

## Eine extreme Familie – die Halogene

*Fluor, Chlor, Brom und Iod sind chemische Verwandte, denn sie gehören zur Elementfamilie der Halogene. In diesem Gruppenpuzzle lernt ihr ihre wichtigsten Eigenschaften und Verwendungszwecke kennen.*

*Fluor, Chlor, Brom und Iod sind chemische Verwandte, denn sie gehören zur Elementfamilie der Halogene. In diesem Gruppenpuzzle lernt ihr ihre wichtigsten Eigenschaften und Verwendungszwecke kennen.*



Alles eine Familie – Fluor, Chlor, Brom und Iod gehören zur Elementfamilie der Halogene.

„Halogene“ bedeutet „Salzbildner“ (von altgriechisch *halos* = Salz und *gennao* = erzeugen) und bezeichnet die siebte Hauptgruppe des Periodensystems. Die Gruppe umfasst die Elemente Fluor, Chlor, Brom und Iod sowie die radioaktiven Elemente Astat und Tennessin.

Genau wie die Elemente der anderen Hauptgruppen haben auch die Halogene ähnliche Eigenschaften. Sie sind ausgesprochen reaktionsfreudig (Fluor ist das reaktivste aller bekannten Elemente), haben einen stechenden Geruch, sind sehr giftig und gehören zu den Nichtmetallen.

Mit Metallen reagieren Halogene (wie der Gruppename schon sagt) zu Salzen, d. h. zu Metall-Nichtmetall-Verbindungen. Man benennt diese Salzverbindungen am Ende immer mit einem -id. Daher heißen alle Salze, in denen Elemente aus der Halogen-Familie als Nichtmetalle enthalten sind, auch allgemein „Halogenide“.

Die Namen dieser Salzverbindungen setzen sich aus dem enthaltenen Metall-Namen, aus dem enthaltenen Nichtmetall-Namen und der Endung -id zusammen.

Beispiel: Kochsalz = Natriumchlorid

(entsteht bei der Reaktion des Metalls Natrium mit dem Nichtmetall Chlor)

Kochsalz (Natriumchlorid) ist ein Beispiel für eine Metall-Halogen-Verbindung

Foto: Thinkstock/istock



	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	1 H							2 He
2	3 Li	4 Be	5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
3	11 Na	12 Mg	13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
4	19 K	20 Ca	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
5	37 Rb	38 Sr	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
6	55 Cs	56 Ba	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
7	87 Fr	88 Ra	113 Uut	114 Fl	115 Uup	116 Lv	117 Ts	118 Uuo
8	119 Uun							

Halogene bilden die 7. Hauptgruppe des Periodensystems der Elemente.

Bild: wikimediacommons CC by SA 3.0

### Aufgaben:

- Lest den Info-Text zu „eurem“ Halogen durch.
- Ergänzt die Zeile zu eurem Halogen. Geht auf jeden Fall ein auf:
  - Eigenschaften
  - Vorkommen
  - Verwendung
  - Atommasse
  - Atomradius
- Ergänzt die Zeile mit weiteren Informationen aus eurem Schulbuch oder aus dem Internet. Arbeitet die Informationen so auf, dass ihr euer Expertenwissen an eure Stammgruppe weitergeben könnt.

## Leicht und reaktionsfreudig – das Element Fluor

Das erste und zugleich leichteste Element der Gruppe der Halogene ist das Fluor. Das sehr reaktionsfreudige Gas gilt als gefährlich und darf nicht an Schulen aufbewahrt werden.

Der Name Fluor kommt vom lateinischen Wort *fluere* = fließen. Er bezieht sich auf die Verwendung der ersten beschriebenen Fluor-Verbindung Calciumfluorid (Flussspat), welches Erzschnmelzen und Schlacken dünnflüssiger macht und somit besser fließen lässt.

Fluor ist ein schwach grün-gelbes, sehr aggressives Gas, das so reaktionsfreudig ist, dass es mit vielen anderen Gasen explosionsartig reagiert. Es ist das reaktivste Element im gesamten Periodensystem. Es lässt Holzwolle, Kautschuk, Filmmaterial, Schokolade und Aluminiumpulver spontan entflammen. Auf der Haut verursacht das Gas schwere Verätzungen und beim Einatmen ruft es starke Entzündungen der Atemwege hervor. In der Schule dürfen deshalb mit Fluor keine Experimente durchgeführt werden. Das Gas kommt nur in Form eines Moleküls vor. Ein Fluormolekül besteht aus zwei Fluoratomen. Daher schreibt man als Molekülformel  $F_2$ .



Glasampulle mit Fluorgas



Fluoride kommen als Karieschutz in fast jeder Zahnpasta vor.



