$^{238}_{93}\mathrm{Np}_{145}$

1 Decay Scheme

Np-238 decays 100% by beta transitions to levels of Pu-238
Le neptunium 238 se désintègre par transitions bêta vers des niveaux excités du plutonium 238.

2 Nuclear Data

$T_{1/2}(^{238}\mathrm{Np})$	:	2,102	(5)	d
$T_{1/2}(^{238}\mathrm{Pu})$	:	87,74	(3)	a
$Q^-(^{238}\mathrm{Np})$	:	1291,5	(4)	keV

2.1 β^- Transitions

	Energy keV	Probability × 100	Nature	lg ft
$\beta^-_{0,15}$	89,0 (4)	0,51 (6)	1st forbidden	6,57
$\beta^-_{0,13}$	221,6 (4)	11,50 (7)	Allowed	6,44
$\beta^-_{0,12}$	263,0 (4)	44,75 (19)	Allowed	6,09
$\beta^-_{0,11}$	306,0 (4)	0,49 (1)	1st forbidden	8,25
$\beta^-_{0,10}$	308,4 (4)	0,27 (3)	Allowed	8,51
$\beta^-_{0,9}$	323,3 (6)	0,082 (6)	1st forbidden	9,11
$\beta^-_{0,8}$	328,7 (4)	1,25 (1)	1st forbidden	7,95
$\beta^-_{0,5}$	630,1 (4)	0,036 (3)	1st forbidden	10,44
$\beta^-_{0,4}$	686,4 (4)	0,103 (3)	1st forbidden	10,08
$\beta^-_{0,1}$	1247,4 (4)	41,0 (25)	Allowed	8,38

