Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение

Средняя общеобразовательная школа №10 г. Бирюсинска

Технологическая карта урока по химии в 9в классе

«Щелочноземельные металлы»

Дробышевская Ирина Владимировна

учитель химии

2022 г.

Уч**итель:** Дробышевская Ирина Владимировна

**Учебный предмет:** химия

**Класс:** 9

**Тип урока:** урок «открытия» нового знания (2 урок)

**Тема:** Щелочноземельные металлы и их соединения

**Цель:** Дать общую характеристику металлов II группы главной подгруппы. Отрабатывать умение решать ситуационные задачи, формируя естественнонаучную грамотность учащихся.

**Задачи:**

образовательные: с помощью ситуационных задач подвести учащихся к формированию представлений о существовании щелочноземельных металлов, их свойствах и значении в природе и жизни человека.

воспитательные: воспитание культуры общения и поведения при работе в группе

развивающие: развивать умение работать в команде, аргументировать свою позицию;

УУД:

познавательные: обобщать понятия; осуществлять сравнение; строить логические рассуждения, устанавливать причинно-следственные связи, строить обобщения, делать выводы; понимать и интерпретировать информацию, представленную в дополнительном материале;

коммуникативные: организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с одноклассниками; устанавливать рабочие отношения в группе, планировать общие способы работы; уметь слушать собеседника;

регулятивные: планировать свою деятельность в соответствии с учебным заданием; осуществлять само- и взаимоконтроль контроль в процессе выполнения заданий в соответствии с поставленными целями;

личностные: выработка положительной учебной мотивации, чувства ответственности, умения оценить результат.

Планируемы результаты:

предметные: знать положение щелочноземельных металлов в Периодической системе химических элементов Д.И.Менделеева, общие физические щелочноземельных металлов; области применения щелочноземельных металлов;

личностные: понимать полученную информацию, представленную в представленную в дополнительном материале;

матапредметные: самостоятельно определять цели своего обучения, организовывать сотрудничество в группе, находить общее решение и разрешать конфликты на основе учета интересов; формулировать, аргументировать свое мнение.

**Формы работы на уроке:** групповая, индивидуальная работа.

**Средства обучения:**

основные: Химия. 9 класс: учебник для общеобразовательных организаций / Г.Е. Рудзитис, Ф.Г. Фельдман. – М.: Просвещение, 2021

дополнительные: карточки для работы в группе, листы самооценки групп.

