

<sup>238</sup>U( $\alpha, F\gamma$ ) **2006Wu01**

Type	Author	History	Citation	Literature Cutoff Date
Full Evaluation	S. Kumar(a), J. Chen(b) and F. G. Kondev		NDS 137, 1 (2016)	31-May-2016

**2006Wu01:** E( $\alpha$ )=30 MeV, cyclotron facility at Lawrence Berkeley National Laboratory (LBNL), USA. Target: $\approx 300 \mu\text{g}/\text{cm}^2$  <sup>238</sup>U with a  $\approx 30 \mu\text{g}/\text{cm}^2$  carbon backing. Detectors: Gammasphere array, CHICO (Fission fragments detectors, highly segmented heavy-ion detector array). Measured: E $\gamma$ , I $\gamma$ , p-p- $\gamma$ - $\gamma$ .

<sup>109</sup>Ru Levels

E(level) <sup>†</sup>	J $\pi$ <sup>‡</sup>	E(level) <sup>†</sup>	J $\pi$ <sup>‡</sup>	E(level) <sup>†</sup>	J $\pi$ <sup>‡</sup>	E(level) <sup>†</sup>	J $\pi$ <sup>‡</sup>
0.0 <sup>#</sup>	5/2 <sup>+</sup>	657.6 <sup># 10</sup>	11/2 <sup>+</sup>	1910.3 <sup>@ 20</sup>	23/2 <sup>-</sup>	3662.6 <sup># 23</sup>	27/2 <sup>+</sup>
96.0 <sup>@ 8</sup>	5/2 <sup>-</sup>	678.3 <sup>@ 14</sup>	15/2 <sup>-</sup>	1966.6 <sup># 17</sup>	19/2 <sup>+</sup>	3665.3 <sup>@ 24</sup>	31/2 <sup>-</sup>
132.0 <sup>@ 8</sup>	7/2 <sup>-</sup>	948.4 <sup># 11</sup>	13/2 <sup>+</sup>	2328.4 <sup># 18</sup>	21/2 <sup>+</sup>	3907.4 <sup># 23</sup>	29/2 <sup>+</sup>
185.0 <sup># 8</sup>	7/2 <sup>+</sup>	1183.0 <sup>@ 14</sup>	17/2 <sup>-</sup>	2714.1 <sup>@ 20</sup>	25/2 <sup>-</sup>	4622.6 <sup># 25</sup>	31/2 <sup>+</sup>
228.9 <sup>@ 11</sup>	9/2 <sup>-</sup>	1219.3 <sup>@ 17</sup>	19/2 <sup>-</sup>	2732.3 <sup>@ 22</sup>	27/2 <sup>-</sup>	4638.1 <sup>@ 25</sup>	33/2 <sup>-</sup>
304.2 <sup>@ 11</sup>	11/2 <sup>-</sup>	1255.6 <sup># 14</sup>	15/2 <sup>+</sup>	2773.6 <sup># 20</sup>	23/2 <sup>+</sup>	4692 <sup>@ 3</sup>	35/2 <sup>-</sup>
407.8 <sup># 8</sup>	9/2 <sup>+</sup>	1599.4 <sup># 15</sup>	17/2 <sup>+</sup>	3093.4 <sup># 21</sup>	25/2 <sup>+</sup>	4750.4 <sup># 25</sup>	33/2 <sup>+</sup>
618.0 <sup>@ 12</sup>	13/2 <sup>-</sup>	1889.1 <sup>@ 17</sup>	21/2 <sup>-</sup>	3635.1 <sup>@ 22</sup>	29/2 <sup>-</sup>	5803 <sup>@ 3</sup>	39/2 <sup>-</sup>

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

<sup>‡</sup> From **2006Wu01** based on the observed band structure.

<sup>#</sup> Band(A): K $\pi$ =5/2<sup>+</sup> band, a mixture between  $\nu 5/2^+[413]$  and  $\nu 5/2^+[402]$  Nilsson orbitals.

<sup>@</sup> Band(B): K $\pi$ =5/2<sup>-</sup> band,  $\nu 5/2[532]$  Nilsson orbital.

