

Radioatividade

Professor: Rodolpho Santos

Ano: 2023

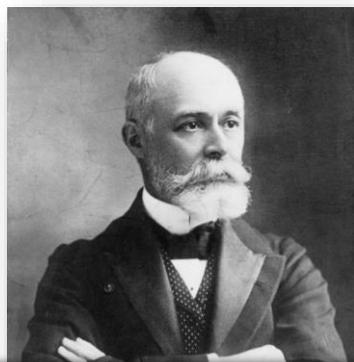
Histórico

Röntgen



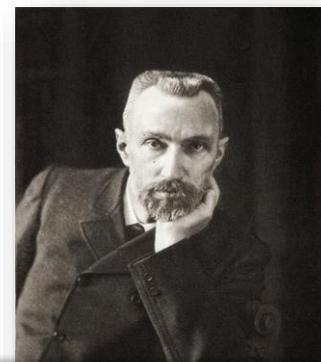
1895

Becquerel



1896

Pierre Currie



1898

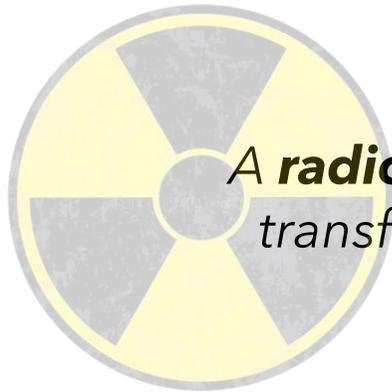
Marie Currie



1898

Definição

Com base nos estudos até então desenvolvidos, fixou-se que:



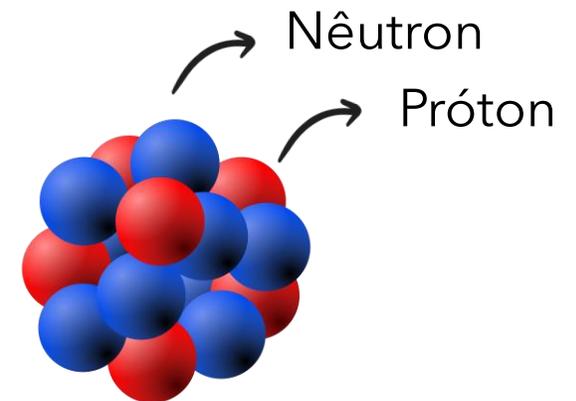
A **radioatividade** é um fenômeno nuclear no qual núcleos atômicos instáveis transformam-se em núcleos de mais baixa energia, via emissão de radiação.

Definição

Núcleos atômicos *instáveis*

O núcleo de um átomo é formado por partículas de duas naturezas distintas.

Quando a quantidade de prótons supera (e muito) a quantidade de nêutrons, diz-se o núcleo se torna *instável*.



Definição

Existem alguns núcleos que são radioativos por natureza.

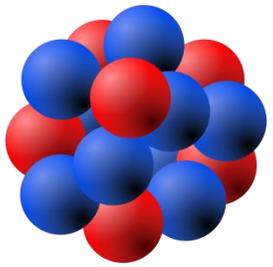
No entanto existem algumas exceções, como céσιο - 137 e o carbono - 14.

Periodic Table of RADIOACTIVE Elements

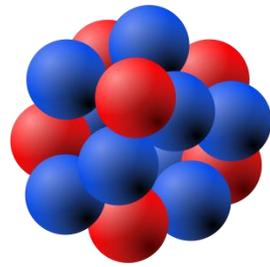
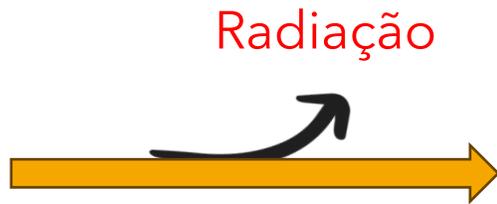
Radioactive Elements

