

**Adopted Levels, Gammas**

Type	Author	History Citation	Literature Cutoff Date
Full Evaluation	M. J. Martin	NDS 108,1583 (2007)	1-Jun-2007

Q(β<sup>-</sup>)=-6989 16; S(n)=9092 14; S(p)=3717 17; Q(α)=6260.7 17 [2012Wa38](#)  
 Note: Current evaluation has used the following Q record -6983 48 9088 28 3694 24 6260.7 17 [2003Au03](#).

<sup>208</sup>Rn Levels

Cross Reference (XREF) Flags

- A <sup>212</sup>Ra α decay
- B <sup>208</sup>Fr ε decay
- C <sup>196</sup>Pt(<sup>16</sup>O,4nγ)
- D <sup>200</sup>Hg(<sup>12</sup>C,4nγ)

E(level) <sup>†</sup>	J <sup>π</sup> <sup>‡</sup>	T <sub>1/2</sub>	XREF	Comments
0.0	0 <sup>+</sup>	24.35 min 14	ABC	%α=62 7; %ε+%β <sup>+</sup> =38 7 T <sub>1/2</sub> : from <a href="#">1971Ho01</a> . Others: <a href="#">1955Mo68</a> (23 min 2), <a href="#">1957St10</a> (21 min 3), <a href="#">1971Go35</a> (23.5 min 5). %α: average of values of <a href="#">1971Go35</a> (0.69 4) and <a href="#">1971Ho01</a> (0.55 6) based on Iα( <sup>208</sup> At)=0.55 6. These authors' original values are 0.67 3 and 0.52 5, respectively, based on Iα( <sup>208</sup> At)=0.5.
635.8 2	2 <sup>+</sup>		ABC	J <sup>π</sup> : E2 γ to 0 <sup>+</sup> .
1188.9 2	4 <sup>+</sup>		BC	J <sup>π</sup> : stretched E2 γ to 2 <sup>+</sup> .
1414.3 2	4 <sup>+</sup>		BC	J <sup>π</sup> : stretched E2 γ to 2 <sup>+</sup> .
1578.0 4	(4,5,6) <sup>+</sup>		BC	J <sup>π</sup> : E2 γ to 4 <sup>+</sup> . γ from 6 <sup>+</sup> .
1658.6 3	4 <sup>+</sup> ,5 <sup>+</sup>		BC	J <sup>π</sup> : M1 γ to 4 <sup>+</sup> . γ from 6 <sup>+</sup> .
1739.6 3	6 <sup>+</sup>		BC	J <sup>π</sup> : stretched E2 γ to 4 <sup>+</sup> .
1825.2 3	6 <sup>+</sup>		B	J <sup>π</sup> : E2 γ to 4 <sup>+</sup> . log ft≈7 from 7 <sup>+</sup> .
1828.3 4	8 <sup>+</sup>	487 ns 12	BCD	μ=6.98 8 ( <a href="#">1981Ma28,2005St24</a> ) Q=0.39 5 ( <a href="#">1986Be40,2005St24</a> ) J <sup>π</sup> : stretched E2 γ to 6 <sup>+</sup> . T <sub>1/2</sub> : weighted average of values from ( <sup>16</sup> O,4nγ) and ( <sup>12</sup> C,4nγ). Others: 0.35 μs 22 ( <sup>208</sup> Fr ε decay). μ: time-dependent perturbed angular distribution in ( <sup>12</sup> C,4nγ). Q: time-dependent perturbed angular distribution in <sup>194</sup> Pt( <sup>18</sup> O,4nγ).
