

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
QCVN 05:2010/BKHCN

VỀ AN TOÀN BỨC XẠ - MIỄN TRỪ KHAI BÁO,
CẤP GIẤY PHÉP

National technical regulation on
Radiation protection - Exemption from requirements of notification and licencing

HÀ NỘI - 2010

Lời nói đầu

QCVN 5: 2010/BKHCN do Cục An toàn bức xạ và hạt nhân biên soạn, Bộ Khoa học và Công nghệ ban hành kèm theo Thông tư số 15/2010/TT-BKHCN ngày 14 tháng 9 năm 2010.

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA

VỀ AN TOÀN BỨC XẠ - MIỄN TRỪ KHAI BÁO, CẤP GIẤY PHÉP

National technical regulation on Radiation protection – Exemption from requirements of
notification and licencing

1. QUY ĐỊNH CHUNG

1.1. Phạm vi điều chỉnh

1.1.1. Quy chuẩn này quy định về điều kiện để được miễn trừ khai báo đối với chất phóng xạ, thiết bị bức xạ và miễn trừ cấp giấy phép tiến hành công việc bức xạ đối với công việc liên quan đến chất phóng xạ, thiết bị bức xạ đó (sau đây gọi tắt là miễn trừ khai báo, cấp giấy phép).

1.1.2. Phạm vi điều chỉnh của Quy chuẩn này không bao gồm:

- a) Chất thải phóng xạ dạng khí hoặc dạng lỏng sinh ra trong công việc bức xạ được thải vào môi trường theo kế hoạch đã được cơ quan quản lý nhà nước có thẩm quyền phê duyệt;
- b) Thực phẩm, nước uống, thức ăn gia súc và các nguyên liệu được dùng trong chế biến thực phẩm và thức ăn gia súc, hàng hóa tiêu dùng;
- c) Chất phóng xạ trong vận chuyển.

1.2. Đối tượng áp dụng

Quy chuẩn này áp dụng đối với các tổ chức, cá nhân có chất phóng xạ, thiết bị bức xạ và tiến hành các công việc bức xạ, các cơ quan quản lý nhà nước và các tổ chức, cá nhân có liên quan khác.

2. ĐIỀU KIỆN MIỄN TRỪ KHAI BÁO, CẤP GIẤY PHÉP

2.1. Điều kiện miễn trừ khai báo, cấp giấy phép đối với chất phóng xạ

2.1.1. Chất phóng xạ chứa một loại nhân phóng xạ nhân tạo, với khối lượng nhỏ hơn hoặc bằng 1 tấn, có tổng hoạt độ tại cơ sở ở mọi thời điểm hoặc hoạt độ riêng bằng hoặc nhỏ hơn mức miễn trừ khai báo, cấp giấy phép quy định tại Phụ lục I của Quy chuẩn kỹ thuật này.

2.1.2. Chất phóng xạ chứa một loại nhân phóng xạ nhân tạo, với khối lượng lớn hơn 1 tấn, có hoạt độ riêng bằng hoặc nhỏ hơn mức miễn trừ khai báo, cấp giấy phép quy định tại Phụ lục II của Quy chuẩn kỹ thuật này.

2.1.3. Chất phóng xạ chứa nhiều hơn một loại nhân phóng xạ nhân tạo thỏa mãn công thức sau:

$$\sum_{i=1}^n \frac{C_i}{X_i} \leq 1$$

Trong đó:

- n là số lượng nhân phóng xạ nhân tạo có trong chất phóng xạ;

- C_i là tổng hoạt độ hoặc hoạt độ riêng của nhân phóng xạ nhân tạo i có trong chất phóng xạ, đơn vị tính là Becoren (Bq) hoặc Becoren trên gam (Bq/g) tương ứng;

- X_i là mức miễn trừ khai báo, cấp giấy phép tương ứng đối với nhân phóng xạ i , đơn vị tính là Becoren (Bq) hoặc Becoren trên gam (Bq/g).

2.1.4. Chất phóng xạ chứa một loại nhân phóng xạ tự nhiên được sử dụng như nguồn phóng xạ (ví dụ Ra-226, Po-210) hoặc như hóa chất (ví dụ uran, thori), có tổng hoạt độ tại cơ sở ở mọi thời điểm hoặc hoạt độ riêng bằng hoặc nhỏ hơn mức miễn trừ khai báo, cấp giấy phép quy định tại Phụ lục I của Quy chuẩn kỹ thuật này.

2.1.5. Chất phóng xạ chứa nhiều hơn một loại nhân phóng xạ tự nhiên, được sử dụng như nguồn phóng xạ hoặc như hóa chất thỏa mãn công thức sau:

$$\sum_{i=1}^n \frac{C_i}{X_i} \leq 1$$

Trong đó:

- n là số lượng nhân phóng xạ tự nhiên có trong chất phóng xạ;

- C_i là tổng hoạt độ hoặc hoạt độ riêng của nhân phóng xạ tự nhiên i có trong chất phóng xạ, đơn vị tính là Becoren (Bq) hoặc Becoren trên gam (Bq/g) tương ứng;

- X_i là mức miễn trừ khai báo, cấp giấy phép tương ứng đối với nhân phóng xạ tự nhiên i , đơn vị tính là Becoren (Bq) hoặc Becoren trên gam (Bq/g).

2.1.6. Chất phóng xạ chứa nhân phóng xạ tự nhiên, không sử dụng như nguồn phóng xạ hoặc như hóa chất, được đánh giá cho từng trường hợp bảo đảm rằng không gây ra một liều hiệu dụng đối với thành viên công chúng vượt quá 1mSv trong một năm.

2.1.7. Chất phóng xạ chứa hỗn hợp các nhân phóng xạ nhân tạo và nhân phóng xạ tự nhiên thỏa mãn công thức sau:

$$\sum_{i=1}^n \frac{C_i}{X_i} + \frac{\sum_{j=1}^m D_j}{1mSv} \leq 1$$

Trong đó:

- n là số lượng nhân phóng xạ nhân tạo có trong chất phóng xạ;

- m là số lượng nhân phóng xạ tự nhiên có trong chất phóng xạ;

- C_i là tổng hoạt độ hoặc hoạt độ riêng của nhân phóng xạ nhân tạo i có trong chất phóng xạ, đơn vị tính là Becoren (Bq) hoặc Becoren trên gam (Bq/g) tương ứng;

- X_i là mức miễn trừ khai báo, cấp giấy phép tương ứng đối với nhân phóng xạ nhân tạo i , đơn vị tính là Becoren (Bq) hoặc Becoren trên gam (Bq/g);

- D_j là liều hiệu dụng gây bởi nhân phóng xạ tự nhiên j có trong chất phóng xạ đối với một thành viên công chúng trong một năm, đơn vị tính là millisivơ (mSv).

2.2. Điều kiện miễn trừ khai báo, cấp giấy phép đối với thiết bị bức xạ

2.2.1. Thiết bị bức xạ không chứa nguồn phóng xạ, bảo đảm rằng trong điều kiện làm việc bình thường không gây ra suất liều tương đương môi trường vượt quá $1\mu Sv/h$ ở khoảng cách 0,1 m từ mọi bề mặt có thể tiếp cận của thiết bị.