**Приемы и методы урока:**активные методы обучения – решение ситуационных задач.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Основные этапы урока | Время  | Деятельность учителя | Деятельность учеников | Задания для учащихся, выполнение которых приведет к достижению запланированных результатов | Планируемы результаты |
| Предметные | познавательные | Коммуникативные | Регулятивные |
| **1.Opr. момент. Мотивация к учебной деятельнос****ти** | 1 мин | Приветствие учителя. Метод АМО «Приветствие»Вступительное слово. | Поприветствовать друг друга, обеспечить начало работы.. Проверяют готовность к уроку. Рассаживаются по группам. | Класс разбит на 4 группы, в каждой группе выбран руководитель группы. Руководитель группы – карточки с задачами (приложение 1), лист оценки работы всей группы (Приложение 2) |  |  | Планирование учебного сотрудничества с учителем иодноклассниками | Организация учебной деятельности |
| **2. Подготов ка к введению нового материала**. | 2 мин | Заинтересовывает учащихся, создаёт необходимые условия для успешной работы групп, напоминает правила работы в группах. | Руководитель каждой группы получает карточку с задачами; распределяет обязанности внутри группы, дает задания. |  |  |  | Участие в коллективном обсуждении | Планировать учебную деятельность в соответствии с учебным заданием. Осуществлять самоконтроль процесса и результата выполнения |
| **3. Работа в группах.**  | 26 мин | Выявляет места и причины затруднений, направляет работу отдельных «слабых учащихся», оказывает помощь руководителю групп в распределении времени на выполнение заданий | Знакомятся с задачами; руководитель групп распределяет обязанности среди всех членов группы, обсуждают время выполнения заданий; отбор и оценка идей по решению задач.Работа по заданию, выполнение своей функции в группе.  | Внимательно прочитайте задачи, выделите главную мысль, разделите представленный дополнительный материал между учащимися, ответьте на вопросы.Руководитель следит за работой группы, оценивает деятельность каждого по листу оценки. | Умение обосновывать свои предположения | Самостоятельное изучение темы | Умение слушать, слышать, аргументировать. | Умение правильно читать представленный материал, осуществлять синтез, анализ, сравнение и делать выводы. |
| **4. Физ****минутка**  | 1 мин | Какие ассоциации возникают у вас, когда слышите слово “реакция”(слова должны начинаться с букв данного слова)?Составляется расшифровка слова «реакция»:  Р - работа   Е - единение   А - активность   К - красота   Ц - цвет   И - инициатива   Я – явление  | Придумывают ассоциации |  |  |  |  |  |
| **5.Закрепле****ние изученного материала (защита мини – проектов)**  | 9 мин | Организует обсуждение выполненных заданий  | Каждая группа защищает свой мини – проект, предоставляют оформленную работу в форме газеты, формат А3. |  | Знать: свойства выбранного щелочноземельного элементаУметь: на основании свойств предсказывать области применения в жизни человека, в природе. Понимать значимость химических знаний в практической жизни. | Анализировать объекты с выделением существенных и несущественных признаков | Организовывать учебное сотрудничество с учителем и одноклассниками | Адекватно воспринимать оценку руководителя группы и учителя |
| **6. Рефлексия**  | 1 мин | Организует рефлексию, оценку работы другими группами.Стикеры: «зеленый» проект успешный, все ответы соответствуют вопросам;«желтый» нет четко аргументированного ответа;«красный» проект не закончен, нет вывода по представленной работе; | Подтверждают свое мнение стикерами  | Подводят итог |  | Рефлексия способов действия, оценка собственного уровня знания – незнания, результатов деятельности | Умение выражать свое мнение, мысли | Оценивание качества и уровня усвоения |
| **7. Домашнее задание. Подведение итога урока.** | 1 мин | Повторить щелочноземельные металлы. Подготовиться к диктанту «верю – неверю» | Записывают домашнее задание. |  |  |  |  |  |

**Карточка №1 «Магний и его соединения» Приложение 1.**

Серебристо-белый металл, способный ослепительно ярко сгорать, долгое время работал у фотографов вместо вспышки. Но это только один из способов использования элемента, обозначаемого буквами Mg. В чистом виде магний выделил из «английской» соли Антон фон Рупрехт, и было это в 1792 году. Фон Рупрехт дал полученному элементу название Австрий. Но потом оказалось, что в австрии (в веществе, не в стране) мало собственно нового металла, зато много давно известного железа. Название не прижилось. В 19 веке новый элемент был получен в составе различных соединений еще несколькими учеными. Один из них, англичанин Гэмфри Дэви, получил электролитическим методом амальгаму из оксида ртути и нового металла, и дал соединению название «магнезиум». От него и произошло современное название металла — магний, принятое в России с 1831 года.

Магний входит в список наиболее распространенных на нашей планете элементов, его доля составляет 1,95%. Много магния в морской воде, откуда распространилась по планете жизнь. Не удивительно, что магний играет в процессах жизнедеятельности важную роль, участвуя в большинстве обменных процессов.

* Он необходим для нормального формирования и функционирования костной ткани, для профилактики остеопороза и потери костной массы.
* Магний снижает риск развития хронического воспаления, в том числе артрита.
* От нормального уровня магния зависит правильный сердечный ритм, уровень кровяного давления и здоровье кровеносных сосудов.
* Нормальный уровень сахара в крови тоже связан с достаточным количеством получаемого магния.
* Нехватка магния может вызывать приступы мигрени, повышенную тревожность, судороги и нарушения сердечного ритма, запоры, бессонницу, фибромиалгию и другие проблемы.

Ребенок должен получать с пищей ежедневно от 30 до 400 мг магния, в зависимости от возраста и половой принадлежности. У взрослых потребности такие: молодым мужчинам необходимо получать не менее 400 мг магния в день, после 30 лет — 420 мг/сутки; женщинам требуется 310 мг в возрасте до 30 лет, и 320 мг/сутки после, а во время вынашивания дитя потребность в магнии возрастает, и к обычной норме следует добавлять еще 40 мг ежесуточно.

