КАРТА НУКЛИДОВ 2010

часть 6 из 6

Т.В. Голашвили - научный руководитель
В.П. Чечев - подготовка данных
С.А. Бадиков - подготовка данных
А.П. Демидов - дизайн
Н.В. Забара - компьютерная верстка

Тел. (495) 231-20-55 доб. 145, 147
E-mail: gol4076@yandex.ru, osssdalex@yandex.ru

Нестабильный нуклид

K 42
-35021.56(0.22) 2- 12.360(12) h β- Q- 3525.52(22) +β-= 1430.4(7) γ 1525/18.08(9) 312.6/0.336(20)

Элемент, массовое число
Избыток массы (МэВ)
Спин, четность
Период полураспада
Моды распада
Энергия распада,
Средняя энергия β-частиц на распад (кэВ)
Энергия наиболее интенсивного гамма-излучения (кэВ)

Стабильный нуклид

K 41
-35559.07(19) 3/2+ 6.7302(44)% σ 1.46(3)

Элемент, массовое число
Избыток массы (МэВ)
Спин, четность
Содержание изотопа в природной смеси изотопов
(n,γ)-сечение для тепловых нейтронов (барн)

Природный нестабильный нуклид

K 40
-35935.20(19) 4- 1.248E9(3) y 0.0117(1)% β- β+ε Q- 1311.07(11) +β-=489 Q+ 1504.87(27) +β+= 3.0008/9 γ 1460.82/10.66(19)

Элемент, массовое число
Избыток массы (МэВ)
Спин, четность
Период полураспада
Содержание изотопа в природной смеси изотопов
Моды распада
Энергия распада, средняя энергия β-частиц на распад (кэВ)
Энергия наиболее интенсивного гамма-излучения (кэВ)

Pu 238
46164.7(18) 0+ 87.7 (1) y α, SF Mg-28, Si-32 Q(α) 5593.20(19) α 5490 43.49/6.1(0.039)/β 152.720(2)/9.37E-4(10)

Средняя энергия α-частиц

Нуклид с метастабильным состоянием

Основное состояние / Метастабильное состояние

K 38	
-28800.7(7.4) 3+ 7.636(16) m β+ε Q+ 5911.96(27) +β+=3213.9(3) +ε= -2167 99.858(13)	28670.3(5) 0+ 923.9(6) ms β+ Q+ 6043.5(7) +β+>2320

Элемент, массовое число
Избыток массы (МэВ)
Спин, четность
Период полураспада
Моды распада
Энергия распада (кэВ)
Энергия изомерного состояния (кэВ)
Средняя энергия β-частиц на распад (кэВ)

Средняя энергия β-частиц на распад (кэВ)

Энергия наиболее интенсивного гамма-излучения (кэВ)

Символы

α	альфа-частица
β-	электрон бета-распада
β+	позитрон
γ	гамма-излучение
n	нейтрон
p	протон
d	дейтрон
t	тритон
ε	электронный захват
IT	изомерный переход
D	запаздывающее излучение
SF	спонтанное деление
Q	энергия распада

Моды распада

α	альфа-распад
β-	бета-минус-распад
β+	бета-плюс-распад
2 β-	двойной бета-распад
βn; β2n; β3n; β-βp; βα;	запаздывающая эмиссия частиц
ε	электронный захват
SF	спонтанное деление
IT	изомерный переход
n; 2n	нейтронная эмиссия
p; 2p	протонная эмиссия
C14; Ne24; Mg28; O20; Si32	распады с испусканием фрагментов