2.2 Gamma Transitions and Internal Conversion Coefficients

	Energy keV	$P_{\gamma+ce}$ × 100	Multipolarity	α_K	α_L	α_M	α_T
$\gamma_{1,0}$(Pu)	44,07 (2)	80,7 (23)	E2		572 (12)	160 (3)	788 (16)
$\gamma_{2,1}$(Pu)	101,88 (2)	3,90 (14)	E2		10,5 (2)	2,94 (6)	14,5 (3)
$\gamma_{(-1,1)}$(Pu)	103,74 (2)	0,312 (3)					
$\gamma_{14,9}$(Pu)	114,4 (4)	0,055 (10)	[E2]		6,15 (12)	1,72 (14)	8,47 (17)
$\gamma_{(-1,2)}$(Pu)	116,27 (8)	0,04					
$\gamma_{(-1,3)}$(Pu)	117,27 (8)	0,074					
$\gamma_{15,14}$(Pu)	120,11 (5)	0,48 (6)	M1(+E2)		2,8 (6)	0,69 (6)	3,8 (6)
$\gamma_{(-1,4)}$(Pu)	120,5	0,02					
$\gamma_{(-1,5)}$(Pu)	127,70 (8)	0,010 (1)					
$\gamma_{15,13}$(Pu)	132,5 (1)	0,0018 (10)	[E1]	0,203 (4)	0,048 (1)	0,0118 (2)	0,267 (5)
$\gamma_{3,2}$(Pu)	157,42 (5)	0,003	[E2]	0,193 (4)	1,45 (3)	0,405 (8)	2,19 (4)
$\gamma_{15,12}$(Pu)	174,08 (5)	0,0261 (9)	[E1]	0,110 (2)	0,0241 (5)	0,0059 (1)	0,142 (3)
$\gamma_{(-1,6)}$(Pu)	220,87 (11)	0,037 (9)	(M2)	6,7 (15)	4 (1)		11,4 (20)
$\gamma_{8,5}$(Pu)	301,37 (7)	0,0128 (12)	E2	0,0766 (16)	0,096 (2)	0,0264 (5)	0,208 (4)
$\gamma_{14,6}$(Pu)	319,29 (11)	0,013 (3)	M1+E2	0,43 (22)	0,118 (25)	0,030 (5)	0,59 (25)
$\gamma_{10,5}$(Pu)	321,75 (20)	0,0013					
$\gamma_{11,5}$(Pu)	324,02 (9)	0,0184 (14)	M1+E2	0,15 (6)	0,082 (7)	0,022 (2)	0,26 (7)
$\gamma_{7,4}$(Pu)	336,36 (15)	0,00020 (13)	[E1]	0,0257 (5)	0,00503 (10)	0,00122 (3)	0,0324 (7)
$\gamma_{8,4}$(Pu)	357,64 (7)	0,0612 (17)	M1 + E2	0,133 (12)	0,060 (5)	0,0158 (12)	0,214 (16)
$\gamma_{10,4}$(Pu)	378,05 (13)	0,003					
$\gamma_{11,4}$(Pu)	380,31 (10)	0,0180 (8)	[M1]	0,493 (10)	0,098 (2)	0,0237 (5)	0,623 (9)
$\gamma_{14,5}$(Pu)	421,1 (1)	0,0309 (15)	[M1]	0,374 (8)	0,0737 (15)	0,0179 (4)	0,472 (7)
$\gamma_{6,3}$(Pu)	459,8 (2)	0,0023					
$\gamma_{5,2}$(Pu)	515,51 (7)	0,0386 (11)	E1+M2	0,017 (3)	0,0037 (7)	0,00092 (17)	0,022 (4)
$\gamma_{4,1}$(Pu)	561,14 (5)	0,1072 (15)	E1	0,00929 (19)	0,00169 (4)	0,000407 (8)	0,0115 (2)
$\gamma_{4,0}$(Pu)	605,16 (5)	0,078 (2)	E1	0,00806 (16)	0,00146 (3)	0,000350 (7)	0,0100 (2)
$\gamma_{5,1}$(Pu)	617,39 (5)	0,0604 (7)	E1+M2	0,0095 (11)	0,00185 (22)	0,00045 (5)	0,0120 (14)
$\gamma_{6,2}$(Pu)	617,4	0,008 (0)					
$\gamma_{10,2}$(Pu)	836,96 (7)	0,0210 (8)	[E2]	0,0125 (3)	0,00366 (8)	0,00093 (2)	0,0174 (4)
$\gamma_{12,2}$(Pu)	882,63 (3)	0,816 (9)	(E2)	0,0114 (2)	0,00320 (7)	0,00081 (2)	0,0157 (3)
$\gamma_{(-1,7)}$(Pu)	885	0,040 (5)					
$\gamma_{7,1}$(Pu)	897,34 (10)	0,0074 (10)	(E2)	0,0111 (2)	0,00308 (6)	0,00078 (2)	0,0152 (3)
$\gamma_{8,1}$(Pu)	918,70 (4)	0,531 (6)	E1	0,00383 (8)	0,00066 (1)	0,000158 (3)	0,0047 (1)
$\gamma_{13,2}$(Pu)	923,99 (2)	2,64 (2)	(M1+E2)	0,0099 (4)			0,014 (1)
$\gamma_{9,1}$(Pu)	924	0,065					
$\gamma_{14,2}$(Pu)	936,60 (5)	0,369 (5)	[E1+M2]	0,0089 (17)	0,0018 (4)	0,00044 (10)	0,0112 (22)
$\gamma_{10,1}$(Pu)	938,94 (10)	0,18 (2)	E0+E2	3,5 (4)	0,67 (7)		4,4 (4)
$\gamma_{11,1}$(Pu)	941,40 (4)	0,504	[E1+M2]				
$\gamma_{7,0}$(Pu)	941,5 (3)	0,0106	E0				
$\gamma_{8,0}$(Pu)	962,76 (2)	0,648 (8)	E1	0,00352 (7)	0,00061 (1)	0,000145 (3)	0,00433 (9)
$\gamma_{9,0}$(Pu)	968,9 (4)	0,017 (6)	[M2]	0,089 (2)	0,0200 (4)	0,0050 (1)	0,116 (3)
$\gamma_{10,0}$(Pu)	983,0 (3)	0,07 (2)	[E2]	0,00947 (19)	0,00247 (5)	0,00062 (1)	0,0128 (3)
$\gamma_{12,1}$(Pu)	984,45 (2)	25,50 (13)	M1+E2	0,0096 (3)	0,0022 (1)	0,0006 (1)	0,0125 (5)
$\gamma_{13,1}$(Pu)	1025,87 (2)	8,86 (7)	M1+E2	0,0091 (4)	0,0021 (1)	0,0006 (1)	0,0120 (5)
$\gamma_{12,0}$(Pu)	1028,54 (2)	18,46 (13)	E2	0,00875 (18)	0,00222 (5)	0,00055 (1)	0,0117 (2)

