\text{мус.}} = m = \frac{\rho V}{8} = \frac{0.82 \cdot 200}{8} = 20.5 \text{ г}.$$

2. Тогда масса розового масла равна:

$$m_{\text{роз.}} = 3m = 3 \cdot 20.5 = 61.5 \text{ г}.$$

3. Плотность розового масла равна 0.8 г/мл. Определим объем розового масла:

$$V_{\text{роз.}} = \frac{m_{\text{роз.}}}{\rho_{\text{роз.}}} = \frac{61.5}{0.8} = 76.875 \approx 76.88 \text{ мл}.$$

4. Теперь найдём объемную долю розового масла:

$$\varphi_{\text{роз.}} = \frac{V_{\text{роз.}}}{V_{\text{общ.}}} \cdot 100\% = \frac{76.875}{200} \cdot 100\% \approx 38.44\%$$

За решение задачи **8 баллов**

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Загадка трёх баллонов. Вариант № 1

#1241387

Формулу запишите БЕЗ пробелов, знаков препинания и дополнительных символов, используйте только ЛАТИНСКИЕ буквы (например, H2S)

Молодой лаборант перепутал три баллона с газами, на которых стёрлись этикетки. Из его воспоминаний достоверно известно, что в баллонах находились простые вещества или бинарные соединения в газообразном состоянии. Чтобы идентифицировать газы, лаборант измерил их плотность при нормальных условиях. К его удивлению, газ №1 и газ №2 имели абсолютно одинаковую плотность (1.25 г/л). Газ №3 оказался тяжелее (1.96 г/л). При н.у. $V_m = 22.4$ л/моль.

1. Проведя химические тесты, лаборант выяснил следующее: Газ №1 – это химически малоактивный газ, не поддерживающий горение. Напишите химическую формулу этого газа.

Правильный ответ:

N2

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

4 балла

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

2. Газ №**2** чрезвычайно токсичен и при горении даёт только один продукт. Напишите химическую формулу этого газа.

Правильный ответ:

CO

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

4 балла

3. Газ №**3** – один из продуктов дыхания человека, содержание которого повышено в выдыхаемом воздухе. Также известно, что этот газ участвует в процессе фотосинтеза. Напишите химическую формулу этого газа.

Правильный ответ:

CO2

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

4 балла

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Решение задачи:

1. Найдём молярную массу газов № **1** и № **2**: $M = \rho \cdot V_m = 1.25 \cdot 22.4 = 28$ г/моль. Химически малоактивный, не поддерживающий горение газ с молярной массой 28 г/моль – это азот (N_2).

2. Угарный газ (CO) имеет молярную массу 28 г/моль. Очень токсичен.

3. Найдём молярную массу газа №**3**: $M = \rho \cdot V_m = 1.96 \cdot 22.4 \approx 44$ г/моль. Углекислый газ (CO_2) имеет молярную массу 44 г/моль, участвует в процессах фотосинтеза и дыхания человека.

За решение задачи **12 баллов**

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Загадка трёх баллонов. Вариант № 2

#1241395

Формулу запишите БЕЗ пробелов, знаков препинания и дополнительных символов, используйте только ЛАТИНСКИЕ буквы (например, H2S)

Молодой лаборант перепутал три баллона с газами, на которых стёрлись этикетки. Из его воспоминаний достоверно известно, что в баллонах находились простые вещества или бинарные соединения в газообразном состоянии. Чтобы идентифицировать газы, лаборант измерил их плотность при нормальных условиях. К его удивлению, газ №1 и газ №2 имели абсолютно одинаковую плотность (1.96 г/л). Газ №3 оказался легче (1.43 г/л). При н.у. $V_m = 22.4$ л/моль.

1. Проведя химические тесты, лаборант выяснил следующее: Газ №1 известен под тривиальным названием “веселящий газ”. Напишите химическую формулу этого газа.

Правильный ответ:

N2O

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

4 балла

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

2. Газ №**2** участвует в фотосинтезе и дыхании человека. Напишите химическую формулу этого газа.

Правильный ответ:

CO2

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

4 балла

3. Газ №**3** – хороший окислитель, поддерживающий горение. Напишите химическую формулу этого газа.

Правильный ответ:

O2

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

4 балла

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Решение задачи:

1. Найдём молярную массу газов № 1 и № 2: $M = \rho \cdot V_m = 1.96 \cdot 22.4 \approx 44$ г/моль. Воздух состоит на 21% из кислорода и на 78% из азота. Так как газы № 1, № 2 и № 3 либо простые, либо бинарные, то подходит только N_2O с молярной массой 44 г/моль.

2. Газ с молярной массой 44 г/моль, участвующий в фотосинтезе и дыхании, – это углекислый газ (CO_2).

3. Найдём молярную массу газа №3: $M = \rho \cdot V_m = 1.43 \cdot 22.4 \approx 32$ г/моль. Газ, поддерживающий горение, с молярной массой 32 г/моль – это кислород (O_2).

За решение задачи **12 баллов**

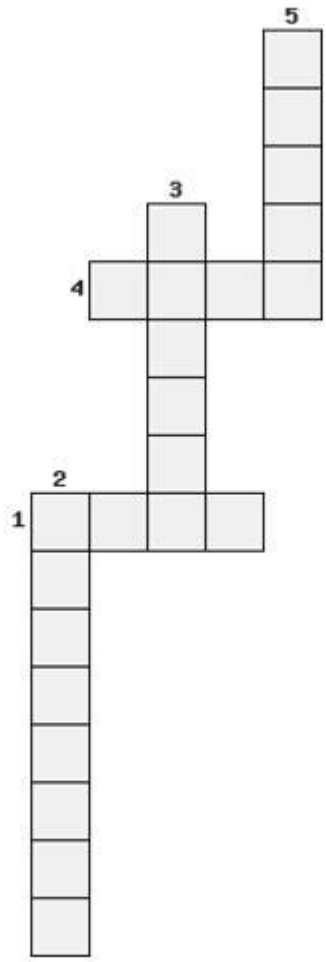
Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Кроссворд для дедушки. Вариант № 1

#1241359

В качестве ответа вводите символ химического элемента, например, Ni

У дедушки закончились кроссворды, поэтому в последнее время он сильно заскучал. Чтобы порадовать его, внучка решила самостоятельно сделать новый кроссворд. В школе ей нравилась химия, и она знала, что дедушка когда-то тоже увлекался этим предметом. Помогите дедушке разгадать кроссворд, приведенный ниже.



Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

1. Какой химический элемент является общим для всех видов селитры?

Правильный ответ:

N

Формула вычисления баллов: 0-2 1-0

2 балла

2. Какой химический элемент образует металл, из которого изготавливают фольгу и большинство банок для газированных напитков?

Правильный ответ:

Al

Формула вычисления баллов: 0-2 1-0

2 балла

3. Какой химический элемент образует металл, из которого чаще всего делают гвозди, молотки и топоры?