Единицы периода полураспада

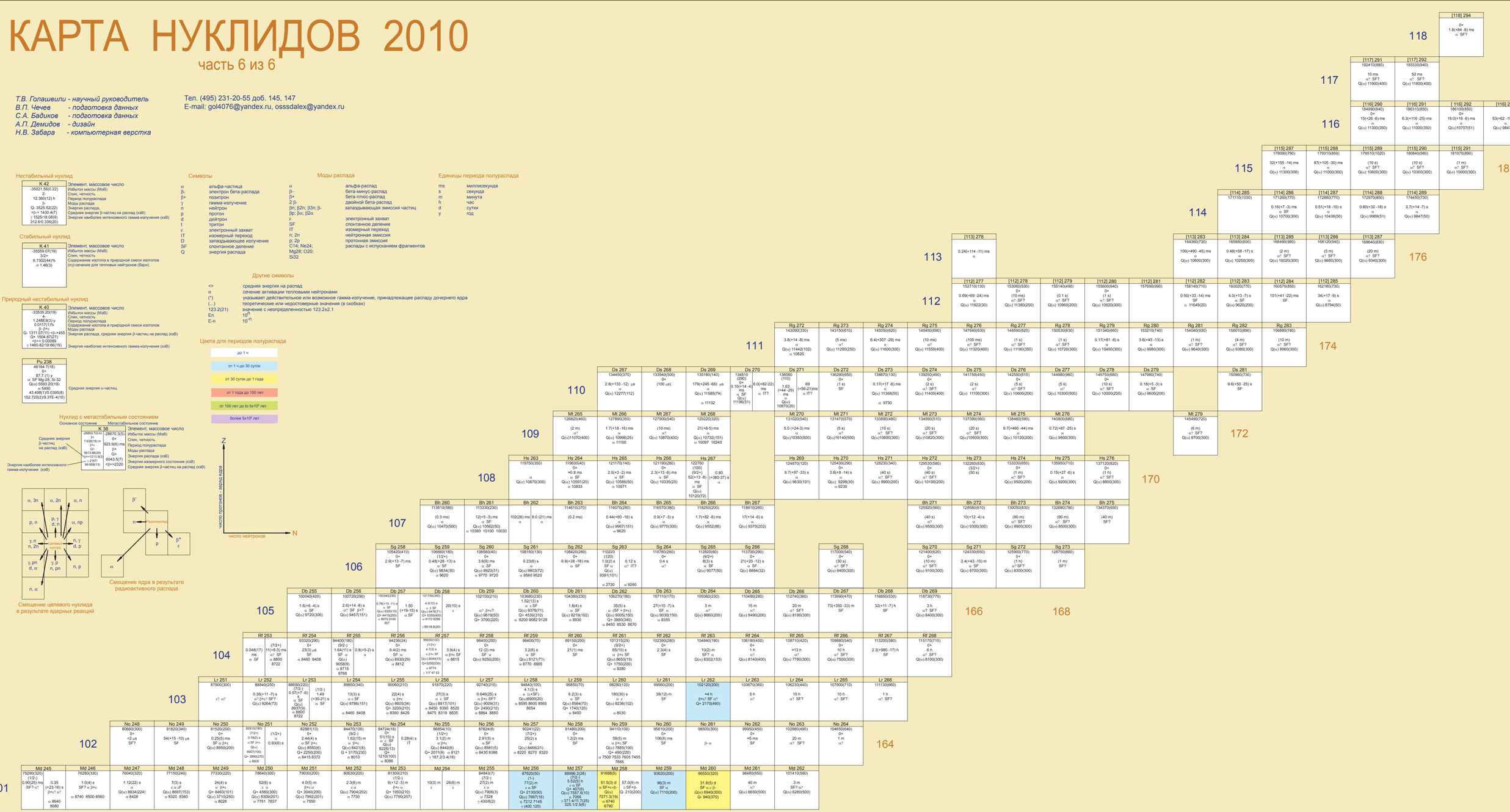
ms	миллисекунда
s	секунда
m	минута
h	час
d	сутки
y	год

Другие символы

<>	средняя энергия на распад
σ	сечение активации тепловыми нейтронами
(*)	указывает действительное или возможное гамма-излучение, принадлежащее распаду дочернего ядра
(...)	теоретические или недостоверные значения (в скобках)
123.2(21)	значение с неопределенностью 123.2±2.1
Eп	10^{n}
E-n	10^{-n}

Цвета для периодов полураспада

- до 1 ч
- от 1 ч до 30 суток
- от 30 суток до 1 года
- от 1 года до 100 лет
- от 100 лет до to $5x10^6$ лет
- более $5x10^6$ лет