3 Atomic Data

3.1 Pu

ω_K : 0,971 (4)
$\bar{\omega}_L$: 0,521 (21)
n_{KL} : 0,790 (5)

3.1.1 X Radiations

		Energy keV		Relative probability
X_K				
	$K\alpha_2$	99,525		63,17
	$K\alpha_1$	103,734		100
	$K\beta_3$	116,244	}	
	$K\beta_1$	117,228	}	
	$K\beta_5''$	117,918	}	36,70
	$K\beta_2$	120,54	}	
	$K\beta_4$	120,969	}	12,74
	$KO_{2,3}$	121,543	}	
X_L				
	$L\ell$	12,125		
	$L\alpha$	14,083 – 14,279		
	$L\eta$	16,334		
	$L\beta$	16,499 – 19,331		
	$L\gamma$	20,708 – 21,984		

3.1.2 Auger Electrons

	Energy keV	Relative probability
Auger K		
KLL	75,26 – 85,36	100
KLX	92,607 – 103,729	60,6
KXY	109,93 – 121,78	9,18
Auger L	6,10 – 22,99	

4 Electron Emissions

		Energy keV	Electrons per 100 disint.
e_{AL}	(Pu)	6,10 - 22,99	29,7 (14)
e_{AK}	(Pu)		0,021 (8)
	KLL	75,26 - 85,36	}
	KLX	92,607 - 103,729	}
	KXY	109,93 - 121,78	}
$ec_{15,13\ K}$	(Pu)	10,7 (1)	0,00028 (16)
$ec_{1,0\ L}$	(Pu)	20,97 - 26,01	58,6 (17)
$ec_{3,2\ K}$	(Pu)	35,63 (5)	0,00019 (4)
$ec_{1,0\ M}$	(Pu)	38,14 - 40,30	16,4 (5)
$ec_{15,12\ K}$	(Pu)	52,29 (5)	0,00251 (10)
$ec_{2,1\ L}$	(Pu)	78,78 - 83,82	2,65 (10)
$ec_{14,9\ L}$	(Pu)	91,3 - 96,3	0,036 (6)
$ec_{2,1\ M}$	(Pu)	95,95 - 98,10	0,74 (3)
$ec_{15,14\ L}$	(Pu)	97,01 - 102,05	0,28 (6)
$ec_{14,9\ M}$	(Pu)	108,5 - 110,6	0,0100 (19)
$ec_{15,14\ M}$	(Pu)	114,18 - 116,34	0,070 (7)
$ec_{3,2\ L}$	(Pu)	134,32 - 139,36	0,0014 (3)
$ec_{15,12\ L}$	(Pu)	150,98 - 156,02	0,000552 (21)
$ec_{3,2\ M}$	(Pu)	151,49 - 153,64	0,00040 (8)
$ec_{15,12\ M}$	(Pu)	168,15 - 170,30	0,000135 (5)
$ec_{8,5\ K}$	(Pu)	179,58 (7)	0,00081 (8)
$ec_{14,6\ K}$	(Pu)	197,50 (11)	0,0036 (19)
$ec_{11,5\ K}$	(Pu)	202,23 (9)	0,0021 (9)
$ec_{8,4\ K}$	(Pu)	235,83 (7)	0,0067 (6)
$ec_{11,4\ K}$	(Pu)	258,5 (1)	0,0055 (3)
$ec_{8,5\ L}$	(Pu)	278,27 - 283,31	0,00102 (10)
$ec_{8,5\ M}$	(Pu)	295,44 - 297,60	0,00028 (3)
$ec_{14,6\ L}$	(Pu)	296,19 - 301,23	0,00098 (23)
$ec_{14,5\ K}$	(Pu)	299,3 (1)	0,0078 (4)
$ec_{11,5\ L}$	(Pu)	300,92 - 305,96	0,00120 (12)
$ec_{14,6\ M}$	(Pu)	313,36 - 315,52	0,000249 (5)
$ec_{11,5\ M}$	(Pu)	318,09 - 320,24	0,00032 (3)
$ec_{8,4\ L}$	(Pu)	334,52 - 339,56	0,0030 (3)
$ec_{8,4\ M}$	(Pu)	351,69 - 353,84	0,00080 (6)
$ec_{11,4\ L}$	(Pu)	357,21 - 362,25	0,00108 (5)
$ec_{11,4\ M}$	(Pu)	374,38 - 376,54	0,000263 (13)
$ec_{5,2\ K}$	(Pu)	393,72 (7)	0,00064 (11)
$ec_{14,5\ L}$	(Pu)	398 - 403	0,00155 (8)
$ec_{14,5\ M}$	(Pu)	415,2 - 417,3	0,000376 (20)
$ec_{4,1\ K}$	(Pu)	439,35 (5)	0,00098 (3)
$ec_{4,0\ K}$	(Pu)	483,37 (5)	0,00062 (2)
$ec_{5,2\ L}$	(Pu)	492,41 - 497,45	0,00014 (3)
$ec_{5,1\ K}$	(Pu)	495,60 (5)	0,00056 (7)

