

## Datablad for radionuklid

## Zr-89

### Fysiske data

Grundstof navn	Zirkon	
Halveringstid	78,42	timer
Henfaldstype	Beta (+), E.C. (100%)	
Henfaldsprodukt	Y-89 (100%)	
Specifik aktivitet (grundstof)	1,66E+16	Bq/g

### Stråling

Alfa-partikler, hyppigste, energi	(ingen)	keV
Alfa-partikler, hyppigste, udbytte	(ingen)	/henfald
Alfa-partikler, middel energi	(ingen)	keV/alfa
Alfa-partikler, total energi	(ingen)	keV/henfald
Fotoner, hyppigste, energi	9,09E+02	keV
Fotoner, hyppigste, udbytte	99,03%	/henfald
Fotoner, middel energi	5,96E+02	keV/foton
Fotoner, total energi	1,16E+03	keV/henfald
Beta(-) elektroner, hyppigste, energi (maks)	(ingen)	keV
Beta(-) elektroner, hyppigste, udbytte	(ingen)	/henfald
Beta(+) positroner, hyppigste, energi (maks)	9,02E+02	keV
Beta(+) positroner, hyppigste, udbytte	22,80%	/henfald
Alle elektroner/positroner, middel energi	1,19E+01	keV/partikel
Alle elektroner/positroner, total energi	1,02E+02	keV/henfald

### Dosishastighed

Fotoner, gammakonstant (G)	1,90E-01	$\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/(\text{MBq}\cdot\text{h})$
Ækvivalent dosis til hud (VARSKIN+)	4,13E-04	$\text{mSv}/\text{h}/(\text{Bq}/\text{cm}^2)$

### Afskærmning

Glas, elektroner fuldstændig	1,5	mm
Plastik, elektroner fuldstændig	3,0	mm
Bly, fotoner halvering	10	mm
Jern, fotoner halvering	30	mm

### Dosiskoefficient for indtag

Indånding	7,5E-10	Sv/Bq
Indånding svarende til 20 mSv	2,7E+07	Bq
Oralt indtag	7,9E-10	Sv/Bq
Oralt indtag svarende til 20 mSv	2,5E+07	Bq

### Grænseværdier

Undtagelsesværdi (bilag 3, "A")	1E+06	Bq
Undtagelsesværdi (bilag 3, "AK")	1E+01	Bq/g
Undtagelses- og frigivelsesværdi (bilag 4, "AK")	(mangler)	
Tilbageværende forurening (bilag 5)	(mangler)	
Tilbageværende forurening, kontrol. omr. (bilag 5)	(mangler)	

**Kilder til data**

*Halveringstid, henfaldstype, henfaldsprodukt, specifik aktivitet, alfa-partikler, fotoner*

Nucléide - Lara, Data and emissions file (ASCII text format, ".txt"),

[www.nucleide.org/Laraweb/index.php](http://www.nucleide.org/Laraweb/index.php)

Alfa el. foton middel energi =  $\sum E_i \cdot Y_i / \sum Y_i$  (E: alfa el. foton energi, Y: intensitet)

Alfa el. foton total energi =  $\sum E_i \cdot Y_i$

*Beta(-) elektroner, Beta(+) positroner. Energi og hyppighed*

Nucléide - Lara ("PenNuc.txt"),

[www.nucleide.org/Laraweb/index.php](http://www.nucleide.org/Laraweb/index.php)

[BEM]: Beta(-), [BEP]: Beta(+).

*Alle elektroner/positroner*

Inkluderer alle frie elektroner og positroner.

Elektron/positron middel energi: VARSKIN 6.2.1.

Elektron/positron total energi: ICRP Publ. 107 Table A.1.

*Fotoner, gammakonstant (G)*

Gammakonstant for nuklid x (Gx), (punktkilde, ingen absorption eller "build-up"):

$G_x = \sum E_i \cdot Y_i \cdot [H^*(10)/\Phi]_i / (4 \cdot \pi \cdot d^2)$  (E: foton energi, Y: foton intensitet, d: afstand).

Foton energi og intensitet: "Nucléide - Lara" (ASCII text format, ".txt"),

[www.nucleide.org/Laraweb/index.php](http://www.nucleide.org/Laraweb/index.php)

$H^*(10)/\Phi$ : ICRP Publ. 74 Table A.21. Interpolation.

Dosishastighed  $dD/dt = G \cdot A/d^2$  (G: gammakonstant, A: aktivitet, d: afstand).

Inkl. bidrag fra evt. metastabilt henfaldsprodukt (f.eks. Tc-99m, Ba-137m).

Inkl. bidrag fra flg. henfaldsprodukter [vægtningfaktor]:

(ingen)

$G = G_0 + \sum (G_d \cdot W_{Fd})$  ( $G_0$ ,  $G_d$ : gammakonstant moder, datter.  $W_{Fd}$ : vægtningfakt. datter)

Vægtningfaktorer ( $W_{Fd}$ ): "Nucléide - Lara" [Tools] (AT/Aparent).

*Ækvivalent dosis til hud*

Gennemsnitlig dosis-hastighed over "Exposure time"

Setup VARSKIN/VARSKIN+:

VARSKIN 6.2.1. Daughters Included. Source: Disk; 1 Bq/cm<sup>2</sup>; 78,5 cm<sup>2</sup>. Dose area= 1 cm<sup>2</sup>. Dose depth= 7 mg/cm<sup>2</sup>. Air Gap= 0 mm. Exposure time= 0 h

VARSKIN+ v1.0. Daughters included. Data source: ICRP107. Source: disk, d=10 cm, 1 Bq/cm<sup>2</sup>. Dose area=1 cm<sup>2</sup>. Air gap=0 mm. Dose depth=7 mg/cm<sup>2</sup>. Exposure time=1 h

*Afskærmning*

Delacroix et al.,

"Radionuclide And Radiation Protection Data Handbook 2002",

Radiation Protection Dosimetry Vol. 98 No 1, 2002.

*Dosiskoefficienter for indtag*

ICRP publ. 119 Annex A Table A.1 & B.1. Højeste værdi for hhv. "Inhalation" og "Ingestion".

Indtagstype, indånding

Inhalation, 5µm, S, f1=0,002

Indtagstype, oralt indtag

Ingestion, f1=0,002

*Grænseværdier*

Undtagelsesværdi, Bek. nr. 670/2019, bilag 3.

Undtagelses- og frigivelsesværdi, Bek. nr. 670/2019, bilag 4.

Tilbageværende forurening, Bek. nr. 670/2019, bilag 5.