

STRAHLENSCHUTZNORMEN
NORMES DE RADIOPROTECTION
NORME DI RADIOPROTEZIONE
NORMEN INZAKE STRALINGSBESCHERMING



EUROPÄISCHE ATOMGEMEINSCHAFT
COMMUNAUTÉ EUROPÉENNE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE
COMUNITÀ EUROPEA DELL'ENERGIA ATOMICA
EUROPESE GEMEENSCHAP VOOR ATOOMENERGIE

1967



EUROPÄISCHE
ATOMGEMEINSCHAFT

—
EURATOM

—
Die Kommission

—
Direktion Gesundheitsschutz

GRUNDNORMEN
FÜR DEN GESUNDHEITSSCHUTZ
DER BEVÖLKERUNG UND DER ARBEITSKRÄFTE
GEGEN DIE GEFAHREN IONISIERENDER STRAHLUNGEN

Einheitliche Fassung
unter Berücksichtigung der Richtlinien, die der Rat
am 2. Februar 1959, am 5. März 1962 und am 27. Oktober 1966
für die Mitgliedstaaten der EAG erlassen hat

EUR 41

TITEL I

Definitionen

Artikel 1

Für die Anwendung dieser Richtlinien haben die nachstehenden Ausdrücke folgende Bedeutung:

§ 1 — *Physikalische und radiologische Begriffe*

« Die höchstzulässige Konzentration eines radioaktiven Nuklids » ist die Konzentration dieses Nuklids in der Atemluft und im Trinkwasser, die bei kontinuierlicher Bestrahlung die höchstzulässige Dosis abgibt; sie wird ausgedrückt durch die Einheit der Aktivität pro Volumeneinheit.

« Kontamination » ist eine radioaktive Verunreinigung, d.h. die Verunreinigung einer beliebigen Materie oder einer beliebigen Umgebung durch radioaktive Stoffe.

Bei den Arbeitskräften umfaßt diese Kontamination sowohl die äußere Verunreinigung der Haut als auch die innere Verunreinigung, gleichviel auf welchem Wege sie erfolgt (auf dem Atemwege, über den Verdauungstrakt, durch die Haut usw.).

« Radioaktiver Zerfall » ist der Vorgang des spontanen Zerfalls eines Atomkerns unter Emission eines Teilchens oder eines Photons oder eines Teilchens und eines Photons.

« Der natürliche Strahlenpegel » ist die Gesamtheit der ionisierenden Strahlungen, die von natürlichen Erdstrahlern und von kosmischen Strahlern herrühren.

« Inkorporation » ist die innere Kontamination, bei der radioaktive Stoffe am Stoffwechsel des Organismus teilnehmen.

« Bestrahlung » ist jede Bestrahlung von Personen durch ionisierende Strahlung; es ist zu unterscheiden zwischen:

— der Bestrahlung von außen, bei der sich der Strahler außerhalb des Organismus befindet;

— der Bestrahlung von innen, die durch die Zufuhr radioaktiver Stoffe in dem Organismus entsteht;

— der Gesamtbestrahlung, die die Summe der Bestrahlung von außen und der Bestrahlung von innen ist.

« Geplante außergewöhnliche Bestrahlung » ist eine Bestrahlung von außen und/oder von innen, bei der eine höchstzulässige Dosis für beruflich strahlenexponierte Personen überschritten wird; sie wird im voraus kalkuliert und als Risiko in Kauf genommen und darf nur zugelassen werden, wenn es unbedingt notwendig ist.

« Nichtgeplante außergewöhnliche Bestrahlung » ist eine unvorhergesehene Bestrahlung von außen und/oder von innen, bei der eine höchstzulässige Dosis für beruflich strahlenexponierte Personen überschritten wird.

« Nuklid » ist das durch seine Massenzahl, seine Atomnummer und seinen Energiezustand bestimmte Atom.

« Ionisierende Strahlungen » sind elektromagnetische Strahlungen (Photonen oder Quanten der Röntgen- oder Gammastrahlung) oder Korpuskularstrahlungen (Alpha-Teilchen, Beta-Teilchen, Elektronen, Positronen, Protonen, Neutronen und schwere Teilchen), die in der Lage sind, die Bildung von Ionen zu bewirken.

« Radioaktivität » ist der unter Emission eines Teilchens oder eines Photons erfolgende spontane Zerfall eines Nuklids, der zur Bildung eines neuen Nuklids führt.

« Radiotoxizität » ist die auf den ionisierenden Strahlungen eines inkorporierten radioaktiven Elements beruhende Toxizität; sie hängt nicht nur von den radioaktiven Eigenschaften, sondern auch vom Stoffwechselverhalten des Elements im Organismus oder im Organ und somit von seinem chemischen und physikalischen Zustand ab.

« Strahler » ist ein Apparat oder Stoff, der die Fähigkeit hat, ionisierende Strahlungen auszusenden.

« Geschlossener Strahler » ist ein Strahler, der aus radioaktiven Stoffen besteht, die in festen und inaktiven Stoffen fest inkorporiert sind, oder der in eine inaktive Hülle eingeschlossen ist, deren Widerstand ausreicht, um bei üblicher betriebsmäßiger Beanspruchung ein Austreten radioaktiver Stoffe zu verhindern und die Möglichkeit einer Kontamination auszuschalten.

« Offener Strahler » ist ein Strahler, der aus radioaktiven Stoffen besteht und der nicht so ausgebildet ist, daß ein Austreten radioaktiver Stoffe verhindert und ein Kontaminationsrisiko ausgeschaltet werden kann.

« Radioaktive Stoffe » sind alle Stoffe, welche die Merkmale der Radioaktivität zeigen.

§ 2 — *Sonstige Begriffe*

« Unfall » ist ein unvorhergesehenes Ereignis, welches das Risiko einer Bestrahlung mit sich bringt, bei der die höchstzulässigen Dosen überschritten werden.

« Ärztliche Kontrolle » ist die Gesamtheit der ärztlichen Untersuchungen und der Maßnahmen, die der behördlich ermächtigte Arzt trifft, um die Gesundheitsüberwachung der Arbeitskräfte im Hinblick auf ihren Schutz vor ionisierenden Strahlungen durchzuführen und die Beachtung der Grundnormen sicherzustellen.

« Physikalische Strahlenschutzkontrolle » ist die Gesamtheit der Messungen und Bestimmungen, die vorgenommen werden, um den Gesundheitsschutz der Bevölkerung und der Beschäftigten gegen ionisierende Strahlungen durchzuführen und die Einhaltung der Grundnormen sicherzustellen.

Ein « qualifizierter Sachverständiger » ist eine Person, die über die erforderliche Sachkenntnis und Ausbildung verfügt, um die ionisierenden Strahlungen messen und als Berater für die Durchführung wirksamer Maßnahmen zum Schutze der Einzelper-

sonen und für die einwandfreie Wirkungsweise der Schutzvorrichtungen tätig werden zu können, und deren Qualifikation von der zuständigen Behörde anerkannt ist.

« Besondere Bevölkerungsgruppen ». Zu ihnen gehören:

- a) Personen, die sich auf Grund ihrer Tätigkeit gelegentlich im Kontrollbereich aufhalten, aber nicht als « beruflich strahlenexponierte Personen » betrachtet werden;
- b) Personen, die mit Geräten umgehen, welche ionisierende Strahlungen aussenden oder radioaktive Stoffe in solchen Mengen enthalten, daß die ausgesandten Strahlungen keine Überschreitung der für diese Personengruppe höchstzulässigen Dosen zur Folge haben;
- c) Personen, die sich normalerweise in der Umgebung des Kontrollbereichs aufhalten und aus diesem Grunde einer höheren Bestrahlung ausgesetzt sein können, als für die Gesamtbevölkerung festgesetzt worden ist.

Ein « behördlich ermächtigter Arzt » ist ein für die ärztliche Kontrolle verantwortlicher Arzt, dessen Qualifikation und Autorität von der zuständigen Behörde anerkannt und verbürgt werden.

« Beruflich strahlenexponierte Personen » sind Personen, die in einem Kontrollbereich gewöhnlich einer Beschäftigung nachgehen, bei der sie den mit ionisierenden Strahlungen verbundenen Gefahren ausgesetzt sind.

« Kontrollbereich » ist ein bestimmter Ort des Raumes, an dem sich ein ionisierender Strahler befindet und an dem die Möglichkeit besteht, daß beruflich strahlenexponierte Personen eine höhere Strahlendosis als 1,5 rem pro Jahr empfangen; in diesem Bereich werden eine physikalische Strahlenschutzkontrolle und eine ärztliche Kontrolle durchgeführt.

« Überwachungsbereich » ist jeder an einen Kontrollbereich unmittelbar angrenzende räumliche Bereich, in dem ständig die Gefahr besteht, daß die für die Gesamtbevölkerung höchstzulässige Dosis überschritten wird und in dem eine physikalische Strahlenschutzkontrolle durchgeführt wird.

§ 3 — *Einheiten und Symbole*

Das « Curie » ist die Einheit der Radioaktivität; sie entspricht $3,700 \times 10^{10}$ Zerfallsakten pro Sekunde. Als grössere Maßeinheit wird das « Kilocurie » mit einem Wert von 10^3 Curie, als kleinere Maßeinheiten werden das « Millicurie » mit einem Wert von 10^{-3} Curie und das « Mikrocurie » mit einem Wert von 10^{-6} Curie verwendet.

Das « Rad » ist die Einheit der Energiedosis: $1 \text{ rad} = 100 \text{ erg pro Gramm bestrahlten Stoffes an dem interessierenden Ort.}$

Das « Rem » ist die vom menschlichen Körper absorbierte Dosis ionisierender Strahlungen, welche die gleiche biologische Wirkung hervorruft wie ein Rad einer im gleichen Gewebe absorbierten Röntgenstrahlung.

Die als Bezugsgröße gewählte Röntgenstrahlung ist diejenige, deren mittlere spezifische Ionisation gleich 100 Ionenpaaren pro Mikron Wasser ist. Dies entspricht Röntgenstrahlen von etwa 250 kV.

Das « Röntgen » ist eine solche Menge einer Röntgen- oder Gammastrahlung, daß die mit ihr verbundene Korpuskularemission je 0,001293 g Luft Ionen in Luft erzeugt, die eine der elektrostatischen Einheit gleiche Menge positiver oder negativer Elektrizität tragen.

§ 4 — *Aktivität und Dosen*

« Aktivität » ist die Anzahl der Zerfallsakte in der Zeiteinheit; die Aktivität wird in « Curie » ausgedrückt.

Die « Energiedosis » ist die Energiemenge, die von ionisierenden Teilchen an die Masseneinheit des bestrahlten Stoffes an dem interessierenden Ort abgegeben wird, gleichgültig welcher Art die verwendete ionisierende Strahlung ist. Die Einheit der Energiedosis ist das « Rad ».

Die « Expositions-dosis » bei Röntgen- oder Gammastrahlen an einem gegebenen Ort ist die Strahlendosis nach Maßgabe ihrer Fähigkeit, Ionisation zu erzeugen. Die Einheit der Expositions-dosis bei Röntgen- oder Gammastrahlen ist das « Röntgen » (r).

Die « Personendosis » ist die Dosis ionisierender Strahlungen, die die Einzelperson in einem gegebenen Zeitraum empfängt.

Die « absorbierte Integraldosis » ist die gesamte Energiemenge, die von ionisierenden Teilchen in dem ganzen interessierenden Bereich an die Materie abgegeben wird. Die Einheit der absorbierten Integraldosis ist das « Gramm-Rad ».

Die « relative biologische Wirksamkeit » (RBW) entspricht dem Verhältnis einer als Bezugsgröße gewählten Röntgenstrahlendosis zu der in Betracht gezogenen Dosis der ionisierenden Strahlung, welche die gleiche biologische Wirkung hervorruft. Die für die RBW der verschiedenen Strahlenarten angenommenen Werte werden in der nachstehenden Tabelle angegeben.

Strahlung	RBW ⁽¹⁾
— Röntgen- und Gammastrahlen, Elektronen und Betastrahlen jeder Energie	1
— Neutronen	2 bis 10,5 ⁽²⁾
— Protonen	10
— Alphateilchen	10
— Schwere Rückstoßkerne	20

⁽¹⁾ Im Falle der Bestrahlung der Augenlinsen ist der RBW-Wert zu multiplizieren:

- mit 1, wenn sein Wert gleich 1 ist,
- mit 3, wenn sein Wert 10 oder mehr beträgt,
- mit einem durch Interpolation ermittelten Faktor zwischen 1 und 3 für RBW-Werte zwischen 1 und 10.

⁽²⁾ Siehe Anhang 2.

Die « biologische Wirkungs-dosis », genannt « RBW-Dosis » ist das Produkt aus der Energiedosis in Rad und dem RBW-Faktor. Die RBW-Dosis wird in « Rem » ausgedrückt.

« Höchstzulässige Dosen, bei denen ausreichende Sicherheit gewährleistet ist », sind diejenigen Dosen ionisierender Strahlungen, bei deren Aufnahme sich nach dem heutigen Stand unserer Kenntnisse für die Einzelperson während ihres Lebens oder für die Bevölkerung keine nennenswerten gesundheitlichen Schäden ergeben. Die höchstzulässigen Dosen werden ermittelt unter Berücksichtigung der von der Einzelperson oder von der Bevölkerung aufgenommenen Bestrahlung mit Ausnahme der Bestrahlung, die von dem natürlichen Strahlenpegel und von ärztlichen Untersuchungen und Behandlungen herrührt.

Die « kumulierte Dosis » ist die zeitlich integrierte Summe aller von der Einzelperson aufgenommenen Bestrahlungsdosen gleich welcher Herkunft mit Ausnahme der Bestrahlung, die von dem natürlichen Strahlenpegel und von ärztlichen Untersuchungen und Behandlungen herrührt.

Die « Bevölkerungsdosis » ist die von der Bevölkerung in einem gegebenen Zeitabschnitt aufgenommene und in bezug auf die demographischen Gegebenheiten ausgewertete Dosis ionisierender Strahlungen.

TITEL II

Anwendungsbereich

Artikel 2

Die vorliegenden Richtlinien gelten für die Herstellung, die Bearbeitung, die Handhabung, die Verwendung, den Besitz, die Lagerung, die Beförderung und die Beseitigung natürlicher und künstlicher radioaktiver Stoffe sowie für jede andere Tätigkeit, die eine Gefährdung durch ionisierende Strahlungen mit sich bringt.

Artikel 3

Die Ausübung der in Artikel 2 aufgeführten Tätigkeiten unterliegt in allen Mitgliedstaaten der Anmeldepflicht und in den Fällen, die der einzelne Mitgliedstaat unter Berücksichtigung der Größe der durch diese Tätigkeiten verursachten Gefahr bestimmt, einem System der vorherigen Zulassung.

Artikel 4

Auf eine Anmeldung und auf ein System der vorherigen Zulassung kann verzichtet werden, wenn es sich um folgendes handelt:

- a) radioaktive Stoffe, deren Gesamtaktivität weniger als 0,1 Mikrocurie beträgt. Dieser Wert ist für die Radionuklide höchster Toxizität festgesetzt; die übrigen Werte werden in jedem Falle unter Zugrundelegung der relativen Radiotoxizität und der Angaben der Tabellen des Anhangs 1 dieser Richtlinien bestimmt.
- b) radioaktive Stoffe, deren Konzentration weniger als 0,002 Mikrocurie pro Gramm beträgt, und feste natürliche radioaktive Stoffe, deren Konzentration weniger als 0,01 Mikrocurie pro Gramm beträgt.
- c) Apparate einer von den zuständigen Behörden zugelassenen Bauart, die ionisierende Strahlungen aussenden, sofern die radioaktiven Stoffe berührungssicher und zur Verhinderung jedes Entweichens wirksam abgeschirmt sind und die Dosisleistung im Abstand von 0,1 m von der Oberfläche des Apparates den Wert von 0,1 Millirem pro Stunde niemals überschreitet.

Artikel 5

Abgesehen von den in den Rechtsvorschriften der einzelnen Staaten vorgesehenen Fällen soll ein System der vorherigen Zulassung erforderlich sein, wenn es sich handelt um

- a) die Verwendung radioaktiver Stoffe zu Heilzwecken;
- b) den Zusatz radioaktiver Stoffe bei der Herstellung von Lebensmitteln, Arzneimitteln, kosmetischen Erzeugnissen und Erzeugnissen zum Gebrauch im häuslichen Bereich sowie um die Handhabung solcher Lebensmittel, Arzneimittel und Erzeugnisse;
- c) die Verwendung radioaktiver Stoffe bei der Herstellung von Spielwaren.

TITEL III

Höchstzulässige Dosen, bei denen ausreichende Sicherheit gewährleistet ist

Artikel 6

§ 1 — Die Exposition der Personen, die ionisierenden Strahlungen ausgesetzt sind, ist ebenso wie die Zahl dieser Personen soweit wie möglich zu beschränken.

§ 2 — Keine Person darf vor Vollendung des 18. Lebensjahres eine Tätigkeit ausüben, bei der sie beruflich der Gefahr ionisierender Strahlungen ausgesetzt wird.

§ 3 — Schwangere oder stillende Frauen werden nicht zu Beschäftigungen zugelassen, mit denen das Risiko einer erhöhten Bestrahlung verbunden ist.

Kapitel I

HÖCHSTZULÄSSIGE DOSEN FÜR BERUFLICH STRAHLENEXPONIERTE PERSONEN

Artikel 7

§ 1 — Die höchstzulässige Dosis für eine beruflich strahlenexponierte Person wird in rem ausgedrückt; sie wird unter Berücksichtigung des Alters der Person und unter Zugrundelegung einer durchschnittlichen Jahresdosis von 5 rem berechnet.

Die im Bereich der blutbildenden Organe und/oder der Keimdrüsen kumulierte höchstzulässige Dosis für eine beruflich strahlenexponierte Person eines bestimmten Lebensalters wird nach der folgenden Grundformel berechnet:

$$D = 5 (N - 18)$$

D = Dosis in rem

N = Alter in Jahren.

§ 2 — Bei den Strahlungsschutzeinrichtungen wird von einer durchschnittlichen Dosis von 0,1 rem pro Woche ausgegangen.

§ 3 — Die während eines Zeitraums von 13 aufeinanderfolgenden Wochen kumulierte Höchstdosis darf 3 rem nicht überschreiten. Für ihre Berechnung gelten folgende Vorschriften:

- a) Personen, die nach Vollendung des 18. Lebensjahres beruflich Strahlen ausgesetzt werden, können eine (auf einen Zeitraum von 13 aufeinanderfolgenden Wochen verteilte) kumulierte Dosis von 3 rem erhalten, sofern die Grundformel beachtet wird und die im Laufe eines Jahres kumulierte Dosis 12 rem niemals überschreitet. Die Verabfolgung einer Einzeldosis von 3 rem muß nach Möglichkeit vermieden werden.

- b) Ist die früher kumulierte Dosis mit Sicherheit bekannt und bleibt sie unter der nach der Grundformel bestimmten Dosis, so kann die Kumulierung der Dosen nach der Rate von 3 rem pro 13 Wochen so lange zugelassen werden, wie die nach der Grundformel errechnete höchstzulässige Dosis nicht erreicht ist.
- c) Ist die früher kumulierte Dosis nicht mit Sicherheit bekannt, so wird davon ausgegangen, daß sie gleich ist der nach der Grundformel errechneten höchstzulässigen Dosis.
- d) Ist die früher kumulierte Dosis mit Sicherheit bekannt und entspricht sie den Normen, die zu einer Zeit galten, als die empfohlenen höchstzulässigen Dosen über denen lagen, die sich nach der Grundformel ergeben, so wird die Berechnung gemäß Buchstabe c) vorgenommen.

Artikel 8

Überschreiten die bei einer Teilkörperbestrahlung von der Gesamtheit der blutbildenden Organe und/oder den Keimdrüsen aufgenommenen Dosen nicht die durch die Grundformel festgelegten Grenzen, so wird die höchstzulässige Dosis wie folgt festgesetzt:

- a) bei Bestrahlungen von außen, die von den Extremitäten (Hände, Unterarme, Füße, Knöchel) aufgenommen werden, auf 15 rem pro 13 Wochen und 60 rem pro Jahr;
- b) bei Bestrahlungen, die von der Haut oder dem Knochengewebe mit Ausnahme der in Buchstabe a) bezeichneten Extremitäten aufgenommen werden, auf 8 rem pro 13 Wochen und 30 rem pro Jahr;
- c) bei Bestrahlungen der übrigen Organe für jedes einzelne Organ auf 4 rem pro 13 Wochen und 15 rem pro Jahr.

Kapitel II

HÖCHSTZULÄSSIGE DOSEN FÜR DIE BESONDEREN BEVÖLKERUNGSGRUPPEN

Artikel 9

- a) Für Personen, die zu den in Artikel 1, § 2, Absatz 5, Buchstabe a) und b) aufgeführten besonderen Bevölkerungsgruppen gehören, wird die im Bereich der blutbildenden Organe und/oder der Keimdrüsen kumulierte höchstzulässige Dosis auf 1,5 rem pro Jahr festgesetzt.
- b) Für Personen, die zu der in Artikel 1, § 2, Absatz 5, Buchstabe c) aufgeführten besonderen Bevölkerungsgruppe gehören, wird die im Bereich der blutbildenden Organe und/oder der Keimdrüsen kumulierte höchstzulässige Dosis auf 0,5 rem pro Jahr festgesetzt.

Kapitel III

HÖCHSTZULÄSSIGE DOSIS FÜR DIE GESAMTBEVÖLKERUNG

Artikel 10

Für die Gesamtbevölkerung wird die bis zum Alter von 30 Jahren kumulierte, in genetischer Hinsicht signifikante höchstzulässige Dosis auf 5 rem pro Kopf der Bevölkerung festgesetzt. Bei dieser Dosis sind die von den beruflich strahlenexponierten Personen und die von den besonderen Bevölkerungsgruppen empfangenen Dosen unter entsprechender Wertung zu berücksichtigen. Die Bestrahlungen auf Grund des natürlichen Strahlenpegels sowie die bei ärztlichen Untersuchungen und Behandlungen verabfolgten Bestrahlungen bleiben dabei ausser Betracht.

TITEL IV

Höchstzulässige Expositionen und Kontaminationen

Artikel 11

§ 1 — Unter « höchstzulässigen Expositionen » sind Bestrahlungen von außen zu verstehen, die, zeitlich sowie auf den Organismus verteilt, nach dem derzeitigen Stand der Kenntnisse den Einzelpersonen oder der Bevölkerung die höchstzulässige Dosis zuführen.

§ 2 — Die Expositionen werden je nach Lage des Falls ausgedrückt in Expositionsdosen, in Luft gemessenen Dosen und in Teilchenfluss.

§ 3 — Die Tabelle des Anhangs 2 gibt die nach Neutronenenergien gegliederten, eine Dosisleistung von 2,5 millirem pro Stunde verursachenden Neutronenflüsse und die entsprechenden RBW-Werte wieder.

Artikel 12

§ 1 — Unter « höchstzulässiger Kontamination von Personen » ist die Kontamination von Personen zu verstehen, die durch die Einatmung kontaminierter Luft oder die Aufnahme kontaminierten Wassers über den Gastrointestinaltrakt in den höchstzulässigen Konzentrationen verursacht wird, die sich aus Anhang 3 ergeben.

§ 2 — Bei der Bestimmung der höchstzulässigen Konzentrationen in der Atemluft und im Trinkwasser sind die in Anhang 3 angegebenen Werte anzuwenden ; sie sind als Durchschnittswerte für einen Zeitraum von 13 aufeinanderfolgenden Wochen zu betrachten.

§ 3 — Diese Werte gelten für die ständige Exposition beruflich strahlenexponierter Personen; bei ihrer Berechnung ist von 168 Stunden pro Woche ausgegangen worden. Bei einer wöchentlichen Arbeitszeit von 40 bis 48 Stunden werden diese Werte mit 3 multipliziert.

§ 4 — Die Zufuhr einer Einzelmenge Radionuklide, die der Menge entspricht, welche unter Zugrundelegung der sich aus Anhang 3 ergebenden höchstzulässigen Konzentrationen in 13 aufeinanderfolgenden Wochen aufgenommen würde, muß nach Möglichkeit vermieden werden.

§ 5 — Außerhalb des Kontrollbereichs für Personen der in Artikel 1, § 2, Absatz 5, Buchstabe c) bezeichneten Bevölkerungsgruppe betragen die höchstzulässigen Konzentrationen, nach welchen sich die höchstzulässigen Kontaminationen bestimmen, ein Zehntel der in den Tabellen des Anhangs 3 angegebenen Werte. Sie sind als Durchschnittswerte für einen Zeitraum von einem Jahr zu betrachten.

§ 6 — Bei Kontamination durch eine Mischung von Radionukliden sind je nach Lage des Falles die Tabellen C, D oder E des Anhangs 3 anzuwenden.

Artikel 13

GESAMTBESTRAHLUNG

Bei Gesamtbestrahlung wird die Summe der durch die Bestrahlung von außen und die Bestrahlung von innen bewirkten Dosen in geeigneter Weise berechnet; sie darf die höchstzulässigen Dosen nicht überschreiten.

Artikel 14

AUSSERGEWÖHNLICHE BESTRAHLUNG VON AUSSEN

§ 1 — « Geplante außergewöhnliche Bestrahlung von außen »

- a) Die bei einer geplanten außergewöhnlichen Bestrahlung von außen als Einzeldosis oder in mehreren Teilbeträgen verabfolgte Dosis darf 12 rem nicht überschreiten. Diese empfangene Dosis wird zu der bis zum Zeitpunkt der außergewöhnlichen Bestrahlung kumulierten Dosis hinzugerechnet.
- b) Bleibt die auf diese Weise errechnete kumulierte Dosis unter der nach der in Artikel 7, § 1 aufgeführten Grundformel errechneten höchstzulässigen Dosis und überschreitet die Vierteljahresdosis 3 rem, so wird bei den späteren Expositionen die Höchstdosis solange auf 1,5 rem pro Vierteljahr herabgesetzt, bis die nach Artikel 7, § 3 berechneten Werte wieder erreicht sind.
- c) Ist die auf diese Weise errechnete kumulierte Dosis höher als die nach der in Artikel 7, § 1 aufgeführten Grundformel errechnete höchstzulässige Dosis, so wird bei den späteren Expositionen die Höchstdosis solange auf 2,5 rem pro Jahr herabgesetzt, bis die kumulierte Dosis wieder dem nach der Grundformel errechneten Wert entspricht.
- d) Frauen im Fortpflanzungsalter dürfen einer Bestrahlung dieser Art nicht ausgesetzt werden.

§ 2 — « Nichtgeplante außergewöhnliche Bestrahlung von außen »

- a) Beträgt die bei einer nichtgeplanten außergewöhnlichen Bestrahlung von außen verabfolgte Dosis nicht mehr als 25 rem, so ist § 1, Buchstabe b) oder c), anzuwenden.
- b) Überschreitet die Dosis 25 rem, so ist Artikel 25, § 3 anzuwenden.

§ 3 — « Geplante außergewöhnliche Teilkörperbestrahlung von außen »

- a) Die bei einer geplanten außergewöhnlichen Teilkörperbestrahlung von außen als Einzeldosis oder in mehreren Teilbeträgen verabfolgte Dosis darf folgende Werte nicht überschreiten:
 - für die Extremitäten (Hände, Unterarme, Füße, Knöchel): 60 rem;
 - für die Haut (mit Ausnahme der Haut der Extremitäten): 30 rem;
 - für die Augenlinsen: 15 rem.

Die empfangenen Dosen werden zu den während des betreffenden Jahreszeitraums kumulierten Dosen hinzugerechnet.

- b) Bei späteren Bestrahlungen der Extremitäten, der Haut (mit Ausnahme der Haut der Extremitäten) und der Augenlinsen werden die in Betracht zu ziehenden höchstzulässigen Dosen auf die Hälfte der in Artikel 8 festgelegten Werte herabgesetzt, bis die sich aus diesem Artikel ergebenden integrierten Werte wieder erreicht sind.

§ 4 — « Nichtgeplante außergewöhnliche Teilkörperbestrahlung von außen »

- a) Beträgt die bei einer nichtgeplanten außergewöhnlichen Teilkörperbestrahlung von außen verabfolgte Dosis nicht mehr als
- 120 rem bei Bestrahlung der Extremitäten (Hände, Unterarme, Füße, Knöchel),
 - 60 rem bei Bestrahlung der Haut (mit Ausnahme der Haut der Extremitäten),
 - 30 rem bei Bestrahlung der Augenlinsen, so ist § 3, Buchstabe b) anzuwenden.
- b) Überschreitet die Dosis die in Buchstabe a) angegebenen Werte, so ist Artikel 25, § 3 anzuwenden.

Artikel 15

AUSSERGEWÖHNLICHE BESTRAHLUNG VON INNEN

§ 1 — « Geplante außergewöhnliche Bestrahlung von innen »

- a) Eine geplante außergewöhnliche Bestrahlung von innen ist nur zulässig, wenn sie nicht durch alle erforderlichen Schutzmaßnahmen vermieden werden kann. Ist sie unvermeidbar, so darf die dem Organismus als Einzeldosis oder in mehreren Teilbeträgen zugeführte Menge Radionuklide nicht größer sein als die Menge, die infolge der Einwirkung der in Anhang 3 angegebenen höchstzulässigen Konzentrationen für beruflich strahlenexponierte Personen während eines Zeitraums von einem Jahr aufgenommen würde ⁽¹⁾.
- b) Über jede geplante außergewöhnliche Bestrahlung von innen sind Unterlagen im Archiv der physikalischen Strahlenschutzkontrolle (Artikel 22, § 2) aufzubewahren sowie Angaben in der Gesundheitsakte der Arbeitskraft (Artikel 26) zu machen; in der Gesundheitsakte ist auch der geschätzte Wert der Energiedosis und der Wert der infolge dieser Bestrahlung inkorporierten Menge zu vermerken.
- c) Bei späteren Bestrahlungen von innen dürfen die in Betracht zu ziehenden höchstzulässigen Konzentrationen nicht mehr als die Hälfte der sich aus Anhang 3 ergebenden Werte betragen, und zwar während eines Zeitraums, der dem Zeitraum entsprechen würde, in dem durch eine ständige Exposition unter gleichen Bedingungen die Menge Radionuklide kumuliert wird, die bei der geplanten außergewöhnlichen Bestrahlung von innen zugeführt würde.
- d) Frauen im Fortpflanzungsalter dürfen einer Bestrahlung dieser Art nicht ausgesetzt werden.

⁽¹⁾ Diese Menge X (umgerechnet in Curie) kann aus den Werten der für beruflich strahlenexponierte Personen festgelegten höchstzulässigen Konzentrationen in der Luft bei einer wöchentlichen Arbeitszeit von 40 bis 48 Stunden nach der Formel

$$X = 2.500 \cdot q$$

berechnet werden, in der q das Dreifache des in den Tabellen des Anhangs 3 angegebenen Wertes ist. Bei der Festlegung des Faktors 2.500 wurde davon ausgegangen, daß während 5 Tagen pro Woche und während 50 Wochen pro Jahr täglich 10 m³ Luft eingeatmet werden.

§ 2 — « Nichtgeplante außergewöhnliche Bestrahlung von innen »

- a) Ist die bei einer nichtgeplanten außergewöhnlichen Bestrahlung von innen zugeführte Menge Radionuklide geringer als das Doppelte der in § 1, Buchstabe a) festgesetzten Menge, so ist § 1, Buchstabe c) anzuwenden.
- b) Überschreitet die Kontamination den in § 2, Buchstabe a) festgelegten Grenzwert, so ist Artikel 25, § 3 anzuwenden.

Artikel 16

Die Werte der höchstzulässigen Expositionen und Kontaminationen werden für Fälle, in denen es sich nicht um eine Bestrahlung beruflich strahlenexponierter Personen handelt, von den in Titel III festgesetzten höchstzulässigen Dosen abgeleitet.

Artikel 17

Um den Gesundheitsschutz der Bevölkerung nach Maßgabe der in den Artikeln 9 und 10 festgesetzten höchstzulässigen Dosen und der in den Artikeln 11, 12, 13 und 16 behandelten höchstzulässigen Expositionen und Kontaminationen sicherzustellen, trifft jeder Mitgliedstaat Überwachungs- und Aufsichtsmaßnahmen sowie Interventionsmaßnahmen für etwaige Unglücksfälle.

§ 1 — Unter Überwachung ist die Gesamtheit aller Vorkehrungen und Kontrollen zu verstehen, die darauf abzielen, alle Faktoren zu ermitteln und auszuschalten, die bei der Erzeugung und der Verwendung ionisierender Strahlungen oder bei Verrichtungen, die eine Strahleneinwirkung mit sich bringen, die Bevölkerung der Gefahr einer Bestrahlung aussetzen können. Der Umfang der einzusetzenden Mittel soll sich nach dem Ausmaß der Strahlenrisiken richten, insbesondere der Risiken einer durch Unfall ausgelösten Bestrahlung, und nach der Bevölkerungsdichte.

§ 2 — Die Überwachung wird durchgeführt

- a) in den « Überwachungsbereichen », d.h. an den Orten, an denen sich der Strahlenschutz auf die Einhaltung der höchstzulässigen Dosis von 0,5 rem pro Jahr gründet, die in Artikel 9, Buchstabe b) für die Personen festgesetzt worden ist, die zu der in der Umgebung des Kontrollbereiches sich normalerweise aufhaltenden besonderen Bevölkerungsgruppe gehören;
- b) im gesamten Staatsgebiet unter Zugrundelegung der für die Gesamtbevölkerung festgesetzten höchstzulässigen Dosis.

§ 3 — Zur Überwachung sollen die Prüfung und die Kontrolle der Schutzvorrichtungen sowie die Dosismessungen, die zum Schutze der Bevölkerung vorzunehmen sind, gehören.

- a) Unter Prüfung und Kontrolle der Schutzvorrichtungen ist unter anderem zu verstehen
 1. die Prüfung und vorherige Genehmigung der Vorhaben zur Errichtung von Anlagen, bei denen die Gefahr einer Bestrahlung gegeben ist, sowie von Standortplanungen für solche Anlagen innerhalb des Staatsgebiets;

2. die Abnahme der neuen Anlagen unter dem Gesichtspunkt des Schutzes vor Bestrahlungen und Kontaminationen, die sich auch außerhalb des Betriebes auswirken könnten, unter Berücksichtigung der demographischen, meteorologischen, geologischen und hydrologischen Verhältnisse;
 3. der Nachweis der Wirksamkeit der technischen Schutzvorrichtungen;
 4. die Abnahme der Strahlen- und Kontaminationsmeßgeräte im Hinblick auf die Erfordernisse der physikalischen Kontrolle;
 5. der Nachweis der einwandfreien Arbeitsweise der Meßinstrumente und ihres richtigen Gebrauchs.
- b) Die Dosismessungen, die dem Schutze der Bevölkerung dienen, umfassen unter anderem
1. die Ermittlung der Bestrahlungen von außen mit Angabe der Qualität der betreffenden Strahlungen sowie, je nach Lage des Falles, die Bestimmung der Expositions-dosis, der in der Luft gemessenen Dosis oder des Flusses;
 2. die Ermittlung der Kontaminationen mit Angabe der Art und des physikalischen und chemischen Zustandes der kontaminierenden radioaktiven Stoffe sowie die Bestimmung der Aktivität der radioaktiven Stoffe und ihrer Konzentration (pro Volumeneinheit in der Atmosphäre und im Wasser, pro Oberflächeneinheit am Boden, pro Gewichtseinheit bei den biologischen und Nahrungsmittelproben);
 3. die Ermittlung der «Bevölkerungsdosis», die unter Berücksichtigung der Bestrahlungsbedingungen und unter Auswertung der demographischen Tatbestände zu erfolgen hat.
- Insbesondere sind hierbei die von den verschiedenen Strahlern herrührenden Bestrahlungen, soweit irgend möglich, zu addieren.
- c) Die Zeitfolge der Ermittlungen ist so festzulegen, daß die Beachtung der Grundnormen in jedem Falle gewährleistet ist.
- d) Die Dokumente über die Messungen der Bestrahlung von außen und der radioaktiven Kontamination sowie die Ermittlungsergebnisse über die von der Bevölkerung empfangene Dosis sollen im Archiv aufbewahrt werden.

§ 4 — Jeder Mitgliedstaat soll ein Aufsichtssystem einrichten, durch das die Oberaufsicht über den Gesundheitsschutz der Bevölkerung ausgeübt und alle Überwachungs- und Interventionsmaßnahmen in allen Fällen veranlaßt werden, in denen sich diese als notwendig erweisen.

§ 5 a) Im Hinblick auf etwaige Unfälle sollen die Mitgliedstaaten

1. festlegen, welche Maßnahmen von den zuständigen Behörden zu treffen sind;
 2. den zum Schutz und zur Erhaltung der Volksgesundheit erforderlichen Interventionsdienst mit entsprechender personeller und materieller Ausstattung vorsehen und aufbauen.
- b) Die Mitgliedstaaten sollen der Kommission die in Durchführung des Buchstaben a), Ziffer 1 und 2 getroffenen Massnahmen mitteilen.
- c) Jeder Unfall, der eine Bestrahlung der Bevölkerung mit sich bringt, soll, wenn die Umstände es erfordern, umgehend den benachbarten Mitgliedstaaten und der Euratom-Kommission gemeldet werden.

TITEL V

Hauptgrundsätze der Gesundheitsüberwachung der Arbeitskräfte

Artikel 18

§ 1 — Zur Gesundheitsüberwachung der Arbeitskräfte gehören in den Kontrollbereichen die physikalische Strahlenschutzkontrolle und die ärztliche Kontrolle der Arbeitskräfte.

§ 2 — Jeder Mitgliedstaat richtet ein oder mehrere Aufsichtssysteme ein, die die Oberaufsicht über die Kontrollmaßnahmen ausüben und Überwachungs- und Interventionsmaßnahmen in allen Fällen veranlassen, in denen sich diese als notwendig erweisen.

Kapitel I

PHYSIKALISCHE STRAHLENSCHUTZKONTROLLE

Artikel 19

Die physikalische Strahlenschutzkontrolle wird von qualifizierten Sachverständigen wahrgenommen, deren Qualifikation von der zuständigen Behörde anerkannt ist. Der Umfang der eingesetzten Mittel muß der Bedeutung der Anlagen entsprechen, und ihre Art und Beschaffenheit müssen den Risiken angepaßt sein, die mit den Beschäftigungen verbunden sind, bei denen es zu einer Einwirkung ionisierender Strahlungen kommt.

Artikel 20

Die physikalische Strahlenschutzkontrolle umfasst folgende Maßnahmen:

§ 1 — Abgrenzung und Kennzeichnung der Kontrollbereiche, d.h. der Orte, an denen die in Artikel 9, Buchstabe a) für die besonderen Bevölkerungsgruppen festgesetzte höchstzulässige Dosis von 1,5 rem pro Jahr überschritten werden kann und an denen sich der Strahlenschutz auf die Einhaltung der in Titel III, Kapitel I für beruflich strahlenexponierte Personen festgesetzten höchstzulässigen Dosen gründet.

§ 2 — Prüfung und Kontrolle der Schutzvorrichtungen
Hierzu gehören

- a) die Prüfung und vorherige Genehmigung der Vorhaben zur Errichtung von Anlagen, bei denen die Gefahr einer Bestrahlung gegeben ist, und der Einfügung dieser Anlagen in den Gesamtbetrieb;
- b) die Abnahme der neuen Anlagen unter dem Gesichtspunkt der physikalischen Strahlenschutzkontrolle;
- c) der Nachweis der Wirksamkeit der technischen Schutzvorrichtungen;
- d) der Nachweis der einwandfreien Arbeitsweise der Meßinstrumente und ihres richtigen Gebrauchs.

§ 3 — Folgende Feststellungen:

- a) Ermittlung der Expositionen an den interessierenden Orten mit Angabe der Art und der Qualität der betreffenden Strahlungen, soweit diese erforderlich ist, damit die relative biologische Wirksamkeit der ionisierenden Strahlungen (RBW) berücksichtigt werden kann, sowie je nach Lage des Falles, Bestimmung der Expositionsdosis, der in Luft gemessenen Dosis oder des Flusses;
- b) Ermittlung der Kontaminationen mit Angabe der Art und des physikalischen und chemischen Zustandes der kontaminierenden radioaktiven Stoffe sowie Bestimmung ihrer Aktivität und ihrer Konzentration im Volumen und an der Oberfläche;
- c) Ermittlung der Personendosis für den Gesamtkörper nach Maßgabe der Bestrahlungsbedingungen. Bei Personen, die einer Bestrahlung von außen ausgesetzt sind, geschieht die Ermittlung der kumulierten Personendosis mittels eines oder mehrerer von der Person ständig getragener Meßgeräte; bei Personen, die einer Bestrahlung von innen ausgesetzt sein können, geschieht die Ermittlung der Personendosis mit Hilfe physikalischer und medizinischer Verfahren, durch die sich die Inkorporierung ermitteln läßt.

Artikel 21

Die Zeitfolge der Ermittlungen ist so festzulegen, daß die Beachtung der Grundnormen in jedem Falle gewährleistet ist.

Artikel 22

§ 1 — Die Protokolle über die Ermittlung der Personendosen werden während der Lebenszeit der betreffenden Person, mindestens jedoch für die Dauer von 30 Jahren nach der Beendigung der Beschäftigung, die zu einer Einwirkung ionisierender Strahlungen führte, aufbewahrt.

§ 2 — Die Ermittlungsergebnisse hinsichtlich der Expositionen und der Kontaminationen sowie die Unterlagen über die Interventionsmaßnahmen werden im Archiv aufbewahrt.

Kapitel II

ÄRZTLICHE KONTROLLE

Artikel 23

Die ärztliche Kontrolle der Arbeitskräfte wird durch behördlich ermächtigte Ärzte ausgeübt.

Artikel 24

§ 1 — Arbeitskräfte dürfen keinen Arbeitsplatz erhalten, an dem sie ionisierenden Strahlungen ausgesetzt sind, oder auf einem solchen Arbeitsplatz belassen werden, wenn der ärztliche Befund dem entgegensteht.

§ 2 — Die Mitgliedstaaten treffen Regelungen für die Beschwerde gegen den in § 1 genannten Befund.

Artikel 25

Die ärztliche Kontrolle der Arbeitskräfte umfasst folgende Maßnahmen:

§ 1 — ärztliche Einstellungsuntersuchung

- a) Zu dieser Untersuchung gehört die Aufnahme einer vollständigen Anamnese, in der alle früheren Bestrahlungen zu vermerken sind, und eine klinische Gesamtuntersuchung; diese ist durch Einzeluntersuchungen zu ergänzen, soweit dies für eine Beurteilung des Zustandes der durch eine Bestrahlung am meisten gefährdeten Organe und Funktionen für erforderlich gehalten wird.
- b) Der untersuchende Arzt muß von der anfänglichen Verwendung der Arbeitskraft und jedem Wechsel in ihrer Verwendung, sowie von den mit der Verwendung verbundenen Bestrahlungen Kenntnis haben.
- c) Die Mitgliedstaaten stellen für die behördlich ermächtigten Ärzte ein als Hinweis dienendes Verzeichnis der Untauglichkeitskriterien auf.

§ 2 — regelmässige oder besondere ärztliche Untersuchungen zur Feststellung des Zustandes der besonders strahlungsempfindlichen Organe oder Funktionen

- a) Die Zeitfolge dieser Untersuchungen richtet sich nach den Arbeitsbedingungen und dem Gesundheitszustand der einzelnen Arbeitskräfte. Der Abstand zwischen zwei aufeinanderfolgenden Untersuchungen darf ein Jahr nicht überschreiten und ist zu verkürzen, wenn die Bestrahlungsbedingungen oder der Gesundheitszustand der einzelnen Arbeitskräfte es erfordern.
- b) Nach Beendigung der Beschäftigung setzt der behördlich ermächtigte Arzt die ärztliche Überwachung so lange fort, wie er sie zum Schutze der Gesundheit des Betreffenden für notwendig hält.
- c) Für die Beschäftigungen, bei denen das Risiko einer Strahlenexposition besteht, gilt die folgende Einteilung nach ärztlichen Gesichtspunkten:
 1. Arbeitskräfte, die für diese Beschäftigungen untauglich und aus dem Gefahrenbereich zu entfernen sind;
 2. zur Beobachtung gestellte Arbeitskräfte, bei denen nachgewiesen werden muß, daß sie dem Risiko ausgesetzt werden dürfen;
 3. taugliche Arbeitskräfte, die dem mit ihrer Tätigkeit verbundenen Risiko weiterhin ausgesetzt werden dürfen;
 4. Arbeitskräfte, die nach Beendigung einer Tätigkeit, bei der sie ionisierenden Strahlungen ausgesetzt waren, weiter unter ärztlicher Überwachung stehen.

§ 3 — aussergewöhnliche Überwachung

- a) Diese Überwachung erfolgt im Falle außergewöhnlicher Bestrahlungen.

- b) Die üblichen Untersuchungen sind durch weitere Untersuchungen, Dekontaminationsmaßnahmen und dringliche Behandlungsmaßnahmen, die der Arzt für notwendig hält, zu ergänzen.
- c) Über die Belassung der Arbeitskraft an ihrem Arbeitsplatz sowie über ihre Entfernung, Isolierung und dringliche ärztliche Behandlung entscheidet der Arzt.

Artikel 26

§ 1 — Für jede Arbeitskraft wird eine Gesundheitsakte angelegt, die auf dem laufenden zu halten und nach der Beendigung der Beschäftigung, die zu einer Einwirkung ionisierender Strahlungen führte, während der Lebenszeit der betreffenden Person, jedoch mindestens 30 Jahre, im Archiv aufzubewahren ist.

§ 2 — Die Gesundheitsakte enthält Angaben über die Verwendungen der einzelnen Arbeitskräfte, die von den einzelnen Arbeitskräften empfangenen Personendosen sowie die Ergebnisse der ärztlichen Untersuchungen.

§ 3 — Die Mitgliedstaaten treffen die erforderlichen praktischen Massnahmen, damit die Gesundheitsakte jeder Arbeitskraft regelmässig auf dem laufenden gehalten wird. Sie tragen ferner dafür Sorge, daß innerhalb der Gemeinschaft der ungehinderte Umlauf aller sachdienlichen Informationen über die Verwendungen der Arbeitskräfte und die empfangenen Bestrahlungen gewährleistet wird.

Artikel 27

Jede Arbeitskraft, die durch Bestrahlungen gefährdet werden könnte, ist über die Risiken, welche die Beschäftigung für ihre Gesundheit mit sich bringt, sowie über die Arbeitsmethoden und die zu treffenden Vorsichtsmaßregeln zu unterrichten und auf die Bedeutung hinzuweisen, die der Beachtung der Gesundheitsvorschriften zukommt.

ANHANG 1

§ 1. Aktivitäten, unterhalb deren auf die Anmeldung und die vorherige Zulassung verzichtet werden kann:

Nuklide mit sehr hoher Radiotoxizität: 10^{-7} Curie;
 Nuklide mit hoher Radiotoxizität : 10^{-6} Curie;
 Nuklide mit mittlerer Radiotoxizität ; 10^{-5} Curie;
 Nuklide mit niedriger Radiotoxizität : 10^{-4} Curie.

§ 2. Die wichtigsten Radionuklide werden nach ihrer relativen Radiotoxizität in folgende Gruppen eingeteilt:

a) *Sehr hohe Radiotoxizität :*

²²⁷Ac ²⁴¹Am ^{242m}Am ²⁴³Am ²⁴⁹Cf ²⁵⁰Cf ²⁵¹Cf ²⁵²Cf ²⁵⁴Cf ²⁴²Cm ²⁴³Cm ²⁴⁴Cm
²⁴⁵Cm ²⁴⁶Cm ²⁴⁸Cm ²⁵⁴Es ²⁵⁵Es ²³⁷Np ²³¹Pa ²¹⁰Pb ²¹⁰Po ²³⁸Pu ²³⁹Pu ²⁴⁰Pu ²⁴¹Pu
²⁴²Pu ²²³Ra ²²⁶Ra ²²⁸Ra ²²⁷Th ²²⁸Th ²³⁰Th ²³⁰U ²³²U ²³³U ²³⁴U.

b) *Hohe Radiotoxizität :*

²²⁸Ac ^{110m}Ag ²⁴²Am ²¹¹At ¹⁴⁰Ba ²⁰⁷Bi ²¹⁰Bi ²⁴⁹Bk ⁴⁵Ca ^{115m}Cd ¹⁴⁴Ce ²⁵³Cf ³⁶Cl
²⁴⁷Cm ⁵⁶Co ⁶⁰Co ¹³⁴Cs ¹³⁷Cs ²⁵³Es ^{254m}Es ¹⁵²Eu (13 a.) ¹⁵⁴Eu ²⁵⁵Fm ²⁵⁶Fm
¹⁸¹Hf ^{114m}In ¹⁹²Ir ¹²⁴J ¹²⁶J ¹³¹J ¹³³J ⁵⁴Mn ²²Na ²³⁰Pa ²¹²Pb ²⁴⁴Pu ²²⁴Ra ¹⁰⁶Ru ¹²⁴Sb
¹²⁵Sb ⁴⁶Sc ⁸⁹Sr ⁹⁰Sr ¹⁸²Ta ¹⁶⁰Tb ^{127m}Te ^{129m}Te ²³⁴Th ²⁰⁴Tl ¹⁷⁰Tm ²³⁶U ⁹¹Y ⁹⁵Zr.

c) *Mittlere Radiotoxizität :*

⁴¹A ¹⁰⁵Ag ¹¹¹Ag ²⁴⁴Am ⁷³As ⁷⁴As ⁷⁶As ⁷⁷As ¹⁹⁶Au ¹⁹⁸Au ¹⁹⁹Au ¹³¹Ba ⁷Be ²⁰⁶Bi
²¹²Bi ²⁵⁰Bk ⁸²Br ¹⁴C ⁴⁷Ca ¹⁰⁹Cd ¹¹⁵Cd ¹⁴¹Ce ¹⁴³Ce ³⁸Cl ⁵⁷Co ⁵⁸Co ⁵¹Cr ¹³¹Cs ¹³⁶Cs
⁶⁴Cu ¹⁶⁵Dy ¹⁶⁶Dy ¹⁸⁹Er ¹⁷¹Er ¹⁵²Eu (9h) ¹⁵⁵Eu ¹⁸F ⁵²Fe ⁵⁵Fe ⁵⁹Fe ²⁵⁴Fm ⁷²Ga
¹⁵³Gd ¹⁵⁹Gd ¹⁹⁷Hg ^{197m}Hg ²⁰³Hg ¹⁶⁶Ho ^{115m}In ¹⁹⁰Ir ¹⁹⁴Ir ¹³⁰J ¹³²J ¹³⁴J ¹³⁵J ⁴²K
⁴³K ^{85m}Kr ⁸⁷Kr ¹⁴⁰La ¹⁷⁷Lu ⁵²Mn ⁵⁶Mn ⁹⁹Mo ²⁴Na ^{93m}Nb ⁹⁵Nb ¹⁴⁷Nd ¹⁴⁹Nd
⁶³Ni ⁶⁵Ni ²³⁹Np ¹⁸⁵Os ¹⁹¹Os ¹⁹³Os ³²P ²³³Pa ²⁰³Pb ¹⁰³Pd ¹⁰⁹Pd ¹⁴⁷Pm ¹⁴⁹Pm ¹⁴²Pr
¹⁴³Pr ¹⁹¹Pt ¹⁹³Pt ¹⁹⁷Pt ²⁴³Pu ⁸⁶Rb ¹⁸³Re ¹⁸⁶Re ¹⁸⁸Re ¹⁰⁵Rh ²²⁰Rn ²²²Rn ⁹⁷Ru
¹⁰³Ru ¹⁰⁵Ru ³⁵S ¹²²Sb ⁴⁷Sc ⁴⁸Sc ⁷⁵Se ³¹Si ¹⁵¹Sm ¹⁵³Sm ¹¹³Sn ¹²⁵Sn ⁸⁵Sr ⁹¹Sr ⁹²Sr
⁹⁶Tc ⁹⁷Tc ^{97m}Tc ⁹⁹Tc ^{125m}Te ¹²⁷Te ¹²⁹Te ^{131m}Te ¹³²Te ²³¹Th ²⁰⁰Tl ²⁰¹Tl ²⁰²Tl ¹⁷¹Tm
²⁴⁰U + ²⁴⁰Np ⁴⁸V ¹⁸¹W ¹⁸⁵W ¹⁸⁷W ¹³⁵Xe ⁹⁰Y ⁹²Y ⁹³Y ¹⁷⁵Yb ⁶⁵Zn ^{69m}Zn ⁹⁷Zr.

d) *Niedrige Radiotoxizität :*

³⁷A ²⁴⁹Cm ^{58m}Co ^{134m}Cs ¹³⁵Cs ⁷¹Ge ³H ^{113m}In ¹¹⁵In ¹²⁹J ⁸⁵Kr ⁹⁷Nb ¹⁴⁴Nd ⁵⁹Ni
¹⁵O ^{191m}Os ^{193m}Pt ^{197m}Pt ⁸⁷Rb ¹⁸⁷Re ^{103m}Rh ¹⁴⁷Sm ^{85m}Sr ^{96m}Tc ^{99m}Tc Th nat. (1)
²³²Th U nat. (2) ²³⁵U ²³⁸U ^{131m}Xe ¹³³Xe ^{91m}Y ⁶⁹Zn ⁹³Zr.