1905.7 3	6 <sup>+</sup>		B	J <sup>π</sup> : E2 γ to 4 <sup>+</sup> . log ft=7.6 from 7 <sup>+</sup> .
2128.8 5	6 <sup>+</sup> ,7 <sup>+</sup>		B	J <sup>π</sup> : M1 γ to 6 <sup>+</sup> . log ft=7.2 from 7 <sup>+</sup> .
2163.3 6	7 <sup>+</sup> ,8 <sup>+</sup>		B	J <sup>π</sup> : M1 γ to 8 <sup>+</sup> . log ft=6.7 from 7 <sup>+</sup> .
2163.4 5	10 <sup>+</sup>		C	J <sup>π</sup> : stretched E2 γ to 8 <sup>+</sup> .
2179.0 3	(5 <sup>-</sup> ,6 <sup>+</sup> )		B	J <sup>π</sup> : γ to 4 <sup>+</sup> . log ft=7.4 from 7 <sup>+</sup> .
2319.4 4	9 <sup>-</sup>		C	J <sup>π</sup> : E1 γ to 8 <sup>+</sup> . M1 γ from 10 <sup>-</sup> .
2320.3 4	6 <sup>+</sup> ,7 <sup>+</sup> ,8 <sup>+</sup>		B	J <sup>π</sup> : E2 γ to 8 <sup>+</sup> . log ft=7.7 from 7 <sup>+</sup> .
2330.3 3	(5 <sup>-</sup> ,6,7 <sup>+</sup> )		B	J <sup>π</sup> : γ to 4 <sup>+</sup> ,5 <sup>+</sup> . log ft=8.0 from 7 <sup>+</sup> .
2356.8 3	(5 <sup>-</sup> ,6 <sup>+</sup> )		B	J <sup>π</sup> : γ to 4 <sup>+</sup> . log ft=7.2 from 7 <sup>+</sup> .
2459.1 4	6 <sup>+</sup> ,7 <sup>+</sup> ,8 <sup>+</sup>		B	J <sup>π</sup> : E2 γ to 6 <sup>+</sup> . log ft=7.0 from 7 <sup>+</sup> .
2465.1 4	10 <sup>+</sup>		C	J <sup>π</sup> : stretched E2 to 8 <sup>+</sup> .
2546.0 3	(6,7 <sup>+</sup> )		B	J <sup>π</sup> : γ to 4 <sup>+</sup> ,5 <sup>+</sup> . log ft=7.6 from 7 <sup>+</sup> .
2618.1 4	10 <sup>-</sup>	11.8 ns 7	CD	μ=10.77 10 ( <a href="#">1981Ma28,2005St24</a> ) J <sup>π</sup> : stretched M2 γ to 8 <sup>+</sup> . T <sub>1/2</sub> : from <a href="#">1983Tr03</a> in ( <sup>16</sup> O,4nγ). Others: <a href="#">1981Ho29</a> (17 ns 3) in ( <sup>16</sup> O,4nγ) and <a href="#">1981Ma28</a> (22 ns 4) in ( <sup>12</sup> C,4nγ). μ: time-dependent perturbed angular distribution In( <sup>12</sup> C,4nγ).
2619.0 4	6 <sup>+</sup> ,7 <sup>+</sup> ,8 <sup>+</sup>		B	M1+E2 γ to π=+. log ft=7.7 from 7 <sup>+</sup> .

