

Конспект урока химии в 9 классе по теме «Галогены»

Цели урока:

1. Изучение свойств галогенов, их химических и физических характеристик.
2. Ознакомление с областью применения каждого элемента группы галогенов.
3. Рассмотрение способов получения галогенов и их нахождения в природе.
4. Развитие у учащихся навыка анализа информации и самостоятельного мышления через выполнение домашнего задания и проведение рефлексии.

Оборудование: Периодическая таблица элементов Д.И. Менделеева, образцы галогенов (если возможно), презентации или видео-материалы по теме.

План урока:

1. Организационный момент (2 мин.)

Приветствие учеников, проверка готовности к занятию.

2. Актуализация знаний (3 мин.)

Учитель задает вопросы ученикам, чтобы актуализировать знания о периодической системе элементов и особенностях VIIA группы:

- Какие элементы относятся к группе галогенов?
- Как изменяется активность элементов в этой группе при переходе от фтора к астату?
- Что такое валентность? Какие валентности характерны для галогенов?

3. Новая тема: Галогены (20 мин.)

Учитель начинает объяснение новой темы, рассказывая об общих характеристиках галогенов:

Галогены представляют собой группу элементов, расположенную в VIIA группе периодической системы элементов. Все они являются неметаллами. Обладают высокой электроотрицательностью.

Они обладают рядом характерных физических свойств, которые изменяются систематическим образом при переходе от фтора к астату. Рассмотрим эти свойства подробнее.

Агрегатное состояние

- Фтор (F_2) и хлор (Cl_2) при нормальных условиях существуют в виде газов.
- Бром (Br_2) находится в жидком состоянии.
- Йод (I_2) и астат (At) представляют собой твердые вещества.

Цвет

- Фтор: бледно-желтый газ.
- Хлор: желто-зеленый газ.
- Бром: красно-коричневая жидкость.
- Йод: темно-фиолетовые кристаллы.

- Астат: предположительно черный или серый порошок (ввиду его крайне короткого периода полураспада и малого количества исследований).

Плотность галогенов увеличивается при переходе от фтора к астату.

Температуры кипения и плавления увеличиваются при переходе от фтора к астату.

Растворимость галогенов в воде и органических растворителях варьируется:

- Фтор и хлор хорошо растворимы в воде, образуя кислоты (HF и HCl соответственно).

- Бром также растворим в воде, но менее, чем фтор и хлор.

- Йод плохо растворим в воде, но хорошо растворим в органических растворителях, таких как этанол.

- Астат, вероятно, имеет низкую растворимость в воде и хорошую растворимость в некоторых органических растворителях.

Электрическая проводимость. Галогены в своем элементарном состоянии не проводят электричество, так как они являются неметаллами. Однако их соединения могут обладать различной электрической проводимостью в зависимости от природы соединения.

Физические свойства галогенов демонстрируют закономерную зависимость от положения элемента в периодической таблице. По мере перехода от фтора к астату увеличиваются размеры атомов, что приводит к увеличению плотности, температур кипения и плавления, а также изменению агрегатного состояния и цвета.

Фтор (F)

- Самый активный элемент среди всех галогенов.

- Химически наиболее агрессивен, реагирует даже с водой.

- Применяется в производстве тефлона, фторопластов, зубных паст.

- Находится в природе в виде минерала флюорита.

Хлор (Cl)

- Широко используется в качестве дезинфицирующего средства.

- Входит в состав поваренной соли NaCl.

- Важнейший компонент в химической промышленности.

- Получают электролизом растворов хлоридов.

Бром (Br)

- Используется в производстве лекарств, красителей, фотоматериалов.

- Образует летучие соединения, которые могут использоваться как растворители.

- Встречается в морской воде и соляных озерах.

Йод (I)

- Применяется в медицине как антисептик.

- Используют в радиографии и фотографии.

- Добывают из морских водорослей и буровых скважин.

Астат (At)

- Радиоактивный элемент, самый редкий из галогенов.
- Практически не применяется из-за своей нестабильности.
- Получается искусственным путем в ядерных реакциях.

Активность галогенов уменьшается от фтора к йоду из-за нескольких факторов, связанных с их электронной структурой и атомным размером.

Электронная структура и электроотрицательность

Все галогены имеют одинаковую конфигурацию внешнего электронного слоя: они стремятся приобрести электрон, чтобы достичь стабильной конфигурации инертного газа. Однако, по мере перехода от фтора к йоду, электроотрицательность (способность притягивать электроны) уменьшается. Это связано с увеличением числа энергетических уровней и увеличением расстояния между ядром атома и внешними электронами.

