Школьный этап по химии

Химия. 7–8 классы. Ограничение по времени: 90 мин.

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

Я соглашаюсь с условиями

Элементы и их оксиды. Вариант № 1

#1241347

В химической лаборатории получили оксид неизвестного элемента X.

1. Известно, что в нейтральном атоме этого элемента содержится 11 протонов.Определите химический символ элемента X. Запишите ответ латинскими буквами без пробелов, например, Ba

Правильный ответ:

Na

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

4 балла

2. Известно, что в соединениях элемент X обычно проявляет степень окисления $+1$, а степень окисления кислорода равна -2. Запишите формулу оксида элемента X без пробелов, используя латинские буквы и обычные цифры, например, H2O

Правильный ответ:

Na2O

Формула вычисления баллов: 0-6 1-0

6 баллов

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

Решение задачи:

1. Число протонов равно порядковому номеру элемента: $Z = 11$.

Элемент с порядковым номером 11 – натрий (Na).

2. Сумма степеней окисления всех атомов в нейтральном соединении равна нулю:

$$2 \cdot (+1) + 1 \cdot (-2) = 0$$

Соотношение атомов натрия и кислорода в оксиде равно $2:1$, поэтому его формула – Na_2O.

За решение задачи **10 баллов**

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

Элементы и их оксиды. Вариант № 2

#1241349

Для демонстрационного опыта синтезировали белый оксид неизвестного элемента X.

1. Известно, что в нейтральном атоме этого элемента содержится 20 протонов. Определите химический символ элемента X. Запишите ответ латинскими буквами без пробелов, например, Ba

Правильный ответ:

Ca

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

4 балла

---

2. Известно, что в соединениях элемент X обычно проявляет степень окисления $+2$, а степень окисления кислорода равна -2. Запишите формулу оксида элемента X без пробелов, используя латинские буквы, например, H2O

Правильный ответ:

CaO

Формула вычисления баллов: 0-6 1-0

6 баллов

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

Решение задачи:

1.Число протонов равно порядковому номеру элемента: $Z = 20$.

Элемент с порядковым номером 20 – кальций (Ca).

2. Сумма степеней окисления всех атомов в нейтральном соединении равна нулю:

$$1 \cdot (+2) + 1 \cdot (-2) = 0$$

Соотношение атомов кальция и кислорода в оксиде равно $1:1$, поэтому его формула – CaO.

За решение задачи **10 баллов**

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

Тайна стёртых этикеток. Вариант № 1

#1241350

Профессор подготовил три раствора для лекционного опыта, однако после случайно пролитой воды надписи на этикетках стёрлись. Каждый раствор разделили на две отдельные порции: к первой добавили раствор соляной кислоты, а ко второй – раствор гидроксида натрия. Наблюдения приведены в таблице.

Пробирка	После добавления раствора HCl	После добавления раствора NaOH
A	нет видимых изменений	нет видимых изменений
B	выделяется газ	нет видимых изменений
C	нет видимых изменений	выпадает белый осадок

1. В пробирке А содержится одно из веществ: 1) $MgCl_2$; 2) $NaCl$; 3) Na_2CO_3. Укажите номер вещества, находящегося в пробирке А. В ответе укажите только число, например, 1

Правильный ответ:

2

Формула вычисления баллов: 0-2 1-0

2 балла

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

2. В пробирке В содержится одно из веществ: 1) $MgCl_2$; 2) $NaCl$; 3) Na_2CO_3. Укажите номер вещества, находящегося в пробирке В. В ответе укажите только число, например, 1

Правильный ответ:

3

Формула вычисления баллов: 0-2 1-0

2 балла

3. В пробирке С содержится одно из веществ: 1) $MgCl_2$; 2) $NaCl$; 3) Na_2CO_3. Укажите номер вещества, находящегося в пробирке С. В ответе укажите только число, например, 1

Правильный ответ:

1

Формула вычисления баллов: 0-2 1-0

2 балла

4. Запишите молекулярное уравнение реакции раствора в пробирке В с соляной кислотой и найдите сумму наименьших целых коэффициентов. В ответе укажите целое число без единиц, например, 1

Правильный ответ:

7

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

4 балла

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

Решение задачи:

В пробирке B находится карбонат натрия, потому что при взаимодействии с соляной кислотой выделяется углекислый газ.

В пробирке C находится хлорид магния, потому что при добавлении гидроксида натрия выпадает белый осадок гидроксида магния.

