**Фтор.**

Физические свойства.

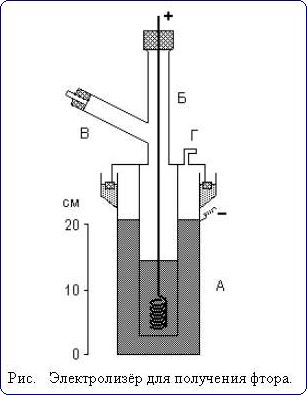
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | |  |  | | --- | --- | | Атомный номер | 9 | | Атомный объём | 17,1 см3/моль | | Атомная масса | 18,9984 а.е.м. | | Электроотрицательность | 3,98 | | Атомный радиус | 0,57 А | | Ковалентный радиус | 0,72 А | | Степень окисления | -1 | | Электропроводность | нет данных | | Плотность | 1,70 г/см3 | | Теплота распада | 0,2552 кДж/моль | | Температура кипения | -183 0С | | Удельная теплоёмкость | 0,82 Дж/г\*К | | Температура плавления | -219 0С | | Температура перехода в сверхпроводящее состояние | 0 К | | Теплопроводность | нет данных | | Теплота парообразования | 3,2698 кДж/моль | |   Фтор - газ светло-желтого цвета. Это вещество представляет собой почти бесцветный (в толстых слоях зеленовато -желтый) газ с резким запахом. Он сгущается в светло-желтую жидкость при -188 °С и затвердевает при -220 °С.  Критическая температура фтора равна -129 °С, критическое давление 55 атм. При температуре кипения жидкий фтор имеет плотность 1,5 г/см3, а теплота его испарения составляет 1,6 кДж/моль. При охлаждении ниже -252 °С его желтоватые кристаллы обесцвечиваются. |

**Получение фтора.**

Элементарный фтор получают путем электролиза фтористых соединений. причем он выделяется на аноде по схеме:

2 F- = 2е + 2 F = 2е + F2 Электролитом обычно служит смесь состава КF·2НF (часто с добавкой LiF). Процесс проводят при температурах около 100 'С в стальных электролизерах со стальными катодами и угольными анодами.

Удобная лабораторная установка для получения фтора показана на рис.



Электролизу подвергают легкоплавкую смесь состава КF·3НF, помещенную в служащую катодом внешний медный сосуд А. Анод из толстой никелевой проволоки помещается в медном цилиндре Б, нижняя боковая часть которого имеет отверстия. Выделяющийся фтор отводится по трубке В (а водород - через отвод Г). Все места соединения отдельных частей прибора делают на пробках из СаF2 и замазке из РbО и глицерина.

**Химические свойства фтора.**

Так как фтористые производные м е т а л л о и д н ы х элементов обычно легколетучи образование их не предохраняет поверхность металлоида от дальнейшего действия фтора. Поэтому взаимодействие часто протекает значительно энергичнее, чем со многими металлами. Например, кремний, фосфор и сера воспламеняются в газообразном фторе. Аналогично ведет себя аморфный углерод (древесный уголь), тогда как графит реагирует лишь при температуре красного каления. С азотом и кислородом фтор непосредственно не соединяется.

От водородных соединений других элементов фтор отнимает водород. Большинство оксидов разлагается им с вытеснением кислорода. В частности, вода взаимодействует по схеме

F2 + Н2О --> 2 НF + O

причем вытесняемые атомы кислорода соединяются не только друг с другом, но частично также с молекулами воды и фтора. Поэтому, помимо газообразного кислорода, при этой реакции всегда образуются пероксид водорода и оксид фтора (F2О). Последняя представляет собой бледно-желтый газ, похожий по запаху на озон.

Окись фтора (иначе - фтористый кислород - ОF2) может быть получена пропусканием фтора в 0,5 н. раствор NаОН. Реакция идет по уравнению:2 F2 + 2 NаОН = 2 NаF + Н2О + F2ОТак же для фтора характерны следующие реакции:

H2 + F2 = 2HF (со взрывом)

Cl2 + F2 = 2ClF

**Нахождение фтора в природе.**

На земной поверхности фтор встречается исключительно в составе солей. Общее его содержание в земной коре равняется 0,02 %. Основная масса фтора распылена по различным горным породам. Из отдельных форм его природных скоплений наиболее важен минерал флюорит - СаF2.

Основная масса фтора земной поверхности обязана своим происхождением горячим недрам Земли (откуда этот элемент выделяется вместе с парами воды в виде НF). Среднее содержание фтора в почвах составляет 0,02 %, в водах рек - 2·10-5 % и в океане - 1·10-4 %. Человеческий организм содержит фтористые соединения главным образом в зубах и костях. В вещество зубов входит около 0,01 % фтора, причем большая часть этого количества падает на эмаль [состав которой близок к формуле Са5F(РO4)3]. В отдельных костях содержание фтора сильно колеблется. Для растительных организмов накопление фтора не характерно. Из культурных растений относительно богаты им лук и чечевица. Обычное поступление фтора в организм с пищей составляет около 1 мг за сутки.