$^{239}_{92}\mathrm{U}_{147}$

1 Decay Scheme

U-239 disintegrates by beta minus emission to levels in Np-239.
L'uranium 239 se désintègre par émission bêta vers des niveaux excités du neptunium 239.

2 Nuclear Data

$T_{1/2}(^{239}\mathrm{U})$	:	23,46	(5)	min
$T_{1/2}(^{239}\mathrm{Np})$	:	2,356	(3)	d
$Q^-(^{239}\mathrm{U})$	:	1261,5	(16)	keV

2.1 β^- Transitions

	Energy keV	Probability × 100	Nature	lg ft
$\beta^-_{0,32}$	164,5 (16)	0,0060 (5)		
$\beta^-_{0,31}$	212,3 (16)	0,0059 (4)		
$\beta^-_{0,30}$	221,1 (16)	0,0077 (4)		
$\beta^-_{0,29}$	247,9 (16)	0,0074 (4)		
$\beta^-_{0,28}$	269,3 (16)	0,0262 (9)		
$\beta^-_{0,27}$	295,0 (16)	0,0008 (2)		
$\beta^-_{0,26}$	297,3 (16)	0,211 (3)		
$\beta^-_{0,25}$	302,3 (16)	0,0284 (7)	1 st Forbidden	
$\beta^-_{0,24}$	398,1 (16)	0,0005 (2)		
$\beta^-_{0,23}$	412,0 (16)	0,0264 (4)	1 st Forbidden	
$\beta^-_{0,22}$	417,4 (16)	0,215 (3)		
$\beta^-_{0,21}$	442,2 (16)	0,228 (3)		
$\beta^-_{0,18}$	566,3 (16)	0,0118 (11)		
$\beta^-_{0,17}$	599,2 (16)	0,261 (6)	1 st Forbidden	7,35
$\beta^-_{0,15}$	697,6 (16)	0,0247 (7)		
$\beta^-_{0,14}$	731,2 (16)	0,0029 (4)		
$\beta^-_{0,13}$	743,5 (16)	0,063 (2)		

	Energy keV	Probability × 100	Nature	lg ft
$\beta^-_{0,12}$	787,1 (16)	0,0033 (4)		
$\beta^-_{0,4}$	1143,9 (16)	2,2 (4)	1st Forbidden	7,4
$\beta^-_{0,3}$	1186,5 (16)	72,8 (19)	1st Forbidden	5,91
$\beta^-_{0,1}$	1230,4 (16)	9,4 (15)	Allowed	6,83
$\beta^-_{0,0}$	1261,5 (16)	14,4 (22)	Allowed	6,7

2.2 Gamma Transitions and Internal Conversion Coefficients

	Energy keV	$P_{\gamma+ce}$ × 100	Multipolarity	α_K	α_L	α_M	α_T
$\gamma_{1,0}$(Np)	31,1310 (12)	19,0 (14)	M1+E2		195 (10)	50 (3)	263 (13)
$\gamma_{4,3}$(Np)	43,1	2,0 (4)	M1+E2		114 (13)	30 (4)	154 (18)
$\gamma_{3,1}$(Np)	43,533 (1)	9,3 (6)	E1		0,856 (17)	0,215 (4)	1,14 (3)
$\gamma_{(-1,1)}$(Np)	46,6	0,009 (4)					
$\gamma_{6,4}$(Np)	55,37 (5)	0,0076 (25)	M1+E2		63 (20)	17 (6)	90 (30)
$\gamma_{2,0}$(Np)	71,210 (2)	0,141 (4)	E2		52,3 (10)	14,6 (3)	71,9 (14)
$\gamma_{3,0}$(Np)	74,664 (1)	65,8 (17)	E1		0,207 (4)	0,0512 (10)	0,276 (6)
$\gamma_{4,1}$(Np)	86,72 (7)	0,065 (6)	E1		0,140 (3)	0,0344 (7)	0,186 (4)
$\gamma_{15,11}$(Np)	111,0 (2)	0,0202 (5)					
$\gamma_{4,0}$(Np)	117,727 (20)	0,123 (10)	E1		0,0632 (13)	0,0155 (3)	0,0841 (17)
$\gamma_{(-1,2)}$(Np)	134,71 (13)	0,0019 (3)					
$\gamma_{(-1,3)}$(Np)	142,5 (1)	0,0045 (6)					
$\gamma_{7,2}$(Np)	170,15 (5)	0,031 (1)					
$\gamma_{(-1,4)}$(Np)	174,07 (6)	0,0097 (3)					
$\gamma_{8,3}$(Np)	186,15 (4)	0,10 (5)	[M1+E2]	1,7 (16)	0,645 (13)	0,167 (14)	2,6 (16)
$\gamma_{10,8}$(Np)	187,28 (8)	0,020 (9)	[M1+E2]	1,7 (16)	0,631 (13)	0,164 (14)	2,6 (16)
$\gamma_{9,7}$(Np)	197,28 (12)	0,0024 (3)					
$\gamma_{24,17}$(Np)	201,18 (6)	0,0005 (2)					
$\gamma_{(-1,5)}$(Np)	220,52 (4)	0,0282 (7)					
$\gamma_{(-1,6)}$(Np)	236,28 (14)	0,00092 (18)					
$\gamma_{21,16}$(Np)	239,86 (5)	0,00087 (23)					
$\gamma_{21,15}$(Np)	255,37 (5)	0,0011 (2)					
$\gamma_{30,19}$(Np)	258,44 (6)	0,00073 (18)					
$\gamma_{8,0}$(Np)	260,80 (2)	0,00310 (21)	[E1]	0,0434 (9)	0,0087 (2)	0,00211 (4)	0,0549 (11)
$\gamma_{(-1,7)}$(Np)	262,89 (19)	0,0008 (3)					
$\gamma_{(-1,8)}$(Np)	265,44 (17)	0,0009 (3)					
$\gamma_{28,18}$(Np)	296,93 (13)	0,0024 (8)	[M1+E2]	0,5 (4)	0,13 (4)	0,034 (9)	0,7 (5)
$\gamma_{25,17}$(Np)	296,93 (13)		[M1+E2]	0,5 (4)	0,13 (4)	0,034 (9)	0,7 (5)
$\gamma_{26,17}$(Np)	301,95 (3)	0,0018 (7)	[M1+E2]	0,5 (4)	0,13 (4)	0,032 (9)	0,6 (5)
$\gamma_{32,20}$(Np)	312,05 (3)	0,0006					
$\gamma_{22,13}$(Np)	326,21 (7)	0,0044 (2)					
$\gamma_{(-1,9)}$(Np)	330,14 (14)	0,00069 (13)					
$\gamma_{(-1,10)}$(Np)	332,06 (14)	0,0012 (2)					
$\gamma_{30,18}$(Np)	345,13 (8)	0,0039 (2)					
$\gamma_{(-1,11)}$(Np)	348,23 (18)	0,0007 (3)					
$\gamma_{(-1,12)}$(Np)	351,33 (15)	0,0007 (2)					
$\gamma_{(-1,13)}$(Np)	361,83 (8)	0,0044 (3)					
$\gamma_{10,3}$(Np)	373,51 (4)	0,034 (10)	[M1+E2]	0,26 (22)	0,07 (3)	0,017 (6)	0,35 (22)
$\gamma_{11,3}$(Np)	378,06 (6)	0,0101 (4)					
$\gamma_{11,2}$(Np)	381,27 (16)	0,0006 (2)					