										Periodic Table of RADIOACTIVE Elements																												
1 IA		2 IIA												13 IIIA		14 IVA		15 VA		16 VIA		17 VIIA		18 VIIIA														
1 H Hydrogen 1.008 1		2 He Helium 4.0026 2											3 Li Lithium 6.941 3	4 Be Beryllium 9.0122 4	5 B Boron 10.81 5	6 C Carbon 12.011 6	7 N Nitrogen 14.007 7	8 O Oxygen 15.999 8	9 F Fluorine 18.998 9	10 Ne Neon 20.180 10											11 Na Sodium 22.990 11	12 Mg Magnesium 24.305 12	13 Al Aluminum 26.982 13	14 Si Silicon 28.086 14	15 P Phosphorus 30.974 15	16 S Sulfur 32.06 16	17 Cl Chlorine 35.45 17	18 Ar Argon 39.948 18
19 K Potassium 39.0983 19	20 Ca Calcium 40.078 20	21 Sc Scandium 44.95591 21	22 Ti Titanium 47.88 22	23 V Vanadium 50.942 23	24 Cr Chromium 51.9961 24	25 Mn Manganese 54.938044 25	26 Fe Iron 55.845 26	27 Co Cobalt 58.933 27	28 Ni Nickel 58.693 28	29 Cu Copper 63.546 29	30 Zn Zinc 65.38 30	31 Ga Gallium 69.723 31	32 Ge Germanium 72.64 32	33 As Arsenic 74.922 33	34 Se Selenium 78.971 34	35 Br Bromine 79.904 35	36 Kr Krypton 83.798 36	37 Rb Rubidium 85.468 37	38 Sr Strontium 87.62 38	39 Y Yttrium 88.90584 39	40 Zr Zirconium 91.224 40	41 Nb Niobium 92.90637 41	42 Mo Molybdenum 95.94 42	43 Tc Technetium 98 43	44 Ru Ruthenium 101.07 44	45 Rh Rhodium 102.9055 45	46 Pd Palladium 106.42 46	47 Ag Silver 107.87 47	48 Cd Cadmium 112.41 48	49 In Indium 114.82 49	50 Sn Tin 118.71 50	51 Sb Antimony 121.76 51	52 Te Tellurium 127.6 52	53 I Iodine 126.905 53	54 Xe Xenon 131.29 54			
55 Cs Cesium 132.90545196 55	56 Ba Barium 137.327 56	57-71 Lanthanides	72 Hf Hafnium 178.49 72	73 Ta Tantalum 180.94788 73	74 W Tungsten 183.84 74	75 Re Rhenium 186.207 75	76 Os Osmium 190.23 76	77 Ir Iridium 192.222 77	78 Pt Platinum 195.084 78	79 Au Gold 196.966569 79	80 Hg Mercury 200.59 80	81 Tl Thallium 204.38 81	82 Pb Lead 207.2 82	83 Bi Bismuth 208.9804 83	84 Po Polonium 209 84	85 At Astatine 210 85	86 Rn Radon 222 86	87 Fr Francium 223 87	88 Ra Radium 226 88	89-103 Actinides	104 Rf Rutherfordium 261 104	105 Db Dubnium 262 105	106 Sg Seaborgium 266 106	107 Bh Bohrium 264 107	108 Hs Hassium 277 108	109 Mt Meitnerium 268 109	110 Ds Darmstadtium 271 110	111 Rg Roentgenium 288 111	112 Cn Copernicium 285 112	113 Nh Nihonium 284 113	114 Fl Flerovium 289 114	115 Mc Moscovium 288 115	116 Lv Livermorium 293 116	117 Ts Tennessine 294 117	118 Og Oganesson 294 118			
57 La Lanthanum 138.90547 57	58 Ce Cerium 140.12 58	59 Pr Praseodymium 140.90766 59	60 Nd Neodymium 144.242 60	61 Pm Promethium 144.9127 61	62 Sm Samarium 150.36 62	63 Eu Europium 151.964 63	64 Gd Gadolinium 157.25 64	65 Tb Terbium 158.925 65	66 Dy Dysprosium 162.50015 66	67 Ho Holmium 164.93032 67	68 Er Erbium 167.259 68	69 Tm Thulium 168.93032 69	70 Yb Ytterbium 173.05468 70	71 Lu Lutetium 174.967 71	89 Ac Actinium 227 89	90 Th Thorium 232.0377 90	91 Pa Protactinium 231.036888 91	92 U Uranium 238.02891 92	93 Np Neptunium 237 93	94 Pu Plutonium 244 94	95 Am Americium 243 95	96 Cm Curium 247 96	97 Bk Berkelium 247 97	98 Cf Californium 251 98	99 Es Einsteinium 252 99	100 Fm Fermium 257 100	101 Md Mendelevium 258 101	102 No Nobelium 259 102	103 Lr Lawrencium 260 103									