Размер атома

Атомный размер увеличивается при переходе от фтора к йоду. Более крупные атомы имеют меньшую плотность заряда на поверхности, что делает их менее активными в химических реакциях. Меньший атомный размер фтора обеспечивает большую плотность отрицательного заряда вокруг ядра, что увеличивает его способность притягивать электроны.

Энергия ионизации

Энергия ионизации — это количество энергии, необходимое для удаления электрона из нейтрального атома. Энергия ионизации уменьшается при переходе от фтора к йоду. Это означает, что для удаления электрона из атома йода требуется меньше энергии, чем для фтора. Следовательно, фтор более активен, поскольку ему легче захватить электрон.

Поляризация ионов

Поляризуемость ионов также играет роль. Более крупные ионы (такие как йод) легче поляризуются, что снижает их активность в химических реакциях. Фтор, будучи меньшим ионом, имеет меньшую поляризуемость и, следовательно, большую активность.

Уменьшение активности галогенов от фтора к йоду обусловлено комбинацией увеличения атомного размера, уменьшения электроотрицательности и снижения энергии ионизации. Эти факторы делают фтор наиболее активным элементом в группе галогенов, тогда как йод является наименее активным.

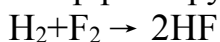
Химические свойства галогенов:

Могут образовывать соединения с водородом (галогенводороды).

Реакции взаимодействия галогенов с водородом приводят к образованию галогенводородов — соединений типа HX , где X — галоген. Эти реакции являются экзотермическими и протекают при нагревании.

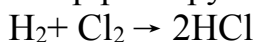
1. Взаимодействие фтора с водородом

Фтор реагирует с водородом очень энергично, даже при комнатной температуре:



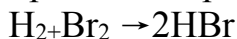
2. Взаимодействие хлора с водородом

Хлор реагирует с водородом при нагревании:



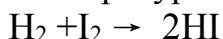
3. Взаимодействие брома с водородом

Бром также реагирует с водородом при нагревании:



4. Взаимодействие йода с водородом

Йод реагирует с водородом медленнее других галогенов и требует более высоких температур:



Галогенводороды являются кислотами в водном растворе. Их сила увеличивается от HF к HI.

Скорость реакции и её экзотермичность уменьшаются от фтора к йоду.

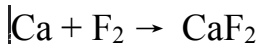
Реагируют со многими металлами:

Взаимодействие галогенов с металлами является окислительно-восстановительной реакцией, где галоген выступает в роли окислителя, а металл – восстановителя. В результате образуются соли, содержащие анион соответствующего галогена.

Рассмотрим несколько примеров таких реакций:

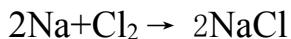
1. Взаимодействие фтора с металлами

Фтор является самым активным галогеном, поэтому он взаимодействует практически со всеми металлами, включая такие благородные металлы, как золото и платина. Например, реакция фтора с кальцием:



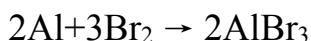
2. Взаимодействие хлора с металлами

Хлор менее активен, чем фтор, но все равно способен реагировать с большинством металлов. Например, взаимодействие хлора с натрием:



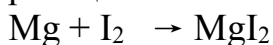
3. Взаимодействие брома с металлами

Бром также активно вступает в реакцию с металлами. Например, реакция брома с алюминием:



4. Взаимодействие йода с металлами

Йод наименее активен среди галогенов, однако он тоже может вступать в реакцию с некоторыми металлами. Например, взаимодействие йода с магнием:



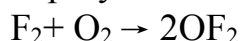
Примечания:

- При взаимодействии галогенов с металлами образуется соль, содержащая катион металла и анион галогена.
- Активность галогенов уменьшается от фтора к йоду, соответственно, уменьшается и способность этих элементов вступать в реакцию с металлами.

Взаимодействие галогенов с кислородом:

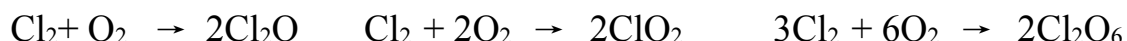
Галогены, являясь высокоэлектронегативными элементами, способны вступать в реакцию с кислородом, хотя эта реакция протекает сложнее, чем с другими веществами. Рассмотрим взаимодействие каждого галогена с кислородом отдельно. Галогены реагируют с кислородом, образуя различные оксиды. Фтор образует диоксид фтора, хлор — монооксид, диоксид и триоксид хлора, бром — оксид брома, а йод — пентаоксид йода. Эти оксиды проявляют разнообразные химические свойства и находят применение в различных областях науки и техники.