Правильный ответ:

Fe

Формула вычисления баллов: 0-2 1-0

2 балла

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

4. Какой химический элемент образует металл красного цвета, получивший своё латинское название от острова Кипр?

Правильный ответ:

Cu

Формула вычисления баллов: 0-2 1-0

2 балла

5. Какой химический элемент образует металл, жидкий при комнатной температуре?

Правильный ответ:

Hg

Формула вычисления баллов: 0-2 1-0

2 балла

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Решение задачи:

1. Азот (N) – химический элемент, входящий в состав минеральных удобрений.

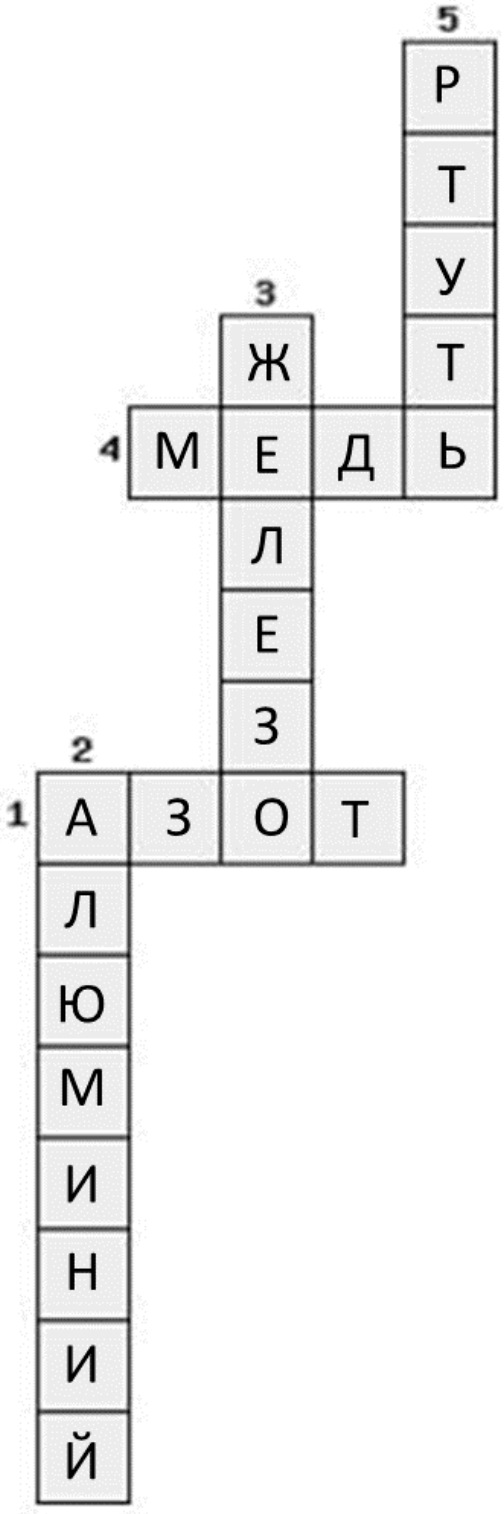
2. Алюминий (Al)– металл, из которого делают фольгу и большинство банок для газированных напитков.

3. Железо (Fe) – металл, из которого чаще всего делают гвозди, молотки и топоры.

4. Медь (Cu) – металл красного цвета, получивший своё латинское название от острова Кипр.

5. Ртуть (Hg) – металл, жидкий при комнатной температуре.

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера



За решение задачи **10 баллов**

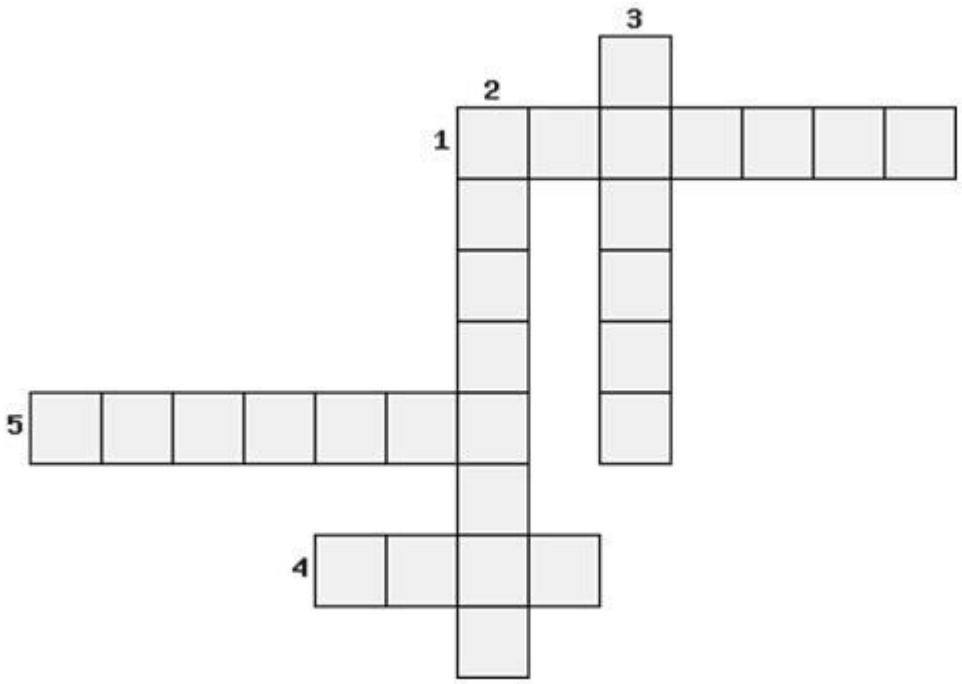
Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Кроссворд для дедушки. Вариант № 2

#1241360

В качестве ответа вводите символ химического элемента, например, Ni

У дедушки закончились кроссворды, поэтому в последнее время он сильно заскучал. Чтобы порадовать его, внучка решила самостоятельно сделать новый кроссворд. В школе ей нравилась химия, и она знала, что дедушка когда-то тоже увлекался этим предметом. Помогите дедушке разгадать кроссворд, приведенный ниже.



Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

1. Оксид какого химического элемента входит в состав песка, стекла и кварца?

Правильный ответ:

Si

Формула вычисления баллов: 0-2 1-0

2 балла

2. Какой химический элемент образует вещество, являющееся одним из наиболее распространённых в воздухе и принимающее участие в дыхании?

Правильный ответ:

O

Формула вычисления баллов: 0-2 1-0

2 балла

3. Какой химический элемент образует металл, являющийся основой современной металлургии и машиностроения и входящий в состав молекулы гемоглобина?

Правильный ответ:

Fe

Формула вычисления баллов: 0-2 1-0

2 балла

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

4. Какой химический элемент образует красно-бурый неметалл, являющийся жидким при комнатной температуре?