		Energy keV	Electrons per 100 disint.
$ec_{4,1\ L}$	(Pu)	538,04 - 543,08	0,000179 (5)
$ec_{4,0\ L}$	(Pu)	582,06 - 587,10	0,000112 (4)
$ec_{5,1\ L}$	(Pu)	594,29 - 599,33	0,000110 (13)
$ec_{10,2\ K}$	(Pu)	715,17 (7)	0,00026 (1)
$ec_{12,2\ K}$	(Pu)	760,84 (3)	0,0092 (2)
$ec_{8,1\ K}$	(Pu)	796,91 (4)	0,00202 (5)
$ec_{13,2\ K}$	(Pu)	802,20 (2)	0,0258 (11)
$ec_{14,2\ K}$	(Pu)	814,81 (5)	0,0032 (6)
$ec_{10,1\ K}$	(Pu)	817,1 (1)	0,114 (16)
$ec_{7,0\ K}$	(Pu)	829,7 (3)	0,0085 (7)
$ec_{8,0\ K}$	(Pu)	840,97 (2)	0,0023 (4)
$ec_{9,0\ K}$	(Pu)	847,1 (4)	0,0013 (7)
$ec_{12,2\ L}$	(Pu)	859,53 - 864,57	0,00257 (6)
$ec_{10,0\ K}$	(Pu)	861,20 (3)	0,0006 (2)
$ec_{12,1\ K}$	(Pu)	862,66 (2)	0,242 (8)
$ec_{12,2\ M}$	(Pu)	876,70 - 878,86	0,00065 (2)
$ec_{8,1\ L}$	(Pu)	895,6 - 900,6	0,00035 (7)
$ec_{13,1\ K}$	(Pu)	904,08 (2)	0,080 (4)
$ec_{12,0\ K}$	(Pu)	906,75 (2)	0,160 (3)
$ec_{14,2\ L}$	(Pu)	913,5 - 918,5	0,00066 (15)
$ec_{10,1\ L}$	(Pu)	915,84 - 920,88	0,022 (3)
$ec_{7,0\ L}$	(Pu)	918,4 - 923,4	0,00166 (14)
$ec_{14,2\ M}$	(Pu)	930,7 - 932,8	0,00016 (4)
$ec_{8,0\ L}$	(Pu)	939,66 - 944,70	0,000393 (8)
$ec_{9,0\ L}$	(Pu)	945,8 - 950,8	0,0003 (1)
$ec_{10,0\ L}$	(Pu)	959,9 - 964,9	0,00017 (5)
$ec_{12,1\ L}$	(Pu)	961,35 - 966,39	0,055 (3)
$ec_{12,1\ M}$	(Pu)	978,52 - 980,68	0,015 (3)
$ec_{13,1\ L}$	(Pu)	1002,77 - 1007,81	0,0184 (9)
$ec_{12,0\ L}$	(Pu)	1005,44 - 1010,48	0,0405 (10)
$ec_{13,1\ M}$	(Pu)	1019,94 - 1022,09	0,0053 (9)
$ec_{12,0\ M}$	(Pu)	1022,61 - 1024,76	0,0101 (2)
$\beta^-_{0,15}$	max:	89,0 (4)	0,51 (6)
$\beta^-_{0,15}$	avg:	23,0 (2)	
$\beta^-_{0,13}$	max:	221,6 (4)	11,50 (7)
$\beta^-_{0,13}$	avg:	59,9 (2)	
$\beta^-_{0,12}$	max:	263,0 (4)	44,75 (19)
$\beta^-_{0,12}$	avg:	72,0 (2)	
$\beta^-_{0,11}$	max:	306,0 (4)	0,49 (1)
$\beta^-_{0,11}$	avg:	84,9 (2)	
$\beta^-_{0,10}$	max:	308,4 (4)	0,27 (3)
$\beta^-_{0,10}$	avg:	85,6 (2)	
$\beta^-_{0,9}$	max:	323,3 (6)	0,082 (6)
$\beta^-_{0,9}$	avg:	90,1 (2)	
$\beta^-_{0,8}$	max:	328,7 (4)	1,25 (1)