	Energy keV	$P_{\gamma+ce}$ × 100	Multipolarity	α_K	α_L	α_M	α_T
$\gamma_{(-1,14)}$(Np)	393,01 (18)	0,0006 (2)					
$\gamma_{25,15}$(Np)	395,19 (11)	0,0021 (2)					
$\gamma_{12,3}$(Np)	399,13 (13)	0,0016 (3)					
$\gamma_{(-1,15)}$(Np)	400,55 (15)	0,0009 (2)					
$\gamma_{(-1,16)}$(Np)	404,84 (18)	0,0009 (3)					
$\gamma_{32,17}$(Np)	434,71 (4)	0,00122 (20)	(E1)	0,0148 (3)	0,00276 (5)	0,00066 (1)	0,0184 (4)
$\gamma_{(-1,17)}$(Np)	445,81 (12)	0,0011 (2)					
$\gamma_{10,0}$(Np)	448,18 (2)	0,00920 (31)	[E1]	0,0139 (3)	0,00258 (5)	0,00062 (1)	0,0173 (4)
$\gamma_{(-1,18)}$(Np)	452,17 (12)	0,0016 (2)					
$\gamma_{14,3}$(Np)	455,63 (6)	0,0008 (3)					
$\gamma_{12,0}$(Np)	474,36 (6)	0,0017 (2)					
$\gamma_{(-1,19)}$(Np)	478,13 (19)	0,00055 (23)					
$\gamma_{(-1,20)}$(Np)	479,55 (14)	0,0010 (2)					
$\gamma_{13,1}$(Np)	486,87 (3)	0,0627 (14)	[E1]	0,0118 (3)	0,00217 (5)	0,00052 (1)	0,0147 (4)
$\gamma_{(-1,21)}$(Np)	490,33 (13)	0,0007 (1)					
$\gamma_{15,2}$(Np)	492,76 (7)	0,0050 (2)					
$\gamma_{14,1}$(Np)	499,1 (1)	0,0021 (2)					
$\gamma_{(-1,22)}$(Np)	502,12 (17)	0,0006 (2)					
$\gamma_{16,3}$(Np)	504,76 (8)	0,00545 (31)	[E2]	0,0293 (6)	0,0143 (3)	0,0038 (1)	0,0488 (10)
$\gamma_{(-1,23)}$(Np)	506,80 (14)	0,0010 (2)					
$\gamma_{13,0}$(Np)	518,00 (2)	0,00456 (30)	[E1]	0,01050 (15)	0,00190 (4)	0,00046 (1)	0,01300 (19)
$\gamma_{18,6}$(Np)	522,12 (10)	0,00274 (33)	[M1+E2]	0,11 (9)	0,025 (13)	0,006 (3)	0,14 (10)
$\gamma_{15,1}$(Np)	532,86 (10)	0,0023 (2)					
$\gamma_{(-1,24)}$(Np)	541,32 (10)	0,0029 (3)					
$\gamma_{17,4}$(Np)	544,48 (9)	0,0041 (5)	[M1+E2]	0,10 (8)	0,022 (11)	0,005 (3)	0,13 (9)
$\gamma_{16,1}$(Np)	547,99 (12)	0,00202 (30)	[E1]	0,00941 (19)	0,00170 (4)	0,00041 (1)	0,01170 (24)
$\gamma_{(-1,25)}$(Np)	558,46 (17)	0,0006 (2)					
$\gamma_{29,11}$(Np)	560,63 (7)	0,0058 (3)					
$\gamma_{15,0}$(Np)	563,89 (4)	0,0004 (2)					
$\gamma_{(-1,26)}$(Np)	567,88 (18)	0,0004 (1)					
$\gamma_{(-1,27)}$(Np)	575,27 (5)	0,0131 (4)					
$\gamma_{(-1,28)}$(Np)	577,15 (14)	0,0014 (3)					
$\gamma_{(-1,29)}$(Np)	585,49 (14)	0,0012 (2)					
$\gamma_{17,3}$(Np)	587,62 (2)	0,0214 (15)	[M1+E2]	0,08 (6)	0,018 (9)	0,004 (2)	0,11 (7)
$\gamma_{23,8}$(Np)	588,70 (8)	0,0055 (3)					
$\gamma_{(-1,30)}$(Np)	591,82 (19)	0,0009 (4)					
$\gamma_{(-1,31)}$(Np)	599,13 (15)	0,0007 (2)					
$\gamma_{(-1,32)}$(Np)	602,79 (8)	0,0048 (3)					
$\gamma_{(-1,33)}$(Np)	604,85 (6)	0,00096 (27)					
$\gamma_{23,7}$(Np)	607,96 (15)	0,0013 (3)					
$\gamma_{(-1,34)}$(Np)	614,53 (17)	0,0006 (2)					
$\gamma_{(-1,35)}$(Np)	618,03 (16)	0,0007 (2)					
$\gamma_{18,2}$(Np)	624,11 (7)	0,00626 (30)	[E1]	0,00737 (15)	0,00131 (3)	0,00031 (1)	0,0091 (2)
$\gamma_{(-1,36)}$(Np)	629,00 (11)	0,0027 (3)					
$\gamma_{17,1}$(Np)	631,10 (3)	0,0676 (20)	[E1]	0,0072 (2)	0,00128 (3)	0,00031 (1)	0,00892 (17)
$\gamma_{32,11}$(Np)	644,253 (30)	0,0019 (4)					
$\gamma_{21,6}$(Np)	646,26 (10)	0,0029 (3)					
$\gamma_{(-1,37)}$(Np)	649,79 (19)	0,0009 (4)					
$\gamma_{17,0}$(Np)	662,28 (2)	0,171 (5)	[E1]	0,00660 (13)	0,001170 (17)	0,00028 (1)	0,00815 (16)
$\gamma_{18,1}$(Np)	664,17 (9)	0,00544 (40)	[E1]	0,00657 (13)	0,001160 (17)	0,00028 (1)	0,00811 (16)
$\gamma_{(-1,38)}$(Np)	668,76 (18)	0,00055 (18)					
$\gamma_{(-1,39)}$(Np)	670,88 (20)	0,0006 (3)					
$\gamma_{(-1,40)}$(Np)	691,01 (6)	0,0074 (3)					
$\gamma_{(-1,41)}$(Np)	692,61 (13)	0,0016 (3)					
$\gamma_{18,0}$(Np)	695,23 (2)	0,00363 (30)	[E1]	0,00604 (13)	0,001060 (15)	0,00025 (1)	0,00745 (15)
$\gamma_{(-1,42)}$(Np)	701,21 (10)	0,0024 (2)					
$\gamma_{26,8}$(Np)	703,63 (10)	0,00235 (20)	[E2]	0,0162 (3)	0,00537 (11)	0,00138 (3)	0,0234 (5)
$\gamma_{19,3}$(Np)	707,38 (9)	0,0022 (2)					
$\gamma_{20,3}$(Np)	710,35 (15)	0,003					