Несбалансированное питание — главная причина возникновения дефицита магния. Некоторые состояния и недуги ухудшают усвоение важного элемента из пищи. Это алкоголизм, диабет 2 типа, пожилой возраст, некоторые заболевания пищеварительной системы.

* Отличным источником магния могут служить различные орехи и семечки — подсолнечниковые, тыквенные, льняные. В 30 г кешью или миндаля содержится до 80 мг магния, а это четверть дневной нормы для женщин и 20% нормы для мужчин.
* Цельнозерновые продукты: всего с двумя кусочками цельнозернового хлеба можно получить 45 мг магния, в половине чашки овсянки содержится 30 мг, в таком же количестве коричневого риса — 40 мг.
* Темно-листовая зелень: чашка шпината покроет почти половину дневной потребности в магнии, 150 мг. Зеленые капустные листья также могут служить отличным источником важного минерала.
* Авокадо: с мякотью одного среднего по размеру плода можно получить 45 мг магния.
* Соя и фасоль — прекрасные источники магния. В чашке соевого молока — 60 мг, столько же в половине стакана черной фасоли. Богаты минералом и другие бобовые — чечевица, нут, белая и красная фасоль, которые можно добавлять в салаты, супы и другие блюда.
* Какао и шоколад тоже богаты магнием. Во всем необходима мера. Хотя избыток магния хорошо выводится почками, этот процесс может нарушиться, если почки не справляются со своей функцией из-за болезни. От избытка магния могут возникать различные неприятные состояния — от тошноты и спазмов до серьезного недомогания, связанного со снижением артериального давления, угнетением дыхания и нервной системы, в тяжелых случаях возможны и более фатальные последствия.

Поэтому самостоятельно назначать себе препараты магния нельзя. Правильнее сдать анализы, позволяющие определить уровень магния, и на основании результатов врач назначит курс приема лекарств, или даст рекомендации по подбору оптимальной диеты.

**Задания:**

**1. Почему магний имеет способность сгорать с ослепительным блеском? Где можно применять это свойство магния? Докажите на конкретных примерах.**

1. **Магний входит в список наиболее распространенных на нашей планете элементов. Дайте оценку значимости этого элемента в организме. Откуда его взять?**
2. **Если ребенок будет с пищей получать 90 мг в сутки магния, к чему это может привезти? Предоставьте меню, в котором отражено необходимое получение магния.**
3. **Как и почему возникает дефицит магния?**
4. **Рассчитайте, сколько необходимо купить орех или семечек, чтобы восполнить недостаток магния, хотя бы на четверть дневной нормы.**

**Карточка №2 «Кальций и его соединения» Приложение 1.**

****Телу человека, как и всем растениям и животным, необходим кальций для осуществления обменных процессов. Он играет важнейшую роль в передаче нервных импульсов, регуляции артериального давления и свертывания крови. Кальций — основа костной ткани и зубов. Кости являются наибольшим хранилищем минералов в нашем организме. Если вы не получаете достаточно кальция с продуктами питания — организм будет брать его для своих нужд из ваших же костей. Необходимо придерживаться правильного рациона питания, а при недостатке в нем кальция, принимать содержащие его пищевые добавки.

Продукты, содержащие кальций: молоко и молочные продукты, такие как сыр и творог;

зелень, особенно капуста и брокколи; рыба и другие морепродукты.

Кальций может помочь отрегулировать кровяное давление, что очень важно для профилактики сердечно-сосудистых заболеваний. Также ученым давно известно о его способностях уменьшать симптомы предменструального синдрома у женщин. В африканских странах кальцием лечат укусы ядовитых пауков. Пусть это несовременный метод, но очень действенный.

Как узнать, что вы получаете достаточное количество кальция? Международная организация здравоохранения установила суточную норму кальция равной 1000 мг каждому взрослому человеку. Для женщин старше 50 лет потребность несколько возрастает и равна 1200 мг. Что бы эти цифры выглядели наглядней: в стакане однопроцентного молока содержится примерно 305 мг кальция.

Что бы кальций хорошо усваивался организмом, необходим витамин D. Убедитесь, что вы его получаете с пищей и регулярно бываете на солнце. Когда организм вынужден забирать кальций из костей — они начинают терять свою силу и становятся подвержены переломам. Остепороз особенно часто развивается у женщин, по этой причине их суточная норма кальция несколько выше мужской. Дети, не получающие достаточно кальция, перестают расти, а их кости искривляются.