Правильный ответ:

Br

Формула вычисления баллов: 0-2 1-0

2 балла

5. Какой химический элемент образует металл, проводящий электрический ток и тепло лучше всех металлов? Этот металл издавна использовался для чеканки монет и изготовления зеркал.

Правильный ответ:

Ag

Формула вычисления баллов: 0-2 1-0

2 балла

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Решение задачи:

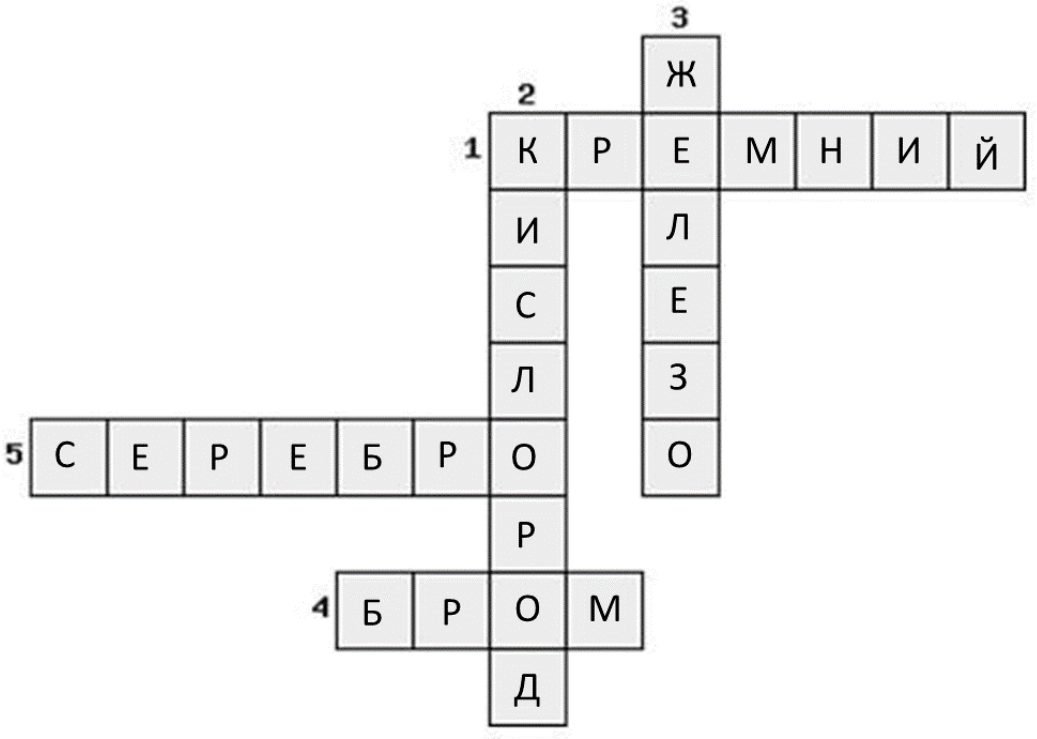
1. Кремний (Si) входит в состав SiO_2 – основного компонента песка, стекла и кварца.

2. Кислород (O) составляет 21% воздуха по объему и участвует в дыхании.

3. Железо (Fe) – основа современной металлургии и машиностроения, а также компонент, входящий в состав молекулы гемоглобина.

4. Бром (Br) – красно-бурая жидкость при комнатной температуре.

5. Серебро (Ag) – лучший проводник электрического тока и тепла среди всех металлов. Он издавна использовался для чеканки монет и изготовления зеркал.



Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

За решение задачи **10 баллов**

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Когда исчезает вода. Вариант № 1

#1241402

В качестве ответа вводите целое число или конечную десятичную дробь. Для разделения целой и дробной частей используйте точку либо запятую. Никаких иных символов, кроме используемых для записи числа (в частности, пробелов), быть не должно.

Мальчик по имени Хром очень любит коллекционировать разноцветные соли. У него есть небольшой склад с различными ярко окрашенными кристаллогидратами. Он знает, что если кристаллогидрат полностью теряет молекулы воды из своей кристаллической решётки, то он меняет свой цвет. Так, например, синие кристаллы медного купороса $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ при потере кристаллизационной воды образуют бесцветный сульфат меди $CuSO_4$. Хром захотел узнать точные формулы других разноцветных веществ и начал с розового соединения $CoCl_2 \cdot xH_2O$. Он нагрел 11.9 г данного кристаллогидрата, после чего масса сухого синего остатка составила 6.5 г.

Примечание: при решении используйте атомные массы химических элементов, округлённые до целых. Молярную массу хлора примите 35.5 *г/моль.*

1. Найдите количество вещества выпаренной воды. Ответ дайте в молях, округлив до десятых, например, 0.8

Правильный ответ:

0.3

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

4 балла

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

2. Установите формулу исходного кристаллогидрата. В качестве ответа запишите число молекул воды x, приходящихся на одну формульную единицу соли в формуле $CoCl_2 \cdot xH_2O$.

Правильный ответ:

6

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

4 балла

3. Найдите мольную долю безводного хлорида кобальта (II) в кристаллогидрате. Ответ дайте в процентах, округлив до десятых, например, 0.8

Правильный ответ:

14.3

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

4 балла

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Решение задачи:

1. Запишем реакцию потери воды:

$$CoCl_2 \cdot xH_2O t^\circ \rightarrow CoCl_2 + xH_2O$$

Найдём массу потерянной воды:

$$m(H_2O) = m_{\text{крист.}} - m_{\text{безв.}} = 11.9 - 6.5 = 5.4 \text{ г}$$

Найдём количество вещества воды:

$$\nu(H_2O) = \frac{m(H_2O)}{M(H_2O)} = \frac{5.4}{18} = 0.3 \text{ моль}$$

2. Найдём количество вещества хлорида кобальта (II):

$$M(CoCl_2) = 59 + 35.5 \cdot 2 = 130 \text{ г/моль}$$

$$\nu(CoCl_2) = \frac{m(CoCl_2)}{M(CoCl_2)} = \frac{6.5}{130} = 0.05 \text{ моль}$$

Найдём их соотношение, а следовательно, определим число молекул воды на одну формульную единицу хлорида кобальта (II):

$$x = \frac{\nu(H_2O)}{\nu(CoCl_2)} = \frac{0.3}{0.05} = 6$$

3. Теперь найдём мольную долю хлорида кобальта (II) в кристаллогидрате:

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

$$\chi(CoCl_2) = \frac{\nu(CoCl_2)}{\nu(CoCl_2) + \nu(H_2O)} \cdot 100\% = \frac{0.05}{0.05 + 0.3} \cdot 100\% = 14.3\%$$

За решение задачи **12 баллов**

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Когда исчезает вода. Вариант № 2

#1241403

В качестве ответа вводите целое число или конечную десятичную дробь. Для разделения целой и дробной частей используйте точку либо запятую. Никаких иных символов, кроме используемых для записи числа (в частности, пробелов), быть не должно.

