

Potential article for Health Physics: The Radiation Safety Journal
(The Official Journal of the Health Physics Society)

Title: Specific Gamma-Ray Dose Constants with Current Emission Data

Authors: Douglas E. Peplow

Affiliation:

Nuclear Nonproliferation Division, Oak Ridge National Laboratory

Corresponding Author:

Douglas E. Peplow

PO Box 2008, MS 6165, Oak Ridge, TN 37831-6165

peplowde@ornl.gov

Office: 865-574-0521

Conflicts of Interest and Source of Funding: None

Abstract:

The specific gamma-ray dose constant represents the gamma effective dose rate due to a point source of a unit activity of a given nuclide at 1 meter. New tabulations of specific gamma-ray dose constants have been made using current gamma emission data from the SCALE 6.2.3 package and ICRP Publication 107, combined with the effective dose per fluence conversion coefficients (antero-posterior orientation) of ICRP Publication 116. SCALE data cover 1264 nuclides, and ICRP 107 data include 1192 nuclides, with only 774 nuclides in common between the two sets.

Keywords: dose equivalent; gamma radiation; modeling; dose assessment; radioisotope

This manuscript has been authored by UT-Battelle, LLC, under contract DE-AC05-00OR22725 with the US Department of Energy (DOE). The US government retains and the publisher, by accepting the article for publication, acknowledges that the US government retains a nonexclusive, paid-up, irrevocable, worldwide license to publish or reproduce the published form of this manuscript, or allow others to do so, for US government purposes. DOE will provide public access to these results of federally sponsored research in accordance with the DOE Public Access Plan (<http://energy.gov/downloads/doe-public-access-plan>).

INTRODUCTION

Unger and Trubey published a list of specific gamma-ray dose constants (Unger 1982) that could be used to quickly gauge the relative importance of different radioactive nuclides in dosimetry and radiological assessment. This constant is simply the gamma effective dose rate 1 meter away from a point source of a unit activity of the nuclide in a vacuum. This represents a simplistic case—no self-attenuation, no air scatter, and the whole-body effective dose rate. Direct beta exposure and bremsstrahlung are not included. Since 1982, improved gamma-ray emission data have become available for many more nuclides, and improved dose response functions (effective dose rate per fluence) have been issued. Using the more current emission data and the latest dose response, new sets of specific gamma-ray dose constants have been tabulated.

METHODS AND DATA

Unger and Trubey

Unger and Trubey used a list of nuclides from DRALIST.DAT (DRALIST, UNGER) and their decay products (particles, energies, and intensities) that contained 496 nuclides. They combined the gamma-ray emission data from the 453 nuclides that have gamma emissions above 10 keV with the 1977 ANSI/ANS 6.1.1 photon flux-to-dose conversion coefficients (ANSI/ANS 1977). The intention of the 1977 standard was for “use by shield designers to calculate whole-body dose [equivalent] rates to radiation workers and the general public.” In the current ICRP terminology (Endo 2015), these coefficients would be used for computing ‘operational quantities’ that can be measured with appropriately calibrated instruments. This coefficient (dose equivalent rate per unit flux) is specified as a set of four polynomials covering the energy range of 10 keV to 15 MeV. The specific gamma-ray dose constant, Γ , of each nuclide was computed as

$$\Gamma = \frac{1}{4\pi r^2} \sum_i Y_i D(E_i) \quad (\text{Eq. 1})$$

where $r = 100$ cm, Y_i is the number of gammas of energy E_i emitted per decay, and D is the energy-dependent dose coefficient. Only photons in the range of 10 keV to 15 MeV were considered because of the range of the flux-to-dose conversion coefficients. Unger and Trubey computed specific gamma-ray dose constants for 453 nuclides.

1
2
3
4 In their final list of 454 dose constants, Unger and Trubey added a value for ^{137}Cs of $1.017 \times 10^{-4} \text{ mSv}$
5 $\text{h}^{-1} \text{ MBq}^{-1}$. This is simply the product of the branching fraction of the decay to $^{137\text{m}}\text{Ba}$ (94.6%) and the
6
7
8 computed specific gamma-ray dose constant for $^{137\text{m}}\text{Ba}$, $1.075 \times 10^{-4} \text{ mSv h}^{-1} \text{ MBq}^{-1}$. They added this nuclide
9
10 as a convenience feature. In applying this set of dose constants to data sets that contain activities of both
11
12 ^{137}Cs and $^{137\text{m}}\text{Ba}$, users must be careful not to double count the gamma rays that are actually coming only
13
14 from $^{137\text{m}}\text{Ba}$.
15
16

17
18 More recently, Smith and Stabin (2012) computed and listed exposure rate constants for more than
19
20 1100 isotopes. These differ from the Unger and Trubey specific gamma-ray dose constants in that the mass-
21
22 energy absorption coefficient of air for each gamma line, $(\mu_{\text{en}}/\rho)_i$, is included inside the sum of Eq. (1)
23
24 and the radius term, r , is excluded from Eq. (1).
25
26

27 *Recent Gamma Emission Data*

28
29 The ORIGEN depletion/decay codes (Wieselquist 2015) in the SCALE 6.2.3 package (Rearden 2017)
30
31 contain data on isotopic decay emissions for 1277 radioactive nuclides, with 1264 emitting gammas above
32
33 10 keV. The current decay data, gamma-ray emission, and x-ray emission data used by SCALE/ORIGEN
34
35 come from ENDF/B-VII.1 evaluations. The SCALE data do not include nuclides with atomic number (Z)
36
37 above 99 nor metastable states above the first. The SCALE package was first released in the early 1980's
38
39 with a focus on US Nuclear Regulatory Commission applications and has been under continuous
40
41 enhancement since then.
42
43

44
45 ICRP Publication 107 (ICRP 2008) lists 14 types of emitted particles from 1252 radioactive nuclides,
46
47 including the gamma-ray and x-ray emissions. Of these nuclides, 1192 have photon emissions above
48
49 10 keV. That publication includes air-kerma constants, which are similar to the specific gamma-ray dose
50
51 constants except that they use the mass energy-transfer coefficient for air instead of the flux-to-dose
52
53 conversion coefficient. Because the energy dependence of the mass energy-transfer coefficient for air and
54
55 of the flux-to-dose conversion coefficients are different, a simple conversion between an air-kerma and a
56
57 specific gamma-ray dose constant is not possible—each quantity must be found using the basic energy and
58
59 yield data.
60
61
62
63
64
65

1
2
3
4 Only 774 of the nuclides listed in ICRP 107 are contained in the SCALE data. ICRP 107 contains 418
5
6 nuclides not listed in the SCALE data, and SCALE has 490 nuclides not listed in the ICRP 107 data. The
7
8 two sets together have data on 1682 nuclides with gamma- or x-rays above 10 keV.
9

10 *Recent Effective Dose per Fluence Conversion Coefficients*

11
12
13 ICRP Publication 116 (ICRP 2010) contains the latest recommended values for the effective dose per
14
15 fluence for neutrons, photons, and several charged particles. These values were computed for incident
16
17 radiation striking phantoms in several orientations. Values for photons are presented for discrete energies
18
19 over the range of 10 keV to 10 GeV. Effective dose is a whole-body ‘protection quantity’ (Endo 2015) that
20
21 cannot be measured with a dosimeter. These values are appropriate for comparing the overall exposure of
22
23 people to external ionizing radiation. A comparison of the ICRP 116 photon effective dose per fluence
24
25 coefficients using the antero-posterior (AP) orientation (the highest coefficients among the orientations up
26
27 to 6 MeV) and the 1977 ANSI/ANS 6.1.1 coefficients is shown in Fig. 1. Note that the dose rate computed
28
29 with the ICRP 116 coefficients will always be lower than the dose rate computed with the ANSI/ANS 6.1.1
30
31 coefficients. For low-energy gamma rays, the difference between the two conversion coefficients is very
32
33 large. The ratio of the ICRP 116 coefficients to the ANSI/ANS 6.1.1 coefficients is shown in Fig. 2. Using
34
35 the newer conversion coefficients will have an impact on the final specific gamma-ray dose constants,
36
37 especially for isotopes that only emit low-energy photons.
38
39
40
41

42 *Recalculating the Unger and Trubey Values*

43
44 Before the constants were recomputed with new gamma emission data and a new dose response
45
46 function, they were recomputed with the original DRALIST.DAT and the 1977 ANSI/ANS 6.1.1 response.
47
48 The results were compared with the Unger and Trubey published values (which had four significant figures)
49
50 to validate the programming. Of the 453 nuclides, all but 6 constants were within 0.1% of the published
51
52 values. The ones that differed from the published values by more than 0.1% are listed in Table 1. For ⁹⁹Tc,
53
54 the value listed by Unger and Trubey had only three significant figures, since the exponent had two digits.
55
56 Each of the other nuclides was checked and the gamma emission data in DRALIST.DAT sometimes
57
58 differed from the values shown in Unger and Trubey, but not by enough to cause the difference seen in the
59
60
61
62
63
64
65

1
2
3
4 final value of the constant. Perhaps precision/rounding off in the original calculations was an issue, or
5
6
7 typographical errors were made in preparing the published tables.

8 9 *New Emission Data with Old Dose Coefficients*

10
11 To determine if the new gamma emission data would have an impact on the specific gamma-ray dose
12
13 constants, a similar program was used to compute the constants from the more recent SCALE data and 1977
14
15 ANSI/ANS 6.1.1 flux-to-dose coefficients. It resulted in many changes in values, especially for the higher-
16
17 Z nuclides. The SCALE data contained 1277 nuclides but did not include 21 listed in DRALIST.DAT. For
18
19 the 433 nuclides common to both SCALE and DRALIST.DAT, the value of the specific gamma-ray dose
20
21 constant using the SCALE data was within $\pm 10\%$ for 293. Using SCALE data, the constant increased by
22
23 more than 10% for 56 nuclides and decreased by more than 10% for 84 nuclides. The newer gamma
24
25 emission data does have an impact on the computed specific gamma-ray dose rate constants.
26
27

28 29 RESULTS

30
31 Using both the newer gamma emission data and the ICRP 116 photon effective dose (AP) per fluence
32
33 conversion coefficients, most of the dose constants would be expected to decrease, since the ICRP 116
34
35 coefficients are always less than the ANSI/ANS 6.1.1 coefficients in the 10 keV–15 MeV energy range.
36
37 Except for a few nuclides for which SCALE and ICRP 107 had many more gamma rays listed than did the
38
39 older data set, using the newer emission data and the ICRP 116 conversion coefficients did result in lower
40
41 specific gamma-ray dose constants for the nuclides listed in Unger and Trubey.
42
43

44
45 As an example, photon energies and yield data for $^{137\text{m}}\text{Ba}$ from different emission data sets are shown
46
47 in Table 2, and the final computed specific gamma-ray dose constants are listed in Table 3. The Unger and
48
49 Trubey report used a fixed format for the energies and yields, but the original data in the DRALIST.DAT
50
51 file had more significant figures. The photon energies and yields, as they are listed in their data sets, are
52
53 shown in Table 2. After the product of the yields and conversion coefficients was summed, the surface area
54
55 of $4\pi r^2$ (with $r = 100$ cm) and appropriate unit conversions were applied to compute the specific gamma-
56
57 ray dose constants. When the 1977 ANSI/ANS 6.1.1 flux-to-dose conversion coefficients (rem h^{-1}) were
58
59 used, multipliers of 10^6 Bq per MBq and 10 mSv per rem were applied. When the ICRP 116 effective dose
60
61
62
63
64
65

(AP) per fluence conversion coefficients (Sv h^{-1}) were used, multipliers of 10^6 Bq per MBq and 10^3 mSv per Sv were applied.

Table 4 lists the specific gamma-ray dose constants for 1264 nuclides using gamma-ray emission data from SCALE 6.2.3 and the ICRP 116 effective dose (AP) per fluence conversion coefficients. Table 5 lists the specific gamma-ray dose constants for 1192 nuclides using gamma-ray emission data from ICRP 107 and the same conversion coefficients. The conversion constants were found using a log-log interpolation of the ICRP 116 effective dose per fluence values and were done for each gamma line individually.

DISCUSSION

For nuclides that have emission data listed in both the SCALE data and in ICRP 107, the values computed in this study were compared using the ratios of their differences to their averages. The ratio R is defined as

$$R = \frac{(\Gamma_{\text{SCALE}} - \Gamma_{\text{ICRP107}})}{\frac{1}{2}(\Gamma_{\text{SCALE}} + \Gamma_{\text{ICRP107}})} \quad (\text{Eq. 2})$$

and has a range of $[-2, 2]$ (when one or the other value is 0). Of the 774 common nuclides, 627 (81%) were within 10% of each other ($|R| < 0.1$). The SCALE emission data produced lower specific gamma-ray dose constants ($R < -0.1$) than the ICRP 107 data for 56 nuclides, 19 of which were very low ($R < -2/3$ or $\Gamma_{\text{SCALE}}/\Gamma_{\text{ICRP107}} < 1/2$). The SCALE emission data produced higher specific gamma-ray dose constants ($R > 0.1$) than the ICRP 107 data for 91 nuclides, 37 of which were very high ($R > 2/3$, or $\Gamma_{\text{SCALE}}/\Gamma_{\text{ICRP107}} > 2$).

The two tabulations of specific gamma-ray dose constants were kept separate because there was no objective criteria to determine which value should be kept for the nuclides common to each emission data set. Some applications could use the average value of Γ_{SCALE} and Γ_{ICRP107} , but other applications might want the higher value (more conservative) of the two.

SUMMARY

Two sets of specific gamma-ray dose constants were tabulated using current photon emission data sets and the latest effective dose (AP) per fluence conversion coefficients from ICRP 116. The SCALE photon emission data cover 1264 nuclides, and the ICRP 107 emission data include 1192 nuclides. Digital files are available from the author.