2.2.2 Thiết bị bức xạ không chứa nguồn phóng xạ, phát ra bức xạ có năng lượng cực đại không lớn hơn 5 keV.

3. QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ

3.1. Tổ chức, cá nhân có chất phóng xạ, thiết bị bức xạ phải áp dụng các quy định của Quy chuẩn kỹ thuật này để được miễn trừ khai báo chất phóng xạ, thiết bị bức xạ và miễn cấp giấy phép đối với công việc liên quan đến chất phóng xạ, thiết bị bức xạ đó; khi không đủ điều kiện miễn trừ khai báo, cấp giấy phép phải thực hiện quy định của pháp luật về khai báo, cấp giấy phép.

3.2. Việc xác định hoạt độ, hoạt độ riêng của chất phóng xạ hoặc đánh giá liều bức xạ, suất liều bức xạ, năng lượng bức xạ khi xem xét điều kiện miễn trừ khai báo, cấp giấy phép phải được thực hiện

bởi tổ chức, cá nhân được cấp đăng ký hoạt động dịch vụ hỗ trợ ứng dụng năng lượng nguyên tử về đo bức xạ, đánh giá hoạt độ phóng xạ hoặc dựa theo chứng chỉ nguồn phóng xạ, chứng chỉ chất phóng xạ (source certificate, certificate of radioactive material) của nhà sản xuất.

3.3. Tổ chức, cá nhân đánh giá điều kiện miễn trừ khai báo, cấp giấy phép phải bảo đảm sử dụng thiết bị đo, phương pháp đánh giá phù hợp, có quy trình bảo đảm chất lượng được cơ quan quản lý nhà nước chấp nhận.

4. TỔ CHỨC THỰC HIỆN

4.1. Cục An toàn bức xạ và hạt nhân có trách nhiệm hướng dẫn và kiểm tra việc thực hiện Quy chuẩn kỹ thuật này.

4.2. Trong trường hợp các văn bản luật, quy phạm pháp luật được viện dẫn tại Quy chuẩn kỹ thuật này có sự thay đổi, bổ sung hoặc thay thế thì thực hiện theo quy định tại văn bản mới./.

PHỤ LỤC I

MỨC MIỄN TRỪ KHAI BÁO, CẤP GIẤY PHÉP ĐỐI VỚI CHẤT PHÓNG XẠ CHỨA NHÂN PHÓNG XẠ NHÂN TẠO, CÓ KHỐI LƯỢNG NHỎ HƠN HOẶC BẰNG MỘT TẤN VÀ CHẤT PHÓNG XẠ CHỨA NHÂN PHÓNG XẠ TỰ NHIÊN ĐƯỢC SỬ DỤNG NHƯ NGUỒN PHÓNG XẠ HOẶC HÓA CHẤT

Nhân phóng xạ	Hoạt độ riêng (Bq/g)	Tổng hoạt độ (Bq)	Nhân phóng xạ	Hoạt độ riêng (Bq/g)	Tổng hoạt độ (Bq)
H-3	1×10^6	1×10^9	K-40	1×10^2	1×10^6
Be-7	1×10^3	1×10^7	K-42	1×10^2	1×10^6
Be-10	1×10^4	1×10^6	K-43	1×10^1	1×10^6
C-11	1×10^1	1×10^6	K-44	1×10^1	1×10^5
C-14	1×10^4	1×10^7	K-45	1×10^1	1×10^5
N-13	1×10^2	1×10^9	C-41	1×10^5	1×10^7
Ne-19	1×10^2	1×10^9	Ca-45	1×10^4	1×10^7
O-15	1×10^2	1×10^9	Ca-47	1×10^1	1×10^6
F-18	1×10^1	1×10^6	Sc-43	1×10^1	1×10^6
Na-22	1×10^1	1×10^6	Sc-44	1×10^1	1×10^5
Na-24	1×10^1	1×10^5	Sc-45	1×10^2	1×10^7
Mg-28	1×10^1	1×10^5	Sc-46	1×10^1	1×10^6
Al-26	1×10^1	1×10^5	Sc-47	1×10^2	1×10^6
Si-31	1×10^3	1×10^6	Sc-48	1×10^1	1×10^5
Si-32	1×10^3	1×10^6	Sc-49	1×10^3	1×10^5
P-32	1×10^3	1×10^5	Ti-44	1×10^1	1×10^5
P-33	1×10^5	1×10^8	Ti-45	1×10^1	1×10^6
S-35	1×10^5	1×10^8	V-47	1×10^1	1×10^5
Cl-36	1×10^4	1×10^6	V-48	1×10^1	1×10^5
Cl-38	1×10^1	1×10^5	V-49	1×10^4	1×10^7
Cl-39	1×10^1	1×10^5	Cr-48	1×10^2	1×10^6
Ar-37	1×10^6	1×10^8	Cr-49	1×10^1	1×10^6
Ar-39	1×10^7	1×10^4	Cr-51	1×10^3	1×10^7
Ar-41	1×10^2	1×10^9	Mn-51	1×10^1	1×10^5
			Mn-52	1×10^1	1×10^5

Nhân phóng xạ	Hoạt độ riêng (Bq/g)	Tổng hoạt độ (Bq)	Nhân phóng xạ	Hoạt độ riêng (Bq/g)	Tổng hoạt độ (Bq)
Mn-52m	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁵	Ga-72	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁵
Mn-53	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁹	Ga-73	1 × 10 ²	1 × 10 ⁶
Mn-54	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁶	Ge-66	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁶
Mn-56	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁵	Ge-67	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁵
Fe-52	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁶	Ge-68a	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁵
Fe-55	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶	Ge-69	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁶
Fe-59	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁶	Ge-71	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁸
Fe-60	1 × 10 ²	1 × 10 ⁵	Ge-75	1 × 10 ³	1 × 10 ⁶
Co-55	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁶	Ge-77	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁵
Co-56	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁵	Ge-78	1 × 10 ²	1 × 10 ⁶
Co-57	1 × 10 ²	1 × 10 ⁶	As-69	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁵
Co-58	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁶	As-70	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁵
Co-58m	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁷	As-71	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁶
Co-60	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁵	As-72	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁵
Co-60m	1 × 10 ³	1 × 10 ⁶	As-73	1 × 10 ³	1 × 10 ⁷
Co-61	1 × 10 ²	1 × 10 ⁶	As-74	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁶
Co-62m	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁵	As-76	1 × 10 ²	1 × 10 ⁵
Ni-56	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁶	As-77	1 × 10 ³	1 × 10 ⁶
Ni-57	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁶	As-78	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁵
Ni-59	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁸	Se-70	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁶
Ni-63	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁸	Se-73	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁶
Ni-65	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁶	Se-73m	1 × 10 ²	1 × 10 ⁶
Ni-66	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁷	Se-75	1 × 10 ²	1 × 10 ⁶
Cu-60	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁵	Se-79	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁷
Cu-61	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁶	Se-81	1 × 10 ³	1 × 10 ⁶
Cu-64	1 × 10 ²	1 × 10 ⁶	Se-81m	1 × 10 ³	1 × 10 ⁷
Cu-67	1 × 10 ²	1 × 10 ⁶	Se-83	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁵
Zn-62	1 × 10 ²	1 × 10 ⁶	Br-74	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁵
Zn-63	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁵	Br-74m	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁵
Zn-65	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁶	Br-75	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁶
Zn-69	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶	Br-76	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁵
Zn-69m	1 × 10 ²	1 × 10 ⁶	Br-77	1 × 10 ²	1 × 10 ⁶
Zn-71m	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁶	Br-80	1 × 10 ²	1 × 10 ⁵
Zn-72	1 × 10 ²	1 × 10 ⁶	Br-80m	1 × 10 ³	1 × 10 ⁷
Ga-65	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁵	Br-82	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁶
Ga-66	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁵	Br-83	1 × 10 ³	1 × 10 ⁶
Ga-67	1 × 10 ²	1 × 10 ⁶	Br-84	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁵
Ga-68	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁵	Kr-74	1 × 10 ²	1 × 10 ⁹
Ga-70	1 × 10 ²	1 × 10 ⁶	Kr-76	1 × 10 ²	1 × 10 ⁹