[118] 294
0+
1.8(+84 -8) ms
α SF?
118
[117] 291
19241(0.880)
10 ms
α? SF?
Q(α) 11900(400)
[117] 292
19333(0.940)
50 ms
α? SF?
Q(α) 11600(400)
117
[116] 290
18490(0.840)
0+
15(+26 -6) ms
α
Q(α) 11300(350)
[116] 291
18631(0.850)
6.3(+116 -25) ms
α
Q(α) 11000(350)
[116] 292
18610(0.850)
18.0(+16 -6) ms
α
Q(α) 10707(51)
[116] 293
53(+62 -19) ms
α
Q(α) 9847(50)
116
[115] 287
17809(0.790)
32(+155 -14) ms
α
Q(α) 11300(300)
[115] 288
17931(0.850)
87(+105 -30) ms
α
Q(α) 11000(300)
[115] 289
17951(0.1020)
(10 s)
α? SF?
Q(α) 10600(300)
[115] 290
18084(0.980)
(10 s)
α? SF?
Q(α) 10300(300)
[115] 291
18107(0.890)
(1 m)
α? SF?
Q(α) 10000(300)
115
[114] 285
171110(1030)
[114] 286
171260(770)
0.16(+7 -3) ms
α SF
Q(α) 10700(300)
[114] 287
172880(770)
0.51(+18 -10) s
α
Q(α) 10436(50)
[114] 288
172970(850)
0.80(+32 -18) s
α
Q(α) 9969(51)
[114] 289
174450(730)
2.7(+14 -7) s
α
Q(α) 9847(50)
114
[113] 278
0.24(+114 -11) ms
α
[113] 283
164360(730)
100(+490 -45) ms
α
Q(α) 10600(300)
[113] 284
165880(800)
0.48(+58 -17) s
α
Q(α) 10250(300)
[113] 285
166490(980)
(2 m)
α? SF?
Q(α) 10020(300)
[113] 286
168120(940)
(5 m)
α? SF?
Q(α) 9680(300)
[113] 287
169840(830)
(20 m)
α? SF?
Q(α) 9340(300)
113
[112] 277
152710(130)
0.69(+69 -24) ms
α
Q(α) 11622(30)
[112] 278
153060(530)
0+
(10 ms)
α? SF?
Q(α) 11380(200)
[112] 279
155140(490)
(0.1 s)
α? SF?
Q(α) 10960(200)
[112] 280
155600(640)
0+
(1 s)
α? SF?
Q(α) 10820(300)
[112] 281
157690(990)
[112] 282
158140(710)
0.50(+33 -14) ms
SF
α 11649(20)
[112] 283
160020(770)
4.0(+13 -7) s
α SF?
Q(α) 9620(200)
[112] 284
160570(850)
101(+41 -22) ms
SF
[112] 285
162180(730)
α
Q(α) 8794(50)
112
[111] Rg 272
143090(330)
3.8(+14 -8) ms
α
Q(α) 11442(102)
α 10820
[111] Rg 273
143150(610)
(5 ms)
α?
Q(α) 11200(250)
[111] Rg 274
145050(620)
6.4(+307 -29) ms
α
Q(α) 11600(300)
[111] Rg 275
145450(690)
(10 ms)
α?
Q(α) 11550(400)
[111] Rg 276
147640(630)
(100 ms)
α? SF?
Q(α) 11320(400)
[111] Rg 277
148590(520)
(1 s)
α? SF?
Q(α) 11180(350)
[111] Rg 278
150030(630)
(1 s)
α? SF?
Q(α) 10720(300)
[111] Rg 279
151340(660)
0.17(+81 -8) s
α
Q(α) 10450(300)
[111] Rg 280
153210(740)
3.6(+43 -13) s
α
Q(α) 9980(300)
[111] Rg 281
154040(930)
(1 m)
α? SF?
Q(α) 9640(300)
[111] Rg 282
156010(890)
(4 m)
α? SF?
Q(α) 9380(300)
[111] Rg 283
156800(760)
(10 m)