ACKNOWLEDGMENTS

The author would like to thank Dr. Keith F. Eckerman of Oak Ridge National Laboratory (ORNL) for his guidance and the supply of digital data. Thanks also to suggestions from reviewers Keith C. Bledsoe, Scott O. Schwahn, and David A. McLaughlin of ORNL and Robert B. Hayes of NC State University.

FIGURE CAPTIONS

Fig. 1. The photon flux-to-dose conversion coefficient (dose equivalent rate per unit flux) from the 1977 ANSI/ANS report and the effective dose per fluence conversion coefficient from ICRP 116 publication in 2010.

Fig. 2. The ratio of the photon conversion coefficients (effective dose per fluence of ICRP 116 publication in 2010 to the dose equivalent rate per unit flux from the 1977 ANSI/ANS report).

REFERENCES

- ANSI/ANS-6.1.1-1977 (N666), American National Standard neutron and gamma-ray flux-to-dose-rate factors. Prepared by the American Nuclear Society Standards Committee Working Group ANS-6.1.1. Published by the American Nuclear Society, 555 North Kensington Avenue LaGrange Park, Illinois 60525. Approved March 17, 1977 by the American National Standards Institute, Inc.
- DRALIST: Radioactive decay data for application to radiation dosimetry and radiological assessments. RSIC Data Library DLC-080.
- Endo A. Operational quantities and new approach by ICRU. *Annals of the ICRP* 45: 178–87; 2016.
- International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 107: Nuclear decay data for dosimetric calculations. *Annals of the ICRP* 38; 2008. DOI: 10.1016/j.icrp.2008.10.004
- International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 116: Conversion coefficients for radiological protection quantities for external radiation exposures. *Annals of the ICRP* 40; 2010. DOI: 10.1016/j.icrp.2011.10.001. Corrigenda to ICRP Publication 116. DOI: 10.1177/0146645315577925.
- Rearden BT, Jessee MA, Eds. SCALE code system version 6.2.3. Oak Ridge, TN: Oak Ridge National Laboratory; ORNL/TM-2005/39; 2018. Available from Radiation Safety Information Computational Center as CCC-834.
- Smith DS, Stabin MG. Exposure rate constants and lead shielding values for over 1,100 radionuclides. *Health Physics* 102: 271-291; 2012. DOI: 10.1097/hp.0b013e318235153a
- UNGER: Effective dose equivalent for specific radionuclides. RSIC Code Package, DLC-164.
- Unger LM, Trubey DK. Specific gamma-ray dose constants for nuclides important to dosimetry and radiological assessment. Oak Ridge, TN: Oak Ridge National Laboratory; ORNL/RSIC-45/R1; May 1982.
- Wieselquist WA, The SCALE 6.2 ORIGEN API for high performance depletion, *ANS MC2015- Joint International Conference on Mathematics and Computation (M&C), Supercomputing in Nuclear Applications (SNA) and the Monte Carlo (MC) Method*, Nashville, TN, April 19-23, 2015.

Table 1. Specific gamma-ray dose constants recomputed using the original gamma emission data and the 1977 dose coefficients that differed by more than 0.1% from the published values

Isotope	Constant [mSv h ⁻¹ MBq ⁻¹]		
	Unger and Trubey	This Study	Difference
³¹ Si	1.306 × 10 ⁻⁷	1.304 × 10 ⁻⁷	-0.15%
⁶² Zn	8.990 × 10 ⁻⁵	8.898 × 10 ⁻⁵	-1.02%
⁶⁵ Zn	8.924 × 10 ⁻⁵	8.914 × 10 ⁻⁵	-0.11%
^{95m} Tc	1.939 × 10 ⁻⁴	1.935 × 10 ⁻⁴	-0.22%
⁹⁹ Tc	1.24 × 10 ⁻¹⁰	1.242 × 10 ⁻¹⁰	0.12%
¹⁸⁵ Os	1.310 × 10 ⁻⁴	1.304 × 10 ⁻⁴	-0.49%

Table 2

Table 2. Photon energies and yields for ^{137m}Ba from different data sets with the corresponding dose coefficients for each photon

Unger and Trubey			SCALE 6.2.3			ICRP 107		
ANSI 1977			ICRP 116			ICRP 116		
Energy	Yield	Dose Coef.	Energy	Yield	Dose Coef.	Energy	Yield	Dose Coef.
keV	γ per decay	rem h ⁻¹ (cm ² s)	MeV	γ per decay	Sv h ⁻¹ (cm ² s)	MeV	γ per decay	Sv h ⁻¹ (cm ² s)
31.8	0.0207	5.1810 × 10 ⁻⁷	3.1817 × 10 ⁻²	2.1043 × 10 ⁻²	1.1499 × 10 ⁻⁹	3.18187 × 10 ⁻²	2.15960 × 10 ⁻²	1.1499 × 10 ⁻⁹
32.2	0.0382	5.0607 × 10 ⁻⁷	3.2194 × 10 ⁻²	3.8387 × 10 ⁻²	1.1553 × 10 ⁻⁹	3.22056 × 10 ⁻²	3.97665 × 10 ⁻²	1.1555 × 10 ⁻⁹
36.4	0.0139	4.1164 × 10 ⁻⁷	3.6304 × 10 ⁻²	3.6743 × 10 ⁻³	1.2121 × 10 ⁻⁹	3.63167 × 10 ⁻²	3.80062 × 10 ⁻³	1.2123 × 10 ⁻⁹
661.7	0.8998	1.4614 × 10 ⁻⁶	3.6378 × 10 ⁻²	7.0939 × 10 ⁻³	1.2131 × 10 ⁻⁹	3.63920 × 10 ⁻²	7.36411 × 10 ⁻³	1.2133 × 10 ⁻⁹
			3.7255 × 10 ⁻²	2.2441 × 10 ⁻³	1.2247 × 10 ⁻⁹	3.66424 × 10 ⁻²	4.12184 × 10 ⁻⁵	1.2166 × 10 ⁻⁹
DRALIST.DAT			6.6166 × 10 ⁻¹	8.9900 × 10 ⁻¹	1.1407 × 10 ⁻⁸	3.66586 × 10 ⁻²	5.59465 × 10 ⁻⁵	1.2169 × 10 ⁻⁹
			(1 line below 10 keV)			3.72447 × 10 ⁻²	8.02939 × 10 ⁻⁴	1.2246 × 10 ⁻⁹
Energy	Yield	ANSI 1977				3.72607 × 10 ⁻²	1.56417 × 10 ⁻³	1.2248 × 10 ⁻⁹
MeV	γ per decay	Dose Coef.				3.73469 × 10 ⁻²	8.37388 × 10 ⁻⁶	1.2259 × 10 ⁻⁹
		rem h ⁻¹ (cm ² s)				3.73496 × 10 ⁻²	1.13569 × 10 ⁻⁵	1.2260 × 10 ⁻⁹
3.1817 × 10 ⁻²	2.0703 × 10 ⁻²	5.1757 × 10 ⁻⁷				3.74247 × 10 ⁻²	1.12660 × 10 ⁻⁴	1.2269 × 10 ⁻⁹
3.2194 × 10 ⁻²	3.8197 × 10 ⁻²	5.0624 × 10 ⁻⁷				3.74270 × 10 ⁻²	2.16085 × 10 ⁻⁴	1.2270 × 10 ⁻⁹
3.6400 × 10 ⁻²	1.3900 × 10 ⁻²	4.1164 × 10 ⁻⁷				6.61657 × 10 ⁻¹	8.97393 × 10 ⁻¹	1.1407 × 10 ⁻⁸
6.6165 × 10 ⁻¹	8.9980 × 10 ⁻¹	1.4614 × 10 ⁻⁶				(38 lines below 10 keV)		
(1 line below 10 keV)								

Table 3. Specific gamma-ray dose constants for ^{137m}Ba

Calculation	Γ mSv h ⁻¹ MBq ⁻¹
Unger and Trubey published value	1.075×10^{-4}
DRALIST emission data and 1977 ANSI/ANS	1.075×10^{-4}
SCALE 6.2.3 emission data and ICRP 116	8.228×10^{-5}
ICRP 107 emission data and ICRP 116	8.216×10^{-5}

Table 4. Specific gamma-ray dose constants, Γ , computed from SCALE 6.2.3 gamma and x-ray emission data and ICRP 116 dose coefficients, with units of $\text{mSv h}^{-1} \text{MBq}^{-1}$.

Nuclide	Γ	Nuclide	Γ	Nuclide	Γ	Nuclide	Γ	Nuclide	Γ
4 Be 7	7.074×10^{-6}	53	1.326×10^{-4}	30 Zn 63	1.531×10^{-4}	33 As 69	1.582×10^{-4}	92	3.026×10^{-4}
		54	4.745×10^{-4}	65	7.222×10^{-5}	71	8.001×10^{-5}	93	1.159×10^{-4}
5 B 12	4.392×10^{-6}			69	8.371×10^{-10}	72	2.424×10^{-4}	94	1.465×10^{-4}
		24 Cr 48	6.259×10^{-5}	69m	5.927×10^{-5}	73	1.283×10^{-7}	95	1.035×10^{-4}
6 C 15	2.520×10^{-4}	49	1.500×10^{-4}	71	4.286×10^{-5}	74	1.058×10^{-4}	96	2.424×10^{-4}
		51	4.567×10^{-6}	71m	2.138×10^{-4}	75m	4.112×10^{-5}	97	1.929×10^{-4}
7 N 13	1.441×10^{-4}	55	7.717×10^{-8}	72	2.121×10^{-5}	76	5.584×10^{-5}		
16	3.165×10^{-4}			73	1.422×10^{-5}	77	1.155×10^{-6}	36 Kr 76	5.994×10^{-5}
		25 Mn 52	4.384×10^{-4}	74	1.208×10^{-4}	78	1.634×10^{-4}	77	1.474×10^{-4}
8 O 19	1.169×10^{-4}	54	1.107×10^{-4}	75	2.149×10^{-4}	79	4.645×10^{-6}	79	3.635×10^{-5}
		56	2.027×10^{-4}	76	6.971×10^{-5}	80	7.282×10^{-5}	79m	6.400×10^{-6}
9 F 20	1.861×10^{-4}	57	1.339×10^{-5}	77	2.368×10^{-4}	81	2.999×10^{-5}	81	1.604×10^{-6}
		58	6.065×10^{-6}	78	1.949×10^{-4}	82	3.585×10^{-5}	81m	1.900×10^{-5}
10 Ne 23	2.295×10^{-5}	68	3.411×10^{-4}	79	4.603×10^{-4}	82m	3.423×10^{-4}	83m	5.559×10^{-7}
				80	3.855×10^{-4}	83	2.907×10^{-4}	85	3.150×10^{-7}
11 Na 22	2.851×10^{-4}	26 Fe 55	2.340×10^{-14}	81	4.063×10^{-4}	84	3.472×10^{-4}	85m	2.261×10^{-5}
24	4.278×10^{-4}	59	1.474×10^{-4}	82	2.025×10^{-4}	85	1.091×10^{-4}	87	9.149×10^{-5}
24m	6.700×10^{-5}	65	2.101×10^{-4}	83	2.271×10^{-4}	86	4.041×10^{-4}	88	2.124×10^{-4}
25	5.533×10^{-5}					87	2.545×10^{-4}	89	2.205×10^{-4}
		27 Co 55	2.655×10^{-4}	31 Ga 66	2.741×10^{-4}	88	2.719×10^{-4}	90	1.636×10^{-4}
12 Mg 27	1.168×10^{-4}	56	4.238×10^{-4}	67	2.237×10^{-5}	89	5.635×10^{-5}	91	1.987×10^{-4}
28	1.747×10^{-4}	57	1.785×10^{-5}	68	1.337×10^{-4}	90	2.987×10^{-4}	92	1.770×10^{-4}
		58	1.307×10^{-4}	70	9.359×10^{-7}	91	1.614×10^{-4}	93	2.480×10^{-4}
13 Al 26	3.215×10^{-4}	58m	3.050×10^{-9}	72	3.251×10^{-4}	92	1.139×10^{-4}	94	1.457×10^{-4}
28	1.974×10^{-4}	60	3.062×10^{-4}	73	4.848×10^{-5}			95	3.794×10^{-4}
29	1.640×10^{-4}	60m	6.244×10^{-7}	74	3.455×10^{-4}	34 Se 72	7.504×10^{-6}	96	1.862×10^{-4}
30	3.372×10^{-4}	61	1.502×10^{-5}	74m	6.133×10^{-6}	73	1.556×10^{-4}	97	2.504×10^{-4}
		62	1.875×10^{-4}	75	4.451×10^{-5}	73m	3.709×10^{-5}	98	2.242×10^{-4}
14 Si 31	1.081×10^{-7}	65	1.169×10^{-5}	76	3.076×10^{-4}	75	5.640×10^{-5}	99	4.422×10^{-4}
		66	2.922×10^{-4}	77	1.094×10^{-4}	77m	1.289×10^{-5}	100	2.464×10^{-4}
15 P 34	3.477×10^{-5}	67	1.031×10^{-4}	78	2.989×10^{-4}	79m	2.410×10^{-6}		
		68	4.088×10^{-4}	79	2.310×10^{-4}	81	1.136×10^{-6}	37 Rb 79	2.022×10^{-4}
16 S 37	2.695×10^{-4}	72	3.937×10^{-4}	80	3.058×10^{-4}	81m	3.000×10^{-6}	81	7.200×10^{-5}
		73	2.329×10^{-4}	81	2.485×10^{-4}	83	3.197×10^{-4}	82	1.554×10^{-4}
17 Cl 36	2.020×10^{-8}	74	4.001×10^{-4}	82	4.676×10^{-4}	83m	1.215×10^{-4}	83	6.991×10^{-5}
38	1.626×10^{-4}	75	2.519×10^{-4}	83	1.518×10^{-4}	84	5.841×10^{-5}	84	1.202×10^{-4}
38m	9.187×10^{-5}			84	3.670×10^{-4}	85	2.131×10^{-4}	86	1.178×10^{-5}
		28 Ni 56	2.297×10^{-4}	85	8.983×10^{-5}	86	2.360×10^{-4}	86m	7.651×10^{-5}
18 Ar 41	1.558×10^{-4}	57	2.379×10^{-4}	86	1.676×10^{-4}	88	1.222×10^{-4}	88	7.580×10^{-5}
		59	5.342×10^{-11}			89	1.247×10^{-4}	89	2.617×10^{-4}
19 K 40	1.833×10^{-5}	65	6.740×10^{-5}	32 Ge 66	9.675×10^{-5}	90	1.203×10^{-4}	90	1.937×10^{-4}
42	3.244×10^{-5}	67	4.739×10^{-6}	68	1.022×10^{-7}	91	1.904×10^{-4}	90m	3.517×10^{-4}
43	1.352×10^{-4}	69	3.129×10^{-4}	69	1.241×10^{-4}	92	1.831×10^{-4}	91	2.284×10^{-4}
44	2.619×10^{-4}	72	2.215×10^{-4}	71	1.023×10^{-7}	93	2.827×10^{-4}	92	1.959×10^{-4}
		73	4.689×10^{-4}	71m	2.298×10^{-5}	94	1.553×10^{-4}	93	2.331×10^{-4}
20 Ca 47	1.162×10^{-4}	74	2.892×10^{-4}	73m	1.317×10^{-6}			94	2.199×10^{-4}
49	2.904×10^{-4}	75	4.339×10^{-4}	75	5.066×10^{-6}	35 Br 75	1.715×10^{-4}	95	2.375×10^{-4}
		76	2.552×10^{-4}	75m	8.013×10^{-6}	76	3.335×10^{-4}	96	2.311×10^{-4}
21 Sc 44	2.821×10^{-4}	77	2.596×10^{-4}	77	1.451×10^{-4}	77	4.562×10^{-5}	97	8.807×10^{-5}
44m	3.880×10^{-5}	78	2.375×10^{-4}	77m	1.030×10^{-5}	77m	3.316×10^{-6}	98	1.605×10^{-4}
45m	7.162×10^{-9}			78	4.005×10^{-5}	78	1.458×10^{-4}	99	1.582×10^{-4}
46	2.574×10^{-4}	29 Cu 62	1.421×10^{-4}	79	3.777×10^{-5}	79m	2.297×10^{-5}	100	3.065×10^{-4}
46m	1.281×10^{-5}	64	2.618×10^{-5}	79m	1.599×10^{-4}	80	1.053×10^{-5}	101	1.887×10^{-4}
47	1.554×10^{-5}	66	1.249×10^{-5}	80	2.033×10^{-5}	80m	6.104×10^{-6}	102	3.732×10^{-4}
48	4.206×10^{-4}	67	1.662×10^{-5}	81	3.306×10^{-4}	82	3.492×10^{-4}		
49	1.166×10^{-7}	68	1.262×10^{-4}	81m	1.538×10^{-4}	82m	1.627×10^{-6}		
50	3.912×10^{-4}	69	6.779×10^{-5}	82	3.197×10^{-4}	83	9.673×10^{-7}		
		70	4.357×10^{-4}	83	2.621×10^{-4}	84	1.901×10^{-4}		
22 Ti 44	2.294×10^{-5}	72	3.083×10^{-4}	84	1.867×10^{-4}	84m	3.484×10^{-4}		
45	1.229×10^{-4}	75	2.398×10^{-4}	85	1.761×10^{-4}	85	7.877×10^{-6}		
51	5.224×10^{-5}	76	2.167×10^{-4}	86	2.004×10^{-4}	86	3.484×10^{-4}		
		77	2.836×10^{-4}	87	2.862×10^{-4}	87	3.254×10^{-4}		
23 V 48	3.711×10^{-4}	78	3.470×10^{-4}	88	2.091×10^{-4}	88	3.124×10^{-4}		
50	1.670×10^{-4}	79	1.875×10^{-4}	89	2.174×10^{-4}	89	1.623×10^{-4}		
52	1.709×10^{-4}	80	3.034×10^{-4}			91	4.636×10^{-5}		