§ 3. Bei den Nukliden ¹¹⁵In, ¹⁴⁴Nd, ⁸⁷Rb, ¹⁸⁷Re, ¹⁴⁷Sm, kann ungeachtet der verwendeten Mengen auf die Anmeldung und die vorherige Zulassung verzichtet werden.

(1) Nach allgemeiner Regel entspricht ein Curie natürliches Thorium:

$3,7 \cdot 10^{10}$ Zerfallsakten pro Sekunde von ²³²Th und
 $3,7 \cdot 10^{10}$ Zerfallsakten pro Sekunde von ²²⁸Th.

(2) Nach allgemeiner Regel entspricht ein Curie natürliches Uran:

$3,7 \cdot 10^{10}$ Zerfallsakten pro Sekunde von ²³⁸U,
 $3,7 \cdot 10^{10}$ Zerfallsakten pro Sekunde von ²³⁴U und
 $1,7 \cdot 10^9$ Zerfallsakten pro Sekunde von ²³⁵U.

- § 4. Bei einer Mischung von Radionukliden verschiedener Radiotoxizitätsgruppen kann auf die Anmeldung und die vorherige Zulassung verzichtet werden, wenn die Summe der Verhältniszahlen zwischen der Aktivität eines jeden der Radionuklide und dem in § 1 für die Gruppe, zu der dieses Radionuklid gehört, festgesetzten Höchstwert gleich oder kleiner als 1 ist.
- § 5. Die nicht in den Radiotoxizitätsgruppen des § 2 aufgeführten Radionuklide sind, soweit ihre Radiotoxizität nicht oder nicht einwandfrei bekannt ist, als zur Gruppe der höchsten Radiotoxizität gehörig anzusehen.

ANHANG 2

Tabelle der nach Neutronenenergien gegliederten, eine Dosisleistung von 2,5 mrem pro Stunde verursachenden Neutronenflüsse und der entsprechenden RBW-Werte

Neutronenenergie	RBW ⁽¹⁾	Neutronenfluß (Neutronen pro cm ² /s)
thermische Neutronen	3	670
100 eV	2	500
5 keV	2,5	570
20 keV	5	280
100 keV	8	80
0,5 MeV	10	30
1 MeV	10,5	18
2,5 MeV	8	20
5 MeV	7	18
10 MeV	6,5	17

⁽¹⁾ Für die Neutronen unbestimmter Energie wird der RBW-Wert 10 angesetzt.

ANHANG 3 (a)

A. Höchstzulässige Konzentration (HZK) eines identifizierten Radionuklids im Trinkwasser und in der Atemluft bei ständiger Bestrahlung beruflich strahlenexponierter Personen

Element (Atomnummer)	Radio- nuklid	Form (b)	HZK Wasser (c)	HZK Luft (c)
Actinium (89)	²²⁷ Ac	lösl.	2 · 10 ⁻⁵	8 · 10 ⁻¹³
		unlösl.	3 · 10 ⁻³	9 · 10 ⁻¹²
	²²⁸ Ac	lösl.	9 · 10 ⁻⁴	3 · 10 ⁻⁸
		unlösl.	9 · 10 ⁻⁴	6 · 10 ⁻⁹
Americium (95)	²⁴¹ Am	lösl.	4 · 10 ⁻⁵	2 · 10 ⁻¹²
		unlösl.	3 · 10 ⁻⁴	4 · 10 ⁻¹¹
	^{243m} Am	lösl.	4 · 10 ⁻⁵	2 · 10 ⁻¹²
		unlösl.	9 · 10 ⁻⁴	9 · 10 ⁻¹¹
	²⁴² Am	lösl.	10 ⁻³	10 ⁻⁸
unlösl.	10 ⁻³	2 · 10 ⁻⁸		
	²⁴³ Am	lösl.	4 · 10 ⁻⁵	2 · 10 ⁻¹²
		unlösl.	3 · 10 ⁻⁴	4 · 10 ⁻¹¹
	²⁴⁴ Am	lösl.	0,05	10 ⁻⁶
		unlösl.	0,05	8 · 10 ⁻⁶
Antimon (51)	¹²² Sb	lösl.	3 · 10 ⁻⁴	6 · 10 ⁻⁸
		unlösl.	3 · 10 ⁻⁴	5 · 10 ⁻⁸

- (a) Die in diesem Anhang angegebenen Zahlen gelten für die kontinuierliche Bestrahlung der in einem Kontrollbereich beruflich strahlenexponierten Personen; bei ihrer Berechnung ist von 168 Stunden pro Woche ausgegangen worden.
Bei einer wöchentlichen Arbeitszeit von 40 bis 48 Stunden werden diese Werte mit 3 multipliziert.
- (b) Die Tabelle A enthält verschiedene Werte, je nachdem, ob das radioaktive Nuklid in chemisch löslicher oder unlöslicher Form auftritt. Dabei werden biologische Kriterien zugrunde gelegt. Der Nachweis, ob die vorliegende chemische Form löslich oder unlöslich ist, muß nach dem von den zuständigen Behörden festgesetzten Verfahren geführt werden; im Zweifelsfalle ist der niedrigste Wert zu berücksichtigen.
- (c) Die Konzentrationen werden in Mikrocurie pro Milliliter ausgedrückt. Die Werte beziehen sich auf die kritischen Organe, bei denen die höchstzulässige Konzentration sich am stärksten auswirkt. Sie gewährleisten im allgemeinen sowohl die Einhaltung der höchstzulässigen Konzentrationen für ein einziges radioaktives Nuklid als auch — in praktischer Form durch die Anwendung der in Abschnitt C des Anhangs 3 angegebenen Formel

$$\sum_1^n \frac{C_i}{(\text{HZK})_i} \leq \frac{1}{K} \quad -$$

die Anwendung des Artikels 12 betreffend Mischungen bekannter Art, die ein oder mehrere Organe bestrahlen.

Element (Atomnummer)	Radio- nuklid	Form (b)	HZK Wasser (c)	HZK Luft (c)
Antimon (Fortsetzung) (51)	¹²⁴ Sb	lös. unlös.	2·10 ⁻⁴ 2·10 ⁻⁴	5·10 ⁻⁸ 7·10 ⁻⁹
	¹²⁵ Sb	lös. unlös.	1·10 ⁻³ 1·10 ⁻³	2·10 ⁻⁷ 9·10 ⁻⁹
Argon (18)	³⁷ A			1·10 ⁻³
	⁴¹ A			4·10 ⁻⁷
Arsen (33)	⁷³ As	lös. unlös.	5·10 ⁻³ 5·10 ⁻³	7·10 ⁻⁷ 1·10 ⁻⁷
	⁷⁴ As	lös. unlös.	5·10 ⁻⁴ 5·10 ⁻⁴	1·10 ⁻⁷ 4·10 ⁻⁸
	⁷⁶ As	lös. unlös.	2·10 ⁻⁴ 2·10 ⁻⁴	4·10 ⁻⁸ 3·10 ⁻⁸
	⁷⁷ As	lös. unlös.	8·10 ⁻⁴ 8·10 ⁻⁴	2·10 ⁻⁷ 1·10 ⁻⁷
Astatin (85)	²¹¹ At	lös. unlös.	1·10 ⁻⁵ 7·10 ⁻⁴	1·10 ⁻⁹ 1·10 ⁻⁸
Barium (56)	¹³¹ Ba	lös. unlös.	2·10 ⁻³ 2·10 ⁻³	4·10 ⁻⁷ 1·10 ⁻⁷
	¹⁴⁰ Ba	lös. unlös.	3·10 ⁻⁴ 2·10 ⁻⁴	4·10 ⁻⁸ 1·10 ⁻⁸
Berkelium (97)	²⁴⁹ Bk	lös. unlös.	6·10 ⁻³ 6·10 ⁻³	3·10 ⁻¹⁰ 4·10 ⁻⁸
	²⁵⁰ Bk	lös. unlös.	2·10 ⁻³ 2·10 ⁻³	5·10 ⁻⁸ 4·10 ⁻⁷
Beryllium (4)	⁷ Be	lös. unlös.	2·10 ⁻² 2·10 ⁻²	2·10 ⁻⁶ 4·10 ⁻⁷
Blei (82)	²⁰⁸ Pb	lös. unlös.	4·10 ⁻³ 4·10 ⁻³	9·10 ⁻⁷ 6·10 ⁻⁷
	²¹⁰ Pb	lös. unlös.	1·10 ⁻⁶ 2·10 ⁻³	4·10 ⁻¹¹ 8·10 ⁻¹¹

Element (Atomnummer)	Radio- nuklid	Form (b)	HZK Wasser (c)	HZK Luft (c)
Blei (Fortsetzung) (82)	²¹² Pb	lös.	2 · 10 ⁻⁴	6 · 10 ⁻⁹
		unlös.	2 · 10 ⁻⁴	7 · 10 ⁻⁹
Brom (35)	⁸² Br	lös.	3 · 10 ⁻⁸	4 · 10 ⁻⁷
		unlös.	4 · 10 ⁻⁴	6 · 10 ⁻⁸
Chlor (17)	³⁶ Cl	lös.	8 · 10 ⁻⁴	1 · 10 ⁻⁷
		unlös.	6 · 10 ⁻⁴	8 · 10 ⁻⁹
	³⁸ Cl	lös.	4 · 10 ⁻⁸	9 · 10 ⁻⁷
		unlös.	4 · 10 ⁻⁸	7 · 10 ⁻⁷
Chrom (24)	⁵¹ Cr	lös.	2 · 10 ⁻²	4 · 10 ⁻⁶
		unlös.	2 · 10 ⁻²	8 · 10 ⁻⁷
Columbium (siehe Niobium)				
Curium (96)	²⁴² Cm	lös.	2 · 10 ⁻⁴	4 · 10 ⁻¹¹
		unlös.	2 · 10 ⁻⁴	6 · 10 ⁻¹¹
	²⁴³ Cm	lös.	5 · 10 ⁻⁵	2 · 10 ⁻¹²
		unlös.	2 · 10 ⁻⁴	3 · 10 ⁻¹¹
	²⁴⁴ Cm	lös.	7 · 10 ⁻⁵	3 · 10 ⁻¹²
		unlös.	3 · 10 ⁻⁴	3 · 10 ⁻¹¹
	²⁴⁵ Cm	lös.	4 · 10 ⁻⁵	2 · 10 ⁻¹²
		unlös.	3 · 10 ⁻⁴	4 · 10 ⁻¹¹
²⁴⁶ Cm	lös.	4 · 10 ⁻⁵	2 · 10 ⁻¹²	
	unlös.	3 · 10 ⁻⁴	4 · 10 ⁻¹¹	
²⁴⁷ Cm	lös.	4 · 10 ⁻⁵	2 · 10 ⁻¹²	
	unlös.	2 · 10 ⁻⁴	4 · 10 ⁻¹¹	
²⁴⁸ Cm	lös.	4 · 10 ⁻⁶	2 · 10 ⁻¹³	
	unlös.	10 ⁻⁵	4 · 10 ⁻¹²	
²⁴⁹ Cm	lös.	0,02	4 · 10 ⁻⁶	
	unlös.	0,02	4 · 10 ⁻⁶	
Dysprosium (66)	¹⁶⁵ Dy	lös.	4 · 10 ⁻³	9 · 10 ⁻⁷
		unlös.	4 · 10 ⁻³	7 · 10 ⁻⁷
	¹⁶⁶ Dy	lös.	4 · 10 ⁻⁴	8 · 10 ⁻⁸
		unlös.	4 · 10 ⁻⁴	7 · 10 ⁻⁸

Element (Atomnummer)	Radio- nuklid	Form (b)	HZK Wasser (c)	HZK Luft (c)
Eisen (26)	⁵⁵ Fe	lösl. unlösl.	$8 \cdot 10^{-3}$ $2 \cdot 10^{-2}$	$3 \cdot 10^{-7}$ $3 \cdot 10^{-7}$
	⁵⁹ Fe	lösl. unlösl.	$6 \cdot 10^{-4}$ $5 \cdot 10^{-4}$	$5 \cdot 10^{-8}$ $2 \cdot 10^{-8}$
Einsteinium (99)	²⁵³ Es	lösl. unlösl.	$2 \cdot 10^{-4}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$3 \cdot 10^{-10}$ $2 \cdot 10^{-10}$
	^{254m} Es	lösl. unlösl.	$2 \cdot 10^{-4}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-9}$ $2 \cdot 10^{-9}$
	²⁵⁴ Es	lösl. unlösl.	10^{-4} 10^{-4}	$6 \cdot 10^{-12}$ $4 \cdot 10^{-11}$
	²⁵⁵ Es	lösl. unlösl.	$3 \cdot 10^{-4}$ $3 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-10}$ 10^{-10}
Erbium (68)	¹⁶⁹ Er	lösl. unlösl.	$9 \cdot 10^{-4}$ $9 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-7}$ $1 \cdot 10^{-7}$
	¹⁷¹ Er	lösl. unlösl.	$1 \cdot 10^{-3}$ $1 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-7}$ $2 \cdot 10^{-7}$
Europium (63)	¹⁵² Eu (9,2 h)	lösl. unlösl.	$6 \cdot 10^{-4}$ $6 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-7}$ $1 \cdot 10^{-7}$
	¹⁵² Eu (13 a)	lösl. unlösl.	$8 \cdot 10^{-4}$ $8 \cdot 10^{-4}$	$4 \cdot 10^{-9}$ $6 \cdot 10^{-9}$
	¹⁵⁴ Eu	lösl. unlösl.	$2 \cdot 10^{-4}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-9}$ $2 \cdot 10^{-9}$
	¹⁵⁵ Eu	lösl. unlösl.	$2 \cdot 10^{-3}$ $2 \cdot 10^{-3}$	$3 \cdot 10^{-8}$ $3 \cdot 10^{-8}$
Fermium (100)	²⁵⁴ Fm	lösl. unlösl.	10^{-3} 10^{-3}	$2 \cdot 10^{-8}$ $2 \cdot 10^{-8}$
	²⁵⁵ Fm	lösl. unlösl.	$3 \cdot 10^{-4}$ $3 \cdot 10^{-4}$	$6 \cdot 10^{-9}$ $4 \cdot 10^{-9}$
	²⁵⁶ Fm	lösl. unlösl.	$9 \cdot 10^{-6}$ $9 \cdot 10^{-6}$	10^{-9} $6 \cdot 10^{-10}$
Fluor (9)	¹⁸ F	lösl. unlösl.	$8 \cdot 10^{-3}$ $5 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-6}$ $9 \cdot 10^{-7}$

Element (Atomnummer)	Radio- nuklid	Form (b)	HZK Wasser (c)	HZK Luft (c)
Gadolinium (64)	¹⁵³ Gd	lös. unlös.	2·10 ⁻³ 2·10 ⁻³	8·10 ⁻⁸ 3·10 ⁻⁸
	¹⁵⁹ Gd	lös. unlös.	8·10 ⁻⁴ 8·10 ⁻⁴	2·10 ⁻⁷ 1·10 ⁻⁷
Gallium (31)	⁷² Ga	lös. unlös.	4·10 ⁻⁴ 4·10 ⁻⁴	8·10 ⁻⁸ 6·10 ⁻⁸
Germanium (32)	⁷¹ Ge	lös. unlös.	2·10 ⁻² 2·10 ⁻²	4·10 ⁻⁶ 2·10 ⁻⁶
Glucinium (siehe Beryllium)				
Gold (79)	¹⁹⁶ Au	lös. unlös.	2·10 ⁻³ 1·10 ⁻³	4·10 ⁻⁷ 2·10 ⁻⁷
	¹⁹⁸ Au	lös. unlös.	5·10 ⁻⁴ 5·10 ⁻⁴	1·10 ⁻⁷ 8·10 ⁻⁸
	¹⁹⁹ Au	lös. unlös.	2·10 ⁻³ 2·10 ⁻³	4·10 ⁻⁷ 3·10 ⁻⁷
Hafnium (72)	¹⁸¹ Hf	lös. unlös.	7·10 ⁻⁴ 7·10 ⁻⁴	1·10 ⁻⁸ 3·10 ⁻⁸
Holmium (67)	¹⁶⁶ Ho	lös. unlös.	3·10 ⁻⁴ 3·10 ⁻⁴	7·10 ⁻⁸ 6·10 ⁻⁸
Indium (49)	^{113m} In	lös. unlös.	1·10 ⁻² 1·10 ⁻²	3·10 ⁻⁶ 2·10 ⁻⁶
	^{114m} In	lös. unlös.	2·10 ⁻⁴ 2·10 ⁻⁴	4·10 ⁻⁸ 7·10 ⁻⁹
	^{115m} In	lös. unlös.	4·10 ⁻³ 4·10 ⁻³	8·10 ⁻⁷ 6·10 ⁻⁷
	¹¹⁵ In	lös. unlös.	9·10 ⁻⁴ 9·10 ⁻⁴	9·10 ⁻⁸ 1·10 ⁻⁸
Iridium (77)	¹⁹⁰ Ir	lös. unlös.	2·10 ⁻³ 2·10 ⁻³	4·10 ⁻⁷ 1·10 ⁻⁷
	¹⁹² Ir	lös. unlös.	4·10 ⁻⁴ 4·10 ⁻⁴	4·10 ⁻⁸ 9·10 ⁻⁹

Element (Atomnummer)	Radio- nuklid	Form (b)	HZK Wasser (c)	HZK Luft (c)
Iridium (Fortsetzung) (77)	¹⁹⁴ Ir	lös.	3 · 10 ⁻⁴	8 · 10 ⁻⁸
		unlös.	3 · 10 ⁻⁴	5 · 10 ⁻⁸
Jod (53)	¹²⁶ J	lös.	1 · 10 ⁻⁵	2 · 10 ⁻⁹
		unlös.	9 · 10 ⁻⁴	1 · 10 ⁻⁷
	¹²⁹ J	lös.	2 · 10 ⁻⁶	3 · 10 ⁻¹⁰
		unlös.	2 · 10 ⁻³	2 · 10 ⁻⁸
	¹³¹ J	lös.	1 · 10 ⁻⁵	2 · 10 ⁻⁹
		unlös.	6 · 10 ⁻⁴	1 · 10 ⁻⁷
	¹³² J	lös.	3 · 10 ⁻⁴	4 · 10 ⁻⁸
unlös.		2 · 10 ⁻³	3 · 10 ⁻⁷	
¹³³ J	lös.	4 · 10 ⁻⁵	5 · 10 ⁻⁹	
	unlös.	4 · 10 ⁻⁴	7 · 10 ⁻⁸	
¹³⁴ J	lös.	5 · 10 ⁻⁴	1 · 10 ⁻⁷	
	unlös.	6 · 10 ⁻³	1 · 10 ⁻⁶	
¹³⁵ J	lös.	1 · 10 ⁻⁴	2 · 10 ⁻⁸	
	unlös.	7 · 10 ⁻⁴	1 · 10 ⁻⁷	
Kadmium (48)	¹⁰⁹ Cd	lös.	2 · 10 ⁻³	2 · 10 ⁻⁸
		unlös.	2 · 10 ⁻³	3 · 10 ⁻⁸
	^{115m} Cd	lös.	3 · 10 ⁻⁴	1 · 10 ⁻⁸
unlös.		3 · 10 ⁻⁴	1 · 10 ⁻⁸	
¹¹⁵ Cd	lös.	3 · 10 ⁻⁴	8 · 10 ⁻⁸	
	unlös.	4 · 10 ⁻⁴	6 · 10 ⁻⁸	
Kalifornium (98)	²⁴⁹ Cf	lös.	4 · 10 ⁻⁵	5 · 10 ⁻¹³
		unlös.	2 · 10 ⁻⁴	3 · 10 ⁻¹¹
	²⁵⁰ Cf	lös.	1 · 10 ⁻⁴	2 · 10 ⁻¹²
		unlös.	3 · 10 ⁻⁴	3 · 10 ⁻¹¹
	²⁵¹ Cf	lös.	4 · 10 ⁻⁵	6 · 10 ⁻¹³
unlös.		3 · 10 ⁻⁴	3 · 10 ⁻¹¹	
²⁵² Cf	lös.	7 · 10 ⁻⁵	2 · 10 ⁻¹²	
	unlös.	7 · 10 ⁻⁵	1 · 10 ⁻¹¹	
²⁵³ Cf	lös.	10 ⁻³	3 · 10 ⁻¹⁰	
	unlös.	10 ⁻³	3 · 10 ⁻¹⁰	

Element (Atomnummer)	Radio- nuklid	Form (b)	HZK Wasser (c)	HZK Luft (c)
Kalifornium (Fortsetzung) (98)	²⁵⁴ Cf	lösl.	10 ⁻⁶	2 · 10 ⁻¹²
		unlösl.	10 ⁻⁶	2 · 10 ⁻¹²
Kalium (19)	⁴² K	lösl.	3 · 10 ⁻⁸	7 · 10 ⁻⁷
		unlösl.	2 · 10 ⁻⁴	4 · 10 ⁻⁸
Kalzium (20)	⁴⁵ Ca	lösl.	9 · 10 ⁻⁵	1 · 10 ⁻⁸
		unlösl.	2 · 10 ⁻³	4 · 10 ⁻⁸
Kobalt (27)	⁵⁷ Co	lösl.	5 · 10 ⁻³	1 · 10 ⁻⁶
		unlösl.	4 · 10 ⁻³	6 · 10 ⁻⁸
	^{58m} Co	lösl.	3 · 10 ⁻²	6 · 10 ⁻⁶
		unlösl.	2 · 10 ⁻²	3 · 10 ⁻⁶
⁵⁸ Co	lösl.	1 · 10 ⁻³	3 · 10 ⁻⁷	
	unlösl.	9 · 10 ⁻⁴	2 · 10 ⁻⁸	
⁶⁰ Co	lösl.	5 · 10 ⁻⁴	1 · 10 ⁻⁷	
	unlösl.	3 · 10 ⁻⁴	3 · 10 ⁻⁹	
Kohlenstoff (6)	¹⁴ C(CO ₂)	lösl.	8 · 10 ⁻³	1 · 10 ⁻⁶
Krypton (36)	^{85m} Kr			1 · 10 ⁻⁶
		⁸⁵ Kr		3 · 10 ⁻⁶
		⁸⁷ Kr		2 · 10 ⁻⁷
Kupfer (29)	⁶⁴ Cu	lösl.	3 · 10 ⁻⁸	7 · 10 ⁻⁷
		unlösl.	2 · 10 ⁻⁸	4 · 10 ⁻⁷
Lanthan (57)	¹⁴⁰ La	lösl.	2 · 10 ⁻⁴	5 · 10 ⁻⁸
		unlösl.	2 · 10 ⁻⁴	4 · 10 ⁻⁸
Lutetium (71)	¹⁷⁷ Lu	lösl.	1 · 10 ⁻⁸	2 · 10 ⁻⁷
		unlösl.	1 · 10 ⁻⁸	2 · 10 ⁻⁷
Mangan (25)	⁵² Mn	lösl.	3 · 10 ⁻⁴	7 · 10 ⁻⁸
		unlösl.	3 · 10 ⁻⁴	5 · 10 ⁻⁸
⁵⁴ Mn	lösl.	1 · 10 ⁻³	1 · 10 ⁻⁷	
	unlösl.	1 · 10 ⁻³	1 · 10 ⁻⁸	

Element (Atomnummer)	Radio- nuklid	Form (b)	HZK Wasser (c)	HZK Luft (c)
Mangan (Fortsetzung) (25)	⁵⁶ Mn	lös.	1·10 ⁻³	3·10 ⁻⁷
		unlös.	1·10 ⁻³	2·10 ⁻⁷
Molybdän (42)	⁹⁹ Mo	lös.	2·10 ⁻³	3·10 ⁻⁷
		unlös.	4·10 ⁻⁴	7·10 ⁻⁸
Natrium (11)	²² Na	lös.	4·10 ⁻⁴	6·10 ⁻⁸
		unlös.	3·10 ⁻⁴	3·10 ⁻⁹
	²⁴ Na	lös.	2·10 ⁻³	4·10 ⁻⁷
		unlös.	3·10 ⁻⁴	5·10 ⁻⁸
Neodym (60)	¹⁴⁴ Nd	lös.	7·10 ⁻⁴	3·10 ⁻¹¹
		unlös.	8·10 ⁻⁴	1·10 ⁻¹⁰
	¹⁴⁷ Nd	lös.	6·10 ⁻⁴	1·10 ⁻⁷
		unlös.	6·10 ⁻⁴	8·10 ⁻⁸
	¹⁴⁹ Nd	lös.	3·10 ⁻³	6·10 ⁻⁷
		unlös.	3·10 ⁻³	5·10 ⁻⁷
Neptunium (93)	²³⁷ Np	lös.	3·10 ⁻⁵	1·10 ⁻¹²
		unlös.	3·10 ⁻⁴	4·10 ⁻¹¹
	²³⁹ Np	lös.	1·10 ⁻³	3·10 ⁻⁷
		unlös.	1·10 ⁻³	2·10 ⁻⁷
Nickel (28)	⁵⁹ Ni	lös.	2·10 ⁻³	2·10 ⁻⁷
		unlös.	2·10 ⁻³	3·10 ⁻⁷
	⁶³ Ni	lös.	3·10 ⁻⁴	2·10 ⁻⁸
		unlös.	7·10 ⁻³	1·10 ⁻⁷
	⁶⁵ Ni	lös.	1·10 ⁻³	3·10 ⁻⁷
		unlös.	1·10 ⁻³	2·10 ⁻⁷
Niobium (41)	^{95m} Nb	lös.	4·10 ⁻³	4·10 ⁻⁸
		unlös.	4·10 ⁻³	5·10 ⁻⁸
	⁹⁵ Nb	lös.	1·10 ⁻³	2·10 ⁻⁷
		unlös.	1·10 ⁻³	3·10 ⁻⁸
	⁹⁷ Nb	lös.	9·10 ⁻³	2·10 ⁻⁶
		unlös.	9·10 ⁻³	2·10 ⁻⁶
Osmium (76)	¹⁸⁵ Os	lös.	7·10 ⁻⁴	2·10 ⁻⁷
		unlös.	7·10 ⁻⁴	2·10 ⁻⁸

Element (Atomnummer)	Radio- nuklid	Form (b)	HZK Wasser (c)	HZK Luft (c)
Osmium (Fortsetzung) (76)	^{191m}Os	lösl. unlösl.	$3 \cdot 10^{-2}$ $2 \cdot 10^{-2}$	$6 \cdot 10^{-6}$ $3 \cdot 10^{-6}$
	^{191}Os	lösl. unlösl.	$2 \cdot 10^{-3}$ $2 \cdot 10^{-3}$	$4 \cdot 10^{-7}$ $1 \cdot 10^{-7}$
	^{193}Os	lösl. unlösl.	$6 \cdot 10^{-4}$ $5 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-7}$ $9 \cdot 10^{-8}$
Palladium (46)	^{108}Pd	lösl. unlösl.	$3 \cdot 10^{-3}$ $3 \cdot 10^{-3}$	$5 \cdot 10^{-7}$ $3 \cdot 10^{-7}$
	^{109}Pd	lösl. unlösl.	$9 \cdot 10^{-4}$ $7 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-7}$ $1 \cdot 10^{-7}$
Phosphor (15)	^{32}P	lösl. unlösl.	$2 \cdot 10^{-4}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-8}$ $3 \cdot 10^{-8}$
Platin (78)	^{191}Pt	lösl. unlösl.	$1 \cdot 10^{-3}$ $1 \cdot 10^{-3}$	$3 \cdot 10^{-7}$ $2 \cdot 10^{-7}$
	^{198m}Pt	lösl. unlösl.	$1 \cdot 10^{-2}$ $1 \cdot 10^{-2}$	$2 \cdot 10^{-6}$ $2 \cdot 10^{-6}$
	^{193}Pt	lösl. unlösl.	$9 \cdot 10^{-3}$ $2 \cdot 10^{-2}$	$4 \cdot 10^{-7}$ $1 \cdot 10^{-7}$
	^{197m}Pt	lösl. unlösl.	$1 \cdot 10^{-2}$ $9 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-6}$ $2 \cdot 10^{-6}$
	^{197}Pt	lösl. unlösl.	$1 \cdot 10^{-3}$ $1 \cdot 10^{-3}$	$3 \cdot 10^{-7}$ $2 \cdot 10^{-7}$
Plutonium (94)	^{238}Pu	lösl. unlösl.	$5 \cdot 10^{-5}$ $3 \cdot 10^{-4}$	$7 \cdot 10^{-13}$ $1 \cdot 10^{-11}$
	^{239}Pu	lösl. unlösl.	$5 \cdot 10^{-5}$ $3 \cdot 10^{-4}$	$6 \cdot 10^{-13}$ $1 \cdot 10^{-11}$
	^{240}Pu	lösl. unlösl.	$5 \cdot 10^{-5}$ $3 \cdot 10^{-4}$	$6 \cdot 10^{-13}$ $1 \cdot 10^{-11}$
	^{241}Pu	lösl. unlösl.	$2 \cdot 10^{-3}$ $1 \cdot 10^{-2}$	$3 \cdot 10^{-11}$ $1 \cdot 10^{-8}$
	^{242}Pu	lösl. unlösl.	$5 \cdot 10^{-5}$ $3 \cdot 10^{-4}$	$6 \cdot 10^{-13}$ $1 \cdot 10^{-11}$

Element (Atomnummer)	Radio- nuklid	Form (b)	HZK Wasser (c)	HZK Luft (c)
Plutonium (Fortsetzung) (94)	^{243}Pu	lös. unlös.	$3 \cdot 10^{-3}$ $3 \cdot 10^{-3}$	$6 \cdot 10^{-7}$ $8 \cdot 10^{-7}$
	^{244}Pu	lös. unlös.	$4 \cdot 10^{-5}$ 10^{-4}	$6 \cdot 10^{-13}$ 10^{-11}
Polonium (84)	^{210}Po	lös. unlös.	$7 \cdot 10^{-6}$ $3 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-10}$ $7 \cdot 10^{-11}$
Praseodym (59)	^{142}Pr	lös. unlös.	$3 \cdot 10^{-4}$ $3 \cdot 10^{-4}$	$7 \cdot 10^{-8}$ $5 \cdot 10^{-8}$
	^{143}Pr	lös. unlös.	$5 \cdot 10^{-4}$ $5 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-7}$ $6 \cdot 10^{-8}$
Promethium (61)	^{147}Pm	lös. unlös.	$2 \cdot 10^{-3}$ $2 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-8}$ $3 \cdot 10^{-8}$
	^{149}Pm	lös. unlös.	$4 \cdot 10^{-4}$ $4 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-7}$ $8 \cdot 10^{-8}$
Protaktinium (91)	^{230}Pa	lös. unlös.	$2 \cdot 10^{-3}$ $2 \cdot 10^{-3}$	$6 \cdot 10^{-10}$ $3 \cdot 10^{-10}$
	^{231}Pa	lös. unlös.	$9 \cdot 10^{-6}$ $3 \cdot 10^{-4}$	$4 \cdot 10^{-13}$ $4 \cdot 10^{-11}$
	^{233}Pa	lös. unlös.	$1 \cdot 10^{-3}$ $1 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-7}$ $6 \cdot 10^{-8}$
Quecksilber (80)	^{197m}Hg	lös. unlös.	$2 \cdot 10^{-3}$ $2 \cdot 10^{-3}$	$3 \cdot 10^{-7}$ $3 \cdot 10^{-7}$
	^{197}Hg	lös. unlös.	$3 \cdot 10^{-3}$ $5 \cdot 10^{-3}$	$4 \cdot 10^{-7}$ $9 \cdot 10^{-7}$
	^{203}Hg	lös. unlös.	$2 \cdot 10^{-4}$ $1 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-8}$ $4 \cdot 10^{-8}$
Radium (88)	^{223}Ra	lös. unlös.	$7 \cdot 10^{-6}$ $4 \cdot 10^{-5}$	$6 \cdot 10^{-10}$ $8 \cdot 10^{-11}$
	^{224}Ra	lös. unlös.	$2 \cdot 10^{-5}$ $5 \cdot 10^{-5}$	$2 \cdot 10^{-9}$ $2 \cdot 10^{-10}$
	^{226}Ra	lös. unlös.	$1 \cdot 10^{-7}$ $3 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-11}$ $6 \cdot 10^{-8}$

Element (Atomnummer)	Radio- nuklid	Form (b)	HZK Wasser (c)	HZK Luft (c)
Radium (Fortsetzung) (88)	²²⁸ Ra	lös.	3 · 10 ⁻⁷	2 · 10 ⁻¹¹
		unlös.	3 · 10 ⁻⁴	1 · 10 ⁻¹¹
Radon (86)	²²⁰ Rn			1 · 10 ⁻⁷
	²²² Rn			1 · 10 ⁻⁷
Rhenium (75)	¹⁸³ Re	lös.	6 · 10 ⁻³	9 · 10 ⁻⁷
		unlös.	3 · 10 ⁻³	5 · 10 ⁻⁸
	¹⁸⁶ Re	lös.	9 · 10 ⁻⁴	2 · 10 ⁻⁷
		unlös.	5 · 10 ⁻⁴	8 · 10 ⁻⁸
¹⁸⁷ Re	lös.	3 · 10 ⁻²	3 · 10 ⁻⁶	
	unlös.	2 · 10 ⁻²	2 · 10 ⁻⁷	
¹⁸⁸ Re	lös.	6 · 10 ⁻⁷	1 · 10 ⁻⁷	
	unlös.	3 · 10 ⁻⁴	6 · 10 ⁻⁸	
Rhodium (45)	^{103m} Rh	lös.	1 · 10 ⁻¹	3 · 10 ⁻⁵
		unlös.	1 · 10 ⁻¹	2 · 10 ⁻⁵
¹⁰⁵ Rh	lös.	1 · 10 ⁻³	3 · 10 ⁻⁷	
	unlös.	1 · 10 ⁻³	2 · 10 ⁻⁷	
Rubidium (37)	⁸⁶ Rb	lös.	7 · 10 ⁻⁴	1 · 10 ⁻⁷
		unlös.	2 · 10 ⁻⁴	2 · 10 ⁻⁸
⁸⁷ Rb	lös.	1 · 10 ⁻³	2 · 10 ⁻⁷	
	unlös.	2 · 10 ⁻³	2 · 10 ⁻⁸	
Ruthenium (44)	⁹⁷ Ru	lös.	4 · 10 ⁻⁸	8 · 10 ⁻⁷
		unlös.	3 · 10 ⁻³	6 · 10 ⁻⁷
	¹⁰³ Ru	lös.	8 · 10 ⁻⁴	2 · 10 ⁻⁷
		unlös.	8 · 10 ⁻⁴	3 · 10 ⁻⁸
¹⁰⁵ Ru	lös.	1 · 10 ⁻³	2 · 10 ⁻⁷	
	unlös.	1 · 10 ⁻³	2 · 10 ⁻⁷	
¹⁰⁶ Ru	lös.	1 · 10 ⁻⁴	3 · 10 ⁻⁸	
	unlös.	1 · 10 ⁻⁴	2 · 10 ⁻⁹	
Samarium (62)	¹⁴⁷ Sm	lös.	6 · 10 ⁻⁴	2 · 10 ⁻¹¹
		unlös.	7 · 10 ⁻⁴	9 · 10 ⁻¹¹

Element (Atomnummer)	Radio- nuklid	Form (b)	HZK Wasser (c)	HZK Luft (c)
Samarium (Fortsetzung) (62)	¹⁵¹ Sm	lös. unlös.	4·10 ⁻³ 4·10 ⁻³	2·10 ⁻⁸ 5·10 ⁻⁸
	¹⁵² Sm	lös. unlös.	8·10 ⁻⁴ 8·10 ⁻⁴	2·10 ⁻⁷ 1·10 ⁻⁷
Schwefel (16)	³⁵ S	lös. unlös.	6·10 ⁻⁴ 3·10 ⁻³	9·10 ⁻⁸ 9·10 ⁻⁸
Selen (34)	⁷⁵ Se	lös. unlös.	3·10 ⁻³ 3·10 ⁻³	4·10 ⁻⁷ 4·10 ⁻⁸
Silber (47)	¹⁰⁵ Ag	lös. unlös.	1·10 ⁻³ 1·10 ⁻³	2·10 ⁻⁷ 3·10 ⁻⁸
	^{110m} Ag	lös. unlös.	3·10 ⁻⁴ 3·10 ⁻⁴	7·10 ⁻⁸ 3·10 ⁻⁹
	¹¹¹ Ag	lös. unlös.	4·10 ⁻⁴ 4·10 ⁻⁴	1·10 ⁻⁷ 8·10 ⁻⁸
Silizium (14)	³¹ Si	lös. unlös.	9·10 ⁻³ 2·10 ⁻³	2·10 ⁻⁶ 3·10 ⁻⁷
Skandium (21)	⁴⁶ Sc	lös. unlös.	4·10 ⁻⁴ 4·10 ⁻⁴	8·10 ⁻⁸ 8·10 ⁻⁹
	⁴⁷ Sc	lös. unlös.	9·10 ⁻⁴ 9·10 ⁻⁴	2·10 ⁻⁷ 2·10 ⁻⁷
	⁴⁸ Sc	lös. unlös.	3·10 ⁻⁴ 3·10 ⁻⁴	6·10 ⁻⁸ 5·10 ⁻⁸
Strontium (38)	^{86m} Sr	lös. unlös.	7·10 ⁻² 7·10 ⁻²	1·10 ⁻⁵ 1·10 ⁻⁵
	⁸⁵ Sr	lös. unlös.	1·10 ⁻³ 2·10 ⁻³	8·10 ⁻⁸ 4·10 ⁻⁸
	⁸⁹ Sr	lös. unlös.	1·10 ⁻⁴ 3·10 ⁻⁴	1·10 ⁻⁸ 1·10 ⁻⁸
	⁹⁰ Sr	lös. unlös.	4·10 ⁻⁶ 4·10 ⁻⁴	4·10 ⁻¹⁰ 2·10 ⁻⁹
	⁹¹ Sr	lös. unlös.	7·10 ⁻⁴ 5·10 ⁻⁴	2·10 ⁻⁷ 9·10 ⁻⁸

Element (Atomnummer)	Radio- nuklid	Form (b)	HZK Wasser (c)	HZK Luft (c)
Strontium (Fortsetzung) (38)	^{92}Sr	lös.	$7 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-7}$
		unlös.	$6 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-7}$
Tantal (73)	^{182}Ta	lös.	$4 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-8}$
		unlös.	$4 \cdot 10^{-4}$	$7 \cdot 10^{-9}$
Technetium (43)	$^{98\text{m}}\text{Tc}$	lös.	$1 \cdot 10^{-1}$	$3 \cdot 10^{-5}$
		unlös.	$1 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^{-5}$
	^{98}Tc	lös.	$1 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-7}$
		unlös.	$5 \cdot 10^{-4}$	$8 \cdot 10^{-8}$
	$^{97\text{m}}\text{Tc}$	lös.	$4 \cdot 10^{-3}$	$8 \cdot 10^{-7}$
		unlös.	$2 \cdot 10^{-3}$	$5 \cdot 10^{-8}$
	^{97}Tc	lös.	$2 \cdot 10^{-2}$	$4 \cdot 10^{-6}$
unlös.		$8 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-7}$	
$^{99\text{m}}\text{Tc}$	lös.	$6 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^{-5}$	
	unlös.	$3 \cdot 10^{-2}$	$5 \cdot 10^{-6}$	
^{99}Tc	lös.	$3 \cdot 10^{-3}$	$7 \cdot 10^{-7}$	
	unlös.	$2 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-8}$	
Tellur (52)	$^{125\text{m}}\text{Te}$	lös.	$2 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-7}$
		unlös.	$1 \cdot 10^{-3}$	$4 \cdot 10^{-8}$
	$^{127\text{m}}\text{Te}$	lös.	$6 \cdot 10^{-4}$	$5 \cdot 10^{-8}$
		unlös.	$5 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-8}$
	^{127}Te	lös.	$3 \cdot 10^{-3}$	$6 \cdot 10^{-7}$
		unlös.	$2 \cdot 10^{-3}$	$3 \cdot 10^{-7}$
	$^{129\text{m}}\text{Te}$	lös.	$3 \cdot 10^{-4}$	$3 \cdot 10^{-8}$
		unlös.	$2 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-8}$
^{129}Te	lös.	$8 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-6}$	
	unlös.	$8 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-6}$	
$^{131\text{m}}\text{Te}$	lös.	$6 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-7}$	
	unlös.	$4 \cdot 10^{-4}$	$6 \cdot 10^{-8}$	
^{132}Te	lös.	$3 \cdot 10^{-4}$	$7 \cdot 10^{-8}$	
	unlös.	$2 \cdot 10^{-4}$	$4 \cdot 10^{-8}$	
Terbium (65)	^{160}Tb	lös.	$4 \cdot 10^{-4}$	$3 \cdot 10^{-8}$
		unlös.	$4 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-8}$

Element (Atomnummer)	Radio- nuklid	Form (b)	HZK Wasser (c)	HZK Luft (c)
Thallium (81)	²⁰⁰ Tl	lösl. unlösl.	$4 \cdot 10^{-3}$ $2 \cdot 10^{-3}$	$9 \cdot 10^{-7}$ $4 \cdot 10^{-7}$
	²⁰¹ Tl	lösl. unlösl.	$3 \cdot 10^{-3}$ $2 \cdot 10^{-3}$	$7 \cdot 10^{-7}$ $3 \cdot 10^{-7}$
	²⁰² Tl	lösl. unlösl.	$1 \cdot 10^{-3}$ $7 \cdot 10^{-4}$	$3 \cdot 10^{-7}$ $8 \cdot 10^{-8}$
	²⁰⁴ Tl	lösl. unlösl.	$1 \cdot 10^{-3}$ $6 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-7}$ $9 \cdot 10^{-9}$
Thorium (90)	²²⁷ Th	lösl. unlösl.	$2 \cdot 10^{-4}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-10}$ $6 \cdot 10^{-11}$
	²²⁸ Th	lösl. unlösl.	$7 \cdot 10^{-5}$ $1 \cdot 10^{-4}$	$3 \cdot 10^{-12}$ $2 \cdot 10^{-12}$
	²³⁰ Th	lösl. unlösl.	$2 \cdot 10^{-5}$ $3 \cdot 10^{-4}$	$8 \cdot 10^{-13}$ $3 \cdot 10^{-13}$
	²³¹ Th	lösl. unlösl.	$2 \cdot 10^{-3}$ $2 \cdot 10^{-3}$	$5 \cdot 10^{-7}$ $4 \cdot 10^{-7}$
	²³² Th	lösl. unlösl.	$2 \cdot 10^{-5}$ $4 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-11}$ $1 \cdot 10^{-11}$
	²³⁴ Th	lösl. unlösl.	$2 \cdot 10^{-4}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-8}$ $1 \cdot 10^{-8}$
	Th nat. (*)	lösl. unlösl.	$1 \cdot 10^{-5}$ $1 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-11}$ $1 \cdot 10^{-11}$
Thulium (69)	¹⁷⁰ Tm	lösl. unlösl.	$5 \cdot 10^{-4}$ $5 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-8}$ $1 \cdot 10^{-8}$
	¹⁷¹ Tm	lösl. unlösl.	$5 \cdot 10^{-3}$ $5 \cdot 10^{-3}$	$4 \cdot 10^{-8}$ $8 \cdot 10^{-8}$
Uranium (92)	²³⁰ U	lösl. unlösl.	$2 \cdot 10^{-5}$ $5 \cdot 10^{-5}$	10^{-10} $4 \cdot 10^{-11}$
	²³² U	lösl. unlösl.	$8 \cdot 10^{-6}$ $3 \cdot 10^{-4}$	$3 \cdot 10^{-11}$ $9 \cdot 10^{-12}$

(*) Nach allgemeiner Regel entspricht ein Curie natürliches Thorium:
 $3,7 \cdot 10^{10}$ Zerfallsakten pro Sekunde von ²³²Th und
 $3,7 \cdot 10^{10}$ Zerfallsakten pro Sekunde von ²³⁸Th.

Element (Atomnummer)	Radio- nuklid	Form (b)	HZK Wasser (c)	HZK Luft (c)
Uranium (Fortsetzung) (92)	²³³ U	lös. unlös.	4 · 10 ⁻⁵ 3 · 10 ⁻⁴	2 · 10 ⁻¹⁰ 4 · 10 ⁻¹¹
	²³⁴ U	lös. unlös.	4 · 10 ⁻⁵ 3 · 10 ⁻⁴	2 · 10 ⁻¹⁰ 4 · 10 ⁻¹¹
	²³⁵ U	lös. unlös.	4 · 10 ⁻⁵ 3 · 10 ⁻⁴	2 · 10 ⁻¹⁰ 4 · 10 ⁻¹¹
	²³⁶ U	lös. unlös.	5 · 10 ⁻⁵ 3 · 10 ⁻⁴	2 · 10 ⁻¹⁰ 4 · 10 ⁻¹¹
	²³⁸ U	lös. unlös.	6 · 10 ⁻⁶ 4 · 10 ⁻⁴	3 · 10 ⁻¹¹ 5 · 10 ⁻¹¹
	U nat. (*)	lös. unlös.	6 · 10 ⁻⁶ 2 · 10 ⁻⁴	3 · 10 ⁻¹¹ 2 · 10 ⁻¹¹
	²⁴⁰ U + ²⁴⁰ Np	lös. unlös.	3 · 10 ⁻⁴ 3 · 10 ⁻⁴	8 · 10 ⁻⁸ 6 · 10 ⁻⁸
Vanadium (23)	⁴⁸ V	lös. unlös.	3 · 10 ⁻⁴ 3 · 10 ⁻⁴	6 · 10 ⁻⁸ 2 · 10 ⁻⁸
Wasserstoff (1)	³ H HTO oder ³ H ₂ O	lös.	3 · 10 ⁻²	2 · 10 ⁻⁶
Wismut (83)	²⁰⁶ Bi	lös. unlös.	4 · 10 ⁻⁴ 4 · 10 ⁻⁴	6 · 10 ⁻⁸ 5 · 10 ⁻⁸
	²⁰⁷ Bi	lös. unlös.	6 · 10 ⁻⁴ 6 · 10 ⁻⁴	6 · 10 ⁻⁸ 5 · 10 ⁻⁹
	²¹⁰ Bi	lös. unlös.	4 · 10 ⁻⁴ 4 · 10 ⁻⁴	2 · 10 ⁻⁹ 2 · 10 ⁻⁹
	²¹² Bi	lös. unlös.	4 · 10 ⁻⁸ 4 · 10 ⁻⁸	3 · 10 ⁻⁸ 7 · 10 ⁻⁸
Wolfram (74)	¹⁸¹ W	lös. unlös.	4 · 10 ⁻³ 3 · 10 ⁻³	8 · 10 ⁻⁷ 4 · 10 ⁻⁸

(*) Nach allgemeiner Regel entspricht ein Curie natürliches Uran:

3,7 · 10¹⁰ Zerfallsakten pro Sekunde von ²³⁸U,
3,7 · 10¹⁰ Zerfallsakten pro Sekunde von ²³⁴U und
1,7 · 10⁹ Zerfallsakten pro Sekunde von ²³⁵U.

Element (Atomnummer)	Radio- nuklid	Form (b)	HZK Wasser (c)	HZK Luft (c)
Wolfram (Fortsetzung) (74)	¹⁸⁵ W	lösl. unlösl.	1 · 10 ⁻³ 1 · 10 ⁻³	3 · 10 ⁻⁷ 4 · 10 ⁻⁸
	¹⁸⁷ W	lösl. unlösl.	7 · 10 ⁻⁴ 6 · 10 ⁻⁴	2 · 10 ⁻⁷ 1 · 10 ⁻⁷
Xenon (54)	^{131m} Xe			4 · 10 ⁻⁶
	¹³³ Xe			3 · 10 ⁻⁶
	¹³⁵ Xe			1 · 10 ⁻⁶
Ytterbium (70)	¹⁷⁶ Yb	lösl. unlösl.	1 · 10 ⁻³ 1 · 10 ⁻³	2 · 10 ⁻⁷ 2 · 10 ⁻⁷
Yttrium (39)	⁹⁰ Y	lösl. unlösl.	2 · 10 ⁻⁴ 2 · 10 ⁻⁴	4 · 10 ⁻⁸ 3 · 10 ⁻⁸
	^{91m} Y	lösl. unlösl.	3 · 10 ⁻² 3 · 10 ⁻²	8 · 10 ⁻⁶ 6 · 10 ⁻⁶
	⁹¹ Y	lösl. unlösl.	3 · 10 ⁻⁴ 3 · 10 ⁻⁴	1 · 10 ⁻⁸ 1 · 10 ⁻⁸
	⁹² Y	lösl. unlösl.	6 · 10 ⁻⁴ 6 · 10 ⁻⁴	1 · 10 ⁻⁷ 1 · 10 ⁻⁷
	⁹³ Y	lösl. unlösl.	3 · 10 ⁻⁴ 3 · 10 ⁻⁴	6 · 10 ⁻⁸ 5 · 10 ⁻⁸
Zäsium (55)	¹³¹ Cs	lösl. unlösl.	2 · 10 ⁻² 9 · 10 ⁻³	4 · 10 ⁻⁶ 1 · 10 ⁻⁶
	^{134m} Cs	lösl. unlösl.	6 · 10 ⁻² 1 · 10 ⁻²	1 · 10 ⁻⁵ 2 · 10 ⁻⁶
	¹³⁴ Cs	lösl. unlösl.	9 · 10 ⁻⁵ 4 · 10 ⁻⁴	1 · 10 ⁻⁸ 4 · 10 ⁻⁹
	¹³⁵ Cs	lösl. unlösl.	1 · 10 ⁻³ 2 · 10 ⁻³	2 · 10 ⁻⁷ 3 · 10 ⁻⁸
	¹³⁶ Cs	lösl. unlösl.	9 · 10 ⁻⁴ 6 · 10 ⁻⁴	1 · 10 ⁻⁷ 6 · 10 ⁻⁸
	¹³⁷ Cs	lösl. unlösl.	2 · 10 ⁻⁴ 4 · 10 ⁻⁴	2 · 10 ⁻⁸ 5 · 10 ⁻⁹

Element (Atomnummer)	Radio- nuklid	Form (b)	HZK Wasser (c)	HZK Luft (c)
Zer (58)	¹⁴¹ Ce	lös. unlös.	9·10 ⁻⁴ 9·10 ⁻⁴	2·10 ⁻⁷ 5·10 ⁻⁸
	¹⁴³ Ce	lös. unlös.	4·10 ⁻⁴ 4·10 ⁻⁴	9·10 ⁻⁸ 7·10 ⁻⁸
	¹⁴⁴ Ce	lös. unlös.	1·10 ⁻⁴ 1·10 ⁻⁴	3·10 ⁻⁹ 2·10 ⁻⁹
Zink (30)	⁶⁵ Zn	lös. unlös.	1·10 ⁻³ 2·10 ⁻³	4·10 ⁻⁸ 2·10 ⁻⁸
	^{69m} Zn	lös. unlös.	7·10 ⁻⁴ 6·10 ⁻⁴	1·10 ⁻⁷ 1·10 ⁻⁷
	⁶⁹ Zn	lös. unlös.	2·10 ⁻² 2·10 ⁻²	2·10 ⁻⁶ 3·10 ⁻⁶
Zinn (50)	¹¹³ Sn	lös. unlös.	9·10 ⁻⁴ 8·10 ⁻⁴	1·10 ⁻⁷ 2·10 ⁻⁸
	¹²⁵ Sn	lös. unlös.	2·10 ⁻⁴ 2·10 ⁻⁴	4·10 ⁻⁸ 3·10 ⁻⁸
Zirkonium (40)	⁹³ Zr	lös. unlös.	8·10 ⁻³ 8·10 ⁻³	4·10 ⁻⁸ 1·10 ⁻⁷
	⁹⁵ Zr	lös. unlös.	6·10 ⁻⁴ 6·10 ⁻⁴	4·10 ⁻⁸ 1·10 ⁻⁸
	⁹⁷ Zr	lös. unlös.	2·10 ⁻⁴ 2·10 ⁻⁴	4·10 ⁻⁸ 3·10 ⁻⁸

Bemerkung: Es muß bemerkt werden, daß einige besonders langlebige radioaktive Nuklide wie ¹⁴⁴Nd und ¹¹⁵In auch in reiner Form die in der Tabelle A angegebenen Werte nicht erreichen können.