	Energy keV	$P_{\gamma+ce}$ × 100	Multipolarity	α_K	α_L	α_M	α_T
$\gamma_{(-1,43)}$(Np)	714,22 (9)	0,0030 (3)					
$\gamma_{26,7}$(Np)	722,85 (4)	0,0276 (7)	[E2]	0,0155 (3)	0,00499 (10)	0,001060 (18)	0,0222 (4)
$\gamma_{23,5}$(Np)	727,52 (10)	0,0026 (3)					
$\gamma_{(-1,44)}$(Np)	730,95 (6)	0,0090 (3)					
$\gamma_{(-1,45)}$(Np)	746,06 (11)	0,0043 (5)					
$\gamma_{21,2}$(Np)	748,09 (3)	0,0890 (4)					
$\gamma_{29,8}$(Np)	752,84 (8)	0,0013 (3)					
$\gamma_{(-1,46)}$(Np)	764,04 (11)	0,0026 (3)					
$\gamma_{(-1,47)}$(Np)	768,15 (11)	0,0020 (2)					
$\gamma_{(-1,48)}$(Np)	769,52 (17)	0,0004 (1)					
$\gamma_{22,2}$(Np)	772,94 (9)	0,0029 (2)					
$\gamma_{23,3}$(Np)	774,77 (4)	0,015 (4)					
$\gamma_{30,8}$(Np)	779,57 (14)	0,0006 (1)					
$\gamma_{21,1}$(Np)	788,19 (7)	0,0049 (2)					
$\gamma_{26,6}$(Np)	791,13 (5)	0,0075 (2)					
$\gamma_{(-1,49)}$(Np)	795,13 (15)	0,0008 (2)					
$\gamma_{22,1}$(Np)	812,89 (3)	0,0685 (3)					
$\gamma_{21,0}$(Np)	819,26 (3)	0,129 (3)					
$\gamma_{(-1,50)}$(Np)	829,59 (17)	0,00046 (13)					
$\gamma_{(-1,51)}$(Np)	831,89 (9)	0,0021 (2)					
$\gamma_{25,4}$(Np)	841,45 (4)	0,0025 (4)					
$\gamma_{22,0}$(Np)	844,10 (3)	0,139 (3)					
$\gamma_{26,4}$(Np)	846,39 (4)	0,0324 (13)	[M1+E2]	0,032 (21)	0,007 (4)	0,0016 (8)	0,04 (3)
$\gamma_{23,0}$(Np)	849,44 (9)	0,0020 (2)					
$\gamma_{(-1,52)}$(Np)	862,56 (18)	0,0004 (1)					
$\gamma_{30,6}$(Np)	867,11 (11)	0,00076 (8)					
$\gamma_{28,5}$(Np)	869,57 (9)	0,0016 (1)					
$\gamma_{28,4}$(Np)	874,43 (3)	0,00343 (22)	[M1+E2]	0,030 (19)	0,006 (4)	0,0015 (8)	0,038 (23)
$\gamma_{25,3}$(Np)	884,45 (5)	0,0086 (2)					
$\gamma_{25,2}$(Np)	887,97 (3)	0,0023 (2)					
$\gamma_{26,3}$(Np)	889,49 (4)	0,0217 (7)	[M1+E2]	0,029 (18)	0,006 (3)	0,0014 (7)	0,036 (22)
$\gamma_{27,2}$(Np)	895,15 (15)	0,0008 (2)					
$\gamma_{(-1,53)}$(Np)	913,68 (9)	0,0019 (1)					
$\gamma_{28,3}$(Np)	917,40 (8)	0,00279 (12)	[M1+E2]	0,026 (17)	0,005 (3)	0,0013 (7)	0,034 (22)
$\gamma_{28,2}$(Np)	920,95 (8)	0,00261 (10)	[E1]	0,00366 (6)	0,00063 (1)	0,00015 (1)	0,00450 (9)
$\gamma_{30,4}$(Np)	922,83 (13)	0,0006 (1)					
$\gamma_{25,1}$(Np)	928,05 (3)	0,0051 (2)					
$\gamma_{31,4}$(Np)	931,51 (5)	0,00547 (33)	[M1+E2]	0,026 (16)	0,005 (3)	0,0013 (7)	0,032 (19)
$\gamma_{26,1}$(Np)	933,09 (3)	0,0263 (6)	[E1]	0,00358 (7)	0,00061 (1)	0,00015 (1)	0,00439 (9)
$\gamma_{29,3}$(Np)	938,98 (8)	0,00031 (8)					
$\gamma_{(-1,54)}$(Np)	948,88 (19)	0,00024 (10)					
$\gamma_{25,0}$(Np)	959,18 (3)	0,0078 (3)					
$\gamma_{28,1}$(Np)	960,99 (5)	0,01054 (30)	[E1]	0,00340 (7)	0,00058 (1)	0,00014 (1)	0,00417 (9)
$\gamma_{26,0}$(Np)	964,23 (2)	0,0909 (20)	[E1]	0,00338 (7)	0,00058 (1)	0,00014 (1)	0,00415 (8)
$\gamma_{(-1,55)}$(Np)	970,07 (14)	0,0009 (2)					
$\gamma_{31,3}$(Np)	974,58 (4)	0,00040 (8)	[E2]	0,00917 (18)	0,00234 (5)	0,00059 (1)	0,0123 (5)
$\gamma_{(-1,56)}$(Np)	988,51 (14)	0,00044 (9)					
$\gamma_{28,0}$(Np)	992,16 (2)	0,00281 (10)	[E1]	0,00322 (7)	0,00055 (1)	0,00013 (1)	0,00395 (8)
$\gamma_{(-1,57)}$(Np)	1002,40 (13)	0,00049 (9)					
$\gamma_{(-1,58)}$(Np)	1005,27 (13)	0,0006 (1)					
$\gamma_{(-1,59)}$(Np)	1009,38 (18)	0,0003 (1)					
$\gamma_{30,0}$(Np)	1040,37 (4)	0,0011 (1)					
$\gamma_{32,1}$(Np)	1065,76 (12)	0,00060 (8)	[M1+E2]	0,018 (11)	0,004 (2)	0,0009 (4)	0,023 (13)
$\gamma_{32,0}$(Np)	1096,99 (3)	0,00164 (10)	[M1+E2]	0,017 (11)	0,003 (2)	0,0008 (4)	0,022 (13)
$\gamma_{(-1,60)}$(Np)	1101,99 (16)	0,00031 (1)					