Table 4 (cont). Specific gamma-ray dose constants, Γ , computed from SCALE 6.2.3 gamma and x-ray emission data and ICRP 116 dose coefficients, with units of mSv h⁻¹ MBq⁻¹.

Nuclide	Γ	Nuclide	Γ	Nuclide	Γ	Nuclide	Γ	Nuclide	Γ
38 Sr 82	2.108×10^{-6}	103	1.728×10^{-4}	43 Tc 93	1.903×10^{-4}	110m	3.122×10^{-4}	121	1.661×10^{-4}
83	1.104×10^{-4}	104	1.701×10^{-4}	95	1.088×10^{-4}	111	5.102×10^{-5}	122	1.527×10^{-4}
85	7.163×10^{-5}	105	1.411×10^{-4}	95m	9.600×10^{-5}	112	3.198×10^{-4}	122m	4.866×10^{-4}
85m	3.139×10^{-5}	106	1.465×10^{-4}	96	3.342×10^{-4}	113	9.003×10^{-5}	123	1.986×10^{-4}
87m	4.628×10^{-5}	107	3.196×10^{-4}	97	3.672×10^{-6}	114	3.585×10^{-4}	124	4.172×10^{-4}
91	9.244×10^{-5}	108	1.743×10^{-4}	97m	2.993×10^{-6}	115	1.536×10^{-4}	125	2.557×10^{-4}
92	1.607×10^{-4}	109	3.567×10^{-4}	98	1.898×10^{-4}	116	3.905×10^{-4}	126	4.523×10^{-4}
93	2.450×10^{-4}	110	2.140×10^{-4}	99	1.271×10^{-10}	117	1.932×10^{-4}	127	2.649×10^{-4}
94	1.699×10^{-4}			99m	1.839×10^{-5}	118	3.426×10^{-4}	128	4.436×10^{-4}
95	1.186×10^{-4}	41 Nb 89	1.715×10^{-4}	100	1.046×10^{-5}	119	1.863×10^{-4}	129	2.574×10^{-4}
96	1.237×10^{-4}	90	2.466×10^{-4}	101	4.821×10^{-5}	120	3.927×10^{-4}	130	1.412×10^{-4}
97	2.318×10^{-4}	90m	1.259×10^{-5}	102	1.059×10^{-5}	121	1.799×10^{-4}		
98	8.340×10^{-5}	91	3.333×10^{-6}	102m	3.076×10^{-4}	122	3.761×10^{-4}	48 Cd 107	5.745×10^{-6}
99	1.469×10^{-4}	91m	5.790×10^{-6}	103	3.514×10^{-5}			109	4.832×10^{-6}
100	6.817×10^{-5}	92	2.027×10^{-4}	104	2.284×10^{-4}	46 Pd 99	1.720×10^{-4}	111m	4.236×10^{-5}
101	4.179×10^{-4}	92m	1.275×10^{-4}	105	8.756×10^{-5}	100	2.384×10^{-5}	113m	1.375×10^{-8}
102	1.976×10^{-4}	93m	5.977×10^{-7}	106	2.298×10^{-4}	101	5.265×10^{-5}	115	2.732×10^{-5}
103	2.375×10^{-4}	94	2.100×10^{-4}	107	6.714×10^{-5}	103	4.601×10^{-6}	115m	4.194×10^{-6}
104	1.984×10^{-4}	94m	2.835×10^{-6}	108	3.404×10^{-4}	107m	2.255×10^{-5}	117	1.350×10^{-4}
105	3.190×10^{-4}	95	1.027×10^{-4}	109	8.710×10^{-5}	109	8.982×10^{-8}	117m	2.383×10^{-4}
		95m	1.131×10^{-5}	110	3.518×10^{-4}	109m	1.691×10^{-5}	119	1.760×10^{-4}
39 Y 86	4.490×10^{-4}	96	3.253×10^{-4}	111	1.513×10^{-4}	111	6.193×10^{-6}	119m	2.167×10^{-4}
87	6.446×10^{-5}	97	9.100×10^{-5}	112	3.929×10^{-4}	111m	5.327×10^{-5}	121	2.063×10^{-4}
87m	4.444×10^{-5}	97m	9.833×10^{-5}	113	2.362×10^{-4}	112	1.590×10^{-6}	121m	2.433×10^{-4}
88	3.153×10^{-4}	98	4.184×10^{-5}	114	3.725×10^{-4}	113	1.690×10^{-5}	123	2.289×10^{-4}
89m	1.178×10^{-4}	98m	3.556×10^{-4}	115	2.057×10^{-4}	114	3.762×10^{-6}	123m	2.708×10^{-4}
90	2.622×10^{-10}	99	4.185×10^{-5}	116	3.419×10^{-4}	115	3.376×10^{-4}	124	2.570×10^{-4}
90m	9.034×10^{-5}	99m	7.281×10^{-5}	117	2.105×10^{-4}	116	2.370×10^{-5}	125	2.052×10^{-4}
91	3.867×10^{-7}	100	9.169×10^{-5}	118	3.523×10^{-4}	117	3.625×10^{-4}	126	3.043×10^{-4}
91m	7.403×10^{-5}	100m	2.936×10^{-4}			118	6.335×10^{-5}	127	5.208×10^{-4}
92	3.210×10^{-5}	101	4.347×10^{-5}	44 Ru 95	1.642×10^{-4}	119	1.553×10^{-4}	128	3.385×10^{-4}
93	1.169×10^{-5}	102	2.628×10^{-4}	97	3.676×10^{-5}	120	1.359×10^{-4}	129	5.201×10^{-4}
93m	9.557×10^{-5}	103	2.152×10^{-4}	103	7.013×10^{-5}	121	3.739×10^{-4}	130	2.925×10^{-4}
94	9.755×10^{-5}	104	3.384×10^{-4}	105	1.012×10^{-4}	122	1.960×10^{-4}	131	2.227×10^{-4}
95	1.150×10^{-4}	104m	3.534×10^{-4}	107	4.521×10^{-5}	123	4.071×10^{-4}	132	2.554×10^{-4}
96	8.138×10^{-6}	105	2.576×10^{-4}	108	8.945×10^{-6}	124	2.758×10^{-4}		
96m	5.267×10^{-4}	106	3.253×10^{-4}	109	2.018×10^{-4}				
97	1.757×10^{-4}	107	3.151×10^{-4}	110	5.276×10^{-6}	47 Ag 103	1.143×10^{-4}		
97m	2.695×10^{-4}	108	4.970×10^{-4}	111	3.577×10^{-4}	105	7.130×10^{-5}		
98	2.623×10^{-4}	109	2.536×10^{-4}	112	1.156×10^{-4}	105m	1.584×10^{-7}		
98m	3.395×10^{-4}	110	4.609×10^{-4}	113	1.707×10^{-4}	106	1.008×10^{-4}		
99	1.327×10^{-4}	111	6.864×10^{-5}	114	1.712×10^{-4}	106m	3.715×10^{-4}		
100	2.072×10^{-4}	112	1.535×10^{-4}	115	3.969×10^{-4}	107m	3.266×10^{-6}		
101	1.779×10^{-4}	113	9.789×10^{-5}	116	2.066×10^{-4}	108	2.638×10^{-6}		
102	3.298×10^{-4}			117	2.101×10^{-4}	108m	2.268×10^{-4}		
103	1.877×10^{-4}	42 Mo 90	7.504×10^{-5}	118	1.841×10^{-4}	109m	2.970×10^{-6}		
104	3.548×10^{-4}	91	1.375×10^{-4}	119	3.793×10^{-4}	110	4.200×10^{-6}		
105	2.133×10^{-4}	93	3.287×10^{-6}	120	2.047×10^{-4}	110m	3.599×10^{-4}		
106	3.102×10^{-4}	93m	2.895×10^{-4}			111	3.814×10^{-6}		
107	1.442×10^{-4}	99	2.058×10^{-5}	45 Rh 100	3.262×10^{-4}	111m	1.867×10^{-6}		
108	1.963×10^{-4}	101	1.779×10^{-4}	101	4.407×10^{-5}	112	8.585×10^{-5}		
		102	2.673×10^{-6}	101m	4.663×10^{-5}	113	9.975×10^{-6}		
40 Zr 86	4.535×10^{-5}	103	1.325×10^{-4}	102	7.121×10^{-5}	113m	2.975×10^{-5}		
87	1.292×10^{-4}	104	3.221×10^{-5}	102m	2.931×10^{-4}	114	3.255×10^{-5}		
88	5.764×10^{-5}	105	7.268×10^{-5}	103m	5.253×10^{-7}	115	5.443×10^{-5}		
89	3.709×10^{-5}	106	7.949×10^{-5}	104	1.735×10^{-6}	115m	5.906×10^{-5}		
89m	8.649×10^{-5}	107	6.422×10^{-5}	104m	1.035×10^{-5}	116	1.935×10^{-4}		
90m	2.384×10^{-4}	108	8.959×10^{-5}	105	1.123×10^{-5}	116m	3.073×10^{-4}		
95	9.883×10^{-5}	109	2.654×10^{-4}	105m	6.529×10^{-6}	117	1.464×10^{-4}		
97	2.046×10^{-5}	110	3.609×10^{-5}	106	2.829×10^{-5}	117m	1.095×10^{-4}		
98	7.065×10^{-5}	111	3.554×10^{-4}	106m	3.734×10^{-4}	118	3.452×10^{-4}		
99	1.196×10^{-4}	112	1.979×10^{-4}	107	4.498×10^{-5}	118m	2.184×10^{-4}		
100	3.688×10^{-5}	113	4.074×10^{-4}	108	4.466×10^{-5}	119	1.668×10^{-4}		
101	6.806×10^{-5}	114	2.466×10^{-4}	109	4.335×10^{-5}	120	3.966×10^{-4}		
102	2.901×10^{-5}	115	2.867×10^{-4}	110	4.573×10^{-5}	120m	2.222×10^{-4}		

Table 4 (cont). Specific gamma-ray dose constants, Γ , computed from SCALE 6.2.3 gamma and x-ray emission data and ICRP 116 dose coefficients, with units of mSv h⁻¹ MBq⁻¹.