B. Höchstzulässige Konzentration identifizierter radioaktiver Nuklide im Trinkwasser und in der Atemluft für eine kontinuierliche Bestrahlung beruflich strahlenexponierter Personen, soweit diese Konzentration nicht in der Tabelle des Anhangs 3 (Tabelle A) angegeben ist

Höchstzulässige Konzentration im Wasser in $\mu\text{Ci/ml}$	$1 \cdot 10^{-7}$ (*)
Höchstzulässige Konzentration in der Luft in $\mu\text{Ci/ml}$	$2 \cdot 10^{-13}$

Anmerkung: Diese Werte gelten für die nicht in der Tabelle des Anhangs 3 (Tabelle A) aufgeführten Nuklide, deren Radiotoxizität nicht oder nicht einwandfrei bekannt ist.

C. Höchstzulässige Konzentration einer bekannten Mischung von identifizierten radioaktiven Nukliden im Trinkwasser und in der Atemluft für eine kontinuierliche Bestrahlung beruflich strahlenexponierter Personen

Man wendet die Formel $\sum_1^n \frac{C_i}{(\text{HZK})_i} \leq \frac{1}{K}$ an,

in der $\sum_1^n \frac{C_i}{(\text{HZK})_i}$ die Summe der Quotienten aus der Konzentration C_i jedes einzelnen Nuklids, das Bestandteil der Mischung ist, und der jeweils höchstzulässigen Konzentration im Wasser oder in der Luft für jedes dieser Nuklide ist und in der K ein Koeffizient ist, der die Anwendung der Formel auf verschiedene Bestrahlungsbedingungen ermöglicht:

$K = 1/3$ für eine Exposition von 40 bis 48 Stunden pro Woche in einem Kontrollbereich;

$K = 1$ für eine kontinuierliche Exposition (168 Stunden pro Woche) in einem Kontrollbereich;

$K = 10$ für eine kontinuierliche Exposition außerhalb des Kontrollbereichs bei den Personen der in Artikel 1, § 2, Absatz 5, Buchstabe c) bezeichneten Bevölkerungsgruppe.

(*) Der Wert für die höchstzulässige Konzentration im Wasser ($1 \cdot 10^{-7} \mu\text{Ci/ml}$) gilt nicht für Edelgase wie ^{37}A , ^{41}A , $^{85\text{m}}\text{Kr}$, ^{85}Kr , ^{87}Kr , $^{131\text{m}}\text{Xe}$, ^{133}Xe , ^{135}Xe , ^{220}Rn und ^{222}Rn .

D. Höchstzulässige Konzentration einer Mischung von nicht identifizierten Radionukliden im Trinkwasser bei ständiger Bestrahlung beruflich strahlenexponierter Personen

Mischungsarten	HZK in uCi/ml
— Beliebige Mischung von Alpha-, Beta- und Gammastrahlern	$1 \cdot 10^{-7}$
— Beliebige Mischung von Alpha-, Beta- und Gammastrahlern, wenn ^{226}Ra und ^{228}Ra unberücksichtigt bleiben können (*)	$1 \cdot 10^{-6}$
— Beliebige Mischung von Alpha-, Beta-, und Gammastrahlern, wenn ^{90}Sr , ^{129}J , ^{210}Pb , ^{226}Ra , ^{228}Ra , ^{238}U , U nat., ^{248}Cm und ^{254}Cf unberücksichtigt bleiben können (*)	$7 \cdot 10^{-6}$
— Beliebige Mischung von Alpha-, Beta- und Gammastrahlern, wenn ^{90}Sr , ^{126}J , ^{129}J , ^{131}J , ^{210}Pb , ^{210}Po , ^{211}At , ^{223}Ra , ^{226}Ra , ^{228}Ra , ^{231}Pa , Th nat., ^{232}U , ^{238}U , U nat., ^{248}Cm , ^{254}Cf und ^{256}Fm unberücksichtigt bleiben können (*)	$2 \cdot 10^{-5}$
— Beliebige Mischung von Alpha-, Beta- und Gammastrahlern, wenn ^{90}Sr , ^{126}J , ^{129}J , ^{131}J , ^{210}Pb , ^{210}Po , ^{211}At , ^{223}Ra , ^{224}Ra , ^{226}Ra , ^{227}Ac , ^{228}Ra , ^{230}Th , ^{230}U , ^{231}Pa , ^{232}Th , Th nat., ^{232}U , ^{238}U , U nat., ^{248}Cm , ^{254}Cf und ^{256}Fm unberücksichtigt bleiben können (*)	$3 \cdot 10^{-5}$

(*) „Unberücksichtigt bleiben“ können diese Radionuklide dann, wenn die Konzentration im Wasser nur einen geringfügigen Teil der in Tabelle A des Anhangs 3 angegebenen höchstzulässigen Konzentration darstellt.

E. Höchstzulässige Konzentration einer Mischung von nicht identifizierten Radionukliden in der Atemluft bei ständiger Bestrahlung beruflich strahlenexponierter Personen

Mischungsarten	HZK in uCi/ml
— Beliebige Mischung von Alpha-, Beta- und Gammastrahlern	$2 \cdot 10^{-13}$
— Beliebige Mischung von Alpha-, Beta- und Gammastrahlern, wenn ^{231}Pa , ^{239}Pu , ^{240}Pu , ^{242}Pu , ^{244}Pu , ^{248}Cm , ^{249}Cf und ^{251}Cf unberücksichtigt bleiben können (*)	$7 \cdot 10^{-13}$
— Beliebige Mischung von Alpha, Beta-, und Gammastrahlern, wenn ^{227}Ac , ^{230}Th , ^{231}Pa , ^{238}Pu , ^{239}Pu , ^{240}Pu , ^{242}Pu , ^{244}Pu , ^{248}Cm , ^{249}Cf und ^{251}Cf unberücksichtigt bleiben können (*)	$1 \cdot 10^{-12}$
— Beliebige Mischung von Beta- und Gammastrahlern, wenn die Alphastrahler sowie ^{227}Ac , $^{242\text{m}}\text{Am}$ und ^{254}Cf unberücksichtigt bleiben können (*)	$1 \cdot 10^{-11}$
— Beliebige Mischung von Beta- und Gammastrahlern, wenn die Alphastrahler sowie ^{210}Pb , ^{227}Ac , ^{228}Ra , ^{241}Pu , $^{242\text{m}}\text{Am}$ und ^{254}Cf unberücksichtigt bleiben können (*)	$1 \cdot 10^{-10}$
— Beliebige Mischung von Beta- und Gammastrahlern, wenn die Alphastrahler sowie ^{90}Sr , ^{129}J , ^{210}Pb , ^{227}Ac , ^{228}Ra , ^{230}Pa , ^{241}Pu , $^{242\text{m}}\text{Am}$, ^{249}Bk , ^{253}Cf , ^{254}Cf , ^{255}Es und ^{256}Fm unberücksichtigt bleiben können (*)	$1 \cdot 10^{-9}$

(*) „Unberücksichtigt bleiben“ können diese Radionuklide dann, wenn die Konzentration in der Luft nur einen geringfügigen Teil der in Tabelle A des Anhangs 3 angegebenen höchstzulässigen Konzentration darstellt.

COMMUNAUTÉ EUROPÉENNE
DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE

EURATOM

La Commission

Direction de la Protection sanitaire

NORMES DE BASE

**RELATIVES A LA PROTECTION SANITAIRE
DE LA POPULATION ET DES TRAVAILLEURS
CONTRE LES DANGERS
RESULTANT DES RADIATIONS IONISANTES**

Texte coordonné
établi en tenant compte des directives du Conseil
du 2 février 1959, du 5 mars 1962 et du 27 octobre 1966,
destinées aux Etats membres de la C.E.E.A.

TITRE I

Définitions

Article premier

Pour l'application des présentes directives, les termes ci-après sont compris de la manière suivante :

§ 1 — *Termes physiques et radiologiques*

« Concentration maximum admissible d'un nuclide radioactif » est la concentration de ce nuclide dans l'air inhalé et dans l'eau de boisson, exprimée en unité d'activité par unité de volume, délivrant pour une irradiation continue la dose maximum admissible.

« Contamination » est une contamination radioactive, c'est-à-dire la souillure d'une matière ou d'un milieu quelconque par des substances radioactives.

Dans le cas particulier des travailleurs, cette contamination comprend à la fois la contamination externe cutanée et la contamination interne par quelque voie que ce soit (respiratoire, digestive, percutanée, etc.).

« Désintégration » est le processus de rupture spontanée d'un noyau d'un atome entraînant l'émission soit d'une particule, soit d'un photon, soit de l'un et de l'autre.

« Fond naturel de radiation » est l'ensemble des radiations ionisantes provenant des sources naturelles terrestres et cosmiques.

« Incorporation » est la contamination interne dans laquelle des substances radioactives participent au métabolisme de l'organisme.

« Irradiation » est toute exposition de personnes à une radiation ionisante; on distingue :

— l'irradiation externe, dans laquelle la source de radiation est située à l'extérieur de l'organisme;

— l'irradiation interne, due à l'introduction de substances radioactives dans l'organisme;

— l'irradiation totale, qui est la somme de l'irradiation externe et de l'irradiation interne.

« Irradiation exceptionnelle concertée » est une irradiation externe et/ou interne entraînant le dépassement d'une dose maximum admissible pour les personnes professionnellement exposées et dont le risque a été préalablement étudié et accepté; elle ne peut être autorisée qu'en cas de nécessité absolue.

« Irradiation exceptionnelle non concertée » est une irradiation externe et/ou interne, qui présente un caractère fortuit et qui entraîne le dépassement d'une dose maximum admissible pour les personnes professionnellement exposées.

« Nuclide » est l'atome défini par son nombre de masse, par son nombre atomique et par son état énergétique.

« Radiations ionisantes » sont les radiations électromagnétiques (photons ou quanta de rayons X ou gamma) ou radiations corpusculaires (particules alpha, bêta, électrons, positons, protons, neutrons et particules lourdes) capables de déterminer la formation d'ions.

« Radioactivité » est le phénomène de désintégration spontanée dans un nuclide avec émission d'une particule ou d'un photon aboutissant à la formation d'un nouveau nuclide.

« Radiotoxicité » est la toxicité due aux radiations ionisantes émises par l'élément radioactif incorporé; elle n'est pas seulement liée aux caractéristiques radioactives mais elle dépend également du métabolisme de l'élément dans l'organisme ou dans l'organe, et partant de son état chimique et physique.

« Source » est un appareil ou une substance capable d'émettre des radiations ionisantes.

« Source scellée » est une source constituée par des substances radioactives solidement incorporées dans des matières solides et inactives, ou scellée dans une enveloppe inactive présentant une résistance suffisante pour éviter dans les conditions normales d'emploi toute dispersion de substances radioactives et toute possibilité de contamination.

« Source non scellée » est une source constituée par des substances radioactives dont la présentation ne permet pas de prévenir toute dispersion de substances radioactives et tout risque de contamination.

« Substances radioactives » sont toutes substances présentant le phénomène de radioactivité.

§ 2 — *Autres termes*

« Accident » est un événement fortuit risquant d'entraîner une irradiation dépassant les doses maxima admissibles.

« Contrôle médical » est l'ensemble des examens médicaux et dispositions prises par le médecin agréé en vue de réaliser la surveillance médicale des travailleurs contre les radiations ionisantes et d'assurer le respect des normes de base.

« Contrôle physique de protection » est l'ensemble des mesures et des déterminations effectuées en vue de réaliser la protection sanitaire de la population et des travailleurs contre les radiations ionisantes et d'assurer le respect des normes de base.

« Expert qualifié » est une personne ayant les connaissances et l'entraînement nécessaires pour mesurer les radiations ionisantes, pour donner tous les conseils en

vue d'assurer une protection efficace des individus et un fonctionnement correct des installations de protection, et dont la qualification est reconnue par l'autorité compétente.

« Groupes particuliers de la population ». A ces groupes appartiennent :

- a) les personnes qui, en raison de leurs activités, se trouvent, occasionnellement, dans la zone contrôlée mais ne sont pas considérées comme « personnes professionnellement exposées »;
- b) les personnes qui manipulent des appareils émettant des radiations ionisantes ou contenant des substances radioactives en quantités telles que les radiations qui sont émises n'entraînent pas un dépassement de la dose maximum admissible pour cette catégorie de personnes;
- c) les personnes qui séjournent au voisinage de la zone contrôlée et peuvent être soumises de ce fait à une irradiation supérieure à celle fixée pour la population dans son ensemble.

« Médecin agréé » est un médecin responsable du contrôle médical dont la qualification et l'autorité sont reconnues et garanties par l'autorité compétente.

« Personnes professionnellement exposées » sont les personnes qui, dans une zone contrôlée, effectuent habituellement un travail les exposant au danger résultant des radiations ionisantes.

« Zone contrôlée » est un lieu défini de l'espace où existe une source de radiations ionisantes et où des personnes professionnellement exposées sont susceptibles de recevoir une dose d'irradiation supérieure à 1,5 rem par an ; dans cette zone s'exercent un contrôle physique de protection contre les radiations et un contrôle médical.

« Zone surveillée » est tout lieu de l'espace à la périphérie d'une zone contrôlée où il existe un danger permanent de dépasser la dose maximum admissible pour l'ensemble de la population et où s'exerce un contrôle physique de protection contre les radiations.

§ 3 — *Unités et symboles*

« Curie » est la quantité de nuclide radioactif dans laquelle le nombre de désintégrations par seconde est de $3,7 \times 10^{10}$; il sert d'unité de radioactivité. On utilise le multiple : le « kilocurie » qui vaut 10^3 curies et les sous-multiples : le « millicurie », qui vaut 10^{-3} curie et le « microcurie » qui vaut 10^{-6} curie.

« Rad » est l'unité de dose absorbée : 1 rad = 100 ergs par gramme de la substance irradiée au lieu considéré.

« Rem » correspond à la quantité de radiations ionisantes qui, absorbée par le corps humain, produit un effet biologique identique à celui produit dans le même tissu par l'absorption d'un rad de rayons X.

Les rayons X pris comme référence sont ceux qui produisent une ionisation spécifique moyenne égale à 100 paires d'ions par micron de parcours dans l'eau. Ceci correspond à des rayons X d'environ 250 kV.

« Röntgen » est la quantité de rayonnements X ou gamma, telle que l'émission corpusculaire qui lui est associée, dans 0,001293 gramme d'air, produise dans l'air des ions porteurs d'une quantité d'électricité positive ou négative égale à l'unité électrostatique.

§ 4 — *Activité et doses*

« Activité » est le nombre de désintégrations dans l'unité de temps; l'activité s'exprime en « curie ».

« Dose absorbée » est la quantité d'énergie délivrée par des particules ionisantes à l'unité de masse de la substance irradiée au point considéré, quelle que soit la nature du rayonnement ionisant utilisé. L'unité de dose absorbée est le « rad ».

« Dose d'exposition » aux rayons X ou gamma en un point donné est la mesure du rayonnement en fonction de sa capacité de produire de l'ionisation. L'unité de dose d'exposition aux rayons X ou gamma est le « röntgen » (r).

« Dose individuelle » est la dose de radiations ionisantes reçue par chaque individu pendant un laps de temps donné.

« Dose intégrale absorbée » est la quantité totale d'énergie délivrée à la matière par des particules ionisantes dans toute la région considérée. L'unité de la dose intégrale absorbée est le « gramme-rad ».

« Efficacité biologique relative » (E.B.R.) correspond au rapport entre une dose de rayons X considérée comme référence et la dose de la radiation ionisante envisagée, qui produit le même effet biologique. Les valeurs admises pour l'E.B.R. de divers types de rayonnements sont données dans le tableau suivant :

Rayonnements	E.B.R. (1)
— rayons X et gamma, électrons et rayons bêta de toute énergie	1
— neutrons	2 à 10,5 (2)
— protons	10
— particules alpha	10
— noyaux lourds de recul	20

(1) En cas d'irradiation des cristallins, l'E.B.R. est à multiplier :

- par un facteur 1 quand sa valeur est égale à 1,
- par un facteur 3 quand sa valeur est supérieure ou égale à 10,
- par un facteur entre 1 et 3, obtenu par interpolation, pour les valeurs d'E.B.R. entre 1 et 10.

(2) Voir annexe 2.

« Dose biologique efficace » dite « dose E.B.R. » est déterminée par le produit de la dose absorbée en rad par le facteur E.B.R. La dose E.B.R. est exprimée en « rem ».

« Doses maxima admissibles avec une sécurité suffisante » sont les doses de radiations ionisantes qui, dans l'état actuel de nos connaissances, ne sont pas susceptibles de causer des troubles appréciables à l'individu au cours de son existence ou à la population. Elles sont évaluées en tenant compte des irradiations reçues par les individus ou par la population, à l'exclusion de celles provenant du fond naturel de radiations et de celles provenant des examens et traitements médicaux.

« Dose cumulée » exprime, intégrée dans le temps, l'addition de toutes les doses, quelle qu'en soit la source, reçues par un individu, à l'exception de celles provenant du fond naturel de radiations et des examens et traitements médicaux.

« Dose population » est la dose de radiations ionisantes reçue par une population pendant un laps de temps donné et pondérée en fonction des données démographiques.

TITRE II

Champ d'application

Article 2

Les présentes directives s'appliquent à la production, au traitement, à la manipulation, à l'utilisation, à la détention, au stockage, au transport et à l'élimination de substances radioactives naturelles et artificielles et à toute autre activité qui implique un danger résultant des radiations ionisantes.

Article 3

Chaque Etat membre soumet l'exercice des activités visées à l'article 2 ci-dessus à une déclaration et, dans les cas déterminés par lui suivant l'importance du danger qui résulte de ces activités, à un régime d'autorisation préalable.

Article 4

Le régime de déclaration et d'autorisation préalable peut ne pas être appliqué :

- a) aux substances radioactives dont l'activité totale est inférieure à 0,1 microcurie. Cette valeur est établie pour les nuclides radioactifs les plus toxiques; les autres valeurs sont déterminées dans chaque cas en fonction de la radiotoxicité relative et des indications figurant aux tableaux de l'annexe 1 des présentes directives;
- b) aux substances radioactives dont la concentration est inférieure à 0,002 microcurie par gramme et, en ce qui concerne des substances radioactives solides naturelles, à celles dont la concentration est inférieure à 0,01 microcurie par gramme;
- c) aux appareils émettant des radiations ionisantes, d'un type reconnu par les autorités compétentes, à condition que les matières radioactives soient efficacement protégées contre tout contact et toute fuite et que la dose débitée, à tout instant et en tout point extérieur à une distance de 0,1 mètre de la surface de l'appareil, ne dépasse pas la valeur de 0,1 millirem par heure.

Article 5

En dehors des cas d'interdiction prévus par les législations nationales, un régime d'autorisation préalable doit être appliqué pour :

- a) l'utilisation de substances radioactives à des fins médicales;
- b) l'addition de substances radioactives dans la fabrication des denrées alimentaires, des médicaments, des produits cosmétiques et des produits à usage domestique et la manipulation de telles denrées, médicaments et produits;
- c) l'utilisation de substances radioactives dans la fabrication des jouets.

TITRE III

Doses maxima admissibles avec une sécurité suffisante

Article 6

§ 1 — L'exposition des personnes et le nombre de personnes exposées aux radiations ionisantes doivent être aussi réduits que possible.

§ 2 — Aucune personne de moins de 18 ans révolus ne peut exercer une activité au cours de laquelle elle serait professionnellement exposée au risque de radiations ionisantes.

§ 3 — Les femmes enceintes ou en période d'allaitement ne sont pas admises aux travaux qui comportent un risque d'irradiation élevée.

Chapitre I

DOSES MAXIMA ADMISSIBLES POUR LES PERSONNES PROFESSIONNELLEMENT EXPOSÉES

Article 7

§ 1 — La dose maximum admissible pour une personne professionnellement exposée est exprimée en rem et est calculée en fonction de son âge et d'une dose moyenne annuelle de 5 rem.

La dose maximum admissible pour une personne, d'un âge déterminé, cumulée au niveau des organes hématopoïétiques et/ou des gonades, est établie par la formule de base :

$$D = 5(N - 18)$$

D = la dose exprimée en rem

N = l'âge exprimé en années.

§ 2 — Les dispositifs de protection sont fondés sur une dose moyenne hebdomadaire de 0,1 rem.

§ 3 — La dose maximum cumulée pendant une période comprenant 13 semaines consécutives ne peut dépasser 3 rem. Le calcul de la dose s'effectue compte tenu des dispositions ci-après :

a) Les personnes commençant après l'âge de 18 ans peuvent recevoir une dose cumulée de 3 rem (distribuée sur une période de 13 semaines consécutives), à condition que le respect de la formule de base soit assuré et que la dose cumulée au cours d'une année ne dépasse jamais 12 rem.

L'administration en une fois d'une dose de 3 rem doit être évitée autant que possible.

- b) Lorsqu'est connue de façon certaine la dose antérieurement cumulée et lorsqu'elle reste en-dessous de la dose déterminée par la formule de base, une cumulation des doses au rythme de 3 rem par 13 semaines peut être tolérée aussi longtemps que la dose maximum admissible calculée par la formule de base n'a pas été atteinte.
- c) Lorsque la dose antérieurement cumulée n'est pas connue de manière certaine, il est admis que celle-ci soit égale à la dose maximum admissible calculée par la formule de base.
- d) Lorsqu'est connue de manière certaine la dose antérieurement cumulée et lorsque celle-ci correspond aux normes d'une époque où les doses maxima admissibles recommandées étaient supérieures à celles résultant de la formule de base, le calcul est effectué comme prévu au littera précédent.

Article 8

Dans le cas d'une irradiation partielle de l'organisme, au cours de laquelle les doses reçues par l'ensemble des organes hématopoïétiques et/ou les gonades, ne dépassent pas les limites fixées par la formule de base, la dose maximum admissible est fixée :

- a) pour les irradiations externes intéressant les extrémités (mains, avant-bras, pieds, chevilles), à 15 rem par 13 semaines et à 60 rem par an;
- b) pour les irradiations intéressant la peau ou le tissu osseux, à l'exclusion des extrémités comme désignées au littera a), à 8 rem par 13 semaines et à 30 rem par an;
- c) pour les irradiations intéressant les autres organes pris isolément, à 4 rem par 13 semaines et à 15 rem par an.

Chapitre II

DOSES MAXIMA ADMISSIBLES POUR LES GROUPES PARTICULIERS DE LA POPULATION

Article 9

- a) Pour les personnes appartenant aux groupes particuliers de la population définis à l'article premier, paragraphe 2, cinquième alinéa, littera a) et b), la dose maximum admissible, cumulée au niveau des organes hématopoïétiques et/ou des gonades, est fixée à 1,5 rem par an.
- b) Pour les personnes appartenant au groupe particulier de la population défini à l'article premier, paragraphe 2, cinquième alinéa, littera c), la dose maximum admissible, cumulée au niveau des organes hématopoïétiques et/ou des gonades, est fixée à 0,5 rem par an.

Chapitre III

DOSE MAXIMUM ADMISSIBLE POUR LA POPULATION DANS SON ENSEMBLE

Article 10

Pour la population dans son ensemble, la dose maximum admissible génétiquement significative est de 5 rem per capita cumulés à l'âge de 30 ans. Cette dose doit tenir compte, par pondération, des doses reçues par les personnes professionnellement exposées et par les groupes particuliers de la population. Elle ne tient pas compte des irradiations dues au fond naturel de radiations et dues aux examens et traitements médicaux.

TITRE IV

Expositions et contaminations maxima admissibles

Article 11

§ 1 — Par « expositions maxima admissibles », il faut comprendre des irradiations externes qui, dans l'état actuel des connaissances, réparties dans le temps et distribuées dans l'organisme, délivrent aux individus ou aux populations la dose maximum admissible.

§ 2 — Les expositions s'expriment, selon les cas, en doses d'exposition, en doses mesurées dans l'air et en flux de particules.

§ 3 — Le tableau de l'annexe 2 donne les flux de neutrons délivrant un débit de dose de 2,5 millirem par heure en fonction de l'énergie des neutrons et les valeurs d'E.B.R. correspondantes.

Article 12

§ 1 — Par « contamination maximum admissible de personnes », il faut comprendre la contamination de personnes résultant de l'inhalation ou de l'ingestion d'air ou d'eau contaminés aux concentrations maxima admissibles dérivées de l'annexe 3.

§ 2 — Les valeurs figurant à l'annexe 3 sont applicables pour déterminer les concentrations maxima admissibles dans l'air inhalé et dans l'eau de boisson; elles doivent être considérées comme des moyennes portant sur une période de 13 semaines consécutives.

§ 3 — Ces valeurs concernent l'exposition continue, calculée à raison de 168 heures par semaine, pour des personnes professionnellement exposées. Ces valeurs sont à multiplier par un facteur 3 pour une activité hebdomadaire de 40 à 48 heures.

§ 4 — L'introduction en une fois d'une quantité de nuclides radioactifs correspondant à celle qui serait introduite en 13 semaines consécutives sur la base des concentrations maxima admissibles se déduisant de l'annexe 3, doit être évitée autant que possible.

§ 5 — En dehors des zones contrôlées, pour les personnes appartenant au groupe de la population défini à l'article premier, paragraphe 2, cinquième alinéa, littera c), les concentrations maxima admissibles qui déterminent les contaminations maxima admissibles sont fixées au dixième des valeurs indiquées dans les tableaux de l'annexe 3. Elles doivent être considérées comme des moyennes portant sur une période d'un an.

§ 6 — Lors d'une contamination par mélange de nuclides radioactifs s'appliquent, selon les cas, les tableaux C, D ou E de l'annexe 3.

Article 13

IRRADIATION TOTALE

En cas d'irradiation totale, la somme des doses résultant de l'irradiation externe et de l'irradiation interne, sera calculée de manière appropriée; elle doit respecter les doses maxima admissibles.

Article 14

IRRADIATIONS EXTERNES EXCEPTIONNELLES

§ 1 — « Irradiation externe exceptionnelle concertée »

- a) La dose délivrée en une ou plusieurs fois au cours d'une irradiation externe exceptionnelle concertée ne peut dépasser 12 rem. Cette dose reçue est ajoutée à la dose cumulée jusqu'au moment de l'irradiation exceptionnelle.
- b) Si la dose cumulée ainsi obtenue est inférieure à la dose maximum admissible, calculée selon la formule de base de l'article 7, paragraphe 1 et si la dose trimestrielle est supérieure à 3 rem, les expositions ultérieures sont réduites à une dose maximum de 1,5 rem par trimestre, jusqu'au retour aux valeurs qui résultent de l'application de l'article 7, paragraphe 3.
- c) Si la dose cumulée ainsi obtenue est supérieure à la dose maximum admissible, calculée selon la formule de base de l'article 7, paragraphe 1, les expositions ultérieures sont réduites à une dose maximum de 2,5 rem par an jusqu'à ce que la dose cumulée soit à nouveau conforme à la formule de base.
- d) Aucune femme en état de procréer ne peut être soumise à une telle irradiation.

§ 2 — « Irradiation externe exceptionnelle non concertée »

- a) Lorsqu'une dose délivrée au cours d'une irradiation externe exceptionnelle non concertée ne dépasse pas 25 rem, le paragraphe 1, lettres b) ou c), est applicable.
- b) Lorsque la dose dépasse 25 rem, l'article 25, paragraphe 3 est applicable.

§ 3 — « Irradiation externe exceptionnelle concertée partielle »

- a) La dose délivrée en une ou plusieurs fois au cours d'une irradiation externe exceptionnelle concertée partielle ne peut dépasser :
 - pour les extrémités (mains, avant-bras, pieds, chevilles) : 60 rem;
 - pour la peau (à l'exclusion de celle des extrémités) : 30 rem;
 - pour les cristallins : 15 rem.

Les doses reçues sont ajoutées aux doses cumulées dans l'année en cours.

- b) Pour les irradiations ultérieures des extrémités, de la peau (à l'exclusion de celle des extrémités) et des cristallins, les doses maxima admissibles à prendre en considération sont réduites à la moitié des doses fixées à l'article 8 jusqu'au retour aux valeurs intégrées qui résultent de l'application de cet article.

§ 4 — « Irradiation externe exceptionnelle non concertée partielle »

- a) Lorsqu'une dose délivrée au cours d'une irradiation externe exceptionnelle non concertée partielle ne dépasse pas :
- 120 rem pour les extrémités (mains, avant-bras, pieds, chevilles);
 - 60 rem pour la peau (à l'exclusion de celle des extrémités);
 - 30 rem pour les cristallins,
- le paragraphe 3, littera b) est applicable.
- b) Lorsque la dose dépasse les valeurs indiquées au littera a), l'article 25, paragraphe 3 est applicable.

Article 15

IRRADIATIONS INTERNES EXCEPTIONNELLES

§ 1 — « Irradiation interne exceptionnelle concertée »

- a) Une irradiation interne exceptionnelle concertée n'est admissible que si elle ne peut être évitée par toutes les mesures de protection nécessaires. Au cas où elle est inévitable, la quantité de nuclides radioactifs introduits dans l'organisme en une ou plusieurs fois ne peut dépasser la quantité qui résulterait de l'exposition, pendant une année, aux concentrations maxima admissibles, selon l'annexe 3, pour les personnes professionnellement exposées (1).
- b) Toute irradiation interne exceptionnelle concertée doit être consignée dans les archives du contrôle physique (article 22, paragraphe 2) et dans le dossier médical du travailleur (article 26) où seront également portées la valeur estimée de la dose absorbée et celle de la quantité incorporée résultant de ladite irradiation.
- c) Pour les irradiations internes ultérieures, les concentrations maxima admissibles à prendre en considération doivent être au plus égales à la moitié des valeurs déduites de l'annexe 3 et ce, pendant le temps qui serait nécessaire pour cumuler, par une exposition continue dans les mêmes conditions, la quantité de nuclides radioactifs introduits dans l'organisme à la suite de l'irradiation interne exceptionnelle concertée.
- d) Aucune femme en état de procréer ne peut être soumise à une telle irradiation.

(1) Cette quantité X (en curie) peut être déduite des concentrations maxima admissibles dans l'air pour les personnes professionnellement exposées à raison de 40 à 48 heures par semaine par la formule suivante :

$$X = 2.500 \cdot q$$

q étant trois fois la valeur qui figure aux tableaux de l'annexe 3. Le coefficient 2.500 est obtenu en se basant sur une inhalation de 10 m³ d'air par jour à raison de 5 jours par semaine et de 50 semaines par an.

§ 2 — « Irradiation interne exceptionnelle non concertée »

- a) Lorsque la quantité de nuclides radioactifs introduits dans l'organisme au cours d'une irradiation interne exceptionnelle non concertée, est inférieure au double de la quantité fixée au paragraphe 1, littera a), les dispositions du littera c) du même paragraphe sont applicables.
- b) Lorsque la contamination dépasse la limite fixée au littera a) du présent paragraphe, l'article 25, paragraphe 3 est applicable.

Article 16

Les valeurs des expositions et contaminations maxima admissibles relatives à des conditions autres que celles de l'irradiation des personnes professionnellement exposées se déduisent des doses maxima admissibles telles qu'elles sont fixées au titre III.

Article 17

En vue d'assurer la protection sanitaire de la population en fonction des doses maxima admissibles fixées aux articles 9 et 10 et des expositions et contaminations maxima admissibles dont il est question aux articles 11, 12, 13 et 16, chaque Etat membre prend des mesures de surveillance, d'inspection et d'intervention en cas d'accident.

§ 1 — La surveillance est l'ensemble des dispositions et contrôles qui servent à dépister et à éliminer les facteurs qui, dans la production et l'utilisation des radiations ionisantes ou au cours d'une opération quelconque exposant à leur action, peuvent créer un risque d'irradiation pour la population. L'ampleur des moyens mis en œuvre est fonction de l'importance des risques d'irradiation, notamment accidentelle, et de la densité de la population.

§ 2 — La surveillance s'exerce :

- a) dans les « zones surveillées », c'est-à-dire les lieux dans lesquels la protection est basée sur le respect de la dose maximum admissible de 0,5 rem par an fixée à l'article 9, littera b) pour les personnes appartenant au groupe particulier de la population séjournant au voisinage de la zone contrôlée;
- b) sur l'ensemble du territoire, pour lequel la dose maximum admissible est celle fixée pour la population prise dans son ensemble.

§ 3 — La surveillance doit comprendre l'examen et le contrôle des dispositifs de protection ainsi que les déterminations des doses à effectuer pour la protection de la population.

- a) L'examen et le contrôle des dispositifs de protection comportent entre autres :
 1. l'examen et l'approbation préalable des projets d'installations comportant un danger d'irradiation et des projets d'implantation du site dans le territoire;

2. la réception des nouvelles installations en ce qui concerne la protection contre toute irradiation ou contamination susceptible de déborder l'enceinte de l'établissement, compte tenu des conditions démographiques, météorologiques, géologiques et hydrologiques ;
 3. la vérification de l'efficacité des dispositifs techniques de protection;
 4. la réception du point de vue du contrôle physique des installations de mesure de l'irradiation et de la contamination;
 5. la vérification du bon état de fonctionnement des instruments de mesure et de leur emploi correct.
- b) Les déterminations des doses à effectuer pour la protection de la population comportent entre autres :
1. l'évaluation des irradiations externes, avec l'indication de la qualité des radiations en cause ainsi que la détermination, selon les cas, de la dose d'exposition, de la dose mesurée dans l'air ou du flux;
 2. l'évaluation des contaminations radioactives, avec l'indication de la nature et des états physique et chimique des substances radioactives contaminantes ainsi que la détermination de l'activité des substances radioactives et de leur concentration (par unité de volume dans l'atmosphère et les eaux, par unité de surface au sol, par unité de poids dans les échantillons biologiques et alimentaires);
 3. l'évaluation de la « dose population », effectuée en tenant compte des modalités de l'irradiation et pondérée en fonction des données démographiques. En particulier, la sommation des irradiations dues aux diverses sources d'irradiation doit être effectuée dans toute la mesure du possible.
- c) Le rythme des évaluations est fixé pour assurer dans chaque cas le respect des normes de base.
- d) Les documents relatifs aux mesures d'irradiation externe ou de contamination radioactive, ainsi que les résultats de l'évaluation de la dose reçue par la population, doivent être conservés en archives.

§ 4 — Chacun des Etats membres doit créer un système d'inspection en vue d'exercer la supervision de la protection sanitaire de la population et de promouvoir toutes mesures de surveillance et d'intervention dans tous les cas où elles s'avèreraient nécessaires.

- § 5 a) Pour le cas où se produirait un accident, les Etats membres :
1. prévoient les mesures à prendre par les autorités compétentes;
 2. arrêtent et mettent en place les dispositifs d'intervention (personnel et matériel) nécessaires à la sauvegarde et au maintien de la santé de la population.
- b) Les Etats membres sont tenus de communiquer à la Commission les dispositions prises en application du littéra a), 1 et 2.
- c) Tout accident qui entraîne une irradiation de la population doit être déclaré d'urgence, lorsque les circonstances le réclament, aux Etats membres voisins et à la Commission de l'Euratom.

TITRE V

Principes fondamentaux de surveillance médicale des travailleurs

Article 18

§ 1 — La surveillance médicale des travailleurs comprend, dans les zones contrôlées, un contrôle physique de protection contre les radiations et un contrôle médical des travailleurs.

§ 2 — Un ou des systèmes d'inspection sont créés par chacun des Etats membres, en vue d'exercer la supervision des contrôles et de promouvoir les mesures de surveillance et d'intervention dans tous les cas où elles s'avéreront nécessaires.

Chapitre I

CONTRÔLE PHYSIQUE DE PROTECTION CONTRE LES RADIATIONS

Article 19

Le contrôle physique de protection est assuré par des experts qualifiés dont la qualification est reconnue par l'autorité compétente. L'ampleur des moyens mis en œuvre doit être fonction de l'importance des installations et leur variété et qualité doivent être fonction des risques liés aux travaux exposant aux radiations ionisantes.

Article 20

Le contrôle physique de protection comporte :

§ 1 — la spécification et la signalisation des zones contrôlées, c'est-à-dire des lieux dans lesquels il est possible de dépasser la dose maximum admissible de 1,5 rem par an, fixée à l'article 9, littera a) pour les groupes particuliers de la population, et dans lesquels la protection est basée sur le respect des doses maxima admissibles fixées au chapitre I du titre III pour les personnes professionnellement exposées;

§ 2 — l'examen et le contrôle des dispositifs de protection comprenant :

- a) l'examen et l'approbation préalable des projets d'installations comportant un danger d'irradiation et de leur implantation dans l'établissement;
- b) la réception des nouvelles installations du point de vue du contrôle physique de protection;
- c) la vérification de l'efficacité des dispositifs techniques de protection ;
- d) la vérification du bon état de fonctionnement des instruments de mesure et de leur emploi correct.

§ 3 — les déterminations suivantes :

- a) l'évaluation des expositions dans les endroits intéressés avec l'indication de la nature et de la qualité des radiations en cause, si celle-ci est nécessaire, pour pouvoir faire intervenir l'efficacité biologique relative des radiations ionisantes (E.B.R.) ainsi que la détermination selon les cas de la dose d'exposition, de la dose mesurée dans l'air ou du flux;
- b) l'évaluation des contaminations radioactives avec l'indication de la nature et des états physique et chimique des substances radioactives contaminantes, ainsi que la détermination de leur activité et de leur concentration volumétrique et superficielle;
- c) l'évaluation de la dose individuelle effectuée sur l'organisme entier selon les modalités d'irradiation. L'évaluation de la dose individuelle cumulée des personnes exposées à des irradiations externes doit être effectuée par un ou des appareils de mesure individuels portés en permanence; l'évaluation de la dose individuelle des personnes qui peuvent être exposées aux irradiations internes doit être effectuée par toute méthode physique et médicale permettant d'évaluer l'incorporation.

Article 21

Le rythme des évaluations est fixé pour assurer dans chaque cas le respect des normes de base.

Article 22

§ 1 — Les procès-verbaux rapportant les évaluations des doses individuelles sont conservés pendant la durée de la vie de l'intéressé et, en tout cas, pendant au moins 30 ans après la fin du travail exposant aux radiations ionisantes.

§ 2 — Les résultats des évaluations des expositions et des contaminations radioactives, ainsi que les mesures d'intervention, sont conservés en archives.

Chapitre II

CONTRÔLE MÉDICAL

Article 23

Le contrôle médical des travailleurs est assuré par des médecins agréés.

Article 24

§ 1 — Aucun travailleur ne peut être mis ou maintenu à un poste de travail l'exposant aux radiations ionisantes, si les conclusions médicales s'y opposent.

§ 2 — Les Etats membres arrêtent les modalités de recours contre les conclusions dont il est question ci-dessus.

Article 25

Le contrôle médical des travailleurs comporte :

§ 1 — un examen médical d'embauche

- a) Cet examen comprend une anamnèse complète, dans laquelle doivent figurer toutes les irradiations antérieures éventuelles, et un examen clinique général complété par toutes les investigations nécessaires pour juger de l'état des organes ou fonctions susceptibles de souffrir le plus d'une irradiation.
- b) Le médecin examinateur doit connaître l'affectation initiale et tout changement d'affectation du travailleur, ainsi que les irradiations liées à cette affectation.
- c) Les Etats membres établissent, à l'intention des médecins agréés, une liste indicative des critères d'inaptitude.

§ 2 — *des examens médicaux périodiques ou spéciaux*, en vue d'apprécier l'état des organes ou fonctions les plus radiosensibles

- a) Le rythme de ces examens découle des conditions de travail et de l'état sanitaire du travailleur. L'écart entre deux examens successifs, qui ne peut être supérieur à 1 an, est réduit dans tous les cas où l'exigent les conditions d'irradiation ou l'état de santé du travailleur.
- b) Le médecin agréé prolonge la surveillance médicale après la cessation du travail aussi longtemps qu'il l'estime nécessaire pour la sauvegarde de la santé de l'intéressé.
- c) Pour les travaux comportant un risque d'exposition aux radiations, la classification médicale suivante est adoptée :
 - 1. travailleurs inaptes au travail, qui doivent être éloignés du risque;
 - 2. travailleurs mis en observation, dont l'aptitude à supporter le risque doit être prouvée;
 - 3. travailleurs aptes, susceptibles de continuer à supporter le risque qu'impliquent leurs activités;
 - 4. travailleurs sous surveillance médicale, après cessation du travail exposant aux radiations ionisantes.

§ 3 — une surveillance exceptionnelle

- a) Cette surveillance intervient en cas d'irradiation exceptionnelle.

- b) Les examens habituels sont complétés par tous les examens, mesures de décontamination et thérapeutiques d'urgence que le médecin juge nécessaires.
- c) Le médecin statue sur le maintien du travailleur à son poste, sur son éloignement, sur son isolement et sur son traitement médical d'urgence.

Article 26

§ 1 — Il est établi pour chaque travailleur un dossier médical, tenu à jour, qui sera conservé en archives pendant la durée de la vie de l'intéressé et en tout cas pendant au moins 30 ans après la fin du travail exposant aux radiations ionisantes.

§ 2 — Le dossier médical comporte les informations concernant les affectations du travailleur, les doses individuelles reçues par le travailleur et les résultats des examens médicaux.

§ 3 — Les Etats membres prévoient les modalités pratiques permettant de tenir régulièrement à jour, pour chaque travailleur, le dossier médical. Ils veillent, en outre, à assurer, à l'intérieur de la Communauté, la libre circulation de toutes informations utiles concernant les affectations du travailleur et les irradiations reçues.

Article 27

Tout travailleur susceptible d'être exposé à un danger d'irradiation, doit être informé des risques que le travail présente pour sa santé, des techniques de travail, des précautions à prendre et de l'importance de se conformer aux prescriptions médicales.

ANNEXE 1

§ 1. Activités en-dessous desquelles le régime de déclaration et d'autorisation préalable peut ne pas être appliqué:

Nuclides à radiotoxicité très élevée: 10^{-7} curie;
 Nuclides à radiotoxicité élevée : 10^{-6} curie;
 Nuclides à radiotoxicité modérée : 10^{-5} curie;
 Nuclides à radiotoxicité faible : 10^{-4} curie.

§ 2. En fonction de leur radiotoxicité relative, les principaux nuclides radioactifs sont groupés de la façon suivante:

a) *Radiotoxicité très élevée :*

^{227}Ac ^{241}Am $^{242\text{m}}\text{Am}$ ^{243}Am ^{249}Cf ^{250}Cf ^{251}Cf ^{252}Cf ^{254}Cf ^{242}Cm ^{243}Cm ^{244}Cm
 ^{245}Cm ^{246}Cm ^{248}Cm ^{254}Es ^{255}Es ^{237}Np ^{231}Pa ^{210}Pb ^{210}Po ^{238}Pu ^{239}Pu ^{240}Pu ^{241}Pu
 ^{242}Pu ^{223}Ra ^{226}Ra ^{228}Ra ^{227}Th ^{228}Th ^{230}Th ^{230}U ^{232}U ^{233}U ^{234}U .

b) *Radiotoxicité élevée :*

^{228}Ac $^{110\text{m}}\text{Ag}$ ^{242}Am ^{211}At ^{140}Ba ^{207}Bi ^{210}Bi ^{249}Bk ^{45}Ca $^{115\text{m}}\text{Cd}$ ^{144}Ce ^{253}Cf ^{36}Cl
 ^{247}Cm ^{56}Co ^{60}Co ^{134}Cs ^{137}Cs ^{253}Es $^{254\text{m}}\text{Es}$ ^{152}Eu (13 ans) ^{154}Eu ^{255}Fm ^{256}Fm
 ^{181}Hf ^{124}I ^{126}I ^{131}I ^{133}I $^{114\text{m}}\text{In}$ ^{192}Ir ^{54}Mn ^{22}Na ^{230}Pa ^{212}Pb ^{244}Pu ^{224}Ra ^{106}Ru ^{124}Sb
 ^{125}Sb ^{46}Sc ^{89}Sr ^{90}Sr ^{182}Ta ^{160}Tb $^{127\text{m}}\text{Te}$ $^{129\text{m}}\text{Te}$ ^{234}Th ^{204}Tl ^{170}Tm ^{236}U ^{91}Y ^{95}Zr .

c) *Radiotoxicité modérée :*

^{41}A ^{105}Ag ^{111}Ag ^{244}Am ^{73}As ^{74}As ^{76}As ^{77}As ^{196}Au ^{198}Au ^{199}Au ^{131}Ba ^7Be ^{206}Bi
 ^{212}Bi ^{250}Bk ^{82}Br ^{14}C ^{47}Ca ^{109}Cd ^{115}Cd ^{141}Ce ^{143}Ce ^{38}Cl ^{57}Co ^{58}Co ^{51}Cr ^{131}Cs ^{136}Cs
 ^{64}Cu ^{165}Dy ^{166}Dy ^{169}Er ^{171}Er ^{152}Eu (9h) ^{155}Eu ^{18}F ^{52}Fe ^{56}Fe ^{59}Fe ^{254}Fm ^{72}Ga
 ^{153}Gd ^{159}Gd ^{197}Hg $^{197\text{m}}\text{Hg}$ ^{203}Hg ^{166}Ho ^{130}I ^{132}I ^{134}I ^{135}I $^{115\text{m}}\text{In}$ ^{190}Ir ^{194}Ir ^{42}K
 ^{43}K $^{85\text{m}}\text{Kr}$ ^{87}Kr ^{140}La ^{177}Lu ^{52}Mn ^{56}Mn ^{99}Mo ^{24}Na $^{93\text{m}}\text{Nb}$ ^{95}Nb ^{147}Nd ^{149}Nd
 ^{63}Ni ^{65}Ni ^{239}Np ^{185}Os ^{191}Os ^{193}Os ^{32}P ^{233}Pa ^{203}Pb ^{103}Pd ^{109}Pd ^{147}Pm ^{149}Pm ^{142}Pr
 ^{143}Pr ^{181}Pt ^{193}Pt ^{197}Pt ^{243}Pu ^{86}Rb ^{183}Re ^{186}Re ^{188}Re ^{105}Rh ^{220}Rn ^{222}Rn ^{97}Ru
 ^{103}Ru ^{105}Ru ^{35}S ^{122}Sb ^{47}Sc ^{48}Sc ^{75}Se ^{31}Si ^{151}Sm ^{153}Sm ^{113}Sn ^{125}Sn ^{85}Sr ^{91}Sr ^{92}Sr
 ^{96}Tc ^{97}Tc $^{97\text{m}}\text{Tc}$ ^{99}Tc $^{125\text{m}}\text{Te}$ ^{127}Te ^{129}Te $^{131\text{m}}\text{Te}$ ^{132}Te ^{231}Th ^{200}Tl ^{201}Tl ^{202}Tl ^{171}Tm
 ^{240}U + ^{240}Np ^{48}V ^{181}W ^{185}W ^{187}W ^{135}Xe ^{90}Y ^{92}Y ^{93}Y ^{175}Yb ^{65}Zn $^{69\text{m}}\text{Zn}$ ^{97}Zr .

d) *Radiotoxicité faible :*

^{37}A ^{249}Cm $^{58\text{m}}\text{Co}$ $^{134\text{m}}\text{Cs}$ ^{135}Cs ^{71}Ge ^3H ^{129}I $^{113\text{m}}\text{In}$ ^{115}In ^{85}Kr ^{97}Nb ^{144}Nd ^{59}Ni
 ^{15}O $^{191\text{m}}\text{Os}$ $^{193\text{m}}\text{Pt}$ $^{197\text{m}}\text{Pt}$ ^{87}Rb ^{187}Re $^{103\text{m}}\text{Rh}$ ^{147}Sm $^{85\text{m}}\text{Sr}$ $^{96\text{m}}\text{Tc}$ $^{99\text{m}}\text{Tc}$ Th nat. ⁽¹⁾
 ^{232}Th U nat. ⁽²⁾ ^{235}U ^{238}U $^{131\text{m}}\text{Xe}$ ^{133}Xe $^{91\text{m}}\text{Y}$ ^{69}Zn ^{93}Zr .

§ 3. Pour les nuclides ^{115}In , ^{144}Nd , ^{87}Rb , ^{187}Re , ^{147}Sm le régime de déclaration et d'autorisation préalable peut ne pas être appliqué, quelles que soient les quantités employées.

⁽¹⁾ Selon l'usage, un curie de thorium naturel correspond à:
 $3,7 \cdot 10^{10}$ désintégrations par seconde de ^{232}Th et
 $3,7 \cdot 10^{10}$ désintégrations par seconde de ^{228}Th .

⁽²⁾ Selon l'usage, un curie d'uranium naturel correspond à:
 $3,7 \cdot 10^{10}$ désintégrations par seconde de ^{238}U ,
 $3,7 \cdot 10^{10}$ désintégrations par seconde de ^{234}U et
 $1,7 \cdot 10^9$ désintégrations par seconde de ^{235}U .

- § 4. En cas de mélange de nuclides radioactifs appartenant à des groupes de radiotoxicité différents, le régime de déclaration et d'autorisation préalable peut ne pas être appliqué si la somme des rapports de l'activité de chacun des nuclides radioactifs à la limite fixée dans le paragraphe 1 pour le groupe auquel il appartient est inférieure ou égale à 1.
- § 5. Les nuclides radioactifs qui ne figurent pas dans les groupes de radiotoxicité du paragraphe 2 et pour lesquels il y a doute ou ignorance quant à leur radiotoxicité doivent être considérés comme appartenant à la catégorie de radiotoxicité la plus élevée.

ANNEXE 2

Tableau donnant les flux de neutrons délivrant un débit de dose de 2,5 mrem par heure en fonction de l'énergie des neutrons et les valeurs d'E.B.R. correspondantes

Énergie des neutrons	E.B.R. ⁽¹⁾	Flux de neutrons (neutrons/cm ² /s)
Thermiques	3	670
100 eV	2	500
5 keV	2,5	570
20 keV	5	280
100 keV	8	80
0,5 MeV	10	30
1 MeV	10,5	18
2,5 MeV	8	20
5 MeV	7	18
10 MeV	6,5	17

⁽¹⁾ Pour les neutrons d'énergie indéterminée, l'E.B.R. est pris égal à 10.

ANNEXE 3 (a)

A. Concentration maximum admissible (CMA) d'un nuclide radioactif identifié dans l'eau de boisson et dans l'air inhalé pour une irradiation continue de personnes professionnellement exposées.

