

Российский государственный университет
им А.И.Герцена
факультет химии

БРОМ

Презентация выполнена
студенткой 3 курса 1 группы
Луновой Ольгой Владимировной

СП62015

Содержание

- * Общие сведения
- * Получение
- * Свойства атома
- * Физические свойства
- * Химические свойства
- * Применение
- * Особенности работы с бромом
- * Эксперименты

Общие сведения

Бром (от др.-греч. βρῶμος «вонючий») — элемент 7-й группы периодической таблицы химических элементов, четвертого периода, с атомным номером 35. Химически активный неметалл, относится к группе галогенов.

Простое вещество **бром** при нормальных условиях — тяжёлая жидкость красно-бурого цвета с сильным неприятным запахом. Молекула брома двухатомная (формула **Br₂**).

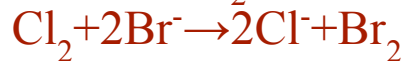
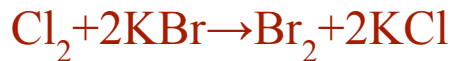
	35
Br	
БРОМ	
79,904	7 18 8 2
4s ² 4p ⁵	



Получение

Бром был независимо открыт двумя химиками: *Карлом Якобом Лёвихом* в 1825 году, и *Антуаном Жеромом Баларом* в 1826 году.

Бром получают химическим путём из рассола Br^- :



В природе бром — довольно редкий в земной коре элемент. Его содержание в ней оценивается в $0,37 \cdot 10^{-4}\%$ (примерно 50-е место).



Австралийский эмболит — $\text{Ag}(\text{Cl}, \text{Br})$

В качестве исходного сырья для производства брома служат:

- 1) Морская вода (65 мг/л)
- 2) Рассолы соляных озёр
- 3) Щёлк калийных производств
- 4) Подземные воды нефтяных и газовых месторождений



А.Ж.Балар

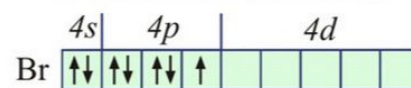
Свойства атома

- * **Атомная масса (молярная масса)**

79,901; а. е. м. (г/моль)

- * **Электронная конфигурация**

[Ar] 3d¹⁰ 4s² 4



Распределение электронов по уровням

- * **Сродство атома к электрону, эВ**

3,37

- * **Энергия ионизации, эВ**

11,98

- * **Относительная ЭО (по Полингу)**

2,8

- * **Ковалентный радиус, нм**

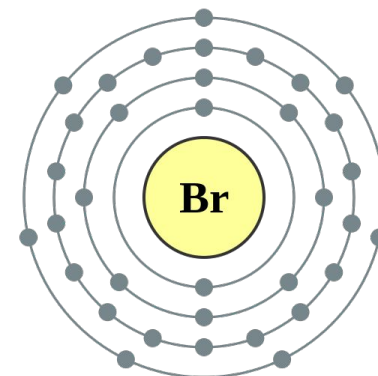
0,114

- * **Межъядерное расстояние , нм**

0,228

35: Bromine

2,8,18,7



Электронная оболочка брома

Физические свойства

- * При обычных условиях бром — красно-бурая жидкость с резким неприятным запахом, ядовит, при соприкосновении с кожей образуются ожоги.
- * Бром — одно из двух простых веществ (и единственное из неметаллов), наряду со ртутью, которое при комнатной температуре является жидким.
- * Плотность при 0 °С — 3,19 г/см³.
- * Температура плавления (затвердевания) брома −7,2 °С, кипения 58,8 °С, при кипении бром превращается из жидкости в буро-коричневые пары, при вдыхании раздражающие дыхательные пути.
- * Стандартный электродный потенциал Br_2/Br^- в водном растворе равен +1,065 В.

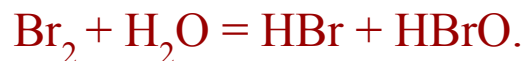
Химические свойства

По химическим свойствам бром напоминает хлор. На внешнем электронном уровне его атома находится 7 электронов (s^2p^5), поэтому он легко присоединяет электрон, образуя ион Br^- . Благодаря наличию незаполненного d-уровня бром может иметь 1, 3, 5 и 7 неспаренных электронов и в кислородсодержащих соединениях проявляет степень окисления +1, +3, +5 и +7.