Nuclide	Γ	Nuclide	Γ	Nuclide	Γ	Nuclide	Γ	Nuclide	Γ
49 In 107	1.897×10^{-4}	132	1.736×10^{-4}	53 I 121	5.969×10^{-5}	138m	5.437×10^{-5}	137	8.718×10^{-6}
109	8.727×10^{-5}	134	1.407×10^{-5}	122	1.355×10^{-4}	139	3.423×10^{-5}	137m	1.038×10^{-5}
111	6.141×10^{-5}	135	1.762×10^{-4}	123	2.846×10^{-5}	140	2.033×10^{-4}	139	2.659×10^{-5}
111m	6.653×10^{-5}	136	6.929×10^{-5}	124	1.475×10^{-4}	141	9.304×10^{-5}	139m	9.443×10^{-5}
112	3.819×10^{-5}	137	1.133×10^{-4}	125	1.239×10^{-5}	142	1.068×10^{-4}	141	1.169×10^{-5}
112m	7.315×10^{-6}			126	6.223×10^{-5}	143	5.565×10^{-5}	143	4.220×10^{-5}
113m	3.806×10^{-5}	51 Sb 115	1.268×10^{-4}	128	9.807×10^{-6}	144	5.095×10^{-4}	144	3.163×10^{-6}
114	2.543×10^{-7}	117	2.987×10^{-5}	129	6.901×10^{-6}	145	7.745×10^{-5}	145	1.104×10^{-4}
114m	1.274×10^{-5}	118	1.136×10^{-4}	130	2.924×10^{-4}	146	4.552×10^{-4}	146	4.656×10^{-5}
115m	2.473×10^{-5}	118m	3.369×10^{-4}	130m	1.582×10^{-5}	147	3.088×10^{-4}	147	7.832×10^{-5}
116	2.395×10^{-6}	119	7.066×10^{-6}	131	5.468×10^{-5}	148	3.305×10^{-4}	148	7.376×10^{-5}
116m	3.029×10^{-4}	120	6.537×10^{-5}	132	3.004×10^{-4}	149	1.448×10^{-4}	149	2.970×10^{-4}
117	9.758×10^{-5}	120m	3.201×10^{-4}	132m	4.755×10^{-5}	150	1.147×10^{-4}	150	1.204×10^{-4}
117m	1.395×10^{-5}	122	6.195×10^{-5}	133	8.444×10^{-5}	151	1.244×10^{-4}	151	1.370×10^{-4}
118	9.588×10^{-6}	122m	1.509×10^{-5}	133m	2.146×10^{-4}			152	1.789×10^{-4}
118m	3.486×10^{-4}	124	2.279×10^{-4}	134	3.376×10^{-4}	56 Ba 128	1.295×10^{-5}	153	3.608×10^{-4}
119	9.661×10^{-5}	124m	6.115×10^{-5}	134m	3.868×10^{-5}	129	5.097×10^{-5}	154	1.806×10^{-4}
119m	1.778×10^{-6}	125	6.313×10^{-5}	135	1.908×10^{-4}	131	7.371×10^{-5}	155	2.229×10^{-4}
120	3.183×10^{-5}	126	3.767×10^{-4}	136	2.618×10^{-4}	131m	1.340×10^{-5}	156	1.910×10^{-4}
120m	3.691×10^{-4}	126m	2.135×10^{-4}	136m	2.732×10^{-4}	133	6.387×10^{-5}	157	3.455×10^{-4}
121	1.210×10^{-4}	127	9.549×10^{-5}	138	1.611×10^{-4}	133m	1.210×10^{-5}		
121m	1.034×10^{-5}	128	4.138×10^{-4}	139	3.102×10^{-4}	135m	1.108×10^{-5}	59 Pr 139	2.097×10^{-5}
122	7.239×10^{-5}	128m	2.559×10^{-4}	140	4.084×10^{-4}	136m	2.519×10^{-4}	140	7.837×10^{-5}
122m	3.790×10^{-4}	129	1.827×10^{-4}	141	3.195×10^{-4}	137m	8.228×10^{-5}	142	6.695×10^{-6}
123	1.336×10^{-4}	130	4.334×10^{-4}	142	2.633×10^{-4}	139	6.619×10^{-6}	143	1.203×10^{-12}
123m	8.816×10^{-6}	130m	3.323×10^{-4}	143	6.386×10^{-5}	140	2.641×10^{-5}	144	3.359×10^{-6}
124	2.884×10^{-4}	131	2.158×10^{-4}	144	2.377×10^{-4}	141	1.223×10^{-4}	144m	3.194×10^{-6}
124m	4.471×10^{-4}	132	3.236×10^{-4}			142	1.371×10^{-4}	145	2.488×10^{-6}
125	1.477×10^{-4}	132m	3.203×10^{-4}	54 Xe 122	1.329×10^{-5}	143	1.463×10^{-4}	146	1.218×10^{-4}
125m	1.435×10^{-5}	133	2.550×10^{-4}	123	8.938×10^{-5}	144	8.606×10^{-5}	147	1.091×10^{-4}
126	2.860×10^{-4}	134	1.049×10^{-5}	125	4.317×10^{-5}	145	2.192×10^{-4}	148	1.187×10^{-4}
126m	5.089×10^{-4}	134m	2.676×10^{-4}	125m	1.965×10^{-5}	146	1.117×10^{-4}	148m	1.289×10^{-4}
127	1.936×10^{-4}	136	2.846×10^{-4}	127	4.416×10^{-5}	147	5.405×10^{-5}	149	4.406×10^{-5}
127m	4.882×10^{-5}	137	1.150×10^{-4}	127m	2.681×10^{-5}	148	1.424×10^{-4}	150	7.291×10^{-5}
128m	2.141×10^{-4}	138	3.375×10^{-4}	129m	1.353×10^{-5}	149	2.021×10^{-4}	151	5.532×10^{-5}
129	2.399×10^{-4}	139	7.035×10^{-5}	131m	5.354×10^{-6}	150	2.048×10^{-4}	152	2.051×10^{-4}
129m	4.881×10^{-5}			133	9.387×10^{-6}	151	3.655×10^{-4}	153	1.747×10^{-4}
130	4.036×10^{-4}	52 Te 115	2.750×10^{-4}	133m	8.476×10^{-6}	152	2.142×10^{-4}	154	3.544×10^{-4}
130m	2.355×10^{-4}	117	1.968×10^{-4}	134m	2.533×10^{-4}	153	2.857×10^{-4}	155	2.058×10^{-4}
131	3.222×10^{-4}	118	6.011×10^{-6}	135	3.581×10^{-5}			156	3.749×10^{-4}
131m	2.992×10^{-4}	119	1.066×10^{-4}	135m	6.100×10^{-5}	57 La 133	2.263×10^{-5}	157	2.296×10^{-4}
132	5.858×10^{-4}	119m	1.916×10^{-4}	137	2.567×10^{-5}	134	1.026×10^{-4}	158	3.300×10^{-4}
133	2.145×10^{-5}	121	8.422×10^{-5}	138	1.316×10^{-4}	135	8.510×10^{-6}	159	1.870×10^{-4}
134	8.527×10^{-5}	121m	3.295×10^{-5}	139	1.276×10^{-4}	136	6.047×10^{-5}		
135	2.076×10^{-4}	123	1.597×10^{-8}	140	1.455×10^{-4}	137	7.049×10^{-6}	60 Nd 140	7.353×10^{-6}
		123m	2.341×10^{-5}	141	1.298×10^{-4}	138	1.512×10^{-4}	141	1.371×10^{-5}
50 Sn 113	6.369×10^{-6}	125m	1.096×10^{-5}	142	1.441×10^{-4}	140	2.780×10^{-4}	141m	9.365×10^{-5}
113m	4.104×10^{-6}	127	7.032×10^{-7}	143	3.007×10^{-4}	141	3.172×10^{-6}	147	2.253×10^{-5}
117m	2.533×10^{-5}	127m	3.301×10^{-6}	144	1.706×10^{-4}	142	2.580×10^{-4}	149	5.579×10^{-5}
119m	3.484×10^{-6}	129	9.417×10^{-6}	145	3.352×10^{-4}	143	3.108×10^{-5}	151	1.125×10^{-4}
121m	1.411×10^{-6}	129m	6.384×10^{-6}	146	1.823×10^{-4}	144	2.909×10^{-4}	152	2.397×10^{-5}
123	8.713×10^{-7}	131	5.773×10^{-5}	147	2.235×10^{-4}	145	5.200×10^{-5}	153	3.373×10^{-5}
123m	2.051×10^{-5}	131m	1.803×10^{-4}			146	1.464×10^{-4}	154	6.285×10^{-5}
125	4.189×10^{-5}	132	3.728×10^{-5}	55 Cs 127	6.451×10^{-5}	147	4.076×10^{-5}	155	3.016×10^{-4}
125m	4.932×10^{-5}	133	1.509×10^{-4}	128	1.262×10^{-4}	148	1.541×10^{-4}	156	9.662×10^{-5}
126	1.032×10^{-5}	133m	2.093×10^{-4}	129	4.482×10^{-5}	149	3.301×10^{-4}	157	1.662×10^{-4}
127	2.327×10^{-4}	134	1.222×10^{-4}	130	7.240×10^{-5}	150	3.800×10^{-4}	158	1.282×10^{-4}
127m	8.085×10^{-5}	135	4.776×10^{-5}	131	6.681×10^{-6}	151	3.762×10^{-4}	159	3.071×10^{-4}
128	9.218×10^{-5}	136	2.154×10^{-4}	132	1.012×10^{-4}	152	5.165×10^{-4}	160	1.712×10^{-4}
128m	2.583×10^{-4}	137	6.782×10^{-4}	134	2.109×10^{-4}	153	1.743×10^{-4}	161	3.454×10^{-4}
129	1.323×10^{-4}	138	2.915×10^{-4}	134m	5.288×10^{-6}	154	3.614×10^{-4}		
129m	2.325×10^{-4}	139	2.811×10^{-4}	135m	2.128×10^{-4}	155	2.040×10^{-4}		
130	1.315×10^{-4}	140	2.072×10^{-4}	136	2.512×10^{-4}				
130m	1.156×10^{-4}	141	3.616×10^{-4}	137	2.369×10^{-10}	58 Ce 134	7.332×10^{-6}		
131	3.254×10^{-4}	142	1.791×10^{-4}	138	2.784×10^{-4}	135	1.179×10^{-4}		

Table 4 (cont). Specific gamma-ray dose constants, Γ , computed from SCALE 6.2.3 gamma and x-ray emission data and ICRP 116 dose coefficients, with units of mSv h⁻¹ MBq⁻¹.