α? SF?
Q(α) 8960(300)
111
[110] Ds 267
134450(370)
2.8(+133 -12) μs
α
Q(α) 12277(112)
[110] Ds 268
133940(500)
0+
(100 μs)
[110] Ds 269
135180(140)
0+
179(+245 -66) μs
α
Q(α) 11585(74)
α 11132
[110] Ds 270
134810
(290)
0+
0.10(+14 -4) ms
α SF
Q(α) 11196(51)
[110] Ds 271
136080
(110)
1.63
(+44 -29) ms
α
Q(α) 10870(20)
69
(+56-21)ms
α IT?
6.0(+82-22) ms
α IT?
[110] Ds 272
136290(650)
0+
(1 s)
SF
[110] Ds 273
138670(130)
0.17(+17 -6) ms
α
Q(α) 11368(50)
α 9730
[110] Ds 274
139250(490)
0+
α? SF?
Q(α) 11400(400)
[110] Ds 275
141750(450)
(2 s)
α?
Q(α) 11100(300)
[110] Ds 276
142250(510)
0+
(5 s)
α? SF?
Q(α) 10600(200)
[110] Ds 277
144980(960)
(5 s)
α?
Q(α) 10300(500)
[110] Ds 278
145750(680)
0+
(10 s)
α? SF?
Q(α) 10000(200)
[110] Ds 279
147850(740)
0.18(+5 -3) s
α SF
Q(α) 9600(200)
[110] Ds 281
150960(730)
9.6(+50 -25) s
SF
110
[109] Mt 265
126820(460)
(2 m)
α?
Q(α) 11107(400)
[109] Mt 266
127890(350)
1.7(+18 -16) ms
α
Q(α) 10996(25)
α 11100
[109] Mt 267
127900(540)
(10 ms)
α?
Q(α) 10870(400)
[109] Mt 268
129220(320)
0+
21(+8-5) ms
α
Q(α) 10732(151)
α 10097 10240
[109] Mt 270
131020(540)
5.0 (+24-3) ms
α
Q(α) 10350(500)
[109] Mt 271
131470(570)
(5 s)
α?
Q(α) 10140(500)
[109] Mt 272
133890(480)
(10 s)
α? SF?
Q(α) 10600(300)
[109] Mt 273
134990(510)
(20 s)
α? SF?
Q(α) 10820(300)
[109] Mt 274
137390(560)
(20 s)
α? SF?
Q(α) 10500(300)
[109] Mt 275
138460(590)
9.7(+460 -44) ms
α
Q(α) 10120(200)
[109] Mt 276
140800(680)
0.72(+87 -25) s
α
Q(α) 9800(300)
[109] Mt 279
145490(720)
(6 m)
α? SF?
Q(α) 8700(300)
109
[108] Hs 263
119750(350)
α
Q(α) 10670(300)
[108] Hs 264
119600(40)
0+
≈0.8 ms
α SF
Q(α) 10591(20)
α 10833
[108] Hs 265
121170(140)
2.0(+3 -2) ms
α SF
Q(α) 10586(50)
α 10571
[108] Hs 266
122190(280)
0+
2.3(+13 -8) ms
α SF
Q(α) 10335(20)
[108] Hs 267
122760
(100)
(9/2+)
52(+13 -8) ms
α SF
Q(α) 10120(72)
0.80
(+380-37) s
α
[108] Hs 269
124870(120)
9.7(+97 -33) s
α
Q(α) 9630(101)
[108] Hs 270
125430(290)
3.6(+8 -14) s
α
Q(α) 9298(30)
α 9230
[108] Hs 271
128230(340)
(40 s)
α? SF?
Q(α) 9900(200)
[108] Hs 272
129530(580)
(40 s)
α? SF?
Q(α) 10100(200)
[108] Hs 273
132260(830)
(32+)
(50 s)
[108] Hs 274
133330(650)
(1 m)
α? SF?
Q(α) 9500(200)
[108] Hs 275
135950(710)
0.15(+27 -6) s
α
Q(α) 9200(300)
[108] Hs 276
137120(820)
0+
(1 h)
α? SF?