Élément (nombre atomique)	Nuclide radioactif	Forme (b)	CMA eau (c)	CMA air (c)
Actinium (89)	²²⁷ Ac	sol.	2·10 ⁻⁵	8·10 ⁻¹³
		insol.	3·10 ⁻³	9·10 ⁻¹²
	²²⁸ Ac	sol.	9·10 ⁻⁴	3·10 ⁻⁸
		insol.	9·10 ⁻⁴	6·10 ⁻⁹
Americium (95)	²⁴¹ Am	sol.	4·10 ⁻⁵	2·10 ⁻¹³
		insol.	3·10 ⁻⁴	4·10 ⁻¹¹
	^{242m} Am	sol.	4·10 ⁻⁵	2·10 ⁻¹²
		insol.	9·10 ⁻⁴	9·10 ⁻¹¹
	²⁴² Am	sol.	10 ⁻⁸	10 ⁻⁸
insol.		10 ⁻⁸	2·10 ⁻⁸	
	²⁴³ Am	sol.	4·10 ⁻⁵	2·10 ⁻¹²
		insol.	3·10 ⁻⁴	4·10 ⁻¹¹
	²⁴⁴ Am	sol.	0,05	10 ⁻⁶
		insol.	0,05	8·10 ⁻⁶
Antimoine (51)	¹²² Sb	sol.	3·10 ⁻⁴	6·10 ⁻⁸
		insol.	3·10 ⁻⁴	5·10 ⁻⁸

- (a) Les chiffres repris à la présente annexe concernent l'irradiation continue, calculée à raison de 168 heures par semaine, des personnes professionnellement exposées dans une zone contrôlée. Ces valeurs sont multipliées par un facteur 3 pour une activité hebdomadaire de 40 à 48 heures.
- (b) Le tableau A contient des valeurs distinctes, tenant compte du caractère soluble ou du caractère insoluble de la forme chimique sous laquelle est présenté le nuclide radioactif: ce caractère est apprécié en fonction de critères biologiques. La démonstration du caractère de solubilité ou d'insolubilité doit être apportée selon les modalités fixées par les autorités compétentes; en cas de doute, la valeur la plus sévère doit être prise en considération.
- (c) Les concentrations sont exprimées en microcuries par millilitre. Les valeurs correspondent aux organes critiques pour lesquels la CMA est la plus sévère. Elles assurent d'une façon générale à la fois le respect des CMA admissibles pour un seul nuclide radioactif et, sous une forme pratique, par l'usage de la formule

$$\sum_{i=1}^n \frac{C_i}{(CMA)_i} \leq \frac{1}{K}$$

figurant à la section C de la présente annexe, le respect de l'application de l'article 12 en ce qui concerne les mélanges connus irradiant un ou plusieurs organes.

Elément (nombre atomique)	Nuclide radioactif	Forme (b)	CMA eau (c)	CMA air (c)
Antimoine (suite) (51)	^{124}Sb	sol. insol.	$2 \cdot 10^{-4}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$5 \cdot 10^{-8}$ $7 \cdot 10^{-9}$
	^{125}Sb	sol. insol.	$1 \cdot 10^{-3}$ $1 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-7}$ $9 \cdot 10^{-9}$
Argent (47)	^{105}Ag	sol. insol.	$1 \cdot 10^{-3}$ $1 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-7}$ $3 \cdot 10^{-8}$
	$^{110\text{m}}\text{Ag}$	sol. insol.	$3 \cdot 10^{-4}$ $3 \cdot 10^{-4}$	$7 \cdot 10^{-8}$ $3 \cdot 10^{-9}$
	^{111}Ag	sol. insol.	$4 \cdot 10^{-4}$ $4 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-7}$ $8 \cdot 10^{-8}$
Argon (18)	^{37}A			$1 \cdot 10^{-3}$
	^{41}A			$4 \cdot 10^{-7}$
Arsenic (33)	^{73}As	sol. insol.	$5 \cdot 10^{-3}$ $5 \cdot 10^{-3}$	$7 \cdot 10^{-7}$ $1 \cdot 10^{-7}$
	^{74}As	sol. insol.	$5 \cdot 10^{-4}$ $5 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-7}$ $4 \cdot 10^{-8}$
	^{76}As	sol. insol.	$2 \cdot 10^{-4}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$4 \cdot 10^{-8}$ $3 \cdot 10^{-8}$
	^{77}As	sol. insol.	$8 \cdot 10^{-4}$ $8 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-7}$ $1 \cdot 10^{-7}$
Astate (85)	^{211}At	sol. insol.	$1 \cdot 10^{-5}$ $7 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-9}$ $1 \cdot 10^{-8}$
Baryum (56)	^{131}Ba	sol. insol.	$2 \cdot 10^{-3}$ $2 \cdot 10^{-3}$	$4 \cdot 10^{-7}$ $1 \cdot 10^{-7}$
	^{140}Ba	sol. insol.	$3 \cdot 10^{-4}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$4 \cdot 10^{-8}$ $1 \cdot 10^{-8}$
Berkélium (97)	^{249}Bk	sol. insol.	$6 \cdot 10^{-3}$ $6 \cdot 10^{-3}$	$3 \cdot 10^{-10}$ $4 \cdot 10^{-8}$
	^{250}Bk	sol. insol.	$2 \cdot 10^{-3}$ $2 \cdot 10^{-3}$	$5 \cdot 10^{-8}$ $4 \cdot 10^{-7}$

Elément (nombre atomique)	Nuclide radioactif	Forme (b)	CMA eau (c)	CMA air (c)
Béryllium (4)	⁷ Be	sol.	2·10 ⁻²	2·10 ⁻⁶
		insol.	2·10 ⁻²	4·10 ⁻⁷
Bismuth (83)	²⁰⁸ Bi	sol.	4·10 ⁻⁴	6·10 ⁻⁸
		insol.	4·10 ⁻⁴	5·10 ⁻⁸
	²⁰⁷ Bi	sol.	6·10 ⁻⁴	6·10 ⁻⁸
		insol.	6·10 ⁻⁴	5·10 ⁻⁹
²¹⁰ Bi	sol.	4·10 ⁻⁴	2·10 ⁻⁹	
	insol.	4·10 ⁻⁴	2·10 ⁻⁹	
²¹² Bi	sol.	4·10 ⁻³	3·10 ⁻⁸	
	insol.	4·10 ⁻³	7·10 ⁻⁸	
Brome (35)	⁸² Br	sol.	3·10 ⁻³	4·10 ⁻⁷
		insol.	4·10 ⁻⁴	6·10 ⁻⁸
Cadmium (48)	¹⁰⁹ Cd	sol.	2·10 ⁻³	2·10 ⁻⁸
		insol.	2·10 ⁻³	3·10 ⁻⁸
	^{115m} Cd	sol.	3·10 ⁻⁴	1·10 ⁻⁸
insol.		3·10 ⁻⁴	1·10 ⁻⁸	
¹¹⁵ Cd	sol.	3·10 ⁻⁴	8·10 ⁻⁸	
	insol.	4·10 ⁻⁴	6·10 ⁻⁸	
Calcium (20)	⁴⁵ Ca	sol.	9·10 ⁻⁵	1·10 ⁻⁸
		insol.	2·10 ⁻³	4·10 ⁻⁸
⁴⁷ Ca	sol.	5·10 ⁻⁴	6·10 ⁻⁸	
	insol.	3·10 ⁻⁴	6·10 ⁻⁸	
Californium (98)	²⁴⁹ Cf	sol.	4·10 ⁻⁵	5·10 ⁻¹³
		insol.	2·10 ⁻⁴	3·10 ⁻¹¹
	²⁵⁰ Cf	sol.	1·10 ⁻⁴	2·10 ⁻¹²
		insol.	3·10 ⁻⁴	3·10 ⁻¹¹
	²⁵¹ Cf	sol.	4·10 ⁻⁵	6·10 ⁻¹³
insol.		3·10 ⁻⁴	3·10 ⁻¹¹	
²⁵² Cf	sol. insol.	7·10 ⁻⁵ 7·10 ⁻⁵	2·10 ⁻¹³ 1·10 ⁻¹¹	
²⁵³ Cf	sol. insol.	10 ⁻³ 10 ⁻³	3·10 ⁻¹⁰ 3·10 ⁻¹⁰	

Elément (nombre atomique)	Nuclide radioactif	Forme (b)	CMA eau (c)	CMA air (c)
Californium (suite) (98)	^{254}Cf	sol.	10^{-6}	$2 \cdot 10^{-12}$
		insol.	10^{-6}	$2 \cdot 10^{-12}$
Carbone (6)	$^{14}\text{C}(\text{CO}_2)$	sol.	$8 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-6}$
Cérium (58)	^{141}Ce	sol.	$9 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-7}$
		insol.	$9 \cdot 10^{-4}$	$5 \cdot 10^{-8}$
	^{148}Ce	sol. insol.	$4 \cdot 10^{-4}$ $4 \cdot 10^{-4}$	$9 \cdot 10^{-8}$ $7 \cdot 10^{-8}$
Césium (55)	^{131}Cs	sol.	$2 \cdot 10^{-2}$	$4 \cdot 10^{-6}$
		insol.	$9 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-6}$
	$^{134\text{m}}\text{Cs}$	sol.	$6 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^{-5}$
		insol.	$1 \cdot 10^{-2}$	$2 \cdot 10^{-6}$
	^{134}Cs	sol.	$9 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-8}$
		insol.	$4 \cdot 10^{-4}$	$4 \cdot 10^{-9}$
^{135}Cs	sol.	$1 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-7}$	
	insol.	$2 \cdot 10^{-3}$	$3 \cdot 10^{-8}$	
^{136}Cs	sol.	$9 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-7}$	
	insol.	$6 \cdot 10^{-4}$	$6 \cdot 10^{-8}$	
^{137}Cs	sol.	$2 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-8}$	
	insol.	$4 \cdot 10^{-4}$	$5 \cdot 10^{-9}$	
Chlore (17)	^{36}Cl	sol.	$8 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-7}$
		insol.	$6 \cdot 10^{-4}$	$8 \cdot 10^{-9}$
^{38}Cl	sol.	$4 \cdot 10^{-8}$	$9 \cdot 10^{-7}$	
	insol.	$4 \cdot 10^{-8}$	$7 \cdot 10^{-7}$	
Chrome (24)	^{51}Cr	sol.	$2 \cdot 10^{-2}$	$4 \cdot 10^{-6}$
		insol.	$2 \cdot 10^{-2}$	$8 \cdot 10^{-7}$
Cobalt (27)	^{57}Co	sol.	$5 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-6}$
		insol.	$4 \cdot 10^{-3}$	$6 \cdot 10^{-8}$
$^{58\text{m}}\text{Co}$	sol.	$3 \cdot 10^{-2}$	$6 \cdot 10^{-6}$	
	insol.	$2 \cdot 10^{-2}$	$3 \cdot 10^{-6}$	

Elément (nombre atomique)	Nuclide radioactif	Forme (b)	CMA eau (c)	CMA air (c)
Cobalt (suite) (27)	⁵⁸ Co	sol. insol.	1·10 ⁻³ 9·10 ⁻⁴	3·10 ⁻⁷ 2·10 ⁻⁸
	⁶⁰ Co	sol. insol.	5·10 ⁻⁴ 3·10 ⁻⁴	1·10 ⁻⁷ 3·10 ⁻⁹
Columbium (voir Niobium)				
Cuivre (29)	⁶⁴ Cu	sol. insol.	3·10 ⁻³ 2·10 ⁻³	7·10 ⁻⁷ 4·10 ⁻⁷
Curium (96)	²⁴² Cm	sol. insol.	2·10 ⁻⁴ 2·10 ⁻⁴	4·10 ⁻¹¹ 6·10 ⁻¹¹
	²⁴³ Cm	sol. insol.	5·10 ⁻⁵ 2·10 ⁻⁴	2·10 ⁻¹² 3·10 ⁻¹¹
	²⁴⁴ Cm	sol. insol.	7·10 ⁻⁵ 3·10 ⁻⁴	3·10 ⁻¹² 3·10 ⁻¹¹
	²⁴⁵ Cm	sol. insol.	4·10 ⁻⁵ 3·10 ⁻⁴	2·10 ⁻¹² 4·10 ⁻¹¹
	²⁴⁶ Cm	sol. insol.	4·10 ⁻⁵ 3·10 ⁻⁴	2·10 ⁻¹² 4·10 ⁻¹¹
	²⁴⁷ Cm	sol. insol.	4·10 ⁻⁵ 2·10 ⁻⁴	2·10 ⁻¹² 4·10 ⁻¹¹
	²⁴⁸ Cm	sol. insol.	4·10 ⁻⁶ 10 ⁻⁵	2·10 ⁻¹² 4·10 ⁻¹²
	²⁴⁹ Cm	sol. insol.	0,02 0,02	4·10 ⁻⁶ 4·10 ⁻⁶
Dysprosium (66)	¹⁶⁵ Dy	sol. insol.	4·10 ⁻³ 4·10 ⁻³	9·10 ⁻⁷ 7·10 ⁻⁷
	¹⁶⁶ Dy	sol. insol.	4·10 ⁻⁴ 4·10 ⁻⁴	8·10 ⁻⁸ 7·10 ⁻⁸
Einsteinium (99)	²⁵³ Es	sol. insol.	2·10 ⁻⁴ 2·10 ⁻⁴	3·10 ⁻¹⁰ 2·10 ⁻¹⁰
	^{254m} Es	sol. insol.	2·10 ⁻⁴ 2·10 ⁻⁴	2·10 ⁻⁹ 2·10 ⁻⁹

Elément (nombre atomique)	Nuclide radioactif	Forme (b)	CMA eau (c)	CMA air (c)
Einsteinium (suite) (99)	²⁵⁴ Es	sol. insol.	10 ⁻⁴ 10 ⁻⁴	6·10 ⁻¹² 4·10 ⁻¹¹
	²⁵⁵ Es	sol. insol.	3·10 ⁻⁴ 3·10 ⁻⁴	2·10 ⁻¹⁰ 10 ⁻¹⁰
Erbium (68)	¹⁶⁹ Er	sol. insol.	9·10 ⁻⁴ 9·10 ⁻⁴	2·10 ⁻⁷ 1·10 ⁻⁷
	¹⁷¹ Er	sol. insol.	1·10 ⁻³ 1·10 ⁻³	2·10 ⁻⁷ 2·10 ⁻⁷
Etain (50)	¹¹⁸ Sn	sol. insol.	9·10 ⁻⁴ 8·10 ⁻⁴	1·10 ⁻⁷ 2·10 ⁻⁸
	¹²⁵ Sn	sol. insol.	2·10 ⁻⁴ 2·10 ⁻⁴	4·10 ⁻⁸ 3·10 ⁻⁸
Europium (63)	¹⁵² Eu (9,2 h)	sol. insol.	6·10 ⁻⁴ 6·10 ⁻⁴	1·10 ⁻⁷ 1·10 ⁻⁷
	¹⁵² Eu (13 ans)	sol. insol.	8·10 ⁻⁴ 8·10 ⁻⁴	4·10 ⁻⁹ 6·10 ⁻⁹
	¹⁵⁴ Eu	sol. insol.	2·10 ⁻⁴ 2·10 ⁻⁴	1·10 ⁻⁹ 2·10 ⁻⁹
	¹⁵⁵ Eu	sol. insol.	2·10 ⁻³ 2·10 ⁻³	3·10 ⁻⁸ 3·10 ⁻⁸
Fer (26)	⁵⁵ Fe	sol. insol.	8·10 ⁻³ 2·10 ⁻²	3·10 ⁻⁷ 3·10 ⁻⁷
	⁵⁹ Fe	sol. insol.	6·10 ⁻⁴ 5·10 ⁻⁴	5·10 ⁻⁸ 2·10 ⁻⁸
Fermium (100)	²⁵⁴ Fm	sol. insol.	10 ⁻³ 10 ⁻³	2·10 ⁻⁸ 2·10 ⁻⁸
	²⁵⁵ Fm	sol. insol.	3·10 ⁻⁴ 3·10 ⁻⁴	6·10 ⁻⁹ 4·10 ⁻⁹
	²⁵⁶ Fm	sol. insol.	9·10 ⁻⁶ 9·10 ⁻⁶	10 ⁻⁹ 6·10 ⁻¹⁰
Fluor (9)	¹⁸ F	sol. insol.	8·10 ⁻³ 5·10 ⁻³	2·10 ⁻⁶ 9·10 ⁻⁷

Élément (nombre atomique)	Nuclide radioactif	Forme (b)	CMA eau (c)	CMA air (c)
Gadolinium (64)	¹⁵³ Gd	sol. insol.	2·10 ⁻³ 2·10 ⁻³	8·10 ⁻⁸ 3·10 ⁻⁸
	¹⁵⁹ Gd	sol. insol.	8·10 ⁻⁴ 8·10 ⁻⁴	2·10 ⁻⁷ 1·10 ⁻⁷
Gallium (31)	⁷² Ga	sol. insol.	4·10 ⁻⁴ 4·10 ⁻⁴	8·10 ⁻⁸ 6·10 ⁻⁸
Germanium (32)	⁷¹ Ge	sol. insol.	2·10 ⁻² 2·10 ⁻²	4·10 ⁻⁶ 2·10 ⁻⁶
Glucinium (voir Béryllium)				
Hafnium (72)	¹⁸¹ Hf	sol. insol.	7·10 ⁻⁴ 7·10 ⁻⁴	1·10 ⁻⁸ 3·10 ⁻⁸
Holmium (67)	¹⁶⁶ Ho	sol. insol.	3·10 ⁻⁴ 3·10 ⁻⁴	7·10 ⁻⁸ 6·10 ⁻⁸
Hydrogène (1)	³ H HTO ou ³ H ₂ O	sol.	3·10 ⁻²	2·10 ⁻⁶
Indium (49)	^{113m} In	sol. insol.	1·10 ⁻² 1·10 ⁻²	3·10 ⁻⁶ 2·10 ⁻⁶
	^{114m} In	sol. insol.	2·10 ⁻⁴ 2·10 ⁻⁴	4·10 ⁻⁸ 7·10 ⁻⁹
	^{115m} In	sol. insol.	4·10 ⁻³ 4·10 ⁻³	8·10 ⁻⁷ 6·10 ⁻⁷
	¹¹⁵ In	sol. insol.	9·10 ⁻⁴ 9·10 ⁻⁴	9·10 ⁻⁸ 1·10 ⁻⁸
Iode (53)	¹²⁸ I	sol. insol.	1·10 ⁻⁵ 9·10 ⁻⁴	2·10 ⁻⁹ 1·10 ⁻⁷
	¹²⁹ I	sol. insol.	2·10 ⁻⁶ 2·10 ⁻³	3·10 ⁻¹⁰ 2·10 ⁻⁸
	¹³¹ I	sol. insol.	1·10 ⁻⁵ 6·10 ⁻⁴	2·10 ⁻⁹ 1·10 ⁻⁷
	¹⁸² I	sol. insol.	3·10 ⁻⁴ 2·10 ⁻³	4·10 ⁻⁸ 3·10 ⁻⁷

Elément (nombre atomique)	Nuclide radioactif	Forme (b)	CMA eau (c)	CMA air (c)
Iode (suite) (53)	¹³³ I	sol. insol.	4·10 ⁻⁵ 4·10 ⁻⁴	5·10 ⁻⁹ 7·10 ⁻⁸
	¹³⁴ I	sol. insol.	5·10 ⁻⁴ 6·10 ⁻³	1·10 ⁻⁷ 1·10 ⁻⁶
	¹³⁵ I	sol. insol.	1·10 ⁻⁴ 7·10 ⁻⁴	2·10 ⁻⁸ 1·10 ⁻⁷
Iridium (77)	¹⁹⁰ Ir	sol. insol.	2·10 ⁻³ 2·10 ⁻³	4·10 ⁻⁷ 1·10 ⁻⁷
	¹⁹² Ir	sol. insol.	4·10 ⁻⁴ 4·10 ⁻⁴	4·10 ⁻⁸ 9·10 ⁻⁹
	¹⁹⁴ Ir	sol. insol.	3·10 ⁻⁴ 3·10 ⁻⁴	8·10 ⁻⁸ 5·10 ⁻⁸
Krypton (36)	^{85m} Kr			1·10 ⁻⁶
	⁸⁵ Kr			3·10 ⁻⁶
	⁸⁷ Kr			2·10 ⁻⁷
Lanthane (57)	¹⁴⁰ La	sol.	2·10 ⁻⁴	5·10 ⁻⁸
		insol.	2·10 ⁻⁴	4·10 ⁻⁸
Lutécium (71)	¹⁷⁷ Lu	sol.	1·10 ⁻³	2·10 ⁻⁷
		insol.	1·10 ⁻³	2·10 ⁻⁷
Manganèse (25)	⁵² Mn	sol.	3·10 ⁻⁴	7·10 ⁻⁸
		insol.	3·10 ⁻⁴	5·10 ⁻⁸
	⁵⁴ Mn	sol. insol.	1·10 ⁻³ 1·10 ⁻³	1·10 ⁻⁷ 1·10 ⁻⁸
	⁵⁶ Mn	sol.	1·10 ⁻³	3·10 ⁻⁷
		insol.	1·10 ⁻³	2·10 ⁻⁷
Mercure (80)	^{197m} Hg	sol.	2·10 ⁻³	3·10 ⁻⁷
		insol.	2·10 ⁻³	3·10 ⁻⁷
	¹⁹⁷ Hg	sol. insol.	3·10 ⁻³ 5·10 ⁻³	4·10 ⁻⁷ 9·10 ⁻⁷
	²⁰³ Hg	sol. insol.	2·10 ⁻⁴ 1·10 ⁻³	2·10 ⁻⁸ 4·10 ⁻⁸

Elément (nombre atomique)	Nuclide radioactif	Forme (b)	CMA eau (c)	CMA air (c)
Molybdène (42)	⁹⁹ Mo	sol.	2·10 ⁻³	3·10 ⁻⁷
		insol.	4·10 ⁻⁴	7·10 ⁻⁸
Néodyme (60)	¹⁴⁴ Nd	sol.	7·10 ⁻⁴	3·10 ⁻¹¹
		insol.	8·10 ⁻⁴	1·10 ⁻¹⁰
		¹⁴⁷ Nd	sol.	6·10 ⁻⁴
		insol.	6·10 ⁻⁴	8·10 ⁻⁸
	¹⁴⁹ Nd	sol.	3·10 ⁻³	6·10 ⁻⁷
		insol.	3·10 ⁻³	5·10 ⁻⁷
Neptunium (93)	²³⁷ Np	sol.	3·10 ⁻⁵	1·10 ⁻¹²
		insol.	3·10 ⁻⁴	4·10 ⁻¹¹
	²³⁹ Np	sol.	1·10 ⁻³	3·10 ⁻⁷
		insol.	1·10 ⁻³	2·10 ⁻⁷
Nickel (28)	⁵⁹ Ni	sol.	2·10 ⁻³	2·10 ⁻⁷
		insol.	2·10 ⁻³	3·10 ⁻⁷
		⁶³ Ni	sol.	3·10 ⁻⁴
		insol.	7·10 ⁻³	1·10 ⁻⁷
	⁶⁵ Ni	sol.	1·10 ⁻³	3·10 ⁻⁷
		insol.	1·10 ⁻³	2·10 ⁻⁷
Niobium (41)	^{93m} Nb	sol.	4·10 ⁻³	4·10 ⁻⁸
		insol.	4·10 ⁻³	5·10 ⁻⁸
		⁹⁶ Nb	sol.	1·10 ⁻³
		insol.	1·10 ⁻³	3·10 ⁻⁸
	⁹⁷ Nb	sol.	9·10 ⁻³	2·10 ⁻⁶
		insol.	9·10 ⁻³	2·10 ⁻⁶
Or (79)	¹⁹⁶ Au	sol.	2·10 ⁻³	4·10 ⁻⁷
		insol.	1·10 ⁻³	2·10 ⁻⁷
		¹⁹⁸ Au	sol.	5·10 ⁻⁴
		insol.	5·10 ⁻⁴	8·10 ⁻⁸
	¹⁹⁹ Au	sol.	2·10 ⁻³	4·10 ⁻⁷
		insol.	2·10 ⁻³	3·10 ⁻⁷
Osmium (76)	¹⁸⁵ Os	sol.	7·10 ⁻⁴	2·10 ⁻⁷
		insol.	7·10 ⁻⁴	2·10 ⁻⁸

Elément (nombre atomique)	Nuclide radioactif	Forme (b)	CMA eau (c)	CMA air (c)
Osmium (suite) (76)	^{191m} Os	sol. insol.	3·10 ⁻² 2·10 ⁻²	6·10 ⁻⁶ 3·10 ⁻⁶
	¹⁹¹ Os	sol. insol.	2·10 ⁻³ 2·10 ⁻³	4·10 ⁻⁷ 1·10 ⁻⁷
	¹⁹⁸ Os	sol. insol.	6·10 ⁻⁴ 5·10 ⁻⁴	1·10 ⁻⁷ 9·10 ⁻⁸
Palladium (46)	¹⁰⁸ Pd	sol. insol.	3·10 ⁻³ 3·10 ⁻³	5·10 ⁻⁷ 3·10 ⁻⁷
	¹⁰⁹ Pd	sol. insol.	9·10 ⁻⁴ 7·10 ⁻⁴	2·10 ⁻⁷ 1·10 ⁻⁷
Phosphore (15)	³² P	sol. insol.	2·10 ⁻⁴ 2·10 ⁻⁴	2·10 ⁻⁸ 3·10 ⁻⁸
Platine (78)	¹⁹¹ Pt	sol. insol.	1·10 ⁻³ 1·10 ⁻³	3·10 ⁻⁷ 2·10 ⁻⁷
	^{193m} Pt	sol. insol.	1·10 ⁻² 1·10 ⁻²	2·10 ⁻⁶ 2·10 ⁻⁶
	¹⁹³ Pt	sol. insol.	9·10 ⁻³ 2·10 ⁻²	4·10 ⁻⁷ 1·10 ⁻⁷
	^{197m} Pt	sol. insol.	1·10 ⁻³ 9·10 ⁻³	2·10 ⁻⁶ 2·10 ⁻⁶
	¹⁹⁷ Pt	sol. insol.	1·10 ⁻³ 1·10 ⁻³	3·10 ⁻⁷ 2·10 ⁻⁷
Plomb (82)	²⁰⁸ Pb	sol. insol.	4·10 ⁻³ 4·10 ⁻³	9·10 ⁻⁷ 6·10 ⁻⁷
	²¹⁰ Pb	sol. insol.	1·10 ⁻⁶ 2·10 ⁻³	4·10 ⁻¹¹ 8·10 ⁻¹¹
	²¹² Pb	sol. insol.	2·10 ⁻⁴ 2·10 ⁻⁴	6·10 ⁻⁹ 7·10 ⁻⁹
Plutonium (94)	²³⁸ Pu	sol. insol.	5·10 ⁻⁵ 3·10 ⁻⁴	7·10 ⁻¹³ 1·10 ⁻¹¹
	²³⁹ Pu	sol. insol.	5·10 ⁻⁵ 3·10 ⁻⁴	6·10 ⁻¹³ 1·10 ⁻¹¹

Elément (nombre atomique)	Nuclide radioactif	Forme (b)	CMA eau (c)	CMA air (c)
Plutonium (suite) (94)	²⁴⁰ Pu	sol.	5 · 10 ⁻⁵	6 · 10 ⁻¹³
		insol.	3 · 10 ⁻⁴	1 · 10 ⁻¹¹
	²⁴¹ Pu	sol.	2 · 10 ⁻³	3 · 10 ⁻¹¹
		insol.	1 · 10 ⁻²	1 · 10 ⁻⁸
	²⁴² Pu	sol.	5 · 10 ⁻⁵	6 · 10 ⁻¹³
insol.		3 · 10 ⁻⁴	1 · 10 ⁻¹¹	
²⁴³ Pu	sol.	3 · 10 ⁻³	6 · 10 ⁻⁷	
	insol.	3 · 10 ⁻³	8 · 10 ⁻⁷	
²⁴⁴ Pu	sol.	4 · 10 ⁻⁵	6 · 10 ⁻¹³	
	insol.	10 ⁻⁴	10 ⁻¹¹	
Polonium (84)	²¹⁰ Po	sol. insol.	7 · 10 ⁻⁶ 3 · 10 ⁻⁴	2 · 10 ⁻¹⁰ 7 · 10 ⁻¹¹
Potassium (19)	⁴² K	sol. insol.	3 · 10 ⁻³ 2 · 10 ⁻⁴	7 · 10 ⁻⁷ 4 · 10 ⁻⁸
Praséodyme (59)	¹⁴³ Pr	sol.	3 · 10 ⁻⁴	7 · 10 ⁻⁸
		insol.	3 · 10 ⁻⁴	5 · 10 ⁻⁸
¹⁴³ Pr	sol.	5 · 10 ⁻⁴	1 · 10 ⁻⁷	
	insol.	5 · 10 ⁻⁴	6 · 10 ⁻⁸	
Prométhium (61)	¹⁴⁷ Pm	sol.	2 · 10 ⁻³	2 · 10 ⁻⁸
		insol.	2 · 10 ⁻³	3 · 10 ⁻⁸
¹⁴⁹ Pm	sol.	4 · 10 ⁻⁴	1 · 10 ⁻⁷	
	insol.	4 · 10 ⁻⁴	8 · 10 ⁻⁸	
Protactinium (91)	²³⁰ Pa	sol.	2 · 10 ⁻³	6 · 10 ⁻¹⁰
		insol.	2 · 10 ⁻³	3 · 10 ⁻¹⁰
	²³¹ Pa	sol.	9 · 10 ⁻⁶	4 · 10 ⁻¹³
insol.		3 · 10 ⁻⁴	4 · 10 ⁻¹¹	
²³³ Pa	sol.	1 · 10 ⁻³	2 · 10 ⁻⁷	
	insol.	1 · 10 ⁻³	6 · 10 ⁻⁸	
Radium (88)	²²⁸ Ra	sol.	7 · 10 ⁻⁶	6 · 10 ⁻¹⁰
		insol.	4 · 10 ⁻⁵	8 · 10 ⁻¹¹
²²⁴ Ra	sol.	2 · 10 ⁻⁵	2 · 10 ⁻⁹	
	insol.	5 · 10 ⁻⁵	2 · 10 ⁻¹⁰	

Elément (nombre atomique)	Nuclide radioactif	Forme (b)	CMA eau (c)	CMA air (c)
Radium (suite) (88)	²²⁶ Ra	sol. insol.	1·10 ⁻⁷ 3·10 ⁻⁴	1·10 ⁻¹¹ 6·10 ⁻⁸
	²²⁸ Ra	sol. insol.	3·10 ⁻⁷ 3·10 ⁻⁴	2·10 ⁻¹¹ 1·10 ⁻¹¹
Radon (86)	²²⁰ Rn			1·10 ⁻⁷
	²²² Rn			1·10 ⁻⁷
Rhénium (75)	¹⁸⁵ Re	sol. insol.	6·10 ⁻⁸ 3·10 ⁻⁸	9·10 ⁻⁷ 5·10 ⁻⁸
	¹⁸⁶ Re	sol. insol.	9·10 ⁻⁴ 5·10 ⁻⁴	2·10 ⁻⁷ 8·10 ⁻⁸
	¹⁸⁷ Re	sol. insol.	3·10 ⁻² 2·10 ⁻²	3·10 ⁻⁶ 2·10 ⁻⁷
	¹⁸⁸ Re	sol. insol.	6·10 ⁻⁴ 3·10 ⁻⁴	1·10 ⁻⁷ 6·10 ⁻⁸
Rhodium (45)	^{105m} Rh	sol. insol.	1·10 ⁻¹ 1·10 ⁻¹	3·10 ⁻⁵ 2·10 ⁻⁵
	¹⁰⁵ Rh	sol. insol.	1·10 ⁻³ 1·10 ⁻³	3·10 ⁻⁷ 2·10 ⁻⁷
Rubidium (37)	⁸⁶ Rb	sol. insol.	7·10 ⁻⁴ 2·10 ⁻⁴	1·10 ⁻⁷ 2·10 ⁻⁸
	⁸⁷ Rb	sol. insol.	1·10 ⁻³ 2·10 ⁻³	2·10 ⁻⁷ 2·10 ⁻⁸
Ruthénium (44)	⁹⁷ Ru	sol. insol.	4·10 ⁻³ 3·10 ⁻³	8·10 ⁻⁷ 6·10 ⁻⁷
	¹⁰³ Ru	sol. insol.	8·10 ⁻⁴ 8·10 ⁻⁴	2·10 ⁻⁷ 3·10 ⁻⁸
	¹⁰⁶ Ru	sol. insol.	1·10 ⁻³ 1·10 ⁻³	2·10 ⁻⁷ 2·10 ⁻⁷
	¹⁰⁶ Ru	sol. insol.	1·10 ⁻⁴ 1·10 ⁻⁴	3·10 ⁻⁸ 2·10 ⁻⁹

Elément (nombre atomique)	Nuclide radioactif	Forme (b)	CMA eau (c)	CMA air (c)
Samarium (62)	¹⁴⁷ Sm	sol. insol.	6·10 ⁻⁴ 7·10 ⁻⁴	2·10 ⁻¹¹ 9·10 ⁻¹¹
	¹⁵¹ Sm	sol. insol.	4·10 ⁻⁸ 4·10 ⁻⁸	2·10 ⁻⁸ 5·10 ⁻⁸
	¹⁵³ Sm	sol. insol.	8·10 ⁻⁴ 8·10 ⁻⁴	2·10 ⁻⁷ 1·10 ⁻⁷
Scandium (21)	⁴⁶ Sc	sol. insol.	4·10 ⁻⁴ 4·10 ⁻⁴	8·10 ⁻⁸ 8·10 ⁻⁸
	⁴⁷ Sc	sol. insol.	9·10 ⁻⁴ 9·10 ⁻⁴	2·10 ⁻⁷ 2·10 ⁻⁷
	⁴⁸ Sc	sol. insol.	3·10 ⁻⁴ 3·10 ⁻⁴	6·10 ⁻⁸ 5·10 ⁻⁸
Sélénium (34)	⁷⁶ Se	sol. insol.	3·10 ⁻³ 3·10 ⁻³	4·10 ⁻⁷ 4·10 ⁻⁸
Silicium (14)	³¹ Si	sol. insol.	9·10 ⁻³ 2·10 ⁻³	2·10 ⁻⁶ 3·10 ⁻⁷
Sodium (11)	²² Na	sol. insol.	4·10 ⁻⁴ 3·10 ⁻⁴	6·10 ⁻⁸ 3·10 ⁻⁸
	²⁴ Na	sol. insol.	2·10 ⁻³ 3·10 ⁻⁴	4·10 ⁻⁷ 5·10 ⁻⁸
Soufre (16)	³⁵ S	sol. insol.	6·10 ⁻⁴ 3·10 ⁻³	9·10 ⁻⁸ 9·10 ⁻⁸
Strontium (38)	^{85m} Sr	sol. insol.	7·10 ⁻² 7·10 ⁻²	1·10 ⁻⁵ 1·10 ⁻⁵
	⁸⁵ Sr	sol. insol.	1·10 ⁻³ 2·10 ⁻³	8·10 ⁻⁸ 4·10 ⁻⁸
	⁸⁹ Sr	sol. insol.	1·10 ⁻⁴ 3·10 ⁻⁴	1·10 ⁻⁸ 1·10 ⁻⁸
	⁹⁰ Sr	sol. insol.	4·10 ⁻⁶ 4·10 ⁻⁴	4·10 ⁻¹⁰ 2·10 ⁻⁹
	⁹¹ Sr	sol. insol.	7·10 ⁻⁴ 5·10 ⁻⁴	2·10 ⁻⁷ 9·10 ⁻⁸

Elément (nombre atomique)	Nuclide radioactif	Forme (b)	CMA eau (c)	CMA air (c)
Strontium (suite) (38)	⁹⁰ Sr	sol.	7·10 ⁻⁴	2·10 ⁻⁷
		insol.	6·10 ⁻⁴	1·10 ⁻⁷
Tantale (73)	¹⁸² Ta	sol.	4·10 ⁻⁴	1·10 ⁻⁸
		insol.	4·10 ⁻⁴	7·10 ⁻⁹
Technétium (43)	^{96m} Tc	sol.	1·10 ⁻¹	3·10 ⁻⁵
		insol.	1·10 ⁻¹	1·10 ⁻⁵
	⁹⁶ Tc	sol.	1·10 ⁻³	2·10 ⁻⁷
		insol.	5·10 ⁻⁴	8·10 ⁻⁸
	^{97m} Tc	sol.	4·10 ⁻³	8·10 ⁻⁷
		insol.	2·10 ⁻³	5·10 ⁻⁸
⁹⁷ Tc	sol.	2·10 ⁻²	4·10 ⁻⁶	
	insol.	8·10 ⁻³	1·10 ⁻⁷	
^{99m} Tc	sol.	6·10 ⁻²	1·10 ⁻⁵	
	insol.	3·10 ⁻²	5·10 ⁻⁶	
⁹⁹ Tc	sol.	3·10 ⁻³	7·10 ⁻⁷	
	insol.	2·10 ⁻³	2·10 ⁻⁸	
Tellure (52)	^{125m} Te	sol.	2·10 ⁻³	1·10 ⁻⁷
		insol.	1·10 ⁻³	4·10 ⁻⁸
	^{127m} Te	sol.	6·10 ⁻⁴	5·10 ⁻⁸
		insol.	5·10 ⁻⁴	1·10 ⁻⁸
	¹²⁷ Te	sol.	3·10 ⁻³	6·10 ⁻⁷
		insol.	2·10 ⁻³	3·10 ⁻⁷
	^{129m} Te	sol.	3·10 ⁻⁴	3·10 ⁻⁸
insol.		2·10 ⁻⁴	1·10 ⁻⁸	
¹²⁹ Te	sol.	8·10 ⁻³	2·10 ⁻⁶	
	insol.	8·10 ⁻³	1·10 ⁻⁶	
^{131m} Te	sol.	6·10 ⁻⁴	1·10 ⁻⁷	
	insol.	4·10 ⁻⁴	6·10 ⁻⁸	
¹³² Te	sol.	3·10 ⁻⁴	7·10 ⁻⁸	
	insol.	2·10 ⁻⁴	4·10 ⁻⁸	
Terbium (65)	¹⁶⁰ Tb	sol.	4·10 ⁻⁴	3·10 ⁻⁸
		insol.	4·10 ⁻⁴	1·10 ⁻⁸

Élément (nombre atomique)	Nuclide radioactif	Forme (b)	CMA eau (c)	CMA air (c)
Thallium (81)	²⁰⁰ Tl	sol. insol.	4·10 ⁻³ 2·10 ⁻³	9·10 ⁻⁷ 4·10 ⁻⁷
	²⁰¹ Tl	sol. insol.	3·10 ⁻³ 2·10 ⁻³	7·10 ⁻⁷ 3·10 ⁻⁷
	²⁰² Tl	sol. insol.	1·10 ⁻³ 7·10 ⁻⁴	3·10 ⁻⁷ 8·10 ⁻⁸
	²⁰⁴ Tl	sol. insol.	1·10 ⁻³ 6·10 ⁻⁴	2·10 ⁻⁷ 9·10 ⁻⁹
Thorium (90)	²²⁷ Th	sol. insol.	2·10 ⁻⁴ 2·10 ⁻⁴	1·10 ⁻¹⁰ 6·10 ⁻¹¹
	²²⁸ Th	sol. insol.	7·10 ⁻⁵ 1·10 ⁻⁴	3·10 ⁻¹² 2·10 ⁻¹²
	²³⁰ Th	sol. insol.	2·10 ⁻⁵ 3·10 ⁻⁴	8·10 ⁻¹³ 3·10 ⁻¹²
	²³¹ Th	sol. insol.	2·10 ⁻³ 2·10 ⁻³	5·10 ⁻⁷ 4·10 ⁻⁷
	²³² Th	sol. insol.	2·10 ⁻⁵ 4·10 ⁻⁴	1·10 ⁻¹¹ 1·10 ⁻¹¹
	²³⁴ Th	sol. insol.	2·10 ⁻⁴ 2·10 ⁻⁴	2·10 ⁻⁸ 1·10 ⁻⁸
	Th nat. (*)	sol. insol.	1·10 ⁻⁵ 1·10 ⁻⁴	1·10 ⁻¹¹ 1·10 ⁻¹¹
Thulium (69)	¹⁷⁰ Tm	sol. insol.	5·10 ⁻⁴ 5·10 ⁻⁴	1·10 ⁻⁸ 1·10 ⁻⁸
	¹⁷¹ Tm	sol. insol.	5·10 ⁻³ 5·10 ⁻³	4·10 ⁻⁸ 8·10 ⁻⁸
Tungstène (74)	¹⁸¹ W	sol. insol.	4·10 ⁻³ 3·10 ⁻³	8·10 ⁻⁷ 4·10 ⁻⁸
	¹⁸⁵ W	sol. insol.	1·10 ⁻³ 1·10 ⁻³	3·10 ⁻⁷ 4·10 ⁻⁸

(*) Selon l'usage, un curie de thorium naturel correspond à :
3,7 · 10¹⁰ désintégrations par seconde de ²³²Th et
3,7 · 10¹⁰ désintégrations par seconde de ²³⁸Th.

Elément (nombre atomique)	Nuclide radioactif	Forme (b)	CMA eau (c)	CMA air (c)
Tungstène (suite) (74)	¹⁸⁷ W	sol.	7·10 ⁻⁴	2·10 ⁻⁷
		insol.	6·10 ⁻⁴	1·10 ⁻⁷
Uranium (92)	²³⁰ U	sol.	2·10 ⁻⁵	10 ⁻¹⁰
		insol.	5·10 ⁻⁵	4·10 ⁻¹¹
	²³² U	sol.	8·10 ⁻⁶	3·10 ⁻¹¹
		insol.	3·10 ⁻⁴	9·10 ⁻¹²
	²³³ U	sol.	4·10 ⁻⁵	2·10 ⁻¹⁰
		insol.	3·10 ⁻⁴	4·10 ⁻¹¹
	²³⁴ U	sol.	4·10 ⁻⁵	2·10 ⁻¹⁰
		insol.	3·10 ⁻⁴	4·10 ⁻¹¹
	²³⁵ U	sol.	4·10 ⁻⁵	2·10 ⁻¹⁰
insol.		3·10 ⁻⁴	4·10 ⁻¹¹	
²³⁶ U	sol.	5·10 ⁻⁵	2·10 ⁻¹⁰	
	insol.	3·10 ⁻⁴	4·10 ⁻¹¹	
²³⁸ U	sol.	6·10 ⁻⁶	3·10 ⁻¹¹	
	insol.	4·10 ⁻⁴	5·10 ⁻¹¹	
U nat. (*)	sol.	6·10 ⁻⁶	3·10 ⁻¹¹	
	insol.	2·10 ⁻⁴	2·10 ⁻¹¹	
²⁴⁰ U + ²⁴⁰ Np	sol.	3·10 ⁻⁴	8·10 ⁻⁸	
	insol.	3·10 ⁻⁴	6·10 ⁻⁸	
Vanadium (23)	⁴⁸ V	sol.	3·10 ⁻⁴	6·10 ⁻⁸
		insol.	3·10 ⁻⁴	2·10 ⁻⁸
Wolfram (voir Tungstène)				
Xénon (54)	^{131m} Xe			4·10 ⁻⁶
				3·10 ⁻⁶
				1·10 ⁻⁶
Ytterbium (70)	¹⁷⁵ Yb	sol.	1·10 ⁻⁸	2·10 ⁻⁷
		insol.	1·10 ⁻⁸	2·10 ⁻⁷

(*) Selon l'usage, un curie d'uranium naturel correspond à :

3,7·10¹⁰ désintégrations par seconde de ²³⁸U,
3,7·10¹⁰ désintégrations par seconde de ²³⁴U et
1,7·10⁹ désintégrations par seconde de ²³⁵U.

Elément (nombre atomique)	Nuclide radioactif	Forme (b)	CMA eau (c)	CMA air (c)
Yttrium (39)	^{90}Y	sol. insol.	$2 \cdot 10^{-4}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$4 \cdot 10^{-8}$ $3 \cdot 10^{-8}$
	$^{91\text{m}}\text{Y}$	sol. insol.	$3 \cdot 10^{-2}$ $3 \cdot 10^{-2}$	$8 \cdot 10^{-6}$ $6 \cdot 10^{-6}$
	^{91}Y	sol. insol.	$3 \cdot 10^{-4}$ $3 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-8}$ $1 \cdot 10^{-8}$
	^{92}Y	sol. insol.	$6 \cdot 10^{-4}$ $6 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-7}$ $1 \cdot 10^{-7}$
	^{93}Y	sol. insol.	$3 \cdot 10^{-4}$ $3 \cdot 10^{-4}$	$6 \cdot 10^{-8}$ $5 \cdot 10^{-8}$
Zinc (30)	^{65}Zn	sol. insol.	$1 \cdot 10^{-3}$ $2 \cdot 10^{-3}$	$4 \cdot 10^{-8}$ $2 \cdot 10^{-8}$
	$^{69\text{m}}\text{Zn}$	sol. insol.	$7 \cdot 10^{-4}$ $6 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-7}$ $1 \cdot 10^{-7}$
	^{69}Zn	sol. insol.	$2 \cdot 10^{-2}$ $2 \cdot 10^{-2}$	$2 \cdot 10^{-6}$ $3 \cdot 10^{-6}$
Zirconium (40)	^{93}Zr	sol. insol.	$8 \cdot 10^{-8}$ $8 \cdot 10^{-8}$	$4 \cdot 10^{-8}$ $1 \cdot 10^{-7}$
	^{96}Zr	sol. insol.	$6 \cdot 10^{-4}$ $6 \cdot 10^{-4}$	$4 \cdot 10^{-8}$ $1 \cdot 10^{-8}$
	^{97}Zr	sol. insol.	$2 \cdot 10^{-4}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$4 \cdot 10^{-8}$ $3 \cdot 10^{-8}$

Remarque : Il faut noter que certains nuclides radioactifs de période physique particulièrement longue, tels que le ^{144}Nd et le ^{115}In , ne peuvent, même sous une forme pure, atteindre les valeurs reprises au tableau A.

B. Concentration maximum admissible de nuclides radioactifs identifiés dans l'eau de boisson et dans l'air inhalé, pour une irradiation continue de personnes professionnellement exposées, et ne figurant pas dans le tableau A de l'annexe 3

CMA eau en $\mu\text{Ci/ml}$	$1 \cdot 10^{-7}$ (*)
CMA air en $\mu\text{Ci/ml}$	$2 \cdot 10^{-13}$

Remarque : Ces valeurs sont applicables pour les nuclides ne figurant pas dans le tableau de l'annexe 3 (tableau A) en cas de doute ou d'ignorance quant à leur radiotoxicité.

C. Concentration maximum admissible d'un mélange connu des nuclides radioactifs identifiés dans l'eau de boisson et dans l'air inhalé pour une irradiation continue de personnes professionnellement exposées

On adopte la formule
$$\sum_{i=1}^n \frac{C_i}{(\text{CMA})_i} \leq \frac{1}{K}$$

où $\sum_{i=1}^n \frac{C_i}{(\text{CMA})_i}$ est la somme des rapports entre la concentration C de chaque nuclide composant le mélange et la concentration maximum admissible CMA respective dans l'eau ou dans l'air, suivant le cas, de chacun de ces nuclides,

et où K est un coefficient permettant l'application de la formule à des conditions diverses d'irradiation :

K = 1/3 pour une exposition de 40 à 48 heures par semaine dans une zone contrôlée ;

K = 1 pour une exposition continue (168 heures par semaine) dans une zone contrôlée ;

K = 10 pour une exposition continue en dehors de la zone contrôlée pour les personnes appartenant au groupe de la population défini à l'article premier, paragraphe 2, cinquième alinéa, littera c).

(*) La valeur de CMA eau ($1 \cdot 10^{-7} \mu\text{Ci/ml}$) n'est pas applicable aux gaz rares tels que les ^{37}Ar , ^{41}Ar , $^{85\text{m}}\text{Kr}$, ^{85}Kr , ^{87}Kr , $^{131\text{m}}\text{Xe}$, ^{133}Xe , ^{135}Xe , ^{220}Rn et ^{222}Rn .

D. Concentration maximum admissible d'un mélange de nuclides radioactifs non identifiés dans l'eau de boisson pour une irradiation continue de personnes professionnellement exposées

Caractères du mélange	CMA en $\mu\text{Ci/ml}$
— Mélange quelconque d'émetteurs alpha, bêta, gamma	$1 \cdot 10^{-7}$
— Mélange quelconque d'émetteurs alpha, bêta, gamma, si le ^{226}Ra et le ^{228}Ra peuvent être exclus (*)	$1 \cdot 10^{-6}$
— Mélange quelconque d'émetteurs alpha, bêta, gamma, si les ^{90}Sr , ^{129}I , ^{210}Pb , ^{226}Ra , ^{228}Ra , ^{238}U , U nat., ^{248}Cm et ^{254}Cf peuvent être exclus (*)	$7 \cdot 10^{-6}$
— Mélange quelconque d'émetteurs alpha, bêta, gamma, si les ^{90}Sr , ^{126}I , ^{129}I , ^{131}I , ^{210}Pb , ^{210}Po , ^{211}At , ^{223}Ra , ^{226}Ra , ^{228}Ra , ^{231}Pa , Th nat., ^{232}U , ^{238}U , U nat., ^{248}Cm , ^{254}Cf et ^{256}Fm peuvent être exclus (*)	$2 \cdot 10^{-5}$
— Mélange quelconque d'émetteurs alpha, bêta, gamma, si les ^{90}Sr , ^{126}I , ^{129}I , ^{131}I , ^{210}Pb , ^{210}Po , ^{211}At , ^{223}Ra , ^{224}Ra , ^{226}Ra , ^{227}Ac , ^{228}Ra , ^{230}Th , ^{230}U , ^{231}Pa , ^{232}Th , Th nat., ^{232}U , ^{238}U , U nat., ^{248}Cm , ^{254}Cf et ^{256}Fm peuvent être exclus (*)	$3 \cdot 10^{-5}$

(*) « Peuvent être exclus » implique que la concentration de ces nuclides radioactifs dans l'eau représente une fraction négligeable de la concentration maximum admissible indiquée au tableau A de l'annexe 3.

E. Concentration maximum admissible d'un mélange de nuclides radioactifs non identifiés dans l'air inhalé pour une irradiation continue de personnes professionnellement exposées

Caractères du mélange	CMA en $\mu\text{Ci/ml}$
— Mélange quelconque d'émetteurs alpha, bêta, gamma	$2 \cdot 10^{-13}$
— Mélange quelconque d'émetteurs alpha, bêta, gamma, si les ^{231}Pa , ^{239}Pu , ^{240}Pu , ^{242}Pu , ^{244}Pu , ^{248}Cm , ^{249}Cf et ^{251}Cf peuvent être exclus (*)	$7 \cdot 10^{-13}$
— Mélange quelconque d'émetteurs alpha, bêta, gamma, si les ^{227}Ac , ^{230}Th , ^{231}Pa , ^{238}Pu , ^{239}Pu , ^{240}Pu , ^{242}Pu , ^{244}Pu , ^{248}Cm , ^{249}Cf et ^{251}Cf peuvent être exclus (*)	$1 \cdot 10^{-12}$
— Mélange quelconque d'émetteurs bêta, gamma, si les émetteurs alpha peuvent être exclus et si ^{227}Ac , $^{242\text{m}}\text{Am}$ et ^{254}Cf peuvent être exclus (*)	$1 \cdot 10^{-11}$
— Mélange quelconque d'émetteurs bêta, gamma, si les émetteurs alpha peuvent être exclus et si ^{210}Pb , ^{227}Ac , ^{228}Ra , ^{241}Pu , $^{242\text{m}}\text{Am}$ et ^{254}Cf peuvent être exclus (*)	$1 \cdot 10^{-10}$
— Mélange quelconque d'émetteurs bêta, gamma, si les émetteurs alpha peuvent être exclus et si les ^{90}Sr , ^{129}I , ^{210}Pb , ^{227}Ac , ^{228}Ra , ^{230}Pa , ^{241}Pu , $^{242\text{m}}\text{Am}$, ^{249}Bk , ^{253}Cf , ^{254}Cf , ^{255}Es et ^{256}Fm peuvent être exclus (*)	$1 \cdot 10^{-9}$

(*) « Peuvent être exclus » implique que la concentration de ces nuclides radioactifs dans l'air représente une fraction négligeable de la concentration maximum admissible indiquée au tableau A de l'annexe 3.