$\gamma(^{109}\text{Ru})$

E <sub>i</sub> (level)	J $\pi$ <sub>i</sub>	E $\gamma$	I $\gamma$ <sup>†</sup>	E <sub>f</sub>	J $\pi$ <sub>f</sub>	Comments
96.0	5/2 <sup>-</sup>	96.2 <sup># 2</sup>		0.0	5/2 <sup>+</sup>	
132.0	7/2 <sup>-</sup>	35.7 <sup># 2</sup>		96.0	5/2 <sup>-</sup>	
		131.8 <sup># 2</sup>		0.0	5/2 <sup>+</sup>	
185.0	7/2 <sup>+</sup>	185.1 <sup>‡ 5</sup>		0.0	5/2 <sup>+</sup>	
228.9	9/2 <sup>-</sup>	134.2 <sup>‡ 5</sup>		96.0	5/2 <sup>-</sup>	
304.2	11/2 <sup>-</sup>	74.2 <sup>‡ 5</sup>		228.9	9/2 <sup>-</sup>	
		172.3 <sup>‡ 5</sup>		132.0	7/2 <sup>-</sup>	
407.8	9/2 <sup>+</sup>	222.7 <i>10</i>	72 6	185.0	7/2 <sup>+</sup>	
		407.8 <i>10</i>	100	0.0	5/2 <sup>+</sup>	
618.0	13/2 <sup>-</sup>	313.9 <i>10</i>	74 8	304.2	11/2 <sup>-</sup>	
		389.1 <i>10</i>	100	228.9	9/2 <sup>-</sup>	
657.6	11/2 <sup>+</sup>	249.8 <i>10</i>	31 9	407.8	9/2 <sup>+</sup>	
		472.5 <i>10</i>	100	185.0	7/2 <sup>+</sup>	
678.3	15/2 <sup>-</sup>	374 <i>1</i>		304.2	11/2 <sup>-</sup>	
948.4	13/2 <sup>+</sup>	290.8 <i>10</i>	14 13	657.6	11/2 <sup>+</sup>	I $\gamma$ : 0.14(1.3) in table I of <b>2006Wu01</b> is a misprint.
		540.6 <i>10</i>	100	407.8	9/2 <sup>+</sup>	
1183.0	17/2 <sup>-</sup>	504.7 <i>10</i>	66 10	678.3	15/2 <sup>-</sup>	
		565.1 <i>10</i>	100	618.0	13/2 <sup>-</sup>	
1219.3	19/2 <sup>-</sup>	541 <i>1</i>		678.3	15/2 <sup>-</sup>	
1255.6	15/2 <sup>+</sup>	598 <i>1</i>		657.6	11/2 <sup>+</sup>	
1599.4	17/2 <sup>+</sup>	651 <i>1</i>		948.4	13/2 <sup>+</sup>	
1889.1	21/2 <sup>-</sup>	706 <i>1</i>		1183.0	17/2 <sup>-</sup>	

Continued on next page (footnotes at end of table)

$^{238}\text{U}(\alpha, \text{F}\gamma)$  **2006Wu01** (continued) $\gamma(^{109}\text{Ru})$  (continued)

$E_i(\text{level})$	$J_i^\pi$	$E_\gamma$	$E_f$	$J_f^\pi$	$E_i(\text{level})$	$J_i^\pi$	$E_\gamma$	$E_f$	$J_f^\pi$
1910.3	23/2 <sup>-</sup>	691 <i>l</i>	1219.3	19/2 <sup>-</sup>	3662.6	27/2 <sup>+</sup>	889 <i>l</i>	2773.6	23/2 <sup>+</sup>
1966.6	19/2 <sup>+</sup>	711 <i>l</i>	1255.6	15/2 <sup>+</sup>	3665.3	31/2 <sup>-</sup>	933 <i>l</i>	2732.3	27/2 <sup>-</sup>
2328.4	21/2 <sup>+</sup>	729 <i>l</i>	1599.4	17/2 <sup>+</sup>	3907.4	29/2 <sup>+</sup>	814 <i>l</i>	3093.4	25/2 <sup>+</sup>
2714.1	25/2 <sup>-</sup>	825 <i>l</i>	1889.1	21/2 <sup>-</sup>	4622.6	31/2 <sup>+</sup>	960 <i>l</i>	3662.6	27/2 <sup>+</sup>
2732.3	27/2 <sup>-</sup>	822 <i>l</i>	1910.3	23/2 <sup>-</sup>	4638.1	33/2 <sup>-</sup>	1003 <i>l</i>	3635.1	29/2 <sup>-</sup>
2773.6	23/2 <sup>+</sup>	807 <i>l</i>	1966.6	19/2 <sup>+</sup>	4692	35/2 <sup>-</sup>	1027 <i>l</i>	3665.3	31/2 <sup>-</sup>
3093.4	25/2 <sup>+</sup>	765 <i>l</i>	2328.4	21/2 <sup>+</sup>	4750.4	33/2 <sup>+</sup>	843 <i>l</i>	3907.4	29/2 <sup>+</sup>
3635.1	29/2 <sup>-</sup>	921 <i>l</i>	2714.1	25/2 <sup>-</sup>	5803	39/2 <sup>-</sup>	1111 <i>l</i>	4692	35/2 <sup>-</sup>