		Energy keV		Electrons per 100 disint.
$\beta^-_{0,8}$	avg:	91,8	(2)	
$\beta^-_{0,5}$	max:	630,1	(4)	0,036 (3)
$\beta^-_{0,5}$	avg:	189,2	(2)	
$\beta^-_{0,4}$	max:	686,4	(4)	0,103 (3)
$\beta^-_{0,4}$	avg:	208,4	(2)	
$\beta^-_{0,1}$	max:	1247,4	(4)	41,0 (25)
$\beta^-_{0,1}$	avg:	412,2	(2)	

5 Photon Emissions

5.1 X-Ray Emissions

		Energy keV		Photons per 100 disint.	
XL	(Pu)	12,125 — 21,984		32,4 (14)	
XKα_2	(Pu)	99,525		0,210 (8)	} Kα
XKα_1	(Pu)	103,734		0,332 (12)	}
XKβ_3	(Pu)	116,244	}		
XKβ_1	(Pu)	117,228	}	0,122 (5)	K$'\beta_1$
XKβ''_5	(Pu)	117,918	}		
XKβ_2	(Pu)	120,54	}		
XKβ_4	(Pu)	120,969	}	0,042 (2)	K$'\beta_2$
XKO$_{2,3}$	(Pu)	121,543	}		

5.2 Gamma Emissions

	Energy keV	Photons per 100 disint.
$\gamma_{1,0}$(Pu)	44,07 (2)	0,1024 (21)
$\gamma_{2,1}$(Pu)	101,88 (2)	0,252 (8)
$\gamma_{(-1,1)}$(Pu)	103,74 (2)	0,312 (3)
$\gamma_{14,9}$(Pu)	114,4 (4)	0,0058 (10)
$\gamma_{(-1,2)}$(Pu)	116,27 (8)	0,04
$\gamma_{(-1,3)}$(Pu)	117,27 (8)	0,074
$\gamma_{15,14}$(Pu)	120,11 (5)	0,101 (5)
$\gamma_{(-1,4)}$(Pu)	120,5	0,02
$\gamma_{(-1,5)}$(Pu)	121,70 (8)	0,010 (1)
$\gamma_{15,13}$(Pu)	132,5 (1)	0,0014 (8)