Continued on next page (footnotes at end of table)

**Adopted Levels, Gammas (continued)** $^{208}\text{Rn}$  Levels (continued)

E(level) <sup>†</sup>	J <sup>π</sup> <sup>‡</sup>	T <sub>1/2</sub>	XREF	Comments
2621.2 4	11 <sup>-</sup>	3.5 ns 7	C	J <sup>π</sup> : stretched E1 $\gamma$ to 10 <sup>+</sup> . T <sub>1/2</sub> : from 1983Tr03 in ( <sup>16</sup> O,4n $\gamma$ ).
2797.4 4	12 <sup>+</sup>		C	J <sup>π</sup> : stretched E2 $\gamma$ to 10 <sup>+</sup> .
2935.2?# 5	13		C	J <sup>π</sup> : stretched dipole $\gamma$ to 12 <sup>+</sup> .
2954.5 4	13		C	J <sup>π</sup> : stretched dipole $\gamma$ to 12 <sup>+</sup> .
3080.8?# 6	14		C	J <sup>π</sup> : stretched dipole $\gamma$ to 13.
3110.8 4	12 <sup>+</sup>		C	J <sup>π</sup> : stretched E2 $\gamma$ to 10 <sup>+</sup> .
3198.3 4	12 <sup>-</sup>		C	J <sup>π</sup> : M1 $\gamma$ from 13 <sup>-</sup> . M1+E2 $\gamma$ to 11 <sup>-</sup> .
3389.3 4	13 <sup>-</sup>		C	J <sup>π</sup> : stretched E2 $\gamma$ to 11 <sup>-</sup> .
3413.1 6	(15)		C	J <sup>π</sup> : probable M1 $\gamma$ to 14. No $\gamma$ to J<14.
3469.0 4	14 <sup>+</sup>	3.5 ns 14	C	J <sup>π</sup> : stretched E2 to 12 <sup>+</sup> . T <sub>1/2</sub> : from 1983Tr03 in ( <sup>16</sup> O,4n $\gamma$ ).
3520.7 4	13 <sup>-</sup>		C	J <sup>π</sup> : stretched E2 to 11 <sup>-</sup> .
3779.1 4	14 <sup>-</sup>		C	J <sup>π</sup> : stretched M1 $\gamma$ to 13 <sup>-</sup> .
3851.7?# 6	16		C	J <sup>π</sup> : stretched dipole $\gamma$ to 15.
3925.2 4	15 <sup>-</sup>		C	J <sup>π</sup> : stretched E2 $\gamma$ to 13 <sup>-</sup> .
4066.4 5	16 <sup>-</sup>	18.3 ns 4	C	J <sup>π</sup> : stretched M1 to 15 <sup>-</sup> . T <sub>1/2</sub> : from 1983Tr03 in ( <sup>16</sup> O,4n $\gamma$ ). Other: 20 ns 2 ( <sup>16</sup> O,4n $\gamma$ ) (1981Ho29).
4524.6 5	16 <sup>(+)</sup>		C	J <sup>π</sup> : stretched quadrupole $\gamma$ to 14 <sup>+</sup> .
4832.6 5	18 <sup>-</sup>		C	J <sup>π</sup> : stretched E2 $\gamma$ to 16 <sup>-</sup> .
5178.3 5	19 <sup>-</sup>		C	J <sup>π</sup> : stretched M1 $\gamma$ to 18 <sup>-</sup> .
5377.0 5	19		C	J <sup>π</sup> : stretched dipole $\gamma$ to 18 <sup>-</sup> .
5930.6 6	21 <sup>(-)</sup>		C	J <sup>π</sup> : stretched quadrupole $\gamma$ to 19 <sup>-</sup> .

<sup>†</sup> From a least-squares fit to the adopted E $\gamma$ .

<sup>‡</sup>  $\gamma(\theta)$  conclusions are from data in <sup>196</sup>Pt(<sup>16</sup>O,4n $\gamma$ ).

# The order of the 138, 146, 332 and 439  $\gamma$ 's has not been established and thus the levels at 2935, 3081, 3413 and 3852 are not uniquely established.