Nuclide	Γ	Nuclide	Γ	Nuclide	Γ	Nuclide	Γ	Nuclide	Γ
61 Pm 141	1.014×10^{-4}	147	1.780×10^{-4}	168	1.747×10^{-4}	76 Os 182	6.351×10^{-5}	202	5.562×10^{-7}
143	4.607×10^{-5}	149	7.843×10^{-5}	170	6.993×10^{-7}	183	8.991×10^{-5}	203	4.715×10^{-5}
144	2.189×10^{-4}	151	1.332×10^{-5}	171	1.155×10^{-7}	185	9.604×10^{-5}	205	5.552×10^{-7}
145	7.873×10^{-6}	153	2.009×10^{-5}	172	5.737×10^{-5}	189m	9.034×10^{-6}	205m	1.282×10^{-4}
146	1.060×10^{-4}	155m	1.200×10^{-5}	173	5.584×10^{-5}	190m	2.242×10^{-4}	207m	1.992×10^{-4}
147	7.190×10^{-10}	159	8.897×10^{-6}			191m	1.218×10^{-5}	210	1.177×10^{-6}
148	7.196×10^{-5}	161	5.733×10^{-5}	70 Yb 166	1.656×10^{-5}	193	9.497×10^{-6}	211	8.726×10^{-6}
148m	2.736×10^{-4}	162	5.972×10^{-5}	167	4.295×10^{-5}	194	7.532×10^{-7}	212	2.120×10^{-5}
149	1.691×10^{-6}	163	1.639×10^{-4}	169	5.140×10^{-5}			214	3.463×10^{-5}
150	1.849×10^{-4}	164	1.200×10^{-4}	169m	2.916×10^{-11}	77 Ir 188	2.365×10^{-4}		
151	4.755×10^{-5}	165	3.108×10^{-4}	175	1.167×10^{-5}	189	1.296×10^{-5}	83 Bi 205	2.065×10^{-4}
152	3.674×10^{-5}			177	2.600×10^{-5}	189m	3.392×10^{-5}	206	4.271×10^{-4}
152m	1.921×10^{-4}	65 Tb 151	1.403×10^{-4}			190	2.084×10^{-4}	207	2.025×10^{-4}
153	1.221×10^{-5}	152	1.849×10^{-4}	71 Lu 169	1.484×10^{-4}	191m	1.182×10^{-5}	208	2.606×10^{-4}
154	2.061×10^{-4}	153	5.376×10^{-5}	169m	2.686×10^{-8}	192	1.167×10^{-4}	210	4.546×10^{-11}
154m	2.116×10^{-4}	155	2.985×10^{-5}	170	2.842×10^{-4}	192m	3.581×10^{-7}	210m	3.783×10^{-5}
155	1.193×10^{-4}	156	2.530×10^{-4}	171	9.189×10^{-5}	193m	1.168×10^{-7}	211	6.892×10^{-6}
156	2.136×10^{-4}	156m	7.777×10^{-6}	171m	9.067×10^{-8}	194	1.249×10^{-5}	212	1.349×10^{-5}
157	1.133×10^{-4}	157	1.518×10^{-6}	172	2.544×10^{-4}	194m	8.586×10^{-6}	213	1.801×10^{-5}
158	2.474×10^{-4}	158	1.087×10^{-4}	172m	8.984×10^{-9}	196	2.994×10^{-5}	214	1.783×10^{-4}
159	1.333×10^{-4}	158m	5.173×10^{-6}	173	3.028×10^{-5}				
160	3.210×10^{-4}	160	1.468×10^{-4}	174	1.758×10^{-5}	78 Pt 188	3.124×10^{-5}	84 Po 206	1.555×10^{-4}
161	1.561×10^{-4}	161	7.529×10^{-6}	174m	1.059×10^{-5}	189	6.889×10^{-5}	207	1.682×10^{-4}
162	3.446×10^{-4}	162	1.498×10^{-4}	176	6.972×10^{-5}	191	4.437×10^{-5}	208	4.837×10^{-9}
		163	1.123×10^{-4}	176m	2.329×10^{-6}	193	2.404×10^{-7}	209	7.396×10^{-7}
62 Sm 143	7.333×10^{-5}	164	2.907×10^{-4}	177	4.918×10^{-6}	193m	1.933×10^{-6}	210	1.105×10^{-9}
143m	9.242×10^{-5}	165	1.025×10^{-4}	177m	2.448×10^{-5}	195m	1.230×10^{-5}	211	1.079×10^{-6}
145	1.499×10^{-5}					197	3.610×10^{-6}	211m	2.177×10^{-6}
151	2.176×10^{-9}	66 Dy 155	8.911×10^{-5}	72 Hf 172	1.942×10^{-5}	197m	1.187×10^{-5}	213	5.012×10^{-9}
153	1.137×10^{-5}	157	5.284×10^{-5}	173	5.948×10^{-5}	199	2.223×10^{-5}	214	1.109×10^{-8}
155	1.577×10^{-5}	159	9.851×10^{-6}	175	5.321×10^{-5}	199m	4.914×10^{-5}	215	4.253×10^{-8}
156	1.718×10^{-5}	165	4.200×10^{-6}	177m	1.453×10^{-4}			216	2.043×10^{-9}
157	5.081×10^{-5}	165m	2.927×10^{-6}	178m	1.458×10^{-4}	79 Au 193	2.562×10^{-5}	218	1.209×10^{-9}
158	4.666×10^{-5}	166	7.834×10^{-6}	179m	3.614×10^{-5}	194	1.337×10^{-4}		
159	5.939×10^{-5}	167	7.571×10^{-5}	180m	1.433×10^{-4}	195	1.392×10^{-5}	85 At 216	3.801×10^{-7}
160	9.233×10^{-5}	168	5.713×10^{-5}	181	7.632×10^{-5}	195m	2.959×10^{-5}	217	2.976×10^{-8}
161	2.749×10^{-4}	169	3.633×10^{-5}	182	3.463×10^{-5}	196	6.910×10^{-5}	218	1.018×10^{-5}
162	1.441×10^{-4}					197m	3.287×10^{-5}		
163	3.280×10^{-4}	67 Ho 159	5.895×10^{-5}	73 Ta 177	1.160×10^{-5}	198	5.763×10^{-5}	86 Rn 218	1.050×10^{-7}
164	1.925×10^{-4}	159m	1.487×10^{-5}	178	1.827×10^{-5}	198m	7.936×10^{-5}	219	8.375×10^{-6}
165	2.336×10^{-4}	161	1.236×10^{-5}	179	4.851×10^{-6}	199	1.382×10^{-5}	220	8.814×10^{-8}
		161m	1.580×10^{-5}	180	8.598×10^{-6}	200	3.487×10^{-5}	222	5.498×10^{-8}
63 Eu 145	1.626×10^{-4}	162	2.456×10^{-5}	182	1.663×10^{-4}				
146	3.135×10^{-4}	162m	8.717×10^{-5}	182m	2.438×10^{-8}	80 Hg 193	1.040×10^{-4}	87 Fr 220	1.558×10^{-6}
147	6.302×10^{-5}	163m	3.453×10^{-5}	183	4.376×10^{-5}	194	3.031×10^{-7}	221	4.143×10^{-6}
148	3.027×10^{-4}	164	6.079×10^{-6}			195	2.819×10^{-5}	222	2.432×10^{-5}
149	1.253×10^{-5}	164m	9.667×10^{-6}	74 W 178	2.821×10^{-6}	195m	2.806×10^{-5}	223	8.369×10^{-6}
150	2.183×10^{-4}	166	4.187×10^{-6}	181	7.284×10^{-6}	197	1.206×10^{-5}		
150m	7.168×10^{-6}	166m	2.183×10^{-4}	183m	2.123×10^{-5}	197m	1.182×10^{-5}	88 Ra 220	6.645×10^{-7}
152	1.538×10^{-4}	167	5.152×10^{-5}	185	8.121×10^{-9}	199m	2.697×10^{-5}	222	1.325×10^{-6}
152m	3.915×10^{-5}	168	1.151×10^{-4}	185m	3.847×10^{-6}	203	3.491×10^{-5}	223	1.994×10^{-5}
154	1.606×10^{-4}	170	2.278×10^{-4}	187	7.627×10^{-5}	205	8.207×10^{-7}	224	1.504×10^{-6}
154m	1.312×10^{-5}	170m	8.994×10^{-5}	188	2.763×10^{-7}	206	1.470×10^{-5}	225	3.551×10^{-6}
155	1.011×10^{-5}							226	1.054×10^{-6}
156	1.476×10^{-4}	68 Er 161	1.295×10^{-4}	75 Re 181	1.128×10^{-4}	81 Tl 200	1.733×10^{-4}	227	2.099×10^{-5}
157	4.409×10^{-5}	163	8.272×10^{-6}	182	2.377×10^{-4}	201	1.468×10^{-5}	228	1.044×10^{-7}
158	1.637×10^{-4}	165	7.873×10^{-6}	182m	1.544×10^{-4}	202	6.759×10^{-5}		
159	4.543×10^{-5}	167m	1.461×10^{-5}	183	2.500×10^{-5}	204	2.061×10^{-7}	89 Ac 224	3.468×10^{-5}
161	3.142×10^{-4}	169	5.019×10^{-10}	184	1.211×10^{-4}	206	1.730×10^{-8}	225	2.669×10^{-6}
162	4.310×10^{-4}	171	5.490×10^{-5}	184m	5.420×10^{-5}	207	3.121×10^{-7}	226	1.953×10^{-5}
163	3.521×10^{-4}	172	7.140×10^{-5}	186	3.188×10^{-6}	208	3.618×10^{-4}	227	1.742×10^{-7}
164	5.024×10^{-4}			186m	3.420×10^{-6}	209	2.632×10^{-4}	228	1.149×10^{-4}
165	3.713×10^{-4}	69 Tm 165	7.620×10^{-5}	188	8.458×10^{-6}	210	3.094×10^{-4}		
		166	2.455×10^{-4}	188m	1.213×10^{-5}				
64 Gd 146	4.369×10^{-5}	167	2.409×10^{-5}	189	8.015×10^{-6}	82 Pb 200	3.198×10^{-5}		

Table 4 (cont). Specific gamma-ray dose constants, Γ , computed from SCALE 6.2.3 gamma and x-ray emission data and ICRP 116 dose coefficients, with units of $\text{mSv h}^{-1} \text{MBq}^{-1}$.

Nuclide		Γ	Nuclide		Γ
90 Th	226	1.451×10^{-6}	246m	1.262×10^{-4}	
	227	2.393×10^{-5}	247	2.031×10^{-5}	
	228	7.109×10^{-7}			
	229	1.833×10^{-5}	96 Cm	240	6.246×10^{-7}
	230	2.904×10^{-7}		241	7.354×10^{-5}
	231	5.336×10^{-6}		242	5.587×10^{-7}
	232	3.542×10^{-7}		243	2.000×10^{-5}
	233	5.555×10^{-6}		244	5.112×10^{-7}
	234	1.318×10^{-6}		245	1.595×10^{-5}
91 Pa				246	3.818×10^{-7}
	228	1.765×10^{-4}		247	4.496×10^{-5}
	229	1.077×10^{-5}		248	3.297×10^{-7}
	230	9.188×10^{-5}		249	2.669×10^{-6}
	231	6.685×10^{-6}		251	1.547×10^{-5}
	232	1.253×10^{-4}	97 Bk	245	3.656×10^{-5}
	233	3.229×10^{-5}		246	1.165×10^{-4}
	234	1.983×10^{-4}		247	2.148×10^{-5}
	234m	2.058×10^{-6}		248m	8.051×10^{-6}
92 U				249	1.221×10^{-11}
	230	7.281×10^{-7}	98 Cf	250	1.161×10^{-4}
	231	1.533×10^{-5}		251	1.276×10^{-5}
	232	5.698×10^{-7}			
	233	2.806×10^{-7}		246	3.821×10^{-7}
	234	5.019×10^{-7}		248	3.591×10^{-7}
	235	2.421×10^{-5}		249	4.745×10^{-5}
	236	4.413×10^{-7}		250	3.791×10^{-7}
	237	2.187×10^{-5}		251	1.770×10^{-5}
	238	3.560×10^{-7}		252	4.486×10^{-7}
	239	8.444×10^{-6}		253	1.564×10^{-6}
93 Np	240	1.479×10^{-6}			
			99 Es	251	1.470×10^{-5}
	234	1.337×10^{-4}		252	2.918×10^{-5}
	235	1.850×10^{-6}		253	1.950×10^{-7}
	236	2.656×10^{-5}		254	4.609×10^{-6}
	236m	7.914×10^{-6}			
	237	6.319×10^{-6}			
	238	7.664×10^{-5}			
	239	2.670×10^{-5}			
	240	1.567×10^{-4}			
	240m	4.367×10^{-5}			
94 Pu	241	5.638×10^{-6}			
	236	5.845×10^{-7}			
	237	9.102×10^{-6}			
	237m	3.076×10^{-6}			
	238	5.314×10^{-7}			
	239	8.931×10^{-8}			
	240	5.024×10^{-7}			
	241	2.886×10^{-10}			
	242	4.327×10^{-7}			
	243	4.796×10^{-6}			
	244	3.666×10^{-7}			
	245	5.448×10^{-5}			
95 Am	246	2.209×10^{-5}			
	239	3.603×10^{-5}			
	240	1.361×10^{-4}			
	241	5.413×10^{-6}			
	242	3.551×10^{-6}			
	242m	1.568×10^{-6}			
	243	9.940×10^{-6}			
	244	1.116×10^{-4}			
	244m	2.153×10^{-6}			
	245	4.720×10^{-6}			
	246	1.207×10^{-4}			

Table 5. Specific Gamma-ray dose constants, Γ , computed from ICRP 107 gamma and x-ray emission data and ICRP 116 dose coefficients, with units of $\text{mSv h}^{-1} \text{MBq}^{-1}$.