Elementares Fluor kommt nicht in freier Form in der Natur vor. Nur in Form seiner Salze, der sogenannten Fluoride, ist Fluor weit verbreitet.

So ist es zum Beispiel in unseren Knochen und im Zahnschmelz enthalten. Das Zähneputzen mit fluoridhaltiger Zahnpasta bietet einen Schutz für unsere Zähne.

Im Gegensatz zum Element Fluor sind viele Fluorverbindungen besonders stabil. Der Kunststoff Polytetrafluorethen (Teflon) wird als Beschichtung da eingesetzt, wo aggressive Chemikalien vorkommen. Auch im Haushalt als Beschichtung von Bratpfannen und in der Medizin hat es sich bewährt.

Fluor ist das erste Element in der Gruppe der Halogene.



Calciumfluorid (hier sein Kristall) ist ein Salz, das sich aus Calcium- und Fluorid-Ionen zusammensetzt.

### Wusstest du schon, ...

... dass Fluor mit allen Elementen außer Helium und Neon reagiert? Als einziges Element reagiert es direkt mit den Edelgasen Argon, Krypton und Xenon.



Bild: Thinkstock/iStock

Fotos: links: <http://images-of-elements.com>,  
Mitte: Thinkstock/Wavebreak Media,  
rechts: Thinkstock/iStock

## Gelbgrün und bleichend – das Element Chlor

Chlor ist das zweite und bekannteste Element der Gruppe der Halogene. Man kennt seinen typischen Geruch aus dem Schwimmbad oder aus aggressiven Putzmitteln.

Chlor (griechisch *chloros* = gelbgrün) ist ein gelbgrünes Gas. Bei Zimmertemperatur liegt das Gas als Molekül aus zwei Atomen vor, das heißt, immer zwei Atome sind zu einer Einheit verbunden. Die Molekülformel lautet daher  $\text{Cl}_2$ .

Wie alle Halogene ist Chlor sehr reaktionsfreudig, daher kommt es in der Natur nur in Verbindungen vor. Die wohl bekannteste Verbindung ist Natriumchlorid – Kochsalz. Kochsalz ist für uns Menschen lebensnotwendig. Wir benötigen es bei der Verdauung und im Nervensystem. 2 bis 3 g davon sollte man am Tag zu sich nehmen – mehr ist allerdings wieder schädlich.

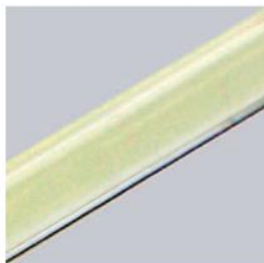
Den typischen Geruch von Chlor kennt man von gechlortem Wasser aus dem Schwimmbad. Es wirkt desinfizierend und tötet Bakterien und Krankheitserreger ab. Beim Umgang mit Chlor sind wegen seiner Giftigkeit besondere Schutz- und Vorsichtsmaßnahmen notwendig. Schon weniger als ein Prozent Chlor in der Luft kann beim Menschen

rasch zum Tode führen, da es Luftwege und Lungenbläschen verätzt. Eines der dunklen Kapitel der Chemie ist die Verwendung von Chlorgas als chemischer Waffe. Dies geschah erstmals im April 1915 in der Nähe der Stadt Ypern in Flandern.

Obwohl Chlor so giftig ist, wird es häufig zum Bleichen von Papier und Textilien verwendet. Inzwischen ist der Einsatz von Chlor aufgrund seiner umweltschädlichen Eigenschaften sehr umstritten. In der Industrie ist es jedoch eines der wichtigsten Grundchemikalien und wird für die Herstellung vieler wichtiger Stoffe benötigt, z. B. PVC (ein Kunststoff), Salzsäure, Bleichmittel und Desinfektionsmittel.

PERIODENSYSTEM DER ELEMENTE

Chlor ist das zweite Element in der Gruppe der Halogene.



Glasampulle mit Chlorgas



Schwimmbadwasser wird mithilfe von Chlorzusatz von Bakterien befreit.



Bankkarten sind meist aus PVC.

### Wusstest du schon, ...

... dass unser Magensaft eine besonders hohe Chloridkonzentration enthält? Aufgenommen wird das Chlorid überwiegend als Natriumchlorid (Kochsalz).



## Schwer und flüssig – das Element Brom

*Brom ist eine rotbraune und gesundheitsschädliche Flüssigkeit. Es kommt in der Natur nicht elementar, sondern nur in Verbindungen vor.*

5 Brom ist das einzige bei Zimmertemperatur flüssige Nichtmetall. Der Name kommt vom griechischen Wort *bromos* = übelriechend, Gestank. Wie alle Halogene hat es einen stechenden Geruch. Brom kommt nur in Form eines Moleküls vor. Ein Brommolekül besteht aus zwei Bromatomen. Daher schreibt man als Molekülformel  $\text{Br}_2$ .