COMUNITA' EUROPEA
DELL'ENERGIA ATOMICA

EURATOM

La Commissione

Direzione della Protezione Sanitaria

NORME FONDAMENTALI

RELATIVE ALLA PROTEZIONE SANITARIA
DELLA POPOLAZIONE E DEI LAVORATORI
CONTRO I PERICOLI DERIVANTI
DALLE RADIAZIONI IONIZZANTI

Testo coordinato
redatto tenendo conto delle direttive adottate dal Consiglio
il 2 febbraio 1959, il 5 marzo 1962 e il 27 ottobre 1966
e rivolte agli Stati membri della C.E.E.A.

TITOLO I

Definizioni

Articolo 1

Per l'applicazione delle presenti direttive, i termini qui appresso indicati vanno intesi nel modo seguente :

§ 1 — *Termini fisici e radiologici*

« Concentrazione massima ammissibile di un nuclide radioattivo » : concentrazione del nuclide in questione nell'aria inalata e nell'acqua potabile, espressa in unità di attività per unità di volume, tale da dare la dose massima ammissibile nel caso di esposizione continua.

« Contaminazione » : contaminazione radioattiva, ossia l'inquinamento di un materiale o di un ambiente qualsiasi prodotto da sostanze radioattive.

Nel caso particolare dei lavoratori, questa contaminazione include tanto la contaminazione cutanea esterna quanto la contaminazione interna da qualsiasi via essa provenga (respiratoria, digestiva, percutanea, ecc.).

« Disintegrazione » : processo di rottura spontanea di un nucleo di un atomo che provoca l'emissione sia di una particella, sia di un fotone, sia di entrambi.

« Fondo naturale di radiazioni » : l'insieme delle radiazioni ionizzanti provenienti da sorgenti naturali terrestri e cosmiche.

« Incorporazione » : contaminazione interna nella quale sostanze radioattive partecipano al metabolismo dell'organismo.

« Irradiazione » è qualsiasi esposizione di persone ad una radiazione ionizzante; si distinguono :

- l'irradiazione esterna, prodotta da sorgenti situate all'esterno dell'organismo;
- l'irradiazione interna, prodotta da sostanze radioattive introdotte nell'organismo;
- l'irradiazione totale, che è la somma dell'irradiazione esterna e dell'irradiazione interna.

« Irradiazione eccezionale concordata » : irradiazione esterna e/o interna che ha per conseguenza il superamento di una delle dosi massime ammissibili per le persone esposte per ragioni professionali ed il cui rischio è stato preventivamente preso in esame e accettato ; essa non può essere autorizzata che in caso di necessità assoluta.

« Irradiazione eccezionale non concordata » : irradiazione esterna e/o interna che presenta un carattere fortuito e che ha per conseguenza il superamento di una delle dosi massime ammissibili per le persone esposte per ragioni professionali.

« Nuclide » : l'atomo definito dal suo numero di massa, dal suo numero atomico e dal suo stato energetico.

« Radiazioni ionizzanti » : radiazioni elettromagnetiche (fotoni o quanti di raggi X o gamma), o radiazioni corpuscolari (particelle alfa, beta, elettroni, positroni, protoni, neutroni e particelle pesanti) aventi la capacità di determinare la formazione di ioni.

« Radioattività » : fenomeno di disintegrazione spontanea di un nuclide, con emissione di una particella o di un fotone che comporti la formazione di un nuovo nuclide.

« Radiotossicità » : tossicità dovuta alle radiazioni ionizzanti emesse dall'elemento radioattivo incorporato; tale tossicità non è connessa soltanto alle caratteristiche radioattive, ma dipende anche dal metabolismo dell'elemento nell'organismo o nell'organo, e dal suo stato chimico e fisico.

« Sorgente » : apparecchio o sostanza avente la capacità di emettere radiazioni ionizzanti.

« Sorgente sigillata » : sorgente formata da sostanze radioattive solidamente incorporate in materie solide e inattive, o sigillata in un involucro inattivo che presenti una resistenza sufficiente per evitare, in condizioni normali d'impiego, ogni dispersione di sostanze radioattive e ogni possibilità di contaminazione.

« Sorgente non sigillata » : sorgente formata da sostanze radioattive che si presenta in modo tale da non consentire di prevenire ogni dispersione di sostanze radioattive ed ogni rischio di contaminazione.

« Sostanza radioattiva » : ogni sostanza che presenti il fenomeno della radioattività.

§ 2 — *Altri termini*

« Incidente » : avvenimento fortuito avente la possibilità di provocare un'irradiazione che superi le dosi massime ammissibili.

« Controllo medico » : complesso degli esami medici e delle disposizioni adottate dal medico autorizzato al fine di realizzare la sorveglianza sanitaria dei lavoratori contro le radiazioni ionizzanti e di garantire l'osservanza delle norme fondamentali.

« Controllo fisico della protezione » : complesso delle misure e delle determinazioni effettuate al fine di realizzare la protezione sanitaria della popolazione e dei lavoratori contro le radiazioni ionizzanti e di garantire l'osservanza delle norme fondamentali.

« Esperto qualificato » : persona che possiede le cognizioni e l'addestramento necessari per misurare le radiazioni ionizzanti e per dare tutti i consigli necessari per assicurare una efficace protezione degli individui ed un giusto funzionamento dei dispositivi di protezione; e la cui qualifica è riconosciuta dalla competente autorità.

« Gruppi particolari della popolazione ». Fanno parte di questi gruppi :

- a) le persone che, per motivi di lavoro, si trovano occasionalmente nella zona controllata ma che non sono considerate « persone esposte per ragioni professionali »;
- b) le persone che manipolano apparecchi emettenti radiazioni ionizzanti o contenenti sostanze radioattive in quantità tali che le radiazioni emesse non superino la dose massima ammissibile per questa categoria di persone;
- c) le persone che si trovano abitualmente nelle vicinanze della zona controllata e che, per tale ragione, possono venire sottoposte a una irradiazione superiore a quella fissata per la popolazione nel suo insieme.

« Medico autorizzato » : medico responsabile del controllo medico, la cui specializzazione e autorità sono riconosciute e garantite dall'autorità competente.

« Persone esposte per ragioni professionali » : persone le quali, in una zona controllata, effettuano abitualmente un lavoro che le espone al pericolo derivante dalle radiazioni ionizzanti.

« Zona controllata » : luogo determinato dello spazio in cui esiste una sorgente di radiazioni ionizzanti e in cui persone esposte per ragioni professionali possono ricevere una dose di radiazione superiore a 1,5 rem per anno; in tale zona vengono esercitati un controllo fisico della protezione contro le radiazioni e un controllo medico.

« Zona sorvegliata » : ogni luogo dello spazio alla periferia di una zona controllata in cui sussiste un pericolo permanente di superamento della dose massima ammissibile per l'insieme della popolazione e nel quale occorre esercitare un controllo fisico della protezione contro le radiazioni.

§ 3 — Unità e simboli

« Curie » : quantità di nuclide radioattivo nella quale il numero di disintegrazioni per secondo è di $3,7 \times 10^{10}$; esso rappresenta l'unità di radioattività. Come multiplo si utilizza il « chilocurie » uguale a 10^3 curie e come sottomultipli il « millicurie », uguale a 10^{-3} curie ed il « microcurie » uguale a 10^{-6} curie.

« Rad » : unità di dose assorbita : $1 \text{ rad} = 100 \text{ erg per grammo di sostanza irradiata nel punto preso in esame.}$

« Rem » : dose di radiazioni ionizzanti che, assorbita dal corpo umano, produce un effetto biologico identico a quello prodotto nello stesso tessuto dall'assorbimento di un rad di raggi X.

I raggi X, usati come riferimento, sono quelli che producono una ionizzazione specifica media uguale a 100 coppie di ioni per micron di percorso in acqua. Ciò corrisponde a raggi X di circa 250 kV.

« Roentgen » : unità di dose di esposizione di radiazioni X o gamma, tale che l'emissione corpuscolare ad essa associata, in 0,001293 grammi d'aria, produca in aria ioni portanti una quantità di elettricità positiva o negativa pari ad una unità elettrostatica.

§ 4 — *Attività e dosi*

« Attività » : numero di disintegrazioni nella unità di tempo. L'attività si esprime in « curie ».

« Dose assorbita » : quantità d'energia ceduta dalle particelle ionizzanti all'unità di massa della sostanza irradiata nel punto preso in esame, quale che sia la natura della radiazione ionizzante utilizzata. L'unità di dose assorbita è il « rad ».

« Dose d'esposizione » ai raggi X o gamma in un determinato punto è la misura della radiazione in funzione della sua capacità di produrre ionizzazione. Unità di dose di esposizione ai raggi X o gamma è il « roentgen » (r).

« Dose individuale » : dose di radiazioni ionizzanti ricevuta da ogni individuo durante un determinato periodo di tempo.

« Dose integrale assorbita » : quantità totale d'energia ceduta alla materia dalle particelle ionizzanti in tutta la regione presa in esame. L'unità di dose integrale assorbita è il « grammorad ».

« Efficacia biologica relativa » (EBR) : corrisponde al rapporto tra una dose di raggi X presa come riferimento e la dose della radiazione ionizzante considerata, che produce lo stesso effetto biologico. I valori adottati per l'EBR dei vari tipi di radiazione sono indicati nella seguente tabella :

Radiazioni	E.B.R. ⁽¹⁾
— raggi X e gamma, elettroni e raggi beta di qualsiasi energia	1
— neutroni	2-10,5 ⁽²⁾
— protoni	10
— particelle alfa	10
— nuclei pesanti di rinculo	20

⁽¹⁾ In caso di irradiazione dei cristallini, l'E.B.R. va moltiplicata :

- per il fattore 1, quando il suo valore è uguale a 1,
- per il fattore 3, quando il suo valore è superiore o uguale a 10,
- per un fattore da 1 a 3, ottenuto per interpolazione, per i valori della E.B.R. fra 1 e 10.

⁽²⁾ Vedi allegato 2.

« Dose biologica efficace » : denominata « dose EBR », è determinata dal prodotto della dose assorbita in rad per il fattore EBR. La dose EBR è espressa in « rem ».

« Dosi massime ammissibili con sufficiente margine di sicurezza » : dosi di radiazioni ionizzanti che, allo stato attuale delle cognizioni, non sono suscettibili di causare alterazioni notevoli nè all'individuo nel corso della sua vita, nè alla popolazione. Tali dosi sono valutate tenendo conto delle irradiazioni ricevute dagli individui o dalla popolazione, escluse quelle provenienti dal fondo naturale di radiazioni e quelle provenienti da esami e cure mediche.

« Dose accumulata » : rappresenta, integrata nel tempo, la somma di tutte le dosi, qualunque ne sia la sorgente, ricevute da un individuo, escluse quelle provenienti dal fondo naturale di radiazioni e da esami e cure mediche.

« Dose alla popolazione » : dose di radiazioni ionizzanti ricevuta da una popolazione durante un determinato periodo di tempo e ponderata in funzione dei dati demografici.

TITOLO II

Campo d'applicazione

Articolo 2

Le presenti direttive si applicano alla produzione, al trattamento, alla manipolazione, alla utilizzazione, alla detenzione, all'immagazzinamento, al trasporto ed all'eliminazione delle sostanze radioattive naturali ed artificiali ed a qualsiasi altra attività che comporti un pericolo risultante dalle radiazioni ionizzanti.

Articolo 3

Ogni Stato membro sottopone a denuncia l'esercizio delle attività indicate dal precedente articolo 2 e, nei casi determinati dallo stesso Stato membro in ragione della gravità del pericolo che risulta da tali attività, ad un regime di autorizzazione preventiva.

Articolo 4

Il regime di denuncia e d'autorizzazione preventiva può non essere applicato :

- a) per le sostanze radioattive la cui attività totale è inferiore a 0,1 microcurie. Detto valore è stabilito per i nuclidi radioattivi più tossici; gli altri valori sono stabiliti, caso per caso, in funzione della radiotossicità relativa e delle indicazioni che figurano nelle tabelle dell'allegato 1 delle presenti direttive;
- b) per le sostanze radioattive la cui concentrazione è inferiore a 0,002 microcurie per grammo e, per quanto riguarda le sostanze radioattive solide naturali, a quelle la cui concentrazione è inferiore a 0,01 microcurie per grammo;
- c) per gli apparecchi che emettono radiazioni ionizzanti, apparecchi di tipo approvato dalle autorità competenti, a condizione che i materiali radioattivi siano efficacemente protetti da ogni contatto e da ogni perdita e che l'intensità di dose, in qualsiasi momento e in qualsiasi punto esterno ad una distanza di metri 0,1 dalla superficie dell'apparecchio, non risulti superiore a 0,1 millirem/ora.

Articolo 5

Oltre ai casi di divieto previsti dalle legislazioni nazionali, un regime di autorizzazione preventiva deve essere applicato :

- a) per l'utilizzazione di sostanze radioattive a scopi medici;
- b) per l'aggiunta di sostanze radioattive nella fabbricazione di derrate alimentari, di medicinali, di prodotti cosmetici e di prodotti di uso domestico e per la manipolazione di dette derrate, medicinali e prodotti;
- c) per l'utilizzazione di sostanze radioattive nella fabbricazione di giocattoli.

TITOLO III

Dosi massime ammissibili con sufficiente margine di sicurezza

Articolo 6

§ 1 — L'esposizione delle persone e il numero di persone esposte alle radiazioni ionizzanti devono essere ridotti al minimo possibile.

§ 2 — Nessuna persona di età inferiore ai 18 anni compiuti può esercitare un'attività l'esponga, per ragioni professionali, al rischio derivante dalle radiazioni ionizzanti.

§ 3 — Le donne incinte o in periodo di allattamento non sono ammesse a lavori che comportano un rischio di irradiazione elevata.

Capo I

DOSI MASSIME AMMISSIBILI PER LE PERSONE ESPOSTE PER RAGIONI PROFESSIONALI

Articolo 7

§ 1 — La dose massima ammissibile per una persona esposta per ragioni professionali è espressa in rem ed è calcolata in funzione dell'età e di una dose media annua di 5 rem.

La dose massima ammissibile per una persona di una determinata età, esposta per ragioni professionali, accumulata in corrispondenza degli organi ematopoietici e/o delle gonadi, è fissata dalla formula fondamentale :

$$D = 5 (N - 18)$$

D = la dose espressa in rem

N = l'età espressa in anni.

§ 2 — I dispositivi di protezione sono basati su una dose media settimanale di 0,1 rem.

§ 3 — La dose massima accumulata durante un periodo comprendente 13 settimane consecutive non può essere superiore a 3 rem. Il computo della dose si effettua tenendo conto delle disposizioni seguenti :

- a) Le persone che iniziano la loro attività dopo l'età di 18 anni possono ricevere una dose accumulata di 3 rem (distribuita su 13 settimane consecutive), a condizione che sia garantita l'osservanza della formula fondamentale e che la dose accumulata nel corso di un anno non superi mai i 12 rem.

Per quanto possibile la somministrazione, in una volta sola, di una dose di 3 rem deve essere evitata.

- b) Quando la dose precedentemente accumulata è nota con certezza ed è inferiore alla dose fissata dalla formula fondamentale, può essere tollerata un'accumulazione di dosi al ritmo di 3 rem in 13 settimane sino a quando non sia stata raggiunta la dose massima ammissibile computata in base alla formula fondamentale.
- c) Quando la dose precedentemente accumulata non è nota con certezza, si presuppone che essa sia uguale alla dose massima ammissibile computata in base alla formula fondamentale.
- d) Quando la dose precedentemente accumulata è nota con certezza e corrisponde alle norme di un'epoca in cui le dosi massime ammissibili raccomandate erano superiori a quelle risultanti dalla formula fondamentale, il computo si effettua come previsto al comma precedente.

Articolo 8

Nel caso di irradiazione parziale dell'organismo, nel corso della quale le dosi ricevute dall'insieme degli organi ematopoietici e/o dalle gonadi non superino i limiti fissati dalla formula fondamentale, la dose massima ammissibile è stabilita come segue :

- a) per le irradiazioni esterne delle estremità (mani, avambracci, piedi, caviglie), 15 rem in 13 settimane e 60 rem in un anno;
- b) per le irradiazioni della pelle o del tessuto osseo, escluse le estremità, quali indicate alla lettera a), 8 rem in 13 settimane e 30 rem in un anno;
- c) per le irradiazioni degli altri organi presi isolatamente, 4 rem in 13 settimane e 15 rem in un anno.

Capo II

DOSI MASSIME AMMISSIBILI PER I GRUPPI PARTICOLARI DELLA POPOLAZIONE

Articolo 9

- a) Per le persone che appartengono ai gruppi particolari della popolazione indicati all'articolo 1, § 2, quinto comma, lettere a) e b), la dose massima ammissibile, accumulata in corrispondenza degli organi ematopoietici e/o delle gonadi, è fissata in 1,5 rem in un anno.
- b) Per le persone che appartengono al gruppo particolare della popolazione indicato all'articolo 1, § 2, quinto comma, lettera c), la dose massima ammissibile, accumulata in corrispondenza degli organi ematopoietici e/o delle gonadi, è fissata in 0,5 rem in un anno.

Capo III

DOSE MASSIMA AMMISSIBILE PER LA POPOLAZIONE NEL SUO INSIEME

Articolo 10

Per la popolazione nel suo insieme, la dose massima ammissibile significativa dal punto di vista genetico è di 5 rem pro capite accumulati sino all'età di 30 anni. In tale dose si deve tener conto, per ponderazione, delle dosi ricevute dalle persone esposte per ragioni professionali e dai gruppi particolari di popolazione. Essa non tiene conto delle irradiazioni dovute al fondo naturale di radiazioni ed agli esami e cure mediche.

TITOLO IV

Esposizioni e contaminazioni massime ammissibili

Articolo 11

§ 1 — Per « esposizioni massime ammissibili » si intendono le irradiazioni esterne che, allo stato attuale delle cognizioni, ripartite nel tempo e distribuite nell'organismo, danno agli individui o alle popolazioni la dose massima ammissibile.

§ 2 — Le esposizioni vengono espresse, a seconda dei casi, in dosi d'esposizione, in dosi misurate nell'aria e in flussi di particelle.

§ 3 — La tabella dell'allegato 2 riporta i flussi di neutroni che producono un'intensità di dose di 2,5 millirem all'ora in funzione dell'energia dei neutroni ed i corrispondenti valori dell'E.B.R.

Articolo 12

§ 1 — Per « contaminazione massima ammissibile di persone » si deve intendere la contaminazione di persone derivante dall'inalazione di aria o dall'ingestione di acqua, contaminate alle concentrazioni massime ammissibili di cui all'allegato 3.

§ 2 — I valori che figurano all'allegato 3 sono applicabili per determinare le concentrazioni massime ammissibili nell'aria inalata e nell'acqua potabile; essi debbono essere considerati come valori medi per un periodo di 13 settimane consecutive.

§ 3 — Questi valori riguardano l'esposizione continua, computata in ragione di 168 ore alla settimana, per le persone esposte per ragioni professionali. Detti valori vanno moltiplicati per il fattore 3 per un'attività settimanale di 40-48 ore.

§ 4 — Per quanto possibile l'introduzione in una sola volta di una quantità di radionuclidi corrispondente a quella che verrebbe introdotta in 13 settimane consecutive sulla base delle concentrazioni massime ammissibili, indicate nell'allegato 3, deve essere evitata.

§ 5 — All'esterno delle zone controllate, per le persone appartenenti al gruppo della popolazione di cui all'articolo 1, paragrafo 2, quinto comma, lettera c), le concentrazioni massime ammissibili che determinano le contaminazioni massime ammissibili sono fissate ad un decimo dei valori indicati nelle tabelle dell'allegato 3. Esse si devono considerare come valori medi per un periodo di un anno.

§ 6 — Qualora intervenga una contaminazione causata da una miscela di nuclidi radioattivi si applicano, secondo i casi, le tabelle C, D o E dell'allegato 3.

Articolo 13

IRRADIAZIONE TOTALE

Nel caso di irradiazione totale, la somma delle dosi provenienti dall'irradiazione esterna e dall'irradiazione interna sarà calcolata in modo appropriato; essa deve rispettare le dosi massime ammissibili.

Articolo 14

IRRADIAZIONI ESTERNE ECCEZIONALI

§ 1 — « Irradiazione esterna eccezionale concordata »

- a) La dose somministrata in una o più volte nel corso di un'irradiazione esterna eccezionale concordata non deve superare 12 rem. La dose ricevuta va aggiunta alla dose accumulata fino al momento dell'irradiazione eccezionale.
- b) Se la dose accumulata così ottenuta è inferiore alla dose massima ammissibile, calcolata in base alla formula fondamentale dell'articolo 7, paragrafo 1, e se la dose trimestrale è superiore a 3 rem, le successive esposizioni sono ridotte ad una dose massima di 1,5 rem al trimestre, fino al ritorno ai valori che risultano dall'applicazione dell'articolo 7, paragrafo 3.
- c) Se la dose accumulata così ottenuta è superiore alla dose massima ammissibile, calcolata in base alla formula fondamentale dell'articolo 7, paragrafo 1, le successive esposizioni sono ridotte a una dose massima di 2,5 rem in un anno fino a che la dose accumulata sia nuovamente conforme alla formula fondamentale.
- d) Le donne in età di concepire non devono essere sottoposte a una tale irradiazione.

§ 2 — « Irradiazione esterna eccezionale non concordata »

- a) Quando una dose somministrata nel corso di un'irradiazione esterna eccezionale non concordata non supera 25 rem, si applica il paragrafo 1, lettera b) o c).
- b) Quando la dose supera 25 rem, si applica l'articolo 25, paragrafo 3.

§ 3 — « Irradiazione esterna eccezionale concordata parziale »

- a) La dose somministrata in una o più volte nel corso di un'irradiazione esterna eccezionale concordata parziale non deve superare :
 - per le estremità (mani, avambracci, piedi, caviglie) : 60 rem,
 - per la pelle (salvo quella delle estremità) : 30 rem,
 - per i cristallini : 15 rem.

Le dosi ricevute vanno aggiunte alle dosi accumulate nell'anno in corso.

- b) Per le ulteriori irradiazioni delle estremità, della pelle (esclusa quella delle estremità) e dei cristallini, le dosi massime ammissibili da prendere in considerazione sono ridotte alla metà delle dosi fissate dall'articolo 8, fino al ritorno ai valori integrati che risultano dall'applicazione di tale articolo.

§ 4 — « Irradiazione esterna eccezionale non concordata parziale »

- a) Quando una dose somministrata nel corso di un'irradiazione esterna eccezionale non concordata parziale non supera :
- 120 rem per le estremità (mani, avambracci, piedi, caviglie),
 - 60 rem per la pelle (esclusa quella delle estremità),
 - 30 rem per i cristallini,
- si applica il paragrafo 3, lettera b).
- b) Quando la dose supera i valori indicati nella lettera a) si applica l'articolo 25, paragrafo 3.

Articolo 15

IRRADIAZIONI INTERNE ECCEZIONALI

§ 1 — « Irradiazione interna eccezionale concordata »

- a) Un'irradiazione interna eccezionale concordata è ammissibile soltanto se non può essere evitata pur ricorrendo a tutte le misure di protezione necessarie. Qualora essa sia inevitabile, la quantità di nuclidi radioattivi introdotti nell'organismo in una o più volte non deve superare la quantità che risulterebbe dall'esposizione, durante un anno, alle concentrazioni massime ammissibili, secondo l'allegato 3, per le persone esposte per ragioni professionali ⁽¹⁾.
- b) Qualsiasi irradiazione interna eccezionale concordata deve essere registrata negli archivi del controllo fisico (articolo 22, paragrafo 2) e sulla scheda sanitaria del lavoratore (articolo 26), sulla quale saranno inoltre indicati il valore stimato della dose assorbita e quello della quantità incorporata risultante da detta irradiazione.
- c) Per le ulteriori irradiazioni interne, le concentrazioni massime ammissibili da prendere in considerazione debbono essere tutt'al più uguali alla metà dei valori desunti dall'allegato 3 e ciò durante il tempo che sarebbe necessario per accumulare, mediante un'esposizione continua nelle stesse condizioni, la quantità di nuclidi radioattivi introdotti nell'organismo in seguito all'irradiazione interna eccezionale concordata.
- d) Le donne in età di concepire non devono essere sottoposte a una tale irradiazione.

⁽¹⁾ Questa quantità X (in curie) può essere desunta dalle concentrazioni massime ammissibili nell'aria per le persone esposte per ragioni professionali in ragione di 40-48 ore/settimana mediante la seguente formula :

$$X = 2.500 \cdot q$$

ove q corrisponde al triplo del valore indicato nelle tabelle dell'allegato 3. Il coefficiente 2.500 è ottenuto basandosi su di un'inalazione di 10 m³ di aria al giorno in ragione di 5 giorni alla settimana e di 50 settimane all'anno.

§ 2 — « Irradiazione interna eccezionale non concordata »

- a) Quando la quantità di nuclidi radioattivi introdotti nell'organismo nel corso di un'irradiazione interna eccezionale non concordata è inferiore al doppio della quantità fissata nel paragrafo 1, lettera a), si applicano le disposizioni della lettera c) dello stesso paragrafo.
- b) Quando la contaminazione supera il limite stabilito nella lettera a) del presente paragrafo, si applica l'articolo 25, paragrafo 3.

Articolo 16

I valori delle esposizioni e contaminazioni massime ammissibili relative a condizioni diverse da quelle dell'irradiazione delle persone esposte per ragioni professionali, si desumono dalle dosi massime ammissibili fissate nel titolo III.

Articolo 17

Al fine di assicurare la protezione sanitaria della popolazione in funzione delle dosi massime ammissibili fissate dagli articoli 9 e 10, e delle esposizioni e contaminazioni massime ammissibili, di cui agli articoli 11, 12, 13 e 16, ogni Stato membro adotta misure di sorveglianza, d'ispezione e d'intervento in caso d'incidente.

§ 1 — La sorveglianza è l'insieme delle disposizioni e dei controlli atti a individuare ed eliminare i fattori che, nella produzione e nell'utilizzazione delle radiazioni ionizzanti o nel corso di una qualsiasi operazione che esponga alla loro azione, possono creare un rischio d'irradiazione per la popolazione. L'entità dei mezzi impiegati è funzione dell'importanza dei rischi d'irradiazione, in particolare di quella accidentale, e della densità della popolazione.

§ 2 — La sorveglianza viene esercitata :

- a) nelle « zone sorvegliate », ossia nei luoghi in cui la protezione è basata sull'osservanza della dose massima ammissibile di 0,5 rem per anno fissata dall'articolo 9, lettera b) per le persone appartenenti al gruppo particolare di popolazione che si trova abitualmente nelle vicinanze della zona controllata;
- b) sull'insieme del territorio, per il quale la dose massima ammissibile è quella fissata per la popolazione considerata nel suo insieme.

§ 3 — La sorveglianza deve comprendere l'esame e il controllo dei dispositivi di protezione e le determinazioni delle dosi da eseguire per la protezione della popolazione.

- a) l'esame e il controllo dei dispositivi di protezione richiedono tra l'altro :
 1. l'esame e l'approvazione preventiva dei progetti di impianti che comportano un pericolo d'irradiazione e dei progetti di ubicazione nel territorio degli impianti stessi;

2. il collaudo dei nuovi impianti per quanto riguarda la protezione contro qualsiasi irradiazione o contaminazione che possano oltrepassare la cinta dello stabilimento, tenuto conto delle condizioni demografiche, meteorologiche, geologiche e idrologiche;
 3. il controllo dell'efficacia dei dispositivi tecnici di protezione;
 4. il collaudo dal punto di vista di controllo fisico, delle apparecchiature di misura dell'irradiazione e della contaminazione;
 5. il controllo delle buone condizioni di funzionamento degli apparecchi di misura e del loro impiego corretto.
- b) Le determinazioni delle dosi da eseguire per la protezione della popolazione comprendono tra l'altro :
1. la valutazione delle irradiazioni esterne, mediante l'indicazione della qualità delle radiazioni in causa, la determinazione, secondo i casi, della dose di esposizione, della dose misurata in aria o del flusso;
 2. la valutazione delle contaminazioni radioattive mediante l'indicazione della natura e dello stato fisico e chimico delle sostanze radioattive contaminanti, e la determinazione dell'attività delle sostanze radioattive e della loro concentrazione (per unità di volume nell'atmosfera e nelle acque, per unità di superficie sul terreno, per unità di peso nei campioni biologici ed alimentari);
 3. la valutazione della « dose alla popolazione », eseguita tenendo conto delle modalità d'irradiazione e ponderata in funzione dei dati demografici.
In particolare deve essere eseguita, nei limiti del possibile, la somma delle irradiazioni dovute alle varie sorgenti d'irradiazione.
- c) Il ritmo delle valutazioni è fissato in modo da garantire in ogni caso l'osservanza delle norme fondamentali.
- d) I documenti relativi alle misure d'irradiazione esterna o di contaminazione radioattiva e i risultati della valutazione della dose ricevuta dalla popolazione devono essere conservati in archivi.

§ 4 — Ogni Stato membro deve creare un sistema d'ispezione allo scopo di esercitare la supervisione della protezione sanitaria della popolazione e di promuovere ogni misura di sorveglianza e d'intervento in tutti i casi in cui essi si dimostrino necessari.

§ 5 — a) Per il caso in cui si verifichi un incidente gli Stati membri :

1. predispongono i provvedimenti che devono essere presi da parte delle autorità competenti;
 2. stabiliscono e approntano i dispositivi d'intervento (personale e materiale) necessari a salvaguardare e mantenere la salute della popolazione.
- b) Gli Stati membri devono comunicare alla Commissione i provvedimenti adottati in applicazione della lettera a) 1. e 2.
- c) Ogni incidente che abbia per conseguenza un'irradiazione della popolazione deve essere immediatamente segnalato, qualora le circostanze lo richiedano, agli Stati membri vicini e alla Commissione dell'Euratom.

TITOLO V

Principi fondamentali della sorveglianza sanitaria dei lavoratori

Articolo 18

§ 1 — La sorveglianza sanitaria dei lavoratori comprende, nelle zone controllate, un controllo fisico della protezione contro le radiazioni ed un controllo medico dei lavoratori.

§ 2 — Ogni Stato membro crea uno o più sistemi d'ispezione, al fine di esercitare la supervisione dei controlli e di promuovere le misure di sorveglianza e d'intervento in tutti i casi in cui esse si rendano necessarie.

Capo I

CONTROLLO FISICO DELLA PROTEZIONE CONTRO LE RADIAZIONI

Articolo 19

Il controllo fisico della protezione è assicurato da esperti qualificati la cui qualificazione è riconosciuta dall'autorità competente. L'entità dei mezzi impiegati deve essere funzione dell'importanza degli impianti e la loro varietà e qualità devono essere funzioni dei rischi connessi ai lavori che espongono alle radiazioni ionizzanti.

Articolo 20

Il controllo fisico della protezione comporta :

§ 1 — la delimitazione e l'applicazione di contrassegni alle zone controllate, ossia ai luoghi nei quali è possibile superare la dose massima ammissibile di 1,5 rem in un anno, fissata dall'articolo 9, lettera a) per i gruppi particolari della popolazione e per i quali luoghi la protezione è basata sull'osservanza delle dosi massime ammissibili stabilite al Capo I del Titolo III per le persone esposte per ragioni professionali.

§ 2 — l'esame ed il controllo dei dispositivi di protezione; essi comprendono :

- a) l'esame e l'approvazione preventiva dei progetti di impianti che comportano pericoli d'irradiazione e della loro ubicazione nello stabilimento;
- b) il collaudo di nuovi impianti dal punto di vista del controllo fisico della protezione;
- c) il controllo dell'efficacia dei dispositivi tecnici di protezione;
- d) il controllo delle buone condizioni di funzionamento degli strumenti di misura e del loro impiego corretto.

§ 3 — le seguenti determinazioni :

- a) la valutazione delle esposizioni nei luoghi interessati, mediante l'indicazione della natura e della qualità delle radiazioni in causa, qualora risulti necessaria per poter tener conto dell'efficacia biologica relativa delle radiazioni ionizzanti (EBR) e la determinazione, secondo i casi, della dose di esposizione, della dose misurata in aria o del flusso;
- b) la valutazione delle contaminazioni radioattive mediante l'indicazione della natura e dello stato fisico e chimico delle sostanze radioattive contaminanti, e la determinazione della loro attività e della loro concentrazione volumetrica e superficiale;
- c) la valutazione della dose individuale effettuata su tutto l'organismo secondo le modalità d'irradiazione. La valutazione della dose individuale accumulata delle persone esposte ad irradiazioni esterne deve essere eseguita mediante uno o più apparecchi di misura individuali da portarsi in permanenza; la valutazione della dose individuale delle persone che possono essere esposte ad irradiazioni interne deve essere eseguita mediante ogni metodo fisico e medico atto a valutare l'incorporazione.

Articolo 21

Il ritmo delle valutazioni è fissato in modo da garantire in ogni caso l'osservanza delle norme fondamentali.

Articolo 22

§ 1 — I protocolli contenenti le valutazioni delle dosi individuali sono conservati per tutta la durata della vita dell'interessato e comunque per almeno 30 anni dopo la cessazione del lavoro comportante un'esposizione alle radiazioni ionizzanti.

§ 2 — I risultati delle valutazioni delle esposizioni e delle contaminazioni radioattive, e i verbali dei provvedimenti d'intervento adottati, vengono conservati in archivi.

Capo II

CONTROLLO MEDICO

Articolo 23

Il controllo medico dei lavoratori è assicurato da medici autorizzati.

Articolo 24

§ 1 — Nessun lavoratore può venir destinato nè mantenuto ad un posto di lavoro che lo esponga alle radiazioni ionizzanti qualora i risultati degli esami medici vi si oppongano.

§ 2 — Gli Stati membri stabiliscono le modalità di ricorso avverso le conclusioni di cui sopra.

Articolo 25

Il controllo medico dei lavoratori comporta :

§ 1 — la visita medica d'assunzione

- a) Questa visita comprende un'anamnesi completa, dalla quale devono risultare tutte le eventuali irradiazioni precedenti, ed un esame clinico generale, completato da tutte le indagini necessarie per valutare lo stato degli organi o delle funzioni che possono essere maggiormente danneggiati dalle radiazioni.
- b) Il medico che esamina il soggetto deve conoscere la destinazione lavorativa iniziale e qualsiasi mutamento di essa, nonché le irradiazioni connesse a tale destinazione.
- c) Gli Stati membri elaborano, ad uso dei medici autorizzati, un elenco indicativo dei criteri di non idoneità.

§ 2 — *le visite mediche periodiche o straordinarie*, allo scopo di controllare lo stato degli organi o delle funzioni maggiormente radiosensibili.

- a) Il ritmo di tali visite dipende dalle condizioni di lavoro e dallo stato di salute del lavoratore. L'intervallo tra due visite successive, che non può essere superiore ad 1 anno, viene ridotto in tutti i casi in cui le condizioni d'irradiazione o lo stato di salute del lavoratore lo esigano.
- b) Il medico autorizzato continua la sorveglianza medica dopo la cessazione del lavoro, per tutto il tempo che ritiene opportuno per salvaguardare la salute dell'interessato.
- c) Per i lavori che comportano un rischio di esposizione alle radiazioni, viene adottata la seguente classificazione medica :
 - 1. Lavoratori non idonei al lavoro, che devono essere allontanati dal rischio;
 - 2. Lavoratori in osservazione, per i quali occorre provare l'idoneità a sopportare il rischio;
 - 3. Lavoratori idonei, in grado di continuare a sopportare il rischio derivante dalle loro attività;
 - 4. Lavoratori sottoposti a sorveglianza medica, dopo la cessazione del lavoro che li ha esposti alle radiazioni ionizzanti.

§ 3 — la sorveglianza eccezionale

- a) Questa sorveglianza interviene nel caso di irradiazione eccezionale.

- b) Le visite mediche abituali sono integrate da tutti gli esami, misure di decontaminazione e terapie d'urgenza che il medico ritiene necessari.
- c) Il medico decide il mantenimento al posto di lavoro, l'allontanamento, l'isolamento del lavoratore e il trattamento medico d'urgenza.

Articolo 26

§ 1 — Per ogni lavoratore viene compilata una scheda sanitaria da tenersi aggiornata e che sarà conservata in archivi per tutta la durata della vita dell'interessato e comunque per 30 anni dopo la cessazione del lavoro comportante un'esposizione alle radiazioni ionizzanti.

§ 2 — Nella scheda sanitaria devono figurare : le informazioni relative alle destinazioni del lavoratore; le dosi individuali ricevute dal lavoratore e i risultati delle visite mediche.

§ 3 — Gli Stati membri stabiliscono le modalità pratiche che consentono di tenere regolarmente aggiornate le schede sanitarie di ogni lavoratore. Essi hanno inoltre cura di assicurare la libera circolazione all'interno della Comunità di ogni informazione utile riguardante le assegnazioni lavorative e le irradiazioni ricevute dal lavoratore.

Articolo 27

Ogni lavoratore suscettibile di essere esposto a un pericolo d'irradiazione deve essere informato dei rischi che il lavoro presenta per la sua salute, delle tecniche di lavoro, delle precauzioni da prendere e dell'importanza di attenersi alle prescrizioni mediche.

ALLEGATO 1

§ 1. Attività al di sotto delle quali può non essere applicato il regime di denuncia e d'autorizzazione preventiva.

Nuclidi a radiotossicità molto elevata: 10^{-7} curie;
 Nuclidi a radiotossicità elevata : 10^{-6} curie;
 Nuclidi a radiotossicità moderata : 10^{-5} curie;
 Nuclidi a radiotossicità debole : 10^{-4} curie.

§ 2. In funzione della loro radiotossicità relativa, i principali nuclidi radioattivi sono raggruppati come segue:

a) *Radiotossicità molto elevata* :

^{227}Ac ^{241}Am $^{242\text{m}}\text{Am}$ ^{243}Am ^{249}Cf ^{250}Cf ^{251}Cf ^{252}Cf ^{254}Cf ^{242}Cm ^{243}Cm ^{244}Cm
 ^{245}Cm ^{246}Cm ^{248}Cm ^{254}Es ^{255}Es ^{237}Np ^{231}Pa ^{210}Pb ^{210}Po ^{238}Pu ^{239}Pu ^{240}Pu ^{241}Pu
 ^{242}Pu ^{223}Ra ^{226}Ra ^{228}Ra ^{227}Th ^{228}Th ^{230}Th ^{230}U ^{232}U ^{233}U ^{234}U .

b) *Radiotossicità elevata* :

^{228}Ac $^{110\text{m}}\text{Ag}$ ^{242}Am ^{211}At ^{140}Ba ^{207}Bi ^{210}Bi ^{249}Bk ^{45}Ca $^{115\text{m}}\text{Cd}$ ^{144}Ce ^{253}Cf ^{36}Cl
 ^{247}Cm ^{56}Co ^{60}Co ^{134}Cs ^{137}Cs ^{253}Es $^{254\text{m}}\text{Es}$ ^{152}Eu (13 anni) ^{154}Eu ^{255}Fm ^{256}Fm
 ^{181}Hf ^{124}I ^{126}I ^{131}I ^{133}I $^{114\text{m}}\text{In}$ ^{192}Ir ^{54}Mn ^{22}Na ^{230}Pa ^{212}Pb ^{244}Pu ^{224}Ra ^{106}Ru ^{124}Sb
 ^{125}Sb ^{48}Sc ^{89}Sr ^{90}Sr ^{182}Ta ^{160}Tb $^{127\text{m}}\text{Te}$ $^{129\text{m}}\text{Te}$ ^{234}Th ^{204}Tl ^{170}Tm ^{236}U ^{91}Y ^{95}Zr .

c) *Radiotossicità moderata* :

^{41}A ^{105}Ag ^{111}Ag ^{244}Am ^{73}As ^{74}As ^{76}As ^{77}As ^{196}Au ^{198}Au ^{199}Au ^{131}Ba ^7Be ^{206}Bi
 ^{212}Bi ^{250}Bk ^{82}Br ^{14}C ^{47}Ca ^{109}Cd ^{115}Cd ^{141}Ce ^{143}Ce ^{38}Cl ^{57}Co ^{58}Co ^{51}Cr ^{131}Cs ^{136}Cs
 ^{64}Cu ^{165}Dy ^{166}Dy ^{169}Er ^{171}Er ^{152}Eu (9h) ^{155}Eu ^{18}F ^{52}Fe ^{55}Fe ^{59}Fe ^{254}Fm ^{72}Ga
 ^{153}Gd ^{159}Gd ^{197}Hg $^{197\text{m}}\text{Hg}$ ^{203}Hg ^{166}I ^{130}I ^{132}I ^{134}I ^{135}I $^{115\text{m}}\text{In}$ ^{190}Ir ^{194}Ir ^{42}K
 ^{43}K $^{85\text{m}}\text{Kr}$ ^{87}Kr ^{140}La ^{177}Lu ^{52}Mn ^{56}Mn ^{99}Mo ^{24}Na $^{93\text{m}}\text{Nb}$ ^{95}Nb ^{147}Nd ^{149}Nd
 ^{63}Ni ^{65}Ni ^{239}Np ^{185}Os ^{191}Os ^{193}Os ^{32}P ^{233}Pa ^{203}Pb ^{103}Pd ^{109}Pd ^{147}Pm ^{149}Pm ^{142}Pr
 ^{143}Pr ^{191}Pt ^{193}Pt ^{197}Pt ^{243}Pu ^{86}Rb ^{183}Re ^{186}Re ^{188}Re ^{105}Rh ^{220}Rn ^{222}Rn ^{97}Ru
 ^{103}Ru ^{105}Ru ^{35}S ^{122}Sb ^{47}Sc ^{48}Sc ^{75}Se ^{31}Si ^{151}Sm ^{153}Sm ^{113}Sn ^{125}Sn ^{85}Sr ^{91}Sr ^{92}Sr
 ^{96}Tc ^{97}Tc $^{97\text{m}}\text{Tc}$ ^{99}Tc $^{125\text{m}}\text{Te}$ ^{127}Te ^{129}Te $^{131\text{m}}\text{Te}$ ^{132}Te ^{231}Th ^{200}Tl ^{201}Tl ^{202}Tl ^{171}Tm
 ^{240}U + ^{240}Np ^{48}V ^{181}W ^{185}W ^{187}W ^{135}Xe ^{90}Y ^{92}Y ^{93}Y ^{175}Yb ^{65}Zm $^{69\text{m}}\text{Zn}$ ^{97}Zr .

d) *Radiotossicità debole* :

^{37}A ^{249}Cm ^{58}Co $^{134\text{m}}\text{Cs}$ ^{135}Cs ^{71}Ge ^3H ^{129}I $^{113\text{m}}\text{In}$ ^{115}In ^{85}Kr ^{97}Nb ^{144}Nd ^{59}Ni
 ^{15}O $^{191\text{m}}\text{Os}$ $^{193\text{m}}\text{Pt}$ $^{197\text{m}}\text{Pt}$ ^{87}Rb ^{187}Re $^{103\text{m}}\text{Rh}$ ^{147}Sm $^{85\text{m}}\text{Sr}$ $^{96\text{m}}\text{Tc}$ $^{99\text{m}}\text{Tc}$ Th nat. ⁽¹⁾
 ^{232}Th U nat. ⁽²⁾ ^{235}U ^{238}U $^{131\text{m}}\text{Xe}$ ^{133}Xe $^{91\text{m}}\text{Y}$ ^{69}Zn ^{93}Zr .

§ 3. Per i nuclidi ^{115}In , ^{144}Nd , ^{87}Rb , ^{187}Re , ^{147}Sm , il regime di denuncia e d'autorizzazione preventiva può non essere applicato quali che siano le quantità impiegate.

⁽¹⁾ Secondo l'uso, un curie di torio naturale corrisponde a:

$3,7 \cdot 10^{10}$ disintegrazioni al secondo di ^{232}Th e
 $3,7 \cdot 10^{10}$ disintegrazioni al secondo di ^{230}Th .

⁽²⁾ Secondo l'uso, un curie di uranio naturale corrisponde a:

$3,7 \cdot 10^{10}$ disintegrazioni al secondo di ^{238}U ,
 $3,7 \cdot 10^{10}$ disintegrazioni al secondo di ^{234}U e
 $1,7 \cdot 10^9$ disintegrazioni al secondo di ^{235}U .

- § 4. In caso di miscela di nuclidi radioattivi appartenenti a gruppi di radiotossicità differenti, il regime di denuncia e d'autorizzazione preventiva può non essere applicato se la somma dei rapporti tra l'attività di ciascuno dei nuclidi radioattivi e il limite fissato nel paragrafo 1 per il gruppo cui ciascuno di essi appartiene è inferiore o uguale a 1.
- § 5. I nuclidi radioattivi che non figurano nei gruppi di radiotossicità del paragrafo 2 e la cui radiotossicità è sconosciuta o controversa devono essere considerati come appartenenti alla categoria di radiotossicità più elevata.

ALLEGATO 2

Tabella che riporta i flussi di neutroni che producono un'intensità di dose di 2,5 mrem all'ora in funzione dell'energia dei neutroni ed i corrispondenti valori dell'E.B.R.

Energia dei neutroni	E.B.R. ⁽¹⁾	Flusso di neutroni (neutroni/cm ² .s.)
Termici	3	670
100 eV	2	500
5 keV	2,5	570
20 keV	5	280
100 keV	8	80
0,5 MeV	10	30
1 MeV	10,5	18
2,5 MeV	8	20
5 MeV	7	18
10 MeV	6,5	17

⁽¹⁾ Per i neutroni di energia indeterminata, l'E.B.R. è fatta uguale a 10.

ALLEGATO (3a)

A. Concentrazione massima ammissibile (CMA) di un nuclide radioattivo identificato nell'acqua potabile e nell'aria inalata per una irradiazione continua di persone esposte per ragioni professionali

Elemento (numero atomico)	Nuclide radioattivo	Forma (b)	CMA acqua (c)	CMA aria (c)
Afnio (72)	¹⁸¹ Hf	sol.	7·10 ⁻⁴	1·10 ⁻⁸
		insol.	7·10 ⁻⁴	3·10 ⁻⁸
Americio (95)	²⁴¹ Am	sol.	4·10 ⁻⁵	2·10 ⁻¹²
		insol.	3·10 ⁻⁴	4·10 ⁻¹¹
	^{242m} Am	sol.	4·10 ⁻⁵	2·10 ⁻¹²
		insol.	9·10 ⁻⁴	9·10 ⁻¹¹
	²⁴² Am	sol.	10 ⁻³	10 ⁻⁸
insol.	10 ⁻³	2·10 ⁻⁸		
Antimonio (51)	¹²² Sb	sol.	3·10 ⁻⁴	6·10 ⁻⁸
		insol.	3·10 ⁻⁴	5·10 ⁻⁸
	¹²⁴ Sb	sol.	2·10 ⁻⁴	5·10 ⁻⁸
		insol.	2·10 ⁻⁴	7·10 ⁻⁹
	¹²⁵ Sb	sol.	1·10 ⁻³	2·10 ⁻⁷
insol.	1·10 ⁻³	9·10 ⁻⁹		

- (a) Le cifre riportate nel presente allegato riguardano l'irradiazione continua calcolata in ragione di 168 ore alla settimana di persone esposte per ragioni professionali in una zona controllata. Tali valori vengono moltiplicati per un fattore 3 per un'attività settimanale di 40-48 ore.
- (b) La tabella A contiene valori distinti che tengono conto del carattere solubile o del carattere insolubile della forma chimica nella quale si presenta il nuclide radioattivo: tale carattere viene valutato in funzione di criteri biologici. Quando non viene fornita la prova del carattere di solubilità o di insolubilità della forma chimica o delle conseguenze che ne derivano per l'assorbimento da parte dell'organismo umano, verrà preso in considerazione il valore più debole.
- (c) Le concentrazioni vengono espresse in microcurie per millilitro. I valori corrispondono agli organi critici per i quali la CMA è più grave. Esse assicurano in linea generale sia il rispetto delle CMA ammissibili per un solo nuclide radioattivo, sia, in forma pratica, mediante l'uso della formula

$$\sum_1^n \frac{C_i}{(CMA)_i} \leq \frac{1}{K}$$

che figura al punto C dell'allegato 3, il rispetto dell'articolo 12, per quanto riguarda le miscele note che irradiano uno o più organi.