Nhân phóng xạ	Hoạt độ riêng (Bq/g)	Tổng hoạt độ (Bq)	Nhân phóng xạ	Hoạt độ riêng (Bq/g)	Tổng hoạt độ (Bq)
Kr-77	1×10^2	1×10^9	Y-93	1×10^2	1×10^5
Kr-79	1×10^3	1×10^5	Y-94	1×10^1	1×10^5
Kr-81	1×10^4	1×10^7	Y-95	1×10^1	1×10^5
Kr-81m	1×10^3	1×10^{10}	Zr-86	1×10^2	1×10^7
Kr-83m	1×10^5	1×10^{12}	Zr-88	1×10^2	1×10^6
Kr-85	1×10^5	1×10^4	Zr-89	1×10^1	1×10^6
Kr-85m	1×10^3	1×10^{10}	Zr-93a	1×10^3	1×10^7
Kr-87	1×10^2	1×10^9	Zr-95	1×10^1	1×10^6
Kr-88	1×10^2	1×10^9	Zr-97a	1×10^1	1×10^5
Rb-79	1×10^1	1×10^5	Nb-88	1×10^1	1×10^5
Rb-81	1×10^1	1×10^6	Nb-89 (2,03 gi)	1×10^1	1×10^5
Rb-81m	1×10^3	1×10^7	Nb-89 (1,01 gi)	1×10^1	1×10^5
Rb-82m	1×10^1	1×10^6	Nb-90	1×10^1	1×10^5
Rb-83a	1×10^2	1×10^6	Nb-93m	1×10^4	1×10^7
Rb-84	1×10^1	1×10^6	Nb-94	1×10^1	1×10^6
Rb-86	1×10^2	1×10^5	Nb-95	1×10^1	1×10^6
Rb-87	1×10^3	1×10^7	Nb-95m	1×10^2	1×10^7
Rb-88	1×10^2	1×10^5	Nb-96	1×10^1	1×10^5
Rb-89	1×10^2	1×10^5	Nb-97	1×10^1	1×10^6
Sr-80	1×10^3	1×10^7	Nb-98	1×10^1	1×10^5
Sr-81	1×10^1	1×10^5	Mo-90	1×10^1	1×10^6
Sr-82a	1×10^1	1×10^5	Mo-93	1×10^3	1×10^8
Sr-83	1×10^1	1×10^6	Mo-93m	1×10^1	1×10^6
Sr-85	1×10^2	1×10^6	Mo-99	1×10^2	1×10^6
Sr-85m	1×10^2	1×10^7	Mo-101	1×10^1	1×10^6
Sr-87m	1×10^2	1×10^6	Tc-93	1×10^1	1×10^6
Sr-89	1×10^3	1×10^6	Tc-93m	1×10^1	1×10^6
Sr-90a	1×10^2	1×10^4	Tc-94	1×10^1	1×10^6
Sr-91	1×10^1	1×10^5	Tc-94m	1×10^1	1×10^5
Sr-92	1×10^1	1×10^6	Tc-95	1×10^1	1×10^6
Y-86	1×10^1	1×10^5	Tc-95m	1×10^1	1×10^6
Y-86m	1×10^2	1×10^7	Tc-96	1×10^1	1×10^6
Y-87a	1×10^1	1×10^6	Tc-96m	1×10^3	1×10^7
Y-88	1×10^1	1×10^6	Tc-97	1×10^3	1×10^8
Y-90	1×10^3	1×10^5	Tc-97m	1×10^3	1×10^7
Y-90m	1×10^1	1×10^6	Tc-98	1×10^1	1×10^6
Y-91	1×10^3	1×10^6	Tc-99	1×10^4	1×10^7
Y-91m	1×10^2	1×10^6	Tc-99m	1×10^2	1×10^7
Y-92	1×10^2	1×10^5	Tc-101	1×10^2	1×10^6

Nhân phóng xạ	Hoạt độ riêng (Bq/g)	Tổng hoạt độ (Bq)	Nhân phóng xạ	Hoạt độ riêng (Bq/g)	Tổng hoạt độ (Bq)
Tc-104	1×10^1	1×10^5	Cd-115	1×10^2	1×10^6
Ru-94	1×10^2	1×10^6	Cd-115m	1×10^3	1×10^6
Ru-97	1×10^2	1×10^7	Cd-117	1×10^1	1×10^6
Ru-103	1×10^2	1×10^6	Cd-117m	1×10^1	1×10^6
Ru-105	1×10^1	1×10^6	In-109	1×10^1	1×10^6
Ru-106a	1×10^2	1×10^5	In-110 (4,9 gi)	1×10^1	1×10^6
Rh-99	1×10^1	1×10^6	In-110 (69,1 th)	1×10^1	1×10^5
Rh-99m	1×10^1	1×10^6	In-111	1×10^2	1×10^6
Rh-100	1×10^1	1×10^6	In-112	1×10^2	1×10^6
Rh-101	1×10^2	1×10^7	In-113m	1×10^2	1×10^6
Rh-101m	1×10^2	1×10^7	In-114	1×10^3	1×10^5
Rh-102	1×10^1	1×10^6	In-114m	1×10^2	1×10^6
Rh-102m	1×10^2	1×10^6	In-115	1×10^3	1×10^5
Rh-103m	1×10^4	1×10^8	In-115m	1×10^2	1×10^6
Rh-105	1×10^2	1×10^7	In-116m	1×10^1	1×10^5
Rh-106m	1×10^1	1×10^5	In-117	1×10^1	1×10^6
Rh-107	1×10^2	1×10^6	In-117m	1×10^2	1×10^6
Pd-100	1×10^2	1×10^7	In-119m	1×10^2	1×10^5
Pd-101	1×10^2	1×10^6	Sn-110	1×10^2	1×10^7
Pd-103	1×10^3	1×10^8	Sn-111	1×10^2	1×10^6
Pd-107	1×10^5	1×10^8	Sn-113	1×10^3	1×10^7
Pd-109	1×10^3	1×10^6	Sn-117m	1×10^2	1×10^6
Ag-102	1×10^1	1×10^5	Sn-119m	1×10^3	1×10^7
Ag-103	1×10^1	1×10^6	Sn-121	1×10^5	1×10^7
Ag-104	1×10^1	1×10^6	Sn-121ma	1×10^3	1×10^7
Ag-104m	1×10^1	1×10^6	Sn-123	1×10^3	1×10^6
Ag-105	1×10^2	1×10^6	Sn-123m	1×10^2	1×10^6
Ag-106	1×10^1	1×10^6	Sn-125	1×10^2	1×10^5
Ag-106m	1×10^1	1×10^6	Sn-126a	1×10^1	1×10^5
Ag-108m a	1×10^1	1×10^6	Sn-127	1×10^1	1×10^6
Ag-110m	1×10^1	1×10^6	Sn-128	1×10^1	1×10^6
Ag-111	1×10^3	1×10^6	Sb-115	1×10^1	1×10^6
Ag-112	1×10^1	1×10^5	Sb-116	1×10^1	1×10^6
Ag-115	1×10^1	1×10^5	Sb-116m	1×10^1	1×10^5
Cd-104	1×10^2	1×10^7	Sb-117	1×10^2	1×10^7
Cd-107	1×10^3	1×10^7	Sb-118m	1×10^1	1×10^6
Cd-109	1×10^4	1×10^6	Sb-119	1×10^3	1×10^7
Cd-113	1×10^3	1×10^6	Sb-120 (5,76 ng)	1×10^1	1×10^6
Cd-113m	1×10^3	1×10^6	Sb-120 (15,89 th)	1×10^2	1×10^6