Так как в пробирках B и C вещества однозначно определены, в пробирке A методом исключения находится хлорид натрия, что подтверждается отсутствием видимых изменений в обоих опытах.

Уравнение реакции для раствора из пробирки B: $Na_2CO_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + H_2O + CO_2 \uparrow$. Сумма коэффициентов в этом уравнении равна 7.

За решение задачи **10 баллов**

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

Тайна стёртых этикеток. Вариант № 2

#1241351

В реставрационной мастерской нашли три бесцветных раствора без этикеток, поэтому использовать их для очистки музейных предметов можно только после определения состава. Каждый раствор разделили на две отдельные порции и провели две качественные реакции, описанные в таблице. Наблюдения реставраторов приведены ниже.

Пробирка	После добавления раствора HCl	После добавления раствора NaOH
A	нет видимых изменений	нет видимых изменений
B	выделяется газ	нет видимых изменений
C	нет видимых изменений	выпадает белый осадок

1. В пробирке A содержится одно из веществ: 1) $CaCl_2$; 2) KCl; 3) K_2CO_3. Укажите номер вещества, находящегося в пробирке A. В ответе укажите только число, например, 1.

Правильный ответ:

2

Формула вычисления баллов: 0-2 1-0

2 балла

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

2. В пробирке В содержится одно из веществ: 1) $CaCl_2$; 2) KCl; 3) K_2CO_3. Укажите номер вещества, находящегося в пробирке В. В ответе укажите только число, например, 1

Правильный ответ:

3

Формула вычисления баллов: 0-2 1-0

2 балла

3. В пробирке С содержится одно из веществ: 1) $CaCl_2$; 2) KCl; 3) K_2CO_3. Укажите номер вещества, находящегося в пробирке С. В ответе укажите только число, например, 1

Правильный ответ:

1

Формула вычисления баллов: 0-2 1-0

2 балла

4. Запишите молекулярное уравнение реакции раствора в пробирке С с гидроксидом натрия и найдите сумму наименьших целых коэффициентов. В ответе укажите целое число без единиц, например, 1

Правильный ответ:

6

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

4 балла

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

Решение задачи:

В пробирке B находится карбонат калия, потому что при взаимодействии с соляной кислотой выделяется углекислый газ.

В пробирке C находится хлорид кальция, потому что при добавлении гидроксида натрия выпадает белый осадок гидроксида кальция.

Так как в пробирках B и C вещества однозначно определены, в пробирке A методом исключения находится хлорид калия, что подтверждается отсутствием видимых изменений в обоих опытах.

Уравнение реакции для раствора из пробирки C: $CaCl_2 + 2NaOH \rightarrow Ca(OH)_2 \downarrow + 2NaCl$. Сумма коэффициентов в этом уравнении равна 6.

За решение задачи **10 баллов**

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

Рецептуры и концентрации. Вариант № 1

#1241352

Ответ выразите в процентах, округлите до целых и запишите без знака процента, например, 1

Для котла борща повар приготовил солевой концентрат: растворил 12 г поваренной соли в 48 г воды. Затем весь концентрат добавили к 240 г несолёной овощной основы. Учитывайте, что потерями массы при приготовлении можно пренебречь.

1. Определите массовую долю соли в концентрате. Для расчёта используйте формулу: $w = \dfrac{m(\text{вещества})}{m(\text{раствора})} \cdot 100\%$.

Правильный ответ:

20

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

4 балла

2. Определите массовую долю соли в готовом борще. Для расчёта используйте формулу: $w = \dfrac{m(\text{вещества})}{m(\text{раствора})} \cdot 100\%$.

Правильный ответ:

4

Формула вычисления баллов: 0-6 1-0

6 баллов

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

Решение задачи:

1. Масса концентрата равна $12 + 48 = 60$ г.

$$w_1 = \frac{12}{12 + 48} \cdot 100\% = 20.0\%$$

2. После добавления овощной основы масса смеси равна $12 + 48 + 240 = 300$ г, а масса соли составляет 12 г.

$$w_2 = \frac{12}{300} \cdot 100\% = 4.0\%$$

За решение задачи **10 баллов**

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

Рецептуры и концентрации. Вариант № 2

#1241353

Ответ выразите в процентах, округлите до целых и запишите без знака процента, например, 1

Для компота повар приготовил сироп из 30 г сахара и 70 г воды. После растворения сахара сироп смешали с 200 г ягодного отвара, не содержащего сахара. Учитывайте, что потерями массы при приготовлении можно пренебречь.