Мальчик по имени Хром очень любит коллекционировать разноцветные соли. У него есть небольшой склад с различными ярко окрашенными кристаллогидратами. Он знает, что если кристаллогидрат полностью теряет молекулы воды из своей кристаллической решётки, то он меняет свой цвет. Так, например, синие кристаллы медного купороса $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ при потере кристаллизационной воды образуют бесцветный сульфат меди $CuSO_4$. Хром захотел узнать точные формулы других разноцветных веществ и начал с зелёных кристаллов $NiSO_4 \cdot xH_2O$. Он нагрел 28.1 г этого кристаллогидрата, после чего масса сухого жёлтого остатка составила 15.5 г.

Примечание: при решении используйте атомные массы химических элементов, округлённые до целых.

1. Найдите количество вещества выпаренной воды. Ответ дайте в молях, округлив до десятых, например, 0.8

Правильный ответ:

0.7

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

4 балла

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

2. Установите формулу исходного кристаллогидрата. В качестве ответа запишите число молекул воды x, приходящихся на одну формульную единицу соли в формуле $NiSO_4 \cdot xH_2O$.

Правильный ответ:

7

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

4 балла

3. Найдите мольную долю безводного сульфата никеля (II) в кристаллогидрате. Ответ дайте в процентах, округлив до десятых, например, 0.8

Правильный ответ:

12.5

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

4 балла

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Решение задачи:

1. Запишем реакцию потери воды:

$$NiSO_4 \cdot xH_2Ot^\circ \rightarrow NiSO_4 + xH_2O$$

Найдём массу потерянной воды:

$$m(H_2O) = m_{\text{крист.}} - m_{\text{безв.}} = 28.1 - 15.5 = 12.6 \text{ г}$$

Найдём количество вещества воды:

$$\nu(H_2O) = \frac{m(H_2O)}{M(H_2O)} = \frac{12.6}{18} = 0.7 \text{ моль}$$

2. Найдём количество вещества сульфата никеля (II):

$$M(NiSO_4) = 59 + 32 + 16 \cdot 4 = 155 \text{ г/моль}$$

$$\nu(NiSO_4) = \frac{m(NiSO_4)}{M(NiSO_4)} = \frac{15.5}{155} = 0.1 \text{ моль}$$

Найдём их соотношение, а следовательно, определим число молекул воды на одну формульную единицу сульфата никеля (II):

$$x = \frac{\nu(H_2O)}{\nu(NiSO_4)} = 0.7 0.1 = 7$$

3. Теперь найдём мольную долю сульфата никеля (II) в

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

кристаллогидрате:

$$\chi(NiSO_4) = \frac{\nu(NiSO_4)}{\nu(NiSO_4) + \nu(H_2O)} \cdot 100\% = \frac{0.1}{0.1 + 0.7} \cdot 100\% = 12.5\%$$

За решение задачи **12 баллов**

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Изотопная погрешность. Вариант № 1

#1241410

В качестве ответа вводите целое число или конечную десятичную дробь. Для разделения целой и дробной частей используйте точку либо запятую. Никаких иных символов, кроме используемых для записи числа (в частности, пробелов), быть не должно.

Геолог Г. установил, что в природе встречается всего 2 изотопа бора: ^{10}B и ^{11}B. Он также рассчитал, что если взять 5000 природных атомов бора, то в среднем такой кусочек будет иметь массу 54005 а.е.м. Помогите геологу Г. рассчитать процентное содержание изотопов бора в природе и среднюю атомную массу этого элемента.

Примечание: при расчёте средней атомной массы примите массы изотопов ^{10}B и ^{11}B равными 10 и 11 а.е.м. соответственно.

1. Чему равно процентное содержание атомов B-10 в природе? Ответ дайте в процентах, округлив до десятых, например, 10.0

Правильный ответ:

19.9

Формула вычисления баллов: 0-2 1-0

2 балла

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

2. Чему равно процентное содержание атомов B-11 в природе? Ответ дайте в процентах, округлив до десятых, например, 10.0

Правильный ответ:

80.1

Формула вычисления баллов: 0-2 1-0

2 балла

3. Чему равна средняя атомная масса бора? Ответ дайте в а.е.м, округлив до десятых, например, 10.0

Правильный ответ:

10.8

Формула вычисления баллов: 0-2 1-0

2 балла

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Решение задачи:

1. Пусть количества атомов ^{10}B и ^{11}B равны x и y, соответственно. Тогда:

$$\begin{cases} x + y = 5000 \\ 10x + 11y = 54005 \end{cases}$$

Решив систему уравнений, получим, что $x = 995$, а $y = 4005$.

Чтобы найти процентное содержание атомов ^{10}B, поделим их количество на общее количество атомов бора в образце:

$$\chi_{\text{бор}-10} = \frac{N_{\text{бор}-10}}{N_{\text{бор}}} = \frac{995}{5000} = 0.199$$

Получили 19.9% атомов ^{10}B.

2. Аналогично найдём процентное содержание атомов ^{11}B:

$$\chi_{\text{бор}-11} = \frac{N_{\text{бор}-11}}{N_{\text{бор}}} = \frac{4005}{5000} = 0.801$$

Получили 80.1% атомов ^{11}B.

3. Найдём среднюю атомную массу бора:

$$A_r(B) = \chi_{\text{бор}-10} \cdot 10 + \chi_{\text{бор}-11} \cdot 11 = 0.199 \cdot 10 + 0.801 \cdot 11 = 10.8$$

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

За решение задачи **6 баллов**

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Изотопная погрешность. Вариант № 2

#1241412

В качестве ответа вводите целое число или конечную десятичную дробь. Для разделения целой и дробной частей используйте точку либо запятую. Никаких иных символов, кроме используемых для записи числа (в частности, пробелов), быть не должно.

Геолог Г. установил, что в природе встречается всего 2 изотопа меди: ^{63}Cu и ^{65}Cu. Он также рассчитал, что если взять 5000 природных атомов меди, то в среднем такой кусочек будет иметь массу 318084 а.е.м. Помогите геологу Г. рассчитать процентное содержание изотопов меди в природе и среднюю атомную массу этого элемента.

Примечание: при расчёте средней атомной массы примите массы изотопов ^{63}Cu и ^{65}Cu равными 63 и 65 а.е.м. соответственно.

1. Чему равно процентное содержание атомов Cu-63 в природе? Ответ дайте в процентах, округлив до десятых, например, 10.0

Правильный ответ:

69.2

Формула вычисления баллов: 0-2 1-0

2 балла

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

2. Чему равно процентное содержание атомов Cu-65 в природе? Ответ дайте в процентах, округлив до десятых, например, 10.0

Правильный ответ:

30.8

Формула вычисления баллов: 0-2 1-0

2 балла

3. Чему равна средняя атомная масса меди? Ответ дайте в а.е.м, округлив до десятых, например, 10.0

Правильный ответ:

63.6

Формула вычисления баллов: 0-2 1-0

2 балла

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Решение задачи:

1. Пусть количества атомов ^{63}Cu и ^{65}Cu равны x и y, соответственно. Тогда:

$$\begin{cases} x + y = 5000 \\ 63x + 65y = 318084 \end{cases}$$

Решив систему уравнений, получим, что $x = 3458$, а $y = 1542$.