Nhân phóng xạ	Hoạt độ riêng (Bq/g)	Tổng hoạt độ (Bq)	Nhân phóng xạ	Hoạt độ riêng (Bq/g)	Tổng hoạt độ (Bq)
Sb-122	1×10^2	1×10^4	I-132	1×10^1	1×10^5
Sb-124	1×10^1	1×10^6	I-132m	1×10^2	1×10^6
Sb-124m	1×10^2	1×10^6	I-133	1×10^1	1×10^6
Sb-125	1×10^2	1×10^6	I-134	1×10^1	1×10^5
Sb-126	1×10^1	1×10^5	I-135	1×10^1	1×10^6
Sb-126m	1×10^1	1×10^5	Xe-120	1×10^2	1×10^9
Sb-127	1×10^1	1×10^6	Xe-121	1×10^2	1×10^9
Sb-128 (9,01 gi)	1×10^1	1×10^5	Xe-122a	1×10^2	1×10^9
Sb-128 (10,4 th)	1×10^1	1×10^5	Xe-123	1×10^2	1×10^9
Sb-129	1×10^1	1×10^6	Xe-125	1×10^3	1×10^9
Sb-130	1×10^1	1×10^5	Xe-127	1×10^3	1×10^5
Sb-131	1×10^1	1×10^6	Xe-129m	1×10^3	1×10^4
Te-116	1×10^2	1×10^7	Xe-131m	1×10^4	1×10^4
Te-121	1×10^1	1×10^6	Xe-133m	1×10^3	1×10^4
Te-121m	1×10^2	1×10^6	Xe-133	1×10^3	1×10^4
Te-123	1×10^3	1×10^6	Xe-135	1×10^3	1×10^{10}
Te-123m	1×10^2	1×10^7	Xe-135m	1×10^2	1×10^9
Te-125m	1×10^3	1×10^7	Xe-138	1×10^2	1×10^9
Te-127	1×10^3	1×10^6	Cs-125	1×10^1	1×10^4
Te-127m	1×10^3	1×10^7	Cs-127	1×10^2	1×10^5
Te-129	1×10^2	1×10^6	Cs-129	1×10^2	1×10^5
Te-129m	1×10^3	1×10^6	Cs-130	1×10^2	1×10^6
Te-131	1×10^2	1×10^5	Cs-131	1×10^3	1×10^6
Te-131m	1×10^1	1×10^6	Cs-132	1×10^1	1×10^5
Te-132	1×10^2	1×10^7	Cs-134m	1×10^3	1×10^5
Te-133	1×10^1	1×10^5	Cs-134	1×10^1	1×10^4
Te-133m	1×10^1	1×10^5	Cs-135	1×10^4	1×10^7
Te-134	1×10^1	1×10^6	Cs-135m	1×10^1	1×10^6
I-120	1×10^1	1×10^5	Cs-136	1×10^1	1×10^5
I-120m	1×10^1	1×10^5	Cs-137a	1×10^1	1×10^4
I-121	1×10^2	1×10^6	Cs-138	1×10^1	1×10^4
I-123	1×10^2	1×10^7	Ba-126	1×10^2	1×10^7
I-124	1×10^1	1×10^6	Ba-128	1×10^2	1×10^7
I-125	1×10^3	1×10^6	Ba-131	1×10^2	1×10^6
I-126	1×10^2	1×10^6	Ba-131m	1×10^2	1×10^7
I-128	1×10^2	1×10^5	Ba-133	1×10^2	1×10^6
I-129	1×10^2	1×10^5	Ba-133m	1×10^2	1×10^6
I-130	1×10^1	1×10^6	Ba-135m	1×10^2	1×10^6
I-131	1×10^2	1×10^6	Ba-137m	1×10^1	1×10^6

Nhân phóng xạ	Hoạt độ riêng (Bq/g)	Tổng hoạt độ (Bq)	Nhân phóng xạ	Hoạt độ riêng (Bq/g)	Tổng hoạt độ (Bq)
Ba-139	1×10^2	1×10^5	Pm-141	1×10^1	1×10^5
Ba-140a	1×10^1	1×10^5	Pm-143	1×10^2	1×10^6
Ba-141	1×10^2	1×10^5	Pm-144	1×10^1	1×10^6
Ba-142	1×10^2	1×10^6	Pm-145	1×10^3	1×10^7
La-131	1×10^1	1×10^6	Pm-146	1×10^1	1×10^6
La-132	1×10^1	1×10^6	Pm-147	1×10^4	1×10^7
La-135	1×10^3	1×10^7	Pm-148	1×10^1	1×10^5
La-137	1×10^3	1×10^7	Pm-148m	1×10^1	1×10^6
La-138	1×10^1	1×10^6	Pm-149	1×10^3	1×10^6
La-140	1×10^1	1×10^5	Pm-150	1×10^1	1×10^5
La-141	1×10^2	1×10^5	Pm-151	1×10^2	1×10^6
La-142	1×10^1	1×10^5	Sm-141	1×10^1	1×10^5
La-143	1×10^2	1×10^5	Sm-141m	1×10^1	1×10^6
Ce-134 a	1×10^3	1×10^7	Sm-142	1×10^2	1×10^7
Ce-135	1×10^1	1×10^6	Sm-145	1×10^2	1×10^7
Ce-137	1×10^3	1×10^7	Sm-146	1×10^1	1×10^5
Ce-137m	1×10^3	1×10^6	Sm-147	1×10^1	1×10^4
Ce-139	1×10^2	1×10^6	Sm-151	1×10^4	1×10^8
Ce-141	1×10^2	1×10^7	Sm-153	1×10^2	1×10^6
Ce-143	1×10^2	1×10^6	Sm-155	1×10^2	1×10^6
Ce-144a	1×10^2	1×10^5	Sm-156	1×10^2	1×10^6
Pr-136	1×10^1	1×10^5	Eu-145	1×10^1	1×10^6
Pr-137	1×10^2	1×10^6	Eu-146	1×10^1	1×10^6
Pr-138m	1×10^1	1×10^6	Eu-147	1×10^2	1×10^6
Pr-139	1×10^2	1×10^7	Eu-148	1×10^1	1×10^6
Pr-142	1×10^2	1×10^5	Eu-149	1×10^2	1×10^7
Pr-142m	1×10^7	1×10^9	Eu-150 (34,2 n)	1×10^1	1×10^6
Pr-143	1×10^4	1×10^6	Eu-150 (12,6 gi)	1×10^3	1×10^6
Pr-144	1×10^2	1×10^5	Eu-152	1×10^1	1×10^6
Pr-145	1×10^3	1×10^5	Eu-152m	1×10^2	1×10^6
Pr-147	1×10^1	1×10^5	Eu-154	1×10^1	1×10^6
Nd-136	1×10^2	1×10^6	Eu-155	1×10^2	1×10^7
Nd-138	1×10^3	1×10^7	Eu-156	1×10^1	1×10^6
Nd-139	1×10^2	1×10^6	Eu-157	1×10^2	1×10^6
Nd-139m	1×10^1	1×10^6	Eu-158	1×10^1	1×10^5
Nd-141	1×10^2	1×10^7	Gd-145	1×10^1	1×10^5
Nd-147	1×10^2	1×10^6	Gd-146a	1×10^1	1×10^6
Nd-149	1×10^2	1×10^6	Gd-147	1×10^1	1×10^6
Nd-151	1×10^1	1×10^5	Gd-148	1×10^1	1×10^4

