

муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Школа № 34 с углубленным изучением отдельных предметов имени Е.А. Зубчанинова»
городского округа Самара

РАССМОТРЕНО
на заседании МО учителей
естественного цикла
 Г.Н. Орлова
« 30 » августа 2019 г.
протокол № 1

ПРОВЕРЕНО
Заместитель директора по УВР
 Л.А. Сорокина
« 02 » сентября 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор МБОУ Школа № 34
 Л.Ю. Радаев
Приказ № 30/281-од
от 02.09.2019 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
предпрофильного курса
для обучающихся 9-х классов
на 2019 -2020 учебный год

«ЗАДАЧНИК ПОЛЕЗНЫЙ ДЛЯ ВСЕХ»

Класс: 9
Учитель Орлова Г.Н.
Количество часов – 17 ч.; 1 час в неделю

Программа предпрофильного курса «ЗАДАЧНИК ПОЛЕЗНЫЙ ДЛЯ ВСЕХ»

Пояснительная записка

Данный предпрофильный курс ориентирован на обучающихся 9-х классов и рассчитан на 17 часов.

Часто за текстом задачи не всегда можно разглядеть практическую ценность получаемых результатов, что, естественно, снижает интерес и мотивацию обучающихся. Это касается, прежде всего, тех задач с абстрактными вопросами, которые требуют столь же абстрактных ответов.

Расчетные задачи в данном курсе в большинстве своем имеют содержание практического характера. Как показала многолетняя практика, реальные объекты интересны и понятны школьникам. Очевидная связь химической задачи с проблемами повседневной жизни обостряют чувство реальной важности решения именно этой задачи. При этом обучающиеся получают заряд познавательной активности – дополнительную мотивацию к изучению химии как жизненно важного предмета.

Задачи распределены не только по темам школьного курса химии (8 и 9 классы), но и по их содержанию. Это удобно, так как можно давать задания сразу группе обучающихся. Каждая такая учебная группа, решив набор таких задач прикладного характера, основанный на свойствах изучаемого в этой теме вещества и его применение, может сделать сообщение перед классом, в котором должны быть с достаточной полнотой освещены теоретические сведения по соответствующей теме, а потом уже указаны решения задач. При этом появляются дополнительные мотивации: востребованность, дух соревнования, возможность самореализации и коллективной деятельности, повышение собственного авторитета и самооценки.

Цели курса:

- показать роль химических знаний, в частности в решении задач по химии в практической жизни человека (в быту, медицине, искусстве и т.д.).
- познакомить обучающихся с профессиями, где необходимы знания по химии;
- развитие познавательной активности и самостоятельности, логического мышления, наблюдательности, творческих способностей обучающихся, умение работать в коллективе;

Задачи курса:

- углубление, расширение и систематизация знаний обучающихся по некоторым вопросам курса неорганической химии о строении, свойствах, применении веществ, их соединений;

- формирование знаний, умений и навыков по решению химических задач;
- формирование умений работать со справочным материалом, по алгоритму, использование формул при решении задач;

Требования к результатам обучения

После изучения предпрофильного курса «Задачник полезный для всех» обучающиеся должны:

Знать/уметь

составлять краткую запись условия задачи;

выявлять химическую сущность задачи, составлять уравнения всех химических реакций, о которых идет речь в условии задачи; применять необходимые формулы и величины;

устанавливать связи между приводимыми в задаче величинами с помощью алгебраических уравнений;

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

решения повседневных задач с использованием знаний по химии;

иметь представление о роли химии в различных профессиях.

Содержание курса. «Задачник полезный для всех» (17 ч)

Тема 1. Количество вещества. Моль. Молярная масса (7 ч)

Большинство веществ состоит из молекул или атомов. Массы атомов и их размеры, - очень малые величины, поэтому вместо абсолютных атомных масс обычно используют *относительные атомные массы*.

Масса атома каждого элемента сравнивается с 1/12 абсолютной массой атома изотопа ^{12}C , принятой в качестве *атомной единицы массы*.

$$Ar(X) = m_a / (1/12 m_a(\text{C})) = m_a(X) / 1 \text{ а.е.м.} = m_a(X) / 1,66 \cdot 10^{-24} \text{ г}$$

Получены безразмерные величины относительных атомных масс Ar всех химических элементов. Величина Ar показывает, во сколько раз абсолютная масса атома данного элемента больше 1/12 абсолютной массы атома ^{12}C . Эти значения для каждого элемента приведены в периодической системе элементов Д.И. Менделеева.

Молекула – наименьшая частица вещества, которая сохраняет их химические свойства. Масса молекулы равна сумме масс образующих ее атомов. Если при расчете массы молекулы используются относительные атомные массы, то в сумме получается *относительная молекулярная масса*, которая обозначается Mr . С помощью Периодической системы, можно, например, рассчитать относительную молекулярную массу воды: $Mr(\text{H}_2\text{O}) = 2 \cdot Ar(\text{H}) + Ar(\text{O}) = 2 \cdot 1 + 16 = 18$

Таким образом, масса молекулы воды в 18 раз больше 1/12 массы атома углерода.

Кроме того по химической формуле вещества можно рассчитать *массовую долю* химического элемента в составе этого вещества. Так, в молекуле воды массовые доли атомов водорода и кислорода составляют

$$\omega(\text{H}) = 2 \cdot Ar(\text{H}) / Mr(\text{H}_2\text{O}) \cdot 100\% = (2 \cdot 1 / 18) \cdot 100\% = 11,1\%$$

$$\omega(\text{O}) = 2 \cdot Ar(\text{O}) / Mr(\text{H}_2\text{O}) \cdot 100\% = (16 / 18) \cdot 100\% = 88,9\%$$

Относительные атомные и молекулярные массы широко используются в химических расчетах.

Моль- это количество вещества, в котором содержится столько частиц, его структурных элементов (атомов, молекул или ионов), сколько содержится в ^{12}C .

Чтобы определить число атомов в 12г углерода разделим 0,012кг на абсолютную массу одного атома углерода $m_a\text{C}$:

$$0,012 \text{ кг} / 19,93 \cdot 10^{-27} \text{ кг} = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ атомов/моль, или моль}^{-1}.$$

Это число называется постоянной (или числом) *Авогадро* и обозначается символом N_A . Число Авогадро N_A означает содержание в 1 моль вещества частиц любого сорта (атомов, молекул, ионов). Так, если вещество рассматривается состоящим из молекул, то 1 моль содержит $6,02 \cdot 10^{23}$ молекул этого вещества (например, 1 моль воды содержит $6,02 \cdot 10^{23}$ молекул воды). Если вещество состоит из атомов, то 1 моль, например, меди – это $6,02 \cdot 10^{23}$ атомов меди (аналогично в случае

веществ, состоящих из ионов). Формула для расчета числа структурных частиц вещества (атомов, молекул, ионов) имеет вид

$$N = n \cdot N_A, N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}, n = N / N_A,$$

Где N – искомое число частиц, n – количество вещества, моль; N_A – число Авогадро. Масса 1 моль вещества в граммах называется *молярной массой*, обозначается M , измеряется в г/моль, кг/кмоль (слово «моль» как размерность при цифре не склоняется!).

Молярная масса M простого вещества, выраженная в г/моль (или кг/кмоль), численно равна атомной массе A_r элемента.

Молярная масса M (г/моль, кг/кмоль) сложного вещества численно равна сумме относительных атомных масс A_r составляющих его элементов с учетом числа атомов. Например, для алюминия $A_r = 27$ и $M = 27$ г/моль. Проверим правильность такого подхода.

$$A_r(\text{Al}) = 27 = m(\text{Al}) / (1/12 m(\text{C})) = m(\text{Al}) / 1,66 \cdot 10^{-24} \text{ г}.$$

Отсюда абсолютная масса одного атома алюминия равна $m(\text{Al}) = 27 \cdot 1,66 \cdot 10^{-24} \text{ г}$.

Масса 1 моль молекул (или атомов) алюминия. Т.е. молярная масса A_l , равна:

$$M(\text{Al}) = 27 \cdot 1,66 \cdot 10^{-24} \text{ г} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1} = 27 \cdot 0,99932 \text{ г/моль} = 27 \text{ г/моль}.$$

Для всех простых и сложных веществ $A_r(\text{X}) = M(\text{X})$ г/моль.

Таким образом, молярная масса как величина, характеризующая конкретные вещества, является отношением массы этого вещества (в граммах) к количеству вещества (числа молей) в этой массе:

$$M(\text{X}) \text{ г/моль} = m / n(\text{X}).$$

Зная молярную массу вещества, можно проводить количественные расчеты. В качестве простого примера рассмотрим полудрагоценный камень *гематит* с формулой Fe_2O_3 . Рассчитаем молярную массу этого вещества. Из Периодической системы найдем относительные атомные массы железа и кислорода, равные 56 и 16 соответственно.

$$M_r(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 56 \cdot 2 + 16 \cdot 3 = 160$$

Так как относительная молекулярная масса гематита численно равна его молярной массе, то $M(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 160$ г/моль. Теперь легко найти массу (в граммах) любого количества гематита:

$$m = n \cdot M \quad m(\text{Fe}_2\text{O}_3) = n(\text{Fe}_2\text{O}_3) \text{ моль} \cdot M(\text{Fe}_2\text{O}_3) \text{ г/моль/}$$

Также легко можно найти массу, например, одной молекулы вещества. 1 моль содержит $6,02 \cdot 10^{23}$ молекул. Масса такого числа молекул соответствует молярной массе гематита $M(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 160$ г/моль. Чтобы найти массу одной молекулы mM , нужно массу молекул разделить на их число:

$$mM = M / N_A, \quad mM(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 160 \text{ г/моль} / 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1} = 26,58 \cdot 10^{-23} \text{ г}.$$

В случае чистого железа, для которого $M(\text{Fe}) = 56$ г/моль,

$$mM(\text{Fe}) = 56 \text{ г/моль} / 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1} = 9,3 \cdot 10^{-23} \text{ г}.$$

Кроме приведенных формул для решения задач могут потребоваться другие физические и математические формулы, например:

$$m = V \cdot \rho, \quad S = a \cdot b; \quad V = S \cdot h \quad (S - \text{площадь, } a \text{ и } b - \text{дли сторон}).$$

Тема 2. Содержание элементов в веществе в массовых долях (10 ч).

Одним из основных законов химии является закон постоянства состава вещества, который был открыт французским ученым Жозефом Луи Прустом в 1808г.

Всякое чистое вещество независимо от способа его получения всегда имеет постоянный качественный и количественный состав.

Как пояснил сам Ж.. Пруст, «никакой разницы нет между оксидом железа из Южного полушария и из Северного. Малахит из Сибири имеет тот же состав, что и малахит из Испании. Во всем мире есть лишь одна киноварь ...» и т. д

Этот закон примирил химиков, которые ранее придумали для обычной воды 16 разных формул и пытались найти различия в составе и свойствах углекислого газа. Полученного при горении угля и выделенного из мрамора под действием соляной кислоты. Закон постоянства состава положил конец подобным спорам.

Однако этот закон строго можно применять только в случае веществ молекулярной структуры, поскольку состав атомных и ионных соединений может меняться при разных способах их получения в зависимости от условий. Для ионных соединений этот закон следует считать справедливым, только если нет специальных оговорок. Именно так поступают при исследовании свойств веществ, относящихся к *бертоллидам* – химическим соединениям нестехиометрического (переменного) состава. Большинство обычных химических соединений имеет постоянный (стехиометрический) состав, т.е. являются *дальтонидами*.

Закон постоянства вещества позволяет определять массовые доли. Массовое отношение химических элементов в веществе и на этой основе выводить формулу вещества. Химическая формула показывает качественный и количественный состав молекулы. Например, по формуле вещества C_xD_y можно судить, что содержание химических элементов С и D в молекуле определяется отношением $x:y$, которое выражается небольшими целыми числами. Если при расчете массы молекулы используются относительные атомные массы, то в итоге получают *относительную молекулярную массу* (следует помнить, что это *безразмерная величина*).

$$xAr(C) + yAr(D) = Mr(C_xD_y).$$

Используя такую информацию о химических элементах, приведенную в Периодической системе, можно рассчитать массовую долю химического элемента в любом природном веществе, встречающемся в природе. Массовая доля ω химического элемента в молекуле равна отношению произведения относительной атомной массы этого элемента на число атомов в этой молекуле к определенной молекулярной массе вещества. Например, вычислим *массовую долю* ω элемента С в молекуле C_xD_y

а) ω как безразмерная величина:

$$\omega(C) = Ar(C) \cdot x(C) / Mr(CxDy) \text{ или } \omega(C) = m(C) / M(CxDy).$$

б) ω , выраженная в процентах:

$$\omega(C) = Ar(C) \cdot x(C) \cdot 100\% / Mr(CxDy) \text{ или } \omega(C) = m(C) \cdot 100\% / M(CxDy).$$

Зная массовую долю ω элемента в веществе, можно вычислить массу элемента в любой массе этого вещества.

$$m(C) = m(CxDy) \cdot \omega(C), \quad m(C) = m(CxDy) \cdot \omega(C) / 100\%,$$

где $m(C)$ – масса элемента С в веществе $CxDy$; $m(CxDy)$ – масса вещества (или его молярная масса); $\omega(C)$ – массовая доля элемента С в веществе (либо безразмерная величина, либо в %).

Аналогичные расчеты можно выполнять и для элемента D, который входит в состав этого вещества. В целом для формулы вещества $CxDy$ выполняется условие

$$m(C) : m(D) = x(C) \cdot Ar(C) / y(D) \cdot Ar(D).$$

Слева от знака равенства – отношение масс элементов вещества, а справа – отношение произведений числа атомов каждого элемента в молекуле на его относительную атомную массу.

Примерное календарно - тематическое планирование

Примерное календарно - тематическое планирование. Тема урока	Количество часов	Содержание урока	Форма урока	Задачи
Тема 1. Количество вещества. Моль. Молярная масса (7 часов)				
Количество вещества. Моль. Молярная масса.	1	Введение. Цели и задачи курса. Количество вещества. Моль. Молярная масса.	Лекция Практикум по решению задач.	Введение
Химия в аптеке	2	Количество вещества. Моль. Молярная масса. Знакомство учащихся с ролью химических знаний в профессиях медицинской направленности.	Практикум по решению задач.	Приложение (Химия в аптеке)
Химия в быту	2	Количество вещества. Моль. Молярная масса. Роль химических знаний для каждого человека в быту.	Практикум по решению задач.	Приложение(Химия в быту)
Химия для художника	2	Количество вещества. Моль. Молярная масса. Роль химических знаний в искусстве.	Практикум по решению задач.	Приложение (Химия для художника)
Тема 2. Содержание элементов в веществе в массовых долях (10 ч)				
Содержание элементов в веществе в массовых долях	1	Введение. Содержание элементов в веществе в массовых долях.	Практикум по решению задач.	Введение
Фармацевтическая химия	2	Знакомство обучающихся с ролью химических знаний в профессиях медицинской	Практикум по решению задач.	Приложение (Фармацевтическая химия)

Химия на кухне и в огороде	2	Количество вещества. Моль. Молярная масса. Роль химических знаний для каждого человека в быту.	Практикум по решению задач.	Приложение (Химия на кухне и в огороде)
Химия и быт	2	Количество вещества. Моль. Молярная масса. Роль химических знаний для каждого человека в быту.	Практикум по решению задач.	Приложение (Химия и быт)
Химия и экология	2	Количество вещества. Моль. Молярная масса. Роль экологических знаний для каждого человека.	Практикум по решению задач.	Приложение (Химия и экология)
Зачет	1	Применять полученные знания, умения и навыки при решении химических задач	Практикум по решению задач.	

Приложение. Расчетные задачи.

Химия в аптеке

1. Какое количество атомарного и молекулярного йода находится в его аптечном растворе, если для стандартного пузырька масса йода равна 12,7г? определите число молекул йода в данном количестве вещества.

2. Сколько молей CO_2 содержится в выдыхаемом человеком за сутки углекислом газе, если масса этого количества вещества CO_2 составляет 4,4 кг? Определите объём этого газа.

3. Сколько граммов ртути находится в медицинском ртутном термометре, если ее количество составляет 0,05 моль?

4. Какое количество вещества и какое число молекул пероксида водорода H_2O_2 содержится в растворе, который мы наносим на рану с целью ее обеззараживания, если масса H_2O_2 в этом растворе равна 17г?

5. Сколько молей и сколько атомов серебра находится в кровоостанавливающем карандаше (ляписе) массой 17г? Формула ляписа AgNO_3 .

6. В одном из рассказов о Шерлоке Холмсе описан случай неосторожного обращения человека с лекарством, когда оно попало в камин, в результате чего произошло отравление всех присутствующих в комнате «веселящим газом» N_2O . Это может произойти при попадании на слизистую рта или носа не менее 0,001 моль этого вещества. Прав ли был писатель, что от 2г этого яда могут отравиться три взрослых человека?

7. Какую массу и какое количество молекул кислорода человек введет внутрь в составе водного раствора «марганцовки», содержащего 0,25 моль KMnO_4 , при оказании помощи в случае пищевого отравления, если из каждой молекулы перманганата калия образуется один атом кислорода?

8. Для полоскания горла при ангине и других заболеваниях как антисептик используют питьевую соду NaHCO_3 в водном растворе. Достаточно ли одной пачки соды массой 500г на курс лечения, если за одно полоскание используют 1 чайную ложку соды? Одна чайная ложка соды содержит 0,1 моль вещества. Полоскание следует проводить в течение одной недели по 3 раза в день.

9. Врач прописал больному принимать ежедневно по 1 капле 5%-го спиртового раствора йода. Рассчитайте, сколько атомов йода содержится в 1 капле крови после приёма этого лекарства. при расчёте принять, что плотность раствора йода 0,8г/мл, объём одной капли жидкости равен 0,03 мл, содержание крови в организме взрослого человека 5л.

Химия в быту

1. Какое количество алюминия содержится в металле алюминиевой кастрюле, если масса чистого алюминия, из которого изготовлена кастрюля, составляет 900г?

2. Не пересален ли бульон, если добавлено 0,01 моль поваренной соли? Согласно кулинарному рецепту, необходимо добавить половину столовой ложки соли. Масса соли в столовой ложке составляет 5,85г.

3. Сколько молей атомарного азота участвует в стирке кухонных полотенец, если для этого применяют 48г карбоната аммония $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$?

4. При выпечке торта использована одна чайная ложка пищевой соды, которая была «погашена» 10г столового уксуса. Сколько атомов кислорода попадает в торт с этим ингредиентом, если в чайной ложке содержится 2,2г NaHCO_3 , а в использованном столовом уксусе наряду с водой содержится $3,01 \cdot 10^{21}$ молекул уксусной кислоты CH_3COOH .

5. Какую массу оставляют 0,5 моль ржавчины на садовой водопроводной трубе? Основной компонент ржавчины представляет собой $\text{Fe}(\text{OH})_3$.

6. Сколько атомов и молей серебра содержится в серебряном столовом наборе на шесть персон, состоящем из ножей, вилок и ложек? Массы столового ножа и вилки одинаковы и составляют по 56г, ложка в 1,2раза тяжелее.

7. Сколько молей и атомов калия требуется для огорода площадью 6 соток, если для повышения устойчивости овощных культур к неблагоприятным погодным условиям необходимо вносить в почву 745г/м² удобрения KCl .

8. Во сколько раз число молей атомов калия в некоторой массе удобрения хлорида калия KCl больше или меньше числа молей атомов калия в такой же массе KNO_3 ? Какое из указанных удобрений богаче этим питательным для растения элементом и во сколько раз?

Химия для художника

1. Рассчитайте и определите, полностью ли современная красно-коричневая масляная краска состоит из красного сурика Pb_3O_4 , применяемого издавна в иконописи и при червлении воинских щитов, если количество этого вещества в стандартной банке массой нетто 2,3 кг составляет 2,2 моль.

2. Самая древняя краска обнаружена при раскопках захоронения, сделанного 20-40 тыс. лет тому назад. Это была желтая охра Fe_2O_3 . Вся ли она сохранилась на древней фреске, найденной при раскопках, если количество охры на этой фреске было 0,2 моль? Краской была покрыта площадь $10 \cdot 30$ см при толщине красочного слоя 0,1 см; плотность краски $2,4$ г/см³.

3. Российский Сенат в 1749 г. постановил: «Отпускать безденежно купцам Сухареву и Беляеву отбросы с боен». Из этих отбросов купцы наладили производство «синькали» - синей краски для тканей, известной как берлинская лазурь $K_4[Fe(CN)_6]$. Какую прибыль получали купцы ежедневно от продажи 100 моль краски, если 1 фут (400 г) этой краски стоил 3 коп.?

4. Красная краска «червлень», состоящая из сурика Pb_3O_4 и киновари HgS , применялась в Древней Руси для червления воинских щитов. Какая масса «червлени» наносилась на каждый щит, если расход первого компонента составлял 2 моль, а второго – в 1,25 раз больше?

5. Боярин Морозов в 1672 г. начал выпуск поташа K_2CO_3 для царских стекольных заводов, сжигая для этого древесину. Из 1 м³ древесины можно получить 2,5 моль поташа. Сколько кубометров древесины нужно было сжечь, чтобы получить 690 кг поташа, что должно было обеспечить производство стекла для остекления только одного зала Зимнего дворца?

6. Какова масса кусочка школьного мела желтого цвета, содержащего 0,4 моль $CaCO_3$? Сколько атомов кальция в школьном наборе из 5 штук цветных мелков?

7. Какова масса (в граммах и каратах; 1 карат $\approx 0,2$ г) самого большого поддельного «алмаза» из хрустала $PbO \cdot K_2O \cdot 6SiO_2$, который содержал 0,45 моль этого вещества, и сколько атомов углерода мог содержать настоящий алмаз той же массы?

8. Жемчуг состоит в основном из арагонита $CaCO_3$, определите массу и количество $CaCO_3$ в одной из наиболее крупных жемчужин, описанной Жюлем Верном в романе «20 тысяч лье под водой». Эта жемчужина едва «убиралась» в мужскую ладонь (что составляет объем около 400 см³). Плотность жемчуга в 3,5 раза больше, чем плотность воды.

9. Нетускнеющие зеркала из пластин индия позволили английским восковым подразделениям ПВО во время Второй мировой войны легко

обнаруживать фашистские самолеты. Сколь грузовых автомобилей грузоподъемностью 1,5т потребовалось для перевозки этих зеркал от завода к объектам ПВО Лондона, если на каждое зеркало было израсходовано 150моль этого металла, а всего было произведено 88 зеркал?

Фармацевтическая химия

1. Указать массовое соотношение элементов в противотуберкулезном лекарстве, количественный состав которого отражает формула $C_7H_7NO_3$.

2. Нитроглицерин – сосудорасширяющий препарат, эффективен для снятия острых сердечных приступов благодаря своему свойству очень быстрого окисления, но именно по этой причине требует особый осторожности в обращении (например, при переливании) из-за возможности бризантного (взрывного) действия. Об этом свойстве лекарства неизвестный поэт писал: «Я пью его в мельчайших дозах, на сахар капаю раствор, а он способен бросить в воздух любую из ближайших гор». Найдите отношение масс элементов в этом веществе, имеющем состав $C_3H_6N_3O_9$?

3. Известно, что при производстве лекарств соблюдается абсолютно точное соотношение веществ. В каком соотношении должны быть взяты элементы, чтобы получился чистый новокаин, пригодный для анестезии, если его молекулярная формула $C_{13}H_{21}N_2ClO_2$?

4. медицинский водный раствор аммиака (нашатырный спирт) представляет собой 3%-ный раствор NH_4OH . Сколько граммов NH_3 надо растворить в воде, чтобы получить 50г такого раствора?

5. какова формула марганцовки, применяемой как антисептическое средство, если массовая доля калия в этом веществе составляет 24,7%, марганца 34,8%, кислорода 40,5%?

6. В растворе новокаина применяемого для обезболивания, содержится 40% новокаина $C_{13}H_{21}N_2ClO_2$ и вода. Какая масса и какая процентная доля углерода соответствует 10г данного раствора?

7. В XVIв. Аптекари называли «Венерой» некий металл, улучшающий работу сердечнососудистой системы. Что это за металл, если его оксид содержит 20% кислорода? Степень окисления металла в этом оксиде равна II.

8. Для выведения людей из обморочного состояния в старину использовали не нашатырный спирт, а «дух из солей». Какова формула этого «духа», если для его получения расходовали 20г водорода и 710г хлора?

9. В книге Марка Твена «Приключения Тома Сойера» описан эпизод, когда мальчики дают клятву и расписываются кровью, причем для этого Гек не позволил пользоваться медной булавкой, увидев на ней зеленую «ярь-медянку». Гек не знал, что это вещество люди применяют для лечения некоторых опухолей. Каково массовое соотношение элементов в «ярь-медянке» $CuO \cdot Cu(CH_3COO)_2$? Сколько атомов углерода содержится в 0,32г

этого вещества (зеленый налет на булавке Тома)? Какова масса этих атомов углерода (в граммах)?

10. Людям, страдающим диабетом, вместо сахара рекомендуют применять сахарин. Какова формула сахарина, если его молярная масса 195 г/моль, а в некотором количестве сахарина содержится 9,6г С; 0,5г Н; 3,2г S; 1,4г N; 4,8г О.

Химия на кухне и в огороде

1. Мочевина или карбамид, $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ – широко применяемое азотное удобрение. Рассчитайте процентное содержание азота – жизненно важного элемента в этом удобрении.

2. Известно, что в животноводстве в корм скоту добавляют мочевину (карбамид) $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$, что благоприятно влияет на массу крупного рогатого скота: 1г этого вещества в рационе животного дает ежедневный привес коровы 14г. Определите массовую долю атомного азота в мочеvine. Рассчитайте привес коровы за год, обусловленный добавкой в корма 1г мочевины в день. Сколько азота (в граммах) при этом получит корова за год?

3. Какова доля атомов водорода в молекуле сахара, формула которого $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$?

4. Для производства питьевой соды используется глауберова соль $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$. Какова доля кристаллизационной воды в этом сырье?

5. Петр I записывал этот оксид в виде треугольника, ученый Дальтон изображал его лежащим на боку восьмеркой. В наше время, да и в любые времена этот оксид, используется и использовался при приготовлении большинства кулинарных блюд. Общая формула этого оксида $\text{Э}_2\text{O}$, и в 26г $\text{Э}_2\text{O}$ содержится 4г элемента Э. Какое это вещество? Запишите его химическую формулу.

6. Раствор медного купороса применяется для борьбы с вредителями овощных культур. Определите формулу медного купороса. Состав молекулы описывается массовым соотношением $\text{Cu}:\text{S}:\text{O}=2:1:2$.

7. При варке варенья готовят сахарный сироп, который представляет собой раствор сахарозы $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ в воде. В каком массовом отношении, согласно кулинарной книге, рекомендуется брать эти вещества, если доля атомов углерода в сахарном сиропе должна быть 38%

8. Способность теплицы аккумулировать тепловую энергию зависит от укрывного материала полога. Оргстекло лучше подходит, чем полиэтиленовая пленка, поскольку в своем составе содержит кислород и меньше окисляется. Какова доля кислорода в оргстекле и его масса в пологе теплицы, имеющей площадь 200м², при толщине стекла 4мм; плотность оргстекла 0,95г/см³? Формула структурного звена оргстекла $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$.

9. Бытовой газовый баллон, который обычно везут дачники на свой садовый участок, наполнен природным газом метаном; масса нетто этого баллона 5кг. Определите формулу метана, если он содержит 75% углерода, а остальное – водород?

Химия и быт

1. Для придания ювелирным стразам зеленого цвета в качестве добавки используют оксид хрома. Какова формула этого оксида хрома, если соотношение масс хрома и кислорода в нем 13:6?

2. Два природных материала – кварц SiO_2 и корунд Al_2O_3 - используют в ювелирном производстве в качестве заменителей бриллиантов. В каком из этих минералов массовая доля кислорода выше?

3. Компонентом новых зубных паст и зубных порошков, предназначенным для придания белизны зубной эмали, является гидрокарбонат натрия (питьевая сода), который получают из карбоната натрия (бельевой соды). Найдите формулу бельевой соды, если она имеет состав: 43,4% Na, 45,2% O, 11,4% C.

4. Для обесцвечивания тканей и волос перед их окраской используют препарат следующего состава: 30% H_2O_2 , 70% H_2O . определите массу, количество и число частиц атомарного водорода в 200г этого препарата.

5. В России издавна в ходу были два вида белил, которые изготавливались из оксидов двух элементов. Назовите эти оксиды по систематической номенклатуре. Один из оксидов образован трехвалентным элементом и содержит 48г этого элемента и 32г кислорода, а второй оксид состава ЭО образуется при взаимодействии 6,5г элемента Э и 1,6г кислорода.

6. Интересно, что селитра используется не только для производства спичек, но и при изготовлении белил и румян. Какова формула селитры, если массовые соотношения калия, азота и кислорода в этом соединении 39:14:48?

7. В XVIII в.в записях ювелиров символ «S» принадлежал не сере, а «тому, кто светел, как бриллиант». Это оксид ЭО₂, содержащий 46,7% элемента Э. какое это вещество?

8. Какую формулу имеет аргентит – порода, в виде которой в природе встречается серебро? Молекулярная масса аргентита 248г/моль, доля серебра в нем 87,1%, а остальное – сера.

9. Из породы мрамора массой 200г выделили 78г кальция. Определите массу и массовую долю кальцита CaCO_3 в исследуемом мраморе.

Химия и экология

1. найдите массовые отношения элементов FeCl_3 . Это вещество используется на водоочистных станциях.

2. Это вещество было известно еще в средние века алхимиками и имело много названий, среди которых можно встретить и такое как «лесной дух». По причине его способности гасить огонь это вещество называли также «гас». Назовите этот оксид четырехвалентного элемента, если в 4,4г оксида содержится 3,2г кислорода.

3. Французский химик Гюстав Шансель изобрел «макальные» спички. В какое вещество надо было обмакнуть эти спички для их воспламенения, если в его составе содержится водород, сера и кислород в массовом соотношении 1:16:32?

4. Гёте в «Фаусте» приводит описание алхимической процедуры:

Явился красный лев и был он женихом,

И в теплой жидкости они его венчали

С прекрасной лилией и грели их огнем,

И из сосуда их в сосуд перемещали».

Найдите формулы «красного льва» (массовое соотношение $\text{Pb}:\text{O}=621:64$) и «прекрасной лилии» (массовое соотношение $\text{H}:\text{Cl}=2:71$).

5. Минеральная вода кисловодских источников представляет собой раствор сероводорода с массовым соотношением $\text{H}_2\text{S}:\text{H}_2\text{O}=17:1800$. Сколько водорода (в граммах) поглощает пьющий эту воду, если масса порции такой воды 181,7г?

6. Для защиты атмосферы от выбросов оксида серы (VI), который образуется при горении топлива на ТЭС и вызывает кислотные дожди, применяют фильтры из вещества. Состоящего из 40% кальция, 12% углерода и 48% кислорода. Выведите формулу этого вещества.

7. В составе выхлопных газов автомобилей присутствует один из оксидов углерода, ядовитый при вдыхании. Поэтому крупные корпорации по производству автомобилей выполняют четкие ограничительные требования на его выброс при проектировании новых моделей автомобилей (невыполнение этих норм ведет к снятию таких машин с производства). Выведите формулу этого оксида, если доля углерода в нем 42,86%.

8. Горение свеч в медном подсвечнике приводило к появлению на подсвечнике окалины, которую приходилось счищать несколько раз в месяц. Какова формула медной окалины, если массовое соотношение меди и кислорода в окалине равно 4%?

9. Для получения германия – ценного полупроводникового материала – используют руду, содержащую соединение этого элемента с хлором. Какова формула хлорида германия, если из 2т 150кг этого соединения получить 730кг германия?

Библиография

1. Афанасьев А.Г., Григорьев Е.С. Химия на службе быта. - М.: Знание , 1986.
2. Ахметов Н.С. Неорганическая химия.- М.: Просвещение, 1990.
3. Бойко А.Б. Маленькие домашние хитрости, или 1000 полезных советов. – М.: Молодая гвардия, 1993.
4. Будружак П. Задачи по химии/Пер.срум. –М.: Мир, 1989.
5. Гроссе А., Вайсмантель Х. Химия для любознательных/Пер.с нем.- Химия,1980.
6. Зайцев О.С. Методика обучения химии: Теоретический и прикладной аспекты.-М.: ВЛАДОС, 1999.
7. Фадеев Г.Н. Задачи и тесты для самоподготовки по химии: пособие для ученика и учителя.-М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008.
8. Лидин.Р.А., Молочко В.А. Химия для абитуриентов: От средней школы к вузу.-М.: Химия, 1993.
9. Титова И.М. Вещества и материалы в руках художника: Пособие для учителя химии. - М.: МИРОС, 1994.
10. Семин А.Н. Советы домашнему мастеру. - Свердловск: Уральский рабочий, 1991