Что делать человеку, если в его рационе не хватает кальция? Можно восполнить его запасы путем приема пищевых добавок. Врачи рекомендуют принимать кальций в одной из двух его форм: карбонат кальция и цитрат кальция. Карбонат кальция существенно дешевле и его можно купить практически в любой аптеке. Для хорошего усвоения его нужно принимать совместно с пищей. Цитрат кальция более современен. Нет надобности принимать его с пищей, а также он лучше усваивается у пожилых людей с низким уровнем желудочной кислоты.

Важно помнить о побочных эффектах кальцийсодержащих добавок. Не исключено появление запоров и вздутия живота. Добавки кальция могут нарушить способность вашего организма усваивать некоторые питательные вещества и лекарственные средства.

Обычно глюконат кальция используют для поддержания правильного минерального состава крови. Глюконат способен влиять на уровень калия, который может меняться при тяжелых заболеваниях.

Последние исследования показали, что повышенное содержания кальция способствует росту некоторых раковых клеток, например, рака простаты. В тоже время, кальций снижает вероятность развития рака молочной железы.

Человеческий организм нуждается в достаточном количестве витамина D, который позволяет ему поглощать кальций. Вы можете съесть много разнообразных продуктов, содержащих кальций, но при отсутствии витамина D ваш организм просто не сможет усвоить даже часть полученного минерала.

Кальций является важным питательным веществом, которое жизненно необходимо нашему организму. Необходимо тщательно контролировать потребление кальция, убедиться в его достаточности. Но не забывайте и о вреде переизбытка кальция в организме. Всего должно быть в норме! Оказывается, довольно распространенной причиной мужского бесплодия является нехватка кальция в организме! Дело в том, что головка сперматозоида имеет стреловидное образование, которое полностью состоит из кальция, при достаточном количестве данного элемента сперматозоид способен преодолеть оболочку и оплодотворить яйцеклетку, при недостаточном наступает бесплодие.

Потребность в кальции зависит от возраста. Для взрослых в возрасте 19-50 лет и детей 4-8 лет включительно дневная потребность (RDA) составляет 1000 мг, а для детей в возрасте от 9 до 18 лет включительно - 1300 мг в сутки. Избыточные дозы кальция и витамина D могут вызвать гиперкальцемию. Максимальная безопасная доза для взрослых в возрасте от 19 до 50 лет включительно составляет 2500 мг в сутки (около 340 г сыра Эдам).

Кальций - это типичный щёлочноземельный металл. Химическая активность кальция высока, но ниже, чем более тяжёлых щёлочноземельных металлов. Он легко взаимодействует с кислородом, углекислым газом и влагой воздуха, из-за чего поверхность металлического кальция обычно тускло-серая, поэтому в лаборатории кальций обычно хранят, как и другие щёлочноземельные металлы, в плотно закрытой банке под слоем керосина или жидкого парафина. Весьма интересен процесс подготовки кальция к хранению. Металлический кальций сохраняется в течение длительного времени в виде кусков массой от 0,5 до 60 кг. Эти «чушки» упаковывают в бумажные мешки, затем помещают в железные оцинкованные емкости с пропаянными и прокрашенными швами. Плотно закрытые емкости укладывают в деревянные ящики. Куски весом менее полукилограмма долго хранить нельзя - окисляясь, они быстро превращаются в окись, гидроокись и карбонат кальция.

Из-за высокой химической активности кальций в свободном виде в природе не встречается. Кальций имеет точку плавления 1548 ° F (842 ° C) и точку кипения 2703 ° F (1 484 ° C). На долю кальция приходится 3,38 % массы земной коры (5-е место по распространенности после кислорода, кремния, алюминия и железа). Содержание элемента в морской воде - 400 мг/л. Плотность кальция всего 1,54 г/см3 (при температуре 20 °C). Кальций легче даже, чем такие «невесомые» металлы как алюминий (2,70 г/см3) или магний (1,74 г/см3).
Главное применение металлического кальция - это использование его как восстановителя при получении металлов, особенно никеля, меди и нержавеющей стали. Кальций и его гидрид используются также для получения трудно восстанавливаемых металлов, таких, как хром, торий и уран. Сплавы кальция со свинцом применяются в некоторых видах аккумуляторных батарей и при производстве подшипников. Кальциевые гранулы используются также для удаления следов воздуха из электровакуумных приборов. Чистый металлический кальций широко применяется в металлотермии при получении редкоземельных элементов. Кальций широко применяется в металлургии для раскисления стали наряду с алюминием или в сочетании с ним.
Высоко ценимое в сельском хозяйстве соединение цианамид кальция, используется не только в качестве азотного удобрения и источника получения мочевины - ценнейшего удобрения и сырья для производства синтетических смол, но и в качестве вещества, с помощью которого удалось механизировать уборку хлопковых полей. Дело в том, что после обработки этим соединением хлопчатник моментально сбрасывает листву, что позволяет людям предоставить сбор хлопка машинам.