Nhân phóng xạ	Hoạt độ riêng (Bq/g)	Tổng hoạt độ (Bq)	Nhân phóng xạ	Hoạt độ riêng (Bq/g)	Tổng hoạt độ (Bq)
Gd-149	1×10^2	1×10^6	Er-172	1×10^2	1×10^6
Gd-151	1×10^2	1×10^7	Tm-162	1×10^1	1×10^6
Gd-152	1×10^1	1×10^4	Tm-166	1×10^1	1×10^6
Gd-153	1×10^2	1×10^7	Tm-167	1×10^2	1×10^6
Gd-159	1×10^3	1×10^6	Tm-170	1×10^3	1×10^6
Tb-147	1×10^1	1×10^6	Tm-171	1×10^4	1×10^8
Tb-149	1×10^1	1×10^6	Tm-172	1×10^2	1×10^6
Tb-150	1×10^1	1×10^6	Tm-173	1×10^2	1×10^6
Tb-151	1×10^1	1×10^6	Tm-175	1×10^1	1×10^6
Tb-153	1×10^2	1×10^7	Yb-162	1×10^2	1×10^7
Tb-154	1×10^1	1×10^6	Yb-166	1×10^2	1×10^7
Tb-155	1×10^2	1×10^7	Yb-167	1×10^2	1×10^6
Tb-156	1×10^1	1×10^6	Yb-169	1×10^2	1×10^7
Tb-156m (24,4 gi)	1×10^3	1×10^7	Yb-175	1×10^3	1×10^7
Tb-156m (5 gi)	1×10^4	1×10^7	Yb-177	1×10^2	1×10^6
Tb-157	1×10^4	1×10^7	Yb-178	1×10^3	1×10^6
Tb-158	1×10^1	1×10^6	Lu-169	1×10^1	1×10^6
Tb-160	1×10^1	1×10^6	Lu-170	1×10^1	1×10^6
Tb-161	1×10^3	1×10^6	Lu-171	1×10^1	1×10^6
Dy-155	1×10^1	1×10^6	Lu-172	1×10^1	1×10^6
Dy-157	1×10^2	1×10^6	Lu-173	1×10^2	1×10^7
Dy-159	1×10^3	1×10^7	Lu-174	1×10^2	1×10^7
Dy-165	1×10^3	1×10^6	Lu-174m	1×10^2	1×10^7
Dy-166	1×10^3	1×10^6	Lu-176	1×10^2	1×10^6
Ho-155	1×10^2	1×10^6	Lu-176m	1×10^3	1×10^6
Ho-157	1×10^2	1×10^6	Lu-177	1×10^3	1×10^7
Ho-159	1×10^2	1×10^6	Lu-177m	1×10^1	1×10^6
Ho-161	1×10^2	1×10^7	Lu-178	1×10^2	1×10^5
Ho-162	1×10^2	1×10^7	Lu-178m	1×10^1	1×10^5
Ho-162m	1×10^1	1×10^6	Lu-179	1×10^3	1×10^6
Ho-164	1×10^3	1×10^6	Hf-170	1×10^2	1×10^6
Ho-164m	1×10^3	1×10^7	Hf-172a	1×10^1	1×10^6
Ho-166	1×10^3	1×10^5	Hf-173	1×10^2	1×10^6
Ho-166m	1×10^1	1×10^6	Hf-175	1×10^2	1×10^6
Ho-167	1×10^2	1×10^6	Hf-177m	1×10^1	1×10^5
Er-161	1×10^1	1×10^6	Hf-178m	1×10^1	1×10^6
Er-165	1×10^3	1×10^7	Hf-179m	1×10^1	1×10^6
Er-169	1×10^4	1×10^7	Hf-180m	1×10^1	1×10^6
Er-171	1×10^2	1×10^6	Hf-181	1×10^1	1×10^6

Nhân phóng xạ	Hoạt độ riêng (Bq/g)	Tổng hoạt độ (Bq)	Nhân phóng xạ	Hoạt độ riêng (Bq/g)	Tổng hoạt độ (Bq)
Hf-182	1×10^2	1×10^6	Re-188m	1×10^2	1×10^7
Hf-182m	1×10^1	1×10^6	Re-189a	1×10^2	1×10^6
Hf-183	1×10^1	1×10^6	Os-180	1×10^2	1×10^7
Hf-184	1×10^2	1×10^6	Os-181	1×10^1	1×10^6
Ta-172	1×10^1	1×10^6	Oc-182	1×10^2	1×10^6
Ta -173	1×10^1	1×10^6	Os-185	1×10^1	1×10^6
Ta-174	1×10^1	1×10^6	Os-189m	1×10^4	1×10^7
Ta-175	1×10^1	1×10^6	Os-191	1×10^2	1×10^7
Ta-176	1×10^1	1×10^6	Os-191m	1×10^3	1×10^7
Ta-177	1×10^2	1×10^7	Os-193	1×10^2	1×10^6
Ta-178	1×10^1	1×10^6	Os-194a	1×10^2	1×10^5
Ta-179	1×10^3	1×10^7	Ir-182	1×10^1	1×10^5
Ta-180	1×10^1	1×10^6	Ir-184	1×10^1	1×10^6
Ta-180m	1×10^3	1×10^7	Ir-185	1×10^1	1×10^6
Ta-182	1×10^1	1×10^4	Ir-186 (15,8 gi)	1×10^1	1×10^6
Ta-182m	1×10^2	1×10^6	Ir-186 (1,75 gi)	1×10^1	1×10^6
Ta-183	1×10^2	1×10^6	Ir-187	1×10^2	1×10^6
Ta-184	1×10^1	1×10^6	Ir-188	1×10^1	1×10^6
Ta-185	1×10^2	1×10^5	Ir-189a	1×10^2	1×10^7
Ta-186	1×10^1	1×10^5	Ir-190	1×10^1	1×10^6
W-176	1×10^2	1×10^6	Ir-190m (3,1 gi)	1×10^1	1×10^6
W-177	1×10^1	1×10^6	Ir-190m (1,2 gi)	1×10^4	1×10^7
W-178a	1×10^1	1×10^6	Ir-192	1×10^1	1×10^4
W-179	1×10^2	1×10^7	Ir-192m	1×10^2	1×10^7
W-181	1×10^3	1×10^7	Ir-193m	1×10^4	1×10^7
W-185	1×10^4	1×10^7	Ir-194	1×10^2	1×10^5
W-187	1×10^2	1×10^6	Ir-194m	1×10^1	1×10^6
W-188a	1×10^2	1×10^5	Ir-195	1×10^2	1×10^6
Re-177	1×10^1	1×10^6	Ir-195m	1×10^2	1×10^6
Re-178	1×10^1	1×10^6	Pt-186	1×10^1	1×10^6
Re-181	1×10^1	1×10^6	Pt-188a	1×10^1	1×10^6
Re-182 (64 gi)	1×10^1	1×10^6	Pt-189	1×10^2	1×10^6
Re-182 (12,7 gi)	1×10^1	1×10^6	Pt-191	1×10^2	1×10^6
Re-184	1×10^1	1×10^6	Pt-193	1×10^4	1×10^7
Re-184m	1×10^2	1×10^6	Pt-193m	1×10^3	1×10^7
Re-186	1×10^3	1×10^6	Pt-195m	1×10^2	1×10^6
Re-186m	1×10^3	1×10^7	Pt-197	1×10^3	1×10^6
Re-187	1×10^6	1×10^9	Pt-197m	1×10^2	1×10^6
Re-188	1×10^2	1×10^5	Pt-199	1×10^2	1×10^6