1. Определите массовую долю сахара в сиропе. Для расчёта используйте формулу: $w = \frac{m(\text{вещества})}{m(\text{раствора})} \cdot 100\%$.

Правильный ответ:

30

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

4 балла

2. Определите массовую долю сахара в готовом компоте. Для расчёта используйте формулу: $w = \frac{m(\text{вещества})}{m(\text{раствора})} \cdot 100\%$.

Правильный ответ:

10

Формула вычисления баллов: 0-6 1-0

6 баллов

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

Решение задачи:

1. Масса сиропа равна $30 + 70 = 100$ г.

$$w_1 = \frac{30}{30 + 70} \cdot 100\% = 30.0\%$$

2. После добавления ягодного отвара масса компота равна $30 + 70 + 200 = 300$ г, а масса сахара составляет 30 г.

$$w_2 = \frac{30}{300} \cdot 100\% = 10.0\%$$

За решение задачи **10 баллов**

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

Рецепт старинных духов. Вариант № 1

#1241356

В качестве ответа вводите 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.

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

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

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

Правильный ответ:

42.5

Формула вычисления баллов: 0-2 1-0

2 балла

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: 0-4 1-0

4 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 10 баллов

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

Рецепт старинных духов. Вариант № 2

#1241357

В качестве ответа вводите 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.

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

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

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

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: 0-4 1-0

4 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 **10 баллов**

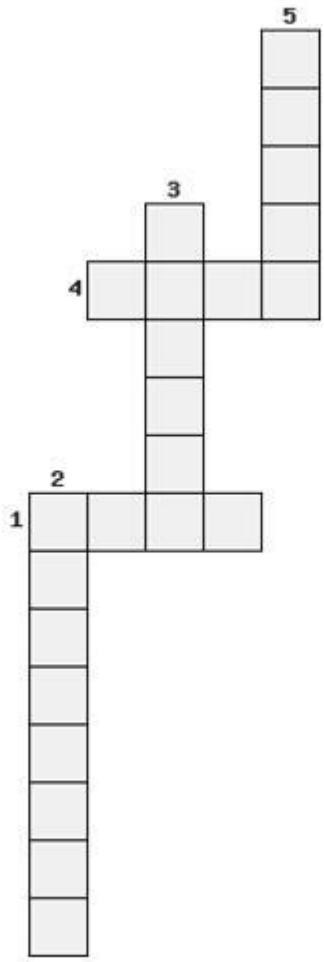
Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

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.

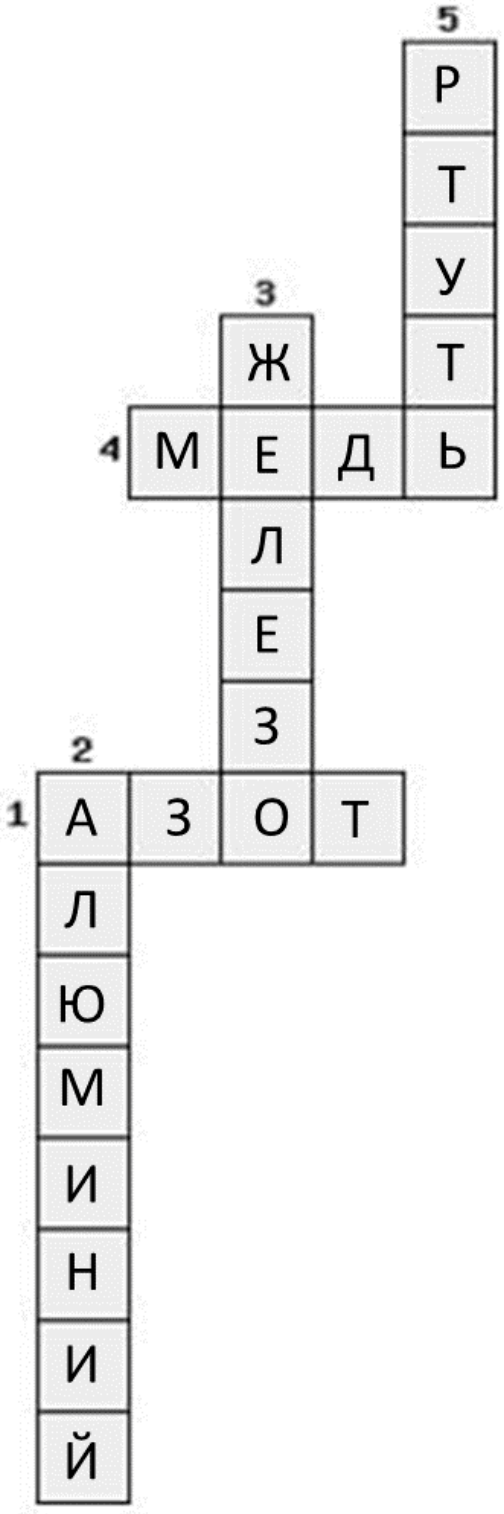
2. Алюминий (Al)– металл, из которого делают фольгу и большинство банок для газированных напитков.