**Adopted Levels, Gammas (continued)**

E <sub>i</sub> (level)	J <sub>i</sub> <sup>π</sup>	γ( <sup>208</sup> Rn)								I <sub>(γ+ce)</sub> <sup>@</sup>	Comments
		E <sub>γ</sub> <sup>†</sup>	I <sub>γ</sub> <sup>‡</sup>	E <sub>f</sub>	J <sub>f</sub> <sup>π</sup>	Mult.#	δ	α&			
635.8	2 <sup>+</sup>	635.8 2	100	0.0	0 <sup>+</sup>	E2		0.0206			
1188.9	4 <sup>+</sup>	553.1 1	100	635.8	2 <sup>+</sup>	E2		0.0280			
1414.3	4 <sup>+</sup>	225.5 2	2.3 5	1188.9	4 <sup>+</sup>	M1		1.38		I <sub>γ</sub> : from ( <sup>16</sup> O,4nγ). I <sub>γ</sub> =1.12 17 in ε decay. Note, however, that I <sub>γ</sub> from coin is ≈2 times that in singles and thus agrees well with in-beam value (see table V in 1981Ri02).	
1578.0	(4,5,6) <sup>+</sup>	778.5 1 163.7 5 389.2 5	100.0 16 92 38 100 46	635.8 2 <sup>+</sup> 1414.3 4 <sup>+</sup> 1188.9 4 <sup>+</sup>		E2 [M1,E2] E2		0.0135 2.3 11 0.067		Not reported in ε decay.	
1658.6	4 <sup>+</sup> ,5 <sup>+</sup>	469.7 1	100	1188.9	4 <sup>+</sup>	M1		0.187			
1739.6	6 <sup>+</sup>	81.0	0.9 7	1658.6	4 <sup>+</sup> ,5 <sup>+</sup>				7.2 21	E <sub>γ</sub> : from E(level) difference. Transition not observed but existence inferred from observed 89γ-470γ coincidences. I <sub>(γ+ce)</sub> : relative I(γ+ce) calculated from requirement of intensity balance at the 1659 level (data from ε decay. From ( <sup>16</sup> O,4nγ). I(γ+ce)=9.8 11 in the absence of side feeding). I <sub>γ</sub> : from I(γ+ce), I <sub>γ</sub> =1.2 4 if M1 and 0.31 9 if E2.	
		161.6 3 325.3 1	5.4 11 100 5	1578.0 (4,5,6) <sup>+</sup> 1414.3 4 <sup>+</sup>		[M1,E2] E2		2.4 12 0.110			
1825.2	6 <sup>+</sup>	636.3 2	100	1188.9	4 <sup>+</sup>	E2		0.0205			
1828.3	8 <sup>+</sup>	88.9 1	100	1739.6	6 <sup>+</sup>	E2		14.3		B(E2)(W.u.)=0.187 7	
1905.7	6 <sup>+</sup>	716.8 1	100	1188.9	4 <sup>+</sup>						
2128.8	6 <sup>+</sup> ,7 <sup>+</sup>	389.3 3	100	1739.6	6 <sup>+</sup>	M1		0.308			
2163.3	7 <sup>+</sup> ,8 <sup>+</sup>	335.0 3	100	1828.3	8 <sup>+</sup>	M1		0.464			
2163.4	10 <sup>+</sup>	335.1 1	100	1828.3	8 <sup>+</sup>	E2					
2179.0	(5 <sup>-</sup> ,6 <sup>+</sup> )	990.1 1	100	1188.9	4 <sup>+</sup>						
2319.4	9 <sup>-</sup>	491.1 1	100	1828.3	8 <sup>+</sup>	E1		0.0115			
2320.3	6 <sup>+</sup> ,7 <sup>+</sup> ,8 <sup>+</sup>	491.9 1	100	1828.3	8 <sup>+</sup>	E2		0.037			
2330.3	(5 <sup>-</sup> ,6,7 <sup>+</sup> )	671.6 1	100	1658.6	4 <sup>+</sup> ,5 <sup>+</sup>						
2356.8	(5 <sup>-</sup> ,6 <sup>+</sup> )	942.5 1	100	1414.3	4 <sup>+</sup>						
2459.1	6 <sup>+</sup> ,7 <sup>+</sup> ,8 <sup>+</sup>	719.6 1	100	1739.6	6 <sup>+</sup>	E2		0.0158			
2465.1	10 <sup>+</sup>	636.7 2	100	1828.3	8 <sup>+</sup>	E2		0.0205			
2546.0	(6,7 <sup>+</sup> )	887.3 1	100	1658.6	4 <sup>+</sup> ,5 <sup>+</sup>						
2618.1	10 <sup>-</sup>	153.0 1 298.7 1 789.7 1	3.9 11 19.4 11 100 3	2465.1 10 <sup>+</sup> 2319.4 9 <sup>-</sup> 1828.3 8 <sup>+</sup>		[E1] M1 M2		0.167 0.635 0.116		B(E1)(W.u.)=1.2×10 <sup>-7</sup> 4 B(M1)(W.u.)=9.2×10 <sup>-6</sup> 8 B(M2)(W.u.)=0.165 10	
2619.0	6 <sup>+</sup> ,7 <sup>+</sup> ,8 <sup>+</sup>	298.7 1	100	2320.3	6 <sup>+</sup> ,7 <sup>+</sup> ,8 <sup>+</sup>	M1+E2	1.0 1	0.39 3			
2621.2	11 <sup>-</sup>	3.1		2618.1	10 <sup>-</sup>				100	E <sub>γ</sub> : from energy level difference. Not observed. Existence inferred from coincidence data in ( <sup>16</sup> O,4nγ). Mult.: from decay scheme, multipolarity=M1 or E2. Note	

**Adopted Levels, Gammas (continued)**

$\gamma(^{208}\text{Rn})$  (continued)