***Задания:***

1. **Кальций - это типичный щёлочноземельный металл. Почему кальций хранят в лаборатории под слоем керосина? Еще в каком виде его можно хранить? С какими веществами он будет вступать в химические реакции? Напишите уравнения химических реакций. Докажите его активность.**
2. **Наш организм не может производить кальций. Разработайте план действий о насыщении организма кальцием.**
3. **Как организм использует кальций для регуляции обменных процессов? Назовите эти способы.**
4. **Для взрослых в возрасте 19-50 лет и детей 4-8 лет включительно дневная потребность (RDA) составляет 1000 мг, а для детей в возрасте от 9 до 18 лет включительно - 1300 мг в сутки. Как вы думаете, почему в вашем возрасте кальция требуется больше на 300мг? Обоснуйте ответ.**
5. **Назовите области применения кальция и его соединений. Как вы думаете, почему такое разнообразие в применении.**

**Карточка №3. «Барий и его соединения» Приложение 1.**

Барий был открыт в виде оксида BaO в 1774 году Карлом Шееле и Юханом Ганом. В 1808 году английский химик Гемфри Дэви электролизом влажного гидроксида бария с ртутным катодом получил амальгаму бария; после испарения ртути при нагревании он выделил металлический барий. Своё название получил от др.-греч. βαρύς — «тяжёлый». Содержание бария в земной коре составляет 0,05 % по массе; в морской воде среднее содержание бария составляет 0,02 мг/л. Барий активен, он входит в подгруппу щелочноземельных металлов и в минералах связан достаточно прочно. Основные минералы: барит (BaSO4) и витерит (BaCO3). Редкие минералы бария: цельзиан или бариевый полевой шпат (алюмосиликат бария), гиалофан (смешанный алюмосиликат бария и калия), нитробарит (нитрат бария) и пр.

По минеральным ассоциациям баритовые руды делятся на мономинеральные и комплексные. Комплексные подразделяются на барито-сульфидные (содержат сульфиды свинца, цинка, иногда меди и железного колчедана, реже Sn, Ni, Au, Ag), барито-кальцитовые (содержат до 75 % кальцита), железо-баритовые (содержат магнетит, гематит, а в верхних зонах гетит и гидрогетит) и барито-флюоритовые (кроме барита и флюорита, обычно содержат кварц и кальцит, а в виде небольших примесей иногда присутствуют сульфиды цинка, свинца, меди и ртути). С практической точки зрения наибольший интерес представляют гидротермальные жильные мономинеральные, барито-сульфидные и барито-флюоритовые месторождения.

Барий — серебристо-белый ковкий металл. При резком ударе раскалывается. Существуют две аллотропные модификации бария: до 375 °C устойчив α-Ba с кубической объёмно-центрированной решёткой (а = 0,501 нм), выше устойчив β-Ba. Твёрдость по шкале Мооса 1,25. Хранят металлический барий в керосине или под слоем парафина. Барий — щёлочноземельный металл. На воздухе барий быстро окисляется, образуя смесь оксида бария BaO и нитрида бария Ba3N2, а при незначительном нагревании воспламеняется. Энергично реагирует с водой, образуя гидроксид бария Ba(ОН)2:

Качественно в растворах барий обнаруживается по выпадению осадка сульфата бария BaSO4, отличимого от соответствующих сульфатов кальция и сульфатов стронция крайне низкой растворимостью в неорганических кислотах.