Чтобы найти процентное содержание атомов ^{63}Cu, поделим их количество на общее количество атомов меди в образце:

$$\chi_{\text{медь}-63} = \frac{N_{\text{медь}-63}}{N_{\text{медь}}} = \frac{3458}{5000} \approx 0.692$$

Получили 69.2% атомов ^{63}Cu.

2. Аналогично найдём процентное содержание атомов ^{65}Cu:

$$\chi_{\text{медь}-65} = \frac{N_{\text{медь}-65}}{N_{\text{медь}}} = \frac{1542}{5000} \approx 0.308$$

Получили 30.8% атомов ^{65}Cu.

3. Найдём среднюю атомную массу меди:

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

За решение задачи **6 баллов**

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Фибоначчи есть даже в химии.... Вариант № 1

#1241436

Формулу запишите БЕЗ пробелов, используйте только ЛАТИНСКИЕ буквы.
Например, Fe(OH)3

Ученики И. и Е. – лучшие друзья. И. увлекается химией, а Е. – математикой. Однажды Е. рассказал И. о последовательности Фибоначчи, в которой каждый член, начиная с третьего, равен сумме двух предыдущих: $1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21\ldots$ И. решил связать элементы этой последовательности 2, 3, 5, 8 и 13 с числом атомов в каждом из пяти известных ему химических веществ X_1, X_2, X_3, X_4, X_5.

Примечание: при решении используйте атомные массы химических элементов, округлённые до целых. Молярную массу хлора примите 35.5 г/моль.

1. Вещество X_1 состоит из двух атомов, поддерживает горение и необходимо для дыхания человека. Запишите формулу этого соединения.

Правильный ответ:

O2

Формула вычисления баллов: 0-2 1-0

2 балла

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

2. Вещество X_2 состоит из трёх атомов, содержит несколько атомов водорода и необходимо для существования жизни. Запишите формулу этого соединения.

Правильный ответ:

H2O

Формула вычисления баллов: 0-2 1-0

2 балла

3. Вещество X_3 состоит из пяти атомов. Известно, что X_3 – это кислородсодержащая кислота с массовой долей азота 22.22%. Запишите формулу этого соединения.

Правильный ответ:

HNO3

Формула вычисления баллов: 0-2 1-0

2 балла

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

4. Вещество X_4 состоит из восьми атомов. Известно, что X_4 – это кислородсодержащая кислота с массовой долей фосфора 31.63%. Запишите формулу этого соединения.

Правильный ответ:

H3PO4

Формула вычисления баллов: 0-2 1-0

2 балла

5. Вещество X_5 состоит из тринадцати атомов, имеет молярную массу 213 г/моль. Известно, что X_5 представляет собой соль алюминия, содержащую несколько атомов азота и кислорода. Запишите формулу этого соединения, например, Ba(ClO4)2.

Правильные ответы:

Al(NO3)3

AlN3O9

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

4 балла

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Решение задачи:

1. Кислород необходим для дыхания человека. Он также поддерживает горение и представляет собой двухатомный газ O_2.

2. Вода (H_2O) – вещество, без которого не может существовать жизнь. Представляет собой трёхатомную молекулу.

3. Кислородсодержащая кислота имеет вид H_xNO_y. Массовая доля азота равна 22.22%. Найдём молярную массу кислоты:

$$M_{\text{кисл.}} = \frac{M(N)}{0.2222} = 63 \text{ г/моль}$$

Всего атомов в молекуле должно быть пять, а значит:

$$\begin{cases} x + 16y + 14 = 63 \\ x + y = 4 \end{cases}$$

Решив систему уравнений, получим, что $x = 1$, а $y = 3$. Тогда загаданная кислота соответствует формуле HNO_3.

4. Кислородсодержащая кислота имеет вид H_xPO_y. Массовая доля фосфора равна 31.63%. Найдём молярную массу кислоты:

$$M_{\text{кисл.}} = \frac{M(P)}{0.3163} = 98 \text{ г/моль}$$

Всего атомов в молекуле должно быть восемь, а значит:

$$\begin{cases} x + 16y + 31 = 98 \\ x + y = 7 \end{cases}$$

Решив систему уравнений, получим, что $x = 3$, а $y = 4$. Тогда загаданная кислота соответствует формуле H_3PO_4.

5. Вещество X_5 имеет формулу $Al_xN_yO_z$. Предположим, что $x = 1$, тогда молярная масса фрагмента N_yO_z равна:

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Сумма y и z равна 12. Составим систему уравнений:

$$\begin{cases} 14y + 16z = 186 \\ y + z = 12 \end{cases} \iff \begin{cases} y = 3 \\ z = 9 \end{cases}$$

Таким образом, соль имеет формулу $Al(NO_3)_3$ или AlN_3O_9.

За решение задачи **12 баллов**

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Фибоначчи есть даже в химии.... Вариант № 2

#1241437

Формулу запишите БЕЗ пробелов, используйте только ЛАТИНСКИЕ буквы.
Например, Fe(OH)3

Ученики И. и Е. – лучшие друзья. И. увлекается химией, а Е. – математикой. Однажды Е. рассказал И. о последовательности Фибоначчи, в которой каждый член, начиная с третьего, равен сумме двух предыдущих: $1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21\ldots$ И. решил связать элементы этой последовательности 2, 3, 5, 8 и 13 с числом атомов в каждом из пяти известных ему химических веществ X_1, X_2, X_3, X_4, X_5.

Примечание: при решении используйте атомные массы химических элементов, округлённые до целых. Молярную массу хлора примите 35.5 г/моль.

1. Вещество X_1 состоит из двух атомов, является самым лёгким газом и широко используется в качестве топлива. Запишите формулу этого соединения.

Правильный ответ:

H2

Формула вычисления баллов: 0-2 1-0

2 балла

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

2. Вещество X_2 – это газ, который состоит из трёх атомов и образуется при полном сгорании углеродсодержащих соединений. Запишите формулу этого соединения.

Правильный ответ:

CO2

Формула вычисления баллов: 0-2 1-0

2 балла

3. Вещество X_3 состоит из пяти атомов. Известно, что X_3 – это кислородсодержащая кислота с массовой долей хлора 42.01%. Запишите формулу этого соединения.

Правильный ответ:

HClO3

Формула вычисления баллов: 0-2 1-0

2 балла

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

4. Вещество X_4 состоит из восьми атомов, имеет молярную массу 90 г/моль. Известно, что X_4 двухосновная кислородсодержащая кислота. Запишите формулу этого соединения.