Tipos de radiação



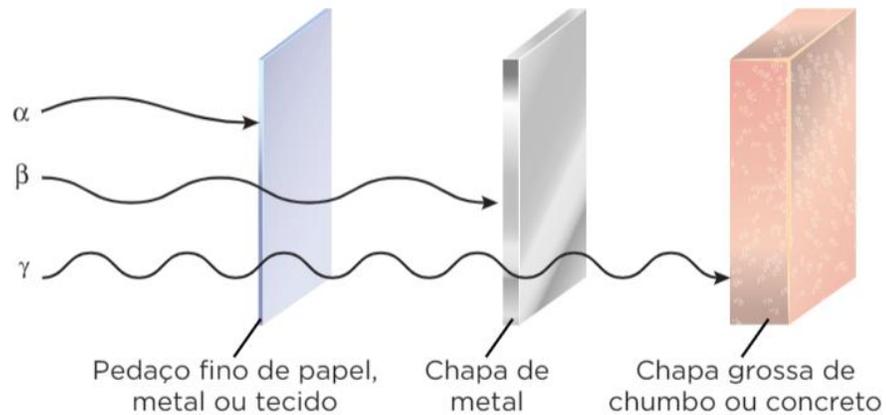
Núcleo instável



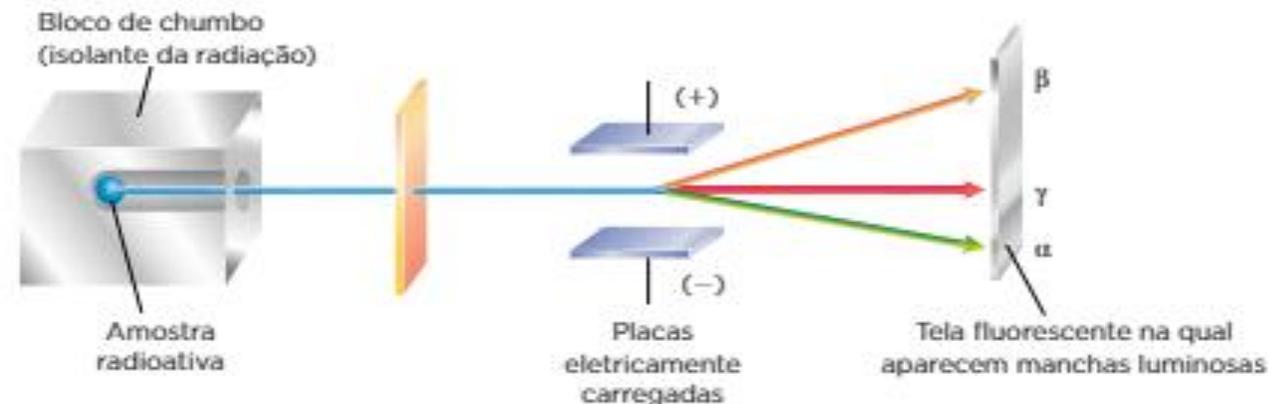
Núcleo estável

Radiação	Massa	Carga
Alfa (α)	4	2
Beta (β)	0	-1
Gama (γ)	0	0

Tipos de radiação



Radiação vs. Campo elétrico



Radiação vs. Poder de penetração

Decaimentos radioativos - Leis de Soddy

Emissão de partículas alfa

Quando um núcleo instável emite uma partícula alfa ocorrerá a formação de um elemento com quatro unidades a menos no número de massa e duas unidades a menos no número atômico. Esse pode ou não ser radioativo.