Nhân phóng xạ	Hoạt độ riêng (Bq/g)	Tổng hoạt độ (Bq)	Nhân phóng xạ	Hoạt độ riêng (Bq/g)	Tổng hoạt độ (Bq)
Pt-200	1×10^2	1×10^6	Pb-209	1×10^5	1×10^6
Au-193	1×10^2	1×10^7	Pb-210a	1×10^1	1×10^4
Au-194	1×10^1	1×10^6	Pb-211	1×10^2	1×10^6
Au-195	1×10^2	1×10^7	Pb-212a	1×10^1	1×10^5
Au-198	1×10^2	1×10^6	Pb-214	1×10^2	1×10^6
Au-198m	1×10^1	1×10^6	Bi-200	1×10^1	1×10^6
Au-199	1×10^2	1×10^6	Bi-201	1×10^1	1×10^6
Au-200	1×10^2	1×10^5	Bi-202	1×10^1	1×10^6
Au-200m	1×10^1	1×10^6	Bi-203	1×10^1	1×10^6
Au-201	1×10^2	1×10^6	Bi-205	1×10^1	1×10^6
Hg-193	1×10^2	1×10^6	Bi-206	1×10^1	1×10^5
Hg-193m	1×10^1	1×10^6	Bi-207	1×10^1	1×10^6
Hg-194a	1×10^1	1×10^6	Bi-210	1×10^3	1×10^6
Hg-195	1×10^2	1×10^6	Bi-210ma	1×10^1	1×10^5
Hg-195ma	1×10^2	1×10^6	Bi-212a	1×10^1	1×10^5
Hg-197	1×10^2	1×10^7	Bi-213	1×10^2	1×10^6
Hg-197m	1×10^2	1×10^6	Bi-214	1×10^1	1×10^5
Hg-199m	1×10^2	1×10^6	Po-203	1×10^1	1×10^6
Hg-203	1×10^2	1×10^5	Po-205	1×10^1	1×10^6
Tl-194	1×10^1	1×10^6	Po-206	1×10^1	1×10^6
Tl-194m	1×10^1	1×10^6	Po-207	1×10^1	1×10^6
Tl-195	1×10^1	1×10^6	Po-208	1×10^1	1×10^4
Tl-197	1×10^2	1×10^6	Po-209	1×10^1	1×10^4
Tl-198	1×10^1	1×10^6	Po-210	1×10^1	1×10^4
Tl-198m	1×10^1	1×10^6	At-207	1×10^1	1×10^6
Tl-199	1×10^2	1×10^6	At-211	1×10^3	1×10^7
Tl-200	1×10^1	1×10^6	Fr-222	1×10^3	1×10^5
Tl-201	1×10^2	1×10^6	Fr-223	1×10^2	1×10^6
Tl-202	1×10^2	1×10^6	Rn-220a	1×10^4	1×10^7
Tl-204	1×10^4	1×10^4	Rn-222a	1×10^1	1×10^8
Pb-195m	1×10^1	1×10^6	Ra-223a	1×10^2	1×10^5
Pb-198	1×10^2	1×10^6	Ra-224a	1×10^1	1×10^5
Pb-199	1×10^1	1×10^6	Ra-225	1×10^2	1×10^5
Pb-200	1×10^2	1×10^6	Ra-226a	1×10^1	1×10^4
Pb-201	1×10^1	1×10^6	Ra-227	1×10^2	1×10^6
Pb-202	1×10^3	1×10^6	Ra-228a	1×10^1	1×10^5
Pb-202m	1×10^1	1×10^6	Ac-224	1×10^2	1×10^6
Pb-203	1×10^2	1×10^6	Ac-225a	1×10^1	1×10^4
Pb-205	1×10^4	1×10^7	Ac-226	1×10^2	1×10^5

Nhân phóng xạ	Hoạt độ riêng (Bq/g)	Tổng hoạt độ (Bq)	Nhân phóng xạ	Hoạt độ riêng (Bq/g)	Tổng hoạt độ (Bq)
Ac-227a	1×10^{-1}	1×10^3	Pu-234	1×10^2	1×10^7
Ac-228	1×10^1	1×10^6	Pu-235	1×10^2	1×10^7
Th-226a	1×10^3	1×10^7	Pu-236	1×10^1	1×10^4
Th-227	1×10^1	1×10^4	Pu-237	1×10^3	1×10^7
Th-228a	1×10^0	1×10^4	Pu-238	1×10^0	1×10^4
Th-229a	1×10^0	1×10^3	Pu-239	1×10^0	1×10^4
Th-230	1×10^0	1×10^4	Pu-240	1×10^0	1×10^3
Th-231	1×10^3	1×10^7	Pu-241	1×10^2	1×10^5
Th-232	1×10^1	1×10^4	Pu-242	1×10^0	1×10^4
Th-234a	1×10^3	1×10^5	Pu-243	1×10^3	1×10^7
Pa-227	1×10^1	1×10^6	Pu-244	1×10^0	1×10^4
Pa-228	1×10^1	1×10^6	Pu-245	1×10^2	1×10^6
Pa-230	1×10^1	1×10^6	Pu-246	1×10^2	1×10^6
Pa-231	1×10^0	1×10^3	Am-237	1×10^2	1×10^6
Pa-232	1×10^1	1×10^6	Am-238	1×10^1	1×10^6
Pa-233	1×10^2	1×10^7	Am-239	1×10^2	1×10^6
Pa-234	1×10^1	1×10^6	Am-240	1×10^1	1×10^6
U-230a	1×10^1	1×10^5	Am-241	1×10^0	1×10^4
U-231	1×10^2	1×10^7	Am-242	1×10^3	1×10^6
U-232a	1×10^0	1×10^3	Am-242ma	1×10^0	1×10^4
U-233	1×10^1	1×10^4	Am-243a	1×10^0	1×10^3
U-234	1×10^1	1×10^4	Am-244	1×10^1	1×10^6
U-235a	1×10^1	1×10^4	Am-244m	1×10^4	1×10^7
U-236	1×10^1	1×10^4	Am-245	1×10^3	1×10^6
U-237	1×10^2	1×10^6	Am-246	1×10^1	1×10^5
U-238a	1×10^1	1×10^4	Am-246m	1×10^1	1×10^6
U-239	1×10^2	1×10^6	Cm-238	1×10^2	1×10^7
U-240	1×10^3	1×10^7	Cm-240	1×10^2	1×10^5
U-240a	1×10^1	1×10^6	Cm-241	1×10^2	1×10^6
Np-232	1×10^1	1×10^6	Cm-242	1×10^2	1×10^5
Np-233	1×10^2	1×10^7	Cm-243	1×10^0	1×10^4
Np-234	1×10^1	1×10^6	Cm-244	1×10^1	1×10^4
Np-235	1×10^3	1×10^7	Cm-245	1×10^0	1×10^3
Np-236 (1,15.10 ⁵ n)	1×10^2	1×10^5	Cm-246	1×10^0	1×10^3
Np-236 (22,5 gi)	1×10^3	1×10^7	Cm-247	1×10^0	1×10^4
Np-237a	1×10^0	1×10^3	Cm-248	1×10^0	1×10^3
Np-238	1×10^2	1×10^6	Cm-249	1×10^3	1×10^6
Np-239	1×10^2	1×10^7	Cm-250	1×10^{-1}	1×10^3
Np-240	1×10^1	1×10^6	Bk-245	1×10^2	1×10^6