10 Auf die Haut wirkt Brom stark ätzend und ist sehr giftig. Bereits in sehr geringen Konzentrationen ist es gesundheitsschädlich. Die Dämpfe sind fünfmal schwerer als Luft und sinken daher herab. Da hilft auch ein Abzug nicht weiter. Deshalb dürfen an Schulen keine Experimente mit Brom durchgeführt werden.

15 Aufgrund seiner hohen Reaktivität kommt Brom, wie die meisten Halogene, in der Natur nicht elementar, sondern nur in Form seiner Verbindungen vor. Die Salze des Broms heißen Bromide. Bromide sind ein Bestandteil

20

25 teil des Meerwassers und besitzen einige biologische Funktionen.

Die wichtigste Salz-Verbindung ist das Silberbromid. Es wird bei der Herstellung von Film- und Fotomaterialien verwendet, weil es lichtempfindlich ist. Des Weiteren wird Brom zur Herstellung von Feuerschutzmitteln, Schädlingsbekämpfungsmitteln (Methylbromid), Desinfektionsmitteln (milder als Chlor), Arzneimitteln (Narkose-, Beruhigungs- und Schlafmittel), Bleichmitteln und im Labor als Indikator (Bromwasser wird durch ungesättigte Kohlenwasserstoffverbindungen entfärbt) verwendet.

30

35

40



Brom ist das dritte Element in der Gruppe der Halogene.



Brom in einer Glasampulle



Fotomaterial ist mit lichtempfindlichem Silberbromid beschichtet.



Kaliumbromid wurde früher als Beruhigungsmittel genutzt. Heute wird es v. a. als Mittel gegen Epilepsie eingesetzt.

Bild: Thinkstock/Stock

Fotos: links: <http://images-of-elements.com>,  
Mitte: Colourbox, rechts: wikimediacommons

### Wusstest du schon, ...

... dass Brom nicht mehr als Beruhigungsmittel zugelassen ist, da eine Überdosierung zu einer chronischen Bromvergiftung führt?



## Weniger reaktionsfreudig und fest – das Element Iod

*Iod ist ein essentielles Element, ohne dessen Hilfe unsere Schilddrüse nicht auskommt.*

Iod ist ein festes Nichtmetall, das bei Raumtemperatur in Form von metallisch glänzenden, schwarzvioletten bis schwarzgrauen Blättchen vorkommt. Sein Name kommt vom griechischen Wort *ioeides* = veilchenblau. Iod hat einen typischen, stechenden Geruch und entwickelt beim Erwärmen violette (daher der Name), die Atemwege reizende Dämpfe. Ein Iodmolekül besteht aus zwei Iodatomen. Daher schreibt man als Molekülformel  $I_2$ .

Im Vergleich zu Fluor, Chlor und Brom ist Iod sehr reaktionsträge, zerstört aber dennoch beispielsweise Kork und Gummi.

Meist kommt Iod in Verbindungen (Salzen) vor. Diese Salze heißen Iodide. Kaliumiodid wird dem Speisesalz zugesetzt („iodiertes Salz“).

Iod ist ein für den Menschen wie auch andere Lebewesen essentielles Spurenelement. Iodmangel führt zu einer krankhaften Unterfunktion der Schilddrüse (Kropf). Die Bedeutung iodhaltiger Zubereitungen war schon im Altertum bekannt. So wurden bereits 1500 Jahre vor unserer Zeitrechnung Kropfkranken die iod-

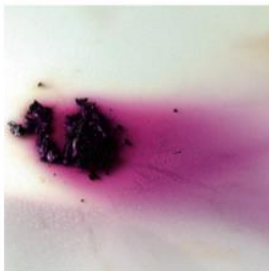
haltigen Schilddrüsen von Schafen oder Aschen von Meeresschwämmen verordnet (Schwämme enthalten bis zu 14 g Iod pro Kilogramm Trockenmasse, Meeresalgen bis zu 19 g pro Kilogramm Trockenmasse).

Früher gewann man Iod, indem man die durch die Flut an den Strand angeschwemmten Seetange einsammelte und verbrannte. Die erhaltene Asche enthielt etwa 0,1–0,5 % Iod.

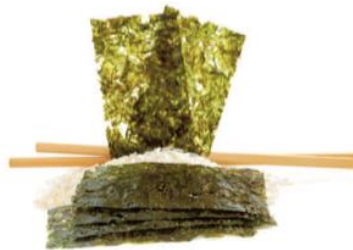
Früher war Iod-Tinktur (eine Iod-Alkohol-Lösung) ein weit verbreitetes Wund-Desinfektionsmittel, da es stark keimtötend wirkt. Es löst jedoch ein starkes Brennen aus, weshalb dieses Mittel kaum noch verwendet wird. Heutzutage wird stattdessen eine iodhaltige Verbindung (Povidon-Iod) zum Desinfizieren benutzt.