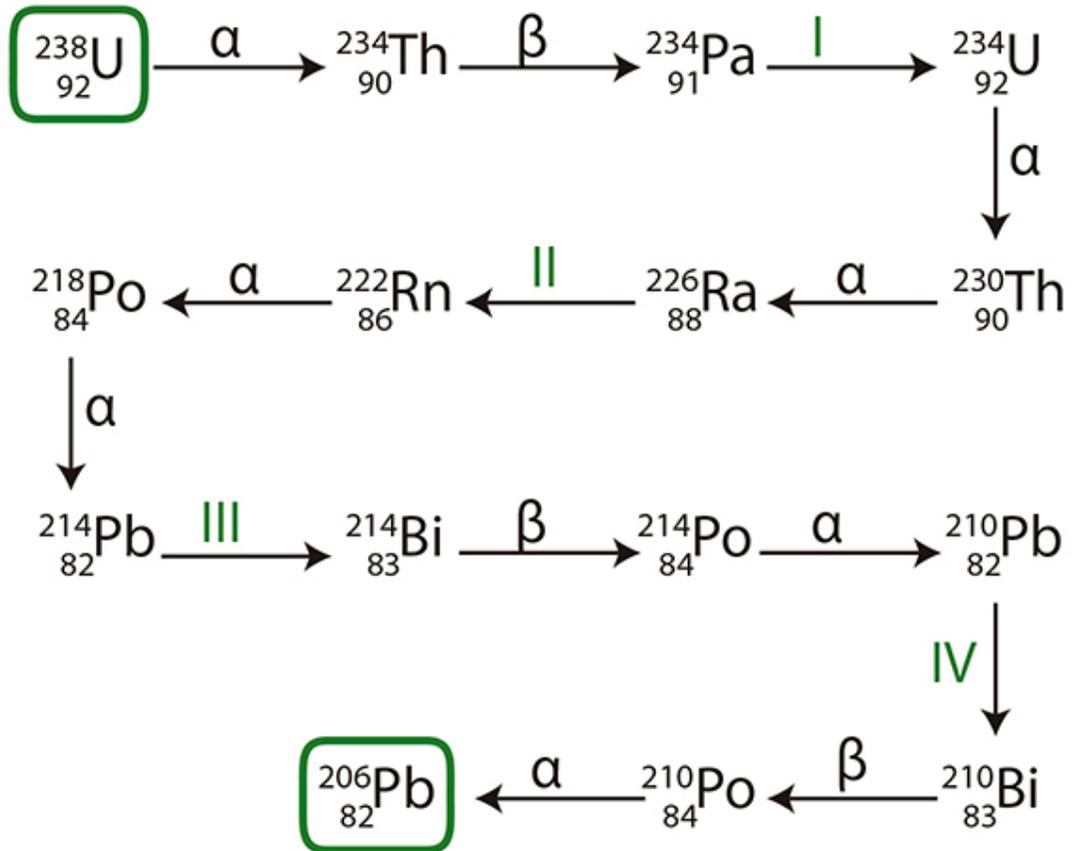
Decaimentos radioativos - Leis de Soddy

Emissão de partículas beta

Quando um núcleo instável emite uma partícula beta ocorrerá a formação de um elemento com o mesmo número de massa e uma unidade a mais no número atômico. Esse pode ou não ser radioativo.



Séries radioativas

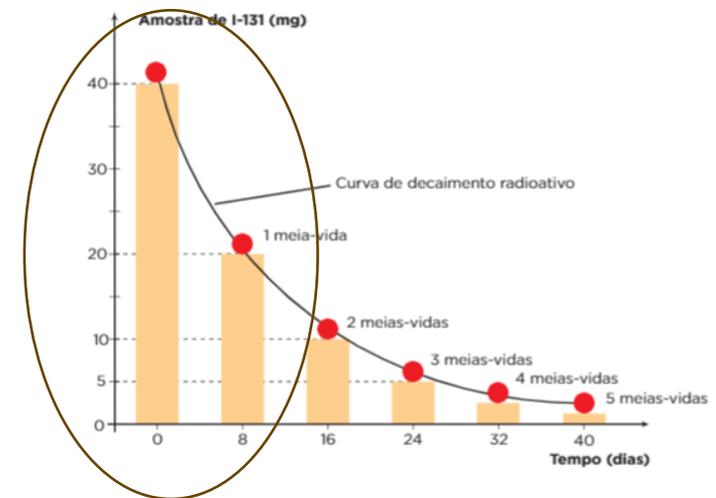
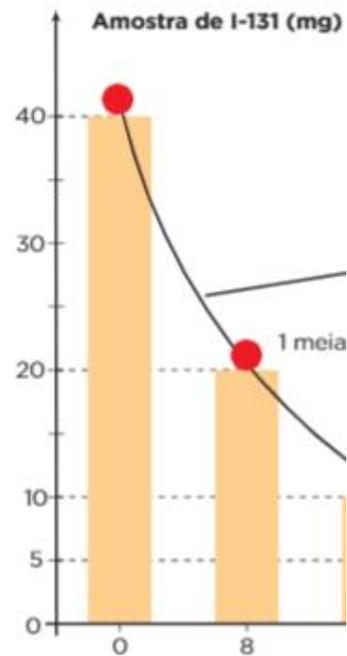


Um elemento químico, ao sofrer um decaimento, pode gerar um radioisótopo. Esse, por sua vez, continuará sofrendo decaimentos até formar um elemento estável.