† From **2006Wu01**. The quoted uncertainty is statistical, the systematic uncertainty could be up to 30%.

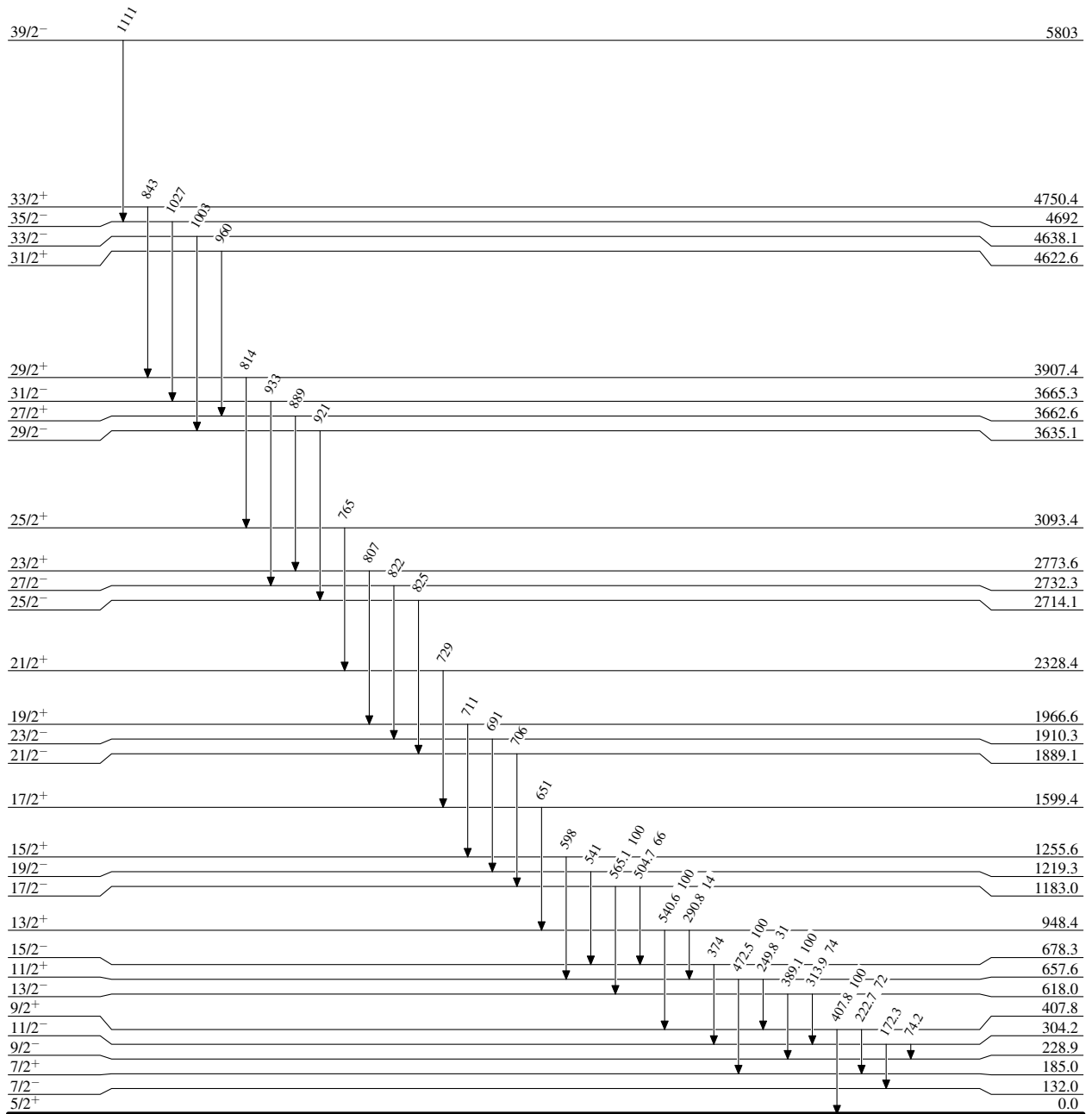
‡ Observed, but energy not given by **2006Wu01**. Value given from Adopted Gammas.