Iod ist das vierte Element in der Gruppe der Halogene.



Iodkristalle mit violetterem Dampf



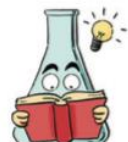
Seetang (hier in Form von Nori zum Umwickeln von Sushi-Rollen) enthält viel Iod.



Eine Wunde wird mit einem Wattestäbchen mit Povidon-Iod desinfiziert.

### Wusstest du schon, ...

... dass Iod schon bei Zimmertemperatur sublimiert, sodass ein Schmelzen nur unter rascher und starker Temperaturerhöhung möglich ist?



## Vergleich der Halogene

Halogen	Eigenschaften	Vorkommen	Verwendung	Atommasse	Atomradius	Das ist interessant
Fluor						
Chlor						
Brom						
Iod						

### Aufgaben:

1. Tauscht euch über die jeweiligen Halogene aus und notiert die Informationen.
2. Kennzeichnet die Tendenzen innerhalb der Elementgruppe.
3. Löst gemeinsam Aufgabe 1 (Lückentext) auf dem AB „jetzt weiß ich’s“).

**Fertig?** Seht euch (mit Kopfhörern) den Film hinter dem QR-Code an.



## Jetzt weiß ich's! – Die Elementfamilie der Halogene

Bist du fit, wenn es um das Thema Halogene geht? Teste hier dein Wissen.

### Aufgabe 1

Fülle die Lücken im Text aus.



Fluor, Chlor, Brom und \_\_\_\_\_ sind Nichtmetalle mit ähnlichen Eigenschaften. Typische Eigenschaften sind z. B.: \_\_\_\_\_

Die Reaktionsfreudigkeit nimmt von \_\_\_\_\_ bis \_\_\_\_\_ ab. Die Bezeichnung Halogen bedeutet \_\_\_\_\_, denn die Halogene reagieren mit \_\_\_\_\_ zu Salzen.

**Fluor** ist ein schwach gelbes \_\_\_\_\_. Es hat einen stechenden \_\_\_\_\_ und ist sehr \_\_\_\_\_. Fluorid (Fluorsalz) ist z. B. in unseren \_\_\_\_\_ und im \_\_\_\_\_ enthalten.

**Chlor** kommt in der Natur nur in \_\_\_\_\_ vor. Eine der bekanntesten Verbindungen ist \_\_\_\_\_. Das Element Chlor ist ein \_\_\_\_\_. Obwohl Chlor in großen Mengen stark giftig ist, wird es in der Industrie oft genutzt, z. B. zum \_\_\_\_\_ von Papier.

**Brom** ist das einzige \_\_\_\_\_ Nichtmetall. Es ist \_\_\_\_\_ gefärbt und gibt giftige \_\_\_\_\_ ab. Das wichtigste Salz des Broms ist \_\_\_\_\_. Es wird zur Herstellung von \_\_\_\_\_ genutzt.

**Iod** besteht aus \_\_\_\_\_ Kristallen. Beim Erwärmen entstehen \_\_\_\_\_ Iod-Dämpfe. Früher wurde Iod als \_\_\_\_\_ verwendet. Heutzutage verwendet man \_\_\_\_\_. Kaliumiodid wird dem Speisesalz zugesetzt, denn \_\_\_\_\_.

**Aufgabe 2**

Beantworte die folgenden Fragen.

- a) Fluor, Chlor und Brom sind sehr reaktionsfreudig und kommen in der Natur nicht als Elemente vor. Erkläre!

---

---

---

- b) Warum sind Schülerversuche mit elementaren Halogenen nicht erlaubt?

---

---

---

- c) Welches Halogen ist bei Zimmertemperatur flüssig?

---

**Aufgabe 3**

Kreuze die richtigen Aussagen an und verbessere die falschen Sätze.

- Halogene sind sehr reaktionsträge.
- Jeder darf mit Halogenen hantieren, sie sind vollkommen ungefährlich.
- Fluor und Chlor sind Feststoffe.
- Mit Metallen bilden Halogene Salze.
- Alle Halogene haben einen stechenden Geruch.
- Eine Gemeinsamkeit der Halogene ist ihre violette Farbe.



---

---

---

---

---

**Aufgabe 4**

Beantworte die folgenden Fragen.

- a) In welcher Hauptgruppe stehen die Halogene?

---

- b) Welches der Halogene ist am reaktivsten?

---

- c) Überlege, welche Ionen die Halogene aufgrund ihres Atomaufbaus bilden. Begründe.

---