$E_i(\text{level})$	$J_i^\pi$	$E_\gamma^\dagger$	$I_\gamma^\ddagger$	$E_f$	$J_f^\pi$	Mult.#	$\delta$	$\alpha\&$	$I_{(\gamma+ce)}^\oplus$	Comments
										that B(M1)(W.u.) $\approx$ 0.039, B(E2)(W.u.) $\approx$ 490 for I( $\gamma+ce$ )(3.1 $\gamma$ ) $\approx$ 89% and $\alpha=4.8\times 10^3$ (M1), $1.4\times 10^7$ (E2) (from 1978Ro21).
2621.2	11 <sup>-</sup>	156.1 2		2465.1	10 <sup>+</sup>	E1		0.159	$\approx$ 12	B(E1)(W.u.) $\approx$ $1.4\times 10^{-6}$
2797.4	12 <sup>+</sup>	332.3 1	96 15	2465.1	10 <sup>+</sup>	(E2)		0.104		
		634.0 3	100 26	2163.4	10 <sup>+</sup>	E2		0.0207		
2935.2?	13	137.8 <sup>a</sup> 3	100	2797.4	12 <sup>+</sup>	D				
2954.5	13	157.1 2	100	2797.4	12 <sup>+</sup>	D				
3080.8?	14	145.6 <sup>a</sup> 3	100	2935.2?	13					
3110.8	12 <sup>+</sup>	645.7 1	100	2465.1	10 <sup>+</sup>	E2		0.0199		
3198.3	12 <sup>-</sup>	577.2 1	100	2621.2	11 <sup>-</sup>	M1+E2	<0.7	0.097 13		
3389.3	13 <sup>-</sup>	191.0 1	12.5 20	3198.3	12 <sup>-</sup>	D				
		768.2 2	100 5	2621.2	11 <sup>-</sup>	E2		0.0139		
3413.1	(15)	332.3 1	100	3080.8?	14	(M1)		0.474		
3469.0	14 <sup>+</sup>	358.2 2	100	3110.8	12 <sup>+</sup>	E2		0.084		B(E2)(W.u.)=0.35 17
3520.7	13 <sup>-</sup>	322.4 1	100 5	3198.3	12 <sup>-</sup>	M1		0.515		
		899.5 1	83 5	2621.2	11 <sup>-</sup>	E2		0.0101		
3779.1	14 <sup>-</sup>	258.4 1	100 4	3520.7	13 <sup>-</sup>	D		0.947		
		389.7 2	71 5	3389.3	13 <sup>-</sup>	M1		0.308		
3851.7?	16	438.6 1	100	3413.1	(15)	D				
3925.2	15 <sup>-</sup>	146.2 3	30 10	3779.1	14 <sup>-</sup>	M1		4.68		
		456.2 1	76 7	3469.0	14 <sup>+</sup>	D				
		535.8 1	100 7	3389.3	13 <sup>-</sup>	E2		0.0302		
4066.4	16 <sup>-</sup>	141.2 2	100	3925.2	15 <sup>-</sup>	M1		5.17		B(M1)(W.u.)= $6.9\times 10^{-5}$ 3
4524.6	16 <sup>(+)</sup>	745.5 2	100	3779.1	14 <sup>-</sup>	Q				
4832.6	18 <sup>-</sup>	766.2 2	100	4066.4	16 <sup>-</sup>	E2		0.0139		
5178.3	19 <sup>-</sup>	345.7 2	100	4832.6	18 <sup>-</sup>	M1		0.426		
5377.0	19	544.4 2	100	4832.6	18 <sup>-</sup>	D				
5930.6	21 <sup>(-)</sup>	752.3 2	100	5178.3	19 <sup>-</sup>	Q				

<sup>†</sup> From <sup>208</sup>Fr  $\epsilon$  decay and <sup>196</sup>Pt(<sup>16</sup>O,4n $\gamma$ ).

<sup>‡</sup> Relative photon branching from each level. Data are from <sup>208</sup>Fr  $\epsilon$  decay and <sup>196</sup>Pt(<sup>16</sup>O,4n $\gamma$ ).

<sup>#</sup> From  $\alpha(K)$  and  $\alpha$  data in  $\epsilon$  decay and (<sup>16</sup>O,4n $\gamma$ ).

<sup>@</sup> Relative I( $\gamma+ce$ ) branching from each level.

<sup>&</sup> Total theoretical internal conversion coefficients, calculated using the BrIcc code (2008Ki07) with Frozen orbital approximation based on  $\gamma$ -ray energies, assigned multiplicities, and mixing ratios, unless otherwise specified.