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**

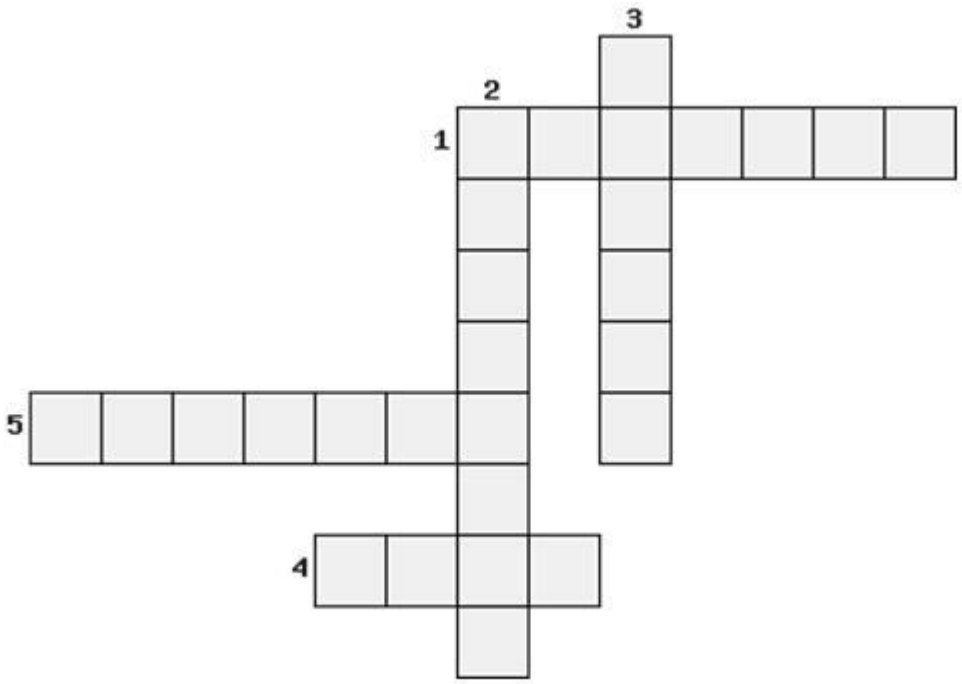
Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

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:

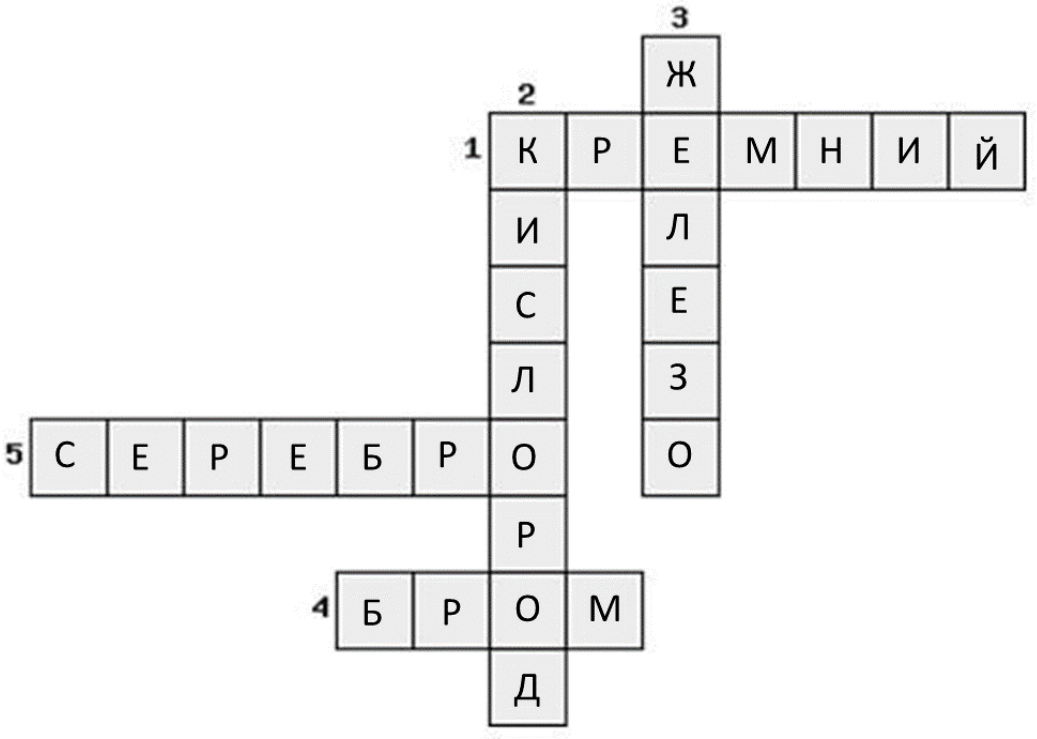
1. Кремний (Si) входит в состав SiO_2 – основного компонента песка, стекла и кварца.