Elemento (numero atomico)	Nuclide radioattivo	Forma (b)	CMA acqua (c)	CMA aria (c)
Argento (47)	¹⁰⁵ Ag	sol. insol.	1·10 ⁻³ 1·10 ⁻³	2·10 ⁻⁷ 3·10 ⁻⁸
	^{110m} Ag	sol. insol.	3·10 ⁻⁴ 3·10 ⁻⁴	7·10 ⁻⁸ 3·10 ⁻⁹
	¹¹¹ Ag	sol. insol.	4·10 ⁻⁴ 4·10 ⁻⁴	1·10 ⁻⁷ 8·10 ⁻⁸
Argon (18)	³⁷ A			1·10 ⁻³
	⁴¹ A			4·10 ⁻⁷
Arsenico (33)	⁷³ As	sol. insol.	5·10 ⁻³ 5·10 ⁻³	7·10 ⁻⁷ 1·10 ⁻⁷
	⁷⁴ As	sol. insol.	5·10 ⁻⁴ 5·10 ⁻⁴	1·10 ⁻⁷ 4·10 ⁻⁸
	⁷⁶ As	sol. insol.	2·10 ⁻⁴ 2·10 ⁻⁴	4·10 ⁻⁸ 3·10 ⁻⁸
	⁷⁷ As	sol. insol.	8·10 ⁻⁴ 8·10 ⁻⁴	2·10 ⁻⁷ 1·10 ⁻⁷
Astato (85)	²¹¹ At	sol. insol.	1·10 ⁻⁵ 7·10 ⁻⁴	1·10 ⁻⁹ 1·10 ⁻⁸
Attinio (89)	²²⁷ Ac	sol. insol.	2·10 ⁻⁵ 3·10 ⁻³	8·10 ⁻¹³ 9·10 ⁻¹²
	²²⁸ Ac	sol. insol.	9·10 ⁻⁴ 9·10 ⁻⁴	3·10 ⁻⁸ 6·10 ⁻⁹
Bario (56)	¹³¹ Ba	sol. insol.	2·10 ⁻³ 2·10 ⁻³	4·10 ⁻⁷ 1·10 ⁻⁷
	¹⁴⁰ Ba	sol. insol.	3·10 ⁻⁴ 2·10 ⁻⁴	4·10 ⁻⁸ 1·10 ⁻⁸
Berchelio (97)	²⁴⁹ Bk	sol. insol.	6·10 ⁻³ 6·10 ⁻³	3·10 ⁻¹⁰ 4·10 ⁻⁸
	²⁵⁰ Bk	sol. insol.	2·10 ⁻³ 2·10 ⁻³	5·10 ⁻⁸ 4·10 ⁻⁷

Elemento (numero atomico)	Nuclide radioattivo	Forma (b)	CMA acqua (c)	CMA aria (c)
Berillio (4)	⁷ Be	sol.	$2 \cdot 10^{-2}$	$2 \cdot 10^{-6}$
		insol.	$2 \cdot 10^{-2}$	$4 \cdot 10^{-7}$
Bismuto (83)	²⁰⁶ Bi	sol.	$4 \cdot 10^{-4}$	$6 \cdot 10^{-8}$
		insol.	$4 \cdot 10^{-4}$	$5 \cdot 10^{-8}$
	²⁰⁷ Bi	sol.	$6 \cdot 10^{-4}$	$6 \cdot 10^{-8}$
		insol.	$6 \cdot 10^{-4}$	$5 \cdot 10^{-9}$
²¹⁰ Bi	sol.	$4 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-9}$	
	insol.	$4 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-9}$	
²¹² Bi	sol.	$4 \cdot 10^{-3}$	$3 \cdot 10^{-8}$	
	insol.	$4 \cdot 10^{-3}$	$7 \cdot 10^{-8}$	
Bromo (35)	⁸² Br	sol.	$3 \cdot 10^{-3}$	$4 \cdot 10^{-7}$
		insol.	$4 \cdot 10^{-4}$	$6 \cdot 10^{-8}$
Cadmio (48)	¹⁰⁹ Cd	sol.	$2 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-8}$
		insol.	$2 \cdot 10^{-3}$	$3 \cdot 10^{-8}$
	^{115m} Cd	sol.	$3 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-8}$
insol.		$3 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-8}$	
¹¹⁵ Cd	sol.	$3 \cdot 10^{-4}$	$8 \cdot 10^{-8}$	
	insol.	$4 \cdot 10^{-4}$	$6 \cdot 10^{-8}$	
Calcio (20)	⁴⁵ Ca	sol.	$9 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-8}$
		insol.	$2 \cdot 10^{-3}$	$4 \cdot 10^{-8}$
⁴⁷ Ca	sol.	$5 \cdot 10^{-4}$	$6 \cdot 10^{-8}$	
	insol.	$3 \cdot 10^{-4}$	$6 \cdot 10^{-8}$	
Californio (98)	²⁴⁹ Cf	sol.	$4 \cdot 10^{-5}$	$5 \cdot 10^{-13}$
		insol.	$2 \cdot 10^{-4}$	$3 \cdot 10^{-11}$
	²⁵⁰ Cf	sol.	$1 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-12}$
		insol.	$3 \cdot 10^{-4}$	$3 \cdot 10^{-11}$
	²⁵¹ Cf	sol.	$4 \cdot 10^{-5}$	$6 \cdot 10^{-13}$
insol.		$3 \cdot 10^{-4}$	$3 \cdot 10^{-11}$	
²⁵² Cf	sol.	$7 \cdot 10^{-5}$	$2 \cdot 10^{-12}$	
	insol.	$7 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-11}$	
²⁵³ Cf	sol.	10^{-3}	$3 \cdot 10^{-10}$	
	insol.	10^{-3}	$3 \cdot 10^{-10}$	

Elemento (numero atomico)	Nuclide radioattivo	Forma (b)	CMA acqua (c)	CMA aria (c)
Californio (seguito) (98)	^{254}Cf	sol.	10^{-6}	$2 \cdot 10^{-12}$
		insol.	10^{-6}	$2 \cdot 10^{-12}$
Carbonio (6)	$^{14}\text{C}(\text{CO}_2)$	sol.	$8 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-6}$
Cerio (58)	^{141}Ce	sol.	$9 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-7}$
		insol.	$9 \cdot 10^{-4}$	$5 \cdot 10^{-8}$
	^{143}Ce	sol. insol.	$4 \cdot 10^{-4}$ $4 \cdot 10^{-4}$	$9 \cdot 10^{-8}$ $7 \cdot 10^{-8}$
Cesio (55)	^{131}Cs	sol.	$2 \cdot 10^{-2}$	$4 \cdot 10^{-6}$
		insol.	$9 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-6}$
	$^{134\text{m}}\text{Cs}$	sol. insol.	$6 \cdot 10^{-2}$ $1 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-6}$
Cesio (55)	^{134}Cs	sol.	$9 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-8}$
		insol.	$4 \cdot 10^{-4}$	$4 \cdot 10^{-9}$
	^{135}Cs	sol.	$1 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-7}$
		insol.	$2 \cdot 10^{-3}$	$3 \cdot 10^{-8}$
Cesio (55)	^{138}Cs	sol.	$9 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-7}$
		insol.	$6 \cdot 10^{-4}$	$6 \cdot 10^{-8}$
Cesio (55)	^{137}Cs	sol.	$2 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-8}$
		insol.	$4 \cdot 10^{-4}$	$5 \cdot 10^{-9}$
Cloro (17)	^{36}Cl	sol.	$8 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-7}$
		insol.	$6 \cdot 10^{-4}$	$8 \cdot 10^{-9}$
Cloro (17)	^{38}Cl	sol.	$4 \cdot 10^{-3}$	$9 \cdot 10^{-7}$
		insol.	$4 \cdot 10^{-3}$	$7 \cdot 10^{-7}$
Cobalto (27)	^{57}Co	sol.	$5 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-6}$
		insol.	$4 \cdot 10^{-3}$	$6 \cdot 10^{-8}$
	$^{58\text{m}}\text{Co}$	sol. insol.	$3 \cdot 10^{-2}$ $2 \cdot 10^{-2}$	$6 \cdot 10^{-6}$ $3 \cdot 10^{-6}$
Cobalto (27)	^{58}Co	sol.	$1 \cdot 10^{-3}$	$3 \cdot 10^{-7}$
		insol.	$9 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-8}$

Elemento (numero atomico)	Nuclide radioattivo	Forma (b)	CMA acqua (c)	CMA aria (c)
Cobalto (seguito) (27)	⁶⁰ Co	sol.	5 · 10 ⁻⁴	1 · 10 ⁻⁷
		insol.	3 · 10 ⁻⁴	3 · 10 ⁻⁹
Colombio (vedi Niobio)				
Cripton (36)	^{85m} Kr			1 · 10 ⁻⁶
		⁸⁵ Kr		3 · 10 ⁻⁶
		⁸⁷ Kr		2 · 10 ⁻⁷
Cromo (24)	⁵¹ Cr	sol.	2 · 10 ⁻²	4 · 10 ⁻⁶
		insol.	2 · 10 ⁻²	8 · 10 ⁻⁷
Curio (96)	²⁴² Cm	sol.	2 · 10 ⁻⁴	4 · 10 ⁻¹¹
		insol.	2 · 10 ⁻⁴	6 · 10 ⁻¹¹
	²⁴³ Cm	sol.	5 · 10 ⁻⁵	2 · 10 ⁻¹²
		insol.	2 · 10 ⁻⁴	3 · 10 ⁻¹¹
	²⁴⁴ Cm	sol.	7 · 10 ⁻⁵	3 · 10 ⁻¹²
		insol.	3 · 10 ⁻⁴	3 · 10 ⁻¹¹
	²⁴⁵ Cm	sol.	4 · 10 ⁻⁵	2 · 10 ⁻¹²
		insol.	3 · 10 ⁻⁴	4 · 10 ⁻¹¹
²⁴⁶ Cm	sol.	4 · 10 ⁻⁵	2 · 10 ⁻¹²	
	insol.	3 · 10 ⁻⁴	4 · 10 ⁻¹¹	
²⁴⁷ Cm	sol.	4 · 10 ⁻⁵	2 · 10 ⁻¹²	
	insol.	2 · 10 ⁻⁴	4 · 10 ⁻¹¹	
²⁴⁸ Cm	sol.	4 · 10 ⁻⁶	2 · 10 ⁻¹³	
	insol.	10 ⁻⁵	4 · 10 ⁻¹²	
²⁴⁹ Cm	sol.	0,02	4 · 10 ⁻⁶	
	insol.	0,02	4 · 10 ⁻⁶	
Disprosio (66)	¹⁶⁵ Dy	sol.	4 · 10 ⁻⁸	9 · 10 ⁻⁷
		insol.	4 · 10 ⁻⁸	7 · 10 ⁻⁷
	¹⁶⁶ Dy	sol.	4 · 10 ⁻⁴	8 · 10 ⁻⁸
		insol.	4 · 10 ⁻⁴	7 · 10 ⁻⁸
Einsteinio (99)	²⁵³ Es	sol.	2 · 10 ⁻⁴	3 · 10 ⁻¹⁰
		insol.	2 · 10 ⁻⁴	2 · 10 ⁻¹⁰

Elemento (numero atomico)	Nuclide radioattivo	Forma (b)	CMA acqua (c)	CMA aria (c)
Einsteinio (seguito) (99)	^{254m}Es	sol. insol.	$2 \cdot 10^{-4}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-9}$ $2 \cdot 10^{-9}$
	^{254}Es	sol. insol.	10^{-4} 10^{-4}	$6 \cdot 10^{-12}$ $4 \cdot 10^{-11}$
	^{255}Es	sol. insol.	$3 \cdot 10^{-4}$ $3 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-10}$ 10^{-10}
Erbio (68)	^{169}Er	sol. insol.	$9 \cdot 10^{-4}$ $9 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-7}$ $1 \cdot 10^{-7}$
	^{171}Er	sol. insol.	$1 \cdot 10^{-3}$ $1 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-7}$ $2 \cdot 10^{-7}$
Europio (63)	^{152}Eu (9,2 ore)	sol. insol.	$6 \cdot 10^{-4}$ $6 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-7}$ $1 \cdot 10^{-7}$
	^{152}Eu (13 anni)	sol. insol.	$8 \cdot 10^{-4}$ $8 \cdot 10^{-4}$	$4 \cdot 10^{-9}$ $6 \cdot 10^{-9}$
	^{154}Eu	sol. insol.	$2 \cdot 10^{-4}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-9}$ $2 \cdot 10^{-9}$
	^{155}Eu	sol. insol.	$2 \cdot 10^{-3}$ $2 \cdot 10^{-3}$	$3 \cdot 10^{-8}$ $3 \cdot 10^{-8}$
Fermio (100)	^{254}Fm	sol. insol.	10^{-3} 10^{-3}	$2 \cdot 10^{-8}$ $2 \cdot 10^{-8}$
	^{255}Fm	sol. insol.	$3 \cdot 10^{-4}$ $3 \cdot 10^{-4}$	$6 \cdot 10^{-9}$ $4 \cdot 10^{-9}$
	^{256}Fm	sol. insol.	$9 \cdot 10^{-6}$ $9 \cdot 10^{-6}$	10^{-9} $6 \cdot 10^{-10}$
Ferro (26)	^{56}Fe	sol. insol.	$8 \cdot 10^{-3}$ $2 \cdot 10^{-2}$	$3 \cdot 10^{-7}$ $3 \cdot 10^{-7}$
	^{59}Fe	sol. insol.	$6 \cdot 10^{-4}$ $5 \cdot 10^{-4}$	$5 \cdot 10^{-8}$ $2 \cdot 10^{-8}$
Fluoro (9)	^{18}F	sol. insol.	$8 \cdot 10^{-3}$ $5 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-6}$ $9 \cdot 10^{-7}$
Fosforo (15)	^{32}P	sol. insol.	$2 \cdot 10^{-4}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-8}$ $3 \cdot 10^{-8}$

Elemento (numero atomico)	Nuclide radioattivo	Forma (b)	CMA acqua (c)	CMA aria (c)
Gadolinio (64)	¹⁵⁸ Gd	sol. insol.	2·10 ⁻³ 2·10 ⁻³	8·10 ⁻⁸ 3·10 ⁻⁸
	¹⁵⁹ Gd	sol. insol.	8·10 ⁻⁴ 8·10 ⁻⁴	2·10 ⁻⁷ 1·10 ⁻⁷
Gallio (31)	⁷² Ga	sol. insol.	4·10 ⁻⁴ 4·10 ⁻⁴	8·10 ⁻⁸ 6·10 ⁻⁸
Germanio (32)	⁷¹ Ge	sol. insol.	2·10 ⁻² 2·10 ⁻²	4·10 ⁻⁶ 2·10 ⁻⁶
Glucinio (vedi Berillio)				
Idrogeno (1)	³ H HTO ³ H ₂ O	sol.	3·10 ⁻²	2·10 ⁻⁶
Indio (49)	^{113m} In	sol. insol.	1·10 ⁻² 1·10 ⁻²	3·10 ⁻⁶ 2·10 ⁻⁶
	^{114m} In	sol. insol.	2·10 ⁻⁴ 2·10 ⁻⁴	4·10 ⁻⁸ 7·10 ⁻⁹
	^{115m} In	sol. insol.	4·10 ⁻³ 4·10 ⁻³	8·10 ⁻⁷ 6·10 ⁻⁷
	¹¹⁶ In	sol. insol.	9·10 ⁻⁴ 9·10 ⁻⁴	9·10 ⁻⁸ 1·10 ⁻⁸
Iodio (53)	¹²⁶ I	sol. insol.	1·10 ⁻⁵ 9·10 ⁻⁴	2·10 ⁻⁹ 1·10 ⁻⁷
	¹²⁹ I	sol. insol.	2·10 ⁻⁶ 2·10 ⁻³	3·10 ⁻¹⁰ 2·10 ⁻⁸
	¹³¹ I	sol. insol.	1·10 ⁻⁵ 6·10 ⁻⁴	2·10 ⁻⁹ 1·10 ⁻⁷
	¹³² I	sol. insol.	3·10 ⁻⁴ 2·10 ⁻³	4·10 ⁻⁸ 3·10 ⁻⁷
	¹³³ I	sol. insol.	4·10 ⁻⁵ 4·10 ⁻⁴	5·10 ⁻⁹ 7·10 ⁻⁸
	¹³⁴ I	sol. insol.	5·10 ⁻⁴ 6·10 ⁻³	1·10 ⁻⁷ 1·10 ⁻⁶

Elemento (numero atomico)	Nuclide radioattivo	Forma (b)	CMA acqua (c)	CMA aria (c)
Iodio (seguito) (53)	¹³⁵ I	sol. insol.	1·10 ⁻⁴ 7·10 ⁻⁴	2·10 ⁻⁸ 1·10 ⁻⁷
Iridio (77)	¹⁹⁰ Ir	sol. insol.	2·10 ⁻³ 2·10 ⁻³	4·10 ⁻⁷ 1·10 ⁻⁷
	¹⁹² Ir	sol. insol.	4·10 ⁻⁴ 4·10 ⁻⁴	4·10 ⁻⁸ 9·10 ⁻⁹
	¹⁹⁴ Ir	sol. insol.	3·10 ⁻⁴ 3·10 ⁻⁴	8·10 ⁻⁴ 5·10 ⁻⁸
Itterbio (70)	¹⁷⁵ Yb	sol.	1·10 ⁻³	2·10 ⁻⁷
		insol.	1·10 ⁻³	2·10 ⁻⁷
Ittrio (39)	⁹⁰ Y	sol. insol.	2·10 ⁻⁴ 2·10 ⁻⁴	4·10 ⁻⁸ 3·10 ⁻⁸
	^{91m} Y	sol. insol.	3·10 ⁻² 3·10 ⁻²	8·10 ⁻⁶ 6·10 ⁻⁶
	⁹¹ Y	sol. insol.	3·10 ⁻⁴ 3·10 ⁻⁴	1·10 ⁻⁸ 1·10 ⁻⁸
	⁹² Y	sol. insol.	6·10 ⁻⁴ 6·10 ⁻⁴	1·10 ⁻⁷ 1·10 ⁻⁷
	⁹³ Y	sol. insol.	3·10 ⁻⁴ 3·10 ⁻⁴	6·10 ⁻⁸ 5·10 ⁻⁸
Lantanio (57)	¹⁴⁰ La	sol.	2·10 ⁻⁴	5·10 ⁻⁸
		insol.	2·10 ⁻⁴	4·10 ⁻⁸
Lutezio (71)	¹⁷⁷ Lu	sol.	1·10 ⁻³	2·10 ⁻⁷
		insol.	1·10 ⁻³	2·10 ⁻⁷
Manganese (25)	⁵² Mn	sol. insol.	3·10 ⁻⁴ 3·10 ⁻⁴	7·10 ⁻⁸ 5·10 ⁻⁸
	⁵⁴ Mn	sol. insol.	1·10 ⁻³ 1·10 ⁻³	1·10 ⁻⁷ 1·10 ⁻⁸
	⁵⁶ Mn	sol. insol.	1·10 ⁻³ 1·10 ⁻³	3·10 ⁻⁷ 2·10 ⁻⁷
Mercurio (80)	^{197m} Hg	sol. insol.	2·10 ⁻³ 2·10 ⁻³	3·10 ⁻⁷ 3·10 ⁻⁷

Elemento (numero atomico)	Nuclide radioattivo	Forma (b)	CMA acqua (c)	CMA aria (c)
Mercurio (seguito) (80)	¹⁹⁷ Hg	sol. insol.	3·10 ⁻³ 5·10 ⁻³	4·10 ⁻⁷ 9·10 ⁻⁷
	²⁰³ Hg	sol. insol.	2·10 ⁻⁴ 1·10 ⁻³	2·10 ⁻⁸ 4·10 ⁻⁸
Molibdeno (42)	⁹⁹ Mo	sol. insol.	2·10 ⁻³ 4·10 ⁻⁴	3·10 ⁻⁷ 7·10 ⁻⁸
Neodimio (60)	¹⁴⁴ Nd	sol. insol.	7·10 ⁻⁴ 8·10 ⁻⁴	3·10 ⁻¹¹ 1·10 ⁻¹⁰
	¹⁴⁷ Nd	sol. insol.	6·10 ⁻⁴ 6·10 ⁻⁴	1·10 ⁻⁷ 8·10 ⁻⁸
	¹⁴⁹ Nd	sol. insol.	3·10 ⁻³ 3·10 ⁻³	6·10 ⁻⁷ 5·10 ⁻⁷
Nettunio (93)	²³⁷ Np	sol. insol.	3·10 ⁻⁵ 3·10 ⁻⁴	1·10 ⁻¹² 4·10 ⁻¹¹
	²³⁹ Np	sol. insol.	1·10 ⁻³ 1·10 ⁻³	3·10 ⁻⁷ 2·10 ⁻⁷
Nichel (28)	⁶⁰ Ni	sol. insol.	2·10 ⁻³ 2·10 ⁻²	2·10 ⁻⁷ 3·10 ⁻⁷
	⁶³ Ni	sol. insol.	3·10 ⁻⁴ 7·10 ⁻³	2·10 ⁻⁸ 1·10 ⁻⁷
	⁶⁵ Ni	sol. insol.	1·10 ⁻³ 1·10 ⁻³	3·10 ⁻⁷ 2·10 ⁻⁶
Niobio (41)	^{93m} Nb	sol. insol.	4·10 ⁻³ 4·10 ⁻³	4·10 ⁻⁸ 5·10 ⁻⁸
	⁹⁵ Nb	sol. insol.	1·10 ⁻³ 1·10 ⁻³	2·10 ⁻⁷ 3·10 ⁻⁸
	⁹⁹ Nb	sol. insol.	9·10 ⁻³ 9·10 ⁻³	2·10 ⁻⁶ 2·10 ⁻⁶
Olmio (67)	¹⁶⁶ Ho	sol. insol.	3·10 ⁻⁴ 3·10 ⁻⁴	7·10 ⁻⁸ 6·10 ⁻⁸
Oro (79)	¹⁹⁶ Au	sol. insol.	2·10 ⁻³ 1·10 ⁻³	4·10 ⁻⁷ 2·10 ⁻⁷

Elemento (numero atomico)	Nuclide radioattivo	Forma (b)	CMA acqua (c)	CMA aria (c)
Oro (seguito) (79)	¹⁹⁸ Au	sol. insol.	5 · 10 ⁻⁴ 5 · 10 ⁻⁴	1 · 10 ⁻⁷ 8 · 10 ⁻⁸
	¹⁹⁹ Au	sol. insol.	2 · 10 ⁻³ 2 · 10 ⁻³	4 · 10 ⁻⁷ 3 · 10 ⁻⁷
Osmio (76)	¹⁸⁵ Os	sol. insol.	7 · 10 ⁻⁴ 7 · 10 ⁻⁴	2 · 10 ⁻⁷ 2 · 10 ⁻⁸
	^{191m} Os	sol. insol.	3 · 10 ⁻² 2 · 10 ⁻²	6 · 10 ⁻⁶ 3 · 10 ⁻⁶
	¹⁹¹ Os	sol. insol.	2 · 10 ⁻³ 2 · 10 ⁻³	4 · 10 ⁻⁷ 1 · 10 ⁻⁷
	¹⁹³ Os	sol. insol.	6 · 10 ⁻⁴ 5 · 10 ⁻⁴	1 · 10 ⁻⁷ 9 · 10 ⁻⁸
Palladio (46)	¹⁰³ Pd	sol. insol.	3 · 10 ⁻³ 3 · 10 ⁻³	5 · 10 ⁻⁷ 3 · 10 ⁻⁷
	¹⁰⁶ Pd	sol. insol.	9 · 10 ⁻⁴ 7 · 10 ⁻⁴	2 · 10 ⁻⁷ 1 · 10 ⁻⁷
Piombo (82)	²⁰³ Pb	sol. insol.	4 · 10 ⁻³ 4 · 10 ⁻³	9 · 10 ⁻⁷ 6 · 10 ⁻⁷
	²¹⁰ Pb	sol. insol.	1 · 10 ⁻⁶ 2 · 10 ⁻³	4 · 10 ⁻¹¹ 8 · 10 ⁻¹¹
	²¹² Pb	sol. insol.	2 · 10 ⁻⁴ 2 · 10 ⁻⁴	6 · 10 ⁻⁹ 7 · 10 ⁻⁹
Platino (78)	¹⁹¹ Pt	sol. insol.	1 · 10 ⁻³ 1 · 10 ⁻³	3 · 10 ⁻⁷ 2 · 10 ⁻⁷
	^{193m} Pt	sol. insol.	1 · 10 ⁻² 1 · 10 ⁻²	2 · 10 ⁻⁶ 2 · 10 ⁻⁶
	¹⁹⁵ Pt	sol. insol.	9 · 10 ⁻³ 2 · 10 ⁻²	4 · 10 ⁻⁷ 1 · 10 ⁻⁷
	^{197m} Pt	sol. insol.	1 · 10 ⁻² 9 · 10 ⁻³	2 · 10 ⁻⁶ 2 · 10 ⁻⁶
	¹⁹⁷ Pt	sol. insol.	1 · 10 ⁻³ 1 · 10 ⁻³	3 · 10 ⁻⁷ 2 · 10 ⁻⁷

Elemento (numero atomico)	Nuclide radioattivo	Forma (b)	CMA acqua (c)	CMA aria (c)
Plutonio (94)	²³⁸ Pu	sol. insol.	5·10 ⁻⁵ 3·10 ⁻⁴	7·10 ⁻¹³ 1·10 ⁻¹¹
	²³⁹ Pu	sol. insol.	5·10 ⁻⁵ 3·10 ⁻⁴	6·10 ⁻¹³ 1·10 ⁻¹¹
	²⁴⁰ Pu	sol. insol.	5·10 ⁻⁵ 3·10 ⁻⁴	6·10 ⁻¹³ 1·10 ⁻¹¹
	²⁴¹ Pu	sol. insol.	2·10 ⁻³ 1·10 ⁻²	3·10 ⁻¹¹ 1·10 ⁻⁸
	²⁴² Pu	sol. insol.	5·10 ⁻⁵ 3·10 ⁻⁴	6·10 ⁻¹³ 1·10 ⁻¹¹
	²⁴³ Pu	sol. insol.	3·10 ⁻³ 3·10 ⁻³	6·10 ⁻⁷ 8·10 ⁻⁷
	²⁴⁴ Pu	sol. insol.	4·10 ⁻⁵ 10 ⁻⁴	6·10 ⁻¹³ 10 ⁻¹¹
Polonio (84)	²¹⁰ Po	sol. insol.	7·10 ⁻⁶ 3·10 ⁻⁴	2·10 ⁻¹⁰ 7·10 ⁻¹¹
Potassio (19)	⁴² K	sol. insol.	3·10 ⁻⁴ 2·10 ⁻⁴	7·10 ⁻⁷ 4·10 ⁻⁸
Praseodimio (59)	¹⁴² Pr	sol. insol.	3·10 ⁻⁴ 3·10 ⁻⁴	7·10 ⁻⁸ 5·10 ⁻⁸
	¹⁴³ Pr	sol. insol.	5·10 ⁻⁴ 5·10 ⁻⁴	1·10 ⁻⁷ 6·10 ⁻⁸
Promezio (61)	¹⁴⁷ Pm	sol. insol.	2·10 ⁻³ 2·10 ⁻³	2·10 ⁻⁸ 3·10 ⁻⁸
	¹⁴⁸ Pm	sol. insol.	4·10 ⁻⁴ 4·10 ⁻⁴	1·10 ⁻⁷ 8·10 ⁻⁸
Protoattinio (91)	²³⁰ Pa	sol. insol.	2·10 ⁻³ 2·10 ⁻³	6·10 ⁻¹⁰ 3·10 ⁻¹⁰
	²³¹ Pa	sol. insol.	9·10 ⁻⁶ 2·10 ⁻⁴	4·10 ⁻¹³ 4·10 ⁻¹¹
	²³³ Pa	sol. insol.	1·10 ⁻³ 1·10 ⁻³	2·10 ⁻⁷ 6·10 ⁻⁸

Elemento (numero atomico)	Nuclide radioattivo	Forma (b)	CMA acqua (c)	CMA aria (c)
Radio (88)	^{223}Ra	sol. insol.	$7 \cdot 10^{-6}$ $4 \cdot 10^{-5}$	$6 \cdot 10^{-10}$ $8 \cdot 10^{-11}$
	^{224}Ra	sol. insol.	$2 \cdot 10^{-5}$ $5 \cdot 10^{-5}$	$2 \cdot 10^{-9}$ $2 \cdot 10^{-10}$
	^{226}Ra	sol. insol.	$1 \cdot 10^{-7}$ $3 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-11}$ $6 \cdot 10^{-8}$
	^{228}Ra	sol. insol.	$3 \cdot 10^{-7}$ $3 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-11}$ $1 \cdot 10^{-11}$
Radon (85)	^{220}Rn			$1 \cdot 10^{-7}$
	^{222}Rn			$1 \cdot 10^{-7}$
Rame (29)	^{64}Cu	sol. insol.	$3 \cdot 10^{-3}$ $2 \cdot 10^{-3}$	$7 \cdot 10^{-7}$ $4 \cdot 10^{-7}$
Renio (75)	^{185}Re	sol. insol.	$6 \cdot 10^{-3}$ $3 \cdot 10^{-3}$	$9 \cdot 10^{-7}$ $5 \cdot 10^{-8}$
	^{186}Re	sol. insol.	$9 \cdot 10^{-4}$ $5 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-7}$ $8 \cdot 10^{-8}$
	^{187}Re	sol. insol.	$3 \cdot 10^{-2}$ $2 \cdot 10^{-2}$	$3 \cdot 10^{-6}$ $2 \cdot 10^{-7}$
	^{188}Re	sol. insol.	$6 \cdot 10^{-4}$ $3 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-7}$ $6 \cdot 10^{-8}$
Rodio (45)	^{103m}Rh	sol. insol.	$1 \cdot 10^{-1}$ $1 \cdot 10^{-1}$	$3 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-5}$
	^{105}Rh	sol. insol.	$1 \cdot 10^{-3}$ $1 \cdot 10^{-3}$	$3 \cdot 10^{-7}$ $2 \cdot 10^{-7}$
Rubidio (37)	^{86}Rb	sol. insol.	$7 \cdot 10^{-4}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-7}$ $2 \cdot 10^{-8}$
	^{87}Rb	sol. insol.	$1 \cdot 10^{-3}$ $2 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-7}$ $2 \cdot 10^{-8}$
Rutenio (44)	^{97}Ru	sol. insol.	$4 \cdot 10^{-3}$ $3 \cdot 10^{-3}$	$8 \cdot 10^{-7}$ $6 \cdot 10^{-7}$

Elemento (numero atomico)	Nuclide radioattivo	Forma (b)	CMA acqua (c)	CMA aria (c)
Rutenio (seguito) (44)	¹⁰³ Ru	sol. insol.	8·10 ⁻⁴ 8·10 ⁻⁴	2·10 ⁻⁷ 3·10 ⁻⁸
	¹⁰⁵ Ru	sol. insol.	1·10 ⁻³ 1·10 ⁻³	2·10 ⁻⁷ 2·10 ⁻⁷
	¹⁰⁶ Ru	sol. insol.	1·10 ⁻⁴ 1·10 ⁻⁴	3·10 ⁻⁸ 2·10 ⁻⁹
Samarium (62)	¹⁴⁷ Sm	sol. insol.	6·10 ⁻⁴ 7·10 ⁻⁴	2·10 ⁻¹¹ 9·10 ⁻¹¹
	¹⁵¹ Sm	sol. insol.	4·10 ⁻³ 4·10 ⁻³	2·10 ⁻⁸ 5·10 ⁻⁸
	¹⁵³ Sm	sol. insol.	8·10 ⁻⁴ 8·10 ⁻⁴	2·10 ⁻⁷ 1·10 ⁻⁷
Scandio (21)	⁴⁶ Sc	sol. insol.	4·10 ⁻⁴ 4·10 ⁻⁴	8·10 ⁻⁸ 8·10 ⁻⁹
	⁴⁷ Sc	sol. insol.	9·10 ⁻⁴ 9·10 ⁻⁴	2·10 ⁻⁷ 2·10 ⁻⁷
	⁴⁸ Sc	sol. insol.	3·10 ⁻⁴ 3·10 ⁻⁴	6·10 ⁻⁸ 5·10 ⁻⁸
Selenio (34)	⁴⁶ Se	sol. insol.	3·10 ⁻³ 3·10 ⁻³	4·10 ⁻⁷ 4·10 ⁻⁸
Silicio (14)	³¹ Si	sol. insol.	9·10 ⁻³ 2·10 ⁻³	2·10 ⁻⁶ 3·10 ⁻⁷
Sodio (11)	²² Na	sol. insol.	4·10 ⁻⁴ 3·10 ⁻⁴	6·10 ⁻⁸ 3·10 ⁻⁹
	²⁴ Na	sol. insol.	2·10 ⁻³ 3·10 ⁻⁴	4·10 ⁻⁷ 5·10 ⁻⁸
Stagno (50)	¹¹³ Sn	sol. insol.	9·10 ⁻⁴ 8·10 ⁻⁴	1·10 ⁻⁷ 2·10 ⁻⁸
	¹²⁵ Sn	sol. insol.	2·10 ⁻⁴ 2·10 ⁻⁴	4·10 ⁻⁸ 3·10 ⁻⁸
Stronzio (38)	^{85m} Sr	sol. insol.	7·10 ⁻² 7·10 ⁻²	1·10 ⁻⁵ 1·10 ⁻⁵

Elemento (numero atomico)	Nuclide radioattivo	Forma (b)	CMA acqua (c)	CMA aria (c)
Stronzio (seguito) (38)	⁸⁵ Sr	sol. insol.	1·10 ⁻³ 2·10 ⁻³	8·10 ⁻⁸ 4·10 ⁻⁸
	⁸⁸ Sr	sol. insol.	1·10 ⁻⁴ 3·10 ⁻⁴	1·10 ⁻⁸ 1·10 ⁻⁸
	⁹⁰ Sr	sol. insol.	4·10 ⁻⁶ 4·10 ⁻⁴	4·10 ⁻¹⁰ 2·10 ⁻⁹
	⁹¹ Sr	sol. insol.	7·10 ⁻⁴ 5·10 ⁻⁴	2·10 ⁻⁷ 9·10 ⁻⁸
	⁹² Sr	sol. insol.	7·10 ⁻⁴ 6·10 ⁻⁴	2·10 ⁻⁷ 1·10 ⁻⁷
Tallio (81)	²⁰⁰ Tl	sol. insol.	4·10 ⁻³ 2·10 ⁻³	9·10 ⁻⁷ 4·10 ⁻⁷
	²⁰¹ Tl	sol. insol.	3·10 ⁻³ 2·10 ⁻³	7·10 ⁻⁷ 3·10 ⁻⁷
	²⁰² Tl	sol. insol.	1·10 ⁻³ 7·10 ⁻⁴	3·10 ⁻⁷ 8·10 ⁻⁸
	²⁰⁴ Tl	sol. insol.	1·10 ⁻³ 6·10 ⁻⁴	2·10 ⁻⁷ 9·10 ⁻⁹
Tantalio (73)	¹⁸² Ta	sol. insol.	4·10 ⁻⁴ 4·10 ⁻⁴	1·10 ⁻⁸ 7·10 ⁻⁹
Tecnezio (43)	^{96m} Tc	sol. insol.	1·10 ⁻¹ 1·10 ⁻¹	3·10 ⁻⁵ 1·10 ⁻⁵
	⁹⁸ Tc	sol. insol.	1·10 ⁻³ 5·10 ⁻⁴	2·10 ⁻⁷ 8·10 ⁻⁸
	^{97m} Tc	sol. insol.	4·10 ⁻³ 2·10 ⁻³	8·10 ⁻⁷ 5·10 ⁻⁸
	⁹⁷ Tc	sol. insol.	2·10 ⁻² 8·10 ⁻³	4·10 ⁻⁶ 1·10 ⁻⁷
	^{99m} Tc	sol. insol.	6·10 ⁻² 3·10 ⁻²	1·10 ⁻⁵ 5·10 ⁻⁶
	⁹⁹ Tc	sol. insol.	3·10 ⁻³ 2·10 ⁻³	7·10 ⁻⁷ 2·10 ⁻⁸

Elemento (numero atomico)	Nuclide radioattivo	Forma (b)	CMA acqua (c)	CMA aria (c)
Tellurio (52)	^{125m}Te	sol. insol.	$2 \cdot 10^{-3}$ $1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-7}$ $4 \cdot 10^{-8}$
	^{127m}Te	sol. insol.	$6 \cdot 10^{-4}$ $5 \cdot 10^{-4}$	$5 \cdot 10^{-8}$ $1 \cdot 10^{-8}$
	^{127}Te	sol. insol.	$3 \cdot 10^{-3}$ $2 \cdot 10^{-3}$	$6 \cdot 10^{-7}$ $3 \cdot 10^{-7}$
	^{129m}Te	sol. insol.	$3 \cdot 10^{-4}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$3 \cdot 10^{-8}$ $1 \cdot 10^{-8}$
	^{129}Te	sol. insol.	$8 \cdot 10^{-3}$ $8 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-6}$ $1 \cdot 10^{-6}$
	^{131m}Te	sol. insol.	$6 \cdot 10^{-4}$ $4 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-7}$ $6 \cdot 10^{-8}$
	^{132}Te	sol. insol.	$3 \cdot 10^{-4}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$7 \cdot 10^{-8}$ $4 \cdot 10^{-8}$
Terbio (65)	^{160}Tb	sol. insol.	$4 \cdot 10^{-4}$ $4 \cdot 10^{-4}$	$3 \cdot 10^{-8}$ $1 \cdot 10^{-8}$
Torio (90)	^{227}Th	sol. insol.	$2 \cdot 10^{-4}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-10}$ $6 \cdot 10^{-11}$
	^{228}Th	sol. insol.	$7 \cdot 10^{-5}$ $1 \cdot 10^{-4}$	$3 \cdot 10^{-12}$ $2 \cdot 10^{-12}$
	^{230}Th	sol. insol.	$2 \cdot 10^{-5}$ $3 \cdot 10^{-4}$	$8 \cdot 10^{-13}$ $3 \cdot 10^{-12}$
	^{231}Th	sol. insol.	$2 \cdot 10^{-3}$ $2 \cdot 10^{-3}$	$5 \cdot 10^{-7}$ $4 \cdot 10^{-7}$
	^{232}Th	sol. insol.	$2 \cdot 10^{-5}$ $4 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-11}$ $1 \cdot 10^{-11}$
	^{234}Th	sol. insol.	$2 \cdot 10^{-4}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-8}$ $1 \cdot 10^{-8}$
	Th nat. ⁽¹⁾	sol. insol.	$1 \cdot 10^{-5}$ $1 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-11}$ $1 \cdot 10^{-11}$

⁽¹⁾ Secondo l'uso, un curie di torio naturale corrisponde a:
 $3,7 \cdot 10^{10}$ disintegrazioni al secondo di ^{232}Th
 $3,7 \cdot 10^{10}$ disintegrazioni al secondo di ^{228}Th .

Elemento (numero atomico)	Nuclide radioattivo	Forma (b)	CMA acqua (c)	CMA aria (c)
Tulio (69)	^{170}Tm	sol. insol.	$5 \cdot 10^{-4}$ $5 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-8}$ $1 \cdot 10^{-8}$
	^{171}Tm	sol. insol.	$5 \cdot 10^{-3}$ $5 \cdot 10^{-3}$	$4 \cdot 10^{-8}$ $8 \cdot 10^{-8}$
Tungsteno (74)	^{181}W	sol. insol.	$4 \cdot 10^{-3}$ $3 \cdot 10^{-3}$	$8 \cdot 10^{-7}$ $4 \cdot 10^{-8}$
	^{185}W	sol. insol.	$1 \cdot 10^{-3}$ $1 \cdot 10^{-3}$	$3 \cdot 10^{-7}$ $4 \cdot 10^{-8}$
	^{187}W	sol. insol.	$7 \cdot 10^{-4}$ $6 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-7}$ $1 \cdot 10^{-7}$
Uranio (92)	^{230}U	sol. insol.	$2 \cdot 10^{-5}$ $5 \cdot 10^{-5}$	10^{-10} $4 \cdot 10^{-11}$
	^{232}U	sol. insol.	$8 \cdot 10^{-6}$ $3 \cdot 10^{-4}$	$3 \cdot 10^{-11}$ $9 \cdot 10^{-12}$
	^{233}U	sol. insol.	$4 \cdot 10^{-5}$ $3 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-10}$ $4 \cdot 10^{-11}$
	^{234}U	sol. insol.	$4 \cdot 10^{-5}$ $3 \cdot 10^{-1}$	$2 \cdot 10^{-10}$ $4 \cdot 10^{-11}$
	^{235}U	sol. insol.	$4 \cdot 10^{-5}$ $3 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-10}$ $4 \cdot 10^{-11}$
	^{236}U	sol. insol.	$5 \cdot 10^{-5}$ $3 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-10}$ $4 \cdot 10^{-11}$
	^{238}U	sol. insol.	$6 \cdot 10^{-6}$ $4 \cdot 10^{-4}$	$3 \cdot 10^{-11}$ $5 \cdot 10^{-11}$
	U nat. (1)	sol. insol.	$6 \cdot 10^{-6}$ $2 \cdot 10^{-4}$	$3 \cdot 10^{-11}$ $2 \cdot 10^{-11}$
	$^{240}\text{U} + ^{240}\text{Np}$	sol. insol.	$3 \cdot 10^{-4}$ $3 \cdot 10^{-4}$	$8 \cdot 10^{-8}$ $6 \cdot 10^{-8}$

(1) Secondo l'uso, un curie di uranio naturale corrisponde a:

$3,7 \cdot 10^{10}$ disintegrazioni al secondo di ^{238}U ,
 $3,7 \cdot 10^{10}$ disintegrazioni al secondo di ^{234}U e
 $1,7 \cdot 10^9$ disintegrazioni al secondo di ^{235}U .

Elemento (numero atomico)	Nuclide radioattivo	Forma (b)	CMA acqua (c)	CMA aria (c)
Vanadio (23)	⁴⁸ V	sol.	3 · 10 ⁻⁴	6 · 10 ⁻⁸
		insol.	3 · 10 ⁻⁴	2 · 10 ⁻⁸
Wolfranio (vedi Tungsteno)				
Xenon (54)	¹³¹ Xe			4 · 10 ⁻⁶
				3 · 10 ⁻⁶
				1 · 10 ⁻⁶
Zinco (30)	⁶⁵ Zn	sol.	1 · 10 ⁻³	4 · 10 ⁻⁸
		insol.	2 · 10 ⁻³	2 · 10 ⁻⁸
	^{69m} Zn	sol. insol.	7 · 10 ⁻⁴ 6 · 10 ⁻⁴	1 · 10 ⁻⁷ 1 · 10 ⁻⁷
Zirconio (40)	⁹⁸ Zr	sol.	8 · 10 ⁻³	4 · 10 ⁻⁸
		insol.	8 · 10 ⁻³	1 · 10 ⁻⁷
	⁹⁵ Zr	sol. insol.	6 · 10 ⁻⁴ 6 · 10 ⁻⁴	4 · 10 ⁻⁸ 1 · 10 ⁻⁸
	⁹⁷ Zr	sol.	2 · 10 ⁻⁴	4 · 10 ⁻⁸
		insol.	2 · 10 ⁻⁴	3 · 10 ⁻⁸
Zolfo (16)	³⁵ S	sol.	6 · 10 ⁻⁴	9 · 10 ⁻⁸
		insol.	3 · 10 ⁻³	9 · 10 ⁻⁸

Osservazione : È da tener presente che alcuni nuclidi radioattivi a periodo fisico particolarmente lungo, quali il ¹⁴⁴Nd e ¹¹⁵In, non possono, nemmeno sotto una forma pura, raggiungere i valori riportati nella tabella A.

B. Concentrazione massima ammissibile di nuclidi radioattivi identificati nell'acqua potabile e nell'aria inalata, per una irradiazione continua di persone esposte per ragioni professionali e che non figurano nella tabella dell'allegato 3 (tabella A)

CMA acqua in $\mu\text{Ci/ml}$	$1 \cdot 10^{-7}$ (*)
CMA aria in $\mu\text{Ci/ml}$	$2 \cdot 10^{-13}$

Osservazione : Questi valori sono applicabili per i nuclidi che non figurano nella tabella dell'allegato 3 (Tabella A) qualora la loro radiotossicità sia sconosciuta o controversa.

C. Concentrazione massima ammissibile di una miscela nota di nuclidi radioattivi identificati nell'acqua potabile e nell'aria inalata, per un'irradiazione continua delle persone esposte per ragioni professionali

Si adotta la formula $\sum_{i=1}^n \frac{C_i}{(\text{CMA})_i} \leq \frac{1}{K}$

ove $\sum_{i=1}^n \frac{C_i}{(\text{CMA})_i}$ è la somma dei rapporti tra la concentrazione C di ciascun nuclide componente la miscela e la concentrazione massima ammissibile CMA rispettiva nell'acqua o nell'aria a seconda del caso di ciascuno di questi nuclidi.

e ove K è un coefficiente che consente l'applicazione della formula a differenti condizioni d'irradiazione:

K = 1/3 per un'esposizione di 40-48 ore alla settimana in una zona controllata;

K = 1 per un'esposizione continua (168 ore alla settimana) in una zona controllata;

K = 10 per un'esposizione continua al di fuori della zona controllata per le persone appartenenti al gruppo della popolazione di cui all'articolo 1, paragrafo 2, quinto comma, lettera c).

(1) Il valore di CMA acqua ($1 \cdot 10^{-7} \mu\text{Ci/ml}$) non è applicabile ai gas rari quali i ^{37}Ar , ^{41}Ar , $^{85\text{m}}\text{Kr}$, ^{85}Kr , ^{87}Kr , $^{131\text{m}}\text{Xe}$, ^{133}Xe , ^{135}Xe , ^{220}Rn e ^{222}Rn .

D. Concentrazione massima ammissibile di una miscela di nuclidi radioattivi non identificati nell'acqua potabile per un'irradiazione continua delle persone esposte per ragioni professionali

Caratteristiche della miscela	CMA in Ci/ml
— Miscela qualsiasi di emettitori alfa, beta, gamma	$1 \cdot 10^{-7}$
— Miscela qualsiasi di emettitori alfa, beta, gamma, se il ^{226}Ra e il ^{228}Ra possono essere esclusi (*)	$1 \cdot 10^{-6}$
— Miscela qualsiasi di emettitori alfa, beta, gamma, se i ^{90}Sr , ^{129}I , ^{210}Pb , ^{226}Ra , ^{228}Ra , ^{238}U , U nat., ^{248}Cm e ^{254}Cf possono essere esclusi (*)	$7 \cdot 10^{-6}$
— Miscela qualsiasi di emettitori alfa, beta, gamma, se i ^{90}Sr , ^{126}I , ^{129}I , ^{131}I , ^{210}Pb , ^{210}Po , ^{211}At , ^{223}Ra , ^{226}Ra , ^{228}Ra , ^{231}Pa , Th nat., ^{232}U , ^{238}U , U nat., ^{248}Cm , ^{254}Cf e ^{256}Fm possono essere esclusi (*)	$2 \cdot 10^{-5}$
— Miscela qualsiasi di emettitori alfa, beta, gamma, se i ^{90}Sr , ^{126}I , ^{129}I , ^{131}I , ^{210}Pb , ^{210}Po , ^{211}At , ^{223}Ra , ^{224}Ra , ^{226}Ra , ^{227}Ac , ^{228}Ra , ^{230}Th , ^{230}U , ^{231}Pa , ^{232}Th , Th nat., ^{232}U , ^{238}U , U nat., ^{248}Cm , ^{254}Cf e ^{256}Fm possono essere esclusi (*)	$3 \cdot 10^{-5}$

(*) « Possono essere esclusi » significa che la concentrazione di detti nuclidi radioattivi nell'acqua rappresenta una frazione trascurabile della concentrazione massima ammissibile indicata nella tabella A dell'allegato 3.

E. Concentrazione massima ammissibile di una miscela di radioelementi non identificati nell'aria inalata per un'irradiazione continua delle persone esposte per ragioni professionali

Caratteristiche della miscela	CMA in Ci/ml
— Miscela qualsiasi di emettitori alfa, beta, gamma	$2 \cdot 10^{-13}$
— Miscela qualsiasi di emettitori alfa, beta, gamma, se i ^{231}Pa , ^{239}Pu , ^{240}Pu , ^{242}Pu , ^{244}Pu , ^{248}Cm , ^{249}Cf e ^{251}Cf possono essere esclusi (*)	$7 \cdot 10^{-13}$
— Miscela qualsiasi di emettitori alfa, beta, gamma, se i ^{227}Ac , ^{230}Th , ^{231}Pa , ^{238}Pu , ^{239}Pu , ^{240}Pu , ^{242}Pu , ^{244}Pu , ^{248}Cm , ^{249}Cf e ^{251}Cf possono essere esclusi (*)	$1 \cdot 10^{-12}$
— Miscela qualsiasi di emettitori beta, gamma, se gli emettitori alfa possono essere esclusi e se i ^{227}Ac , $^{242\text{m}}\text{Am}$ e ^{254}Cf possono essere esclusi (*)	$1 \cdot 10^{-11}$
— Miscela qualsiasi di emettitori beta, gamma, se gli emettitori alfa possono essere esclusi e se i ^{210}Pb , ^{227}Ac , ^{228}Ra , ^{241}Pu , $^{242\text{m}}\text{Am}$ e ^{254}Cf possono essere esclusi (*)	$1 \cdot 10^{-10}$
— Miscela qualsiasi di emettitori beta, gamma, se gli emettitori alfa possono essere esclusi e se i ^{90}Sr , ^{129}I , ^{210}Pb , ^{227}Ac , ^{228}Ra , ^{230}Pa , ^{241}Pu , $^{242\text{m}}\text{Am}$, ^{249}Bk , ^{253}Cf , ^{254}Cf , ^{255}Es e ^{256}Fm possono essere esclusi (*)	$1 \cdot 10^{-9}$

(*) « Possono essere esclusi » significa che la concentrazione di detti nuclidi radioattivi nell'aria rappresenta una frazione trascurabile della concentrazione massima ammissibile indicata nella tabella A dell'allegato 3.

EUROPESE GEMEENSCHAP
VOOR ATOOMENERGIE

EURATOM

De Commissie

Directoraat Bescherming van de Gezondheid

BASISNORMEN

VOOR DE BESCHERMING VAN DE GEZONDHEID
DER BEVOLKING EN DER WERKNEMERS TEGEN
DE AAN IONISERENDE STRALING VERBONDEN GEVAREN

Gecoördineerde tekst
waarin rekening is gehouden met de richtlijnen
van de Raad aan de Lid-Staten van de E.G.A.
d.d. 2 februari 1959, 5 maart 1962 en 27 oktober 1966

TITEL I

Definities

Artikel 1

Voor de toepassing van deze richtlijnen, wordt onder de onderstaande termen het volgende verstaan :

§ 1 — *Fysische en radiologische termen*

« Maximaal toelaatbare concentratie van een radioactief nuclide » is de concentratie van dit nuclide in ingeademde lucht en in drinkwater, uitgedrukt in de eenheid van activiteit per eenheid van volume, welke bij een continue bestraling de maximaal toelaatbare dosis afgeeft.

« Besmetting » is een radioactieve besmetting, d.w.z. de verontreiniging van een willekeurige stof of een willekeurige omgeving door radioactieve stoffen.

In het bijzondere geval der werknemers omvat deze besmetting zowel de uitwendige besmetting der huid als de inwendige besmetting, ongeacht de wijze waarop deze geschiedt (via ademhaling, spijsvertering, door de huid, enz.).

« Desintegratie » is het spontaan uiteenvallen van een atoomkern, welke de emissie van een deeltje of van een foton ofwel van beide ten gevolge heeft.

« Natuurlijke straling » is het geheel der ioniserende straling, afkomstig van natuurlijke aardse en kosmische bronnen.

« Opneming » is de inwendige besmetting, waarbij radioactieve stoffen deelnemen aan de stofwisseling van het organisme.

« Bestraling » is elke blootstelling van personen aan ioniserende straling ; men onderscheidt :

- uitwendige bestraling, waarbij de stralingsbron buiten het lichaam is gelegen;
- inwendige bestraling, welke het gevolg is van het in het lichaam geraken van radioactieve stoffen;
- totale bestraling, welke de combinatie is van inwendige en uitwendige bestraling.

« Bewust aanvaarde uitzonderlijke bestraling » is een uitwendige en/of inwendige bestraling welke tot gevolg heeft dat een maximaal toelaatbare dosis voor beroepshalve aan straling blootgestelde personen wordt overschreden en waarvan het risico van tevoren is bestudeerd en aanvaard; zij kan slechts in uiterste noodzaak worden toegestaan.

« Onvoorzienne uitzonderlijke bestraling » is een uitwendige en/of inwendige bestraling welke toevallig van aard is en welke tot gevolg heeft dat een maximaal toelaatbare dosis voor beroepshalve aan straling blootgestelde personen wordt overschreden.

« Nuclide » is het atoom dat bepaald wordt door zijn massagetal, atoomnummer en energietoestand.

« Ioniserende straling » is de elektromagnetische straling (fotonen of quanta van gamma- of röntgenstralen) of corpusculaire straling (alfa- of bètadeeltjes, elektronen, positonen, protonen, neutronen en zware deeltjes), welke in staat is ionenvorming te veroorzaken.

« Radioactiviteit » is het verschijnsel van spontane desintegratie in een nuclide, waarbij een deeltje of een foton wordt uitgezonden en een nieuwe nuclide wordt gevormd.

« Radiotoxiciteit » is de toxiciteit toe te schrijven aan ioniserende straling van het opgenomen radioactieve element ; zij houdt niet alleen verband met radioactieve kenmerken, maar is eveneens afhankelijk van het stofwisselingsgedrag van het element in het organisme of het orgaan en derhalve van de chemische of fysische toestand waarin het element verkeert.

« Bron » is een toestel of een stof, in staat ioniserende straling uit te zenden.

« Ingekapselde bron » is een bron welke wordt gevormd door radioactieve stoffen, die op hechte wijze in vaste niet-actieve stoffen zijn opgenomen, of welke is ingekapseld in een niet-actief omhulsel, dat voldoende weerstand biedt om onder normale gebruiksomstandigheden iedere verspreiding van radioactieve stoffen en iedere mogelijkheid van besmetting te voorkomen.

« Niet-ingekapselde bron » is een door radioactieve stoffen gevormde bron, welke zich in zodanige vorm bevindt dat niet iedere verspreiding van radioactieve stoffen en elk risico van besmetting kan worden voorkomen.

« Radioactieve stoffen » zijn alle stoffen welke het verschijnsel van radioactiviteit vertonen.

§ 2 — *Overige termen*

« Ongeval » is een toevallig voorval, dat het risico van een bestraling meebrengt, die de maximaal toelaatbare doses overschrijdt.

« Medische controle » is het geheel der door de erkende arts verrichte keuringen en genomen maatregelen, welke erop zijn gericht het medische toezicht op de werknemers die tegen ioniserende straling moeten worden beschermd, alsmede de naleving van de basisnormen te verzekeren.

« Fysische controle op de bescherming » is het geheel van metingen en verrichte bepalingen verband houdende met de bescherming van de gezondheid der bevolking en der werknemers tegen ioniserende straling, alsmede om de naleving van de basisnormen te verzekeren.

« Bevoegd deskundige » is een persoon die over de nodige kennis beschikt en de nodige opleiding heeft genoten om de ioniserende straling te kunnen meten, alsmede

om alle raadgevingen te kunnen verstrekken teneinde een doeltreffende bescherming van personen en een goede functionering der beschermingsinstallaties te verzekeren, en wiens bevoegdheid door het bevoegde gezag is erkend.

« Bijzondere groepen van de bevolking ». Tot deze groepen behoren :

- a) personen die zich uit hoofde van hun werkzaamheden van tijd tot tijd in de gecontroleerde zone bevinden, doch niet als « beroepshalve aan straling blootgestelde personen » worden beschouwd;
- b) personen die omgaan met apparaten welke ioniserende straling uitzenden of radioactieve stoffen bevatten in zodanige hoeveelheden dat de uitgezonden straling geen overschrijding van de maximaal toelaatbare dosis voor deze categorie van personen tot gevolg heeft;
- c) personen die verblijven in de nabijheid van de gecontroleerde zone en uit dien hoofde kunnen worden blootgesteld aan een bestraling welke de voor de totale bevolking vastgestelde bestraling overschrijdt.