3 Atomic Data

3.1 Np

ω_K	:	0,971	(4)
$\bar{\omega}_L$	:	0,511	(20)
$\bar{\omega}_M$	:	0,0528	
n_{KL}	:	0,791	(5)
$\bar{n}_{LM}$	:	1,163	

3.1.1 X Radiations

		Energy keV		Relative probability
X_K				
	$K\alpha_2$	97,069		62,82
	$K\alpha_1$	101,059		100
	$K\beta_3$	113,303	}	
	$K\beta_1$	114,234	}	
	$K\beta_5''$	114,912	}	36,21
	$K\beta_2$	117,463	}	
	$K\beta_4$	117,876	}	12,47
	$KO_{2,3}$	118,429	}	
X_L				
	$L\ell$	11,871		
	$L\alpha$	13,671 – 13,946		
	$L\eta$	15,861		
	$L\beta$	16,109 – 17,992		
	$L\gamma$	20,784 – 21,491		

3.1.2 Auger Electrons

	Energy keV	Relative probability
Auger K		
KLL	73,501 – 83,134	100
KLX	90,358 – 101,054	60,2
KXY	107,19 – 118,66	9,06
Auger L	6,04 – 13,12	

4 Electron Emissions

		Energy keV	Electrons per 100 disint.
e_{AL}	(Np)	6,04 - 13,12	14,7 (7)
e_{AK}	(Np)		0,0091 (13)
	KLL	73,501 - 83,134	}
	KLX	90,358 - 101,054	}
	KXY	107,19 - 118,66	}
$ec_{1,0\ L}$	(Np)	8,704 - 13,520	14,0 (11)
$ec_{4,3\ L}$	(Np)	20,7 - 25,5	1,48 (28)
$ec_{3,1\ L}$	(Np)	21,106 - 25,920	3,72 (25)
$ec_{1,0\ M}$	(Np)	25,392 - 27,467	3,6 (3)
$ec_{1,0\ N}$	(Np)	29,630 - 30,728	0,99 (8)
$ec_{6,4\ L}$	(Np)	32,94 - 37,76	0,0053 (17)
$ec_{4,3\ M}$	(Np)	37,4 - 39,4	0,39 (8)
$ec_{3,1\ M}$	(Np)	37,794 - 39,869	0,94 (6)
$ec_{4,3\ N}$	(Np)	41,6 - 42,7	0,10 (13)
$ec_{3,1\ N}$	(Np)	42,032 - 43,130	0,248 (16)
$ec_{2,0\ L}$	(Np)	48,78 - 53,60	0,115 (21)
$ec_{6,4\ M}$	(Np)	49,63 - 51,71	0,0014 (5)
$ec_{3,0\ L}$	(Np)	52,237 - 57,050	10,7 (3)
$ec_{4,1\ L}$	(Np)	64,29 - 69,11	0,0077 (7)
$ec_{2,0\ M}$	(Np)	65,47 - 67,55	0,032 (3)
$ec_{8,3\ K}$	(Np)	67,48 (4)	0,049 (46)
$ec_{10,8\ K}$	(Np)	68,61 (8)	0,010 (9)
$ec_{3,0\ M}$	(Np)	68,925 - 71,000	2,64 (8)
$ec_{2,0\ N}$	(Np)	69,71 - 70,81	0,0088 (16)
$ec_{3,0\ N}$	(Np)	73,163 - 74,261	0,704 (21)
$ec_{4,1\ M}$	(Np)	80,98 - 83,06	0,00189 (18)
$ec_{4,0\ L}$	(Np)	95,30 - 100,12	0,0071 (6)
$ec_{4,0\ M}$	(Np)	111,988 - 114,063	0,00175 (14)
$ec_{8,3\ L}$	(Np)	163,72 - 168,54	0,0186 (6)
$ec_{10,8\ L}$	(Np)	164,85 - 169,67	0,00353 (20)
$ec_{8,3\ M}$	(Np)	180,41 - 182,49	0,00481 (42)
$ec_{8,3\ N}$	(Np)	184,65 - 185,75	0,00132 (9)
$ec_{10,3\ K}$	(Np)	254,84 (4)	0,007 (6)
$ec_{10,3\ L}$	(Np)	351,08 - 355,90	0,0018 (9)
$ec_{17,3\ K}$	(Np)	468,95 (2)	0,0015 (12)
$ec_{17,0\ K}$	(Np)	543,61 (2)	0,001122 (40)
$ec_{26,4\ K}$	(Np)	727,72 (4)	0,0010 (7)
$\beta^-_{0,32}$	max:	164,5 (16)	0,0060 (5)
$\beta^-_{0,32}$	avg:	43,7 (5)	
$\beta^-_{0,31}$	max:	212,3 (16)	0,0059 (4)
$\beta^-_{0,31}$	avg:	57,3 (5)	
$\beta^-_{0,30}$	max:	221,1 (16)	0,0077 (4)

		Energy keV		Electrons per 100 disint.
$\beta^-_{0,30}$	avg:	59,9	(5)	
$\beta^-_{0,29}$	max:	247,9	(16)	0,0074 (4)
$\beta^-_{0,29}$	avg:	67,6	(5)	
$\beta^-_{0,28}$	max:	269,3	(16)	0,0262 (9)
$\beta^-_{0,28}$	avg:	74,0	(5)	
$\beta^-_{0,27}$	max:	295,0	(16)	0,0008 (2)
$\beta^-_{0,27}$	avg:	81,7	(5)	
$\beta^-_{0,26}$	max:	297,3	(16)	0,211 (3)
$\beta^-_{0,26}$	avg:	82,4	(5)	
$\beta^-_{0,25}$	max:	302,3	(16)	0,0284 (7)
$\beta^-_{0,25}$	avg:	83,9	(5)	
$\beta^-_{0,24}$	max:	398,1	(16)	0,0005 (2)
$\beta^-_{0,24}$	avg:	113,4	(5)	
$\beta^-_{0,23}$	max:	412,0	(16)	0,0264 (4)
$\beta^-_{0,23}$	avg:	117,8	(5)	
$\beta^-_{0,22}$	max:	417,4	(16)	0,215 (3)
$\beta^-_{0,22}$	avg:	119,6	(5)	
$\beta^-_{0,21}$	max:	442,2	(16)	0,228 (3)
$\beta^-_{0,21}$	avg:	127,4	(5)	
$\beta^-_{0,18}$	max:	566,3	(16)	0,0118 (11)
$\beta^-_{0,18}$	avg:	168,0	(5)	
$\beta^-_{0,17}$	max:	599,2	(16)	0,261 (6)
$\beta^-_{0,17}$	avg:	179,0	(5)	
$\beta^-_{0,15}$	max:	697,6	(16)	0,0247 (7)
$\beta^-_{0,15}$	avg:	212,6	(5)	
$\beta^-_{0,14}$	max:	731,2	(16)	0,0029 (4)
$\beta^-_{0,14}$	avg:	224,3	(5)	
$\beta^-_{0,13}$	max:	743,5	(16)	0,063 (2)
$\beta^-_{0,13}$	avg:	228,6	(5)	
$\beta^-_{0,12}$	max:	787,1	(16)	0,0033 (4)
$\beta^-_{0,12}$	avg:	244,0	(5)	
$\beta^-_{0,4}$	max:	1143,9	(16)	2,2 (4)
$\beta^-_{0,4}$	avg:	374,0	(5)	
$\beta^-_{0,3}$	max:	1186,5	(16)	72,8 (19)
$\beta^-_{0,3}$	avg:	390,4	(5)	
$\beta^-_{0,1}$	max:	1230,4	(16)	9,4 (15)
$\beta^-_{0,1}$	avg:	406,8	(5)	
$\beta^-_{0,0}$	max:	1261,5	(16)	14,4 (22)
$\beta^-_{0,0}$	avg:	418,6	(5)	