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

Наука в кадре. Вариант № 1

#1241376

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.

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



2. Удар молнии. Электрический разряд.



3. Плавление мороженого.

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



4. Растворение вещества.



5. Появление ржавчины.

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

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

Формула вычисления баллов: 0-10 1-7,5 2-0

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 **10 баллов**

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

Наука в кадре. Вариант № 2

#1241377

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.

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

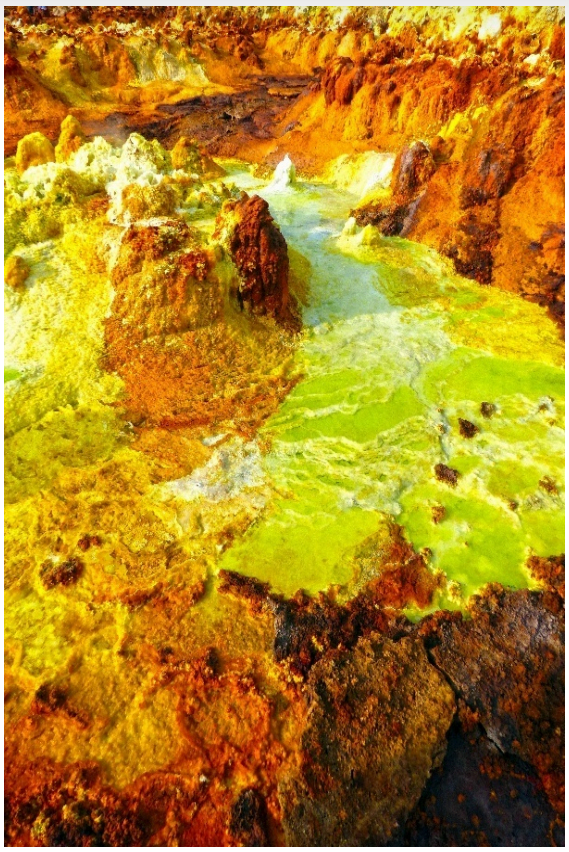


2. Кипение воды.



3. Окисление меди.

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



4. Образование серы в природе.



5. Появление радуги.

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

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

Формула вычисления баллов: 0-10 1-7,5 2-0

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 **10 баллов**

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

Кристаллы после охлаждения. Вариант № 1

#1241379

Ответ выразите в граммах, округлите до целых и запишите без единиц измерения, например, 1

Для выставки выращивают кристаллы необычной соли. Растворимость – это максимальная масса вещества, которую возможно растворить в 100 г воды при данной температуре. Известно, что растворимость данной соли при $60°C$ равна 40 г, а при $20°C$ – 20 г. В 100 г воды при $60°C$ приготовили насыщенный (с максимально возможной массой для растворения) раствор и медленно охладили его до $20°C$. Испарением воды можно пренебречь.

1. Какая масса соли была растворена при $60°C$?

Правильный ответ:

40

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

4 балла

2. Какая масса соли выделится в виде кристаллов при охлаждении до $20°C$?

Правильный ответ:

20

Формула вычисления баллов: 0-6 1-0

6 баллов

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

Решение задачи:

1. При $60°C$ в 100 г воды способно раствориться 40 г соли.