Nuclide	Γ	Nuclide	Γ	Nuclide	Γ	Nuclide	Γ	Nuclide	Γ
4 Be 7	7.074×10^{-6}	52	1.903×10^{-5}	71m	2.169×10^{-4}	85	8.466×10^{-6}	92	3.211×10^{-5}
				72	2.157×10^{-5}			93	1.180×10^{-5}
6 C 10	9.789×10^{-5}	23 V 47	9.320×10^{-7}	31 Ga 64	2.577×10^{-4}	36 Kr 74	3.899×10^{-5}	94	9.755×10^{-5}
		48	2.980×10^{-4}	65	3.422×10^{-5}	75	4.092×10^{-5}	95	1.167×10^{-4}
7 N 16	3.165×10^{-4}	50	1.670×10^{-4}	66	1.956×10^{-4}	76	6.248×10^{-5}		
		52	1.709×10^{-4}	67	2.250×10^{-5}	77	2.909×10^{-5}	40 Zr 85	7.124×10^{-5}
8 O 14	2.343×10^{-4}	53	1.326×10^{-4}	68	4.970×10^{-6}	79	2.642×10^{-5}	86	4.573×10^{-5}
	1.169×10^{-4}			70	9.359×10^{-7}	81	1.599×10^{-6}	87	1.127×10^{-5}
9 F 17	3.898×10^{-8}	24 Cr 48	6.064×10^{-5}	72	3.181×10^{-4}	81m	1.896×10^{-5}	88	5.758×10^{-5}
		49	1.603×10^{-5}	73	4.975×10^{-5}	83m	4.953×10^{-7}	89	1.219×10^{-4}
10 Ne 19	6.161×10^{-9}	51	4.572×10^{-6}	74	3.591×10^{-4}	85	3.150×10^{-7}	89m	8.426×10^{-5}
	7.621×10^{-5}	55	7.717×10^{-8}			85m	2.261×10^{-5}	95	9.883×10^{-5}
		56	1.596×10^{-5}	32 Ge 66	6.212×10^{-5}	87	9.149×10^{-5}	97	1.175×10^{-4}
				67	6.024×10^{-5}	88	2.123×10^{-4}		
11 Na 22	1.552×10^{-4}	25 Mn 50m	4.511×10^{-4}	68	9.968×10^{-8}	89	2.206×10^{-4}	41 Nb 87	3.520×10^{-5}
	4.280×10^{-4}	51	6.765×10^{-7}	69	9.005×10^{-5}			88	4.274×10^{-4}
		52	3.957×10^{-4}	71	1.011×10^{-7}	37 Rb 77	7.462×10^{-5}	88m	4.018×10^{-4}
12 Mg 27	1.168×10^{-4}	52m	1.682×10^{-4}	75	5.066×10^{-6}	78	3.222×10^{-4}	89	6.359×10^{-5}
	1.748×10^{-4}	54	1.107×10^{-4}	77	1.451×10^{-4}	78m	2.837×10^{-4}	89m	6.837×10^{-5}
		56	2.027×10^{-4}	78	4.005×10^{-5}	79	8.200×10^{-5}	90	4.072×10^{-4}
13 Al 26	2.035×10^{-4}	57	1.339×10^{-5}			80	2.538×10^{-5}	91	3.053×10^{-6}
	1.975×10^{-4}	58m	2.949×10^{-4}	33 As 68	3.263×10^{-4}	81	3.251×10^{-5}	91m	5.830×10^{-6}
	1.640×10^{-4}			69	2.249×10^{-5}	81m	3.529×10^{-6}	92	2.030×10^{-4}
14 Si 31	1.082×10^{-7}	26 Fe 52	2.455×10^{-5}	70	4.090×10^{-4}	82	1.763×10^{-5}	92m	1.274×10^{-4}
		53	2.558×10^{-5}	71	3.900×10^{-5}	82m	3.541×10^{-4}	93m	5.802×10^{-7}
15 P 30	1.691×10^{-7}	53m	3.800×10^{-4}	72	1.134×10^{-4}	83	6.988×10^{-5}	94	2.082×10^{-4}
		55	2.340×10^{-14}	73	1.407×10^{-6}	84	8.313×10^{-5}	94m	2.781×10^{-6}
16 S 37	2.695×10^{-4}	59	1.474×10^{-4}	74	6.375×10^{-5}	84m	5.508×10^{-5}	95	1.027×10^{-4}
	1.830×10^{-4}	61	1.715×10^{-4}	76	5.584×10^{-5}	86	1.178×10^{-5}	95m	1.115×10^{-5}
		62	7.155×10^{-5}	77	1.191×10^{-6}	86m	7.649×10^{-5}	96	3.255×10^{-4}
17 Cl 34m	1.626×10^{-4}	27 Co 54m	3.630×10^{-4}	78	1.634×10^{-4}	88	7.138×10^{-5}	97	9.110×10^{-5}
	1.553×10^{-4}	55	1.557×10^{-4}	79	4.645×10^{-6}	89	2.624×10^{-4}	98m	3.596×10^{-4}
	1.764×10^{-4}	56	3.963×10^{-4}			90	1.937×10^{-4}	99	2.652×10^{-5}
	4.143×10^{-4}	57	1.785×10^{-5}	34 Se 70	4.173×10^{-5}	90m	3.517×10^{-4}	99m	8.408×10^{-5}
		58	1.092×10^{-4}	71	7.982×10^{-5}				
18 Ar 41	1.558×10^{-4}	58m	3.063×10^{-9}	72	7.570×10^{-6}	38 Sr 79	2.742×10^{-5}	42 Mo 89	2.807×10^{-5}
	1.801×10^{-4}	60	3.062×10^{-4}	73	6.206×10^{-5}	80	4.783×10^{-5}	90	8.080×10^{-5}
	2.225×10^{-4}	60m	6.234×10^{-7}	73m	7.694×10^{-6}	81	6.767×10^{-5}	91	2.184×10^{-6}
		61	1.502×10^{-5}	75	5.640×10^{-5}	82	2.070×10^{-6}	91m	1.176×10^{-4}
19 K 38	2.260×10^{-4}	62	1.879×10^{-4}	77m	1.289×10^{-5}	83	7.499×10^{-5}	93	3.250×10^{-6}
	1.833×10^{-5}	62m	3.222×10^{-4}	79m	2.382×10^{-6}	85	7.159×10^{-5}	93m	2.900×10^{-4}
	3.244×10^{-5}			81	1.118×10^{-6}	85m	3.138×10^{-5}	99	2.036×10^{-5}
	1.352×10^{-4}	28 Ni 56	2.297×10^{-4}	81m	3.038×10^{-6}	87m	4.609×10^{-5}	101	1.830×10^{-4}
	2.644×10^{-4}	57	1.754×10^{-4}	83	3.299×10^{-4}	89	1.136×10^{-8}	102	2.673×10^{-6}
	2.082×10^{-4}	65	6.740×10^{-5}	83m	1.218×10^{-4}	91	9.244×10^{-5}		
	3.013×10^{-4}			84	6.010×10^{-5}	92	1.607×10^{-4}		
		29 Cu 57	1.463×10^{-5}			93	2.841×10^{-4}		
20 Ca 45	9.220×10^{-14}	59	5.588×10^{-5}	35 Br 72	2.408×10^{-4}	94	1.699×10^{-4}		
	1.289×10^{-4}	60	3.393×10^{-4}	73	6.222×10^{-5}				
	2.897×10^{-4}	61	2.628×10^{-5}	74	3.751×10^{-4}	39 Y 81	2.571×10^{-5}		
		62	8.696×10^{-7}	74m	3.699×10^{-4}	83	5.316×10^{-5}		
21 Sc 42m	3.905×10^{-4}	64	7.660×10^{-7}	75	6.384×10^{-5}	83m	3.793×10^{-5}		
	1.209×10^{-5}	66	1.249×10^{-5}	76	2.557×10^{-4}	84m	3.913×10^{-4}		
	1.460×10^{-4}	67	1.662×10^{-5}	76m	8.673×10^{-6}	85	5.605×10^{-5}		
	3.877×10^{-5}	69	6.821×10^{-5}	77	4.453×10^{-5}	85m	8.722×10^{-5}		
	2.574×10^{-4}			77m	3.330×10^{-6}	86	4.029×10^{-4}		
	1.554×10^{-5}	30 Zn 60	7.525×10^{-5}	78	1.222×10^{-5}	86m	3.071×10^{-5}		
	4.206×10^{-4}	61	6.110×10^{-5}	80	7.404×10^{-6}	87	6.418×10^{-5}		
	1.166×10^{-7}	62	5.069×10^{-5}	80m	6.043×10^{-6}	87m	4.324×10^{-5}		
	3.923×10^{-4}	63	1.914×10^{-5}	82	3.467×10^{-4}	88	3.150×10^{-4}		
		65	7.096×10^{-5}	82m	1.600×10^{-6}	89m	1.178×10^{-4}		
22 Ti 44	2.294×10^{-5}	69	8.371×10^{-10}	83	9.673×10^{-7}	90	3.623×10^{-10}		
	4.182×10^{-7}	69m	5.929×10^{-5}	84	1.904×10^{-4}	90m	9.055×10^{-5}		
	5.224×10^{-5}	71	4.288×10^{-5}	84m	3.484×10^{-4}	91	3.867×10^{-7}		
						91m	7.406×10^{-5}		

Table 5 (cont). Specific Gamma-ray dose constants, Γ , computed from ICRP 107 gamma and x-ray emission data and ICRP 116 dose coefficients, with units of mSv h⁻¹ MBq⁻¹.

Nuclide	Γ	Nuclide	Γ	Nuclide	Γ	Nuclide	Γ	Nuclide	Γ
43 Tc 91	1.665×10^{-4}	109m	1.689×10^{-5}	114m	1.272×10^{-5}	115	1.950×10^{-4}	124	2.933×10^{-5}
91m	5.873×10^{-5}	111	6.265×10^{-6}	115m	2.476×10^{-5}	115m	2.469×10^{-4}	125	4.899×10^{-5}
92	3.558×10^{-4}	112	1.550×10^{-6}	116m	3.003×10^{-4}	116	2.026×10^{-5}	126	4.450×10^{-5}
93	1.745×10^{-4}	114	3.764×10^{-6}	117	9.805×10^{-5}	117	1.575×10^{-4}	127	6.038×10^{-5}
93m	1.032×10^{-4}			117m	1.390×10^{-5}	118	5.934×10^{-6}	128	2.669×10^{-5}
94	3.407×10^{-4}	47 Ag 99	1.779×10^{-4}	118	9.588×10^{-6}	119	1.035×10^{-4}	129	4.490×10^{-5}
94m	1.535×10^{-4}	100m	2.303×10^{-4}	118m	3.499×10^{-4}	119m	1.922×10^{-4}	130	9.474×10^{-6}
95	1.087×10^{-4}	101	1.088×10^{-4}	119	1.041×10^{-4}	121	8.408×10^{-5}	130m	1.505×10^{-5}
95m	9.539×10^{-5}	102	3.268×10^{-4}	119m	8.728×10^{-6}	121m	3.294×10^{-5}	131	6.649×10^{-6}
96	3.341×10^{-4}	102m	1.797×10^{-4}	121	1.214×10^{-4}	123	1.031×10^{-8}	132	1.007×10^{-4}
96m	7.361×10^{-6}	103	7.592×10^{-5}	121m	1.020×10^{-5}	123m	2.317×10^{-5}	134	2.110×10^{-4}
97	3.498×10^{-6}	104	3.335×10^{-4}			125m	1.044×10^{-5}	134m	5.203×10^{-6}
97m	2.912×10^{-6}	104m	1.424×10^{-4}	50 Sn 106	1.397×10^{-4}	127	7.034×10^{-7}	135m	2.127×10^{-4}
98	1.923×10^{-4}	105	7.555×10^{-5}	108	9.890×10^{-5}	127m	3.218×10^{-6}	136	2.789×10^{-4}
99	1.271×10^{-10}	105m	1.552×10^{-7}	109	2.548×10^{-4}	129	9.417×10^{-6}	137	2.393×10^{-10}
99m	1.840×10^{-5}	106	1.528×10^{-5}	110	4.501×10^{-5}	129m	6.343×10^{-6}	138	2.784×10^{-4}
101	4.829×10^{-5}	106m	3.718×10^{-4}	111	2.464×10^{-5}	131	5.780×10^{-5}	138m	5.441×10^{-5}
102	1.059×10^{-5}	108	2.233×10^{-6}	113	6.336×10^{-6}	131m	1.910×10^{-4}	139	3.424×10^{-5}
102m	3.015×10^{-4}	108m	2.268×10^{-4}	113m	4.033×10^{-6}	132	3.742×10^{-5}	140	2.003×10^{-4}
104	2.654×10^{-4}	109m	2.906×10^{-6}	117m	2.536×10^{-5}	133	1.521×10^{-4}		
105	1.045×10^{-4}	110	4.211×10^{-6}	119m	4.447×10^{-6}	133m	2.404×10^{-4}	56 Ba 124	5.147×10^{-5}
		110m	3.598×10^{-4}	121m	1.447×10^{-6}	134	1.223×10^{-4}	126	8.041×10^{-5}
44 Ru 92	1.912×10^{-4}	111	3.814×10^{-6}	123	8.714×10^{-7}			127	2.404×10^{-5}
94	7.398×10^{-5}	111m	1.819×10^{-6}	123m	2.056×10^{-5}	53 I 118	1.422×10^{-4}	128	1.294×10^{-5}
95	1.445×10^{-4}	112	8.587×10^{-5}	125	4.203×10^{-5}	118m	3.939×10^{-4}	129	2.161×10^{-5}
97	3.673×10^{-5}	113	1.003×10^{-5}	125m	4.939×10^{-5}	119	5.389×10^{-5}	129m	2.093×10^{-4}
103	7.018×10^{-5}	113m	3.045×10^{-5}	126	1.030×10^{-5}	120	2.254×10^{-4}	131	7.186×10^{-5}
105	1.030×10^{-4}	114	3.256×10^{-5}	127	2.378×10^{-4}	120m	3.629×10^{-4}	131m	1.336×10^{-5}
107	4.522×10^{-5}	115	5.839×10^{-5}	127m	7.756×10^{-5}	121	4.519×10^{-5}	133	6.378×10^{-5}
108	9.243×10^{-6}	116	2.457×10^{-4}	128	9.218×10^{-5}	122	2.266×10^{-5}	133m	1.218×10^{-5}
		117	1.465×10^{-4}	129	1.324×10^{-4}	123	2.845×10^{-5}	135m	1.104×10^{-5}
45 Rh 94	3.312×10^{-4}			130	1.315×10^{-4}	124	1.140×10^{-4}	137m	8.216×10^{-5}
95	2.188×10^{-4}	48 Cd 101	2.022×10^{-4}	130m	1.159×10^{-4}	125	1.254×10^{-5}	139	6.639×10^{-6}
95m	9.671×10^{-5}	102	9.837×10^{-5}			126	6.077×10^{-5}	140	2.641×10^{-5}
96	4.169×10^{-4}	103	2.004×10^{-4}	51 Sb 111	8.348×10^{-5}	128	9.804×10^{-6}	141	1.227×10^{-4}
96m	1.123×10^{-4}	104	3.910×10^{-5}	113	8.210×10^{-5}	129	7.128×10^{-6}	142	1.373×10^{-4}
97	1.109×10^{-4}	105	1.208×10^{-4}	114	2.286×10^{-4}	130	2.924×10^{-4}		
97m	2.310×10^{-4}	107	8.637×10^{-6}	115	7.854×10^{-5}	130m	1.579×10^{-5}	57 La 128	2.650×10^{-4}
98	1.161×10^{-4}	109	7.686×10^{-6}	116	2.079×10^{-4}	131	5.483×10^{-5}	129	5.301×10^{-5}
99	7.618×10^{-5}	111m	4.236×10^{-5}	116m	3.794×10^{-4}	132	3.006×10^{-4}	130	1.955×10^{-4}
99m	8.059×10^{-5}	113m	1.247×10^{-8}	117	2.723×10^{-5}	132m	4.807×10^{-5}	131	6.324×10^{-5}
100	3.206×10^{-4}	115	2.733×10^{-5}	118	7.478×10^{-6}	133	8.451×10^{-5}	132	1.935×10^{-4}
100m	1.158×10^{-5}	115m	4.194×10^{-6}	118m	3.383×10^{-4}	134	3.366×10^{-4}	132m	8.556×10^{-5}
101	4.404×10^{-5}	117	1.352×10^{-4}	119	6.986×10^{-6}	134m	4.495×10^{-5}	133	1.550×10^{-5}
101m	4.370×10^{-5}	117m	2.395×10^{-4}	120	6.138×10^{-6}	135	1.912×10^{-4}	134	1.085×10^{-5}
102	4.977×10^{-5}	119	1.928×10^{-4}	120m	3.201×10^{-4}	54 Xe 120	6.068×10^{-5}	135	8.513×10^{-6}
102m	2.931×10^{-4}	119m	2.718×10^{-4}	122	6.194×10^{-5}	121	1.147×10^{-4}	136	8.380×10^{-6}
103m	4.918×10^{-7}			122m	1.496×10^{-5}	122	1.328×10^{-5}	137	6.854×10^{-6}
104	1.732×10^{-6}	49 In 103	2.205×10^{-4}	124	2.288×10^{-4}	123	5.585×10^{-5}	138	1.518×10^{-4}
104m	1.031×10^{-5}	105	1.476×10^{-4}	124m	6.115×10^{-5}	125	4.287×10^{-5}	140	2.780×10^{-4}
105	1.114×10^{-5}	106	3.637×10^{-4}	124m2	2.471×10^{-10}	127	4.414×10^{-5}	141	3.172×10^{-6}
106	2.829×10^{-5}	106m	2.220×10^{-4}	125	6.381×10^{-5}	127m	2.673×10^{-5}	142	2.586×10^{-4}
106m	3.734×10^{-4}	107	1.430×10^{-4}	126	3.767×10^{-4}	129m	1.342×10^{-5}	143	3.108×10^{-5}
107	4.499×10^{-5}	108	4.730×10^{-4}	126m	2.135×10^{-4}	131m	5.409×10^{-6}		
108	4.468×10^{-5}	108m	2.422×10^{-4}	127	9.569×10^{-5}	133	9.497×10^{-6}		
109	4.340×10^{-5}	109	8.201×10^{-5}	128	4.193×10^{-4}	133m	8.395×10^{-6}		
		109m	8.387×10^{-5}	128m	2.588×10^{-4}	135	3.582×10^{-5}		
46 Pd 96	1.472×10^{-4}	110	4.141×10^{-4}	129	1.868×10^{-4}	135m	6.047×10^{-5}		
97	2.072×10^{-4}	110m	1.214×10^{-4}	130	4.335×10^{-4}	137	2.583×10^{-5}		
98	5.374×10^{-5}	111	6.149×10^{-5}	130m	3.550×10^{-4}	138	1.312×10^{-4}		
99	1.012×10^{-4}	111m	6.651×10^{-5}	131	2.564×10^{-4}				
100	2.390×10^{-5}	112	7.542×10^{-6}	133	3.227×10^{-4}	55 Cs 121	3.599×10^{-5}		
101	4.556×10^{-5}	112m	7.248×10^{-6}			121m	6.187×10^{-5}		
103	4.582×10^{-6}	113m	3.835×10^{-5}	52 Te 113	1.561×10^{-4}	123	5.148×10^{-5}		
109	3.008×10^{-6}	114	3.020×10^{-7}	114	1.426×10^{-4}				