Q(α) 8800(300)
108
[107] Bh 260
113610(580)
(0.3 ms)
α
Q(α) 10470(500)
[107] Bh 261
113330(230)
12(+5 -3) ms
α SF
Q(α) 10562(50)
α 10380 10100 10030
[107] Bh 262
102(26) ms
α
8.0 (21) ms
α
[107] Bh 263
114610(370)
(0.2 ms)
[107] Bh 264
116070(280)
0+
0.44(+60 -16) s
α
Q(α) 9967(151)
α 9620
[107] Bh 265
116570(380)
0.9(+7 -3) s
α
Q(α) 9770(300)
[107] Bh 266
118250(200)
0+
1.7(+82 -8) ms
α
Q(α) 9552(86)
[107] Bh 267
118910(260)
17(+14 -6) s
α
Q(α) 9370(202)
[107] Bh 271
125920(560)
(40 s)
α?
Q(α) 9500(300)
[107] Bh 272
128580(610)
10(+12 -4) s
α
Q(α) 9300(300)
[107] Bh 273
130050(830)
(90 m)
α? SF?
Q(α) 8900(300)
[107] Bh 274
132680(780)
(90 m)
α? SF?
Q(α) 8550(300)
[107] Bh 275
134370(650)
(40 m)
SF?
107
[106] Sg 258
105420(410)
0+
2.9(+13 -7) ms
SF
[106] Sg 259
106660(180)
(1/2+)
0.48(+28 -13) s
α, SF
Q(α) 9834(30)
α 9620
[106] Sg 260
105800(40)
0+
3.6(9) ms
α SF
Q(α) 9923(31)
α 9770 9720
[106] Sg 261
108160(130)
0.23(6) s
α
Q(α) 9803(72)
α 9560 9520
[106] Sg 262
108420(280)
0+
6.9(+38 -18) ms
α SF
[106] Sg 263
110220
(120)
1.0(2) s
SF α
Q(α)
9391(101)
α 2720
0.12 s
α? IT?
α 9260
[106] Sg 264
110780(280)
0+
0.4 s
α?
[106] Sg 265
112820(60)
(9/2+)
8(3) s
α SF
Q(α) 9077(50)
[106] Sg 266
113700(290)
0+
21(+20 -12) s
α
Q(α) 8884(32)
[106] Sg 268
117000(540)
0+
(30 s)
α? SF?
Q(α) 8400(300)
[106] Sg 270
121400(620)
0+
(10 m)
α? SF?
Q(α) 9100(300)
[106] Sg 271
124330(650)
2.4(+43 -10) m
α SF
Q(α) 8700(300)
[106] Sg 272
125900(770)
0+
(1 h)
α? SF?
Q(α) 8300(300)
[106] Sg 273
128570(660)
(1 m)
SF?
106
[105] Db 255
100040(420)
1.6(+6 -4) s
α SF
Q(α) 9720(300)
[105] Db 256
100720(290)
2.6(+14 -8) s
α? SF β+?
Q(α) 9457(151)
[105] Db 257
100340(230)
0.76(+15 -11) s
α SF
Q(α) 9320(110)
Q+ 4410(250)
α 8970(150)
907
1.50
(+19-15) s
α SF
[105] Db 258
101750(340)
4.0(10) s
α ≥ SF
Q(α) 9476(71)
Q+ 5350(400)
α 9172 9209
20(10) s
c
95(18.8)20)
[105] Db 259
102100(210)
α? β+?
Q(α) 9619(50)
Q+ 3700(220)
[105] Db 260
103680(230)
1.52(13) s
α ≤ SF
Q(α) 9378(71)
Q+ 4530(310)
α 8200 9082 9128
[105] Db 261
104380(220)
1.8(4) s
α SF
Q(α) 9218(102)
α 8930
[105] Db 262
106270(180)
0+
35(5) s
α (SF + β+ε)
Q(α) 9005(150)
Q+ 3880(340)
α 8450 8530 8670
[105] Db 263
107110(170)
27(+10 -7) s
SF α
Q(α) 9030(150)
α 8355
[105] Db 264
109360(230)
3 m
α?
Q(α) 8660(200)