Металлический барий, часто в сплаве с алюминием используется в качестве газопоглотителя (геттера) в высоковакуумных электронных приборах. Оксид бария, в составе твёрдого раствора оксидов других щёлочноземельных металлов — кальция и стронция (CaO, SrO), используется в качестве активного слоя катодов косвенного накала. Барий добавляется совместно с цирконием в жидкометаллические теплоносители (сплавы натрия, калия, рубидия, лития, цезия) для уменьшения агрессивности последних к трубопроводам, и в металлургии. Титанат бария используется в качестве диэлектрика при изготовлении керамических конденсаторов, а также в качестве материала для пьезоэлектрических микрофонов и пьезокерамических излучателей. Фторид бария применяется в виде монокристаллов в оптике (линзы, призмы). Пероксид бария используется для пиротехники и как окислитель. Нитрат бария и хлорат бария используется в пиротехнике для окрашивания пламени (зелёный огонь). Оксид бария применяется для варки специального сорта стекла — применяемого для покрытия урановых стержней. Один из широкораспространённых типов таких стекол имеет следующий состав — (оксид фосфора — 61 %, BaO — 32 %, оксид алюминия — 1,5 %, оксид натрия — 5,5 %). В стекловарении для атомной промышленности применяется также и фосфат бария. Фторид бария используется в твердотельных фторионных аккумуляторных батареях в качестве компонента фторидного электролита. Оксид бария используется в мощных медноокисных аккумуляторах в качестве компонента активной массы (окись бария-окись меди). Сульфат бария применяется в качестве расширителя активной массы отрицательного электрода при производстве свинцово-кислотных аккумуляторов. Сульфат бария, нерастворимый и нетоксичный, применяется в качестве рентгеноконтрастного вещества при медицинском обследовании желудочно-кишечного тракта.

Биологическая роль бария изучена недостаточно. В число жизненно важных микроэлементов он не входит. Все растворимые в воде соединения бария высокотоксичны. Вследствие хорошей растворимости в воде из солей бария опасен хлорид, а также нитрат, нитрит, фторид, йодид, бромид, сульфид, хлорат и перхлорат. Хорошо растворимые в воде соли бария быстро резорбируются в кишечнике. Смерть может наступить уже через несколько часов от паралича сердца. Симптомы острого отравления солями бария: слюнотечение, жжение во рту и пищеводе. Боли в желудке, колики, тошнота, рвота, понос, повышенное кровяное давление, твёрдый неправильный пульс, судороги, позже возможны и параличи, синюшность лица и конечностей (конечности холодные), обильный холодный пот, мышечная слабость, в особенности конечностей, доходящая до того, что отравленный не может кивнуть головой. Расстройство походки, а также речи вследствие паралича мышц глотки и языка. Одышка, головокружение, шум в ушах, расстройство зрения. В случае тяжёлого отравления смерть наступает внезапно или в течение одних суток. Тяжёлые отравления наступают при приёме внутрь 0,2—0,5 г солей бария, смертельная доза 0,8—0,9 г. Для оказании первой помощи необходимо промыть желудок 1 % раствором сульфата натрия или магния. Клизмы из 10 % растворов тех же солей. Приём внутрь раствора тех же солей (20,0 частей соли на 150,0 частей воды) по столовой ложке каждые 5 мин. Рвотные средства для удаления из желудка образовавшегося нерастворимого сульфата бария. Внутривенно 10—20 мл 3 % раствора сульфата натрия. Подкожно — камфора, кофеин, лобелин — по показаниям. Тепло на ноги. Внутрь слизистые супы и молоко.

**Задания**

1. **Почему барий в переводе с греч. Означает «тяжелый». Подтвердите это свойство на примерах.**
2. **В каком виде барий встречается в природе? Как вы думаете, с чем связано такое нахождение. На основании каких свойств, это можно доказать?**
3. **Барий и его соединения имеют разнообразные области применения. Подтвердите фактами.**
4. **Как вы думаете, почему биологическая роль бария изучена недостаточно? Составьте план по спасению человека при отравлении солями бария.**
5. **«Баритовую кашу» дают пациентам для рентгенографического исследования органов пищеварения. Какую формулу она имеет? Почему именно это вещество можно использовать при рентгенографии?**

**Карточка №4 «Стронций и его соединения» Приложение 1.**

Стронций - мягкий серебристый металл, имеющий множество применений: Он блокирует рентгеновские лучи, испускаемые телевизионными кинескопами; он заставляет краску светиться в темноте; и он отвечает за яркие красные оттенки в фейерверках. Стронций также играет важную роль в выяснении происхождения видов: антропологи измеряют уровни ионов стронция в костях и зубах, чтобы помочь определить географическое происхождение древних людей и животных. Хотя природный стронций безвреден, один из его изотопов, Sr-90, имеет более зловещую репутацию: это опасный побочный продукт выпадения радиоактивных осадков.