Table 5 (cont). Specific Gamma-ray dose constants, Γ , computed from ICRP 107 gamma and x-ray emission data and ICRP 116 dose coefficients, with units of $\text{mSv h}^{-1} \text{MBq}^{-1}$.

Nuclide	Γ	Nuclide	Γ	Nuclide	Γ	Nuclide	Γ	Nuclide	Γ
58 Ce 130	6.642×10^{-5}	151	4.767×10^{-5}	151	1.396×10^{-4}	172	7.469×10^{-5}	182m	1.294×10^{-4}
131	1.491×10^{-4}	152	3.688×10^{-5}	151m	1.174×10^{-5}	173	1.144×10^{-4}	183	1.061×10^{-4}
132	4.265×10^{-5}	152m	1.971×10^{-4}	152	1.609×10^{-4}			184	3.485×10^{-5}
133	2.915×10^{-5}	153	1.232×10^{-5}	152m	1.089×10^{-4}	69 Tm 161	1.479×10^{-4}		
133m	2.210×10^{-4}	154	2.091×10^{-4}	153	5.014×10^{-5}	162	1.807×10^{-4}	73 Ta 170	4.565×10^{-5}
134	7.321×10^{-6}	154m	2.253×10^{-4}	154	2.592×10^{-4}	163	1.696×10^{-4}	172	1.720×10^{-4}
135	1.173×10^{-4}			155	3.005×10^{-5}	164	4.284×10^{-5}	173	6.377×10^{-5}
137	8.792×10^{-6}	62 Sm 139	1.015×10^{-4}	156	2.534×10^{-4}	165	8.173×10^{-5}	174	8.630×10^{-5}
137m	1.036×10^{-5}	140	5.030×10^{-5}	156m	7.777×10^{-6}	166	2.414×10^{-4}	175	1.424×10^{-4}
139	2.644×10^{-5}	141	1.126×10^{-4}	156m2	7.448×10^{-7}	167	2.418×10^{-5}	176	2.626×10^{-4}
141	1.173×10^{-5}	141m	2.120×10^{-4}	157	1.067×10^{-6}	168	1.720×10^{-4}	177	1.168×10^{-5}
143	4.241×10^{-5}	142	7.999×10^{-6}	158	1.087×10^{-4}	170	6.876×10^{-7}	178	1.634×10^{-5}
144	3.187×10^{-6}	143	1.015×10^{-5}	160	1.468×10^{-4}	171	1.167×10^{-7}	178m	1.697×10^{-4}
145	1.141×10^{-4}	143m	9.238×10^{-5}	161	7.605×10^{-6}	172	5.738×10^{-5}	179	4.582×10^{-6}
		145	1.523×10^{-5}	162	1.497×10^{-4}	173	5.591×10^{-5}	180	8.667×10^{-6}
59 Pr 134	3.236×10^{-4}	151	2.149×10^{-9}	163	1.124×10^{-4}	174	2.415×10^{-4}	182	1.644×10^{-4}
134m	1.840×10^{-4}	153	1.187×10^{-5}	164	3.151×10^{-4}	175	1.461×10^{-4}	182m	3.986×10^{-5}
135	5.245×10^{-5}	155	1.579×10^{-5}	165	1.025×10^{-4}	176	2.403×10^{-4}	183	4.453×10^{-5}
136	1.988×10^{-4}	156	1.734×10^{-5}					184	2.158×10^{-4}
137	1.723×10^{-5}	157	5.717×10^{-5}	66 Dy 148	9.620×10^{-5}	70 Yb 162	3.813×10^{-5}	185	2.279×10^{-5}
138	7.091×10^{-6}			149	1.945×10^{-4}	163	6.406×10^{-5}	186	1.965×10^{-4}
138m	2.985×10^{-4}	63 Eu 142	2.981×10^{-5}	150	4.163×10^{-5}	164	1.005×10^{-5}		
139	9.068×10^{-6}	142m	3.420×10^{-4}	151	1.755×10^{-4}	165	3.970×10^{-5}	74 W 177	1.278×10^{-4}
140	4.737×10^{-6}	143	4.349×10^{-5}	152	4.397×10^{-5}	166	1.663×10^{-5}	178	2.727×10^{-6}
142	6.696×10^{-6}	144	2.320×10^{-5}	153	1.197×10^{-4}	167	4.337×10^{-5}	179	1.031×10^{-5}
143	1.203×10^{-12}	145	1.596×10^{-4}	155	9.006×10^{-5}	169	5.451×10^{-5}	179m	9.116×10^{-6}
144	3.359×10^{-6}	146	3.068×10^{-4}	157	5.296×10^{-5}	175	5.719×10^{-6}	181	7.193×10^{-6}
144m	3.095×10^{-6}	147	6.715×10^{-5}	159	9.969×10^{-6}	177	2.572×10^{-5}	185	8.361×10^{-9}
145	2.496×10^{-6}	148	3.027×10^{-4}	165	4.071×10^{-6}	178	5.501×10^{-6}	185m	3.873×10^{-6}
146	1.242×10^{-4}	149	1.259×10^{-5}	165m	2.924×10^{-6}	179	1.360×10^{-4}	187	6.286×10^{-5}
147	6.968×10^{-5}	150	2.173×10^{-4}	166	8.041×10^{-6}			188	2.781×10^{-7}
148	1.242×10^{-4}	150m	6.176×10^{-6}	167	7.568×10^{-5}	71 Lu 165	1.110×10^{-4}	190	2.393×10^{-5}
148m	1.289×10^{-4}	152	1.544×10^{-4}	168	5.721×10^{-5}	167	1.998×10^{-4}		
		152m	3.997×10^{-5}			169	1.677×10^{-4}	75 Re 178	1.533×10^{-4}
60 Nd 134	5.012×10^{-5}	152m2	1.212×10^{-5}	67 Ho 150	1.418×10^{-4}	169m	2.557×10^{-8}	179	1.428×10^{-4}
135	8.360×10^{-5}	154	1.614×10^{-4}	153	8.453×10^{-5}	170	2.896×10^{-4}	180	1.454×10^{-4}
136	3.838×10^{-5}	154m	1.246×10^{-5}	153m	8.068×10^{-5}	171	9.227×10^{-5}	181	1.128×10^{-4}
137	1.160×10^{-4}	155	1.009×10^{-5}	154	1.633×10^{-4}	171m	8.693×10^{-8}	182	2.375×10^{-4}
138	9.610×10^{-6}	156	1.477×10^{-4}	154m	2.802×10^{-4}	172	2.554×10^{-4}	182m	1.540×10^{-4}
139	2.711×10^{-5}	157	4.439×10^{-5}	155	5.776×10^{-5}	172m	8.824×10^{-9}	183	2.517×10^{-5}
139m	2.101×10^{-4}	158	1.637×10^{-4}	156	2.098×10^{-4}	173	3.071×10^{-5}	184	1.205×10^{-4}
140	7.354×10^{-6}	159	4.505×10^{-5}	157	7.794×10^{-5}	174	1.757×10^{-5}	184m	5.407×10^{-5}
141	9.980×10^{-6}			159	5.957×10^{-5}	174m	1.096×10^{-5}	186	3.183×10^{-6}
141m	9.380×10^{-5}	64 Gd 142	6.575×10^{-5}	160	2.285×10^{-4}	176	6.976×10^{-5}	186m	3.336×10^{-6}
147	2.209×10^{-5}	143m	1.838×10^{-4}	161	1.239×10^{-5}	176m	2.324×10^{-6}	188	8.490×10^{-6}
149	5.406×10^{-5}	144	5.167×10^{-5}	162	1.941×10^{-5}	177	5.176×10^{-6}	188m	1.179×10^{-5}
151	1.126×10^{-4}	145	2.319×10^{-4}	162m	7.621×10^{-5}	177m	1.469×10^{-4}	189	8.067×10^{-6}
152	2.397×10^{-5}	145m	8.700×10^{-5}	164	6.096×10^{-6}	178	1.552×10^{-5}	190	1.849×10^{-4}
		146	4.363×10^{-5}	164m	9.479×10^{-6}	178m	1.523×10^{-4}	190m	1.296×10^{-4}
61 Pm 136	2.460×10^{-4}	147	1.921×10^{-4}	166	4.174×10^{-6}	179	4.266×10^{-6}		
137m	1.553×10^{-4}	149	7.822×10^{-5}	166m	2.227×10^{-4}	180	1.926×10^{-4}	76 Os 180	1.991×10^{-5}
139	3.274×10^{-5}	151	1.333×10^{-5}	167	5.331×10^{-5}	181	8.033×10^{-5}	181	1.773×10^{-4}
140	1.865×10^{-5}	153	2.021×10^{-5}	168	1.168×10^{-4}			182	6.310×10^{-5}
140m	3.116×10^{-4}	159	8.464×10^{-6}	168m	1.311×10^{-6}	72 Hf 167	3.430×10^{-5}	183	9.110×10^{-5}
141	2.843×10^{-5}	162	5.974×10^{-5}	170	2.257×10^{-4}	169	7.344×10^{-5}	183m	1.298×10^{-4}
142	9.218×10^{-6}					170	6.493×10^{-5}	185	9.635×10^{-5}
143	4.607×10^{-5}	65 Tb 146	3.337×10^{-4}	68 Er 154	1.059×10^{-5}	172	1.913×10^{-5}	189m	9.982×10^{-8}
144	2.189×10^{-4}	147	2.398×10^{-4}	156	1.333×10^{-5}	173	5.959×10^{-5}	190m	2.242×10^{-4}
145	7.704×10^{-6}	147m	1.865×10^{-4}	159	1.218×10^{-4}	175	5.320×10^{-5}	191	1.324×10^{-5}
146	1.059×10^{-4}	148	2.216×10^{-4}	161	1.330×10^{-4}	177m	3.322×10^{-4}	191m	1.147×10^{-6}
147	7.259×10^{-10}	148m	3.850×10^{-4}	163	8.316×10^{-6}	178m	3.204×10^{-4}	193	9.885×10^{-6}
148	7.197×10^{-5}	149	1.656×10^{-4}	165	7.879×10^{-6}	179m	1.343×10^{-4}	194	7.637×10^{-7}
148m	2.737×10^{-4}	149m	1.551×10^{-4}	167m	1.436×10^{-5}	180m	1.435×10^{-4}	196	1.177×10^{-5}
149	1.697×10^{-6}	150	2.580×10^{-4}	169	5.008×10^{-10}	181	7.643×10^{-5}		
150	1.851×10^{-4}	150m	3.322×10^{-4}	171	5.492×10^{-5}	182	3.482×10^{-5}		

Table 5 (cont). Specific Gamma-ray dose constants, Γ , computed from ICRP 107 gamma and x-ray emission data and ICRP 116 dose coefficients, with units of $\text{mSv h}^{-1} \text{MBq}^{-1}$.