Nhân phóng xạ	Hoạt độ riêng (Bq/g)	Tổng hoạt độ (Bq)	Nhân phóng xạ	Hoạt độ riêng (Bq/g)	Tổng hoạt độ (Bq)
Bk-246	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁶	Es-251	1 × 10 ²	1 × 10 ⁷
Bk-247	1 × 10 ⁰	1 × 10 ⁴	Es-253	1 × 10 ²	1 × 10 ⁵
Bk-249	1 × 10 ³	1 × 10 ⁶	Es-254	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁴
Bk-250	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁶	Es-254m	1 × 10 ²	1 × 10 ⁶
Cf-244	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁷	Fm-252	1 × 10 ³	1 × 10 ⁶
Cf-246	1 × 10 ³	1 × 10 ⁶	Fm-253	1 × 10 ²	1 × 10 ⁶
Cf-248	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁴	Fm-254	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁷
Cf-249	1 × 10 ⁰	1 × 10 ³	Fm-255	1 × 10 ³	1 × 10 ⁶
Cf-250	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁴	Fm-257	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁵
Cf-251	1 × 10 ⁰	1 × 10 ³	Md-257	1 × 10 ²	1 × 10 ⁷
Cf-252	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁴	Md-258	1 × 10 ²	1 × 10 ⁵
Cf-253	1 × 10 ²	1 × 10 ⁵			
Cf-254	1 × 10 ⁰	1 × 10 ³			
Es-250	1 × 10 ²	1 × 10 ⁶			

Chú thích

Giá trị ghi trong dấu ngoặc đơn là chu kỳ bán rã của nhân phóng xạ, ví dụ (22,5 gi) có nghĩa là ($T_{1/2} = 22,5$ giờ).

gi: Giờ **ng:** Ngày **th:** Tháng **n:** Năm

a Hạt nhân mẹ mà sự đóng góp liều của các con cháu của nó đã được xem xét khi tính liều, do vậy khi xác định điều kiện miễn trừ sẽ chỉ cần xem xét đối với hạt nhân mẹ.

Danh sách các hạt nhân mẹ và con cháu của nó khi áp dụng điều kiện này được cho dưới đây:

Ge-68	Ga-68	W-178	Ta-178
Rb-83	Kr-83m	W-188	Re-188
Sr-82	Rb-82	Re-189	Os-189m (0.241)
Sr-90	Y-90	Ir-189	Os-189m
Y-87	Sr-87m	Pt-188	Ir-188
Zr-93	Nb-93m	Hg-194	Au-194
Zr-97	Nb-97	Hg-195m	Hg-195 (0.542)
Ru-106	Rh-106	Pb-210	Bi-210, Po-210
Ag-108m	Ag-108	Pb-212	Bi-212, Tl-208 (0.36), Po-212 (0.64)
Sn-121m	Sn-121 (0.776)	Po-212	Bi-210m Tl-206
Sn-126	Sb-126m	Bi-212	Tl-208 (0.36), Po-212 (0.64)
Xe-122	I-122	Rn-220	Po-216
Cs-137	Ba-137m	Rn-222	Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214
Ba-140	La-140	Ra-223	Rn-219, Po-215, Pb-211, Bi-211, Tl-207
Ce-134	La-134	Ra-224	Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0.36), Po-212 (0.64)
Ce-144	Pr-144		
Gd-146	Eu-146		
Hf-172	Lu-172		

Ra-226 Rn-222, Po-218, Pb-214, Bi-214,
Po-214, Pb-210, Bi-210, Po-210

Ra-228 Ac-228

Ac-225 Fr-221, At-217, Bi-213,
Po-213 (0.978), Tl-209 (0.0216), Pb-209
(0.978)

Ac-227 Fr-223 (0.0138)

Th-226 Ra-222, Rn-218, Po-214

Th-228 Ra-224, Rn-220, Po-216,
Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0.36),
Po-212 (0.64)

Th-229 Ra-225, Ac-225, Fr-221, At-217,
Bi-213, Po-213, Pb-209

Th-234 Pa-234m

U-230 Th-226, Ra-222, Rn-218, Po-214

U-232 Th-228, Ra-224, Rn-220,
Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0.36), Po-212
(0.64)

U-235 Th-231

U-238 Th-234, Pa-234m

U-240 Np-240m

Np-237 Pa-233

Am-242m Am-242

Am-243 Np-239

PHỤ LỤC II

MỨC MIỄN TRỪ KHAI BÁO, CẤP GIẤY PHÉP ĐỐI VỚI CHẤT PHÓNG XẠ CHỨA NHÂN PHÓNG
XẠ NHÂN TẠO, CÓ KHỐI LƯỢNG LỚN HƠN MỘT TẤN

Nhân phóng xạ	Hoạt độ riêng (Bq/g)	Nhân phóng xạ	Hoạt độ riêng (Bq/g)	Nhân phóng xạ	Hoạt độ riêng (Bq/g)
H-3	1×10^2	Mn-52	1×10^0	Zn-69ma	1×10^1
Be-7	1×10^1	Mn-52m	1×10^1	Ga-72	1×10^1
C-14	1×10^0	Mn-53	1×10^2	Ge-71	1×10^4
F-18	1×10^1	Mn-54	1×10^{-1}	As-73	1×10^3
Na-22	1×10^{-1}	Mn-56	1×10^1	As-74	1×10^1
Na-24	1×10^0	Fe-52a	1×10^1	As-76	1×10^1
Si-31	1×10^3	Fe-55	1×10^3	As-77	1×10^3
P-32	1×10^3	Fe-59	1×10^0	Se-75	1×10^0
P-33	1×10^3	Co-55	1×10^1	Br-82	1×10^0
S-35	1×10^2	Co-56	1×10^{-1}	Rb-86	1×10^2
Cl-36	1×10^0	Co-57	1×10^0	Sr-85	1×10^0
Cl-38	1×10^1	Co-58	1×10^0	Sr-85m	1×10^2
K-42	1×10^2	Co-58m	1×10^4	Sr-87m	1×10^2
K-43	1×10^1	Co-60	1×10^{-1}	Sr-89	1×10^3
Ca-45	1×10^2	Co-60m	1×10^3	Sr-90a	1×10^0
Ca-47	1×10^1	Co-61	1×10^2	Sr-91a	1×10^1
Sc-46	1×10^{-1}	Co-62m	1×10^1	Sr-92	1×10^1
Sc-47	1×10^2	Ni-59	1×10^2	Y-90	1×10^3
Sc-48	1×10^0	Ni-63	1×10^2	Y-91	1×10^2
V-48	1×10^0	Ni-65	1×10^1	Y-91m	1×10^2
Cr-51	1×10^2	Cu-64	1×10^2	Y-92	1×10^2
Mn-51	1×10^1	Zn-65	1×10^{-1}	Y-93	1×10^2
		Zn-69	1×10^3	Zr-93	1×10^1