Determine I, II, III e IV.

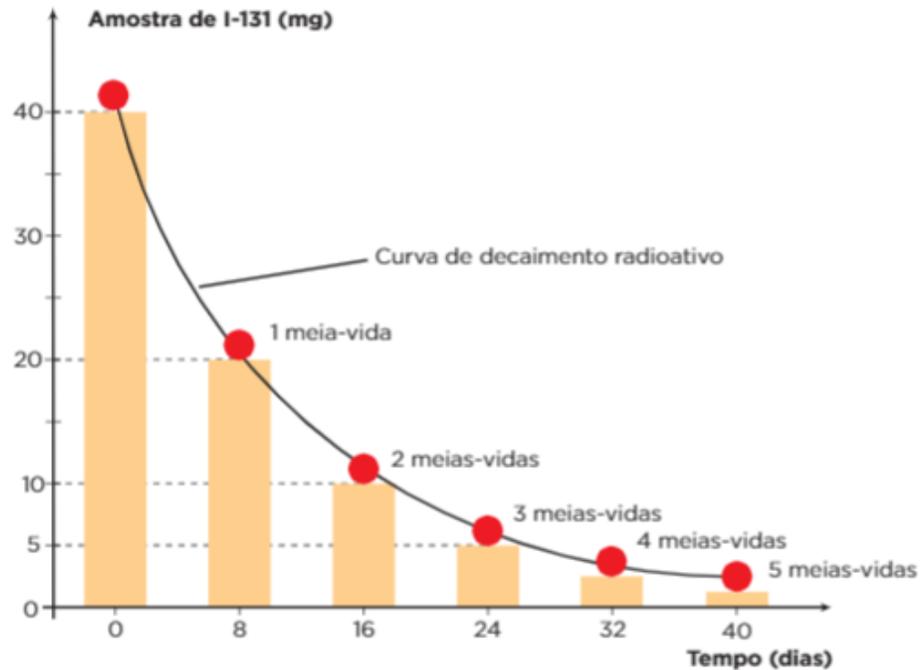
Meia-vida

A meia-vida representa o tempo necessário para que os radioisótopos tenham sua quantidade reduzida pela metade.



Tempo de meia-vida igual a 8 dias.

Meia-vida

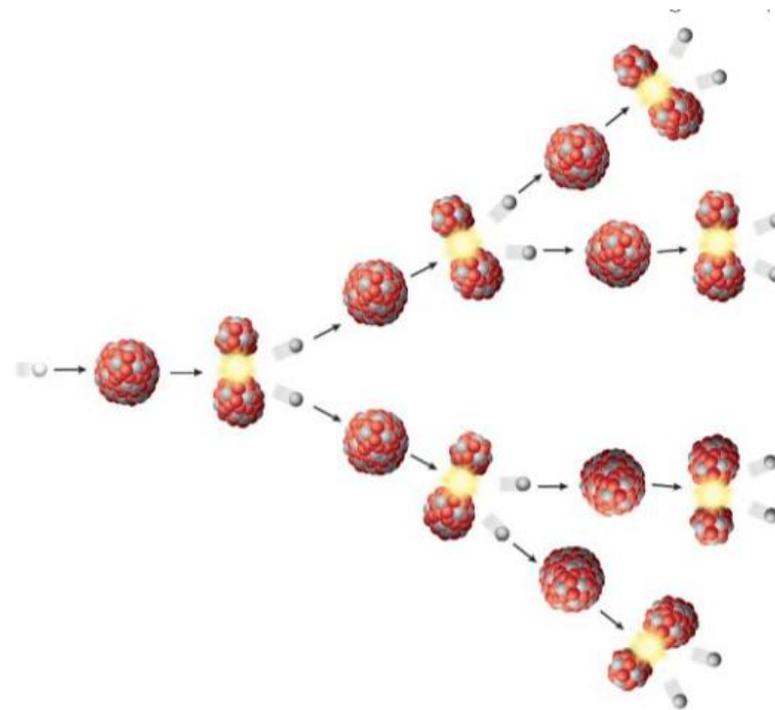


$$m = \frac{m_0}{2^x}, \quad x = \frac{\text{tempo do experimento}}{\text{tempo de meia-vida}}$$