« Erkende arts » is een arts die verantwoordelijk is voor de medische controle en wiens bevoegdheid en autoriteit door het bevoegde gezag worden erkend en gewaarborgd.

« Beroepshalve aan straling blootgestelde personen » zijn personen die in een gecontroleerde zone gewoonlijk werkzaamheden verrichten, welke hen blootstellen aan het gevaar dat aan ioniserende straling is verbonden.

« Gecontroleerde zone » is een bepaalde plaats in de ruimte, waar zich een ioniserende stralingsbron bevindt en waar beroepshalve aan straling blootgestelde personen een stralingsdosis kunnen ontvangen, hoger dan 1,5 rem per jaar; in deze zone worden een fysische controle op de bescherming tegen straling en een medische controle uitgeoefend.

« Bewaakte zone » is elke plaats in de ruimte grenzende aan een gecontroleerde zone, waar blijvend gevaar bestaat voor overschrijding van de maximaal toelaatbare dosis voor de gezamenlijke bevolking en waar een fysische controle op de bescherming tegen straling wordt uitgeoefend.

§ 3 — Eenheden en symbolen

« Curie » is de hoeveelheid radioactief nuclide, waarin het aantal desintegraties per seconde $3,7 \times 10^{10}$ bedraagt; zij dient als eenheid van radioactiviteit. In gebruik zijn het veelvoud de « kilocurie », welke gelijk is aan 10^3 curie, alsmede de onderverdeling van de curie, nl. de « millicurie », welke gelijk is aan 10^{-3} curie, en de « microcurie », welke gelijk is aan 10^{-6} curie.

« Rad » is de eenheid van de geabsorbeerde dosis : $1 \text{ rad} = 100 \text{ erg per gram bestraalde stof op een bepaalde plaats.}$

« Rem », komt overeen met de hoeveelheid ioniserende straling die, door het menselijk lichaam geabsorbeerd, een biologisch effect oplevert, gelijk aan het effect dat in hetzelfde weefsel tot stand komt door het absorberen van een rad röntgenstralen.

De als referentiegrootheid gebruikte röntgenstralen zijn röntgenstralen welke een gemiddelde specifieke ionisatie opleveren, gelijk aan 100 ionenparen per micron lengte in water. Dit komt overeen met röntgenstralen van ongeveer 250 kV.

« Röntgen » is een zodanige hoeveelheid röntgen- of gammastralen, dat de daardoor per 0,001293 gram lucht teweeggebrachte elektronenemissie in lucht ionen van beiderlei teken vormt, met een totale lading van één elektrostatische eenheid elk.

§ 4 — *Activiteit en doses*

« Activiteit » is een aantal desintegraties per tijdseenheid. De activiteit wordt in « curie » uitgedrukt.

« Geabsorbeerde dosis » is de hoeveelheid energie die door ioniserende deeltjes aan een bestraalde stof per eenheid van massa op een bepaalde plaats wordt overgedragen, ongeacht de aard van de gebruikte ioniserende straling. De eenheid van de geabsorbeerde dosis is de « rad ».

« Stralingsdosis » van röntgen- of gammastralen op een bepaald punt is de hoeveelheid straling met betrekking tot haar vermogen ionisatie voort te brengen. De eenheid van de stralingsdosis van röntgen- of gammastralen is de « röntgen » (r).

« Individuele dosis » is de door iedere persoon gedurende een bepaald tijdsverloop ontvangen dosis ioniserende straling.

« Geabsorbeerde integrale dosis » is de in het gehele betrokken gebied door ioniserende deeltjes aan de stof overgedragen hoeveelheid energie. De eenheid van de geabsorbeerde integrale dosis is de « gram-rad ».

« Relatief biologisch effect » (R.B.E.) komt overeen met de verhouding tussen een dosis röntgenstralen, welke als referentiegrootheid wordt beschouwd, en een dosis ioniserende straling, welke hetzelfde biologische effect teweegbrengt. De voor het R.B.E. opgenomen waarden der verschillende typen straling zijn in onderstaande tabel vermeld.

Straling	R.B.E. (1)
— röntgen- en gammastralen, elektronen en bèta-stralen van elke energie	1
— neutronen	2 à 10,5 (2)
— protonen	10
— alfadeeltjes	10
— zware terugslagkernen	20

(1) Bij de bestraling van de ooglenzen dient de R.B.E.-waarde te worden vermenigvuldigd :

— met een factor 1 indien de waarde gelijk is aan 1,

— met een factor 3 indien de waarde meer bedraagt of gelijk is aan 10,

— met een door interpolatie verkregen factor tussen 1 en 3 voor R.B.E.-waarden tussen 1 en 10.

(2) Zie bijlage 2.

« Effectieve biologische dosis », de zgn. « R.B.E.-dosis », wordt bepaald door het produkt van de geabsorbeerde dosis in rad en de R.B.E.-factor. De R.B.E.-dosis wordt uitgedrukt in « rem ».

« Met voldoende veiligheid maximaal toelaatbare doses » zijn de doses ioniserende straling waarvan bij de huidige stand van onze kennis kan worden verwacht, dat zij geen ernstige stoornissen teweeg zullen brengen bij een persoon gedurende zijn leven, of bij de bevolking. Zij worden geschat aan de hand van de door afzonderlijke personen en door de bevolking ontvangen bestraling, met uitzondering van de natuurlijke straling en de straling welke een gevolg is van medisch onderzoek en medische behandeling.

« Gecumuleerde dosis » geeft, in de tijd geïntegreerd, de som aan van alle door een persoon ontvangen doses, ongeacht de stralingsbron, doch met uitzondering van de natuurlijke straling en de straling welke een gevolg is van medisch onderzoek en medische behandeling.

« Bevolkingsdosis » is de door een bevolking gedurende een bepaald tijdsverloop ontvangen dosis ioniserende straling, welke op grond van de demografische gegevens door weging wordt bepaald.

TITEL II

Werkings sfeer

Artikel 2

Deze richtlijnen zijn van toepassing op de produktie, de bewerking, de behandeling, het gebruik, het in bezit hebben, het opslaan, het vervoer en de verwijdering van natuurlijke en kunstmatige radioactieve stoffen en op iedere andere werkzaamheid die een aan ioniserende straling verbonden gevaar meebrengt.

Artikel 3

De uitoefening van de in het voorgaande artikel 2 bedoelde werkzaamheden wordt in elk der Lid-Staten afhankelijk gesteld van een verklaring en, in bepaalde door de Lid-Staat aan te wijzen gevallen, naar gelang van de omvang van het gevaar dat uit deze werkzaamheden voortvloeit, van een stelsel van voorafgaande vergunningen.

Artikel 4

Het stelsel van verklaringen en voorafgaande vergunningen behoeft echter niet steeds te worden toegepast :

- a) op radioactieve stoffen waarvan de totale activiteit minder is dan 0,1 microcurie. Deze waarde is vastgesteld voor de meest toxische radioactieve nucliden; de overige waarden worden voor elk afzonderlijk geval bepaald op grond van de relatieve radiotoxiciteit en van de aanduidingen in de tabellen van Bijlage 1 van deze richtlijnen;
- b) op radioactieve stoffen waarvan de concentratie minder is dan 0,002 microcurie per gram en, ten aanzien van de vaste natuurlijke radioactieve stoffen, op die waarvan de concentratie minder is dan 0,01 microcurie per gram;
- c) op apparaten van een door het bevoegde gezag erkend type, welke ioniserende straling uitzenden, mits de radioactieve stoffen afdoende tegen elke aanraking en elk lekverlies zijn beschermd en de geleverde dosis op elk moment en op elk punt, gelegen op een afstand van 0,1 meter vanaf de buitenzijde van het apparaat, de waarde van 0,1 millirem per uur niet overschrijdt.

Artikel 5

Behoudens de gevallen van een verbod in de nationale wetgeving, moet het stelsel van voorafgaande vergunningen worden toegepast bij :

- a) het gebruik van radioactieve stoffen voor medische doeleinden;
- b) de toevoeging van radioactieve stoffen bij de fabricage van levensmiddelen, geneesmiddelen, cosmetische produkten en produkten voor huishoudelijk gebruik, alsmede het omgaan met dergelijke levensmiddelen, geneesmiddelen en produkten;
- c) de aanwending van radioactieve stoffen bij de fabricage van speelgoederen.

TITEL III

Met voldoende veiligheid maximaal toelaatbare doses

Artikel 6

§ 1 — De bestraling van personen alsmede het aantal aan ioniserende straling blootgestelde personen moeten zo gering mogelijk worden gehouden.

§ 2 — Geen enkele persoon die de volle leeftijd van 18 jaar nog niet heeft bereikt, mag werkzaamheden verrichten tijdens welke hij beroepshalve wordt blootgesteld aan het risico van ioniserende straling.

§ 3 — Vrouwen worden gedurende de zwangerschaps- of voedingsperiode niet toegelaten tot werkzaamheden welke het risico van een verhoogde bestraling meebrengen.

Hoofdstuk I

MAXIMAAL TOELAATBARE DOSES VOOR BEROEPSHALVE AAN STRALING BLOOTGESTELDE PERSONEN

Artikel 7

§ 1 — De maximaal toelaatbare dosis voor een beroepshalve aan straling blootgestelde persoon wordt uitgedrukt in rem en berekend in afhankelijkheid van zijn leeftijd en een gemiddelde jaarlijkse dosis van 5 rem.

De maximaal toelaatbare dosis voor een beroepshalve aan straling blootgestelde persoon van een bepaalde leeftijd, gecumuleerd door de bloedvormende organen en/of de gonaden, wordt berekend met de basisformule :

$$D = 5 (N - 18)$$

D = de dosis in rem

N = de leeftijd in jaren.

§ 2 — Bij de beveiligingsmiddelen wordt uitgegaan van een gemiddelde wekelijkse dosis van 0,1 rem.

§ 3 — De maximale dosis welke gedurende een periode van 13 opeenvolgende weken wordt gecumuleerd mag niet meer bedragen dan 3 rem. De berekening van de dosis geschiedt aan de hand van de volgende bepalingen :

- a) personen die de leeftijd van 18 jaar hebben bereikt, mogen beroepshalve een gecumuleerde dosis van 3 rem ontvangen (verspreid over een periode van 13 opeenvolgende weken), mits de naleving van de basisformule is verzekerd en de in een jaar gecumuleerde dosis nooit meer dan 12 rem bedraagt.

De toediening van een dosis van 3 rem ineens moet zoveel mogelijk worden vermeden.

- b) Wanneer de tevoren gecumuleerde dosis met zekerheid bekend is en deze beneden de met de basisformule berekende dosis blijft, kan een cumulatie van de doses in een tempo van 3 rem per 13 weken worden toegelaten, zolang de met de basisformule berekende maximaal toelaatbare dosis niet wordt bereikt.
- c) Wanneer de tevoren gecumuleerde dosis niet met zekerheid bekend is, wordt aangenomen dat deze gelijk is aan de met de basisformule berekende maximaal toelaatbare dosis.
- d) Wanneer de tevoren gecumuleerde dosis met zekerheid bekend is en deze beantwoordt aan de normen in een tijdvak waarin de aanbevolen maximaal toelaatbare doses hoger waren dan die welke uit de basisformule volgen, wordt de berekening uitgevoerd zoals in het vorige lid is aangegeven.

Artikel 8

In geval van gedeeltelijke bestraling van het lichaam, waarbij de door het geheel van de bloedvormende organen en/of de gonaden ontvangen doses de volgens de basisformule vastgestelde grenzen niet overschrijden, is de maximaal toelaatbare dosis vastgesteld :

- a) voor de uitwendige bestraling van de ledematen (handen, onderarmen, voeten, enkels) op 15 rem per 13 weken en op 60 rem per jaar ;
- b) voor de bestraling van de huid of het beenderweefsel, met de uitzondering van de onder a) genoemde ledematen, op 8 rem per 13 weken en op 30 rem per jaar ;
- c) voor de bestraling van de overige organen elk afzonderlijk op 4 rem per 13 weken en op 15 rem per jaar.

Hoofdstuk II

MAXIMAAL TOELAATBARE DOSES VOOR DE BIJZONDERE GROEPEN VAN DE BEVOLKING

Artikel 9

- a) Voor personen behorende tot de bijzondere groepen van de bevolking omschreven in artikel 1, § 2, vijfde lid, sub a) en b), is de maximaal toelaatbare dosis, welke wordt gecumuleerd door de bloedvormende organen en/of gonaden, vastgesteld op 1,5 rem per jaar.
- b) Voor personen behorende tot de bijzondere groep van de bevolking omschreven in artikel 1, § 2, vijfde lid, sub c), is de maximaal toelaatbare dosis, welke wordt gecumuleerd door de bloedvormende organen en/of gonaden, vastgesteld op 0,5 rem per jaar.

Hoofdstuk III

MAXIMAAL TOELAATBARE DOSIS VOOR DE BEVOLKING IN HAAR GEHEEL

Artikel 10

Voor de bevolking in haar geheel is de maximaal toelaatbare dosis, welke uit genetisch oogpunt van belang is en welke wordt gecumuleerd tot de leeftijd van 30 jaar, 5 rem per hoofd. Bij de bepaling van deze dosis dient met de door de beroepshalve aan straling blootgestelde personen en de door bijzondere groepen van de bevolking ontvangen doses door schatting rekening te worden gehouden. Hierbij wordt geen rekening gehouden met de natuurlijke straling en straling welke een gevolg is van medisch onderzoek en medische behandeling.

TITEL IV

Maximaal toelaatbare bestraling en besmetting

Artikel 11

§ 1 — Onder « maximaal toelaatbare bestraling » moet worden verstaan de uitwendige bestraling die, verdeeld over de tijd en verspreid in het organisme, volgens de huidige stand der kennis, aan de personen of de bevolkingen de maximaal toelaatbare dosis afgeeft.

§ 2 — Naar gelang van het geval wordt de bestraling uitgedrukt in stralingsdoses, in doses gemeten in de lucht en in de flux der deeltjes.

§ 3 — De tabel van bijlage 2 geeft de neutronenfluxen met een doseringssnelheid van 2,5 millirem per uur naargelang van de energie der neutronen, met de overeenkomstige R.B.E-waarden.

Artikel 12

§ 1 — Onder « maximaal toelaatbare besmetting van personen » moet worden verstaan de besmetting van personen als gevolg van het inademen van lucht of het in het lichaam geraken van water welke de maximaal toelaatbare concentratie, afgeleid uit bijlage 3, bevatten.

§ 2 — De waarden vermeld in bijlage 3 zijn van toepassing om de maximaal toelaatbare concentraties in de ingeademde lucht en in het drinkwater te bepalen; ze dienen te worden beschouwd als gemiddelden over een periode van 13 opeenvolgende weken.

§ 3 — Deze waarden hebben betrekking op continue bestraling voor beroepshalve aan straling blootgestelde personen, berekend op basis van 168 uur per week. Deze waarden worden vermenigvuldigd met een factor 3 indien betrokkenen gedurende 40 tot 48 uur per week werkzaam zijn.

§ 4 — Het ineens in het lichaam geraken van een hoeveelheid radioactieve nucliden, welke overeenkomt met de hoeveelheid welke in 13 opeenvolgende weken in het lichaam zou geraken op basis van de maximaal toelaatbare concentraties, vermeld in bijlage 3, moet zoveel mogelijk worden vermeden.

§ 5 — Buiten de gecontroleerde zones zijn, voor de personen die behoren tot de in artikel 1, § 2, vijfde alinea, onder c) gedefinieerde bevolkingsgroep, de maximaal toelaatbare concentraties, welke bepalend zijn voor de maximaal toelaatbare besmetting, vastgesteld op één tiende van de waarden, vermeld in de tabellen van bijlage 3. Zij moeten worden beschouwd als gemiddelden over één jaar.

§ 6 — Bij besmetting door een mengsel van radioactieve nucliden zijn, al naargelang van het geval, de tabellen C, D of E van bijlage 3 van toepassing.

Artikel 13

TOTALE BESTRALING

In geval van een totale bestraling wordt de som van de door uitwendige en inwendige bestraling ontvangen doses op daartoe geschikte wijze berekend; zij mag de maximaal toelaatbare doses niet overschrijden.

Artikel 14

UITZONDERLIJKE UITWENDIGE BESTRALING

§ 1 — « Bewust aanvaarde uitzonderlijke uitwendige bestraling »

- a) De dosis welke per keer of gedurende verschillende malen tijdens een bewust aanvaarde uitzonderlijke uitwendige bestraling wordt afgegeven, mag niet meer bedragen dan 12 rem. Deze dosis wordt gevoegd bij de gecumuleerde dosis, welke tot op het tijdstip van de uitzonderlijke bestraling werd ontvangen.
- b) Indien de aldus verkregen gecumuleerde dosis minder bedraagt dan de maximaal toelaatbare dosis, berekend volgens de basisformule van artikel 7, § 1, en indien de driemaandelijke dosis meer dan 3 rem bedraagt, wordt de verdere blootstelling beperkt tot hoogstens 1,5 rem per kwartaal, totdat de uit de toepassing van artikel 7, § 3, voortvloeiende waarden weer zijn bereikt.
- c) Indien de aldus verkregen gecumuleerde dosis meer bedraagt dan de maximaal toelaatbare dosis, berekend volgens de basisformule van artikel 7, § 1, wordt de verdere blootstelling beperkt tot 2,5 rem per jaar totdat de gecumuleerde dosis weer overeenstemt met de basisformule.
- d) Vrouwen die kinderen kunnen voortbrengen mogen niet aan een dergelijke bestraling worden onderworpen.

§ 2 — « Onvoorziene uitzonderlijke uitwendige bestraling »

- a) Voor zover een tijdens een onvoorziene uitzonderlijke uitwendige bestraling afgegeven dosis niet meer bedraagt dan 25 rem, is § 1, onder b) of c), van toepassing.
- b) Indien de dosis meer bedraagt dan 25 rem, is artikel 25, § 3 van toepassing.

§ 3 — « Gedeeltelijke bewust aanvaarde uitzonderlijke uitwendige bestraling »

- a) De per keer of gedurende verschillende malen tijdens een gedeeltelijke bewust aanvaarde uitzonderlijke uitwendige bestraling afgegeven dosis mag de volgende waarden niet overschrijden :

— voor de ledematen (handen, onderarmen, voeten, enkels) : 60 rem;

— voor de huid (met uitzondering van die der ledematen) : 30 rem;

— voor de ooglenzen : 15 rem.

De ontvangen doses worden gevoegd bij de som van de tijdens het lopende jaar gecumuleerde doses.

- b) Voor de later bestraling van de ledematen, de huid (met uitzondering van die der ledematen) en de ooglenzen, worden de in aanmerking te nemen maximaal toelaatbare doses verminderd tot de helft der in artikel 8 vastgestelde doses totdat de uit de toepassing van dit artikel voortvloeiende geïntegreerde waarden weer zijn bereikt.

§ 4 — « Gedeeltelijke onvoorziene uitzonderlijke uitwendige bestraling »

- a) Wanneer een tijdens een gedeeltelijke onvoorziene uitzonderlijke uitwendige bestraling afgegeven dosis niet meer bedraagt dan :
- 120 rem voor de ledematen (handen, onderarmen, voeten, enkels);
 - 60 rem voor de huid (met uitzondering van die der ledematen);
 - 30 rem voor de ooglenzen,
- is § 3, onder b), van toepassing.
- b) Wanneer de dosis de onder a) vermelde waarden overschrijdt, is artikel 25, § 3 van toepassing.

Artikel 15

UITZONDERLIJKE INWENDIGE BESTRALING

§ 1 — « Bewust aanvaarde uitzonderlijke inwendige bestraling »

- a) Bewust aanvaarde uitzonderlijke inwendige bestraling is slechts toelaatbaar indien deze ondanks alle vereiste beschermingsmaatregelen niet kan worden vermeden. Indien zij onvermijdelijk is mag de hoeveelheid radioactieve nucliden welke per keer of gedurende verschillende malen tijdens een bewust aanvaarde uitzonderlijke inwendige bestraling in het lichaam geraakt, niet meer bedragen dan de hoeveelheid, welke het gevolg zou zijn van blootstelling gedurende een jaar aan de maximaal toelaatbare concentraties, vermeld in bijlage 3, voor de beroepshalve aan straling blootgestelde personen ⁽¹⁾.
- b) Iedere bewust aanvaarde uitzonderlijke inwendige bestraling dient te worden aangekend in de registers voor de fysische controle (artikel 22, § 2) en in het medisch dossier van de werknemer (artikel 26), waarin eveneens de geraamde waarde van de geabsorbeerde dosis en de ten gevolge van de blootstelling opgenomen hoeveelheid worden vermeld.
- c) Voor de latere inwendige bestraling dienen de maximaal toelaatbare concentraties hoogstens gelijk te zijn aan de helft van de uit bijlage 3 afgeleide waarden en wel gedurende de tijd, welke noodzakelijk zou zijn om bij voortdurende blootstelling onder dezelfde omstandigheden de hoeveelheid radioactieve nucliden te cumuleren welke in het lichaam zijn geraakt bij bewust aanvaarde uitzonderlijke inwendige bestraling.
- d) Vrouwen die kinderen kunnen voortbrengen mogen niet aan een dergelijke bestraling worden onderworpen.

⁽¹⁾ Deze hoeveelheid X (in Curie) kan worden afgeleid uit de maximaal toelaatbare concentraties in de lucht voor beroepshalve aan straling blootgestelde personen op basis van 40 tot 48 uur per week met behulp van de volgende formule :

$$X = 2.500 \cdot q$$

waarin q driemaal de waarde, vermeld in de tabellen van bijlage 3, bedraagt. Bij de bepaling van de coëfficiënt 2.500 is uitgegaan van een hoeveelheid ingeademde lucht van 10 m³ per dag op basis van 5 dagen per week en 50 weken per jaar.

§ 2 — « Onvoorziene uitzonderlijke inwendige bestraling »

- a) Wanneer de hoeveelheid radioactieve nucliden welke tijdens een onvoorziene uitzonderlijke inwendige bestraling in het lichaam geraakt minder bedraagt dan tweemaal de in § 1, onder a) vastgestelde hoeveelheid zijn de bepalingen van § 1, onder c) van toepassing.
- b) Wanneer de besmetting de in deze §, onder a), gestelde grens overschrijdt, is artikel 25, § 3 van toepassing.

Artikel 16

De waarden van de maximaal toelaatbare bestraling en besmetting onder andere omstandigheden dan die van de bestraling van beroepshalve aan straling blootgestelde personen, worden afgeleid uit de in titel III vastgestelde maximaal toelaatbare doses.

Artikel 17

Teneinde de bescherming van de gezondheid van de bevolking te verzekeren overeenkomstig de maximaal toelaatbare doses vastgesteld in de artikelen 9 en 10 en de maximaal toelaatbare bestraling en besmetting waarvan sprake is in de artikelen 11, 12, 13 en 16, neemt elke Lid-Staat maatregelen inzake toezicht, inspectie en optreden bij een ongeval.

§ 1 — Het toezicht omvat alle maatregelen en controles die dienen ter opsporing en uitschakeling van factoren, welke bij de produktie en de aanwending van ioniserende straling of tijdens een willekeurige verrichting, waardoor men aan de werking van deze straling wordt blootgesteld, een bestralingsrisico voor de bevolking kunnen scheppen. De omvang van de aangewende middelen is afhankelijk van de grootte van de risico's, welke de bestraling, met name de door een ongeval veroorzaakte bestraling, meebrengt, en van de bevolkingsdichtheid.

§ 2 — Het toezicht wordt uitgeoefend :

- a) In de « bewaakte zones », d.w.z. op de plaatsen waar de bescherming is gebaseerd op de inachtneming van de maximaal toelaatbare dosis van 0,5 rem per jaar, vastgesteld in artikel 9, sub b) voor personen behorende tot de bijzondere bevolkingsgroep welke verblijf houdt in de omgeving der gecontroleerde zone;
- b) In het gehele gebied, waarvoor de maximaal toelaatbare dosis gelijk is aan de voor de bevolking in haar geheel vastgestelde dosis.

§ 3 — Het toezicht moet omvatten : het onderzoek en de controle van de beveiligingsmiddelen alsmede de vaststelling van de doses ten behoeve van de bescherming der bevolking.

- a) Het onderzoek en de controle van de beveiligingsmiddelen omvatten o.a. :
 1. onderzoek en voorafgaande goedkeuring van de ontwerpen van installaties welke een stralingsgevaar opleveren, alsmede van de ontwerpen voor de vestigingsplaats op het grondgebied;

2. keuring bij ontvangst van de nieuwe installaties met betrekking tot de bescherming tegen iedere bestraling of besmetting welke invloed zich buiten de besloten ruimte van het bedrijf zou kunnen doen gelden, met inachtneming van de demografische, meteorologische, geologische en hydrologische omstandigheden;
 3. verificatie van de doeltreffendheid van de technische beveiligingsmiddelen;
 4. keuring bij ontvangst, uit het oogpunt van de fysische controle van de installaties voor het meten van straling en besmetting;
 5. verificatie van de goede functionering der meetinstrumenten en het juiste gebruik daarvan.
- b) De vaststelling van de doses ten behoeve van de bescherming der bevolking omvat o.a. :
1. de bepaling van de uitwendige bestraling, met vermelding van de hoedanigheid der desbetreffende straling, alsmede de vaststelling, naargelang der omstandigheden, van de stralingsdosis, de in de lucht gemeten dosis of de flux;
 2. de bepaling van de radioactieve besmetting, met vermelding van de aard en de fysische en chemische gesteldheid van de radioactieve smetstoffen, alsmede het bepalen van de activiteit van de radioactieve stoffen en de concentratie daarvan (per volume-eenheid in de lucht en in het water, per oppervlakte-eenheid van de bodem en per gewichtseenheid in biologische en voedselmonsters);
 3. de bepaling van de « bevolkingsdosis », welke tot stand komt, rekening houdend met de wijze van bestraling, en door weging wordt bepaald op grond van de demografische gegevens. In het bijzonder dient men de aan verschillende stralingsbronnen toe te schrijven bestralingen zoveel mogelijk bij elkaar te tellen.
- c) De frequentie der bepalingen wordt vastgesteld, teneinde in elk geval de naleving van de basisnormen te verzekeren.
- d) De op de metingen van de uitwendige bestraling of radioactieve besmetting betrekking hebbende documenten, alsmede de resultaten van de bepaling van de door de bevolking ontvangen dosis, moeten in archieven worden bewaard.

§ 4 — Elke Lid-Staat moet een inspectiesysteem in het leven roepen, teneinde het toezicht op de bescherming van de gezondheid van de bevolking uit te oefenen en het treffen van maatregelen met betrekking tot toezicht en optreden in alle gevallen waarin dit noodzakelijk zou blijken te zijn, te bevorderen.

§ 5 a) Met het oog op ongevallen zijn de Lid-Staten gehouden :

1. de door de bevoegde autoriteiten te treffen maatregelen vast te stellen;
 2. een hulporganisatie (personeel en materieel) in het leven te roepen ter bescherming en voor het behoud van de gezondheid der bevolking.
- b) De Lid-Staten zijn gehouden de Commissie mededeling te doen van de krachtens a) sub 1 en 2, getroffen maatregelen.
- c) Elk ongeval dat een bestraling van de bevolking ten gevolge heeft, dient, indien de omstandigheden zulks vereisen, met de meeste spoed aan de naburige Lid-Staten en aan de Commissie van Euratom te worden gemeld.

TITEL V

Grondbeginselen van het medisch toezicht op de werknemers

Artikel 18

§ 1 — Het medisch toezicht op de werknemers omvat in de gecontroleerde zones een fysische controle op de bescherming tegen straling en een medische controle op de werknemers.

§ 2 — Een of meer inspectiesystemen worden door elke Lid-Staat ingevoerd, teneinde het toezicht uit te oefenen op de controle en om de maatregelen inzake toezicht en optreden te bevorderen in alle gevallen waarin dit noodzakelijk zal blijken te zijn.

Hoofdstuk I

FYSISCHE CONTROLE OP DE BESCHERMING TEGEN STRALING

Artikel 19

De fysische controle op de bescherming wordt verzekerd door bevoegde deskundigen, wier bevoegdheid door het bevoegde gezag wordt erkend. De omvang van de aangewende middelen dient te worden bepaald door de grootte en belangrijkheid van de installaties, en hun verscheidenheid en hoedanigheid moeten worden bepaald door de risico's verbonden aan de werkzaamheden waardoor men aan ioniserende straling wordt blootgesteld.

Artikel 20

De fysische controle op de bescherming omvat :

§ 1 — de nauwkeurige opgave en de aanduiding van de gecontroleerde zones, d.w.z. van de plaatsen waar het mogelijk is de maximaal toelaatbare dosis van 1,5 rem per jaar te overschrijden, welke in artikel 9, sub a) voor de bijzondere groepen van de bevolking is vastgesteld, en waar de bescherming is gebaseerd op de inachtneming van de maximaal toelaatbare doses, vastgesteld in Hoofdstuk I van Titel III voor beroepshalve aan straling blootgestelde personen.

§ 2 — het onderzoek en de controle van de beveiligingsmiddelen, omvattende :

- a) onderzoek en voorafgaande goedkeuring van de ontwerpen van installaties, welke een stralingsgevaar opleveren, alsmede hun plaatsing in het bedrijf;
- b) keuring bij ontvangst van nieuwe installaties uit het oogpunt van de fysische controle op de bescherming;
- c) verificatie van de doeltreffendheid der technische beveiligingsmiddelen;
- d) verificatie van de goede functionering der meetinstrumenten en het juiste gebruik daarvan.

§ 3 — de volgende metingen :

- a) bepaling van de bestraling op de desbetreffende plaatsen met, zo nodig, aanduiding van de aard en hoedanigheid van de desbetreffende straling, teneinde rekening te kunnen houden met het relatief biologisch effect van de ioniserende straling (R.B.E.), alsmede, naargelang van het geval, de bepaling van de stralingsdosis, van de in de lucht gemeten dosis of van de flux;
- b) bepaling van de radioactieve besmetting met aanduiding van de aard en de fysische en chemische toestand van de besmettende radioactieve stoffen, alsmede de bepaling van hun activiteit en hun concentratie naar inhoud en oppervlakte;
- c) bepaling van de individuele dosis welke op het gehele organisme heeft ingewerkt naargelang van de wijzen van bestraling. De schatting van de gecumuleerde individuele dosis der aan uitwendige straling blootgestelde personen moet worden verricht door middel van een of meer persoonlijke meetapparaten, welke men voortdurend bij zich draagt; bepaling van de individuele dosis van de personen die aan inwendige bestraling kunnen worden blootgesteld, moet worden verricht door middel van iedere fysische en medische methode waarmee de opgenomen hoeveelheid kan worden bepaald.

Artikel 21

De frequentie der bepalingen wordt vastgesteld, teneinde in elk geval de naleving van de basisnormen te verzekeren.

Artikel 22

§ 1 — De rapporten waarin de bepalingen van de individuele doses zijn opgetekend, worden gedurende het leven van de betrokkene en in elk geval gedurende minstens 30 jaar na beëindiging van het werk waardoor men aan ioniserende straling wordt blootgesteld, bewaard.

§ 2 — De documenten betreffende de resultaten van de bepaling der radioactieve bestralingen en besmetting, alsmede de gegevens inzake de getroffen maatregelen, worden in archieven bewaard.

Hoofdstuk II

MEDISCHE CONTROLE

Artikel 23

De medische controle der werknemers wordt verricht door erkende artsen.

Artikel 24

§ 1 — Geen werknemer kan in een functie worden aangesteld of gehandhaafd waarbij hij aan ioniserende straling is blootgesteld, indien wordt beslist dat zulks op medische gronden ontoelaatbaar is.

§ 2 — De Lid-Staten stellen de wijze vast waarop tegen een dergelijke beslissing beroep kan worden ingesteld.

Artikel 25

De medische controle der werknemers omvat :

§ 1 — *een medisch onderzoek vóór de aanvang van het dienstverband*

- a) Dit onderzoek omvat een volledige anamnese waarin alle eventuele vroegere bestralingen moeten zijn vermeld, alsmede een algemeen klinisch onderzoek, aangevuld door alle vereiste onderzoeken, teneinde de toestand der organen of lichaamsfuncties welke het meest door bestraling zouden kunnen lijden, te beoordelen;
- b) De onderzoekende arts moet op de hoogte zijn van de eerste bestemming en van elke wijziging in die bestemming van de werknemer, alsmede van de met deze bestemming verbonden bestralingen;
- c) De Lid-Staten stellen ten behoeve van de erkende artsen een lijst op, welke de criteria van ongeschiktheid aangeeft.

§ 2 — *periodieke of speciale medische keuringen*, teneinde de toestand van de voor radioactiviteit meest gevoelige organen of lichaamsfuncties te beoordelen :

- a) De frequentie van deze keuringen is afhankelijk van de arbeidsomstandigheden en de gezondheidstoestand van de werknemer. De tussen twee opeenvolgende keuringen gelegen tijdruimte, welke de duur van een jaar niet mag overschrijden, wordt in alle gevallen waarin de bestralingsomstandigheden of de gezondheidstoestand van de werknemer dit vereisen, bekort;
- b) De erkende arts zet het medisch toezicht na de beëindiging van het werk voort, zolang als hij dit voor de bescherming van de gezondheid van de betrokkene noodzakelijk acht;
- c) Voor de werkzaamheden welke het risico meebrengen dat men aan bestraling wordt blootgesteld, wordt de volgende medische classificatie aangenomen :
 1. voor het werk ongeschikte werknemers die niet meer aan het risico mogen worden blootgesteld;
 2. in observatie genomen werknemers waarvan moet worden bewezen dat zij in staat zijn het risico te verdragen;
 3. voor het werk geschikte werknemers die het aan hun werkzaamheden verbonden risico verder kunnen verdragen;
 4. werknemers die na beëindiging van het werk waarbij zij aan ioniserende straling zijn blootgesteld, onder medisch toezicht staan.

§ 3 — *een buitengewoon toezicht*

- a) Dit toezicht vindt plaats in geval van uitzonderlijke bestraling.

- b) De gebruikelijke onderzoeken worden aangevuld met alle door de arts noodzakelijk geachte onderzoekingen, ontsmettingsmaatregelen en onmiddellijk toe te passen therapieën.
- c) De arts stelt vast of de werknemer zijn werk kan blijven verrichten, dan wel moet worden verwijderd, dan wel moet worden afgezonderd, dan wel onmiddellijk een medische behandeling moet ondergaan.

Artikel 26

§ 1 — Voor iedere werknemer wordt een dagelijks bij te houden medisch dossier opgesteld, dat gedurende het leven van de betrokkene en in elk geval gedurende minstens 30 jaar na de beëindiging van de werkzaamheden waardoor men aan ioniserende straling wordt blootgesteld in archieven wordt bewaard.

§ 2 — Dit medisch dossier bevat de inlichtingen betreffende de tewerkstellingen van de werknemer, de door de werknemer ontvangen individuele doses en de resultaten van de medische keuringen.

§ 3 — De Lid-Statens bepalen de wijze waarop in de praktijk voor iedere werknemer het medisch dossier regelmatig kan worden bijgehouden. Bovendien dragen zij zorg voor een vrije circulatie binnen de Gemeenschap van alle nuttige gegevens betreffende de tewerkstellingen van de werknemer en de ontvangen bestralingen.

Artikel 27

Iedere werknemer die aan stralingsgevaar kan worden blootgesteld, dient te worden ingelicht omtrent de risico's die zijn werk voor zijn gezondheid meebrengt, de werkmethode, de te nemen voorzorgsmaatregelen en het belang zich aan de medische voorschriften te houden.

BIJLAGE 1

§ 1. Activiteit beneden welke het stelsel van verklaringen en voorafgaande vergunningen niet hoeft te worden toegepast:

Nucliden met zeer hoge radiotoxiciteit: 10^{-7} Curie;
 Nucliden met hoge radiotoxiciteit : 10^{-6} Curie;
 Nucliden met matige radiotoxiciteit : 10^{-5} Curie;
 Nucliden met lage radiotoxiciteit : 10^{-4} Curie.

§ 2. Op grond van hun relatieve radiotoxiciteit worden de voornaamste radioactieve nucliden als volgt gegroepeerd:

a) *Zeer hoge radiotoxiciteit :*

Ac²²⁷ Am²⁴¹ Am^{242m} Am²⁴³ Cf²⁴⁹ Cf²⁵⁰ Cf²⁵¹ Cf²⁵² Cf²⁵⁴ Cm²⁴² Cm²⁴³ Cm²⁴⁴
 Cm²⁴⁵ Cm²⁴⁶ Cm²⁴⁸ Es²⁵⁴ Es²⁵⁵ Np²³⁷ Pa²³¹ Pb²¹⁰ Po²¹⁰ Pu²³⁸ Pu²³⁹ Pu²⁴⁰ Pu²⁴¹
 Pu²⁴² Ra²²³ Ra²²⁶ Ra²²⁸ Th²²⁷ Th²²⁸ Th²³⁰ U²³⁰ U²³² U²³³ U²³⁴.

b) *Hoge radiotoxiciteit :*

Ac²²⁸ Ag^{110m} Am²⁴² At²¹¹ Ba¹⁴⁰ Bi²⁰⁷ Bi²¹⁰ Bk²⁴⁹ Ca⁴⁵ Cd^{115m} Ce¹⁴⁴ Cf²⁵³ Cl³⁶
 Cm²⁴⁷ Co⁵⁶ Co⁶⁰ Cs¹³⁴ Cs¹³⁷ Es²⁵³ Es^{254m} Eu¹⁵² (13 jaar) Eu¹⁵⁴ Fm²⁵⁵ Fm²⁵⁶
 Hf¹⁸¹ I¹²⁴ I¹²⁶ I¹³¹ I¹³³ In^{114m} Ir¹⁹² Mn⁵⁴ Na²² Pa²³⁰ Pb²¹² Pu²⁴⁴ Ra²²⁴ Ru¹⁰⁶ Sb¹²⁴
 Sb¹²⁵ Sc⁴⁶ Sr⁸⁹ Sr⁹⁰ Ta¹⁸² Tb¹⁶⁰ Te^{127m} Te^{129m} Th²³⁴ Tl²⁰⁴ Tm¹⁷⁰ U²³⁶ Y⁹¹ Zr⁹⁵.

c) *Matige radiotoxiciteit :*

A⁴¹ Ag¹⁰⁵ Ag¹¹¹ Am²⁴⁴ As⁷³ As⁷⁴ As⁷⁶ As⁷⁷ Au¹⁹⁶ Au¹⁹⁸ Au¹⁹⁹ Ba¹³¹ Be⁷ Bi²⁰⁶
 Bi²¹² Bk²⁵⁰ Br⁸² Cl⁴ Ca⁴⁷ Cd¹⁰⁹ Cd¹¹⁵ Ce¹⁴¹ Ce¹⁴³ Cl³⁸ Co⁵⁷ Co⁵⁸ Cr⁵¹ Cs¹³¹ Cs¹³⁶
 Cu⁶⁴ Dy¹⁶⁵ Dy¹⁶⁶ Er¹⁶⁹ Er¹⁷¹ Eu¹⁵² (9 u.) Eu¹⁵⁵ F¹⁸ Fe⁵² Fe⁵⁵ Fe⁵⁹ Fm²⁵⁴ Ga⁷²
 Gd¹⁵³ Gd¹⁵⁹ Hg¹⁹⁷ Hg^{197m} Hg²⁰³ Ho¹⁶⁶ I¹³⁰ I¹³² I¹³⁴ I¹³⁵ In^{115m} Ir¹⁹⁰ Ir¹⁹⁴ K⁴²
 K⁴³ Kr^{85m} Kr⁸⁷ La¹⁴⁰ Lu¹⁷⁷ Mn⁵² Mn⁵⁶ Mo⁹⁹ Na²⁴ Nb^{93m} Nb⁹⁵ Nd¹⁴⁷ Nd¹⁴⁹
 Ni⁶³ Ni⁶⁵ Np²³⁹ Os¹⁸⁵ Os¹⁹¹ Os¹⁹³ P³² Pa²³³ Pb²⁰³ Pd¹⁰³ Pd¹⁰⁹ Pm¹⁴⁷ Pm¹⁴⁹ Pr¹⁴²
 Pr¹⁴³ Pt¹⁹¹ Pt¹⁹³ Pt¹⁹⁷ Pu²⁴³ Rb⁸⁶ Re¹⁸³ Re¹⁸⁶ Re¹⁸⁸ Rh¹⁰⁵ Rn²²⁰ Rn²²² Ru⁹⁷
 Ru¹⁰³ Ru¹⁰⁵ S³⁵ Sb¹²² Sc⁴⁷ Sc⁴⁸ Se⁷⁵ Si³¹ Sm¹⁵¹ Sm¹⁵³ Sn¹¹³ Sn¹²⁵ Sr⁸⁵ Sr⁹¹ Sr⁹²
 Te⁹⁶ Te⁹⁷ Te^{97m} Te⁹⁹ Te^{125m} Te¹²⁷ Te¹²⁹ Te^{131m} Te¹³² Th²³¹ Tl²⁰⁰ Tl²⁰¹ Tl²⁰² Tm¹⁷¹
 U²⁴⁰ + Np²⁴⁰ V⁴⁸ W¹⁸¹ W¹⁸⁵ W¹⁸⁷ Xe¹³⁵ Y⁹⁰ Y⁹² Y⁹³ Yb¹⁷⁵ Zn⁶⁵ Zn^{69m} Zr⁹⁷.

d) *Lage radiotoxiciteit :*

A³⁷ Cm²⁴⁹ Co^{58m} Cs^{134m} Cs¹³⁵ Ge⁷¹ H³ I¹²⁹ In^{113m} In¹¹⁵ Kr⁸⁵ Nb⁹⁷ Nd¹⁴⁴ Ni⁵⁹
 O¹⁵ Os^{191m} Pt^{193m} Pt^{197m} Rb⁸⁷ Re¹⁸⁷ Rh^{103m} Sm¹⁴⁷ Sr^{85m} Tc^{96m} Tc^{99m} nat. Th⁽¹⁾
 Th²³² nat. U⁽²⁾ U²³⁵ U²³⁸ Xe^{131m} Xe¹³³ Y^{91m} Zn⁶⁹ Zr⁹³.

§ 3. Voor de nucliden In¹¹⁵, Nd¹⁴⁴, Rb⁸⁷, Re¹⁸⁷, Sm¹⁴⁷, behoeft het stelsel van verklaringen en voorafgaande vergunningen niet te worden toegepast, ongeacht de gebruikte hoeveelheden.

(1) Zoals gebruikelijk komt 1 Curie natuurlijk thorium overeen met:
 $3,7 \cdot 10^{10}$ desintegraties per seconde van Th²³² en
 $3,7 \cdot 10^{10}$ desintegraties per seconde van Th²²⁸.

(2) Zoals gebruikelijk komt 1 Curie natuurlijk uranium overeen met:
 $3,7 \cdot 10^{10}$ desintegraties per seconde van U²³⁸,
 $3,7 \cdot 10^{10}$ desintegraties per seconde van U²³⁴ en
 $1,7 \cdot 10^9$ desintegraties per seconde van U²³⁵.

- § 4. Wanneer het een mengsel van radioactieve nucliden betreft welke op grond van hun radiotoxiciteit tot verschillende groepen behoren, heeft het stelsel van verklaringen en voorafgaande vergunningen niet te worden toegepast indien de verhoudingen van de activiteit van elk der radioactieve nucliden tot de grens welke in § 1 is vastgesteld voor de groep waartoe het behoort, te zamen minder bedragen dan of gelijk zijn aan 1.
- § 5. De radioactieve nucliden, welke niet in de in § 2 genoemde radiotoxiciteitsgroepen voorkomen en waarvan de radiotoxiciteit niet of niet met zekerheid bekend is, moeten worden beschouwd, als behorende tot de categorie met de hoogste radiotoxiciteit.

BIJLAGE 2

Tabel voor neutronenfluxen met een doseringssnelheid van 2,5 mrem per uur, naargelang van de energie der neutronen, met de overeenkomstige R.B.E.-waarden

Energie van de neutronen	R.B.E. (1)	Neutronenflux (neutronen/cm ² .s)
Thermische	3	670
100 eV	2	500
5 keV	2,5	570
20 keV	5	280
100 keV	8	80
0,5 MeV	10	30
1 MeV	10,5	18
2,5 MeV	8	20
5 MeV	7	18
10 MeV	6,5	17

(1) Voor neutronen van onbepaalde energie wordt de R.B.E.-waarde op 10 gesteld.

BIJLAGE 3 (a)

A. Maximaal toelaatbare concentratie (MTC) van een bekend radioactief nuclide in drinkwater en ingeademde lucht voor personen die beroepshalve aan continue straling zijn blootgesteld

Element (atoomnummer)	Radio- nuclide	Vorm (b)	MTC water (c)	MTC lucht (c)
Actinium (89)	Ac ²²⁷	oplosbaar onoplosbaar	2·10 ⁻⁵ 3·10 ⁻³	8·10 ⁻¹³ 9·10 ⁻¹²
	Ac ²²⁸	oplosbaar onoplosbaar	9·10 ⁻⁴ 9·10 ⁻⁴	3·10 ⁻⁸ 6·10 ⁻⁹
Americium (95)	Am ²⁴¹	oplosbaar onoplosbaar	4·10 ⁻⁵ 3·10 ⁻⁴	2·10 ⁻¹² 4·10 ⁻¹¹
	Am ^{242m}	oplosbaar onoplosbaar	4·10 ⁻⁵ 9·10 ⁻⁴	2·10 ⁻¹² 9·10 ⁻¹¹
	Am ²⁴²	oplosbaar onoplosbaar	10 ⁻³ 10 ⁻³	10 ⁻⁸ 2·10 ⁻⁸
	Am ²⁴³	oplosbaar onoplosbaar	4·10 ⁻⁵ 3·10 ⁻⁴	2·10 ⁻¹² 4·10 ⁻¹¹
	Am ²⁴⁴	oplosbaar onoplosbaar	0,05 0,05	10 ⁻⁶ 8·10 ⁻⁶
Antimoon (51)	Sb ¹²²	oplosbaar onoplosbaar	3·10 ⁻⁴ 3·10 ⁻⁴	6·10 ⁻⁸ 5·10 ⁻⁸

- (a) De in deze bijlage opgenomen cijfers hebben betrekking op onafgebroken straling, berekend op grond van 168 uur per week voor personen die in een gecontroleerde zone beroepshalve aan deze straling zijn blootgesteld.
Deze waarden worden vermenigvuldigd met een factor 3 voor een wekelijkse activiteit van 40 tot 48 uur.
- (b) Tabel A bevat verschillende waarden, waarbij rekening wordt gehouden met het oplosbare of onoplosbare karakter van de chemische vorm, waarin het radioactieve nuclide zich voordoet: dit karakter wordt beoordeeld aan de hand van biologische criteria. Het oplosbare of onoplosbare karakter dient te worden aangetoond op de door de bevoegde instanties bepaalde wijze; in twijfelgevallen moet de laagste waarde in aanmerking worden genomen.
- (c) De concentraties worden uitgedrukt in microcurie per milliliter. De waarden komen overeen met de maximaal toelaatbare dosis in kritische organen waarvoor de laagste MTC bestaat. Dank zij deze waarden worden in het algemeen de MTC voor elk radionuclide in acht genomen en tevens wordt in de praktijk door gebruik te maken van de formule

$$\sum_1^n \frac{C_i}{(MTC)_i} \leq \frac{1}{K}$$

vermeld onder C van deze bijlage, de toepassing verzekerd van artikel 12, voor de bekende mengsels, die één of meer organen aan straling blootstellen.

