

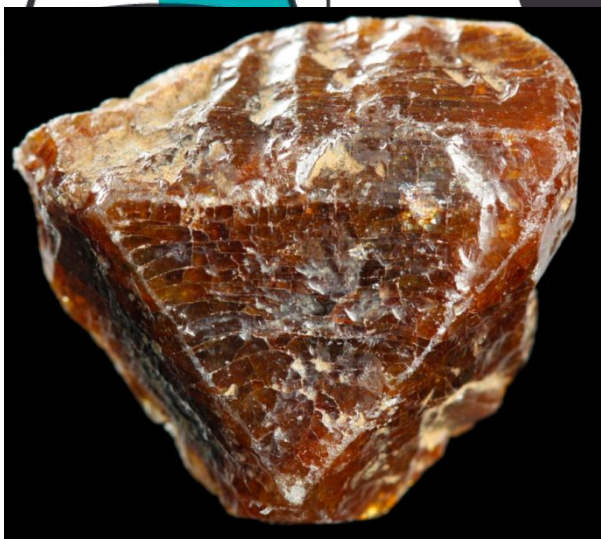
Франций (Francium)

87

Fr

Francium

223.020



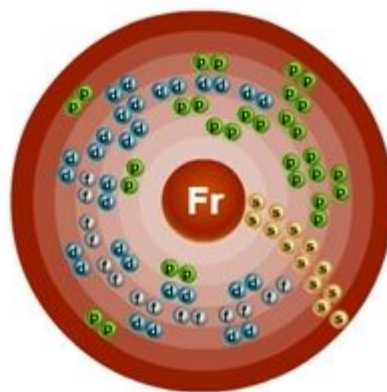
История открытия

- ❖ Этот элемент был предсказан Д. И. Менделеевым (как «эка-цезий»), и был открыт (по его радиоактивности) в 1939 году Маргаритой Перей, сотрудницей Института радия в Париже. Она же дала ему в 1946 году название в честь своей



Строение атома

- ❖ Атом франция состоит из положительно заряженного ядра (+87), внутри которого есть 87 протонов и 136 нейтронов, а вокруг, по семи орбитам движутся 87 электронов.



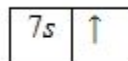
Схематическое строение атома франция

- ❖ Распределение электронов по орбиталям выглядит следующим образом:

$+87\text{Fr}(2)8)18)32)32)8)1;$

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4f^{14} 5s^2 5p^6 5d^{10} 6s^2 6p^6 7s^1.$

- ❖ На внешнем электронном уровне атома франция находится 1 электрон, который является валентным (расположен на 7s-подуровне). Энергетическая диаграмма основного состояния принимает следующий вид:



- ❖ Наличие одного неспаренного электрона в атоме франция свидетельствует о его способности проявлять степень окисления +1.
- ❖ Валентный электрон атома франция можно охарактеризовать набором из четырех квантовых чисел: n (главное квантовое), l (орбитальное), m_l (магнитное) и s (спиновое):