Фтор — самый активный галоген, и он непосредственно реагирует с кислородом, образуя диоксид фтора (OF_2):

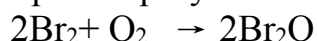


Диоксид фтора — весьма токсичное вещество, которое проявляет сильные окислительные свойства.

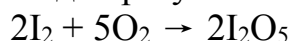
Хлор образует с кислородом ряд оксидов, включая монооксид хлора (Cl_2O), диоксид хлора (ClO_2) и триоксид хлора (Cl_2O_6):



Бром образует с кислородом оксид брома (Br_2O):



Йод образует с кислородом оксид йода (I_2O):



Астат, будучи радиоактивным элементом, мало изучен, и информация о его взаимодействии с кислородом ограничена. Предполагается, что он мог бы образовать аналогичные оксиды, как и другие галогены.

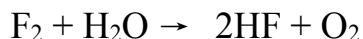
Окислительно-восстановительные реакции галогенов:

Окислительно-восстановительные реакции (ОВР) играют важную роль в химии галогенов. Галогены могут выступать как в роли окислителей, так и в роли

восстановителей, в зависимости от условий реакции и партнера по реакции. Рассмотрим некоторые примеры таких реакций.

Реакция фтора с водой

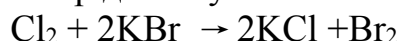
Фтор — самый сильный окислитель среди галогенов. Он реагирует с водой, окисляя ее и восстанавливаясь сам:



Здесь фтор восстанавливает воду до кислорода, а сам восстанавливается до фтороводорода.

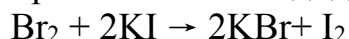
Реакция хлора с бромидом калия

Хлор действует как окислитель, окисляя бромид-ионы до свободного брома:



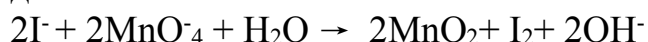
Реакция брома с иодидом калия

Бром окисляет иодид-ионы до свободного йода:



Реакция йода с перманганатом калия

Йод может действовать как восстановитель, восстанавливая перманганат-ионы до манганата-ионов:



Реакция диспропорционирования хлора в воде. Хлор в воде может подвергаться диспропорционированию, когда одна часть молекул хлора окисляется, а другая восстанавливается:

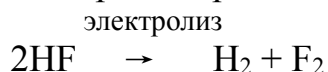


Галогены участвуют в разнообразных окислительно-восстановительных реакциях, играя роль как окислителей, так и восстановителей. Эти реакции важны для понимания химических свойств галогенов и их использования в различных процессах.

Получение галогенов

Получение фтора и хлора в промышленности связано с различными химическими процессами и технологиями. Рассмотрим подробнее методы получения каждого из них.

Фтор — чрезвычайно активный элемент, который трудно получить в чистом виде. Он не встречается в свободном состоянии в природе из-за своей высокой реактивности. Основным методом промышленного получения фтора основан на электролизе расплавленного фторида водорода (HF):



При этом на аноде выделяется чистый фтор, а на катоде — водород. Этот процесс требует специальных материалов для электродов и аппаратуры, так как фтор разрушает большинство обычных материалов.

Хлор широко используется в промышленности, особенно в производстве хлорсодержащих органических соединений, отбеливающих средств и дезинфекционных препаратов. Основные способы получения хлора включают:

1. Электролиз раствора хлорида натрия (NaCl):

Это наиболее распространенный промышленный способ получения хлора. Электролизу подвергается насыщенный раствор поваренной соли (хлорида натрия). Процесс происходит следующим образом:



На аноде выделяется хлор, на катоде — водород, а в растворе образуется гидроксид натрия (щелочь). Таким образом, основным методом получения фтора является электролиз фторида водорода, а хлора — электролиз раствора хлорида натрия.

Применение галогенов

Галогены находят широкое применение в различных отраслях промышленности, медицины, сельского хозяйства и бытовой химии благодаря своим уникальным свойствам. В медицине используются различные галогены и их соединения. Например, йод и его соединения, такие как йод спиртовой и йодофоры, обладают бактерицидными и спороцидными эффектами и применяются для обработки рук хирурга и операционного поля. Соединения хлора, такие как хлорная известь и гипохлорид натрия, также используются для дезинфекции и стерилизации. Кроме того, многие антибиотики содержат галогены, например, хлорамфеникол и ванкомицин. Йод входит в состав важных гормонов человека, таких как тироксин и трийодтиронин.

Рассмотрим основные области применения каждого галогена.