Подобно хлору бром взаимодействует с металлами и неметаллами:



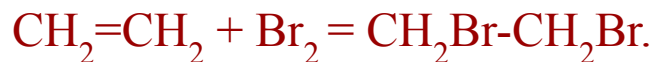
Все реакции брома протекают менее энергично, чем хлора. Менее энергично реагирует бром и с водой. При растворении в воде реагирует только часть брома, образуя бромоводородную и бромноватистую кислоты:



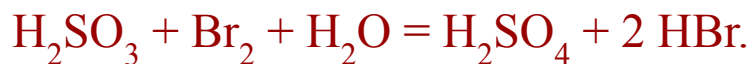
При растворении брома в растворе щелочи на холоде образуются соли этих кислот:



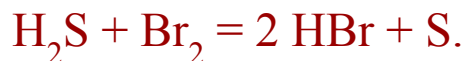
С предельными и непредельными углеводородами бром также реагирует менее энергично, чем хлор:



Бром, как и хлор, является окислителем. Так он легко окисляет сернистую кислоту до серной:



Если к раствору сероводорода прибавить бромную воду, то красно-бурая окраска исчезает и раствор мутнеет вследствие выделения серы:



Применение

The bottom of the slide features a decorative graphic consisting of several overlapping, wavy lines in various shades of blue and white, creating a sense of movement and depth.

В химии

- 1) Вещества на основе брома широко применяются в основном органическом синтезе.
- 2) «Бромная вода» (водный раствор брома) применяется как реагент для качественного определения непредельных органических соединений.

В технике

- 1) Бромид серебра AgBr применяется в фотографии как светочувствительное вещество.
- 2) Используется для создания антипиренов — добавок, придающих пожароустойчивость пластикам, древесине, текстильным материалам.
- 3) Пентафторид брома иногда используется как очень мощный окислитель ракетного топлива.
- 4) 1,2-дибромэтан в настоящее время применяют как антидетонирующую добавку в моторном топливе, взамен тетраэтилсвинца.
- 5) Растворы бромидов используются в нефтедобыче.
- 6) Растворы бромидов тяжёлых металлов используются как «тяжёлые жидкости» при обогащении полезных ископаемых методом флотации.
- 7) Многие броморганические соединения применяются как инсектициды и пестициды.

В медицине

В медицине бромид натрия и бромид калия применяют как успокаивающие средства.

В производстве оружия

Со времен Первой мировой войны бром используется для производства боевых отравляющих веществ.



Особенности работы с бромом



При работе с бромом следует пользоваться защитной спецодеждой, противогазом, специальными перчатками. Из-за высокой химической активности и токсичности, как паров брома, так и жидкого брома его следует хранить в стеклянной, плотно закупоренной толстостенной посуде. Склянки с бромом располагают в ёмкостях с песком, который предохраняет склянки от разрушения при встряхивании. Из-за высокой плотности брома склянки с ним ни в коем случае нельзя брать только за горло

Эксперименты

The slide features a dark blue background with a white wavy line graphic at the bottom. The word 'Эксперименты' is centered in white text.

Растворение брома в других растворителях

Бром растворяется и в органических растворителях (бензин, бензол, эфир, хлороформ и др.). В пробирку наливают 8—10 мл бромной воды, к которой прибавляют бензин или другой органический растворитель (бензол, хлороформ, эфир и т. д.). После взбалтывания содержимого пробирки жидкость расслаивается и большая часть брома присутствует в органическом растворителе. Такой процесс может быть повторен несколько раз, что позволит почти полностью извлечь бром из его водного раствора.

Взаимодействие брома с металлами

а) В пробирку наливают 1—2 мл брома и закрывают пробкой с хлоркальциевой трубкой, в которой находятся кусочки древесного угля (для поглощения брома). Пробирку закрепляют в лапке штатива и на случай, если она лопнет, подставляют чашку с влажным песком. Открывают пробирку и бросают в нее небольшой кусочек алюминиевой проволоки длиной 1—2 мм или несколько листочков алюминиевой фольги (взять обертку от конфет). Пробирку снова закрывают пробкой с трубкой. Через несколько секунд кусочки алюминия начинают реагировать с бромом, раскаляются и передвигаются по поверхности брома. В хлоркальциевой трубке пары брома поглощаются углем. Поэтому опыт можно проводить без тяги. Пробирку после опыта выносят из помещения. Мыть водой опасно из-за бурного гидролиза бромида алюминия.

б) В бромную воду насыпают немного порошка магния. Окраска брома постепенно исчезает. Образование бромида магния может быть подтверждено приливанием к отфильтрованной жидкости хлорной воды, которая вытесняет бром. Его можно извлечь соответствующим органическим растворителем.