Nhân phóng xạ	Hoạt độ riêng (Bq/g)	Nhân phóng xạ	Hoạt độ riêng (Bq/g)	Nhân phóng xạ	Hoạt độ riêng (Bq/g)
Zr-95a	1×10^0	Te-123m	1×10^0	Nd-147	1×10^2
Zr-97a	1×10^1	Te-125m	1×10^3	Nd-149	1×10^2
Nb-93m	1×10^1	Te-127	1×10^3	Pm-147	1×10^3
Nb-94	1×10^{-1}	Te-127ma	1×10^1	Pm-149	1×10^3
Nb-95	1×10^0	Te-129	1×10^2	Sm-151	1×10^3
Nb-97a	1×10^1	Te-129ma	1×10^1	Sm-153	1×10^2
Nb-98	1×10^1	Te-131	1×10^2	Eu-152	1×10^{-1}
Mo-90	1×10^1	Te-131ma	1×10^1	Eu-152m	1×10^2
Mo-93	1×10^1	Te-132a	1×10^0	Eu-154	1×10^{-1}
Mo-99a	1×10^1	Te-133	1×10^1	Eu-155	1×10^0
Mo-101a	1×10^1	Te-133m	1×10^1	Gd-153	1×10^1
Tc-96	1×10^0	Te-134	1×10^1	Gd-159	1×10^2
Tc-96m	1×10^3	I-123	1×10^2	Tb-160	1×10^0
Tc-97	1×10^1	I-125	1×10^2	Dy-165	1×10^3
Tc-97m	1×10^2	I-126	1×10^1	Dy-166	1×10^2
Tc-99	1×10^0	I-129	1×10^{-2}	Ho-166	1×10^2
Tc-99m	1×10^2	I-130	1×10^1	Er-169	1×10^3
Ru-97	1×10^1	I-131	1×10^1	Er-171	1×10^2
Ru-103a	1×10^0	I-132	1×10^1	Tm-170	1×10^2
Ru-105a	1×10^1	I-133	1×10^1	Tm-171	1×10^3
Ru-106a	1×10^{-1}	I-134	1×10^1	Yb-175	1×10^2
Rh-103m	1×10^4	I-135	1×10^1	Lu-177	1×10^2
Rh-105	1×10^2	Cs-129	1×10^1	Hf-181	1×10^0
Pd-103a	1×10^3	Cs-131	1×10^3	Ta-182	1×10^{-1}
Pd-109a	1×10^2	Cs-132	1×10^1	W-181	1×10^1
Ag-105	1×10^0	Cs-134	1×10^{-1}	W-185	1×10^3
Ag-110ma	1×10^{-1}	Cs-134m	1×10^3	W-187	1×10^1
Ag-111	1×10^2	Cs-135	1×10^2	Re-186	1×10^3
Cd-109a	1×10^0	Cs-136	1×10^0	Re-188	1×10^2
Cd-115a	1×10^1	Cs-137a	1×10^{-1}	Os-185	1×10^0
Cd-115ma	1×10^2	Cs-138	1×10^1	Os-191	1×10^2
In-111	1×10^1	Ba-131	1×10^1	Os-191m	1×10^3
In-113m	1×10^2	Ba-140	1×10^0	Os-193	1×10^2
In-114ma	1×10^1	La-140	1×10^0	Ir-190	1×10^0
In-115m	1×10^2	Ce-139	1×10^0	Ir-192	1×10^0
Sn-113a	1×10^0	Ce-141	1×10^2	Ir-194	1×10^2
Sn-125	1×10^1	Ce-143	1×10^1	Pt-191	1×10^1
Sb-122	1×10^1	Ce-144	1×10^1	Pt-193m	1×10^3
Sb-124	1×10^0	Pr-142	1×10^2	Pt-197	1×10^3
Sb-125a	1×10^{-1}	Pr-143	1×10^3	Pt-197m	1×10^2

Nhân phóng xạ	Hoạt độ riêng (Bq/g)	Nhân phóng xạ	Hoạt độ riêng (Bq/g)	Nhân phóng xạ	Hoạt độ riêng (Bq/g)
Au-198	1×10^1	U-232a	1×10^{-1}	Cm-242	1×10^1
Au-199	1×10^2	U-233	1×10^0	Cm-243	1×10^0
Hg-197	1×10^2	U-236	1×10^1	Cm-244	1×10^0
Hg-197m	1×10^2	U-237	1×10^2	Cm-245	1×10^{-1}
Hg-203	1×10^1	U-239	1×10^2	Cm-246	1×10^{-1}
Tl-200	1×10^1	U-240a	1×10^2	Cm-247a	1×10^{-1}
Tl-201	1×10^2	Np-237a	1×10^0	Cm-248	1×10^{-1}
Tl-202	1×10^1	Np-239	1×10^2	Bk-249	1×10^2
Tl-204	1×10^0	Np-240	1×10^1	Cf-246	1×10^3
Pb-203	1×10^1	Pu-234	1×10^2	Cf-248	1×10^0
Bi-206	1×10^0	Pu-235	1×10^2	Cf-249	1×10^{-1}
Bi-207	1×10^{-1}	Pu-236	1×10^0	Cf-250	1×10^0
Po-203	1×10^1	Pu-237	1×10^2	Cf-251	1×10^{-1}
Po-205	1×10^1	Pu-238	1×10^{-1}	Cf-252	1×10^0
Po-207	1×10^1	Pu-239	1×10^{-1}	Cf-253	1×10^2
At-211	1×10^3	Pu-240	1×10^{-1}	Cf-254	1×10^0
Ra-225	1×10^1	Pu-241	1×10^1	Es-253	1×10^2
Ra-227	1×10^2	Pu-242	1×10^{-1}	Es-254a	1×10^{-1}
Th-226	1×10^3	Pu-243	1×10^3	Es-254ma	1×10^1
Th-229	1×10^{-1}	Pu-244a	1×10^{-1}	Fm-254	1×10^4
Pa-230	1×10^1	Am-241	1×10^{-1}	Fm-255	1×10^2
Pa-233	1×10^1	Am-242	1×10^3		
U-230b	1×10^1	Am-242ma	1×10^{-1}		
U-231a	1×10^2	Am-243a	1×10^{-1}		

Chú thích

a Hạt nhân mẹ mà sự đóng góp liều của các con cháu của nó đã được xem xét khi tính liều, do vậy khi xác định điều kiện miễn trừ sẽ chỉ cần xem xét đối với hạt nhân mẹ.

Danh sách các hạt nhân mẹ và con cháu của nó khi áp dụng điều kiện này được cho dưới đây:

Fe-52	Mn-52m	Pd-103	Rh-103m
Zn-69m	Zn-69	Pd-109	Ag-109m
Sr-90	Y-90	Ag-110m	Ag-110
Sr-91	Y-91m	Cd-109	Ag-109m
Zr-95	Nb-95	Cd-115	In-115m
Zr-97	Nb-97m, Nb-97	Cd-115m	In-115m
Nb-97	Nb-97m	In-114m	In-114
Mo-99	Tc-99m	Sn-113	In-113m
Mo-101	Tc-101	Sb-125	Te-125m
Ru-103	Rh-103m	Te-127m	Te-127
Ru-105	Rh-105m	Te-129m	Te-129
Ru-106	Rh-106	Te-131m	Te-131

Te132	I-132	Pu-244	U-240, Np-240m, Np-240
Cs-137	Ba-137m	Am-242m	Np-238
Ce-144	Pr-144, Pr-144m	Am-243	Np-239
U-232sec	Th-228, Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208	Cm-247	Pu-243
U-240	Np-240m, Np-240	Es-254	Bk-250
Np237	Pa-233	Es-254m	Fm-254