Nuclide			Γ			Nuclide			Γ			Nuclide			Γ			Nuclide			Γ				
77 Ir	180	1.372×10^{-4}	81 Tl	195	2.876×10^{-5}	84 Po	213	1.818×10^{-5}	89 Ac	223	2.859×10^{-6}	94 Pu	232	9.989×10^{-6}	95 Am	237	5.464×10^{-5}	96 Cm	238	1.311×10^{-5}	97 Bk	245	3.605×10^{-5}		
	182	1.181×10^{-4}		195m	2.967×10^{-5}		214	1.787×10^{-4}		224	3.481×10^{-5}		242	3.253×10^{-5}		239	3.868×10^{-5}								
	183	1.395×10^{-4}		197	1.203×10^{-5}		215	3.495×10^{-5}		225	2.796×10^{-6}		242m	1.249×10^{-4}		240	5.853×10^{-7}								
	184	2.315×10^{-4}		197m	1.459×10^{-5}		216	1.041×10^{-4}		226	1.953×10^{-5}		243	1.109×10^{-4}		241	7.404×10^{-5}								
	185	1.037×10^{-4}		199m	2.720×10^{-5}		203	2.002×10^{-4}		227	1.736×10^{-7}		244	4.516×10^{-7}		242	2.068×10^{-5}								
	186	2.087×10^{-4}		203	3.452×10^{-5}		204	1.595×10^{-4}		228	1.131×10^{-4}		244m	2.613×10^{-6}		243	4.516×10^{-7}								
	186m	1.502×10^{-4}		205	7.730×10^{-7}		205	2.012×10^{-4}		230	6.577×10^{-5}		245	1.709×10^{-5}		244	4.516×10^{-7}								
	187	4.737×10^{-5}		206	1.758×10^{-5}		206	1.626×10^{-4}		231	6.100×10^{-5}		246	7.816×10^{-7}		245	1.709×10^{-5}								
	188	2.427×10^{-4}		207	3.188×10^{-4}		207	1.686×10^{-4}		232	1.346×10^{-4}		246m	1.267×10^{-4}		246	4.501×10^{-5}								
	189	1.298×10^{-5}		190	9.121×10^{-5}		208	3.009×10^{-9}		233	7.023×10^{-5}		247	2.028×10^{-5}		247	2.028×10^{-5}								
	190	2.086×10^{-4}		190m	2.776×10^{-4}		209	8.457×10^{-7}		234	1.966×10^{-4}		248	1.536×10^{-4}		248	1.536×10^{-4}								
	190m2	9.832×10^{-6}		194	8.084×10^{-5}		210	1.298×10^{-9}		234m	2.102×10^{-6}		249	2.679×10^{-6}		249	2.679×10^{-6}								
	191m	1.198×10^{-5}		194m	3.237×10^{-4}		211	1.098×10^{-6}		235	3.326×10^{-9}		250	1.555×10^{-3}		250	1.555×10^{-3}								
	192	1.167×10^{-4}		195	1.488×10^{-4}		212m	8.222×10^{-6}		236	1.139×10^{-4}		251	1.575×10^{-5}		251	1.575×10^{-5}								
	192m	3.509×10^{-7}		196	2.155×10^{-4}		213	5.031×10^{-9}		237	8.180×10^{-5}		252	2.207×10^{-5}		252	2.207×10^{-5}								
	192m2	8.295×10^{-7}		197	6.107×10^{-5}		214	1.109×10^{-8}		238	3.489×10^{-7}		253	1.635×10^{-6}		253	1.635×10^{-6}								
	193m	1.728×10^{-7}		198	2.448×10^{-4}		215	2.516×10^{-8}		239	8.539×10^{-6}		254	1.439×10^{-4}		254	1.439×10^{-4}								
	194	1.249×10^{-5}		198m	1.705×10^{-4}		216	2.043×10^{-9}		240	2.030×10^{-6}		255	6.112×10^{-6}		255	6.112×10^{-6}								
194m	3.280×10^{-4}	199	3.704×10^{-5}	85 At	204	2.883×10^{-4}	91 Pa	227	4.017×10^{-6}	92 U	227	1.804×10^{-5}	93 Np	232	1.634×10^{-4}	94 Pu	232	9.989×10^{-6}							
195	9.581×10^{-6}	200	1.720×10^{-4}		205	1.309×10^{-4}		228	1.808×10^{-4}		228	1.000×10^{-6}		233	1.423×10^{-5}		233	1.423×10^{-5}	234	1.349×10^{-4}	234	1.349×10^{-4}			
195m	5.418×10^{-5}	201	1.485×10^{-5}		206	3.098×10^{-4}		233	5.482×10^{-6}		234	1.836×10^{-6}		235	1.581×10^{-5}		235	1.581×10^{-5}	236	1.635×10^{-6}	236	1.635×10^{-6}			
196	3.156×10^{-5}	202	6.760×10^{-5}		207	2.545×10^{-4}		235	7.407×10^{-6}		236	5.043×10^{-6}		237	8.180×10^{-5}		237	8.180×10^{-5}	238	3.489×10^{-7}	238	3.489×10^{-7}			
196m	3.469×10^{-4}	204	2.061×10^{-7}		208	3.932×10^{-4}		236	1.139×10^{-4}		238	3.489×10^{-7}		239	8.539×10^{-6}		239	8.539×10^{-6}	240	2.030×10^{-6}	240	2.030×10^{-6}			
78 Pt	184	1.059×10^{-4}	206		1.618×10^{-8}	209		3.090×10^{-4}	238		3.489×10^{-7}	242		2.207×10^{-5}	242		2.207×10^{-5}	243	1.635×10^{-6}	243	1.635×10^{-6}	244	1.349×10^{-4}	244	1.349×10^{-4}
	186	9.629×10^{-5}	206m		3.306×10^{-4}	210		3.646×10^{-4}	239		8.539×10^{-6}	243		1.635×10^{-6}	244		1.349×10^{-4}	245	1.709×10^{-5}	245	1.709×10^{-5}	246	7.816×10^{-7}	246	7.816×10^{-7}
	187	7.869×10^{-5}	207		3.084×10^{-7}	211		5.906×10^{-6}	240		2.030×10^{-6}	244		1.349×10^{-4}	246		7.816×10^{-7}	247	2.028×10^{-5}	247	2.028×10^{-5}	248	1.536×10^{-4}	248	1.536×10^{-4}
	188	3.127×10^{-5}	208		3.596×10^{-4}	212		2.468×10^{-8}	241		7.404×10^{-5}	245		3.605×10^{-5}	249		2.679×10^{-6}	250	1.555×10^{-3}	250	1.555×10^{-3}	251	1.575×10^{-5}	251	1.575×10^{-5}
	189	6.903×10^{-5}	209		2.632×10^{-4}	216		3.902×10^{-7}	242		5.247×10^{-7}	252		2.207×10^{-5}	253		1.635×10^{-6}	254	1.439×10^{-4}	254	1.439×10^{-4}	255	6.112×10^{-6}	255	6.112×10^{-6}
	191	4.474×10^{-5}	210		3.400×10^{-4}	217		3.539×10^{-8}	243		2.068×10^{-5}	255		6.112×10^{-6}	256		6.112×10^{-6}	257	6.112×10^{-6}	258	6.112×10^{-6}	259	6.112×10^{-6}	260	6.112×10^{-6}
	193	2.351×10^{-7}	217		3.539×10^{-8}	220		6.421×10^{-5}	244		4.516×10^{-7}	258		6.112×10^{-6}	260		6.112×10^{-6}	262	6.112×10^{-6}	264	6.112×10^{-6}	266	6.112×10^{-6}	268	6.112×10^{-6}
	193m	1.957×10^{-6}	220		6.421×10^{-5}	207		1.172×10^{-4}	245		3.605×10^{-5}	260		6.112×10^{-6}	262		6.112×10^{-6}	264	6.112×10^{-6}	266	6.112×10^{-6}	268	6.112×10^{-6}	270	6.112×10^{-6}
	195m	1.239×10^{-5}	194		1.406×10^{-4}	209		1.172×10^{-4}	246		7.816×10^{-7}	262		6.112×10^{-6}	264		6.112×10^{-6}	266	6.112×10^{-6}	268	6.112×10^{-6}	270	6.112×10^{-6}	272	6.112×10^{-6}
	197	3.920×10^{-6}	195m		2.108×10^{-4}	210		1.172×10^{-4}	247		2.028×10^{-5}	264		6.112×10^{-6}	266		6.112×10^{-6}	268	6.112×10^{-6}	270	6.112×10^{-6}	272	6.112×10^{-6}	274	6.112×10^{-6}
	197m	1.286×10^{-5}	196		7.126×10^{-5}	211		8.415×10^{-6}	248		1.536×10^{-4}	266		6.112×10^{-6}	268		6.112×10^{-6}	270	6.112×10^{-6}	272	6.112×10^{-6}	274	6.112×10^{-6}	276	6.112×10^{-6}
	199	2.802×10^{-5}	197		1.877×10^{-4}	212		2.437×10^{-4}	249		2.679×10^{-6}	268		6.112×10^{-6}	270		6.112×10^{-6}	272	6.112×10^{-6}	274	6.112×10^{-6}	276	6.112×10^{-6}	278	6.112×10^{-6}
	199m	1.286×10^{-5}	197m		1.591×10^{-4}	216		3.902×10^{-7}	250		1.555×10^{-3}	270		6.112×10^{-6}	272		6.112×10^{-6}	274	6.112×10^{-6}	276	6.112×10^{-6}	278	6.112×10^{-6}	280	6.112×10^{-6}
	200	9.278×10^{-6}	198	6.391×10^{-5}	217	3.539×10^{-8}	251	1.575×10^{-5}	272	6.112×10^{-6}	274	6.112×10^{-6}	276	6.112×10^{-6}	278	6.112×10^{-6}	280	6.112×10^{-6}	282	6.112×10^{-6}					
	200m	9.278×10^{-6}	199	1.298×10^{-4}	220	6.421×10^{-5}	252	2.207×10^{-5}	274	6.112×10^{-6}	276	6.112×10^{-6}	278	6.112×10^{-6}	280	6.112×10^{-6}	282	6.112×10^{-6}	284	6.112×10^{-6}					
	79 Au	186	1.286×10^{-4}	200	3.183×10^{-5}	218	1.050×10^{-7}	254	1.439×10^{-4}	276	6.112×10^{-6}	278	6.112×10^{-6}	280	6.112×10^{-6}	282	6.112×10^{-6}	284	6.112×10^{-6}	286	6.112×10^{-6}	288	6.112×10^{-6}		
		187	1.226×10^{-4}	201	1.051×10^{-4}	219	8.446×10^{-6}	256	6.112×10^{-6}	278	6.112×10^{-6}	280	6.112×10^{-6}	282	6.112×10^{-6}	284	6.112×10^{-6}	286	6.112×10^{-6}	288	6.112×10^{-6}	290	6.112×10^{-6}		
		190	2.536×10^{-4}	201m	5.118×10^{-5}	220	8.816×10^{-8}	258	6.112×10^{-6}	280	6.112×10^{-6}	282	6.112×10^{-6}	284	6.112×10^{-6}	286	6.112×10^{-6}	288	6.112×10^{-6}	290	6.112×10^{-6}	292	6.112×10^{-6}		
191		8.509×10^{-5}	202	4.450×10^{-7}	222	5.499×10^{-8}	260	6.112×10^{-6}	282	6.112×10^{-6}	284	6.112×10^{-6}	286	6.112×10^{-6}	288	6.112×10^{-6}	290	6.112×10^{-6}	292	6.112×10^{-6}	294	6.112×10^{-6}			
192		2.217×10^{-4}	202m	2.684×10^{-4}	223	4.751×10^{-5}	262	6.112×10^{-6}	284	6.112×10^{-6}	286	6.112×10^{-6}	288	6.112×10^{-6}	290	6.112×10^{-6}	292	6.112×10^{-6}	294	6.112×10^{-6}	296	6.112×10^{-6}			
193		2.582×10^{-5}	203	4.676×10^{-5}	227	7.076×10^{-5}	264	6.112×10^{-6}	286	6.112×10^{-6}	288	6.112×10^{-6}	290	6.112×10^{-6}	292	6.112×10^{-6}	294	6.112×10^{-6}	296	6.112×10^{-6}	298	6.112×10^{-6}			
193m		2.879×10^{-5}	204m	2.744×10^{-4}	227	7.076×10^{-5}	266	6.112×10^{-6}	288	6.112×10^{-6}	290	6.112×10^{-6}	292	6.112×10^{-6}	294	6.112×10^{-6}	296	6.112×10^{-6}	298	6.112×10^{-6}	300	6.112×10^{-6}			
194		1.293×10^{-4}	205	4.507×10^{-7}	227	7.076×10^{-5}	268	6.112×10^{-6}	290	6.112×10^{-6}	292	6.112×10^{-6}	294	6.112×10^{-6}	296	6.112×10^{-6}	298	6.112×10^{-6}	300	6.112×10^{-6}	302	6.112×10^{-6}			
195		1.374×10^{-5}	210	1.122×10^{-6}	227	7.076×10^{-5}	270	6.112×10^{-6}	292	6.112×10^{-6}	294	6.112×10^{-6}	296	6.112×10^{-6}	298	6.112×10^{-6}	300	6.112×10^{-6}	302	6.112×10^{-6}	304	6.112×10^{-6}			
195m		2.934×10^{-5}	211	8.828×10^{-6}	227	7.076×10^{-5}	272	6.112×10^{-6}	294	6.112×10^{-6}	296	6.112×10^{-6}	298	6.112×10^{-6}	300	6.112×10^{-6}	30								

Table 5 (cont). Specific Gamma-ray dose constants, Γ , computed from ICRP 107 gamma and x-ray emission data and ICRP 116 dose coefficients, with units of $\text{mSv h}^{-1} \text{MBq}^{-1}$.

Nuclide		Γ
98 Cf	244	5.572×10^{-7}
	246	3.886×10^{-7}
	247	1.761×10^{-5}
	248	4.990×10^{-7}
	249	4.771×10^{-5}
	250	1.504×10^{-6}
	251	1.936×10^{-5}
	252	5.369×10^{-5}
	253	1.272×10^{-6}
	254	1.968×10^{-3}
99 Es	249	5.949×10^{-5}
	250	1.749×10^{-4}
	250m	7.340×10^{-5}
	251	1.666×10^{-5}
	253	1.862×10^{-7}
	254	4.912×10^{-6}
	254m	6.613×10^{-5}
	255	7.976×10^{-8}
	256	8.780×10^{-7}
100 Fm	251	2.374×10^{-5}
	252	4.615×10^{-7}
	253	1.240×10^{-5}
	254	1.258×10^{-6}
	255	4.292×10^{-6}
	256	1.456×10^{-3}
	257	2.309×10^{-5}

Figure 1