2. После охлаждения до $20°C$ в растворе может остаться 20 г соли, а избыток выделится в виде кристаллов:

$$m(\text{кристаллов}) = 40 - 20 = 20 \text{ г}$$

За решение задачи **10 баллов**

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

Кристаллы после охлаждения. Вариант № 2

#1241380

Ответ выразите в граммах, округлите до целых и запишите без единиц измерения, например, 1

В мастерской создают кристаллическую декорацию из необычной соли. Растворимость - это максимальная масса вещества, которую возможно растворить в 100 г воды при данной температуре. Известно, что при $80°C$ в 100 г воды растворяется 360 г соли, а при $20°C$ – 200 г. Насыщенный раствор (с максимально возможной массой для растворения) приготовили в 50 г воды при $80°C$, а затем охладили до $20°C$. Испарением воды можно пренебречь.

1. Какая масса соли была растворена при $80°C$?

Правильный ответ:

180

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

4 балла

2. Какая масса соли выделится в виде кристаллов при охлаждении до $20°C$?

Правильный ответ:

80

Формула вычисления баллов: 0-6 1-0

6 баллов

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

Решение задачи:

1. При $80°C$ в 100 г воды растворяется 360 г соли, тогда в 50 г воды растворяется:

$$m_1 = \frac{360 \cdot 50}{100} = 180 \text{ г}$$

2. При $20°C$ в 100 г воды растворяется 200 г соли, тогда в 50 г воды растворяется:

$$m_2 = \frac{200 \cdot 50}{100} = 100 \text{ г}$$

Массу выделившихся кристаллов можно рассчитать по формуле:

$$m(\text{кристаллов}) = 180 - 100 = 80 \text{ г}$$

За решение задачи **10 баллов**

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

Атомный паспорт. Вариант № 1

#1241381

В качестве ответа вводите целое число. Никаких иных символов, кроме используемых для записи числа (в частности, пробелов), быть не должно. Пример: 1

Анализатор составил паспорт атома из образца космической пыли, в котором сохранились два значения: порядковый номер $Z = 11$ и массовое число $A = 23$.

1. Сколько электронов содержит атом?

Правильный ответ:

11

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

4 балла

2. Сколько нейтронов содержит ядро атома?

Правильный ответ:

12

Формула вычисления баллов: 0-6 1-0

6 баллов

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

Решение задачи:

1. Число электронов равно $Z = 11$.

2. Количество нейтронов вычисляем по формуле:

$$N = A - Z = 23 - 11 = 12$$

Следовательно, атом содержит 11 электронов, а его ядро – 12 нейтронов.

За решение задачи **10 баллов**

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

Атомный паспорт. Вариант № 2

#1241382

В качестве ответа вводите целое число. Никаких иных символов, кроме используемых для записи числа (в частности, пробелов), быть не должно. Пример: 1

Исследовательский спутник передал неполный паспорт атома, обнаруженного в хвосте кометы: порядковый номер $Z = 17$ и массовое число $A = 35$.

1. Сколько электронов содержит атом?

Правильный ответ:

17

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

4 балла

2. Сколько нейтронов содержит ядро атома?

Правильный ответ:

18

Формула вычисления баллов: 0-6 1-0

6 баллов

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

Решение задачи:

1. Число электронов равно $Z = 17$.

2. Количество нейтронов вычисляем по формуле:

$$N = A - Z = 35 - 17 = 18$$

Следовательно, атом содержит 17 электронов, а его ядро – 18 нейтронов.

За решение задачи **10 баллов**

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

Смеси двух газов. Вариант № 1

#1241383

Ответ выразите в процентах, округлите до целых и запишите без знака процента, например: 50,50

Для закрытого учебного модуля приготовили искусственную атмосферу, содержащую только азот (N_2) и кислород (O_2). Средняя молярная масса смеси равна 29.2 г/моль. Для расчёта используйте формулу:

$$M(\text{смеси}) = M_1 \cdot x_1 + M_2 \cdot x_2,$$

где x_1 и x_2 мольные доли соответствующих газов. Примите $M(N_2) = 28$ г/моль и $M(O_2) = 32$ г/моль.

Определите мольные доли азота и кислорода. Ответ запишите двумя числами через запятую: сначала долю N_2, затем долю O_2.