Стронций довольно распространен в природе — это 15-й по распространенности элемент в земной коре, по данным [Коалиции по образованию в области полезных ископаемых (MEC)](https://mineralseducationcoalition.org/minerals-database/strontium/). По данным [Геологической службы США (USGS)](https://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/strontium/), стронций содержится примерно в 0,03 процентах всех магматических пород. Как и другие щелочноземельные металлы, стронций обладает высокой химической реакцией и вступает в реакцию как с воздухом, так и с водой. При контакте с воздухом он горит ярко-красным пламенем. При соединении с водой стронций выделяет газообразный водород и гидроксид стронция — сильный раздражитель. В то время как природный стронций стабилен и не опасен для здоровья, синтетический изотоп Sr-90 является радиоактивным и опасным компонентом радиоактивных осадков.

Мелкоизмельченный металлический стронций самопроизвольно воспламеняется при комнатной температуре. Если вы когда-либо запускали красный фейерверк или дорожную сигнальную ракету или использовали светящуюся в темноте краску, вы, скорее всего, были свидетелями карбоната стронция в действии. По данным [Thought Co](https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.4e6a4166-63888a8d-15778395-74722d776562/https/www.thoughtco.com/strontium-elements-in-fireworks-607352), эти соли стронция выделяют ярко-красный цвет и также используются для стабилизации смесей для фейерверков. Другое основное применение стронция - в стекле для электронно-лучевых трубок (ЭЛТ) цветного телевидения, где он используется для предотвращения рентгеновского излученияПо данным [Королевского химического общества (RSC)](https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.4e6a4166-63888a8d-15778395-74722d776562/https/www.livescience.com/44377-sensitive-teeth.html), гексагидрат хлорида стронция входит в состав зубной пасты для [чувствительных зубов](http://www.rsc.org/periodic-table/element/38/strontium).

Эти ионы стронция попадают в нашу пищу и воду и попадают в наш организм. Поскольку ионы стронция химически подобны кальцию и поэтому прочно связываются с рецепторами, чувствительными к кальцию, стронций может случайно попасть в зубы, кости и ракушки вместо кальция. Ученые измеряют уровни изотопов стронция Sr-86 и Sr-87 в древних зубах, костях или ракушках, а затем сравнивают соотношение этих двух изотопов — либо друг с другом, либо с другим элементом, таким как кальций или [цинк](https://www.livescience.com/29378-zinc.html), — чтобы определить место происхождения, диету или возраст образца.

В одном конкретном исследовании антропологи обнаружили массовое захоронение 1000-летней давности в древнем индейском поселении [Кахокия](https://www.livescience.com/22737-cahokia.html) недалеко от современного Сент-Луиса. Миссури. В могиле находились останки 39 человек, на костях которых были обнаружены признаки насильственного конца. Долгое время ученые думали, что эти люди были иностранцами, которые были убиты в качестве военнопленных или незваных гостей. Но после проведения недавних анализов зубов жертв на стронций ученые обнаружили, что большинство людей родились и выросли в Кахокии. Изучение уровня изотопов стронция в костях также позволило ученым лучше понять рацион питания наших предков, зная, что растения, как правило, содержат больше природного стронция, чем мясо. Например, в 2007 году австрийские исследователи сравнили уровни стронция и цинка, чтобы подтвердить гипотезу о том, что римские гладиаторы были вегетарианцами, которые ели в основном ячмень, бобы и сухофрукты, сообщает [RSC](http://www.rsc.org/periodic-table/element/38/strontium).

Испытания на стронций происходят и в океане. По данным [Sea Change Science](http://sealevelstudy.org/sea-change-science/all-about-time/strontium-dating), на каждые 1000 атомов кальция в ракушках содержится всего несколько атомов стронция. Исследования показали, что относительные уровни Sr-86 и Sr-87 в морской воде со временем менялись. За последние 40 миллионов лет уровень стронция-87 в океанах неуклонно повышался. Когда высокие уровни Sr-90 поглощаются костной тканью вместо кальция, это может разрушить костный мозг и вызвать рак.

