

ВВЕДЕНИЕ

навсегда.

	94
Pu	
ПЛУТОНИЙ	2
[244]	8 24
$5f^6 7s^2$	32 18
	8 2

Плутоний (лат. Plutonium), Pu, радиоактивный химический элемент, III группы периодической системы, атомный номер 94, атомный вес 244; относится к актинидам, стабильных изотопов не имеет. Первый искусственный элемент, полученный в доступных для взвешивания количествах (1942). Плутоний был найден в природе после того, как он был синтезирован искусственно. В настоящее время относится к группе актинидов Периодической таблицы элементов.

Периодическая система элементов																	
H																	He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	*	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	**	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Uub	Uut	Uuq	Uup	Uuh	Uus	Uuo
* La Ce Pr Nd Pm Sm Eu Gd Tb Dy Ho Er Tm Yb Lu																	
** Ac Th Pa U Np Pu Am Cm Bk Cf Es Fm Md No Lr																	

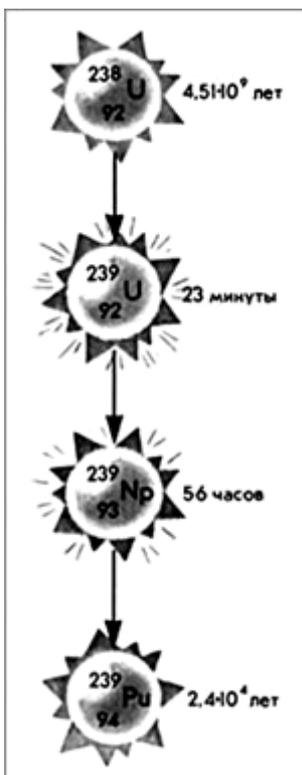
Об открытии плутония мир узнал после атомной бомбардировки г. Нагасаки в 1945. Никакой другой элемент не стал известен с такой внезапностью и при таких драматических обстоятельствах. К тому же ни один элемент не обладает столь исключительными свойствами. Достаточно сказать, что он имеет шесть аллотропических модификаций в относительно небольшой области температур – от комнатной до температуры плавления, равной 640° . Металл обладает также уникальным свойством заметно сжиматься с повышением температуры в относительно широком интервале температур. Плутоний весьма токсичен. У него множество изотопов и почти все – делящиеся.

Изотопы плутония образуются при ядерных взрывах, но основными методами синтеза являются две группы методик: использование заряженных частиц большой энергии, таких, как ускоренные в циклотроне дейтроны и ионы гелия, и использование ядерных реакций в самоподдерживающихся цепных ядерных реакторах.

В данном обзоре (учебном материале для студентов-радиохимиков МГУ и для всех участников системы Интернет-образования в ЯДЕРНОЙ СФЕРЕ) мы рассмотрим ядерные, физические, химические, механические и токсичные свойства изотопов плутония и коротко остановимся на методах их производства и применении в промышленности, энергетике, науке и медицине, а также обсудим методы его качественного и количественного анализа в различных средах. Основное внимание уделим уран-плутониевому циклу и перспективам его развития.

Основное внимание будет уделено следующим положениям:

- Треть энергии, производимых АЭС в мире даёт плутоний, образующийся в атомных реакторах как побочный продукт ядерных реакций.
- Плутоний когда-то существовал в земной коре, но теперь его там практически не осталось.



- В биосфере сейчас находится около 10 тонн плутония, как результат испытаний ядерного оружия в 1950-ых и 1960-ых.

- Плутоний радиологически опасен, особенно при вдыхании, обращаться с ним нужно с большой осторожностью.

- Плутоний, извлечённый из оружия и из отработанного топлива атомных реакторов, способен стать мощным источником энергии, если удастся включить его в ядерный топливный цикл.

Плутоний – элемент с уникальными ядерными, физическими, химическими и радиологическими свойствами. В данном учебном пособии мы постараемся продемонстрировать как используются эти свойства в синтезе этого элемента, его соединений и сплавов, в применениях в оружии, энергетике и медицине и при его утилизации. Мы также обсудим сложившееся к настоящему времени противоречие между Концепцией устойчивого развития, требующей расширения производства всех видов энергий, в том числе – атомной, а, следовательно, наработки плутония (использование плутония в качестве горючего в энергетических ядерных реакторах увеличивает мировые запасы энергии от сжигания урана более чем в 100 раз) и Концепцией международной безопасности, предусматривающее изъятие плутония из топливного цикла и полное его уничтожение.