Element (atoomnummer)	Radio- nuclide	Vorm (b)	MTC water (c)	MTC lucht (c)
Antimoon (vervolg) (51)	Sb ¹²⁴	oplosbaar onoplosbaar	2·10 ⁻⁴ 2·10 ⁻⁴	5·10 ⁻⁸ 7·10 ⁻⁹
	Sb ¹²⁵	oplosbaar onoplosbaar	1·10 ⁻³ 1·10 ⁻³	2·10 ⁻⁷ 9·10 ⁻⁹
Argon (18)	A ³⁷			1·10 ⁻³
	A ⁴¹			4·10 ⁻⁷
Arsenicum (33)	As ⁷³	oplosbaar onoplosbaar	5·10 ⁻³ 5·10 ⁻³	7·10 ⁻⁷ 1·10 ⁻⁷
	As ⁷⁴	oplosbaar onoplosbaar	5·10 ⁻⁴ 5·10 ⁻⁴	1·10 ⁻⁷ 4·10 ⁻⁸
	As ⁷⁶	oplosbaar onoplosbaar	2·10 ⁻⁴ 2·10 ⁻⁴	4·10 ⁻⁸ 3·10 ⁻⁸
	As ⁷⁷	oplosbaar onoplosbaar	8·10 ⁻⁴ 8·10 ⁻⁴	2·10 ⁻⁷ 1·10 ⁻⁷
Astatium (85)	At ²¹¹	oplosbaar onoplosbaar	1·10 ⁻⁵ 7·10 ⁻⁴	1·10 ⁻⁹ 1·10 ⁻⁸
Barium (56)	Ba ¹³¹	oplosbaar onoplosbaar	2·10 ⁻³ 2·10 ⁻³	4·10 ⁻⁷ 1·10 ⁻⁷
	Ba ¹⁴⁰	oplosbaar onoplosbaar	3·10 ⁻⁴ 2·10 ⁻⁴	4·10 ⁻⁸ 1·10 ⁻⁸
Berkelium (97)	Bk ²⁴⁹	oplosbaar onoplosbaar	6·10 ⁻³ 6·10 ⁻³	3·10 ⁻¹⁰ 4·10 ⁻⁸
	Bk ²⁵⁰	oplosbaar onoplosbaar	2·10 ⁻³ 2·10 ⁻³	5·10 ⁻⁸ 4·10 ⁻⁷
Beryllium (4)	Bc ⁷	oplosbaar onoplosbaar	2·10 ⁻² 2·10 ⁻²	2·10 ⁻⁶ 4·10 ⁻⁷
Bismuth (83)	Bi ²⁰⁶	oplosbaar onoplosbaar	4·10 ⁻⁴ 4·10 ⁻⁴	6·10 ⁻⁸ 5·10 ⁻⁸
	Bi ²⁰⁷	oplosbaar onoplosbaar	6·10 ⁻⁴ 6·10 ⁻⁴	6·10 ⁻⁸ 5·10 ⁻⁹

Element (atoomnummer)	Radio- nuclide	Vorm (b)	MTC water (c)	MTC lucht (c)
Bismuth (vervolg) (83)	Bi ²¹⁰	oplosbaar onoplosbaar	4·10 ⁻⁴ 4·10 ⁻⁴	2·10 ⁻⁹ 2·10 ⁻⁹
	Bi ²¹²	oplosbaar onoplosbaar	4·10 ⁻³ 4·10 ⁻³	3·10 ⁻⁸ 7·10 ⁻⁸
Broom (35)	Br ⁸²	oplosbaar onoplosbaar	3·10 ⁻³ 4·10 ⁻⁴	4·10 ⁻⁷ 6·10 ⁻⁸
Cadmium (48)	Cd ¹⁰⁹	oplosbaar onoplosbaar	2·10 ⁻³ 2·10 ⁻³	2·10 ⁻⁸ 3·10 ⁻⁸
	Cd ^{115m}	oplosbaar onoplosbaar	3·10 ⁻⁴ 3·10 ⁻⁴	1·10 ⁻⁸ 1·10 ⁻⁸
	Cd ¹¹⁵	oplosbaar onoplosbaar	3·10 ⁻⁴ 4·10 ⁻⁴	8·10 ⁻⁸ 6·10 ⁻⁸
Calcium (20)	Ca ⁴⁵	oplosbaar onoplosbaar	9·10 ⁻⁵ 2·10 ⁻³	1·10 ⁻⁸ 4·10 ⁻⁸
	Ca ⁴⁷	oplosbaar onoplosbaar	5·10 ⁻⁴ 3·10 ⁻⁴	6·10 ⁻⁸ 6·10 ⁻⁸
Californium (98)	Cf ²⁴⁹	oplosbaar onoplosbaar	4·10 ⁻⁵ 2·10 ⁻⁴	5·10 ⁻¹³ 3·10 ⁻¹¹
	Cf ²⁵⁰	oplosbaar onoplosbaar	1·10 ⁻⁴ 3·10 ⁻⁴	2·10 ⁻¹² 3·10 ⁻¹¹
	Cf ²⁵¹	oplosbaar onoplosbaar	4·10 ⁻⁵ 3·10 ⁻⁴	6·10 ⁻¹³ 3·10 ⁻¹¹
	Cf ²⁵²	oplosbaar onoplosbaar	7·10 ⁻⁵ 7·10 ⁻⁵	2·10 ⁻¹² 1·10 ⁻¹¹
	Cf ²⁵³	oplosbaar onoplosbaar	10 ⁻³ 10 ⁻³	3·10 ⁻¹⁰ 3·10 ⁻¹⁰
	Cf ²⁵⁴	oplosbaar onoplosbaar	10 ⁻⁶ 10 ⁻⁶	2·10 ⁻¹² 2·10 ⁻¹²
Cerium (58)	Ce ¹⁴¹	oplosbaar onoplosbaar	9·10 ⁻⁴ 9·10 ⁻⁴	2·10 ⁻⁷ 5·10 ⁻⁸
	Ce ¹⁴³	oplosbaar onoplosbaar	4·10 ⁻⁴ 4·10 ⁻⁴	9·10 ⁻⁸ 7·10 ⁻⁸

Element (atoomnummer)	Radio- nuclide	Vorm (b)	MTC water (c)	MTC lucht (c)
Cerium (vervolg) (58)	Ce ¹⁴⁴	oplosbaar	1 · 10 ⁻⁴	3 · 10 ⁻⁹
		onoplosbaar	1 · 10 ⁻⁴	2 · 10 ⁻⁹
Cesium (55)	Cs ¹³¹	oplosbaar	2 · 10 ⁻²	4 · 10 ⁻⁶
		onoplosbaar	9 · 10 ⁻³	1 · 10 ⁻⁶
	Cs ^{134m}	oplosbaar	6 · 10 ⁻²	1 · 10 ⁻⁵
		onoplosbaar	1 · 10 ⁻²	2 · 10 ⁻⁶
	Cs ¹³⁴	oplosbaar	9 · 10 ⁻⁵	1 · 10 ⁻⁸
		onoplosbaar	4 · 10 ⁻⁴	4 · 10 ⁻⁹
Cs ¹³⁵	oplosbaar	1 · 10 ⁻³	2 · 10 ⁻⁷	
	onoplosbaar	2 · 10 ⁻³	3 · 10 ⁻⁸	
Cs ¹³⁶	oplosbaar	9 · 10 ⁻⁴	1 · 10 ⁻⁷	
	onoplosbaar	6 · 10 ⁻⁴	6 · 10 ⁻⁸	
Cs ¹³⁷	oplosbaar	2 · 10 ⁻⁴	2 · 10 ⁻⁸	
	onoplosbaar	4 · 10 ⁻⁴	5 · 10 ⁻⁹	
Chloor (17)	Cl ³⁶	oplosbaar	8 · 10 ⁻⁴	1 · 10 ⁻⁷
		onoplosbaar	6 · 10 ⁻⁴	8 · 10 ⁻⁹
Chloor (17)	Cl ³⁸	oplosbaar	4 · 10 ⁻³	9 · 10 ⁻⁷
		onoplosbaar	4 · 10 ⁻³	7 · 10 ⁻⁷
Chroom (24)	Cr ⁵¹	oplosbaar onoplosbaar	2 · 10 ⁻² 2 · 10 ⁻²	4 · 10 ⁻⁶ 8 · 10 ⁻⁷
Columbium (zie Niobium)				
Curium (96)	Cm ²⁴²	oplosbaar	2 · 10 ⁻⁴	4 · 10 ⁻¹¹
		onoplosbaar	2 · 10 ⁻⁴	6 · 10 ⁻¹¹
	Cm ²⁴³	oplosbaar	5 · 10 ⁻⁵	2 · 10 ⁻¹²
		onoplosbaar	2 · 10 ⁻⁴	3 · 10 ⁻¹¹
	Cm ²⁴⁴	oplosbaar	7 · 10 ⁻⁵	3 · 10 ⁻¹²
onoplosbaar		3 · 10 ⁻⁴	3 · 10 ⁻¹¹	
Cm ²⁴⁵	oplosbaar	4 · 10 ⁻⁵	2 · 10 ⁻¹²	
	onoplosbaar	3 · 10 ⁻⁴	4 · 10 ⁻¹¹	
Cm ²⁴⁶	oplosbaar	4 · 10 ⁻⁵	2 · 10 ⁻¹²	
	onoplosbaar	3 · 10 ⁻⁴	4 · 10 ⁻¹¹	

Element (atoomnummer)	Radio- nuclide	Vorm (b)	MTC water (c)	MTC lucht (c)
Curium (vervolg) (96)	Cm ²⁴⁷	oplosbaar onoplosbaar	4 · 10 ⁻⁵ 2 · 10 ⁻⁴	2 · 10 ⁻¹² 4 · 10 ⁻¹¹
	Cm ²⁴⁸	oplosbaar onoplosbaar	4 · 10 ⁻⁶ 10 ⁻⁵	2 · 10 ⁻¹³ 4 · 10 ⁻¹²
	Cm ²⁴⁹	oplosbaar onoplosbaar	0,02 0,02	4 · 10 ⁻⁶ 4 · 10 ⁻⁶
Dysprosium (66)	Dy ¹⁶⁵	oplosbaar onoplosbaar	4 · 10 ⁻³ 4 · 10 ⁻³	9 · 10 ⁻⁷ 7 · 10 ⁻⁷
	Dy ¹⁶⁶	oplosbaar onoplosbaar	4 · 10 ⁻⁴ 4 · 10 ⁻⁴	8 · 10 ⁻⁸ 7 · 10 ⁻⁸
Einsteinium (99)	Es ²⁵³	oplosbaar onoplosbaar	2 · 10 ⁻⁴ 2 · 10 ⁻⁴	3 · 10 ⁻¹⁰ 2 · 10 ⁻¹⁰
	Es ^{254m}	oplosbaar onoplosbaar	2 · 10 ⁻⁴ 2 · 10 ⁻⁴	2 · 10 ⁻⁹ 2 · 10 ⁻⁹
	Es ²⁵⁴	oplosbaar onoplosbaar	10 ⁻⁴ 10 ⁻⁴	6 · 10 ⁻¹² 4 · 10 ⁻¹¹
	Es ²⁵⁵	oplosbaar onoplosbaar	3 · 10 ⁻⁴ 3 · 10 ⁻⁴	2 · 10 ⁻¹⁰ 10 ⁻¹⁰
Erbium (68)	Er ¹⁶⁹	oplosbaar onoplosbaar	9 · 10 ⁻⁴ 9 · 10 ⁻⁴	2 · 10 ⁻⁷ 1 · 10 ⁻⁷
	Er ¹⁷¹	oplosbaar onoplosbaar	1 · 10 ⁻³ 1 · 10 ⁻³	2 · 10 ⁻⁷ 2 · 10 ⁻⁷
Europium (63)	Eu ¹⁵² (9,2 uur)	oplosbaar onoplosbaar	6 · 10 ⁻⁴ 6 · 10 ⁻⁴	1 · 10 ⁻⁷ 1 · 10 ⁻⁷
	Eu ¹⁵² (13 jaar)	oplosbaar onoplosbaar	8 · 10 ⁻⁴ 8 · 10 ⁻⁴	4 · 10 ⁻⁹ 6 · 10 ⁻⁹
	Eu ¹⁵⁴	oplosbaar onoplosbaar	2 · 10 ⁻⁴ 2 · 10 ⁻⁴	1 · 10 ⁻⁹ 2 · 10 ⁻⁹
	Eu ¹⁵⁵	oplosbaar onoplosbaar	2 · 10 ⁻³ 2 · 10 ⁻³	3 · 10 ⁻⁸ 3 · 10 ⁻⁸
Fermium (100)	Fm ²⁵⁴	oplosbaar onoplosbaar	10 ⁻³ 10 ⁻³	2 · 10 ⁻⁸ 2 · 10 ⁻⁸

Element (atoomnummer)	Radio- nuclide	Vorm (b)	MTC water (c)	MTC lucht (c)
Fermium (vervolg) (100)	Fm ²⁵⁵	oplosbaar onoplosbaar	3 · 10 ⁻⁴ 3 · 10 ⁻⁴	6 · 10 ⁻⁹ 4 · 10 ⁻⁹
	Fm ²⁵⁶	oplosbaar onoplosbaar	9 · 10 ⁻⁶ 9 · 10 ⁻⁶	10 ⁻⁹ 6 · 10 ⁻¹⁰
Fluor (9)	F ¹⁸	oplosbaar onoplosbaar	8 · 10 ⁻³ 5 · 10 ⁻³	2 · 10 ⁻⁶ 9 · 10 ⁻⁷
Fosfor (15)	P ³²	oplosbaar onoplosbaar	2 · 10 ⁻⁴ 2 · 10 ⁻⁴	2 · 10 ⁻⁸ 3 · 10 ⁻⁸
Gadolinium (64)	Gd ¹⁵³	oplosbaar onoplosbaar	2 · 10 ⁻³ 2 · 10 ⁻³	8 · 10 ⁻⁸ 3 · 10 ⁻⁸
	Gd ¹⁵⁹	oplosbaar onoplosbaar	8 · 10 ⁻⁴ 8 · 10 ⁻⁴	2 · 10 ⁻⁷ 1 · 10 ⁻⁷
Gallium (31)	Ga ⁷²	oplosbaar onoplosbaar	4 · 10 ⁻⁴ 4 · 10 ⁻⁴	8 · 10 ⁻⁸ 6 · 10 ⁻⁸
Germanium (32)	Ge ⁷¹	oplosbaar onoplosbaar	2 · 10 ⁻² 2 · 10 ⁻²	4 · 10 ⁻⁶ 2 · 10 ⁻⁶
Goud (79)	Au ¹⁹⁶	oplosbaar onoplosbaar	2 · 10 ⁻³ 1 · 10 ⁻³	4 · 10 ⁻⁷ 2 · 10 ⁻⁷
	Au ¹⁹⁸	oplosbaar onoplosbaar	5 · 10 ⁻⁴ 5 · 10 ⁻⁴	1 · 10 ⁻⁷ 8 · 10 ⁻⁸
	Au ¹⁹⁹	oplosbaar onoplosbaar	2 · 10 ⁻³ 2 · 10 ⁻³	4 · 10 ⁻⁷ 3 · 10 ⁻⁷
Glucinium (zie Beryllium)				
Hafnium (72)	Hf ¹⁸¹	oplosbaar onoplosbaar	7 · 10 ⁻⁴ 7 · 10 ⁻⁴	1 · 10 ⁻⁸ 3 · 10 ⁻⁸
Holmium (67)	Ho ¹⁶⁶	oplosbaar onoplosbaar	3 · 10 ⁻⁴ 3 · 10 ⁻⁴	7 · 10 ⁻⁸ 6 · 10 ⁻⁸
IJzer (26)	Fe ⁵⁵	oplosbaar onoplosbaar	8 · 10 ⁻³ 2 · 10 ⁻²	3 · 10 ⁻⁷ 3 · 10 ⁻⁷
	Fe ⁵⁹	oplosbaar onoplosbaar	6 · 10 ⁻⁴ 5 · 10 ⁻⁴	5 · 10 ⁻⁸ 2 · 10 ⁻⁸

Element (atoomnummer)	Radio- nuclide	Vorm (b)	MTC water (c)	MTC lucht (c)
Indium (49)	In ^{113m}	oplosbaar	1 · 10 ⁻²	3 · 10 ⁻⁶
		onoplosbaar	1 · 10 ⁻²	2 · 10 ⁻⁶
	In ^{114m}	oplosbaar	2 · 10 ⁻⁴	4 · 10 ⁻⁸
		onoplosbaar	2 · 10 ⁻⁴	7 · 10 ⁻⁹
In ^{115m}	oplosbaar	4 · 10 ⁻³	8 · 10 ⁻⁷	
	onoplosbaar	4 · 10 ⁻³	6 · 10 ⁻⁷	
In ¹¹⁵	oplosbaar	9 · 10 ⁻⁴	9 · 10 ⁻⁸	
	onoplosbaar	9 · 10 ⁻⁴	1 · 10 ⁻⁸	
Iridium (77)	Ir ¹⁹⁰	oplosbaar	2 · 10 ⁻³	4 · 10 ⁻⁷
		onoplosbaar	2 · 10 ⁻³	1 · 10 ⁻⁷
	Ir ¹⁹²	oplosbaar	4 · 10 ⁻¹	4 · 10 ⁻⁸
onoplosbaar		4 · 10 ⁻⁴	9 · 10 ⁻⁹	
Ir ¹⁹⁴	oplosbaar	3 · 10 ⁻⁴	8 · 10 ⁻⁸	
	onoplosbaar	3 · 10 ⁻⁴	5 · 10 ⁻⁸	
Jodium (53)	I ¹²⁶	oplosbaar	1 · 10 ⁻⁵	2 · 10 ⁻⁹
		onoplosbaar	9 · 10 ⁻⁴	1 · 10 ⁻⁷
	I ¹²⁹	oplosbaar	2 · 10 ⁻⁶	3 · 10 ⁻¹⁰
		onoplosbaar	2 · 10 ⁻³	2 · 10 ⁻⁸
	I ¹³¹	oplosbaar	1 · 10 ⁻⁵	2 · 10 ⁻⁹
		onoplosbaar	6 · 10 ⁻⁴	1 · 10 ⁻⁷
	I ¹³²	oplosbaar	3 · 10 ⁻⁴	4 · 10 ⁻⁸
onoplosbaar		2 · 10 ⁻³	3 · 10 ⁻⁷	
I ¹³³	oplosbaar	4 · 10 ⁻⁵	5 · 10 ⁻⁹	
	onoplosbaar	4 · 10 ⁻⁴	7 · 10 ⁻⁸	
I ¹³⁴	oplosbaar	5 · 10 ⁻⁴	1 · 10 ⁻⁷	
	onoplosbaar	6 · 10 ⁻³	1 · 10 ⁻⁶	
I ¹³⁵	oplosbaar	1 · 10 ⁻⁴	2 · 10 ⁻⁸	
	onoplosbaar	7 · 10 ⁻⁴	1 · 10 ⁻⁷	
Kalium (19)	K ⁴²	oplosbaar	3 · 10 ⁻³	7 · 10 ⁻⁷
		onoplosbaar	2 · 10 ⁻⁴	4 · 10 ⁻⁸
Kobalt (27)	Co ⁵⁷	oplosbaar	5 · 10 ⁻³	1 · 10 ⁻⁶
		onoplosbaar	4 · 10 ⁻³	6 · 10 ⁻⁸

Element (atoomnummer)	Radio- nuclide	Vorm (b)	MTC water (c)	MTC lucht (c)
Kobalt (vervolg) (27)	Co ^{58m}	oplosbaar onoplosbaar	3·10 ⁻² 2·10 ⁻²	6·10 ⁻⁶ 3·10 ⁻⁶
	Co ⁵⁸	oplosbaar onoplosbaar	1·10 ⁻³ 9·10 ⁻⁴	3·10 ⁻⁷ 2·10 ⁻⁸
	Co ⁶⁰	oplosbaar onoplosbaar	5·10 ⁻⁴ 3·10 ⁻⁴	1·10 ⁻⁷ 3·10 ⁻⁹
Koolstof (6)	C ¹⁴ (CO ₂)	oplosbaar	8·10 ⁻⁸	1·10 ⁻⁶
Koper (29)	Cu ⁶⁴	oplosbaar onoplosbaar	3·10 ⁻⁸ 2·10 ⁻⁸	7·10 ⁻⁷ 4·10 ⁻⁷
Krypton (36)	Kr ^{85m}			1·10 ⁻⁶
	Kr ⁸⁵			3·10 ⁻⁶
	Kr ⁸⁷			2·10 ⁻⁷
Kwik (80)	Hg ^{197m}	oplosbaar onoplosbaar	2·10 ⁻⁸ 2·10 ⁻⁸	3·10 ⁻⁷ 3·10 ⁻⁷
	Hg ¹⁹⁷	oplosbaar onoplosbaar	3·10 ⁻⁸ 5·10 ⁻⁸	4·10 ⁻⁷ 9·10 ⁻⁷
	Hg ²⁰³	oplosbaar onoplosbaar	2·10 ⁻⁴ 1·10 ⁻³	2·10 ⁻⁸ 4·10 ⁻⁸
Lanthanum (57)	La ¹⁴⁰	oplosbaar onoplosbaar	2·10 ⁻⁴ 2·10 ⁻⁴	5·10 ⁻⁸ 4·10 ⁻⁸
Lood (82)	Pb ²⁰³	oplosbaar onoplosbaar	4·10 ⁻⁸ 4·10 ⁻⁸	9·10 ⁻⁷ 6·10 ⁻⁷
	Pb ²¹⁰	oplosbaar onoplosbaar	1·10 ⁻⁶ 2·10 ⁻⁸	4·10 ⁻¹¹ 8·10 ⁻¹¹
	Pb ²¹²	oplosbaar onoplosbaar	2·10 ⁻⁴ 2·10 ⁻⁴	6·10 ⁻⁹ 7·10 ⁻⁹
Lutecium (71)	Lu ¹⁷⁷	oplosbaar onoplosbaar	1·10 ⁻⁸ 1·10 ⁻⁸	2·10 ⁻⁷ 2·10 ⁻⁷
Mangaan (25)	Mn ⁵²	oplosbaar onoplosbaar	3·10 ⁻⁴ 3·10 ⁻⁴	7·10 ⁻⁸ 5·10 ⁻⁸

Element (atoomnummer)	Radio- nuclide	Vorm (b)	MTC water (c)	MTC lucht (c)
Mangaan (vervolg) (25)	Mn ⁵⁴	oplosbaar onoplosbaar	1·10 ⁻³ 1·10 ⁻³	1·10 ⁻⁷ 1·10 ⁻⁸
	Mn ⁵⁶	oplosbaar onoplosbaar	1·10 ⁻³ 1·10 ⁻³	3·10 ⁻⁷ 2·10 ⁻⁷
Molybdeen (42)	Mo ⁹⁹	oplosbaar onoplosbaar	2·10 ⁻³ 4·10 ⁻⁴	3·10 ⁻⁷ 7·10 ⁻⁸
Natrium (11)	Na ²²	oplosbaar onoplosbaar	4·10 ⁻⁴ 3·10 ⁻⁴	6·10 ⁻⁸ 3·10 ⁻⁹
	Na ²⁴	oplosbaar onoplosbaar	2·10 ⁻³ 3·10 ⁻⁴	4·10 ⁻⁷ 5·10 ⁻⁸
Neodymium (60)	Nd ¹⁴⁴	oplosbaar onoplosbaar	7·10 ⁻⁴ 8·10 ⁻⁴	3·10 ⁻¹¹ 1·10 ⁻¹⁰
	Nd ¹⁴⁷	oplosbaar onoplosbaar	6·10 ⁻⁴ 6·10 ⁻⁴	1·10 ⁻⁷ 8·10 ⁻⁸
	Nd ¹⁴⁹	oplosbaar onoplosbaar	3·10 ⁻³ 3·10 ⁻³	6·10 ⁻⁷ 5·10 ⁻⁷
Neptunium (93)	Np ²³⁷	oplosbaar onoplosbaar	3·10 ⁻⁵ 3·10 ⁻⁴	1·10 ⁻¹² 4·10 ⁻¹¹
	Np ²³⁹	oplosbaar onoplosbaar	1·10 ⁻³ 1·10 ⁻³	3·10 ⁻⁷ 2·10 ⁻⁷
Nikkel (28)	Ni ⁵⁹	oplosbaar onoplosbaar	2·10 ⁻³ 2·10 ⁻²	2·10 ⁻⁷ 3·10 ⁻⁷
	Ni ⁶³	oplosbaar onoplosbaar	3·10 ⁻⁴ 7·10 ⁻³	2·10 ⁻⁸ 1·10 ⁻⁷
	Ni ⁶⁵	oplosbaar onoplosbaar	1·10 ⁻³ 1·10 ⁻³	3·10 ⁻⁷ 2·10 ⁻⁷
Niobium (41)	Nb ^{93m}	oplosbaar onoplosbaar	4·10 ⁻³ 4·10 ⁻³	4·10 ⁻⁸ 5·10 ⁻⁸
	Nb ⁹⁵	oplosbaar onoplosbaar	1·10 ⁻³ 1·10 ⁻³	2·10 ⁻⁷ 3·10 ⁻⁸
	Nb ⁹⁷	oplosbaar onoplosbaar	9·10 ⁻³ 9·10 ⁻³	2·10 ⁻⁶ 2·10 ⁻⁶

Element (atoomnummer)	Radio- nuclide	Vorm (b)	MTC water (c)	MTC lucht (c)
Osmium (76)	Os ¹⁸⁵	oplosbaar onoplosbaar	7·10 ⁻⁴ 7·10 ⁻⁴	2·10 ⁻⁷ 2·10 ⁻⁸
	Os ^{191m}	oplosbaar onoplosbaar	3·10 ⁻² 2·10 ⁻²	6·10 ⁻⁶ 3·10 ⁻⁶
	Os ¹⁹¹	oplosbaar onoplosbaar	2·10 ⁻³ 2·10 ⁻⁸	4·10 ⁻⁷ 1·10 ⁻⁷
	Os ¹⁹³	oplosbaar onoplosbaar	6·10 ⁻⁴ 5·10 ⁻⁴	1·10 ⁻⁷ 9·10 ⁻⁸
Palladium (46)	Pd ¹⁰³	oplosbaar onoplosbaar	3·10 ⁻³ 3·10 ⁻³	5·10 ⁻⁷ 3·10 ⁻⁷
	Pd ¹⁰⁹	oplosbaar onoplosbaar	9·10 ⁻⁴ 7·10 ⁻⁴	2·10 ⁻⁷ 1·10 ⁻⁷
Platina (78)	Pt ¹⁹¹	oplosbaar onoplosbaar	1·10 ⁻³ 1·10 ⁻³	3·10 ⁻⁷ 2·10 ⁻⁷
	Pt ^{193m}	oplosbaar onoplosbaar	1·10 ⁻² 1·10 ⁻²	2·10 ⁻⁶ 2·10 ⁻⁶
	Pt ¹⁹³	oplosbaar onoplosbaar	9·10 ⁻³ 2·10 ⁻²	4·10 ⁻⁷ 1·10 ⁻⁷
	Pt ^{197m}	oplosbaar onoplosbaar	1·10 ⁻² 9·10 ⁻³	2·10 ⁻⁶ 2·10 ⁻⁶
	Pt ¹⁹⁷	oplosbaar onoplosbaar	1·10 ⁻³ 1·10 ⁻³	3·10 ⁻⁷ 2·10 ⁻⁷
Plutonium (94)	Pu ²³⁸	oplosbaar onoplosbaar	5·10 ⁻⁵ 3·10 ⁻⁴	7·10 ⁻¹³ 1·10 ⁻¹¹
	Pu ²³⁹	oplosbaar onoplosbaar	5·10 ⁻⁵ 3·10 ⁻⁴	6·10 ⁻¹³ 1·10 ⁻¹¹
	Pu ²⁴⁰	oplosbaar onoplosbaar	5·10 ⁻⁵ 3·10 ⁻⁴	6·10 ⁻¹³ 1·10 ⁻¹¹
	Pu ²⁴¹	oplosbaar onoplosbaar	2·10 ⁻³ 1·10 ⁻²	3·10 ⁻¹¹ 1·10 ⁻⁸
	Pu ²⁴²	oplosbaar onoplosbaar	5·10 ⁻⁵ 3·10 ⁻⁴	6·10 ⁻¹³ 1·10 ⁻¹¹

Element (atoomnummer)	Radio- nuclide	Vorm (b)	MTC water (c)	MTC lucht (c)
Plutonium (vervolg) (94)	Pu ²⁴³	oplosbaar onoplosbaar	3 · 10 ⁻³ 3 · 10 ⁻³	6 · 10 ⁻⁷ 8 · 10 ⁻⁷
	Pu ²⁴⁴	oplosbaar onoplosbaar	4 · 10 ⁻⁵ 10 ⁻⁴	6 · 10 ⁻¹³ 10 ⁻¹¹
Polonium (84)	Po ²¹⁰	oplosbaar onoplosbaar	7 · 10 ⁻⁶ 3 · 10 ⁻⁴	2 · 10 ⁻¹⁰ 7 · 10 ⁻¹¹
Praseodymium (59)	Pr ¹⁴²	oplosbaar onoplosbaar	3 · 10 ⁻⁴ 3 · 10 ⁻⁴	7 · 10 ⁻⁸ 5 · 10 ⁻⁸
	Pr ¹⁴³	oplosbaar onoplosbaar	5 · 10 ⁻⁴ 5 · 10 ⁻⁴	1 · 10 ⁻⁷ 6 · 10 ⁻⁸
Prometheum (61)	Pm ¹⁴⁷	oplosbaar onoplosbaar	2 · 10 ⁻³ 2 · 10 ⁻³	2 · 10 ⁻⁸ 3 · 10 ⁻⁸
	Pm ¹⁴⁹	oplosbaar onoplosbaar	4 · 10 ⁻⁴ 4 · 10 ⁻⁴	1 · 10 ⁻⁷ 8 · 10 ⁻⁸
Protactinium (91)	Pa ²³⁰	oplosbaar onoplosbaar	2 · 10 ⁻³ 2 · 10 ⁻³	6 · 10 ⁻¹⁰ 3 · 10 ⁻¹⁰
	Pa ²³¹	oplosbaar onoplosbaar	9 · 10 ⁻⁶ 3 · 10 ⁻⁴	4 · 10 ⁻¹³ 4 · 10 ⁻¹¹
	Pa ²³³	oplosbaar onoplosbaar	1 · 10 ⁻³ 1 · 10 ⁻³	2 · 10 ⁻⁷ 6 · 10 ⁻⁸
Radium (88)	Ra ²²³	oplosbaar onoplosbaar	7 · 10 ⁻⁶ 4 · 10 ⁻⁵	6 · 10 ⁻¹⁰ 8 · 10 ⁻¹¹
	Ra ²²⁴	oplosbaar onoplosbaar	2 · 10 ⁻⁵ 5 · 10 ⁻⁵	2 · 10 ⁻⁹ 2 · 10 ⁻¹⁰
	Ra ²²⁶	oplosbaar onoplosbaar	1 · 10 ⁻⁷ 3 · 10 ⁻⁴	1 · 10 ⁻¹¹ 6 · 10 ⁻⁸
	Ra ²²⁸	oplosbaar onoplosbaar	3 · 10 ⁻⁷ 3 · 10 ⁻⁴	2 · 10 ⁻¹¹ 1 · 10 ⁻¹¹
Radon (86)	Rn ²²⁰			1 · 10 ⁻⁷
	Rn ²²²			1 · 10 ⁻⁷

Element (atoomnummer)	Radio- nuclide	Vorm (b)	MTC water (c)	MTC lucht (c)
Rhenium (75)	Re ¹⁸³	oplosbaar onoplosbaar	6 · 10 ⁻³ 3 · 10 ⁻³	9 · 10 ⁻⁷ 5 · 10 ⁻⁸
	Re ¹⁸⁶	oplosbaar onoplosbaar	9 · 10 ⁻⁴ 5 · 10 ⁻⁴	2 · 10 ⁻⁷ 8 · 10 ⁻⁸
	Re ¹⁸⁷	oplosbaar onoplosbaar	3 · 10 ⁻² 2 · 10 ⁻²	3 · 10 ⁻⁶ 2 · 10 ⁻⁷
	Re ¹⁸⁸	oplosbaar onoplosbaar	6 · 10 ⁻⁴ 3 · 10 ⁻⁴	1 · 10 ⁻⁷ 6 · 10 ⁻⁸
Rhodium (45)	Rh ^{103m}	oplosbaar onoplosbaar	1 · 10 ⁻¹ 1 · 10 ⁻¹	3 · 10 ⁻⁵ 2 · 10 ⁻⁵
	Rh ¹⁰⁶	oplosbaar onoplosbaar	1 · 10 ⁻³ 1 · 10 ⁻³	3 · 10 ⁻⁷ 2 · 10 ⁻⁷
Rubidium (37)	Rb ⁸⁶	oplosbaar onoplosbaar	7 · 10 ⁻⁴ 2 · 10 ⁻⁴	1 · 10 ⁻⁷ 2 · 10 ⁻⁸
	Rb ⁸⁷	oplosbaar onoplosbaar	1 · 10 ⁻³ 2 · 10 ⁻³	2 · 10 ⁻⁷ 2 · 10 ⁻⁸
Ruthenium (44)	Ru ⁹⁷	oplosbaar onoplosbaar	4 · 10 ⁻³ 3 · 10 ⁻³	8 · 10 ⁻⁷ 6 · 10 ⁻⁷
	Ru ¹⁰⁸	oplosbaar onoplosbaar	8 · 10 ⁻⁴ 8 · 10 ⁻⁴	2 · 10 ⁻⁷ 3 · 10 ⁻⁸
	Ru ¹⁰⁵	oplosbaar onoplosbaar	1 · 10 ⁻³ 1 · 10 ⁻³	2 · 10 ⁻⁷ 2 · 10 ⁻⁷
	Ru ¹⁰⁶	oplosbaar onoplosbaar	1 · 10 ⁻⁴ 1 · 10 ⁻⁴	3 · 10 ⁻⁸ 2 · 10 ⁻⁹
Samarium (62)	Sm ¹⁴⁷	oplosbaar onoplosbaar	6 · 10 ⁻⁴ 7 · 10 ⁻⁴	2 · 10 ⁻¹¹ 9 · 10 ⁻¹¹
	Sm ¹⁵¹	oplosbaar onoplosbaar	4 · 10 ⁻³ 4 · 10 ⁻³	2 · 10 ⁻⁸ 5 · 10 ⁻⁸
	Sm ¹⁵³	oplosbaar onoplosbaar	8 · 10 ⁻⁴ 8 · 10 ⁻⁴	2 · 10 ⁻⁷ 1 · 10 ⁻⁷
Scandium (21)	Sc ⁴⁶	oplosbaar onoplosbaar	4 · 10 ⁻⁴ 4 · 10 ⁻⁴	8 · 10 ⁻⁸ 8 · 10 ⁻⁹

Element (atoomnummer)	Radio- nuclide	Vorm (b)	MTC water (c)	MTC lucht (c)
Scandium (vervolg) (21)	Sc ⁴⁷	oplosbaar onoplosbaar	9 · 10 ⁻⁴ 9 · 10 ⁻⁴	2 · 10 ⁻⁷ 2 · 10 ⁻⁷
	Sc ⁴⁸	oplosbaar onoplosbaar	3 · 10 ⁻⁴ 3 · 10 ⁻⁴	6 · 10 ⁻⁸ 5 · 10 ⁻⁸
Selenium (34)	Se ⁷⁵	oplosbaar onoplosbaar	3 · 10 ⁻³ 3 · 10 ⁻³	4 · 10 ⁻⁷ 4 · 10 ⁻⁸
Silicium (14)	Si ³¹	oplosbaar onoplosbaar	9 · 10 ⁻³ 2 · 10 ⁻³	2 · 10 ⁻⁶ 3 · 10 ⁻⁷
Strontium (38)	Sr ^{85m}	oplosbaar onoplosbaar	7 · 10 ⁻² 7 · 10 ⁻²	1 · 10 ⁻⁵ 1 · 10 ⁻⁵
	Sr ⁸⁵	oplosbaar onoplosbaar	1 · 10 ⁻³ 2 · 10 ⁻³	8 · 10 ⁻⁸ 4 · 10 ⁻⁸
	Sr ⁸⁹	oplosbaar onoplosbaar	1 · 10 ⁻⁴ 3 · 10 ⁻⁴	1 · 10 ⁻⁸ 1 · 10 ⁻⁸
	Sr ⁹⁰	oplosbaar onoplosbaar	4 · 10 ⁻⁶ 4 · 10 ⁻⁴	4 · 10 ⁻¹⁰ 2 · 10 ⁻⁹
	Sr ⁹¹	oplosbaar onoplosbaar	7 · 10 ⁻⁴ 5 · 10 ⁻⁴	2 · 10 ⁻⁷ 9 · 10 ⁻⁸
	Sr ⁹²	oplosbaar onoplosbaar	7 · 10 ⁻⁴ 6 · 10 ⁻⁴	2 · 10 ⁻⁷ 1 · 10 ⁻⁷
Tantalium (73)	Ta ¹⁸²	oplosbaar onoplosbaar	4 · 10 ⁻⁴ 4 · 10 ⁻⁴	1 · 10 ⁻⁸ 7 · 10 ⁻⁹
Technetium (43)	Tc ^{96m}	oplosbaar onoplosbaar	1 · 10 ⁻¹ 1 · 10 ⁻¹	3 · 10 ⁻⁵ 1 · 10 ⁻⁵
	Tc ⁹⁶	oplosbaar onoplosbaar	1 · 10 ⁻³ 5 · 10 ⁻⁴	2 · 10 ⁻⁷ 8 · 10 ⁻⁸
	Tc ^{97m}	oplosbaar onoplosbaar	4 · 10 ⁻³ 2 · 10 ⁻³	8 · 10 ⁻⁷ 5 · 10 ⁻⁸
	Tc ⁹⁷	oplosbaar onoplosbaar	2 · 10 ⁻² 8 · 10 ⁻³	4 · 10 ⁻⁶ 1 · 10 ⁻⁷
	Tc ^{99m}	oplosbaar onoplosbaar	6 · 10 ⁻² 3 · 10 ⁻²	1 · 10 ⁻⁵ 5 · 10 ⁻⁶

Element (atoomnummer)	Radio- nuclide	Vorm (b)	MTC water (c)	MTC lucht (c)
Technetium (vervolg) (43)	Tc ⁹⁹	oplosbaar onoplosbaar	3 · 10 ⁻³	7 · 10 ⁻⁷
			2 · 10 ⁻³	2 · 10 ⁻⁸
Tellurium (52)	Te ^{125m}	oplosbaar onoplosbaar	2 · 10 ⁻³	1 · 10 ⁻⁷
			1 · 10 ⁻³	4 · 10 ⁻⁸
	Te ^{127m}	oplosbaar onoplosbaar	6 · 10 ⁻⁴	5 · 10 ⁻⁸
			5 · 10 ⁻⁴	1 · 10 ⁻⁸
	Te ¹²⁷	oplosbaar onoplosbaar	3 · 10 ⁻³	6 · 10 ⁻⁷
			2 · 10 ⁻³	3 · 10 ⁻⁷
	Te ^{129m}	oplosbaar onoplosbaar	3 · 10 ⁻⁴	3 · 10 ⁻⁸
2 · 10 ⁻⁴			1 · 10 ⁻⁸	
Te ¹²⁹	oplosbaar onoplosbaar	8 · 10 ⁻³	2 · 10 ⁻⁶	
		8 · 10 ⁻³	1 · 10 ⁻⁶	
Te ^{131m}	oplosbaar onoplosbaar	6 · 10 ⁻⁴	1 · 10 ⁻⁷	
		4 · 10 ⁻⁴	6 · 10 ⁻⁸	
Te ¹³²	oplosbaar onoplosbaar	3 · 10 ⁻⁴	7 · 10 ⁻⁸	
		2 · 10 ⁻⁴	4 · 10 ⁻⁸	
Terbium (65)	Tb ¹⁶⁰	oplosbaar onoplosbaar	4 · 10 ⁻⁴	3 · 10 ⁻⁸
			4 · 10 ⁻⁴	1 · 10 ⁻⁸
Thallium (81)	Tl ²⁰⁰	oplosbaar onoplosbaar	4 · 10 ⁻³	9 · 10 ⁻⁷
			2 · 10 ⁻³	4 · 10 ⁻⁷
	Tl ²⁰¹	oplosbaar onoplosbaar	3 · 10 ⁻³	7 · 10 ⁻⁷
			2 · 10 ⁻³	3 · 10 ⁻⁷
Tl ²⁰²	oplosbaar onoplosbaar	1 · 10 ⁻³	3 · 10 ⁻⁷	
		7 · 10 ⁻⁴	8 · 10 ⁻⁸	
Tl ²⁰⁴	oplosbaar onoplosbaar	1 · 10 ⁻³	2 · 10 ⁻⁷	
		6 · 10 ⁻⁴	9 · 10 ⁻⁹	
Thorium (90)	Th ²²⁷	oplosbaar onoplosbaar	2 · 10 ⁻⁴	1 · 10 ⁻¹⁰
			2 · 10 ⁻⁴	6 · 10 ⁻¹¹
	Th ²²⁸	oplosbaar onoplosbaar	7 · 10 ⁻⁵	3 · 10 ⁻¹²
1 · 10 ⁻⁴			2 · 10 ⁻¹²	
Th ²³⁰	oplosbaar onoplosbaar	2 · 10 ⁻⁵	8 · 10 ⁻¹³	
		3 · 10 ⁻⁴	3 · 10 ⁻¹²	

Element (atoomnummer)	Radio- nuclide	Vorm (b)	MTC water (c)	MTC lucht (c)
Thorium (vervolg) (90)	Th ²³¹	oplosbaar onoplosbaar	2 · 10 ⁻³ 2 · 10 ⁻³	5 · 10 ⁻⁷ 4 · 10 ⁻⁷
	Th ²³²	oplosbaar onoplosbaar	2 · 10 ⁻⁵ 4 · 10 ⁻⁴	1 · 10 ⁻¹¹ 1 · 10 ⁻¹¹
	Th ²³⁴	oplosbaar onoplosbaar	2 · 10 ⁻⁴ 2 · 10 ⁻⁴	2 · 10 ⁻⁸ 1 · 10 ⁻⁸
	Th nat. (1)	oplosbaar onoplosbaar	1 · 10 ⁻⁵ 1 · 10 ⁻⁴	1 · 10 ⁻¹¹ 1 · 10 ⁻¹¹
Thulium (69)	Tm ¹⁷⁰	oplosbaar onoplosbaar	5 · 10 ⁻⁴ 5 · 10 ⁻⁴	1 · 10 ⁻⁸ 1 · 10 ⁻⁸
	Tm ¹⁷¹	oplosbaar onoplosbaar	5 · 10 ⁻³ 5 · 10 ⁻³	4 · 10 ⁻⁸ 8 · 10 ⁻⁸
Tin (50)	Sn ¹¹³	oplosbaar onoplosbaar	9 · 10 ⁻⁴ 8 · 10 ⁻⁴	1 · 10 ⁻⁷ 2 · 10 ⁻⁸
	Sn ¹²⁵	oplosbaar onoplosbaar	2 · 10 ⁻⁴ 2 · 10 ⁻⁴	4 · 10 ⁻⁸ 3 · 10 ⁻⁸
Uranium (92)	U ²³⁰	oplosbaar onoplosbaar	2 · 10 ⁻⁵ 5 · 10 ⁻⁵	10 ⁻¹⁰ 4 · 10 ⁻¹¹
	U ²³²	oplosbaar onoplosbaar	8 · 10 ⁻⁶ 3 · 10 ⁻⁴	3 · 10 ⁻¹¹ 9 · 10 ⁻¹²
	U ²³³	oplosbaar onoplosbaar	4 · 10 ⁻⁵ 3 · 10 ⁻⁴	2 · 10 ⁻¹⁰ 4 · 10 ⁻¹¹
	U ²³⁴	oplosbaar onoplosbaar	4 · 10 ⁻⁵ 3 · 10 ⁻⁴	2 · 10 ⁻¹⁰ 4 · 10 ⁻¹¹
	U ²³⁵	oplosbaar onoplosbaar	4 · 10 ⁻⁵ 3 · 10 ⁻⁴	2 · 10 ⁻¹⁰ 4 · 10 ⁻¹¹
	U ²³⁶	oplosbaar onoplosbaar	5 · 10 ⁻⁵ 3 · 10 ⁻⁴	2 · 10 ⁻¹⁰ 4 · 10 ⁻¹¹
	U ²³⁸	oplosbaar onoplosbaar	6 · 10 ⁻⁶ 4 · 10 ⁻⁴	3 · 10 ⁻¹¹ 5 · 10 ⁻¹¹

(1) Zoals gebruikelijk komt 1 Curie natuurlijk thorium overeen met:
3,7 · 10¹⁰ desintegraties per seconde van Th²³² en
3,7 · 10¹⁰ desintegraties per seconde van Th²³⁸.

Element (atoomnummer)	Radio- nuclide	Vorm (b)	MTC water (c)	MTC lucht (c)
Uranium (vervolg) (92)	nat. U ⁽¹⁾	oplosbaar onoplosbaar	6·10 ⁻⁶ 2·10 ⁻⁴	3·10 ⁻¹¹ 2·10 ⁻¹¹
	U ²⁴⁰ + Np ²⁴⁰	oplosbaar onoplosbaar	3·10 ⁻⁴ 3·10 ⁻⁴	8·10 ⁻⁸ 6·10 ⁻⁸
Vanadium (23)	V ⁴⁸	oplosbaar onoplosbaar	3·10 ⁻⁴ 3·10 ⁻¹	6·10 ⁻⁸ 2·10 ⁻⁸
Waterstof (1)	H ³ HTO of ³ H ₂ O	oplosbaar	3·10 ⁻²	2·10 ⁻⁶
Wolfram (74)	W ¹⁸¹	oplosbaar onoplosbaar	4·10 ⁻³ 3·10 ⁻³	8·10 ⁻⁷ 4·10 ⁻⁸
	W ¹⁸⁵	oplosbaar onoplosbaar	1·10 ⁻³ 1·10 ⁻³	3·10 ⁻⁷ 4·10 ⁻⁸
	W ¹⁸⁷	oplosbaar onoplosbaar	7·10 ⁻⁴ 6·10 ⁻⁴	2·10 ⁻⁷ 1·10 ⁻⁷
Xenon (54)	Xe ^{131m}			4·10 ⁻⁶
	Xe ¹³³			3·10 ⁻⁶
	Xe ¹³⁵			1·10 ⁻⁶
Ytterbium (70)	Yb ¹⁷⁵	oplosbaar onoplosbaar	1·10 ⁻³ 1·10 ⁻³	2·10 ⁻⁷ 2·10 ⁻⁷
Yttrium (39)	Y ⁹⁰	oplosbaar onoplosbaar	2·10 ⁻⁴ 2·10 ⁻⁴	4·10 ⁻⁸ 3·10 ⁻⁸
	Y ^{91m}	oplosbaar onoplosbaar	3·10 ⁻² 3·10 ⁻²	8·10 ⁻⁶ 6·10 ⁻⁶
	Y ⁹¹	oplosbaar onoplosbaar	3·10 ⁻⁴ 3·10 ⁻⁴	1·10 ⁻⁸ 1·10 ⁻⁸
	Y ⁹²	oplosbaar onoplosbaar	6·10 ⁻⁴ 6·10 ⁻⁴	1·10 ⁻⁷ 1·10 ⁻⁷

(1) Zoals gebruikelijk komt 1 Curie natuurlijk uranium overeen met:

3,7 · 10¹⁰ desintegraties per seconde van U²³⁸,
3,7 · 10¹⁰ desintegraties per seconde van U²³⁴ en
1,7 · 10⁹ desintegraties per seconde van U²³⁵.

Element (atoomnummer)	Radio- nuclide	Vorm (b)	MTC water (c)	MTC lucht (c)
Yttrium (vervolg) (39)	Y ⁹³	oplosbaar	3·10 ⁻⁴	6·10 ⁻⁸
		onoplosbaar	3·10 ⁻⁴	5·10 ⁻⁸
Zilver (47)	Ag ¹⁰⁵	oplosbaar	1·10 ⁻³	2·10 ⁻⁷
		onoplosbaar	1·10 ⁻³	3·10 ⁻⁸
		Ag ^{110m}	oplosbaar	3·10 ⁻⁴
		onoplosbaar	3·10 ⁻⁴	3·10 ⁻⁹
	Ag ¹¹¹	oplosbaar	4·10 ⁻⁴	1·10 ⁻⁷
		onoplosbaar	4·10 ⁻⁴	8·10 ⁻⁸
Zink (30)	Zn ⁶⁵	oplosbaar	1·10 ⁻³	4·10 ⁻⁸
		onoplosbaar	2·10 ⁻³	2·10 ⁻⁸
		Zn ^{69m}	oplosbaar	7·10 ⁻⁴
		onoplosbaar	6·10 ⁻⁴	1·10 ⁻⁷
	Zn ⁶⁹	oplosbaar	2·10 ⁻²	2·10 ⁻⁶
		onoplosbaar	2·10 ⁻²	3·10 ⁻⁶
Zirkonium (40)	Zr ⁹³	oplosbaar	8·10 ⁻³	4·10 ⁻⁸
		onoplosbaar	8·10 ⁻³	1·10 ⁻⁷
		Zr ⁹⁵	oplosbaar	6·10 ⁻⁴
		onoplosbaar	6·10 ⁻⁴	1·10 ⁻⁸
	Zr ⁹⁷	oplosbaar	2·10 ⁻⁴	4·10 ⁻⁸
		onoplosbaar	2·10 ⁻⁴	3·10 ⁻⁸
Zwavel (16)	S ³⁵	oplosbaar	6·10 ⁻⁴	9·10 ⁻⁸
		onoplosbaar	3·10 ⁻³	9·10 ⁻⁸

Opmerking : Bepaalde radioactieve nucliden met een buitengewoon lange halveringstijd, zoals Nd¹⁴⁴ en In¹¹⁵, kunnen zelfs in zuivere vorm niet de waarden bereiken die in tabel A zijn vermeld.

B. Maximum toelaatbare concentratie van geïdentificeerde radioactieve nucliden in drinkwater en in ingeademde lucht voor personen die beroepshalve aan voortdurende straling zijn blootgesteld, welke niet in de tabel van bijlage 3 (tabel A) voorkomen

MTC water in $\mu\text{Ci/ml}$	$1 \cdot 10^{-7}$ (*)
MTC lucht in $\mu\text{Ci/ml}$	$2 \cdot 10^{-13}$

Opmerking: Deze waarden gelden voor de nucliden, die niet voorkomen in de tabel van bijlage 3 (tabel A), indien twijfel of onbekendheid bestaat omtrent hun radiotoxiciteit.

C. Maximaal toelaatbare concentratie van een bekend mengsel van geïdentificeerde radioactieve nucliden in drinkwater en ingeademde lucht voor personen die beroepshalve aan voortdurende straling zijn blootgesteld

Gekozen wordt de formule $\sum_1^n \frac{C_i}{(\text{MTC})_i} \leq \frac{1}{K}$

waarin $\sum_1^n \frac{C_i}{(\text{MTC})_i}$ voorstelt de som der verhoudingen tussen de concentratie C van ieder nuclide dat een onderdeel vormt van het mengsel en de betreffende maximaal toelaatbare concentratie MTC in water of in lucht van dit nuclide en waarin K een coëfficiënt voorstelt waardoor de formule op verschillende stralingsomstandigheden kan worden toegepast:

- K = 1/3 voor blootstelling van 40 tot 48 uur per week in een gecontroleerde zone;
- K = 1 voor onafgebroken blootstelling (168 uur per week) in een gecontroleerde zone;
- K = 10 voor een continue blootstelling buiten de gecontroleerde zone voor personen die behoren tot de in artikel 1, § 2, vijfde alinea, onder c) gedefinieerde bevolkingsgroep.

(*) De waarde van MTC water ($1 \cdot 10^{-7} \mu\text{Ci/ml}$) geldt niet voor de edele gasen zoals A^{37} , A^{41} , $\text{Kr}^{85\text{m}}$, Kr^{85} , Kr^{87} , $\text{Xe}^{131\text{m}}$, Xe^{133} , Xe^{135} , Rn^{220} en Rn^{222} .

D. Maximaal toelaatbare concentratie van een mengsel van onbekende radioactieve nucliden in drinkwater voor personen die beroepshalve aan continue straling zijn blootgesteld

Aard van het mengsel	MTC in $\mu\text{Ci/ml}$
— Willekeurig mengsel van alfa-, bèta- en gammastralers	$1 \cdot 10^{-7}$
— Willekeurig mengsel van alfa-, bèta- en gammastralers, indien Ra^{226} en Ra^{228} kunnen worden uitgesloten (*)	$1 \cdot 10^{-6}$
— Willekeurig mengsel van alfa-, bèta- en gammastralers, indien Sr^{90} , I^{129} , Pb^{210} , Ra^{226} , Ra^{228} , U^{238} , nat. U, Cm^{248} en Cf^{254} kunnen worden uitgesloten (*)	$7 \cdot 10^{-6}$
— Willekeurig mengsel van alfa-, bèta- en gammastralers, indien Sr^{90} , I^{126} , I^{129} , I^{131} , Pb^{210} , Po^{210} , At^{211} , Ra^{223} , Ra^{226} , Ra^{228} , Pa^{231} , nat. Th, U^{232} , U^{238} , nat. U, Cm^{248} , Cf^{254} en Fm^{256} kunnen worden uitgesloten (*)	$2 \cdot 10^{-5}$
— Willekeurig mengsel van alfa-, bèta- en gammastralers, indien Sr^{90} , I^{126} , I^{129} , I^{131} , Pb^{210} , Po^{210} , At^{211} , Ra^{223} , Ra^{224} , Ra^{226} , Ac^{227} , Ra^{228} , Th^{230} , U^{230} , Pa^{231} , Th^{232} , nat. Th, U^{232} , U^{238} , nat. U, Cm^{248} , Cf^{254} en Fm^{256} kunnen worden uitgesloten (*)	$3 \cdot 10^{-5}$

(*) „Kunnen worden uitgesloten” houdt in dat de concentratie van deze radioactieve nucliden in het water een te verwaarlozen fractie vormt van de maximaal toelaatbare concentratie welke in tabel A van bijlage 3 is aangegeven.

E. Maximaal toelaatbare concentratie van een mengsel van onbekende radioactieve nucliden in ingeademde lucht voor personen die beroepshalve aan continue straling zijn blootgesteld

Aard van het mengsel	MTC in $\mu\text{Ci/ml}$
— Willekeurig mengsel van alfa-, bèta- en gammastralers	$2 \cdot 10^{-13}$
— Willekeurig mengsel van alfa-, bèta- en gammastralers, indien Pa^{231} , Pu^{239} , Pu^{240} , Pu^{242} , Pu^{244} , Cm^{248} , Cf^{249} en Cf^{251} kunnen worden uitgesloten (*)	$7 \cdot 10^{-13}$
— Willekeurig mengsel van alfa-, bèta- en gammastralers, indien Ac^{227} , Th^{230} , Pa^{231} , Pu^{238} , Pu^{239} , Pu^{240} , Pu^{242} , Pu^{244} , Cm^{248} , Cf^{259} en Cf^{251} kunnen worden uitgesloten (*)	$1 \cdot 10^{-12}$
— Willekeurig mengsel van bèta- en gammastralers, indien alfastralers kunnen worden uitgesloten en indien Ac^{227} , $\text{Am}^{242\text{m}}$ en Cf^{254} kunnen worden uitgesloten (*)	$1 \cdot 10^{-11}$
— Willekeurig mengsel van bèta- en gammastralers, indien alfastralers kunnen worden uitgesloten en indien Pb^{210} , Ac^{227} , Ra^{228} , Pu^{241} , $\text{Am}^{242\text{m}}$ en Cf^{254} kunnen worden uitgesloten (*)	$1 \cdot 10^{-10}$
— Willekeurig mengsel van bèta- en gammastralers, indien alfastralers kunnen worden uitgesloten en indien Sr^{90} , I^{129} , Pb^{210} , Ac^{227} , Ra^{228} , Pa^{230} , Pu^{241} , $\text{Am}^{242\text{m}}$, Bk^{249} , Cf^{253} , Cf^{254} , Es^{255} en Fm^{256} kunnen worden uitgesloten (*)	$1 \cdot 10^{-9}$

(*) „Kunnen worden uitgesloten” houdt in dat de concentratie van deze radioactieve nucliden in de lucht een te verwaarlozen fractie vormt van de maximaal toelaatbare concentratie die in tabel A van bijlage 3 is aangegeven.