# Not observed in **2006Wu01**. Value given from Adopted Gammas.

$^{238}\text{U}(\alpha, F\gamma)$  2006Wu01

## Level Scheme

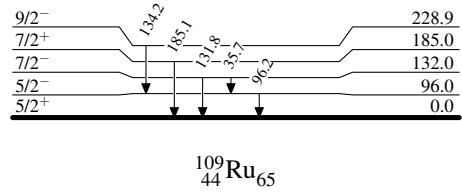
Intensities: Relative photon branching from each level

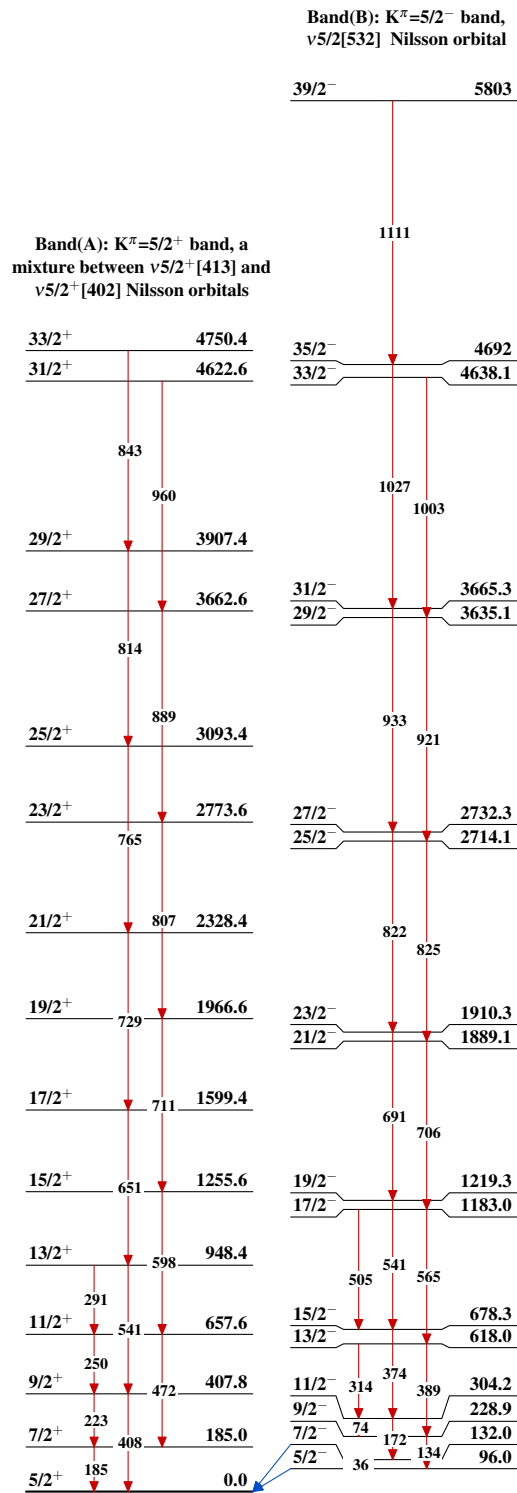
 $^{109}_{44}\text{Ru}_{65}$

$^{238}\text{U}(\alpha, \text{F}\gamma)$  2006Wu01

## Level Scheme (continued)

Intensities: Relative photon branching from each level



$^{238}\text{U}(\alpha, F\gamma)$  2006Wu01 $^{109}_{44}\text{Ru}_{65}$