Правильный ответ:

H2C2O4

Формула вычисления баллов: 0-2 1-0

2 балла

5. Вещество X_5 состоит из тринадцати атомов, имеет молярную массу 242 г/моль. Известно, что X_5 представляет собой соль железа (III), содержащую несколько атомов азота и кислорода в своей формуле. Запишите формулу этого соединения, например, Ba(ClO4)2.

Правильные ответы:

Fe(NO3)3

FeN3O9

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

4 балла

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Решение задачи:

1. Молекула водорода (H_2) состоит из двух атомов. Водород является самым лёгким газом и широко используется в качестве топлива.

2. Углекислый газ (CO_2) состоит из трёх атомов и образуется при полном сгорании углеродсодержащих соединений.

3. Кислородсодержащая кислота имеет вид H_xClO_y. Массовая доля хлора равна 41.01%. Найдём молярную массу кислоты:

$$M_{\text{кисл.}} = \frac{M(Cl)}{0.4201} = 84.5 \text{ г/моль}$$

Всего атомов в молекуле должно быть пять, а значит:

$$\begin{cases} x + 16y + 35.5 = 84.5 \\ x + y = 4 \end{cases}$$

Решив систему уравнений, получим, что $x = 1$, а $y = 3$. Тогда загаданная кислота соответствует формуле $HClO_3$.

4. Кислородсодержащая двухосновная кислота имеет вид $H_2Э_xO_y$. Всего атомов 8, значит $x + y = 6$, то есть $y = 6 - x$. Молярная масса кислоты равна 90 г/моль, значит:

$$M(Э) \cdot x + 16y + 2 = 90$$

Подставим $y = 6 - x$ и получим, что $M(Э) \cdot x + 98 - 16x = 90$, то есть:

$$(16 - M(Э)) \cdot x = 8$$

При $x = 2$ молярная масса элемента-неметалла равна 12 г/моль, что соответствует углероду. Тогда загаданная кислота соответствует

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

5. Вещество X_5 имеет формулу $Fe_xN_yO_z$. Предположим, что $x = 1$, тогда молярная масса фрагмента N_yO_z равна:

$$M(N_yO_z) = M(FeN_yO_z) - M(Fe) = 242 - 56 = 186 \text{ г/моль}$$

Сумма y и z равна 12. Составим и решим систему уравнений:

$$\begin{cases} 14y + 16z = 186 \\ y + z = 12 \end{cases} \Longleftrightarrow \begin{cases} y = 3 \\ z = 9 \end{cases}$$

Таким образом, соль имеет формулу $Fe(NO_3)_3$ или FeN_3O_9.

За решение задачи **12 баллов**

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Наука в кадре. Вариант № 1

#1242485

В данном задании несколько верных ответов (возможно, один). Укажите все, которые Вы считаете верными, однако обратите внимание, что в случае, если не все верные ответы отмечены или отмечен неверный вариант, балл снижается.

Выберите среди перечисленных только химические явления:



1. Горение спички.



2. Удар молнии. Электрический разряд.

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера



3. Плавление мороженого.



4. Растворение вещества.



5. Появление ржавчины.

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

- [ ] 1
- [ ] 2
- [ ] 3
- [ ] 4
- [ ] 5

Формула вычисления баллов: 0-8 1-5,5 3-0

Решение задачи:

Любая реакция горения является химическим явлением.

Появление ржавчины тоже химическое явление, которое описывается уравнением реакции:

$$4Fe + 3O_2 + 6H_2O = 4Fe(OH)_3$$

За решение задачи **8 баллов**

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Наука в кадре. Вариант № 2

#1242489

В данном задании несколько верных ответов (возможно, один). Укажите все, которые Вы считаете верными, однако обратите внимание, что в случае, если не все верные ответы отмечены или отмечен неверный вариант, балл снижается.

Выберите среди перечисленных только химические явления:



1. Замерзание воды.

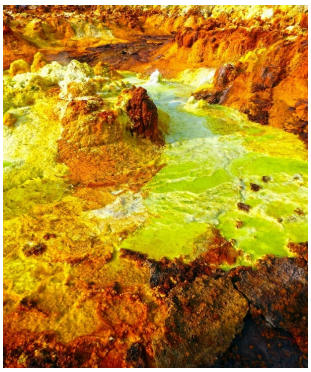


2. Кипение воды.

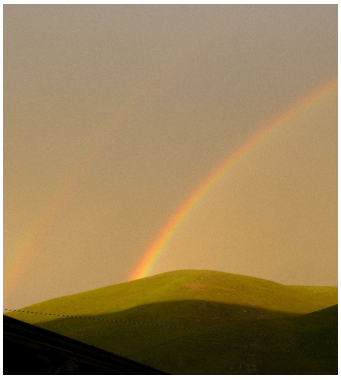


Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

3. Окисление меди.



4. Образование серы в природе.



5. Появление радуги.

- [ ] 1
- [ ] 2
- [x] 3
- [x] 4
- [ ] 5

Формула вычисления баллов: 0-8 1-5,5 3-0

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Решение задачи:

Любая реакция окисления является химическим явлением, в том числе окисление меди.

В зонах активности вулканов сера образуется при взаимодействии вулканических газов, содержащих сероводород H_2S и оксид серы(IV) SO_2:

$$2H_2S + SO_2 = 3S + 2H_2O$$

За решение задачи **8 баллов**

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Маленькая историческая справка. Вариант № 1

#1241448

В трактате известного немецкого учёного XVI века описан металл, который благодаря своей ковкости получил широкое применение при изготовлении посуды, украшений и монет. В природе этот металл иногда встречается в виде сульфида. В составе этого соединения на один атом металла приходится один атом серы, а массовая доля металла составляет 78.81%.

Примечание: при решении используйте атомные массы химических элементов, округлённые до целых.

1. Назовите этот металл, например, натрий

Правильный ответ:

олово

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

4 балла

2. Сульфид этого металла массой 15.1 г сожгли в присутствии кислорода и получили оксид, в котором металл достигает своей максимальной степени окисления. Найдите объём кислорода (при н.у.), необходимый для полного протекания реакции. Ответ запишите в литрах, округлив до сотых, без пробелов, например 1.05

Правильный ответ:

4.48

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

4 балла

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Решение задачи:

1. Массовая доля металла Me в соединении MeS определяется по формуле:

$$\omega(Me) = \frac{M(Me)}{M(Me) + M(S)} = \frac{x}{x + 32} = 0.7881$$

Решив уравнение, получим, что x равен 119 г/моль. Это соответствует олову.