5 Photon Emissions

5.1 X-Ray Emissions

		Energy keV		Photons per 100 disint.	
XL	(Np)	11,871 — 21,491		16,1 (5)	
XKα_2	(Np)	97,069		0,091 (3)	} Kα
XKα_1	(Np)	101,059		0,144 (5)	}
XKβ_3	(Np)	113,303	}		
XKβ_1	(Np)	114,234	}	0,052 (2)	K$'\beta_1$
XKβ''_5	(Np)	114,912	}		
XKβ_2	(Np)	117,463	}		
XKβ_4	(Np)	117,876	}	0,018 (1)	K$'\beta_2$
XKO$_{2,3}$	(Np)	118,429	}		

5.2 Gamma Emissions

	Energy keV	Photons per 100 disint.
$\gamma_{1,0}$(Np)	31,1310 (12)	0,072 (4)
$\gamma_{4,3}$(Np)	43,06 (2)	0,013 (2)
$\gamma_{3,1}$(Np)	43,533 (1)	4,35 (28)
$\gamma_{(-1,1)}$(Np)	46,6	0,009 (4)
$\gamma_{6,4}$(Np)	55,37 (5)	0,0000836 (20)
$\gamma_{2,0}$(Np)	71,210 (2)	0,00193 (4)
$\gamma_{3,0}$(Np)	74,664 (1)	51,6 (13)
$\gamma_{4,1}$(Np)	86,72 (7)	0,055 (5)
$\gamma_{15,11}$(Np)	111,0 (2)	0,0202 (5)
$\gamma_{4,0}$(Np)	117,727 (20)	0,113 (9)
$\gamma_{(-1,2)}$(Np)	134,71 (13)	0,0019 (3)
$\gamma_{(-1,3)}$(Np)	142,5 (1)	0,0045 (6)
$\gamma_{7,2}$(Np)	170,15 (5)	0,031 (1)
$\gamma_{(-1,4)}$(Np)	174,07 (6)	0,0097 (3)
$\gamma_{8,3}$(Np)	186,15 (4)	0,0288 (7)
$\gamma_{10,8}$(Np)	187,28 (8)	0,0056 (3)
$\gamma_{9,7}$(Np)	197,28 (12)	0,0024 (3)
$\gamma_{24,17}$(Np)	201,18 (6)	0,0005 (2)
$\gamma_{(-1,5)}$(Np)	220,52 (4)	0,0282 (7)
$\gamma_{(-1,6)}$(Np)	236,28 (14)	0,00092 (18)
$\gamma_{21,16}$(Np)	239,86 (5)	0,00087 (23)
$\gamma_{21,15}$(Np)	255,37 (5)	0,0011 (2)

	Energy keV	Photons per 100 disint.
$\gamma_{30,19}$(Np)	258,44 (6)	0,00073 (18)
$\gamma_{8,0}$(Np)	260,80 (2)	0,0031 (2)
$\gamma_{(-1,7)}$(Np)	262,89 (19)	0,0008 (3)
$\gamma_{(-1,8)}$(Np)	265,44 (17)	0,0009 (3)
$\gamma_{28,18}$(Np)	296,93 (13)	0,0014 (2)
$\gamma_{26,17}$(Np)	301,95 (3)	0,0011 (3)
$\gamma_{32,20}$(Np)	312,05 (3)	0,0006
$\gamma_{22,13}$(Np)	326,21 (7)	0,0044 (2)
$\gamma_{(-1,9)}$(Np)	330,14 (14)	0,00069 (13)
$\gamma_{(-1,10)}$(Np)	332,06 (14)	0,0012 (2)
$\gamma_{30,18}$(Np)	345,13 (8)	0,0039 (2)
$\gamma_{(-1,11)}$(Np)	348,23 (18)	0,0007 (3)
$\gamma_{(-1,12)}$(Np)	351,33 (15)	0,0007 (2)
$\gamma_{(-1,13)}$(Np)	361,83 (8)	0,0044 (3)
$\gamma_{10,3}$(Np)	373,51 (4)	0,025 (6)
$\gamma_{11,3}$(Np)	378,06 (6)	0,0101 (4)
$\gamma_{11,2}$(Np)	381,27 (16)	0,0006 (2)
$\gamma_{(-1,14)}$(Np)	393,01 (18)	0,0006 (2)
$\gamma_{25,15}$(Np)	395,19 (11)	0,0021 (2)
$\gamma_{12,3}$(Np)	399,13 (13)	0,0016 (3)
$\gamma_{(-1,15)}$(Np)	400,55 (15)	0,0009 (2)
$\gamma_{(-1,16)}$(Np)	404,84 (18)	0,0009 (3)
$\gamma_{32,17}$(Np)	434,71 (4)	0,0012 (2)
$\gamma_{(-1,17)}$(Np)	445,81 (12)	0,0011 (2)
$\gamma_{10,0}$(Np)	448,18 (2)	0,0090 (3)
$\gamma_{(-1,18)}$(Np)	452,17 (12)	0,0016 (2)
$\gamma_{14,3}$(Np)	455,63 (6)	0,0008 (3)
$\gamma_{12,0}$(Np)	474,36 (6)	0,0017 (2)
$\gamma_{(-1,19)}$(Np)	478,13 (19)	0,00055 (23)
$\gamma_{(-1,20)}$(Np)	479,55 (14)	0,0010 (2)
$\gamma_{13,1}$(Np)	486,87 (3)	0,0618 (14)
$\gamma_{(-1,21)}$(Np)	490,33 (13)	0,0007 (1)
$\gamma_{15,2}$(Np)	492,76 (7)	0,0050 (2)
$\gamma_{14,1}$(Np)	499,1 (1)	0,0021 (2)
$\gamma_{(-1,22)}$(Np)	502,12 (17)	0,0006 (2)
$\gamma_{16,3}$(Np)	504,76 (8)	0,0052 (3)
$\gamma_{(-1,23)}$(Np)	506,80 (14)	0,0010 (2)
$\gamma_{13,0}$(Np)	518,00 (2)	0,0045 (3)
$\gamma_{18,6}$(Np)	522,12 (10)	0,0024 (2)
$\gamma_{15,1}$(Np)	532,86 (10)	0,0023 (2)
$\gamma_{(-1,24)}$(Np)	541,32 (10)	0,0029 (3)
$\gamma_{17,4}$(Np)	544,48 (9)	0,0036 (3)
$\gamma_{16,1}$(Np)	547,99 (12)	0,0020 (3)
$\gamma_{(-1,25)}$(Np)	558,46 (17)	0,0006 (2)
$\gamma_{29,11}$(Np)	560,63 (7)	0,0058 (3)
$\gamma_{15,0}$(Np)	563,89 (4)	0,0004 (2)
$\gamma_{(-1,26)}$(Np)	567,88 (18)	0,0004 (1)