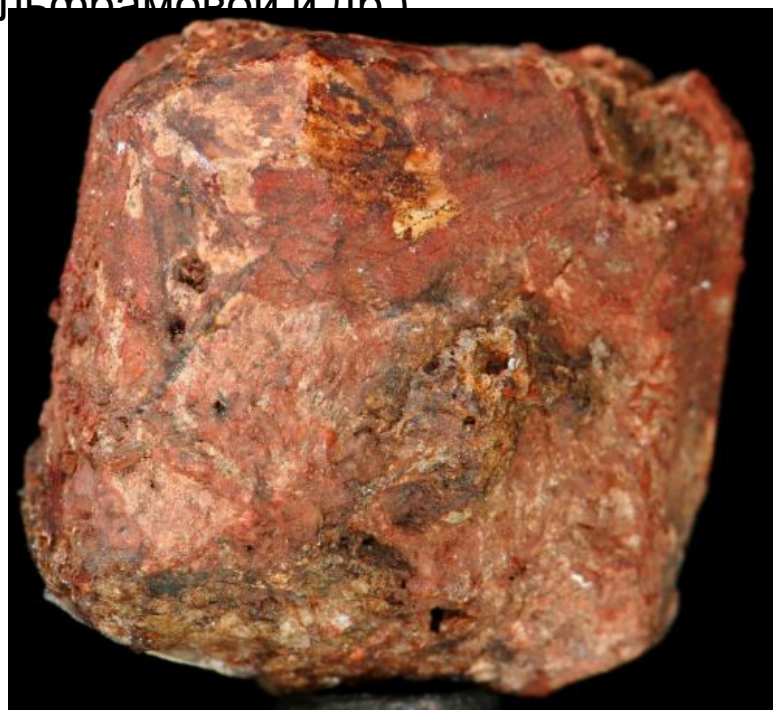
Подуровень	n	l	m_l	s
s	7	0	0	+1/2

Физические и химические свойства франция

- ❖ Франций похож по свойствам на цезий. Всегда сокристаллизуется с его соединениями. Практически все соединения франция растворимы в воде. Релятивистские эффекты бр-оболочки делают связь франция с кислородом в супероксидах, например, состава FrO_2 , более ковалентной, по сравнению с супероксидами других щелочных металлов.
- ❖ Так как в распоряжении исследователей имеются лишь мельчайшие образцы, содержащие не более 10^{-7} г франция, то сведения о его физических свойствах могут быть определены только путём расчета, основываясь на данных для стабильных щелочных металлов. Согласно таким расчетам, плотность франция при комнатной температуре составляет $1,87 \text{ г/см}^3$, температура плавления 27°C , температура кипения 677°C , удельная теплота плавления $9,385 \text{ кДж/кг}$ [4].

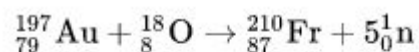
- ❖ Потенциал ионизации атома франция-212 из основного состояния был экспериментально измерен[3] с высокой точностью на масс-сепараторе радиоактивных ядер ISOLDE в ЦЕРНе, где этот изотоп производится путём облучения протонами карбидно-урановой мишени с интенсивностью до 1010 атомов в секунду (ток пучка 2 пикоампера). В терминах обратной длины волны ионизационный потенциал равен $32\,848,872(9)\text{ см}^{-1}[3]$, что соответствует $4,0727409(11)\text{ эВ/атом}$, или $392,95976(11)\text{ кДж/моль}$.
- ❖ Франций имеет самую низкую электроотрицательность из всех элементов, известных в настоящее время. Соответственно, франций является и самым химически активным щелочным металлом.
- ❖ Бурно реагирует с водой, образуя самую сильную щёлочь — гидроксид франция FrOH . Гидрид FrH и оксид франция Fr_2O ведут себя подобно аналогичным соединениям цезия, то есть бурно реагируют с водой, образуя гидроксид.

- ❖ Хлорид, нитрат, сульфат, фторид, сульфид, гидроксид, карбонат, ацетат и оксалат франция хорошо растворимы в воде. Плохо растворимы перхлорат, пикрат, иодат, хлороплатинат, хлоровисмутат, хлороантимонат, хлоростаннат, нитрокобальтат франция. Франций экстрагируется нитробензолом в присутствии тетрафенилбората натрия. Соосаждается с простыми и двойными солями цезия и с солями гетерополикислот (кремневоольфрамовой, фосфорновоольфрамовой и др.)



Получение

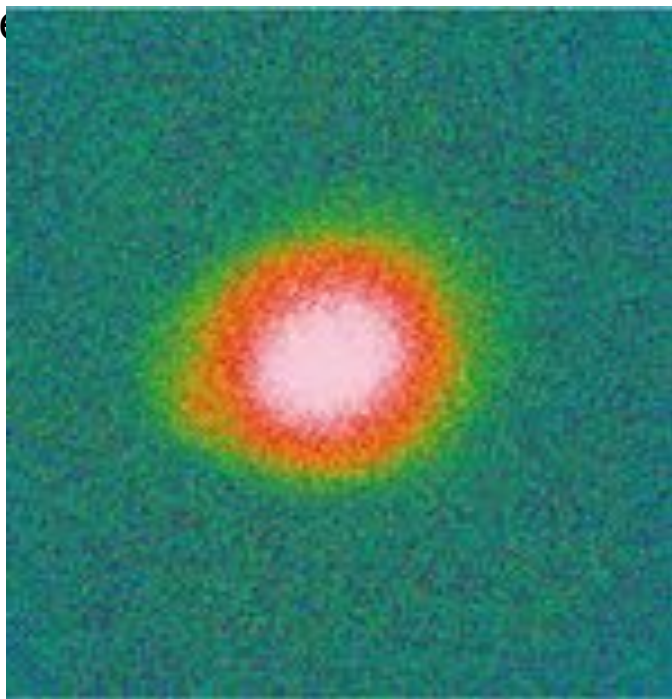
- ❖ Микроскопические количества франция-223 и франция-224 могут быть химически выделены из минералов урана и тория. Другие изотопы франция получают искусственным путём с помощью ядерных реакций.
- ❖ Одна из наиболее распространённых ядерных реакций для получения франция:



- ❖ Интересно, что в данной реакции используется золото. С помощью этой реакции могут быть также синтезированы изотопы с массовыми числами 209 и 211 (с вылетом соответственно шести и четырёх нейтронов). Однако все эти изотопы распадаются быстро (период полураспада ${}^{210}\text{Fr}$ и ${}^{211}\text{Fr}$ — три минуты, а ${}^{209}\text{Fr}$ — 50 секунд).

Применение

- ❖ В настоящее время франций и его соединения имеют мало практических применений в связи с малым периодом полураспада и высокой радиоактивностью. Франций-223 используется для быстрого определения актиния-227 в природных объектах.



Около 200 000 атомов франция в магнитно-оптической ловушке

Интересные факты

1

Это последний химический элемент, открытый в природе.