[105] Db 265
110480(280)
15 m
α?
Q(α) 8490(200)
[105] Db 266
112740(360)
20 m
α? SF?
Q(α) 8190(300)
[105] Db 267
113990(470)
73(+350 -33) m
SF
[105] Db 268
116850(530)
32(+11 -7) h
SF
[105] Db 269
118730(710)
3 h
α? SF?
Q(α) 8400(300)
105
[104] Rf 253
(7/2+)
11(+6 -3) ms
α? SF
α 8800
8722
[104] Rf 254
93320(290)
0+
23(3) μs
SF
α 8460 8408
[104] Rf 255
9440(180)
(9/2-)
1.64(11) s
SF α
Q(α)
9058(9)
α 8715
8766
0.8(+5-2) s
α
[104] Rf 256
94236(24)
0+
6.4(2) ms
SF α
Q(α) 8930(29)
α 8812
[104] Rf 257
95930(100)
(1/2+)
4.7(3) s
α (≈ε SF)
Q(α) 9044(18)
Q+3200(230)
α 8774
γ 117 47 53
3.9(4) s
α (≈ε SF
α 8615
[104] Rf 258
96400(200)
0+
12 (2) ms
SF α
Q(α) 9250(200)
[104] Rf 259
98400(70)
3.2(6) s
α SF
Q(α) 9121(71)
α 8770 8865
[104] Rf 260
99150(200)
0+
21(1) ms
SF
[104] Rf 261
101315(29)
(9/2+)
65(10) s
SF α
Q(α) 8650(19)
Q+ 1750(200)
α 8280
[104] Rf 262
102390(280)
0+
2.3(4) s
SF
[104] Rf 263
104840(180)
10(2) m
SF? α
Q(α) 8302(153)
[104] Rf 264
106180(450)
0+
1 h
α?
Q(α) 8140(400)
[104] Rf 265
108710(420)
≈13 h
α?
Q(α) 7780(300)
[104] Rf 266
109880(540)
10 h
α? SF?
Q(α) 7500(300)
[104] Rf 267
113200(580)
2.3(+980 -17) h
SF
[104] Rf 268
115170(710)
0+
8 h
α? SF?
Q(α) 8100(300)
104
[103] Lr 251
87900(300)
ε? α?
[103] Lr 252
88840(250)
0.36(+11 -7) s
α? β+? SF?
Q(α) 9264(73)
[103] Lr 253
88690(220)
(7/2-)
0.57(+7 -6) s
α SF
Q(α)
8637(9)
α 8800
8722
(1/2-)
1.49
(+30-21) s
α SF
[103] Lr 254
89850(340)
13(3) s
α ≤ SF
Q(α) 8786(151)
α 8460 8408
[103] Lr 255
90060(210)
22(4) s
α β+ε
Q(α) 8605(34)
Q+ 3200(210)
α 8390 8429
[103] Lr 256
91870(220)
27(3) s
α ≤ SF
Q(α) 8817(101)
α 8450 8390 8520
8475 8319 8635
[103] Lr 257
92740(210)
0.646(25) s
α β+ε SF?
Q(α) 9009(31)
Q+ 2490(210)
α 8864 8850
[103] Lr 258
94840(100)
4.1(3) s
α (≈ε SF)
Q(α)8900(230)
α 8595 8600 8565
8654
[103] Lr 259
95850(70)
6.2(3) s
α SF
Q(α) 8584(70)
Q+ 1740(120)
α 8450
[103] Lr 260
98280(120)
180(30) s
α ε
Q(α) 8236(102)
α 8030
[103] Lr 261
99560(200)
39(12) m
SF
[103] Lr 262
102120(200)
≈4 h
β+α? SF α?
Q+ 2170(490)
[103] Lr 263
103670(360)
5 h
α?
[103] Lr 264
106230(440)
10 h
α? SF?
[103] Lr 265
107900(710)
10 h
α? SF?
[103] Lr 266
111130(660)
1 h
α? SF?
103
[102] No 248
80660(300)
0+
<2 μs
SF?
[102] No 249
81820(340)
54(+15 -10) μs
SF
[102] No 250
81520(200)
0+
0.25(5) ms