	Energy keV	Photons per 100 disint.
$\gamma_{3,2}$(Pu)	157,42 (5)	0,001
$\gamma_{15,12}$(Pu)	174,08 (5)	0,0229 (8)
$\gamma_{(-1,6)}$(Pu)	220,87 (11)	0,0030 (5)
$\gamma_{8,5}$(Pu)	301,37 (7)	0,0106 (10)
$\gamma_{14,6}$(Pu)	319,29 (11)	0,0083 (10)
$\gamma_{10,5}$(Pu)	321,75 (20)	0,0013 (8)
$\gamma_{11,5}$(Pu)	324,02 (9)	0,0146 (8)
$\gamma_{7,4}$(Pu)	336,36 (15)	0,0002 (1)
$\gamma_{8,4}$(Pu)	357,64 (7)	0,0504 (13)
$\gamma_{10,4}$(Pu)	378,05 (13)	0,0030 (5)
$\gamma_{11,4}$(Pu)	380,31 (10)	0,0111 (5)
$\gamma_{14,5}$(Pu)	421,1 (1)	0,021 (1)
$\gamma_{6,3}$(Pu)	459,8 (2)	0,0023 (15)
$\gamma_{5,2}$(Pu)	515,51 (7)	0,0378 (11)
$\gamma_{4,1}$(Pu)	561,14 (5)	0,106 (2)
$\gamma_{4,0}$(Pu)	605,16 (5)	0,077 (2)
$\gamma_{5,1}$(Pu)	617,39 (5)	0,0593
$\gamma_{6,2}$(Pu)	617,4	0,008
$\gamma_{10,2}$(Pu)	836,96 (7)	0,0206 (8)
$\gamma_{12,2}$(Pu)	882,63 (3)	0,803 (9)
$\gamma_{(-1,7)}$(Pu)	885	0,040 (5)
$\gamma_{7,1}$(Pu)	897,34 (10)	0,0073 (10)
$\gamma_{8,1}$(Pu)	918,70 (4)	0,529 (6)
$\gamma_{13,2}$(Pu)	923,99 (2)	2,604 (20)
$\gamma_{9,1}$(Pu)	924	0,065
$\gamma_{14,2}$(Pu)	936,60 (5)	0,365 (5)
$\gamma_{10,1}$(Pu)	938,94 (10)	0,0327 (25)
$\gamma_{11,1}$(Pu)	941,40 (4)	0,504 (6)
$\gamma_{8,0}$(Pu)	962,76 (2)	0,645 (8)
$\gamma_{9,0}$(Pu)	968,9 (4)	0,015 (8)
$\gamma_{10,0}$(Pu)	983,0 (3)	0,068 (20)
$\gamma_{12,1}$(Pu)	984,45 (2)	25,18 (13)
$\gamma_{13,1}$(Pu)	1025,87 (2)	8,76 (6)
$\gamma_{12,0}$(Pu)	1028,54 (2)	18,25 (13)