Правильный ответ:

70,30

Формула вычисления баллов: 0-10 1-0

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

Решение задачи:

Пусть мольная доля кислорода равна x, тогда мольная доля азота равна $1 - x$.

Составим уравнение по формуле средней молярной массы:
$28 \cdot (1 - x) + 32 \cdot x = 29.2$.

Решаем уравнение:

$$28 + 4x = 29.2;$$

$$4x = 1.2;$$

$$x = 0.30.$$

Следовательно, доля кислорода равна 30%, а доля азота – 70%.

За решение задачи 10 баллов

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

Смеси двух газов. Вариант № 2

#1241384

Ответ выразите в процентах, округлите до целых и запишите без знака процента, например: 50,50

Квантовый процессор поместили в герметичную камеру, заполненную смесью двух инертных газов: гелия (He) и неона (Ne). Средняя молярная масса смеси равна 10.4 г/моль. Для расчёта используйте формулу:

$$M(\text{смеси}) = M_1 \cdot x_1 + M_2 \cdot x_2,$$

где x_1 и x_2 мольные доли соответствующих газов. Примите $M(He) = 4$ г/моль и $M(Ne) = 20$ г/моль.

Определите мольные доли гелия и неона. Ответ запишите двумя числами через запятую: сначала долю He, затем долю Ne.

Правильный ответ:

60,40

Формула вычисления баллов: 0-10 1-0

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

Решение задачи:

Пусть мольная доля неона равна x, тогда мольная доля гелия равна $1 - x$.

Составим уравнение по формуле средней молярной массы:
$4 \cdot (1 - x) + 20 \cdot x = 10.4$.

Решаем уравнение:

$$4 + 16x = 10.4;$$

$$16x = 6.4;$$

$$x = 0.40.$$

Следовательно, доля неона равна 40%, а доля гелия – 60%.

За решение задачи 10 баллов

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

Построение молекул. Вариант № 1

#1241385

Глюкоза – это основное топливо для клеток, она особенно важна для работы мозга и нервных клеток, ее часто также называют виноградным сахаром или декстрозой. Формула этого вещества - $C_6H_{12}O_6$. Допустим, для получения данного вещества потребовалось использовать 6000 атомов углерода, 14000 атомов водорода и 6000 атомов кислорода.

1. После синтеза остался один из элементов. Какой? Укажите его химический символ латинскими буквами, например, Cl

Правильный ответ:

H

Формула вычисления баллов: 0-5 1-0

5 баллов

2. Сколько атомов данного элемента осталось после синтеза? В ответ запишите целое число, например, 1000

Правильный ответ:

2000

Формула вычисления баллов: 0-5 1-0

5 баллов

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

Решение задачи:

Для синтеза 1 молекулы глюкозы необходимо 6 атомов углерода, 12 атомов водорода и 6 атомов кислорода. В данном случае из такого набора атомов явно была получена 1000 молекул, таким образом было затрачено 6000 атомов углерода, 12000 атомов водорода и 6000 атомов кислорода. Однако, изначально для синтеза взяли 14000 атомов водорода, следовательно оставшийся атом это H и число данных атомов составляет $14000–12000 = 2000$.

За решение задачи **10 баллов**

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

Построение молекул. Вариант № 2

#1241386

Дезоксирибоза – это моносахарид, который играет ключевую роль в биологии, являясь компонентом молекул ДНК. Формула этого вещества – $C_5H_{10}O_4$. Допустим, для получения данного вещества потребовалось использовать 5000 атомов углерода, 10000 атомов водорода и 8000 атомов кислорода.

1. После синтеза остался один из элементов. Какой? Укажите его химический символ латинскими буквами, например, Cl.

Правильный ответ:

O

Формула вычисления баллов: 0-5 1-0

5 баллов

2. Сколько атомов данного элемента осталось после синтеза? В ответ запишите целое число, например, 1000

Правильный ответ:

4000

Формула вычисления баллов: 0-5 1-0

5 баллов

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

Решение задачи:

Для синтеза 1 молекулы дезоксирибозы необходимо 5 атомов углерода, 10 атомов водорода и 4 атомов кислорода. В данном случае из такого набора атомов явно была получена 1000 молекул, таким образом было затрачено 5000 атомов углерода, 10000 атомов водорода и 4000 атомов кислорода. Однако, изначально для синтеза взяли 8000 атомов кислорода, следовательно оставшийся атом это O и число данных атомов составляет $8000–4000 = 4000$.

За решение задачи **10 баллов**

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