2. Напишем уравнение реакции горения сульфида олова:

$$SnS + 2O_2 t^\circ \rightarrow SnO_2 + SO_2$$

Молярная масса сульфида равна:

$$M(SnS) = 119 + 32 = 151 \text{ г/моль}$$

Тогда $\nu(SnS) = \frac{15.1}{151} = 0.1$ моль, $\nu(O_2) = 0.2$ моль. Найдём объем кислорода:

$$V(O_2) = \nu(O_2) \cdot V_m = 0.2 \cdot 22.4 = 4.48 \text{ л}$$

За решение задачи **8 баллов**

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Маленькая историческая справка. Вариант № 2 #1241456

В XVII веке немецкий алхимик, пытаясь получить «философский камень», открыл новое вещество, которое в темноте испускало слабое зеленоватое свечение. Позднее было установлено, что это простое вещество образовано одним из важнейших химических элементов, входящим в состав костей, зубов и многих минеральных удобрений. Одним из его простейших соединений является оксид, в котором массовая доля этого химического элемента составляет 43.66%.

Примечание: при решении используйте атомные массы химических элементов, округлённые до целых.

1. Назовите этот химический элемент, например, натрий

Правильный ответ:

фосфор

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

4 балла

2. Простое одноатомное вещество, образованное этим химическим элементом, массой 15.5 г сожгли в избытке кислорода. Найдите его объём (при н.у.), необходимый для полного протекания реакции. Ответ запишите в литрах, округлив до целых, без пробелов, например, 1

Правильный ответ:

14

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

4 балла

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Решение задачи:

1. Массовая доля химического элемента $Э$ в соединении $Э_2O_5$ определяется по формуле:

$$\omega(Э) = \frac{2 \cdot M(Э)}{2 \cdot M(Э) + 5 \cdot M(O)} = \frac{2x}{2x + 5 \cdot 16} = 0.4366$$

Решив уравнение, получим, что x равен 31 г/моль. Это соответствует фосфору.

2. Напишем уравнение реакции горения фосфора:

$$4P + 5O_2 t^\circ \rightarrow 2P_2O_5$$

Тогда $\nu(P) = \frac{15.5}{31} = 0.5$ моль, $\nu(O_2) = 0.625$ моль. Найдём объем кислорода:

$$V(O_2) = \nu(O_2) \cdot V_m = 0.625 \cdot 22.4 = 14 \text{ л}$$

За решение задачи **8 баллов**

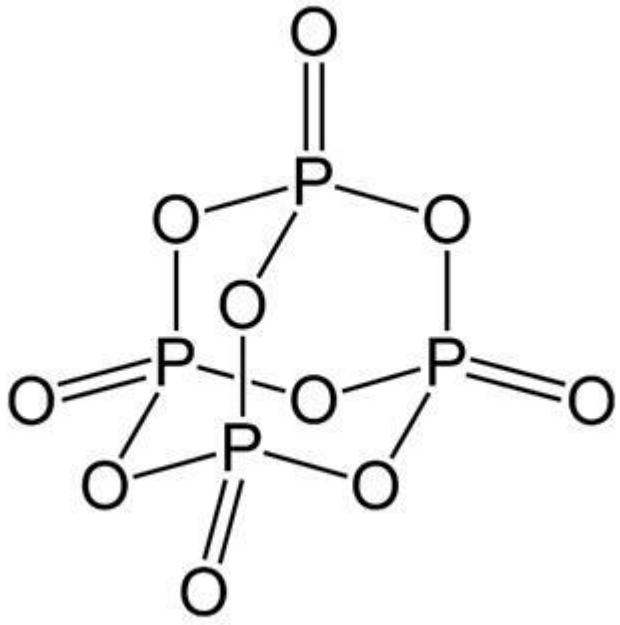
Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Оксид под другим углом. Вариант № 1

#1241461

Многие вещества имеют сложную пространственную структуру. Например, ниже приведена структурная формула оксида фосфора. Ответьте на вопросы по представленному ниже рисунку.

Примечание: валентностью называют количество химических связей, которые атом образует в данном соединении.



1. Напишите молекулярную формулу оксида фосфора, которая следует из приведённого рисунка. Ответ вводите латинскими буквами и обычными цифрами без пробелов, например, Al2O3

Правильный ответ:

P4O10

Формула вычисления баллов: 0-2 1-0

2 балла

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

2. Определите валентность фосфора в данном соединении. В качестве ответа укажите целое число, например, 1

Правильный ответ:

5

Формула вычисления баллов: 0-2 1-0

2 балла

3. Определите валентность кислорода в данном соединении. В качестве ответа укажите целое число, например, 1

Правильный ответ:

2

Формула вычисления баллов: 0-2 1-0

2 балла

4. Чему должна быть равна длина связи P-O, если радиус атома фосфора равен 0.128 нм, а радиус атома кислорода равен 0.060 нм? Ответ дайте в нм, округлив до тысячных, например, 0.292

Правильный ответ:

0.188

Формула вычисления баллов: 0-2 1-0

2 балла

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

5. Сколько молекул кислорода требуется для получения двух молекул данного оксида фосфора из простых веществ? В качестве ответа укажите целое число, например, 1

Правильный ответ:

10

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

4 балла

Решение задачи:

1. На рисунке видно 4 атома фосфора и 10 атомов кислорода. Следовательно, молекулярная формула P_4O_{10}.

2. На рисунке видно 5 химических связей у каждого атома фосфора. Следовательно, его валентность равна пяти.

3. Аналогично, валентность атомов кислорода равна двум.

4. Такая теоретическая длина связи равна сумме радиусов атомов фосфора и кислорода, то есть 0.188 нм.

5. Для образования двух молекул P_4O_{10} необходимо 20 атомов кислорода или 10 молекул O_2.

За решение задачи **12 баллов**

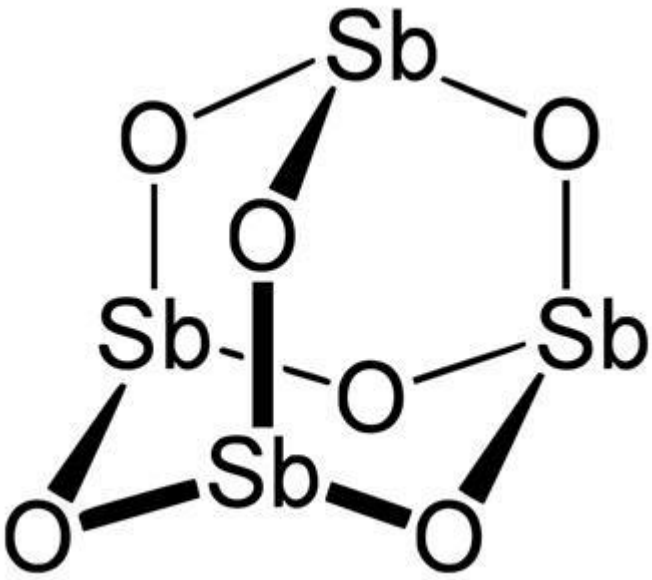
Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Оксид под другим углом. Вариант № 2

#1241463

Многие вещества имеют сложную пространственную структуру. Например, ниже приведена структурная формула оксида сурьмы. Ответьте на вопросы по представленному ниже рисунку.