По данным [Chemistry World](https://www.chemistryworld.com/podcasts/strontium/3005956.article), в Соединенных Штатах Sr-90 был выброшен в воздух во время ядерных испытаний в 1940-50-х годах и в конечном итоге впитался в пастбища, коровьи желудки и молочные продукты, а в 1950-х годах появился в зубах детей. Двумя крупными ядерными авариями, в результате которых Sr-90 и другие радиоактивные элементы попали в окружающую среду, были авария на ядерном реакторе в [Чернобыле](https://www.livescience.com/39961-chernobyl.html) в 1986 году в Украине и [ядерная катастрофа на АЭС "Фукусима-Дайити](https://www.livescience.com/13294-timeline-events-japan-fukushima-nuclear-reactors.html)" в Японии в 2011 году.

Авария на Фукусиме произошла, когда серия цунами, вызванных землетрясением Тохоку (магнитуда 9,0) 11 марта 2011 года, серьезно повредила атомную электростанцию Фукусима. По данным [океанографического института Вудс-Хоул (WHOI)](http://www.whoi.edu/page.do?pid=83397&tid=3622&cid=94989), четыре из шести ядерных реакторов выбросили радиацию в атмосферу и океан. По данным [Science Daily](https://www.sciencedaily.com/releases/2013/06/130611084207.htm), авария на АЭС "Фукусима" увеличила уровень Sr-90 в водах Тихого океана у восточного побережья Японии почти в 100 раз. В 2011 году радиохимик WHOI Кен Бусселер организовал первую комплексную международную экспедицию для изучения распространения радионуклидов из Фукусимы в Тихий океан. Работа Бюсселера показывает, что уровень стронция в районе аварии снижается не так быстро, как ожидалось. Однако где именно должны находиться эти уровни и почему они все еще не находятся под контролем, является сложным вопросом. "Никто не знал, чего "ожидать", поэтому, хотя уровни радиоактивного Sr снижаются, они не возвращаются к уровню, существовавшему до аварии. Это наводит на мысль о постоянных источниках ", - сказал Бусселер в интервью Live Science. "Эти источники включают отдельные утечки из резервуаров, которые наблюдались в основном в первые пару лет после 2011 года, и поступление загрязненных грунтовых вод в океан, которое трудно, если не невозможно, полностью остановить". Исследования Бусселера имеют большое значение, поскольку избыточные уровни стронция и других радиоактивных элементов представляют угрозу для людей и морских животных. "Стронций ведет себя очень похоже на кальций, поэтому его называют элементом, который "ищет кости", - сказал Бьюсселер. "Как таковой, он имеет довольно длительный биологический период полураспада, то есть время, сохраняющееся в организме человека и морских организмов, составляет несколько лет.

"Таким образом, наибольший риск для людей - это попадание в организм зараженных морских организмов и накопление радиоактивного стронция в наших костях. К счастью, первоначальные выбросы радиоактивного стронция были намного меньше, чем изотопов цезия, и на сегодняшний день уровни 90Sr в морепродуктах у побережья Японии соответственно невелики и вызывают меньше беспокойства, чем для цезия ".

**Задания:**

1. **Почему стронций обладает высокой реактивностью? Докажите на примерах.**
2. **Какими свойствами обладает стронций, что определяет его области применения? Подумайте, похож ли он с другими представителями II группы главной подгруппы.**
3. **Как связаны стронций и Фукусима? Как он привел к экологическим катастрофам? Каков ваш прогноз о дальнейшем использовании стронция?**
4. **Чем стронций похож на кальций? Придумайте план спасения людей от радиоактивного стронция?**
5. **Где в организме можно найти содержания стронция? Необходим ли он организму человека? Докажите это!**

**Приложение 2.**

**Лист оценки работы группы**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | ФИ | Устная работа | Решение задания | Оформление проекта | Активное участие при обсуждении вывода | Итог |
| баллы | оценка |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |  |  |  |

**Примечание:** листы оценки заполняются руководителями групп

**Максимальный балл: 5**

**«15-20» оценка « 5»**

**«10-15» оценка «4»**

**«5-10» оценка «3»**