	Energy keV	Photons per 100 disint.
$\gamma_{(-1,27)}$(Np)	575,27 (5)	0,0131 (4)
$\gamma_{(-1,28)}$(Np)	577,15 (14)	0,0014 (3)
$\gamma_{(-1,29)}$(Np)	585,49 (14)	0,0012 (2)
$\gamma_{17,3}$(Np)	587,62 (2)	0,0193 (5)
$\gamma_{23,8}$(Np)	588,70 (8)	0,0055 (3)
$\gamma_{(-1,30)}$(Np)	591,82 (19)	0,0009 (4)
$\gamma_{(-1,31)}$(Np)	599,13 (15)	0,0007 (2)
$\gamma_{(-1,32)}$(Np)	602,79 (8)	0,0048 (3)
$\gamma_{(-1,33)}$(Np)	604,85 (6)	0,00096 (27)
$\gamma_{23,7}$(Np)	607,96 (15)	0,0013 (3)
$\gamma_{(-1,34)}$(Np)	614,53 (17)	0,0006 (2)
$\gamma_{(-1,35)}$(Np)	618,03 (16)	0,0007 (2)
$\gamma_{18,2}$(Np)	624,11 (7)	0,0062 (3)
$\gamma_{(-1,36)}$(Np)	629,00 (11)	0,0027 (3)
$\gamma_{17,1}$(Np)	631,10 (3)	0,067 (2)
$\gamma_{32,11}$(Np)	644,253 (30)	0,0019 (4)
$\gamma_{21,6}$(Np)	646,26 (10)	0,0029 (3)
$\gamma_{(-1,37)}$(Np)	649,79 (19)	0,0009 (4)
$\gamma_{17,0}$(Np)	662,28 (2)	0,170 (5)
$\gamma_{18,1}$(Np)	664,17 (9)	0,0054 (4)
$\gamma_{(-1,38)}$(Np)	668,76 (18)	0,00055 (18)
$\gamma_{(-1,39)}$(Np)	670,88 (20)	0,0006 (3)
$\gamma_{(-1,40)}$(Np)	691,01 (6)	0,0074 (3)
$\gamma_{(-1,41)}$(Np)	692,61 (13)	0,0016 (3)
$\gamma_{18,0}$(Np)	695,23 (2)	0,0036 (3)
$\gamma_{(-1,42)}$(Np)	701,21 (10)	0,0024 (2)
$\gamma_{26,8}$(Np)	703,63 (10)	0,0023 (2)
$\gamma_{19,3}$(Np)	707,38 (9)	0,0022 (2)
$\gamma_{20,3}$(Np)	710,35 (15)	0,003
$\gamma_{(-1,43)}$(Np)	714,22 (9)	0,0030 (3)
$\gamma_{26,7}$(Np)	722,85 (4)	0,0270 (7)
$\gamma_{23,5}$(Np)	727,52 (10)	0,0026 (3)
$\gamma_{(-1,44)}$(Np)	730,95 (6)	0,0090 (3)
$\gamma_{(-1,45)}$(Np)	746,06 (11)	0,0043 (5)
$\gamma_{21,2}$(Np)	748,09 (3)	0,0890 (4)
$\gamma_{29,8}$(Np)	752,84 (8)	0,0013 (3)
$\gamma_{(-1,46)}$(Np)	764,04 (11)	0,0026 (3)
$\gamma_{(-1,47)}$(Np)	768,15 (11)	0,0020 (2)
$\gamma_{(-1,48)}$(Np)	769,52 (17)	0,0004 (1)
$\gamma_{22,2}$(Np)	772,94 (9)	0,0029 (2)
$\gamma_{23,3}$(Np)	774,77 (4)	0,015 (4)
$\gamma_{30,8}$(Np)	779,57 (14)	0,0006 (1)
$\gamma_{21,1}$(Np)	788,19 (7)	0,0049 (2)
$\gamma_{26,6}$(Np)	791,13 (5)	0,0075 (2)
$\gamma_{(-1,49)}$(Np)	795,13 (15)	0,0008 (2)
$\gamma_{22,1}$(Np)	812,89 (3)	0,0685 (3)
$\gamma_{21,0}$(Np)	819,26 (3)	0,129 (3)

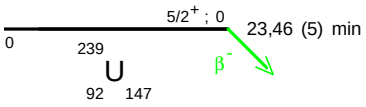
	Energy keV	Photons per 100 disint.
$\gamma_{(-1,50)}$(Np)	829,59 (17)	0,00046 (13)
$\gamma_{(-1,51)}$(Np)	831,89 (9)	0,0021 (2)
$\gamma_{25,4}$(Np)	841,45 (4)	0,0025 (4)
$\gamma_{22,0}$(Np)	844,10 (3)	0,139 (3)
$\gamma_{26,4}$(Np)	846,39 (4)	0,0312 (8)
$\gamma_{23,0}$(Np)	849,44 (9)	0,0020 (2)
$\gamma_{(-1,52)}$(Np)	862,56 (18)	0,0004 (1)
$\gamma_{30,6}$(Np)	867,11 (11)	0,00076 (8)
$\gamma_{28,5}$(Np)	869,57 (9)	0,0016 (1)
$\gamma_{28,4}$(Np)	874,43 (3)	0,0033 (2)
$\gamma_{25,3}$(Np)	884,45 (5)	0,0086 (2)
$\gamma_{25,2}$(Np)	887,97 (3)	0,0023 (2)
$\gamma_{26,3}$(Np)	889,49 (4)	0,0209 (5)
$\gamma_{27,2}$(Np)	895,15 (15)	0,0008 (2)
$\gamma_{(-1,53)}$(Np)	913,68 (9)	0,0019 (1)
$\gamma_{28,3}$(Np)	917,40 (8)	0,0027 (1)
$\gamma_{28,2}$(Np)	920,95 (8)	0,0026 (1)
$\gamma_{30,4}$(Np)	922,83 (13)	0,0006 (1)
$\gamma_{25,1}$(Np)	928,05 (3)	0,0051 (2)
$\gamma_{31,4}$(Np)	931,51 (5)	0,0053 (3)
$\gamma_{26,1}$(Np)	933,09 (3)	0,0262 (6)
$\gamma_{29,3}$(Np)	938,98 (8)	0,00031 (8)
$\gamma_{(-1,54)}$(Np)	948,88 (19)	0,00024 (10)
$\gamma_{25,0}$(Np)	959,18 (3)	0,0078 (3)
$\gamma_{28,1}$(Np)	960,99 (5)	0,0105 (3)
$\gamma_{26,0}$(Np)	964,23 (2)	0,0905 (20)
$\gamma_{(-1,55)}$(Np)	970,07 (14)	0,0009 (2)
$\gamma_{31,3}$(Np)	974,58 (4)	0,00040 (8)
$\gamma_{(-1,56)}$(Np)	988,51 (14)	0,00044 (9)
$\gamma_{28,0}$(Np)	992,16 (2)	0,0028 (1)
$\gamma_{(-1,57)}$(Np)	1002,40 (13)	0,00049 (9)
$\gamma_{(-1,58)}$(Np)	1005,27 (13)	0,0006 (1)
$\gamma_{(-1,59)}$(Np)	1009,38 (18)	0,0003 (1)
$\gamma_{30,0}$(Np)	1040,37 (4)	0,0011 (1)
$\gamma_{32,1}$(Np)	1065,76 (12)	0,00059 (8)
$\gamma_{32,0}$(Np)	1096,99 (3)	0,0016 (1)
$\gamma_{(-1,60)}$(Np)	1101,99 (16)	0,00031 (1)