Примечание: валентностью называют количество химических связей, которые атом образует в данном соединении.



1. Напишите молекулярную формулу оксида сурьмы, которая следует из приведённого рисунка. Ответ вводите латинскими буквами и обычными цифрами без пробелов, например, Al2O3

Правильный ответ:

Sb4O6

Формула вычисления баллов: 0-2 1-0

2 балла

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

2. Определите валентность сурьмы в данном соединении. В качестве ответа укажите целое число, например, 1

Правильный ответ:

3

Формула вычисления баллов: 0-2 1-0

2 балла

3. Определите валентность кислорода в данном соединении. В качестве ответа укажите целое число, например, 1

Правильный ответ:

2

Формула вычисления баллов: 0-2 1-0

2 балла

4. Чему должна быть равна длина связи $Sb\text{-}O$, если радиус атома сурьмы равен 0.159 нм, а радиус атома кислорода равен 0.060 нм? Ответ дайте в нм, округлив до тысячных, например, 0.292

Правильный ответ:

0.219

Формула вычисления баллов: 0-2 1-0

2 балла

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

5. Сколько молекул кислорода требуется для получения двух молекул данного оксида сурьмы из простых веществ? В качестве ответа укажите целое число, например, 1

Правильный ответ:

6

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

4 балла

Решение задачи:

1. На рисунке видно 4 атома сурьмы и 6 атомов кислорода. Следовательно, молекулярная формула Sb_4O_6.

2. На рисунке видно 3 химические связи у каждого атома сурьмы. Следовательно, его валентность равна трём.

3. Аналогично, валентность атомов кислорода равна двум.

4. Такая теоретическая длина связи равна сумме радиусов атомов сурьмы и кислорода, то есть 0.219 нм.

5. Для образования двух молекул Sb_4O_6 необходимо 12 атомов кислорода или 6 молекул O_2.

За решение задачи **12 баллов**

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Сколько стоит торопливость?. Вариант № 1

#1241464

В качестве ответа вводите целое число или конечную десятичную дробь. Для разделения целой и дробной частей используйте точку либо запятую. Никаких иных символов, кроме используемых для записи числа (в частности, пробелов), быть не должно.

При длительном нагревании без доступа воздуха оксид серебра полностью разлагается с образованием серебра согласно уравнению реакции:

$$2Ag_2Ot^\circ \rightarrow 4Ag + O_2$$

Учащийся проводил аналогичный опыт, но нагревание длилось недолго, и при разложении 34.8 г оксида серебра выделилось 1.2 г кислорода.

Примечание: при решении используйте атомные массы химических элементов, округлённые до целых.

1. Сколько процентов исходного вещества разложилось в опыте учащегося? Ответ дайте в процентах, округлив до целых, например, 10

Правильный ответ:

50

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

4 балла

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

2. Какое количество серебра получилось бы в опыте учащегося, если взятая им навеска разложилась полностью? Ответ дайте в молях, округлив до десятых, например, 10.1

Правильный ответ:

0.3

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

4 балла

3. Какое количество оксида серебра осталось в образце после нагревания? Ответ дайте в молях, округлив до тысячных, например, 10.104

Правильный ответ:

0.075

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

4 балла

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Решение задачи:

1. Напишем уравнение реакции разложения:

$$2Ag_2Ot^\circ \rightarrow 4Ag + O_2$$

Количество выделившегося кислорода:

$$n(O_2) = \frac{1.2}{32} = 0.0375 \text{ моль}$$

По уравнению реакции разложилось:

$$n(Ag_2O) = 0.0375 \cdot 2 = 0.075 \text{ моль}$$

Исходное количество оксида серебра:

$$n_0(Ag_2O) = \frac{34.8}{232} = 0.15 \text{ моль}$$

Тогда мольная доля разложившегося вещества:

$$\chi(Ag_2O) = \frac{n(Ag_2O)}{n_0(Ag_2O)} \cdot 100\% = \frac{0.075}{0.15} \cdot 100\% = 50\%$$

2. Из 1 моль Ag_2O по уравнению получается 2 моль Ag, тогда при полном разложении:

$$n_0(Ag) = 2 \cdot n_0(Ag_2O) = 2 \cdot 0.15 = 0.3 \text{ моль}$$

3. Разложилось 0.075 моль, было 0.15 моль, значит, осталось тоже 0.075 моль.

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

За решение задачи **12 баллов**

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Сколько стоит торопливость?. Вариант № 2

#1241465

В качестве ответа вводите целое число или конечную десятичную дробь. Для разделения целой и дробной частей используйте точку либо запятую. Никаких иных символов, кроме используемых для записи числа (в частности, пробелов), быть не должно.

При длительном нагревании без доступа воздуха оксид марганца(IV) полностью разлагается с образованием оксида марганца(III) согласно уравнению реакции:

$$4MnO_2 t^\circ \rightarrow 2Mn_2O_3 + O_2$$

Учащийся проводил аналогичный опыт, но нагревание длилось недолго, и при разложении 43.5 г оксида марганца(IV) выделилось 0.8 г кислорода.

Примечание: при решении используйте атомные массы химических элементов, округлённые до целых.

1. Сколько процентов исходного вещества разложилось в опыте учащегося? Ответ дайте в процентах, округлив до целых, например, 10

Правильный ответ:

20

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

4 балла

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

2. Какое количество оксида марганца(III) получилось бы в опыте учащегося, если взятая им навеска разложилась полностью? Ответ дайте в молях, округлив до сотых, например, 10.14

Правильный ответ:

0.25

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

4 балла

3. Какое количество оксида марганца(IV) осталось в образце после нагревания? Ответ дайте в молях, округлив до десятых, например, 10.1

Правильный ответ:

0.4

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

4 балла

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Решение задачи:

1. Напишем уравнение реакции разложения:

$$4MnO_2 t^\circ \rightarrow 2Mn_2O_3 + O_2$$

Количество выделившегося кислорода:

$$n(O_2) = \frac{0.8}{32} = 0.025 \text{ моль}$$

По уравнению реакции разложилось:

$$n(MnO_2) = 0.025 \cdot 4 = 0.100 \text{ моль}$$

Исходное количество оксида марганца(IV):

$$n_0(MnO_2) = \frac{43.5}{87} = 0.500 \text{ моль}$$

Тогда мольная доля разложившегося вещества:

$$\chi(MnO_2) = \frac{n(MnO_2)}{n_0(MnO_2)} \cdot 100\% = \frac{0.100}{0.500} \cdot 100\% = 20\%$$

2. При полном разложении:

$$n_0(Mn_2O_3) = \frac{n_0(MnO_2)}{2} = \frac{0.5}{2} = 0.250 \text{ моль}$$

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

3. Разложилось 0.100 моль, было 0.500 моль, значит, осталось 0.400 моль.

За решение задачи **12 баллов**

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера