

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



**ИНСТИТУТ СОДЕРЖАНИЯ
И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ**

федеральное государственное
бюджетное научное учреждение

КОНТЕКСТНЫЕ ЗАДАЧИ

Задания к учебному курсу «Химия»

8 класс

Москва

2024

УДК 372.854

ББК 74.262.4

A90

Автор:

Л.И. Асанова, кандидат педагогических наук, старший научный сотрудник лаборатории естественно-научного образования ФГБНУ «Институт содержания и методов обучения»

Под редакцией:

Л.И. Асановой

Рецензент:

Н.А. Заграничная, кандидат педагогических наук, старший научный сотрудник лаборатории естественно-научного образования ФГБНУ «Институт содержания и методов обучения»

A90

Контекстные задачи. Задания к учебному курсу «Химия». 8 класс: учебное пособие / Л.И. Асанова; под ред. Л.И. Асановой – М.: ФГБНУ «Институт содержания и методов обучения», 2024. – 41 с.: ил.

ISBN 978-5-6053417-2-7

В учебном пособии представлены образцы контекстных задач, которые могут применяться при изучении химии на уровне основного общего образования как на базовом, так и на углубленном уровне. Решение контекстных задач способствует формированию функциональной грамотности обучающихся и направлено на достижение комплекса образовательных результатов (личностных, метапредметных, предметных). Данные задачи могут быть использованы в качестве образцов, ориентируясь на которые учителя имеют возможность самостоятельно разрабатывать контекстные задания по различным темам школьного курса химии. Учебное пособие представляет интерес для широкого круга специалистов системы образования: учителей, преподавателей педагогических вузов и колледжей, методистов системы повышения квалификации учителей.

Учебное пособие разработано в рамках государственного задания ФГБНУ «Институт содержания и методов обучения» на 2024 год «Обновление содержания общего образования».

УДК 372.854

ББК 74.262.4

ISBN 978-5-6053417-2-7

© ФГБНУ «Институт содержания и методов обучения», 2024

Все права защищены

Содержание

| | |
|--|----|
| Введение | 4 |
| Первоначальные химические понятия | 6 |
| Важнейшие представители неорганических веществ | 14 |
| Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Строение атомов. Химическая связь. | |
| Окислительно-восстановительные реакции | 32 |
| Литература | 41 |

Введение

Основная задача изучения учебного предмета «Химия» – формирование системы химических знаний, а именно – важнейших фактов, понятий, законов и теоретических положений, обобщений мировоззренческого характера, языка науки. Изучение химии начинается в основной школе в 8 классе. Именно на этом этапе закладываются первоначальные химические понятия, начинается приобщение школьников к научным методам познания при изучении веществ и химических реакций, освоение правил безопасного обращения с веществами, в том числе в повседневной жизни, формируются представления о химической составляющей научной картины мира.

Начальный этап изучения химии важен также с точки зрения формирования общей функциональной и естественно-научной грамотности как одного из её компонентов. В современной жизни особое значение приобретают умения объяснять и оценивать явления окружающего мира, используя в том числе знания и опыт, полученные при изучении химии, что необходимо для решения проблем в повседневной жизни.

Формированию функциональной грамотности может способствовать включение в учебный процесс контекстных задач. В структуру контекстной задачи входит текст и задания к этому тексту. Информационной основой для контекстной задачи может служить ситуация из повседневной жизни, научные факты, адаптированные научные и научно-популярные статьи, фрагменты из художественных произведений и другие источники.

Контекстные задачи могут содержать как обычные тексты, так и таблицы, диаграммы, графики, рисунки, схемы. В некоторые задачи включены избыточные сведения и «лишние данные». Обучающимся требуется проанализировать и осмыслить представленную в различных формах информацию, интерпретировать её, выделить главное и использовать для решения.

При выполнении контекстных задач школьники получают возможность продемонстрировать не только имеющиеся у них теоретические знания, но

и умения создавать обобщения, классифицировать, выявлять аналогии, устанавливать причинно-следственные связи, делать выводы, предлагать и находить пути решения проблемы, обозначенной в задаче. Важно, что контекстные задачи способны активизировать познавательную деятельность школьников, мотивируя их к изучению химии. Таким образом, выполнение контекстных задач направлено на достижение комплекса образовательных результатов – личностных, метапредметных, предметных. Кроме того, контекстные задачи могут способствовать формированию важнейших компонентов функциональной грамотности – читательской и математической, а не только естественно-научной.

Представленный комплект учебных заданий – контекстных задач охватывает содержание всех основных разделов курса химии 8 класса:

- «Первоначальные химические понятия».
- «Важнейшие представители неорганических веществ».
- «Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Строение атомов. Химическая связь. Окислительно-восстановительные реакции».

Предлагаемые контекстные задания предназначены для использования в учебном процессе при изучении химии как на базовом, так и на углублённом уровне, их можно применять как в урочное, так и во внеурочное время. Ко всем задачам даны комментарии и ответы.

Контекстные задания могут выполняться как индивидуально, так и группой учащихся (2–4 человека). В любом случае необходимо организовать активное обсуждение самих заданий и результатов их выполнения.

Включение контекстных задач в учебный процесс не отрицает применения заданий традиционных, а лишь расширяет их спектр, позволяет формировать и развивать компетенции в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта.

Пособие адресовано педагогам и методистам для организации учебного процесса при изучении химии в 8 классе.

Первоначальные химические понятия

Задание 1

Ознакомьтесь с описанием свойств алюминия и выполните задание.

Алюминий – серебристо-белый легкий (плотность 2,7 г/см³), пластичный металл. Алюминий обладает высокой тепло- и электропроводностью; почти также хорошо, как и серебро, отражает свет. Обладает высокой коррозионной стойкостью.

В описании свойств алюминия ничего не говорится о том, где используется этот металл. Укажите **две** возможные области применения алюминия, обусловленные его свойствами, описанными в тексте.

–

–

Комментарий

Планируемый результат: на основании описанных свойств веществ определять возможность их применения.

Умения, характеризующие достижение результата: классифицировать, строить логические рассуждения, устанавливать причинно-следственные связи.

Ответ

В ответе могут быть указаны **две возможные** области применения алюминия, обусловленные его свойствами, например:

- в электротехнике для изготовления электрических проводов вследствие высокой электропроводности;
- в самолетостроении благодаря легкости и коррозионной стойкости;
- для изготовления зеркал благодаря высокой способности отражать свет и др.

Задание 2

Прочитайте текст и выполните задание.



(1) Иод при комнатной температуре представляет собой темно-фиолетовые кристаллы со слабым блеском и специфическим запахом. При нагревании под атмосферным давлением он превращается в пары фиолетового цвета (возгоняется). Иод получил свое название по окраске паров: по-гречески $\iota\acute{o}\delta\eta\varsigma$ – фиолетовый.

(2) Пары иода оказывают раздражающее действие на дыхательные пути. На кожу иод оказывает прижигающее и обеззараживающее действие. В виде спиртовой настойки иод применяют в медицине в качестве антисептического средства.

(3) Химически иод довольно активен. При легком нагревании иод энергично взаимодействует с металлами. Растворы иода действуют даже на золото.

(4) Иод присутствует во всех живых организмах. Некоторые морские водоросли, например морская капуста, накапливают до 1 % иода. У животных и человека иод входит в состав гормонов, вырабатываемых щитовидной железой. Недостаток иода в организме приводит к серьёзным нарушениям обмена веществ, развитию базедовой болезни, зоба и других заболеваний.

Укажите, в каких абзацах (1, 2, 3 или 4) о иоде говорится как о химическом элементе, а в каких как о простом веществе.

Иод – химический элемент: _____ ;

иод – простое вещество: _____ .

Комментарий

Планируемый результат: на основании описанных свойств веществ определять возможность их применения.

Умения, характеризующие достижение результата: классифицировать, строить логические рассуждения, устанавливать причинно-следственные связи.

Ответ

Номер абзаца, в котором о иоде говорится как о химическом элементе – 4; номера абзацев, в которых о иоде говорится как о простом веществе – 1, 2 и 3.

Задание 3

Прочитайте текст и выполните задание.



Алхимики называли золото «царем металлов». Превращение неблагородных металлов в золото было заманчивой мечтой многих средневековых ученых.

В природе золото встречается в виде мелких зерен, перемешанных с песком или гравием. Древние египтяне выделяли золото из золотоносных жил. Для этого они дробили золотоносную породу, мололи её и промывали водой, раскладывая на наклонной плоскости. Золото почти в 20 раз тяжелее воды и примерно в 8 раз тяжелее песка, поэтому крупинки золота легко отделить от пустой породы струей воды. Отмытое золото сплавляли в слитки.

Добычу золота в Средние века описал немецкий ученый Георг Агрикола. Золотоносную руду перемалывали в муку и перемешивали в специальных бочках, на дне которых находилась ртуть. Ртуть смачивала золото с образованием амальгамы. Ее отделяли от остальной породы и нагревали. Ртуть при этом улетучивалась, а золото оставалось в перегонном аппарате.

С XIX века для извлечения «царя металлов» стали применять цианидный метод: сначала золото взаимодействует на воздухе с раствором цианида натрия с образованием соли; затем золото выделяют из полученного раствора в свободном виде, обрабатывая раствор цинком.

1. Найдите в тексте описание а) физических процессов; б) химических процессов.

2. Отметьте существенные признаки, характеризующие эти процессы, заполнив таблицу.

| Описание процесса | Признаки |
|--|----------|
| Физические процессы | |
| | |
| Химические процессы (химические реакции) | |
| | |

Комментарий

Планируемый результат: различать физические и химические явления, выделяя их существенные признаки.

Умения, характеризующие достижение результата: ориентироваться в содержании текста, понимать его целостный смысл; находить в тексте требуемую информацию; выделять общий признак нескольких явлений и объяснять их сходство; классифицировать и обобщать явления; устанавливать аналогии, сравнивать, строить логические рассуждения, делать выводы.

Ответ

В тексте выделены описание физических и химических процессов, отмечены признаки происходящих с веществами процессов, заполнена таблица.

| Описание процесса | Признаки |
|--|---|
| Физические процессы | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Сплавление золота в слитки. • Смачивание золота ртутью с образованием амальгамы. • Испарение ртути из амальгамы при нагревании | В результате описанных физических процессов изменяется форма тела или агрегатное состояние, а новых веществ не образуется |
| Химические процессы (химические реакции) | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Взаимодействие золота на воздухе с раствором цианида натрия. • Выделение золота из раствора соли под действием цинка | В результате описанных химических процессов происходит образование новых веществ |

Задание 4

Прочитайте текст и выполните задания.

В производстве мыла, стиральных и чистящих порошков, а также для изготовления стекла используется сода.

Сода известна с глубокой древности. Плиний Старший пишет, что в дельте Нила соду (в ней было много примесей) выделяли из речной воды. Сода (натрон) содержится в водах натронных озёр в Египте. Древние египтяне использовали природную соду для бальзамирования, отбеливания холста, при варке пицци, изготовлении красок и глазурей.

1. Определите формулу соды, если массовые доли входящих в её состав химических элементов следующие: $w(\text{Na}) = 43,40\%$, $w(\text{C}) = 11,32\%$, $w(\text{O}) = 45,28\%$.

2. Рассчитайте массу, количество вещества и число атомов каждого химического элемента, а также общее число атомов в соде массой 2,12 г. Ответ оформите в виде таблицы.

| Показатели | Сода | Химические элементы, входящие в состав соды | | |
|--------------------------------|------|---|--|--|
| | | | | |
| Масса m , г | | | | |
| Количество вещества n , моль | | | | |
| Число атомов N | | | | |

Комментарий

Планируемый результат: проводить расчеты по установлению молекулярной формулы вещества; вычислять молярную массу вещества, зная его химическую формулу и относительные атомные массы химических элементов; проводить расчеты с использованием понятий «масса», «количество вещества», «молярная масса».

Умения, характеризующие достижение результата: представлять информацию в наглядно-символической форме (в виде таблицы); применять и преобразовывать знаки и символы для решения учебных и познавательных задач.

Ответ

1. Необходимые вычисления

$$n(\text{K}) : n(\text{C}) : n(\text{O}) = \frac{43,40}{23} : \frac{11,32}{12} : \frac{45,28}{16} = 2 : 1 : 3.$$

Формула соды Na_2CO_3

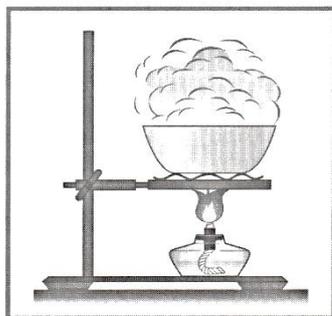
2. Масса, количество вещества, число атомов каждого химического элемента и общее число атомов в соде массой 2,12 г:

| Показатели | Сода Na_2CO_3 | Химические элементы, входящие в состав соды | | |
|-----------------------------------|----------------------------------|---|----------------------|----------------------|
| | | Na | C | O |
| Масса m , г | 2,12 | 0,92 | 0,24 | 0,96 |
| Количество вещества n , моль | 0,02 | 0,04 | 0,02 | 0,06 |
| Число атомов N | $0,72 \cdot 10^{23}$ | $0,24 \cdot 10^{23}$ | $0,12 \cdot 10^{23}$ | $0,36 \cdot 10^{23}$ |

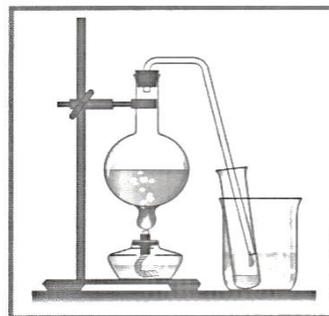
Задание 5

Вам необходимо очистить поваренную соль от речного песка. Подумайте, как это можно сделать. Выполните следующие задания.

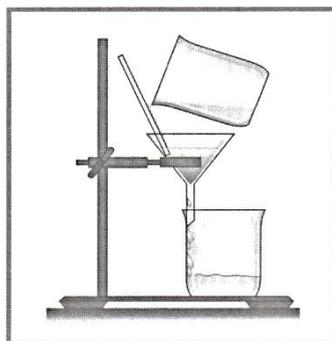
1. Из числа изображенных на рис. 1 приборов выберите те, которые понадобятся вам для очистки.



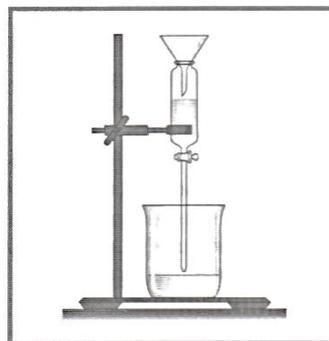
1)



2)



3)



4)

Рис. 1. Лабораторные приборы

Укажите назначение выбранных вами приборов; отметьте, для разделения какого вида смесей (гомогенных или гетерогенных) они используются.

2. Опишите последовательность ваших действий.

3. Укажите, какие процессы – физические или химические – лежат в основе предложенных вами процессов очистки поваренной соли от речного песка; сформулируйте выводы о связи проводимых операций с составом смеси и свойствами ее компонентов.

Комментарий

Планируемый результат: характеризовать способы разделения смесей, основываясь на знаниях о характерных физических свойствах их компонентов.

Умения, характеризующие достижение результата: понимать, интерпретировать и использовать информацию, представленную в виде рисунков и схем, преобразовывать информацию из одной формы в другую; строить логические рассуждения, формулировать выводы; выдвигать версии решения проблемы; планировать эксперимент.

Ответ

1. Необходимые приборы и их назначение:

– прибор № 3 – для фильтрования, используется для разделения гетерогенных смесей;

– прибор № 1 – для выпаривания, используется для разделения гомогенных смесей.

2. В основе процессов фильтрования и выпаривания лежат физические процессы, которые не сопровождаются образованием новых веществ.

Выводы о связи проводимых операций с составом смеси и свойствами её компонентов:

– фильтрация основана на различной растворимости речного песка и поваренной соли в воде;

– при выпаривании вода (растворитель) переходит в газообразное состояние (пар) и удаляется из раствора, при этом поваренная соль кристаллизуется и выпадает в осадок.

Важнейшие представители неорганических веществ

Задание 1

Прочитайте текст и выполните задания.

Почва имеет пористую структуру. Атмосферный воздух, попадая в почву, заполняет существующие в ней поры, но при этом его состав меняется вследствие процессов жизнедеятельности организмов, дыхания корней растений и почвенной фауны, в результате окисления органических веществ. Смесь газов и летучих органических соединений, заполняющих поры почвы, называется почвенным воздухом.

Наиболее важными компонентами почвенного воздуха – кислород и углекислый газ. При недостаточном проникновении кислорода в почву рост растений замедляется, а иногда они совсем погибают. Чрезмерно высокое содержание углекислого газа в почве (более 3%) угнетает развитие растений и снижает урожай. Количество и состав почвенного воздуха оказывают большое влияние на развитие и жизнедеятельность растений и микроорганизмов, содержащихся в почве, и во многом определяют плодородие почв и продуктивность растений.

На графике (рис. 2) показана зависимость содержания кислорода и углекислого газа в почвенном воздухе в зависимости от глубины почвенного слоя.

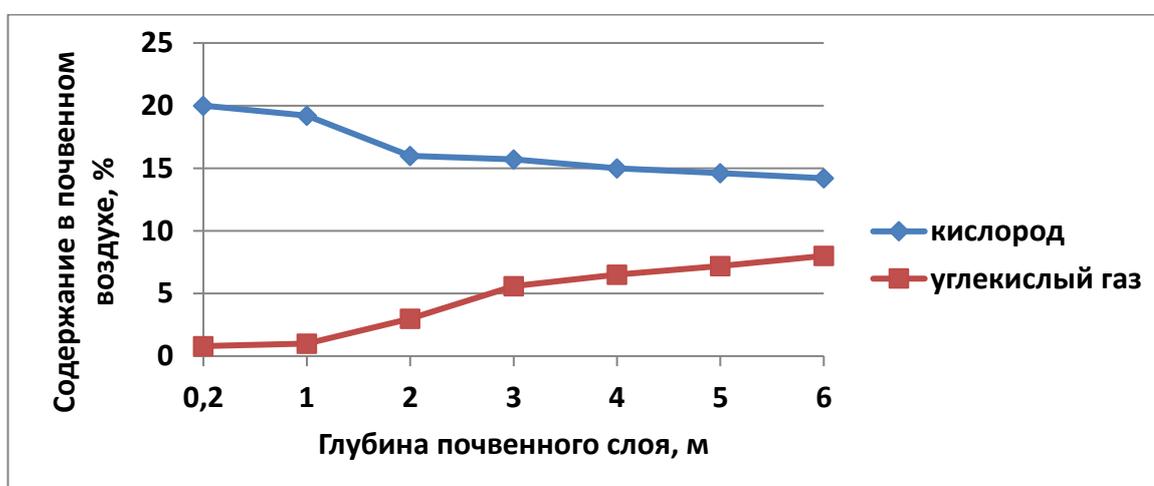


Рис. 2. Зависимость содержания кислорода и углекислого газа в почвенном воздухе в зависимости от глубины почвенного слоя

1. Проанализируйте график и сделайте вывод об изменении содержания кислорода и углекислого газа в воздухе почвы в зависимости от глубины почвенного слоя.

2. Оптимальное содержание кислорода и углекислого газа в почвенном воздухе, при котором создаются благоприятные условия для произрастания растений, составляет 20 % и 1 % соответственно. Определите, на какой глубине существует оптимальное соотношение между содержанием кислорода и углекислого газа. Укажите номер правильного ответа.

- 1) 0,2–1 м 2) 1–2 м 3) 2–3 м 4) 3–6 м

Ответ: _____

Комментарий

Планируемый результат: характеризовать состав воздуха и роль его компонентов (кислорода и углекислого газа) в процессах жизнедеятельности организмов.

Умения, характеризующие достижение результата: понимать, интерпретировать и использовать информацию, представленную в графической форме, преобразовывать информацию из одной формы в другую; строить логические рассуждения, формулировать выводы.

Ответ

1. С увеличением глубины почвенного слоя содержание кислорода в почвенном воздухе уменьшается, а углекислого газа – увеличивается.

2. Оптимальное соотношение между содержанием кислорода и углекислого газа в почве составляет 1–2 м (ответ 1).

Задание 2

Прочитайте текст и выполните задание.

Хранение и транспортировка водорода сопряжены с определёнными сложностями, вызванными различными причинами, в том числе обусловленными некоторыми свойствами водорода.

Ознакомьтесь со свойствами водорода H_2 , которые представлены ниже:

- 1) при нормальных условиях – газ без цвета, вкуса и запаха;
- 2) самый лёгкий из всех газов, легче воздуха в 14,5 раз;
- 3) обладает самой высокой теплопроводностью среди газообразных веществ;
- 4) температура кипения $-252,76\text{ }^\circ\text{C}$, трудно сжижается;
- 5) удельная теплота сгорания (количество энергии, которое выделяется при сгорании вещества массой 1 кг) составляет 120,9 МДж/кг;
- 6) малорастворим в воде;
- 7) хорошо растворим во многих металлах и их сплавах, способен проникать в резину, пластики, стекло и диффундировать через них;
- 8) вызывает хрупкость и ломкость металлов и сплавов;
- 9) смеси водорода с воздухом чрезвычайно взрывоопасны.

Среди перечисленных свойств водорода отметьте те из них, которые осложняют его транспортировку и хранение. Аргументируйте свой ответ.

Комментарий

Планируемый результат: характеризовать физические и химические свойства водорода, способы его получения, применение.

Умения, характеризующие достижение результата: научно объяснять явления, делать и обосновывать прогнозы о протекании процессов и явлений; строить логические рассуждения, формулировать выводы.

Ответ

Температура кипения водорода очень низкая, водород плохо сжижается (4), поэтому для хранения и транспортировки жидкого водорода необходима сложная и тяжёлая криогенная (охлаждающая) система, надёжно изолирующая водород.

Свойство водорода хорошо растворяться во многих металлах и их сплавах, способность проникать в резину, пластики, стекло и диффундировать через них (7), а также способность вызывать хрупкость и ломкость металлов и сплавов (8) ведёт к утечкам водорода.

Так как смеси водорода с воздухом взрывоопасны (9), то утечка водорода может привести к сильнейшим взрывам.

Задание 3

Прочитайте текст и выполните задание.

Водопроводную воду в большинстве случаев вполне эффективно освобождают от вредных примесей на водозаборных станциях. Однако по пути до водопроводного крана в квартире вода может вновь загрязниться в изношенных трубопроводах, в том числе солями тяжёлых металлов, опасных для здоровья. Поэтому зачастую водопроводная вода нуждается в дополнительной очистке. Для этого применяются бытовые фильтры.

На диаграмме (рис. 3) представлены результаты исследований по очистке воды от тяжёлых металлов с помощью трёх различных бытовых фильтров.

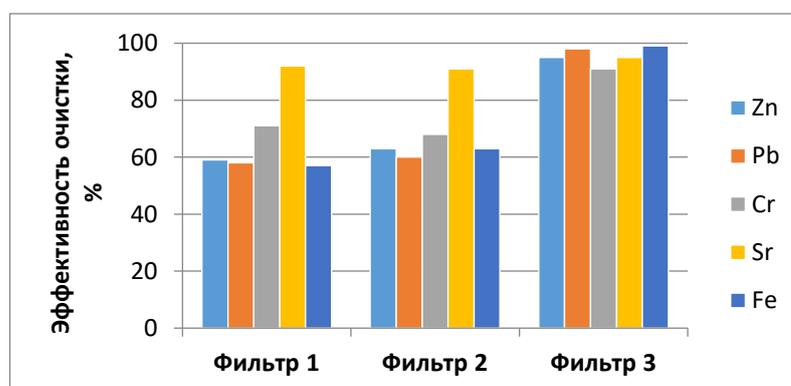


Рис. 3. Эффективность очистки воды от тяжёлых металлов различными фильтрами

Какому фильтру вы бы отдали предпочтение, основываясь на данных, представленных на диаграмме? Аргументируйте свой ответ.

Комментарий

Планируемый результат: характеризовать способы очистки воды от примесей.

Умения, характеризующие достижение результата: понимать, интерпретировать и использовать информацию, представленную в графической форме, преобразовывать информацию из одной формы в другую; строить логические рассуждения, формулировать выводы.

Ответ

Следует отдать предпочтение фильтру 3, так как по сравнению с фильтрами 1 и 2 фильтр 3 обеспечивает наиболее полную очистку от солей тяжёлых металлов.

Задание 4

Прочитайте текст и выполните задание.

Металлы могут существовать в природе в различной форме – в самородном состоянии (например, золото) или в виде соединений. Вы наверняка знаете некоторые минералы, основу которых составляют соединения металлов, например: галит NaCl , мрамор (кальцит) CaCO_3 , флюорит CaF_2 , фосфорит $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, корунд Al_2O_3 (корунд с примесью хрома – рубин), касситерит SnO_2 , гематит Fe_2O_3 , пиролюзит MnO_2 , сидерит FeCO_3 , магнитный колчедан FeS , малахит $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$, цинковая обманка ZnS , киноварь HgS . Возможно, вы также видели изделия из малахита, корунда, гематита и других минералов (рис. 4).



Рис. 4. Изделия из природных минералов (слева направо):
шкатулка из малахита; бусы из гематита; кольцо с рубином

Заполните таблицу, в которой укажите принадлежность перечисленных в тексте природных соединений металлов к определённому классу неорганических веществ (оксиды, кислоты, основания, соли) и назовите их по международной номенклатуре.

| Название минерала | Формула минерала | Класс неорганических соединений | Название соединения по международной номенклатуре |
|--------------------|------------------|---------------------------------|---|
| Галит | | | |
| Мрамор (кальцит) | | | |
| Флюорит | | | |
| Фосфорит | | | |
| Корунд | | | |
| Касситерит | | | |
| Гематит | | | |
| Пирролюзит | | | |
| Сидерит | | | |
| Магнитный колчедан | | | |
| Малахит | | | |
| Цинковая обманка | | | |
| Киноварь | | | |

Комментарий

Планируемый результат: устанавливать принадлежность веществ к определённому классу соединений и называть их по международной номенклатуре.

Умения, характеризующие достижение результата: выбирать основания для сравнения и классификации объектов; осуществлять классификацию; использовать знаково-символические средства для решения задач.

Ответ

| Название минерала | Формула минерала | Класс неорганических соединений | Название соединения по международной номенклатуре |
|--------------------|---|---------------------------------|---|
| Галит | NaCl | Соль | Хлорид натрия |
| Мрамор (кальцит) | CaCO ₃ | Соль | Карбонат кальция |
| Флюорит | CaF ₂ | Соль | Фторид кальция |
| Фосфорит | Ca ₃ (PO ₄) ₂ | Соль | Ортофосфат кальция |
| Корунд | Al ₂ O ₃ | Оксид | Оксид алюминия |
| Касситерит | SnO ₂ | Оксид | Оксид олова(IV) |
| Гематит | Fe ₂ O ₃ | Оксид | Оксид железа(III) |
| Пирролюзит | MnO ₂ | Оксид | Оксид марганца(IV) |
| Сидерит | FeCO ₃ | Соль | Карбонат железа(II) |
| Магнитный колчедан | FeS | Соль | Сульфид железа(II) |
| Малахит | (CuOH) ₂ CO ₃ | Соль | Гидрокарбонат меди(II) |
| Цинковая обманка | ZnS | Соль | Сульфид цинка |
| Киноварь | HgS | Соль | Сульфид ртути(II) |

Задание 5

Прочитайте текст и выполните задания.

Извержения вулканов – природное явление, которое не подвластно человеку. Во время извержения вулкана из его недр на поверхность выходят раскалённые и горячие вулканические продукты в газообразном, жидком и твёрдом состоянии. Извержения вулканов угрожают жизни людей и могут нанести серьёзный материальный ущерб.

Газообразными продуктами вулканической деятельности могут быть вещества, формулы которых: H₂O, CO₂, CO, N₂, S₂, SO₂, SO₃, H₂, HCl, HF, H₂S, Cl₂, Ag и другие газы. Вулканические газы могут стать причиной кислотных дождей, которые ухудшают состояние рек и озёр, сокращая в них количество рыб и их разновидность, губительно действуют на растения, повреждая поверхность статуй, памятников, зданий, металлических конструкций.

1. Заполните таблицу, в которой: а) укажите простые и сложные вещества; б) для сложных веществ укажите принадлежность к определённому классу неорганических соединений (оксиды, кислоты, основания, соли), для простых веществ поставьте в этом столбце прочерк; в) дайте названия

перечисленным газообразным продуктам вулканической деятельности по международной номенклатуре.

| Формула вещества | Состав (простое или сложное) | Класс неорганических соединений | Название вещества |
|------------------|------------------------------|---------------------------------|-------------------|
| H ₂ O | | | |
| CO ₂ | | | |
| CO | | | |
| N ₂ | | | |
| S ₂ | | | |
| SO ₂ | | | |
| SO ₃ | | | |
| H ₂ | | | |
| HCl | | | |
| H ₂ S | | | |
| HF | | | |
| Cl ₂ | | | |
| Ar | | | |

2. Укажите, какие из газообразных продуктов вулканической деятельности могут стать причиной кислотных дождей. Объясните свой выбор, составьте соответствующие уравнения реакций.

Комментарий

Планируемый результат: устанавливать принадлежность веществ к определенному классу соединений и называть их по международной номенклатуре; приводить примеры реакций, подтверждающих химические свойства неорганических веществ.

Умения, характеризующие достижение результата: выбирать основания для сравнения и классификации объектов; осуществлять классификацию; использовать знаково-символические средства для решения задач.

Ответ

| Формула вещества | Состав (простое или сложное) | Класс неорганических соединений | Название вещества |
|------------------|------------------------------|---------------------------------|-----------------------|
| H ₂ O | Сложное | Оксид | Вода (оксид водорода) |
| CO ₂ | сложное | Оксид (кислотный) | Оксид углерода(IV) |
| CO | Сложное | Оксид (несолеобразующий) | Оксид углерода(II) |
| N ₂ | Простое | – | Азот |

| Формула вещества | Состав (простое или сложное) | Класс неорганических соединений | Название вещества |
|------------------|------------------------------|---------------------------------|-------------------|
| S ₂ | Простое | – | Сера |
| SO ₂ | Сложное | Оксид (кислотный) | Оксид серы(IV) |
| SO ₃ | Сложное | Оксид (кислотный) | Оксид серы(VI) |
| H ₂ | Простое | – | Водород |
| HCl | Сложное | Кислота | Хлороводород |
| H ₂ S | Сложное | Кислота | Сероводород |
| HF | Сложное | Кислота | Фтороводород |
| Cl ₂ | Простое | – | Хлор |
| Ar | Простое | – | Аргон |

2. Причиной кислотных дождей могут стать кислоты HCl, H₂S, HF, а также кислотные оксиды SO₂, SO₃, которые при растворении в воде образуют кислоты:



Угольная кислота, образующаяся при растворении углекислого газа в воде, очень слабая, поэтому вклад углекислого газа в образование кислотных дождей не учитывается.

Задание 6

Прочитайте текст и выполните задания.

Соль из морской воды путём выпаривания добывают уже более 4 000 лет. Этот способ основан на закономерной последовательности выпадения в осадок солей, содержащихся в морской воде, в соответствии с их растворимостью. Растворимость количественно характеризуется *коэффициентом растворимости*, который показывает, какая максимальная масса вещества может раствориться в 100 г растворителя (воды) при данной температуре.

В таблице представлены данные о растворимости некоторых солей, содержащихся в морской воде, при температуре 20 °С.

| № | Соль | Растворимость при 20 °С, г/100 г воды |
|---|-------------------|---------------------------------------|
| 1 | NaCl | 35,9 |
| 2 | CaSO ₄ | 0,039 |

| № | Соль | Растворимость при 20 °С, г/100 г воды |
|---|--------------------------------|---------------------------------------|
| 3 | CaCO ₃ | 0,0014 |
| 4 | K ₂ SO ₄ | 11,1 |
| 5 | MgCl ₂ | 54,6 |

Основываясь на данных, приведенных в таблице, определите последовательность выпадения в осадок этих солей в процессе испарения морской воды. В ответе укажите номера солей в соответствии с последовательностью их выпадения в осадок.

| Последовательность выпадения солей в осадок | Соль (номер в таблице) | | | | |
|---|------------------------|--|--|--|--|
| | | | | | |

Комментарий

Планируемый результат: характеризовать физические свойства (растворимость в воде) солей и возможные способы их получения.

Умения, характеризующие достижение результата: понимать, интерпретировать и использовать информацию, представленную в форме таблицы, преобразовывать информацию из одной формы в другую; строить логические рассуждения, формулировать выводы.

Ответ

Последовательность выпадения солей в осадок в соответствии с увеличением их растворимости:

3 (CaCO₃) – **2** (CaSO₄) – **4** (K₂SO₄) – **1** (NaCl) – **5** (MgCl₂).

| Последовательность выпадения солей в осадок | Соль (номер в таблице) | | | | |
|---|------------------------|---|---|---|---|
| | | 3 | 2 | 4 | 1 |

Задание 7

Прочитайте текст и выполните задания.

В состав желудочного сока человека входит соляная кислота, которая участвует в процессах переваривания пищи и препятствует проникновению в организм болезнетворных микроорганизмов. Однако при повышенном содержании соляной кислоты человек начинает испытывать неприятные болезненные ощущения – «изжогу». Для устранения изжоги необходимо понизить кислотность желудочного сока, то есть уменьшить содержание в нём

соляной кислоты. Для этого существуют различные препараты, называемые *антацидами* (от греч. *ἀντι* – против и лат. *acidus* – кислый). Основными действующими веществами одного из таких препаратов (антацид 1) являются гидроксиды магния и алюминия, другого (антацид 2) – карбонаты кальция и магния

Объясните, каким образом антациды снижают кислотность желудочного сока. Составьте уравнения соответствующих реакций.

Комментарий

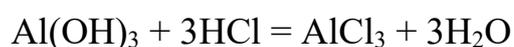
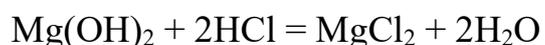
Планируемый результат: характеризовать химические свойства веществ, принадлежащих к различным классам неорганических соединений, составлять молекулярные уравнения реакций, иллюстрирующих химические свойства веществ изученных классов.

Умения, характеризующие достижение результата: устанавливать причинно-следственные связи, строить логические рассуждения, умозаключения и делать выводы; использовать знаково-символические средства для раскрытия сущности химических процессов

Ответ

Уравнения реакций, которые происходят при взаимодействии действующих веществ антацидов с соляной кислотой, содержащейся в желудочном соке:

антацид 1



антацид 2



Соляная кислота реагирует с основными действующими веществами антацидов, в результате чего её содержание в желудочном соке уменьшается.

Задание 8

Прочитайте текст и выполните задание.



В 1973 году вышел приключенческий фильм «Земля Санникова», съёмки некоторых эпизодов которого проходили в знаменитой Долине гейзеров, расположенной в Российской Федерации на территории Камчатки.

Долина гейзеров – одно из самых популярных туристических мест Камчатки, по итогам всероссийского голосования в 2007 году она была признана одним из семи чудес России.

Что же такое гейзер? Гейзер (от исл. *geysa* – хлынуть) – горячий источник, периодически выбрасывающий фонтаны горячей воды и пара под давлением. В воде гейзеров растворены различные газы. После того как гейзерный фонтан вырывается из земли, из воды выделяется газ, который называется *спонтанным*. В состав спонтанного газа может входить до 80–90 % углекислого газа.

Предложите и опишите эксперимент, с помощью которого можно доказать наличие углекислого газа в спонтанном газе, и явления, которые вы будете наблюдать, выполняя этот эксперимент.

Комментарий

Планируемый результат: характеризовать химические свойства веществ, принадлежащих к различным классам неорганических соединений; составлять молекулярные уравнения реакций, иллюстрирующих химические свойства и способы получения веществ изученных классов; планировать и осуществлять на практике химические эксперименты, проводить

наблюдения, делать выводы по результатам эксперимента при проведении лабораторных опытов и практической работы.

Умения, характеризующие достижение результата: устанавливать причинно-следственные связи, строить логические рассуждения, умозаключения и делать выводы; использовать знаково-символические средства для раскрытия сущности химических процессов.

Ответ

Можно пропустить спонтанный газ через известковую воду. Наблюдаемое явление: помутнение известковой воды (выпадение белого осадка) вследствие образования нерастворимого карбоната кальция:



Задание 9

Прочитайте текст и выполните задания.



При выплавке стали в атмосферу выбрасывается значительное количество углекислого газа. При этом 10–20 % от объёма стали составляет шлак, содержащий оксиды металлов, в том числе оксид кальция. Шлак пытаются использовать разными способами. Так, было предложено совместить его переработку и утилизацию углекислого газа, например для получения так называемого осаждённого карбоната кальция – белейшего порошка, которому находят множество применений – от отбеливания бумаги до наполнения полимеров.

С помощью традиционного способа осаждённый карбонат кальция получают, сначала разлагая карбонат кальция на оксид кальция и углекислый газ, а затем превращая оксид в гидроксид, а тот снова в карбонат.

Учёные решили отказаться от первой стадии и взять уже готовый оксид кальция из шлака. Эта технология переработки отхода позволила получить продукт, который стоит в 50 раз дороже исходного сырья.

На основе прочитанной информации составьте схемы получения осажденного карбоната кальция с помощью традиционного способа и из шлака. Преобразуйте схемы в уравнения реакций.

Комментарий

Планируемый результат: характеризовать химические свойства веществ, принадлежащих к различным классам неорганических соединений; составлять молекулярные уравнения реакций, иллюстрирующих химические свойства и способы получения веществ изученных классов и подтверждающих генетическую взаимосвязь между ними.

Умения, характеризующие достижение результата: устанавливать причинно-следственные связи, строить логические рассуждения, умозаключения и делать выводы; использовать знаково-символические средства для раскрытия сущности химических процессов.

Ответ

Схема получения осаждённого карбоната кальция по традиционному методу:

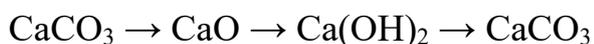
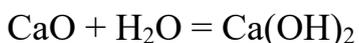


Схема получения осаждённого карбоната кальция из шлака:



Уравнения реакций:



Задание 10

Прочитайте текст и выполните задания.

Прежде чем приступить к практической работе по получению гидроксида меди(II) и исследованию его свойств, восьмиклассники осуществили «мысленный» эксперимент. Для этого они изучили схему проведения опытов и выполнили задания.

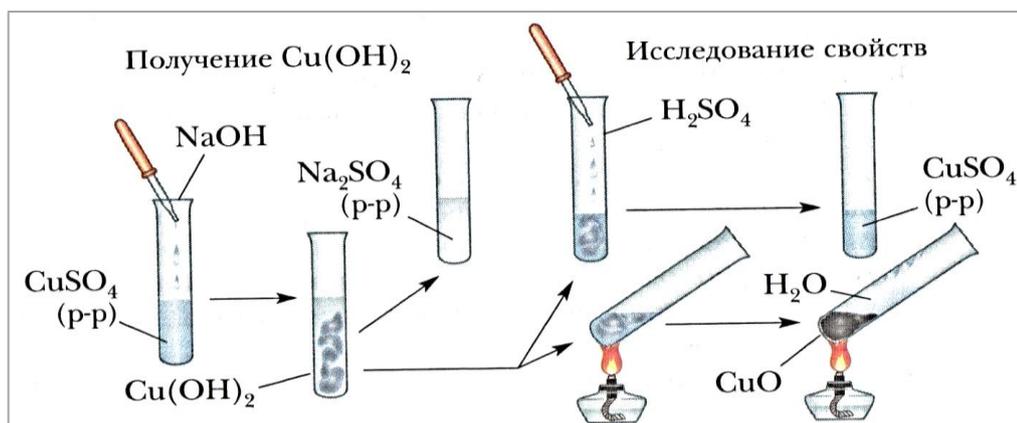


Схема выполнения опытов по получению гидроксида меди(II) и исследованию его свойств

1. Укажите принадлежность соединений, используемых и получающихся в проведении опытов, к одному из классов неорганических веществ (оксиды, кислоты, основания, соли); дайте веществам названия.

| Формула вещества | Класс неорганических веществ | Название вещества |
|--------------------------|------------------------------|-------------------|
| CuSO_4 | | |
| NaOH | | |
| Cu(OH)_2 | | |
| Na_2SO_4 | | |
| H_2SO_4 | | |
| CuO | | |
| H_2O | | |

2. Составьте «цепочку превращений» в соответствии со схемой, изображенной на рисунке.

3. Преобразуйте «цепочку превращений» в уравнения реакций.

4. Опишите признаки протекания реакций.

Реакция 1: _____

Реакция 2: _____

Реакция 3: _____

5. Поясните, какие химические свойства гидроксида меди(II) отражены в ЭТИХ опытах.

Комментарий

Планируемый результат: устанавливать принадлежность веществ к определенному классу соединений и называть их по международной номенклатуре; составлять молекулярные уравнения реакций, иллюстрирующих химические свойства и способы получения веществ изученных классов и подтверждающих генетическую взаимосвязь между ними; планировать и осуществлять на практике химические эксперименты, проводить наблюдения, делать выводы по результатам эксперимента при проведении лабораторных опытов и практической работы.

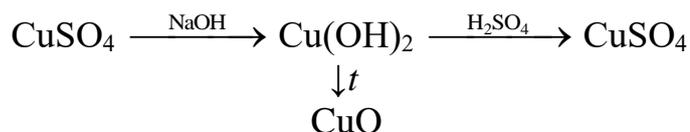
Умения, характеризующие достижение результата: понимать, интерпретировать и использовать информацию, представленную в виде рисунков и схем, преобразовывать информацию из одной формы в другую; использовать знаково-символические средства для решения задач; строить логические рассуждения, формулировать выводы; находить алгоритмы решения поставленной экспериментальной задачи.

Ответ

1.

| Формула вещества | Класс неорганических веществ | Название вещества |
|--------------------------|------------------------------|--------------------|
| CuSO_4 | Соль | Сульфат меди(II) |
| NaOH | Основание | Гидроксид натрия |
| $\text{Cu}(\text{OH})_2$ | Основание | Гидроксид меди(II) |
| Na_2SO_4 | Соль | Сульфат натрия |
| H_2SO_4 | Кислота | Серная кислота |
| CuO | Оксид | Оксид меди(II) |
| H_2O | Оксид | Вода |

2. Составлена «цепочка превращений»:



3. Уравнения реакций в соответствии с «цепочкой превращений»:



4. Признаки реакций:

для реакции 1 – образование студнеобразного осадка голубого цвета;

для реакции 2 – растворение осадка и образование раствора голубого цвета;

для реакции 3 – образование черного осадка

5. Аргументированный вывод о свойствах гидроксида меди(II) как нерастворимого основания: гидроксид меди(II) взаимодействует с кислотами с образованием соли и воды и разлагается при нагревании.

Задание 11

Прочитайте текст и выполните задание.



В 1774 году шведский химик Карл Вильгельм Шееле, нагревая минерал пиролюзит с концентрированной соляной кислотой, получил неизвестный газ жёлто-зелёного цвета. Поначалу считалось, что этот газ представляет собой химическое соединение неизвестного элемента *мурия* (от лат. *muria* – рассол) с кислородом. Однако ни одному химику того времени не удалось выделить кислород из этого оксида. Вскоре стало понятно, что полученный Шееле газ – не оксид, а простое вещество, за которым укрепилось название «хлор», – что в переводе с древнегреческого означает «Хлор входит в состав многих минералов: галита, сильвина, сильвинита, карналлита и других. Самые большие запасы хлора содержатся в воде морей и океанов. В организме

человека и животных хлор содержится в основном в межклеточных жидкостях и играет важную роль в процессах жизнедеятельности.

Химически хлор очень активен – он реагирует почти со всеми веществами. В присутствии влаги хлор обесцвечивает зелёные листья растений и многие красители. Это свойство хлора позволяет использовать его в качестве отбеливающего вещества. Хлорирование воды – самый простой и дешёвый способ её обеззараживания.

Хлор чрезвычайно ядовит, уже в небольших количествах он раздражает дыхательные пути. Хлор был одним из первых химических отравляющих веществ, использованных Германией в Первую мировую войну.

Преобразуйте схему получения хлора по методу Шееле в уравнение реакции:



Вычислите объём хлора (н. у.), который можно получить при взаимодействии пиролюзита MnO_2 массой 4,35 г с концентрированной соляной кислотой.

Комментарий

Планируемый результат: производить вычисления по уравнениям химических реакций.

Умения, характеризующие достижение результата: использовать знаково-символические средства для решения задач.

Ответ

Уравнение реакции получения хлора по методу Шееле:



Вычисления:

$$n(\text{MnO}_2) = 4,35 : 87 = 0,05 \text{ моль}$$

$$n(\text{Cl}_2) = n(\text{MnO}_2) = 0,05 \text{ моль}$$

$$V(\text{Cl}_2) = 0,05 \cdot 22,4 = 1,12 \text{ л}$$

**Периодический закон и Периодическая система химических
элементов Д. И. Менделеева. Строение атомов.
Химическая связь. Окислительно-восстановительные реакции**

Задание 1

Прочитайте текст и выполните задания.

В учебнике химии, изданном в 1906 г., помещена таблица Д.И. Менделеева (рис. 5) и дана следующая характеристика группы химических элементов:

«Кроме рассмотренных уже нами восьми групп от I до VII, мы замечаем в периодической системе еще одну группу с номером 0, куда входят:

| | |
|---------|-----------|
| Гелий | He = 4 |
| Неон | Ne = 19,9 |
| Аргон | Ar = 38 |
| Криптон | Kr = 81,8 |
| Ксенон | Xe = 128 |

Все эти элементы были открыты за последнее десятилетие, т. е. 30 лет спустя после утверждения периодической системы элементов. Пока этих элементов было мало, им трудно было подыскать соответствующее положение в периодической системе. Но со временем они образовали целую группу элементов, которые имеют много общего между собою и представляют газы, крайне не деятельные и не способные соединяться с каким-нибудь известным уже элементом; положение их в периодической системе подчиняется закону периодичности, так как они находятся в начале каждого малого и большого периодов, занимая по своим атомным весам соответственные места между галоидами и щелочными металлами».

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЭЛЕМЕНТОВЪ

Д. И. МЕНДЕЛѢЕВА.

| Ряды. | ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВЪ: | | | | | | | | | | | |
|-------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|------|
| | 0 | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | | | |
| 1 | — | Водо-родъ. H 1,008 | — | — | — | — | — | — | — | | | |
| 2 | Гелій. He 4,0 | Литій. Li 7,03 | Берил-лій. Be 9,1 | Боръ. B 11,0 | Угле-родъ. C 12,0 | Азотъ. N 14,04 | Кисло-родъ. O 16,00 | Фторъ. F 19,0 | — | | | |
| 3 | Неонъ. Ne 19,9 | Натрій. Na 23,05 | Маг-ній. Mg 24,3 | Алю-миній. Al 27,0 | Крем-ній. Si 28,4 | Фос-форъ. P 31,0 | Сѣра. S 32,06 | Хлоръ. Cl 35,45 | — | | | |
| 4 | Ар-гонъ. Ar 38 | Каль-цій. K 39,1 | Каль-цій. Ca 40,1 | Скан-дій. Sc 44,1 | Ти-танъ. Ti 48,1 | Вана-дій. V 51,4 | Хромъ. Cr 52,1 | Мар-ганецъ. Mn 55,0 | Же-лезъ. Fe 55,9 | Ко-бальтъ. Co 59 | Ник-кель. Ni 59 | (Cu) |
| 5 | — | Мѣдь. Cu 63,6 | Цинкъ. Zn 65,4 | Гал-лій. Ga 70,0 | Гер-маній. Ge 72,3 | Мышь-якъ. As 75 | Сел-енъ. Se 79 | Бромъ. Br 79,95 | — | — | — | — |
| 6 | Крип-тонъ. Kr 81,8 | Руби-дій. Rb 85,4 | Строн-цій. Sr 87,6 | Ит-рій. Y 89,0 | Цир-коній. Zr 90,6 | Ню-бій. Nb 94,0 | Мо-либ-денъ. Mo 96,0 | — | Ру-теній. Ru 101,7 | Ро-дій. Rh 103,0 | Пал-ладій. Pd 106,5 | (Ag) |
| 7 | — | Сере-бро. Ag 107,9 | Кад-мій. Cd 112,4 | Ин-дій. In 114,0 | Оло-во. Sn 119,0 | Сурь-ма. Sb 120,0 | Тел-луръ. Te 127 | Йодъ. J 127 | — | — | — | — |
| 8 | Ксе-нонъ. Xe 128 | Цез-ій. Cs 132,9 | Бар-ій. Ba 137,4 | Лан-гавъ. La 139 | Цез-ій. Ce 140 | — | — | — | — | — | — | — |
| 9 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 10 | — | — | — | Иттер-бій. Yb 173 | — | Тан-талъ. Ta 183 | Вольф-рамъ. W 184 | — | Ос-мій. Os 191 | При-дій. Jr 193 | Пла-тина. Pt 194,9 | (Au) |
| 11 | — | Зо-лото. Au 197,2 | Ртуть. Hg 200,0 | Талій. Tl 204,1 | Сви-нецъ. Pb 206,9 | Вис-мутъ. Bi 208 | — | — | — | — | — | — |
| 12 | — | — | Радій. Rd 224 | — | Торій. Th 232 | — | Уранъ. U 239 | — | — | — | — | — |

| | | | | | | | | |
|--|-----------------|----|------------------------------|-----------------|------------------------------|-----------------|------------------------------|-----------------|
| Высшіе солеобразные окислы: | | | | | | | | |
| R | R ^{2O} | RO | R ^{2O} ³ | RO ² | R ^{2O} ⁵ | RO ³ | R ^{2O} ⁷ | RO ⁴ |
| Высшія газообразныя водородныя соединенія: | | | | | | | | |
| | | | RH ⁴ | RH ³ | RH ² | RH | | |

Рис. 5. Периодическая таблица химических элементов Д.И. Менделеева (1906 год)

1. Сравните таблицу Д.И. Менделеева 1906 года с современной таблицей, размещённой в вашем учебнике. Найдите основные сходство и отличия в их структуре.

Основное сходство структуры: _____

Основные отличия структуры: _____.

2. Какое положение в периодической таблице занимают сегодня химические элементы, объединённые в начале XX века в «группу с номером 0»? Какие химические элементы из этой группы отсутствуют в таблице Д.И. Менделеева 1906 года? Как Вы считаете, почему? Обоснуйте свой ответ.

3. Как называются химические элементы, объединённые в эту группу? Найдите в тексте подтверждение того, почему эта группа элементов получила такое название. Оправдывают ли химические элементы этой группы свое название? Приведите аргументы «за» и «против».

4. Исправьте значения «атомных весов» химических элементов «группы с номером 0», приведённые в тексте. Как Вы считаете, с чем могли быть связаны эти ошибки? Нарушился ли закон периодичности после внесения исправлений? Обоснуйте свою точку зрения.

5. Найдите в тексте устаревшие химические термины и замените их современными эквивалентами.

Комментарий

Планируемый результат: раскрывать смысл периодического закона. Описывать строение таблицы «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева».

Умения, характеризующие достижение результата: понимать, интерпретировать и использовать информацию, представленную в виде таблицы; строить дедуктивные рассуждения (от общих закономерностей к частным явлениям); устанавливать причинно-следственные связи, строить логические рассуждения, умозаключения и делать выводы.

Ответ

1. *Основное сходство структуры* таблицы Д.И. Менделеева 1906 года и современной: химические элементы расположены в порядке возрастания их атомных масс («атомных весов») и распределены по группам и периодам.

Основные отличия структуры: а) в таблице 1906 года существует группа с номером 0, которая отсутствует в современной таблице; б) в таблице 1906 года на месте неоткрытых химических элементов стоят прочерки, которые отсутствуют в современной таблице – в ней размещены все открытые к настоящему времени 118 химических элементов.

2. Химические элементы, объединённые в начале XX века в «группу с номером 0», сегодня помещены в короткопериодной таблице в VIII группу, в длиннопериодной – в 18.

Важнейшие научные открытия, способствующие этому перемещению, связаны с открытием строения атома (опыты Э. Резерфорда по рассеянию α -частиц, открытие элементарных частиц – протонов, нейтронов, электронов, установление строения электронной оболочки атома).

В таблице Д.И. Менделеева 1906 года *отсутствуют* радон Rn и оганесон Og, поскольку они ещё не были в то время открыты.

3. Химические элементы, объединенные в «группу с номером 0», сегодня называются «*благородными*» или «*инертными*» газами, поскольку долгое время считалось, что они «крайне не деятельные и не способные соединяться с каким-нибудь известным уже элементом», тот есть не могут вступать в химические реакции. Однако это мнение было опровергнуто после получения соединений ксенона; известны также соединения криптона и радона (аргумент «против»). Истинные химические соединения других инертных газов пока не синтезированы (аргумент «за»).

4. Значительные исправления внесены в значения атомных масс аргона, криптона и ксенона:

| Благородный газ | Атомная масса | |
|-----------------|--------------------|----------------------|
| | Значение в 1906 г. | Современное значение |
| Гелий He | 4 | 4,0026 |
| Неон Ne | 19,9 | 20,1797 |
| Аргон Ar | 38 | 39,948 |
| Криптон Kr | 81,8 | 83,798 |
| Ксенон Xe | 128 | 131,293 |

Атомные массы элементов были найдены неправильно из-за несовершенства способов их определения. После внесения исправлений в значения атомных масс благородных газов закон периодичности не нарушился, поскольку их электронное строение, которое обуславливает периодичность изменения свойств химических элементов, не изменилось.

5. Устаревший химический термин «атомный вес» сегодня заменён на «атомную массу», «галюиды» – на «галогены».

Задание 2

Прочитайте текст и выполните задание.

В романе Ивана Ефремова «Туманность Андромеды» упоминается вещество *боразон*. Боразон (от химических элементов *бор* + *азот*) по составу представляет собой нитрид бора BN. Впервые боразон был получен в 1957 году. Температура плавления боразона составляет 2973 °С, он является

превосходным электрическим и тепловым изолятором. Боразон обладает высокой термической и химической стойкостью. На его основе созданы огнеупорные материалы, например термостойкое волокно. По твёрдости боразон приближается к алмазу, его используют в качестве сверхтвёрдого абразива при изготовлении шлифовальных инструментов.

Сделайте предположение о типе кристаллической решетки боразона на основе его описания в тексте. Мотивируйте свой ответ.

Комментарий

Планируемый результат: характеризовать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки.

Умения, характеризующие достижение результата: устанавливать причинно-следственные связи, строить логические рассуждения, умозаключения и делать выводы.

Ответ

Тип кристаллической решетки боразона – атомная.

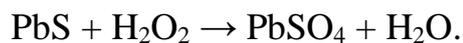
Аргументация ответа: боразон тугоплавкий, имеет высокую твёрдость, не проводит электрический ток, что характерно для веществ с атомной кристаллической решеткой

Задание 3

Прочитайте текст и выполните задания.

Старые мастера писали свои картины красками, приготовленными на основе свинцовых белил, который содержал основной карбонат $2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$ белого цвета. Однако свинцовые белила с течением времени чернеют, так как под действием содержащегося в воздухе сероводорода основной карбонат меди превращается в черный сульфид свинца(II) PbS . Однако картине можно почти полностью вернуть её первоначальный вид. Для этого живописный слой надо осторожно протереть разбавленным раствором

пероксида водорода, в результате чего чёрный сульфид свинца переходит в белый сульфат свинца PbSO_4 в соответствии со схемой:



Преобразуйте схему в уравнение реакции.

Составьте электронный баланс реакции.

Укажите окислитель и восстановитель.

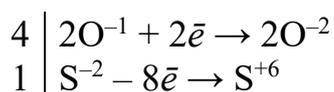
Комментарий

Планируемый результат: определять степень окисления атомов химических элементов по формулам; определять окислитель и восстановитель; расставлять коэффициенты в окислительно-восстановительных реакциях методом электронного баланса.

Умения, характеризующие достижение результата: устанавливать причинно-следственные связи, строить логические рассуждения, умозаключения и делать выводы; использовать знаково-символические средства для раскрытия сущности химических процессов.

Ответ

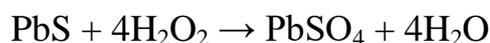
Составлен электронный баланс:



H_2O_2 (или O^{-1}) – окислитель;

S (или S^{-2}) – восстановитель.

Уравнение реакции:



Задание 4

Прочитайте текст и выполните задания.



В 1825 г. студент Гейдельбергского университета К. Левиг, пропуская через воду одного из источников хлор, выделил тяжёлую красно-бурюю жидкость с очень неприятным запахом.

Вскоре, в 1826 году препаратор из Монпелье А.Ж. Балар опубликовал сообщение, в котором описывал тяжёлую жидкость, полученную

действием хлора на водный раствор, образовавшийся после промывания золы морских водорослей. Оказалось, что эта жидкость имела такую же красно-бурую окраску и обладала теми же свойствами, что и жидкость, полученная Левигом. Заслуга Балара состояла в том, что он изучил свойства этой жидкости и признал её новым элементарным веществом. Он назвал это вещество *муридом* (от лат. *muria* – рассол). Однако комиссия Парижской академии наук предложила назвать элемент бромом. Бром в переводе с греческого означает «зловонный», что как нельзя лучше характеризует запах этого вещества.

За открытие брома и изучение его свойств Балару была присуждена большая медаль Лондонского королевского общества, которой учёные удостоивались только за выдающиеся научные заслуги.

Бром – единственный жидкий неметалл. При температуре 58,6 °С он кипит и превращается в буро-коричневые пары, которые при вдыхании раздражают дыхательные пути. Температура плавления брома составляет – 7,5 °С. Бром чрезвычайно ядовит, при попадании на кожу он вызывает сильные ожоги.

1. Сделайте предположение о типе кристаллической решетки брома исходя из его описания в тексте. Аргументируйте свой ответ.

2. Пропливы брома можно уничтожить с помощью карбоната натрия, который реагирует с ним в соответствии со схемой:



Преобразуйте схему в уравнение реакции. Составьте электронный баланс реакции. Укажите окислитель и восстановитель.

3. В лаборатории случайно разбилась ампула, в которой находилось 8 г брома. Воспользуйтесь составленным уравнением реакции и рассчитайте массу карбоната натрия, которая необходима для того, чтобы удалить вытекший из разбившейся ампулы бром.

Комментарий

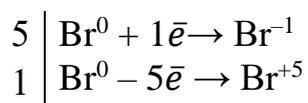
Планируемый результат: характеризовать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки; определять степень окисления атомов химических элементов по формулам; определять окислитель и восстановитель; расставлять коэффициенты в окислительно-восстановительных реакциях методом электронного баланса; производить вычисления по уравнениям химических реакций.

Умения, характеризующие достижение результата: устанавливать причинно-следственные связи, строить логические рассуждения, умозаключения и делать выводы использовать знаково-символические средства для решения задач.

Ответ

1. Тип кристаллической решетки брома – молекулярная, так как бром имеет низкие значения температуры кипения и плавления, что характерно для веществ с молекулярной кристаллической решеткой.

2. Электронный баланс:



Бром в степени окисления 0 – окислитель;

бром в степени окисления 0 – восстановитель.

Уравнение реакции:



3. Вычисления:

$$n(\text{Br}_2) = 8 : 160 = 0,05 \text{ моль}$$

$$n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = n(\text{Br}_2) = 0,05 \text{ моль}$$

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,05 \cdot 106 = 5,3 \text{ г}$$

Литература

1. Федеральная образовательная программа основного общего образования (утверждена приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 370 (зарегистрирован 12.07.2023 № 74223). [Электронный ресурс]. – URL: <https://edsoo.ru/normativnye-dokumenty/> (дата обращения 30.11.2024).
2. *Асанова Л.И.* и др. Естественная грамотность: пособие по развитию функциональной грамотности старшеклассников. – М.: Академия Минпросвещения России, 2021.
3. *Асанова Л.И.* Контекстные задачи с межпредметным содержанием // Химия в школе. 2018. № 2. С. 14–18.
4. *Асанова Л.И., Снигирёва Е.М.* Из опыта организации работы учащихся с текстом // Химия в школе. 2014. № 2. С. 43–46.
5. *Ахметов М.А.* Секреты контекстной задачи // Педагогические технологии. 2017. № 1. С. 78–82.
6. *Габриелян О.С., Остроумов И.С., Сладков С.А.* Химия. 8 класс. Базовый уровень. Учебник. – М.: Просвещение, 2024.
7. *Габриелян О.С., Остроумов И.С., Сладков С.А.* Химия. 8 класс. Углублённый уровень. Учебник. – М.: Просвещение, 2024.
8. Карбонат-секвестратор // Химия и жизнь. 2014. № 10. С. 11.
9. *Сапожников А.* Общая теоретическая химия. – СПб.: Тип. В. Демаков, 1906. – С. 55–56.
10. Энциклопедия для детей. Т. 17. Химия. – М.: Мир энциклопедий Аванта+, Астрель, 2008.