

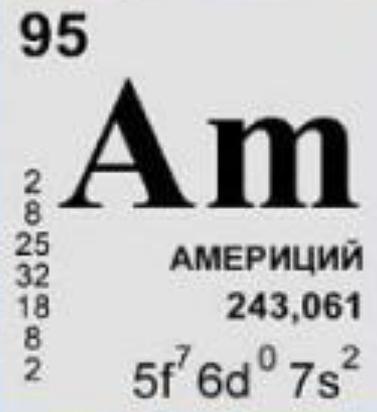
АМЕРИЦИЙ (AM)

95
Am
2
8
АМЕРИЦИЙ
[243]
32
18
8
2
 $5f^7 7s^2$

Америций (**Am**) – в честь Америки



Статуя Свободы



Америций (№ 95)

Americium - от названия Америки
Получен в 1944 году Г. Сиборгом и его сотрудниками путем нейтронной бомбардировки плутония

Америций, Americium, Am,
атомный номер 95, атомный
вес 243. Назван о слова «Америка» (по
месту открытия). Г. Сиборг дал название с
учетом положения элемента 95 в «ряду
актинидов» периодической системы
Менделеева.



Америций - четвертый синтезированный трансурановый элемент (кюрий, элемент №96, был открыт несколькими месяцами ранее). Он был идентифицирован Г. Т. Сиборгом, А. Гиорсо, Р. Джеймсом и Л. Морганом в 1944 году в результате облучения изотопов плутония нейтронами в реакторе как ^{241}Am . Америций был так же получен Сиборгом путем бомбардировки ^{234}Pu α -частицами.

**	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr
----	--------------------	--------------------	--------------------	-------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

Group	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1	H Hydrogen 1.00794																		He Helium 4.002602
2	Li Lithium 6.941	Be Beryllium 9.012182											B Boron 10.811	C Carbon 12.0107	N Nitrogen 14.0067	O Oxygen 15.9994	F Fluorine 18.9984032	Ne Neon 20.1797	
3	Na Sodium 22.98976928	Mg Magnesium 24.3050											Al Aluminum 26.9815386	Si Silicon 28.0855	P Phosphorus 30.973762	S Sulfur 32.065	Cl Chlorine 35.453	Ar Argon 39.948	
4	K Potassium 39.0983	Ca Calcium 40.078	Sc Scandium 44.955912	Ti Titanium 47.867	V Vanadium 50.9415	Cr Chromium 51.9961	Mn Manganese 54.938045	Fe Iron 55.845	Co Cobalt 58.933195	Ni Nickel 58.6934	Cu Copper 63.546	Zn Zinc 65.38	Ga Gallium 69.723	Ge Germanium 72.64	As Arsenic 74.92160	Se Selenium 78.96	Br Bromine 79.904	Kr Krypton 83.798	
5	Rb Rubidium 85.4678	Sr Strontium 87.62	Y Yttrium 88.90585	Zr Zirconium 91.224	Nb Niobium 92.90638	Mo Molybdenum 95.96	Tc Technetium (97.9072)	Ru Ruthenium 101.07	Rh Rhodium 102.90550	Pd Palladium 106.42	Ag Silver 107.8682	Cd Cadmium 112.411	In Indium 114.818	Sn Tin 118.710	Sb Antimony 121.760	Te Tellurium 127.60	I Iodine 126.90447	Xe Xenon 131.29	
6	Cs Cesium 132.9054519	Ba Barium 137.327	Lanthanoids	Hf Hafnium 178.49	Ta Tantalum 180.94788	W Tungsten 183.84	Re Rhenium 186.207	Os Osmium 190.23	Ir Iridium 192.227	Pt Platinum 195.084	Au Gold 196.966569	Hg Mercury 200.59	Tl Thallium 204.3833	Pb Lead 207.2	Bi Bismuth 208.98040	Po Polonium (209.9824)	At Astatine (209.9871)	Rn Radon (222.0176)	
7	Fr Francium (223)	Ra Radium (226)	Actinoids	Rf Rutherfordium (261)	Db Dubnium (262)	Sg Seaborgium (266)	Bh Bohrium (264)	Hs Hassium (277)	Mt Meitnerium (268)	Ds Darmstadtium (271)	Rg Roentgenium (272)	Cn Copernicium (285)	Uut Ununtrium (284)	Fl Flerovium (289)	Uup Ununpentium (288)	Lv Livermorium (292)	Uus Ununseptium (294)	Uuo Ununoctium (294)	

2
8
18
32
32
18
6
Lv
Livermorium
(292)

Other nonmetals
Noble gases
Alkali metals
Alkaline earth metals
Metalloids
Halogens
Post-transition metals
Transition metals
Lanthanoids
Actinoids

For elements with no stable isotopes, the mass number of the isotope with the longest half-life is in parentheses.

La Lanthanum 138.90547	Ce Cerium 140.116	Pr Praseodymium 140.90765	Nd Neodymium 144.242	Pm Promethium (145)	Sm Samarium 150.36	Eu Europium 151.964	Gd Gadolinium 157.25	Tb Terbium 158.92535	Dy Dysprosium 162.5	Ho Holmium 164.93032	Er Erbium 167.255	Tm Thulium 168.93421	Yb Ytterbium 173.054	Lu Lutetium 174.9668
Ac Actinium (227)	Th Thorium 232.03806	Pa Protactinium 231.03688	U Uranium 238.02891	Np Neptunium (237)	Pu Plutonium (244)	Am Americium (243)	Cm Curium (247)	Bk Berkelium (247)	Cf Californium (251)	Es Einsteinium (252)	Fm Fermium (257)	Md Mendelevium (258)	No Nobelium (259)	Lr Lawrencium (262)

Средняя энергия α -излучения:

237Am, 238Am, 239Am,

240Am, 241Am, 242mAm,

243Am равна соответственно

$1,54 \cdot 10^{-3}$; $6,04 \cdot 10^{-6}$;

$5,87 \cdot 10^{-4}$; $1,08 \cdot 10^{-5}$; $5,57$;

$2,52 \cdot 10^{-2}$; $5,36$ МэВ/(Бк·с).