6 Main Production Modes

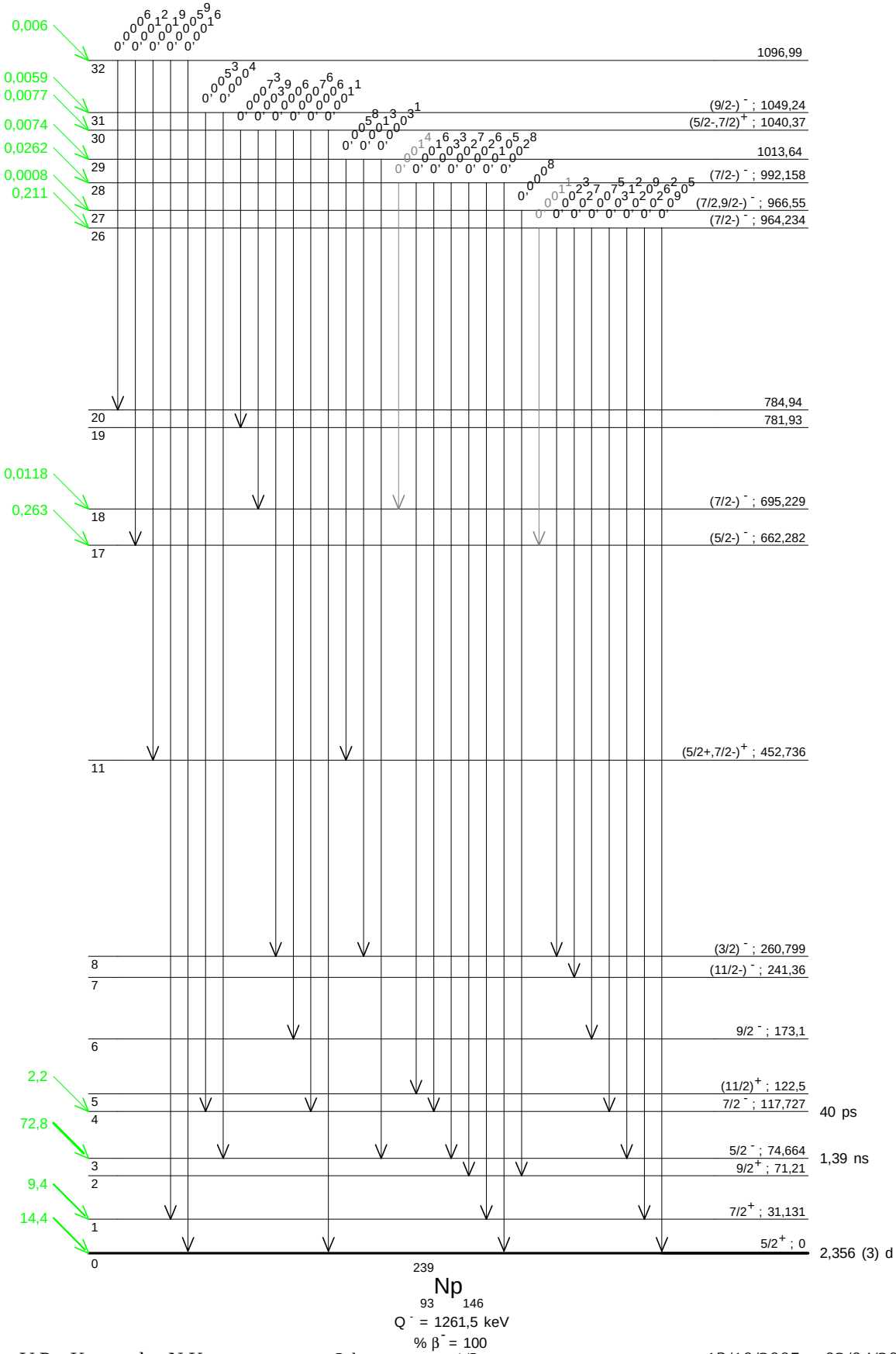
$\left\{ \begin{array}{l} U-238(n,\gamma)U-239 \\ \text{Possible impurities : } U-238 \end{array} \right.$