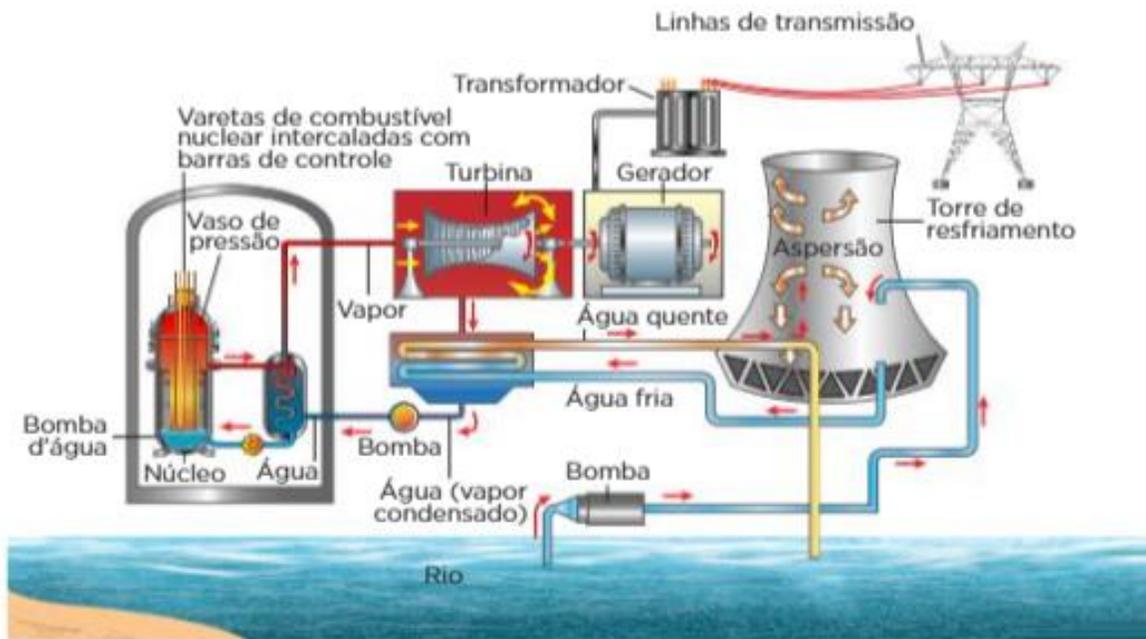
Aplicações

Fissão nuclear

É o processo onde nêutrons em alta velocidade colidem com um núcleo radioativo promovendo a sua quebra e, por consequência, a formação de elementos mais leves, nêutrons e energia. Estes, por sua vez, irão colidir com outros radioisótopos, proporcionando uma reação em cadeia.



Processo de fissão nuclear



Usina de energia nuclear

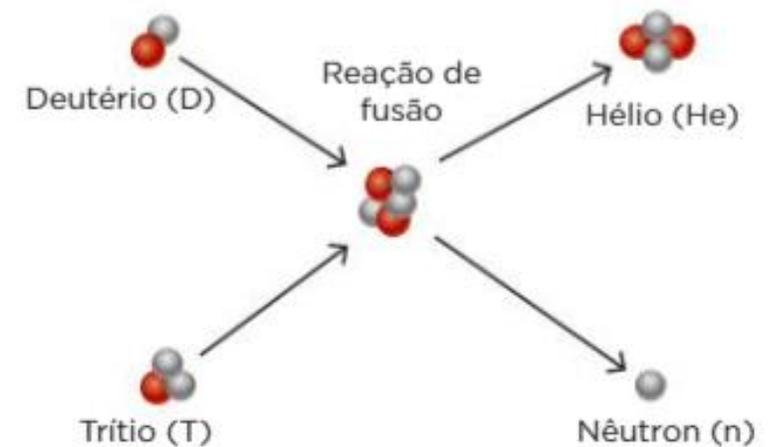


Explosão de uma bomba atômica e Oppenheimer

Aplicações

Fusão nuclear

É o processo onde dois núcleos menores se fundem para formar um núcleo maior. A quantidade de energia aqui liberada é superior a quantidade energética liberada no processo de fissão.



Processo de fusão nuclear

Aplicações

Demais aplicações

A radioatividade vai muito além das usinas nucleares e das bombas atômicas. Por meio dela foram feitos avanço na área da medicina e na área alimentar, por exemplo.