2

Он относится к самым редким, так как очень неустойчив и быстро распадается

3

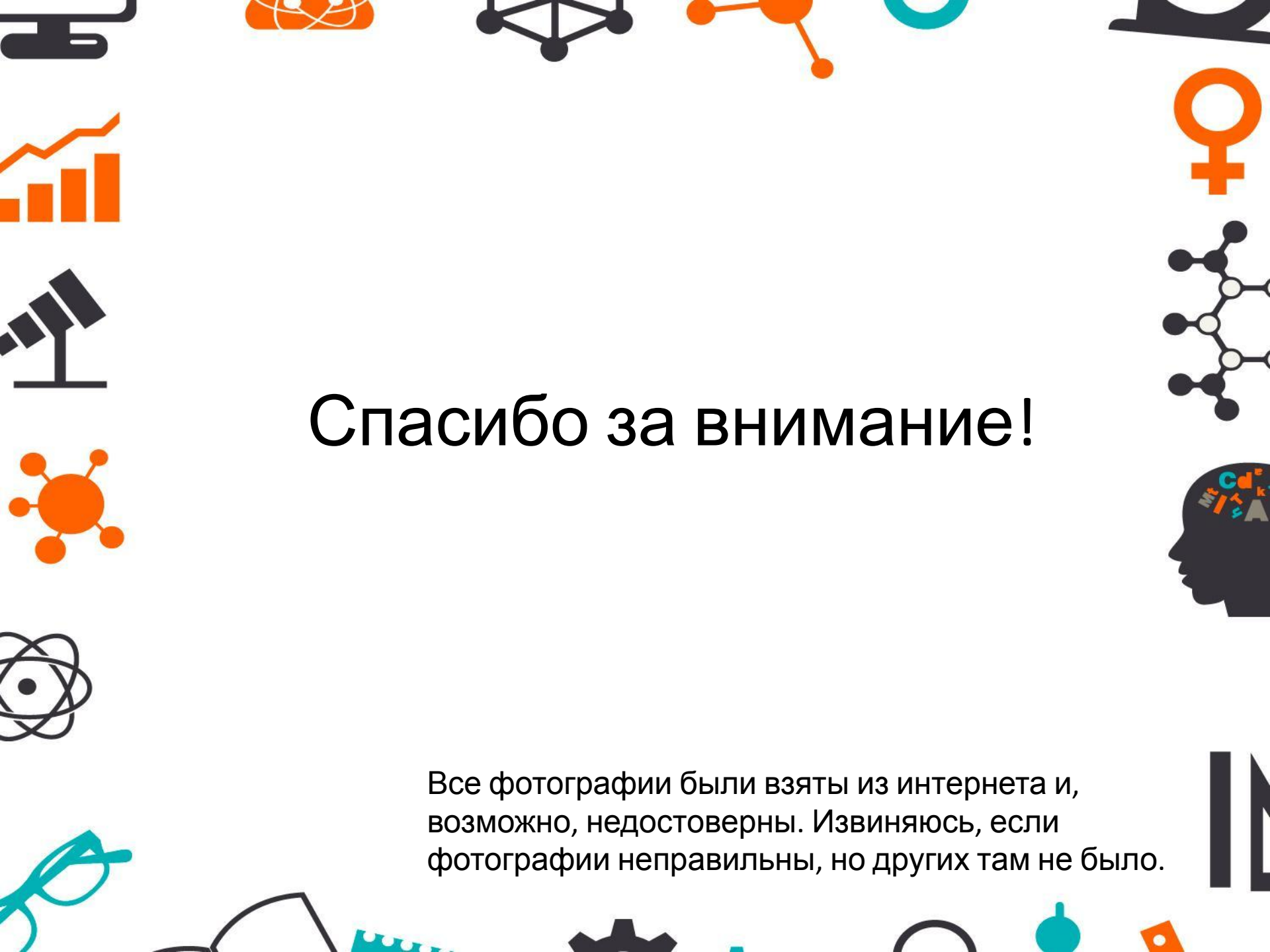
По подсчетам ученых, химический элемент франций присутствует на Земле всего в количестве 30 граммов.

4

Его можно отнести к жидким металлам, но жидкий он ненадолго.

5

Через несколько секунд франций распадается на более устойчивые элементы, в частности получается радий.

A decorative border surrounds the central text, featuring various icons related to science and technology. On the left, there is a bar chart, a microscope, a molecular structure, an atom, and a pair of glasses. On the right, there is a female symbol, a molecular structure, a head profile with chemical symbols (Mg, Cu, K, Fe, Al) inside, and a large 'IN' symbol. At the top, there are icons of a hand, a DNA helix, a network diagram, and a circular arrow. At the bottom, there are icons of a gear, a magnifying glass, a flask, and a small orange square.

Спасибо за внимание!

Все фотографии были взяты из интернета и, возможно, недостоверны. Извиняюсь, если фотографии неправильны, но других там не было.