

## Familie der Halogene.

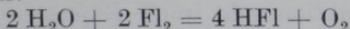
Diese Familie umfaßt die aktivsten Metalloide; mit der Zunahme des Atomgewichts nimmt ihre Reaktionsfähigkeit ab. Ihre Valenz den Metallen gegenüber ist gleich eins. In ihren Verbindungen mit Sauerstoff steigt sie bis auf 7.

### Fluor $\text{Fl}_2$ .

Atomgewicht 18,89. Molekulargewicht 37,78.

119. Das Fluor ist ein im Mineralreich ziemlich häufig vorkommendes Element, besonders als Fluorcalcium  $\text{CaFl}_2$  (Flußspat, Fluorit) und als Doppelsalz von Fluoraluminium und Fluornatrium  $\text{AlF}_3 \cdot 3\text{NaFl}$  (Kryolith). In kleinen Mengen kommt es im Organismus vor, als Fluorcalcium im Zahnschmelz und in den Knochen.

Seine Darstellung ist außerordentlich schwierig; das dabei verwendete Material darf auch nicht die geringste Spur von Feuchtigkeit enthalten, denn Fluor zersetzt Wasser bei gewöhnlicher Temperatur.



Dabei wird ein Teil des Sauerstoffs als Ozon frei (vgl. 84). Außerdem werden alle siliciumhaltigen Verbindungen (Glas, Ton, Porzellan) angegriffen und schnell zerstört. Ebenso alle organischen Stoffe. Die einzigen der Einwirkung des Fluors gegenüber widerstandsfähigen Körper sind Gold und Platin.

Da das Fluor das reaktionsfähigste aller Elemente ist, kann man es nicht durch Umsetzung darstellen. Es wurde 1886 von Moissan frei dargestellt, der eine Lösung von Fluorkalium in Fluorwasserstoff elektrolysierte.

Der Versuch wird in einer U-förmigen Platinröhre vorgenommen (Fig. 18), die mit Stopfen aus Fluorcalcium verschlossen ist, durch

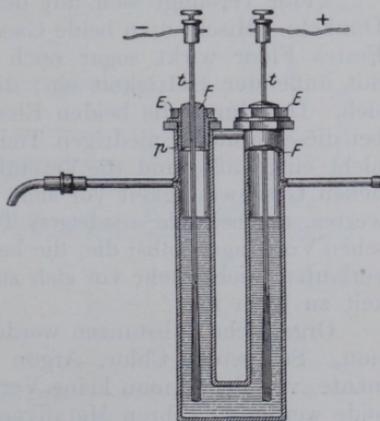
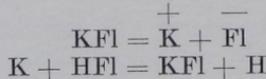


Fig. 18.

die die Elektroden aus Platiniridium hindurchgehen. Zwei seitliche Röhren gestatten, die Produkte der Elektrolyse aufzufangen. Der Apparat wird auf  $-50^{\circ}$  abgekühlt. Am positiven Pol gewinnt man Fluor, am negativen Wasserstoff. Dieser entsteht durch die Einwirkung des Kaliums auf den Fluorwasserstoff.



120. Das Fluor ist ein blaßgelbes Gas von sehr stechendem Geruch. Für die Atmungsorgane ist es sehr gefährlich. Bei  $-187^{\circ}$  verflüssigt es sich zu einer gelben Flüssigkeit, die bei  $-223^{\circ}$  zu einer gelben kristallinen Masse erstarrt und nach einiger Zeit farblos wird.

Es ist das reaktionsfähigste aller Elemente. Wasser zersetzt es bei gewöhnlicher Temperatur. Alle Metalle mit Ausnahme von Gold und Platin werden in Berührung mit Fluor schon bei gewöhnlicher Temperatur in Fluorverbindungen verwandelt. Der aus Fluorverbindungen gebildete Überzug kann die tieferen Schichten des Metalls vor einem weiteren Angriff schützen. So vor allem bei dem Kupfer. So hat man auch die Platinröhren des oben beschriebenen Apparates durch eine kupferne ersetzen können, dessen Angreifbarkeit durch das Fluor bald aufhört.

Kohlenruß wird in der Kälte in Fluorkohlenstoff  $\text{CF}_4$  verwandelt. Der Vorgang geht unter Erglühen vor sich.

Zum Silicium besitzt das Fluor eine besonders große Verwandtschaft; es greift alle Behälter an, die solches enthalten, unter Bildung von Fluorsilicium  $\text{SiFl}_4$ . Das findet aber nicht mehr statt, wenn Fluorwasserstoff, Wasser oder organische Substanzen vollständig fehlen.

Fluor vereinigt sich mit dem Wasserstoff in der Kälte schon im Dunkeln. Mischt man beide Gase, so erfolgt eine sehr heftige Explosion. Festes Fluor wirkt sogar noch auf flüssigen Wasserstoff bei  $-252^{\circ}$  mit äußerster Heftigkeit ein; die Reaktion geht unter Explosion vor sich. Das durch die beiden Elemente gebildete System hat also selbst bei dieser abnorm niedrigen Temperatur seine Reaktionsfähigkeit noch nicht eingebüßt, und die Vereinigung geht noch mit einer sehr erheblichen Geschwindigkeit vor sich. Diese Tatsache ist um so bemerkenswerter, als bei sehr niedrigen Temperaturen die Mehrzahl der chemischen Vorgänge, selbst die, die bei gewöhnlicher Temperatur sehr schnell verlaufen, nicht mehr vor sich zu gehen scheinen, da ihre Geschwindigkeit zu klein ist.

Organische Substanzen werden von Fluor zerstört, oft unter Explosion. Sauerstoff, Chlor, Argon und Stickstoff sind die einzigen Elemente, von denen man keine Verbindung mit Fluor kennt. Alle Metalloide werden aus ihren Metallverbindungen durch das Fluor verdrängt, sehr oft unter Licht- und Wärmeentwicklung.