Америций / Americium (Am)

Атомный номер 95

Внешний вид серебристо-белый
радиоактивный металл

Свойства атома

Атомная масса : (молярная масса)

243,0614 а.е.м. (г/моль)

Радиус атома: 173 пм

Электронная конфигурация: [Rn] 5f⁷ 7s²



Химические свойства

Радиус иона: (+4e) 92 (+3e) 107
пм

Электроотрицательность: (по
Полингу) 1,3

Электродный потенциал:
 $\text{Am} \leftarrow \text{Am}^{4+}$ -0,90 В $\text{Am} \leftarrow \text{Am}^{3+}$
-2,07 В $\text{Am} \leftarrow \text{Am}^{2+}$ -1,95 В

Степени окисления 6, 5, 4, 3

Термодинамические свойства

Плотность: $13,67 \text{ г/см}^3$

Температура плавления: 1267 К

Теплота плавления: $(10,0)$

кДж/моль

Температура кипения: $2\ 880 \text{ К}$

Теплота испарения: $238,5$

кДж/моль

Молярный объём: $20,8 \text{ см}^3/\text{моль}$



Источниками поступления америция в окружающую среду являются испытания ядерного оружия, атомные электростанции и аварии при производстве и применении радионуклида. Содержание глобального америция в окружающей среде постоянно увеличивается в связи с распадом ^{241}Pu .



Влияние на организм

При обследовании пострадавших, которым америций поступал в органы дыхания при различных аварийных ситуациях, отмечено, что химические соединения радионуклида могут быстро перемещаться из легких в кровь с Тб от нескольких дней до нескольких недель и длительно задерживаться в скелете и печени.

При ингаляции или интратрахеальном введении растворимых соединений ^{241}Am (нитрат, хлорид, цитрат) радионуклид относительно быстро резорбируется из легких крыс и собак в кровь. Через 32 сут эксперимента, независимо от химической формы, у крыс в легких содержится около 5 %, у собак — 16 % поступившего количества ^{241}Am .

Выведение ^{241}Am из легких крыс после прекращения хронической ингаляции происходит в 5 раз медленнее, чем при однократной ингаляции. Кинетика выведения из легких крыс и собак нерастворимых соединений ^{241}Am (оксиды) практически не отличается от кинетики его растворимых соединений.

Отмечено, что от 60 до 90 % радионуклида выводится с быстровыводящимися фракциями: T_b составляют у крыс 5 сут, у собак — 10 сут. Значения T_b медленно выводящихся фракций зависят от срока наблюдения и находятся в пределах 48—1000 сут.



Токсическое действие определяется воздействием α -излучения, образующемся при ядерных превращениях изотопов америция. Наиболее полно изучено биологическое действие ^{241}Am при инкорпорации у животных. При работе с большими количествами ^{241}Am в условиях недостаточной защиты возможно внешнее облучение мягким γ -излучением радионуклида. Различают острое, подострое и хроническое лучевое поражение ^{241}Am .



Опухоли легких и остеосаркомы являются основной опухолевым патологией при инкорпорации ^{241}Am . При этом частота опухолей возрастает с увеличением дозы. У крыс опухоли легких и остеосаркомы развиваются в диапазоне доз 0,25—8,3 Гр (легкие) и 0,07—27,4 Гр (скелет). Частота опухолей легких и скелета, рассчитанная на 1 Гр, увеличивается с уменьшением поглощенной дозы в органе. При дозе в легких и скелете 0,25 и 0,07 Гр риск выхода опухолей находится на уровне 7,6 и 7,0 %/Гр, а при дозах 11,3 и 27,4 Гр — соответственно 0,7 и 0,2 %/Гр.

Применение

В промышленности используются различные контрольно-измерительные и исследовательские приборы с 241Am. В частности, такими приборами пользуются для непрерывного измерения толщины стальной (от 0.5 до 3 мм) и алюминиевой (до 50 мм) ленты, а также листового стекла.

Аппаратуру с 241Am используют для снятия электростатических зарядов в промышленности с пластмасс, синтетических пленок и бумаги. Он находится внутри детекторов дыма (~0.26 микрограмма на детектор).



95

АМЕРИЦИЙ



ЭТОТ ЭЛЕМЕНТ, НАЗВАННЫЙ В ЧЕСТЬ АМЕРИКИ, МОЖНО НАЙТИ ДОМА В ДЕТЕКТОРАХ ДЫМА.

Am

Источник мягкого γ -излучения с ^{241}Am используется для изучения болезней щитовидной железы. Стабильный йод, присутствующий в щитовидной железе, под действием гамма-лучей начинает испускать слабое рентгеновское излучение. Его интенсивность пропорциональна концентрации йода в исследуемой точке. Такая установка позволяет получить сведения о распределении йода в железе, не вводя радиоактивный изотоп внутрь организма. Суммарная доза облучения пациента намного ниже, чем при радиоiodном способе обследования.



В окружающей среде и организме содержание радиоактивных изотопов америция определяют радиометрическими методами по их излучению. В практике приходится иметь дело со смесью радионуклидов, поэтому основной задачей является отделение америция. Разработаны методы, которые позволяют выделять ^{241}Am в чистом виде (экстракция, соосаждение и ионнообменные методы). Для анализа применяют также спектро-фотометрический метод с арсеназо III и кулонометрическое титрование.



Спасибо за внимание!