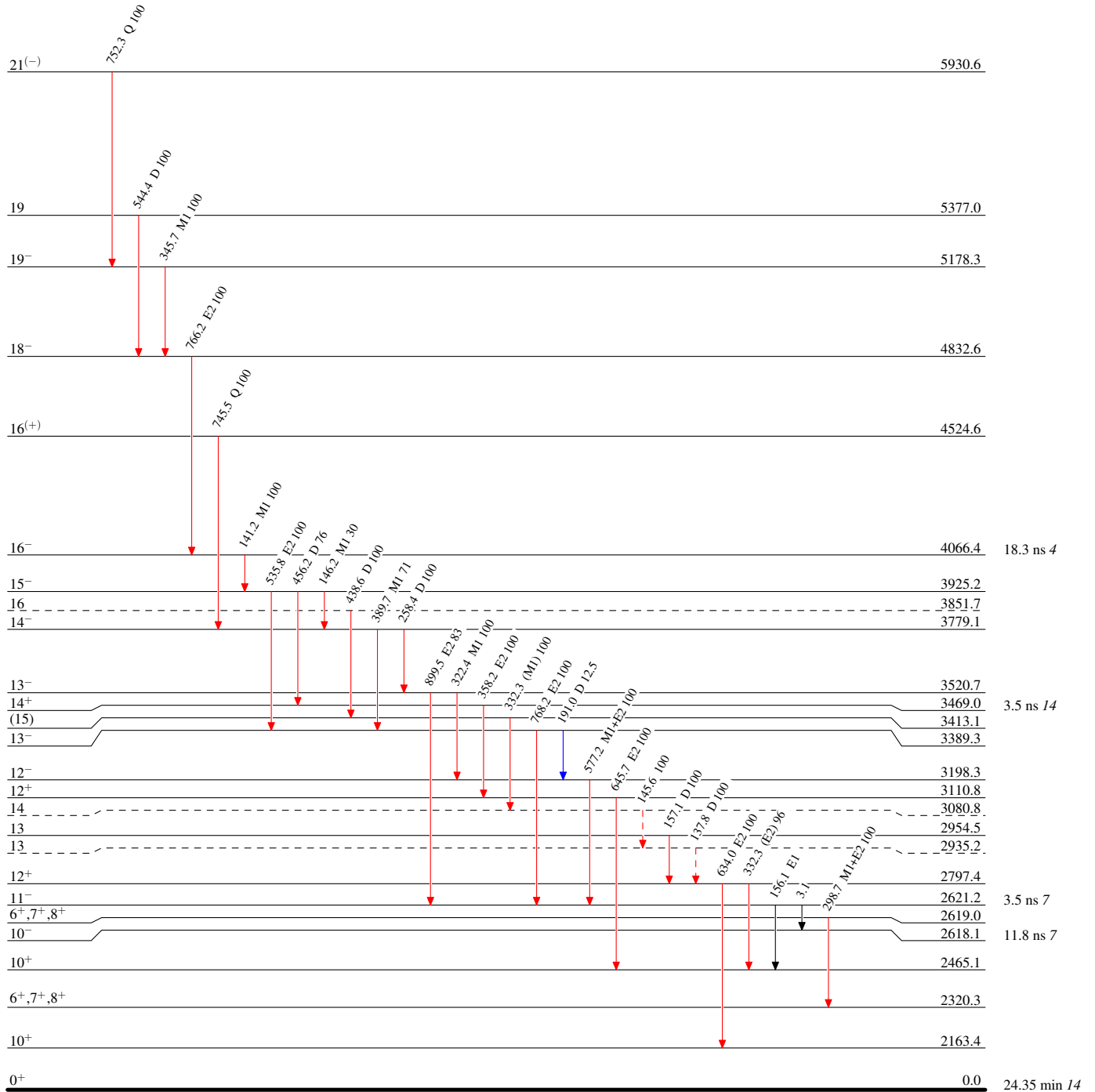
<sup>a</sup> Placement of transition in the level scheme is uncertain.

**Adopted Levels, Gammas**

Legend

**Level Scheme**  
 Intensities: Type not specified

- ▶  $I_\gamma < 2\% \times I_\gamma^{max}$
- ▶  $I_\gamma < 10\% \times I_\gamma^{max}$
- ▶  $I_\gamma > 10\% \times I_\gamma^{max}$
- - - -▶  $\gamma$  Decay (Uncertain)



**Adopted Levels, Gammas**

**Level Scheme (continued)**

Intensities: Type not specified

**Legend**

- $I_\gamma < 2\% \times I_\gamma^{max}$
- $I_\gamma < 10\% \times I_\gamma^{max}$
- $I_\gamma > 10\% \times I_\gamma^{max}$