6 Main Production Modes

$\mathrm{Np-237(n,\gamma)Np-238}$

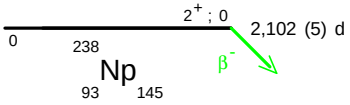
$\mathrm{U-238(p,n)Np-238}$

$\mathrm{U-238(d,2n)Np-238}$

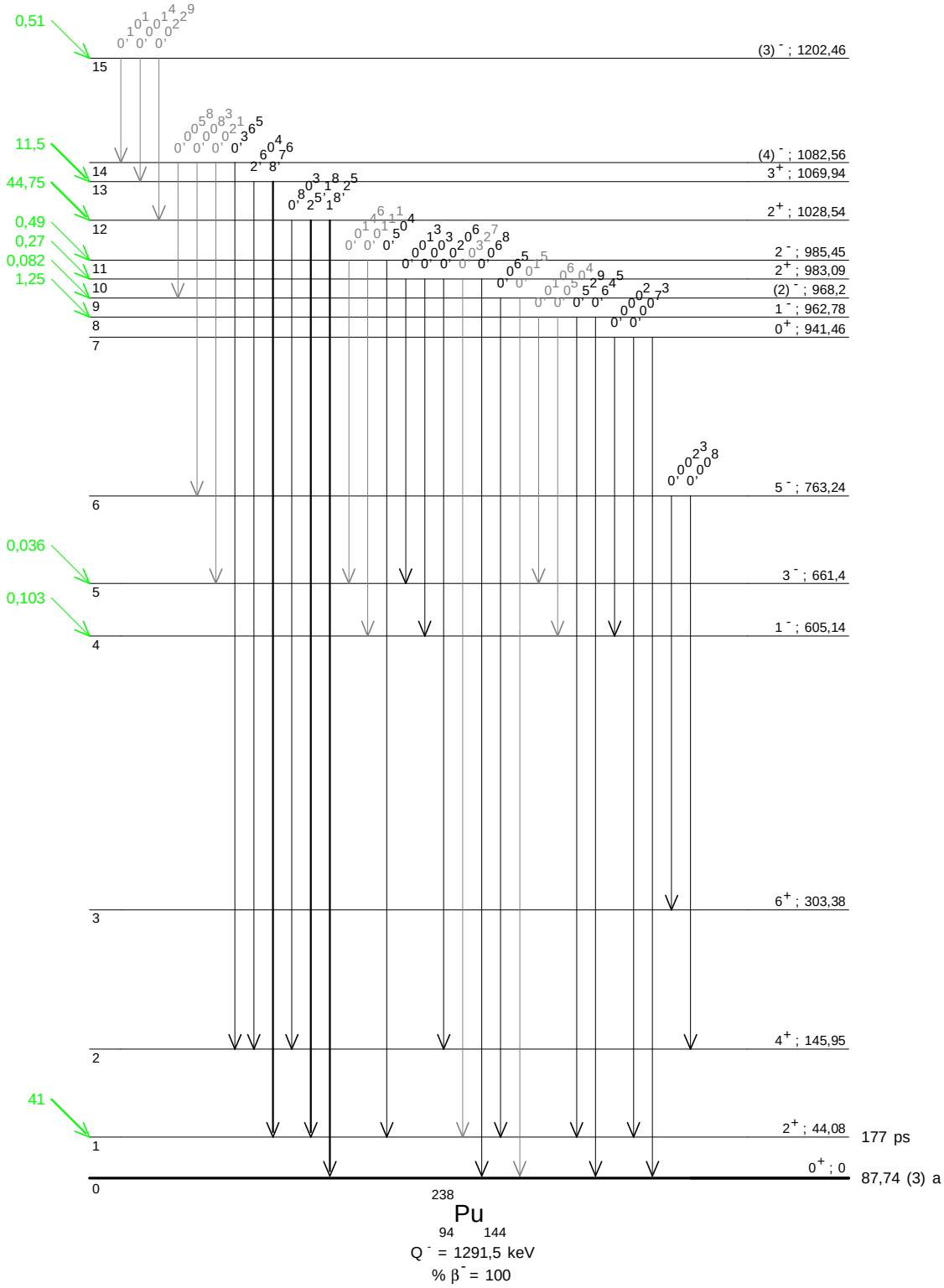
7 References

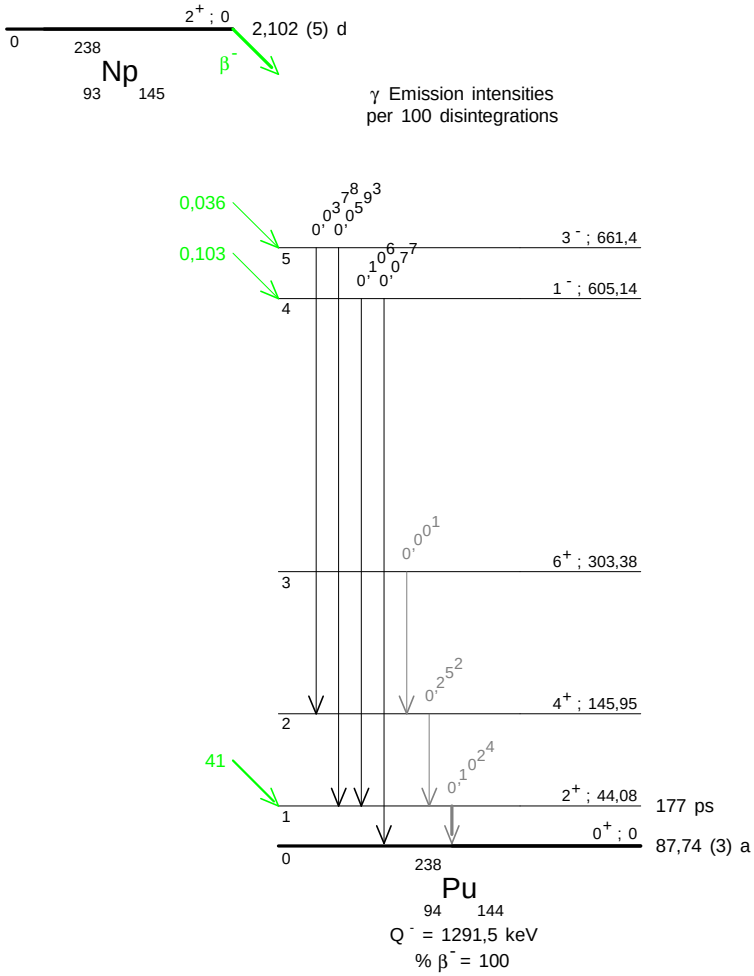
- M.S. Freedman, A.H. Jaffey, F. Wagner Jr. Phys.Rev. 79 (1950) 410 (Half-life)
- D.C. Dunlavey, G.T. Seaborg. Phys. Rev. 87 (1952) 165 (Conversion electron measurements, gamma ray multipolarities)