Фтор

- Производство тефлона (политетрафторэтилена, PTFE): Фтор используется для создания этого прочного и термостойкого полимера, применяемого в антипригарных покрытиях, кабельной изоляции и медицинских имплантатах.
- Фторированная вода: Добавление фтора в питьевую воду помогает предотвратить кариес зубов.
- Хладагенты: Фторорганические соединения, такие как фреоны, использовались ранее в холодильниках и кондиционерах, но сейчас их использование ограничено из-за негативного воздействия на озоновый слой.
- Керамические покрытия**: Фториды используются в производстве эмалей и глазурей для керамических изделий.

Хлор (Cl)

- Дезинфекция воды: Хлорирование воды — один из самых распространенных методов обеззараживания питьевой воды и очистки сточных вод.
- Производство бумаги: Хлор используется в процессе отбеливания целлюлозы при изготовлении бумаги.
- Химическая промышленность: Хлор является важным сырьем для производства поливинилхлорида (PVC), соляной кислоты (HCl) и многих других химических веществ.
- Медицина: Хлороформ (CHCl_3) использовался ранее как анестетик, а хлорная известь (Ca(OCl)_2) применяется для дезинфекции.

Бром (Br)

- Антипирены: Бромированные органические соединения используются в качестве огнезащитных добавок в пластмассах, текстиле и электронике.
- Фотография: Бромид серебра (AgBr) используется в фотографических пленках и бумаге.
- Средства для бассейнов: Бром часто используется вместо хлора для дезинфекции воды в бассейнах и спа.
- Лекарственные препараты: Некоторые бромсодержащие соединения используются в фармацевтике, например, бромиды для успокоительного эффекта.

Йод (I)

- Медицина: Йод используется в качестве антисептика для обработки ран (йодная настойка). Также йод входит в состав лекарственных препаратов для лечения заболеваний щитовидной железы.
- Радиология: Радиоактивный йод (^{131}I) применяется в диагностике и лечении рака щитовидной железы.
- Пищевая промышленность: Йод добавляется в поваренную соль для профилактики йододефицита.
- Анализы и исследования: Йодиды используются в аналитической химии для определения содержания некоторых элементов.

Астат (At)

Астат — редкий и радиоактивный элемент, поэтому его практическое применение ограничено. Однако он может найти применение в ядерной медицине и исследованиях.

Галогены играют ключевую роль в современной науке и технике, обеспечивая широкий спектр применений от медицинской диагностики до производства пластмасс. Их уникальные свойства делают их незаменимыми в различных отраслях человеческой деятельности.

Работа в группах и ответ на вопрос (4 мин + 2 мин + 2 мин):

Задание: 1 группа: Как изменится наша жизнь, если в ней не будет галогенов и их соединений?

2 группа: Какое зло несут галогены и их соединения?

Ученики работают в группах, обсуждая поставленные вопросы. После обсуждения каждая группа представляет свои выводы классу.

Рефлексия (2 мин.)

Учитель предлагает ученикам заполнить анкету или провести обсуждение, ответив на следующие вопросы:

- Что нового вы узнали сегодня на уроке?
- С какими трудностями столкнулись при изучении материала?
- Какие аспекты темы вызвали наибольший интерес?

Проверка первичного усвоения знаний. (3 мин)

Учитель предлагает обучающимся ответить на вопросы теста:

1. Какой из перечисленных ниже элементов относится к галогенам?
а) Натрий б) Кислород **с) Фтор** d) Железо
2. Что характерно для всех галогенов?
а) Они являются металлами
б) Они имеют высокую электроотрицательность
с) Они образуют щелочи
d) Они находятся в VIII группе периодической таблицы
3. Какой из галогенов является самым активным?
а) Хлор б) Бром **с) Йод** **d) Фтор**
4. Где чаще всего встречается хлор в природе?
а) В морской воде б) В атмосфере с) В почве d) В горных породах
5. Какое соединение образуется при взаимодействии хлора с водородом?
а) H_2O **б) HCl** с) NH_3 d) CO_2
6. Для чего используется йод в медицине?
а) Для лечения ран б) Для производства антибиотиков
с) Для создания красок d) Для синтеза полимеров
7. Какой галоген используется в производстве тефлона?
а) Хлор б) Бром **с) Йод** **d) Фтор**
8. Какой из галогенов обладает наименьшей активностью?
а) Фтор б) Хлор с) Бром **d) Йод**
9. Как называется радиоактивный галоген?
а) Астат б) Радон с) Актиний d) Полоний
10. Какова валентность галогенов в большинстве их соединений?
а) 1 б) 2 с) 3 d) 4

Домашнее задание (1 мин.) Подготовить краткое сообщение о применении одного из галогенов в быту или промышленности.

Подведение итогов (1 мин.) Учитель благодарит учеников за активное участие в уроке и напоминает о домашнем задании.