

Первый способ получения фтора

И.Ю. Чернышёва

Автор: Чернышёва Ирина Юрьевна, учитель химии средней школы № 19, г. Калининграда.

Предмет: Химия.

Класс: 9.

Тема: Общая характеристика галогенов.

Профиль: Гимназический.

Уровень: Общий.

Текст задачи: Сегодня мы знаем, что фтор очень токсичен, что работа с ним и его соединениями требует большой осторожности и продуманных мер защиты. Первооткрыватели фтора могли только об этом догадываться, да и то не всегда. Ведь не случайно само название фтора. В переводе с греч. это слово означает «разрушающий». Поэтому история открытия фтора связана с именами многих героев науки. Английские химики братья Томас и Георг Нокс пытались получить фтор из фторидов серебра и свинца. Попытки окончились трагически: Георг стал инвалидом, а Томас погиб. Та же участь постигла Д. Никлеса и П. Лайета. Даже выдающийся химик XIX века Хэмфри Дэви не смог решить проблемы получения всеразрушающего элемента. В ходе этих опытов он отравился и

тяжело заболел. Так кто же, когда и каким образом впервые сумел разрешить эту проблему и каким способом получают фтор в настоящее время?

а) Выделите ключевые слова для информационного поиска.

б) Найдите необходимую информацию.

в) Обсудите и проанализируйте собранную информацию.

г) Сделайте выводы.

д) Сравните ваши выводы с выводами известных людей.

Возможные информационные источники

Книги:

Книга для чтения по неорганической химии. Кн. для учащихся. В 2 ч. Ч. 1 / Сост. В.А. Крицман. 3-е изд., перераб. М.: Просвещение, 1993.

Компакт-диск:

Учебное электронное издание «Химия (8–11 класс). Виртуальная лаборатория», 2004.

Культурные образцы

Источник <http://www.n-t.org/ri/ps/>

История получения фтора растянулась более чем на целое столетие. Неудачи преследовали учёных, однако уверенность в существовании и возможности выделения фтора крепла с каждым новым опытом.

В течение 50 лет один из гигантов науки — М. Фарадей — пытался решить проблему получения фтора, но так и не смог одолеть её. Фреми пытался извлечь фтор из фторидов с помощью электролиза, но нашёл лишь способ получения безводного фтористого водорода.

26 июня 1886 г. французский химик Анри Муассан подверг электролизу безводный фтористый водород. При

температуре -23°C он получил на аноде новое, чрезвычайно реакционноспособное газообразное вещество. Муассану удалось собрать несколько пузырьков газа. Это был фтор!

О своём открытии он сообщил Парижской академии. Моментально была создана комиссия, которая через несколько дней должна была прибыть в лабораторию Муассана, чтобы увидеть всё своими глазами.

Муассан тщательно подготовился к проведению повторного эксперимента. Он подверг исходный фтористый водород дополнительной очистке, и... высокопоставленная комиссия не увидела фтора. Опыт не воспроизводился, электролиза с выделением фтора не наблюдалось! Скандал?!

Но Муассану удалось найти причину. Оказалось, лишь небольшие количества фтористого калия, содержащегося во фтористом водороде, делают его проводником электричества. Применение в первом опыте фтористого водорода без дополнительной очистки обеспечило успех: были примеси — шёл электролиз. Тщательная подготовка второго опыта стала причиной неудачи.

Но была ещё одна проблема: фтористый водород и фтор разрушали любую аппаратуру. Ещё Дэви испытывал сосуды из кристаллической серы, угля, серебра и платины, но все эти материалы разрушались в процессе электролиза соединениями фтора.

Первые граммы фтора Муассан получил в платиновом электролизёре с электродами из иридиево-платинового сплава. При этом каждый грамм фтора «уничтожал» 5–6 грамм платины. Затем платиновый сосуд он заменил медным. Медь «укрывалась» от фтора за плёнкой непреодолимого для него фторида меди.

Электролиз до сих пор остаётся практически единственным способом получения фтора. С 1919 г. в качестве электролита используются расплавы бифторидов. Материалы современных электролизёров и электродов — это медь, никель, сталь, графит. Всё это во много раз удешевило производство элемента № 9 и дало возможность получать его в промышленных масштабах. Однако принцип получения фтора остался тем же, что предлагали Дэви и Фарадей и впервые осуществил Муассан.

Методический комментарий

При решении задачи учащиеся получают знания не только о первом методе получения фтора, но и об именах тех учёных, которым не удалось это осуществить; о трудностях, которые возникали при осуществлении эксперимента (в процессе электролиза). Ключевыми словами являются «открытие фтора», «получение фтора», «фтор».

Для решения задачи учащиеся должны ответить на следующие вопросы: какие попытки и какими учёными были сделаны для получения фтора; кто и когда впервые осуществил получение фтора, как ему это удалось; почему не во всех случаях на аноде образовывался фтор, что этому мешало; каким образом происходит получение фтора в настоящее время, многое ли изменилось?

После решения задачи учащиеся формулируют вывод о том, что история открытия и получения фтора связана с именами многих учёных и длилась около 100 лет. Впервые получить фтор удалось французскому химику Анри Муассану в 1886 году в результате электролиза безводного фтористого водорода, содержащего примеси фтористого калия. В настоящее время фтор получают тем же методом, каким он был и открыт.