- S.A. Baranov, K.N. Shlyagin. At. Energ. USSR 1 (1956) 52
(Conversion electron measurements, gamma-ray multipolarities)
- W.G. Smith, J.M. Hollander. Phys. Rev. 101 (1956) 746
(Conversion electron measurements, gamma-ray multipolarities)
- R.G. Albridge, J.C. Hubbs, R. Marrus. Phys. Rev. 111 (1958) 1137
(Half-life)
- F. Asaro, I. Perlman. UCRL-9566 (1960) p.50
(Conversion electron measurements, gamma-ray multipolarities)
- R.G. Albridge, J.M. Hollander. Nucl. Phys. 21 (1960) 438
(Conversion electron measurements, gamma-ray multipolarities)
- G.G. Akalaev, N.A. Vartanov, P.S. Samoilov. NP-14688 (1965) (1965)
(Conversion electron measurements, gamma-ray multipolarities)
- S.M.Qaim. Nucl. Phys. 84 (1966) 411
(Half-life)
- B. Bengston, J.Jensen,M.Moszynski,H.L.Nielsen. Nucl. Phys. A 159 (1970) 249
(924-keV gamma ray energy and relativeemission probability)
- C.M. Lederer. Priv. Comm. 1970, see C.M. Lederer, V.Shirley, Table of Isotopes, N.Y. : John Wiley and Sons,1978 (1970)
(gamma ray energy)
- W.J.B. Winter, A.H. Wapstra, P.F.A. Goudsmit, J. Konijn. Nucl. Phys. A197 (1972) 417
(Relative gamma ray intensities)
- C.M. Lederer. Phys. Rev. C24 (1981) 1175
(Relative gamma ray intensities)
- Y. Chang, B. Zhu, C. Yan, G. Shi, J. Chin. Nucl. Phys. 12,No 1 (1990) 65
(Relative gamma ray intensities, absolute 984-keV gamma ray emission probability)
- E. Schönfeld, H. Janssen. Nucl. Instrum. Methods Phys. Res. A369 (1996) 527
(Atomic data)
- E. Schönfeld, G. Rodloff. PTB-6.11-1999-1999-1 (1999)
(KX rays relative emission probabilities)
- F.E. Chukreev, V.E. Makarenko, M.J. Martin. Nucl. Data Sheets 97 (2002) 129
(Nuclear data evaluation for A=238)
- G. Audi, A.H. Wapstra, C. Thibault. Nucl. Phys. A729 (2003) 337
(Q value)
- K. Rengan, D. Devries, H. Griffin. Nucl. Instrum. Methods Phys. Res. A565 (2006) 612
(Gamma-ray energies, relative gamma ray intensities, absolute 984-keV gamma ray emission probability)



γ Emission intensities per 100 disintegrations




2+ ; 0
2,102 (5) d
0
238
Np
93
145
β-
γ Emission intensities
per 100 disintegrations
0,036
0,103
41
3- ; 661,4
1- ; 605,14
6+ ; 303,38
4+ ; 145,95
2+ ; 44,08
177 ps
0+ ; 0
87,74 (3) a
5
4
3
2
1
0
238
Pu
94
144
Q- = 1291,5 keV
% β- = 100