7 References

- A.C.G.Mitchell, L.Slotin, J.Marshall, V.A.Nedzel, L.J.Brown, J.R.Pruett. report CP-597 (1943)
  (Half-life)
- N.Feather, R.S.Krishnan. Proc. Cambridge Phil. Soc. 43 (1947) 267
  (Half-life)
- J.M.Hollander. Priv.Comm. quoted by 1960AS02 (1960)
  (Gamma transition multipolarities)
- K.J.Blinowska, P.G.Hansen, H.L.Nielsen, O.Schult, K.Wien. Nucl. Phys. 55 (1964) 331
  (Gamma transition multipolarities, energies and absolute emission probabilities)
- L.N.Yurova, A.V.Bushuev, V.G Bortsov. Soviet. J. At. Energy 18 (1965) 75
  (Gamma ray absolute emission probabilities)
- D.R. MacKenzie, R.D. Connor. Nucl. Phys A108 (1968) 81
  (Gamma ray absolute emission probabilities)
- J.B.Hunt, J.C.Robertson, T.B.Ryves. J.Nucl.Energy 23 (1969) 705
  (Half-life)
- J.E.Cline, D.A.Tripp. Priv.Comm. November 1969 (1969)
  (Gamma ray energies and absolute emission probabilities)
- D.Engelkemeir. Phys.Rev. 181 (1969) 1675
  (Gamma transition multipolarities)
- A.Artna-Cohen. Nucl.Data Sheets B 6 (1971) 577
  (Gamma ray energies)
- J.C.Pate, K.R.Baker, R.W.Fink, D.A.McClure, N.S.Kendrick, Jr.. Z.Phys. A 272 (1975) 169
  (Gamma ray energies)
- H.G.Borner, G.Barreau, W.F.Davidson, P.Jeuch, T.von Egidy, J.Almeida, D.H.White,. Nucl. Instrum. Methods 166 (1979) 251
  (Gamma ray energies)
- I.Ahmad. Nucl. Instrum. Methods 193 (1982) 9
  (Gamma ray energies)
- S.P.Holloway, J.B. Olomo, T.D. MacMahon, B.W. Hooton. Private communication (1984).Cited in: Decay Data of the Transactinium Nuclides, IAEA, Vienna, Tec. Rep. Ser. 261, 1986 (1984)
  (Gamma ray absolute emission probabilities)
- A.Abzouzi, M.S.Antony, V.B.Ndocko. J. Radioanal. Nucl. Chem. 135 (1989) 1
  (Half-life)
- D.Sardari, T.D.Mac Mahon, S.P.Holloway. Nucl. Instrum. Methods Phys. Res. A369 (1996) 486
  (Gamma ray absolute emission probabilities)
- C, R. Helmer, V. Chiste. J. Nucl. Sci. Tech. suppl.2 (2002) 481
  (SAISINUC software)
- G. Audi, A.H. Wapstra, C. Thibault. Nucl. Phys. A729 (2003) 337
  (Q value)
- E.Browne. Nucl.Data Sheets 98 (2003) 665
  (Decay data evaluations, multipolarities, scheme)
- E.L.Wong, H.C.Griffin. Nucl. Instrum. Methods Phys. Res. A558 (2006) 441
  (Gamma ray emission probabilities and energies)
- J.H. Hamilton,, E.L.Wong, H.C.Griffin. World Sci.2008 (2008) 264
  (X-ray and low energy gamma ray absolute emission probabilities)
- D.J. DeVries, H.C.Griffin. Appl. Rad. Isotopes 66 (2008) 1999
  (Uncertainty of X-ray and absolute emission probability)
- T. Kibedi, T.W. Burrows, M.B. Trzhaskovskaya, P.M. Davidson, and C.W.Nestor. Nucl. Instrum. Methods Phys. Res. A589 (2008) 202
  (Theoretical ICC)



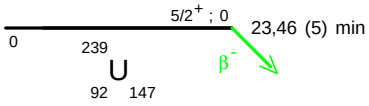
γ Emission intensities per 100 disintegrations



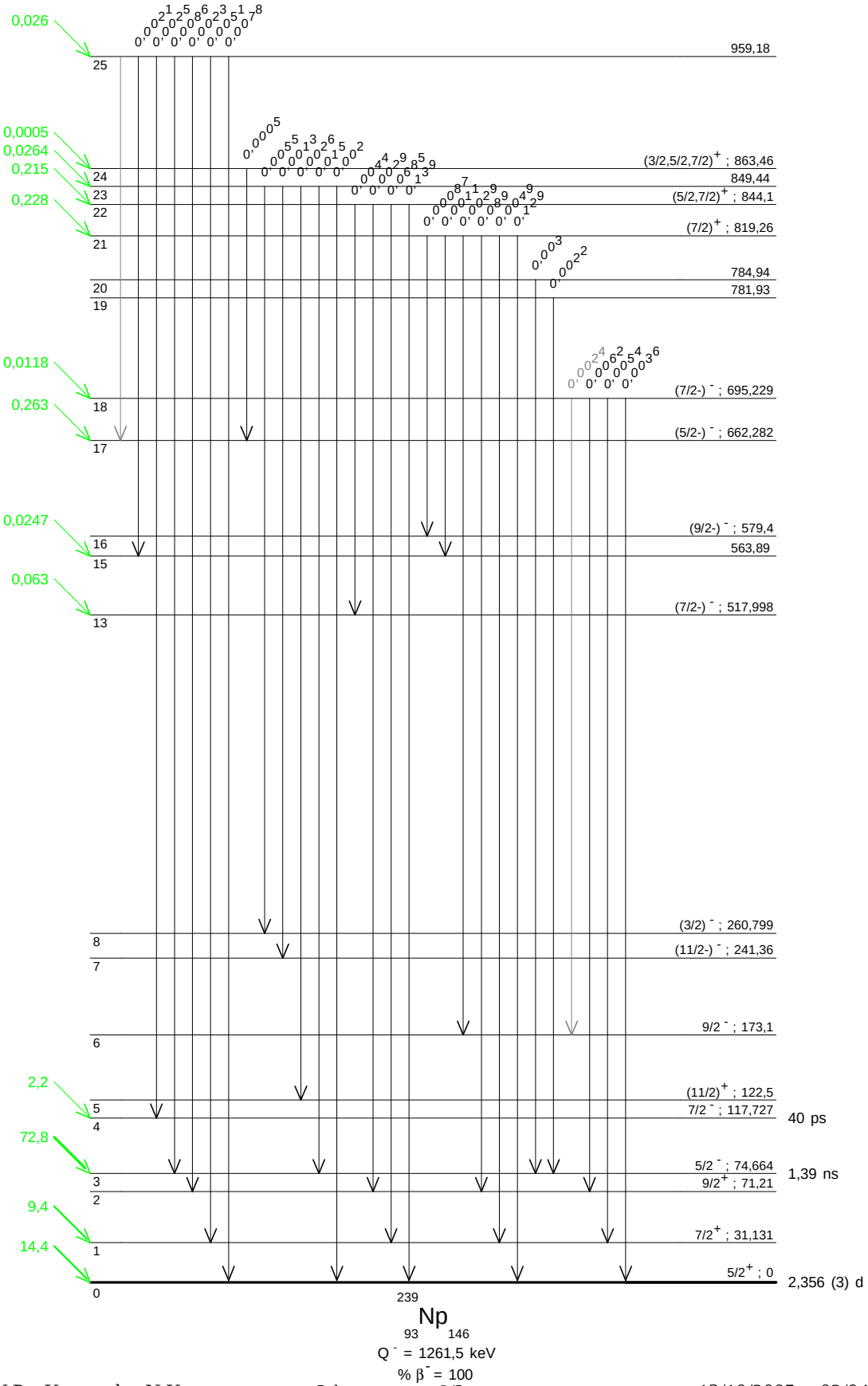
$^{239}_{93}Np_{146}$

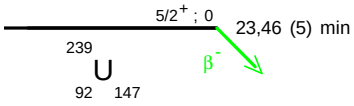
Q - = 1261,5 keV

% β- = 100



γ Emission intensities per 100 disintegrations





γ Emission intensities per 100 disintegrations