SF α, β+ε
Q(α) 8950(200)
[102] No 251
8291(0.180)
(7/2+)
0.78(2) s
α SF β+ε
Q(α)
8997(100)
Q+ 3890(270)
α 8600
(1/2+)
α
0.93(6) s
[102] No 252
82881(13)
0+
2.44(4) s
α SF β+ε
Q(α) 8550(6)
Q+ 2250(200)
α 8415 8372
[102] No 253
84470(100)
(9/2-)
1.62(15) m
α ≤ SF
Q(α) 8421(8)
Q + 3170(230)
α 8010
[102] No 254
84724(18)
0+
51(10) s
α ≥ SF
Q(α)
8226(13)
α 8060
1210(100)
α 8086
0.28(4) s
IT
[102] No 255
86854(10)
(7/2+)
3.1(2) m
α β+ε
Q(α) 8442(6)
Q+ 2011(9) α 8121
γ 187.2/3.4(16)
[102] No 256
87824(8)
0+
2.91(5) s
α SF
Q(α) 8581(5)
α 8430 8386
[102] No 257
90241(22)
(7/2+)
25(2) s
α
Q(α) 8466(21)
α 8220 8270 8320
[102] No 258
91480(200)
0+
1.2(2) ms
SF
[102] No 259
94110(100)
(9/2+)
58(5) m
α β+ε SF
Q(α) 7885(100)
Q+ 490(220)
α 7500 7533 7605 7455
7685
[102] No 260
95610(200)
0+
106(8) ms
SF
[102] No 261
98500(300)
β- α
[102] No 262
99950(450)
0+
≈5 ms
SF
[102] No 263
102980(490)
20 m
α? SF?
[102] No 264
104650(640)
0+
1 m
α?
102
[101] Md 245
75290(320)
(1/2-)
0.90(25) ms
SF? α?
[101] Md 246
76280(330)
0.35
(+23-16) s
β+α? α?
1.0(4) s
SF? α β+ε
α 8740 8500-8560
[101] Md 247
76040(320)
1.12(22) s
α
Q(α) 8834(224)
α 8428
[101] Md 248
77150(240)
7(3) s
γ α α?
Q(α) 8697(153)
α 8320 8360
[101] Md 249
77330(220)
24(4) s
α, β+ε
Q+ 8460(101)
Q(α) 3710(250)
α 8026
[101] Md 250
78640(300)
52(6) s
ε α
Q+ 4560(300)
Q(α) 8309(201)
α 7751 7837
[101] Md 251
79030(200)
4.0(5) m
β+ε α
Q+ 3040(200)
Q(α) 7992(201)
α 7550
[101] Md 252
80630(200)
2.3(8) m
ε α
Q(α) 7904(202)
α 7730
[101] Md 253
81300(210)
(1/2-)
6(+12 -3) m
β+ε α
Q+ 1950(210)
Q(α) 7700(207)
[101] Md 254
10(3) m
ε
28(8) m
ε
[101] Md 255
84843(7)
(7/2-)
27(2) m
ε α
Q(α) 7906(3)
α 7328
γ 430/8(2)
[101] Md 256
87620(50)
(1/-)
77(2) m
ε α SF
Q+ 2130(50)
Q(α) 7897(16)
α 7212 7145
γ (400 120)
[101] Md 257
88996.2(28)
(7/2-)
5.52(5) h
ε α SF
Q+ 407(8)
Q(α) 7557.6(10)
α 7066
γ 371.4/11.7(25)
325.1/2.5(6)
[101] Md 258
91688(5)
51.5(3) d
α SF+ε+β-
Q(α)
7271.3(19)
α 6740
6790
57.0(9) m
ε SF+β-
Q+ 2100(200)
[101] Md 259
93620(200)
96(3) m
SF α
Q(α) 7110(200)
[101] Md 260
96550(320)
31.8(5) d
SF α ε β-
Q(α) 6940(300)
Q- 940(370)
[101] Md 261
98480(650)
40 m
α?
Q(α) 6650(500)
[101] Md 262
101410(580)
3 m
SF? α?
Q(α) 6280(500)
101
146
148
150
152
154
156
158
160
162
164
166
168
170
172
174
176
180