

LABORATOIRE NATIONAL HENRI BECQUEREL

MINI TABLE DE RADIONUCLÉIDES

2026

MINI TABLE OF RADIONUCLIDES



edp sciences

**MINI TABLE DE
RADIONUCLÉIDES
2026**

**MINI TABLE OF
RADIONUCLIDES**

LABORATOIRE NATIONAL HENRI BECQUEREL

MINI TABLE DE RADIONUCLÉIDES 2026

MINI TABLE OF RADIONUCLIDES



Conception de la maquette et de la couverture : Thierry Gourdin
Réalisation : CB Defretin

ISBN (papier) : 978-2-7598-4058-8

ISBN (ebook) : 978-2-7598-4059-5

Tous droits de traduction, d'adaptation et de reproduction par tous procédés, réservés pour tous pays. La loi du 11 mars 1957 n'autorisant, aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article 41, d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective », et d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation intégrale, ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite » (alinéa 1^{er} de l'article 40). Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du code pénal.

INTRODUCTION

Le Laboratoire National Henri Becquerel (LNHB), du Commissariat à l'Énergie Atomique et aux Énergies Alternatives (CEA), est mandaté par le Laboratoire National de Métrologie et d'Essais (LNE) comme laboratoire national de métrologie pour les rayonnements ionisants : radioactivité (unité : le *becquerel*) et dosimétrie des photons et particules chargées (unités : le *gray* et le *sievert*).

PRÉAMBULE

Les travaux du LNHB et du groupe international Decay Data Evaluation Project (DDEP) menés dans le domaine des données de décroissance radioactive, se sont concrétisés par l'édition de tables de radionucléides sous la forme de Monographies BIPM-5, publiées sous l'égide du Bureau International des Poids et Mesures (BIPM) :

- Volume 1, ISBN 92-822-2206-3 (2004)
- Volume 2, ISBN 92-822-2207-1 (2004)
- Volume 3, ISBN 92-822-2218-7 (2006)
- Volume 4, ISBN 92-822-2231-4 (2008)
- Volume 5, ISBN 13 978-92-822-2234-8 (2010)
- Volume 6, ISBN 13 978-92-822-2242-3 (2011)
- Volume 7, ISBN 13 978-92-822-2248-5 (2013)
- Volume 8, ISBN 13 978-92-822-2264-5 (2016)

Les travaux réalisés depuis 2017 ont été publiés dans la revue Metrologia :

- Metrologia 62, 069001 (2025)
- Metrologia 62, 039002 (2025)
- Metrologia 62, 039001 (2025)
- Metrologia 62, 029002 (2025)
- Metrologia 62, 029001 (2025)
- Metrologia 63, 019001 (2026)

L'ensemble de ces documents fournit aux utilisateurs toutes les données caractérisant les rayonnements ionisants de façon exhaustive.

D'autre part, le LNHB met en ligne ces données au travers de son site internet (<https://www.lnhb.fr/>) via deux pages dédiées accessibles depuis le menu « **Données nucléaires** » :

- **Données nucléaires - tableau**
- **Application Nucléide - Lara**

Le présent recueil contient les paramètres les plus utiles pour caractériser un radionucléide donné, à savoir : la période radioactive et les principales émissions α , β , γ , X et électrons.

Seuls les principaux radionucléides, sélectionnés pour leur usage ou leur présence dans divers domaines médicaux ou industriels, figurent dans cette table de poche.

DESCRIPTION DES TABLES

Dans les tables, les radionucléides sont identifiés par leur symbole chimique. Ils sont classés en fonction de leur nombre de masse puis de leur numéro atomique.

Un en-tête contient le symbole, le nombre de masse, le numéro atomique, la période radioactive du radionucléide considéré ainsi que son incertitude-type ($k = 1$), le ou les modes de décroissance et leur abondance, ainsi que le ou les descendants et leur période éventuelle.

Ensuite viennent les principales émissions extraites de la base NUCLÉIDE suivant les critères de sélection :

Type d'émission	Critères
α	$I_{\alpha} \geq 0,5 \%$, limité aux 10 émissions les plus intenses - Si aucune intensité $\geq 0,5 \%$, les quatre émissions les plus intenses
β	$I_{\beta} \geq 1 \%$, limité aux 10 émissions les plus intenses
Électrons de conversion	$I_{ec} \geq 1 \%$ et $E_{ec} \geq 5 \text{ keV}$, limité aux 10 émissions les plus intenses
Électrons Auger	$(I_{eA} \geq 1 \%$ et $E_{eA} \geq 5 \text{ keV}$) ou $(I_{eA} \geq 50 \%)$
γ	$I_{\gamma} \geq 0,5 \%$, limité aux 15 émissions les plus intenses - Si aucune intensité $\geq 0,5 \%$, les quatre émissions les plus intenses - L'émission γ de 511 keV, signature de la désintégration β^+, est toujours donnée
X	$I_X \geq 1 \%$ et $E_X \geq 5 \text{ keV}$

Pour les rayonnements α , γ , X et électrons Auger, la dernière colonne indique de quel nucléide provient cette émission.

En bas de chaque table, un QR-code redirige vers un schéma de désintégration simplifié du radionucléide, correspondant aux émissions affichées.

Pour les radionucléides ayant un descendant possédant un niveau métastable de période non négligeable, par exemple le ^{99}Mo dont une partie des voies de désintégration alimente le $^{99\text{m}}\text{Tc}$, les intensités des émissions γ sont données pour les deux corps supposés à l'équilibre. Sont dans ce cas :

$^{81}\text{Rb} - ^{81\text{m}}\text{Kr}$; $^{91}\text{Sr} - ^{91\text{m}}\text{Y}$; $^{95}\text{Zr} - ^{95\text{m}}\text{Nb}$; $^{99}\text{Mo} - ^{99\text{m}}\text{Tc}$; $^{103}\text{Ru} - ^{103\text{m}}\text{Rh}$;
 $^{113}\text{Sn} - ^{113\text{m}}\text{In}$; $^{125}\text{Sb} - ^{125\text{m}}\text{Te}$; $^{131\text{m}}\text{Te} - ^{131}\text{Te}$; $^{131}\text{I} - ^{131\text{m}}\text{Xe}$; $^{137}\text{Cs} - ^{137\text{m}}\text{Ba}$.

SYMBOLES ET DÉFINITIONS

$T_{1/2}$	Période radioactive
Descendant(s)	Nucléide(s) résultant de la désintégration
Q^+ , γ , IT, α	Énergie de la réaction (β^+ ou capture électronique, β^- , IT, α)
ε	Capture électronique
IT	Transition isomérique
En équilibre avec	Les intensités sont données pour les deux nucléides étant à l'équilibre
Auger e^-	Électrons Auger K ou L
ec	Électrons de conversion
$E_{\max}$	Énergie maximale de l'émission β en keV
E_{moy}	Énergie moyenne de l'émission β en keV
Intensité	Nombre d'émissions pour 100 désintégrations
Origine	Indique de quel nucléide provient cette émission
n (FS)	Nombre de neutrons de fission spontanée pour 100 désintégrations
Mode de production	Seuls les principaux modes de production sont indiqués ainsi que leurs impuretés éventuelles
Référence	Laboratoire ayant réalisé l'évaluation. La date indiquée correspond à la date de dernière mise à jour dans la base NUCLÉIDE.

UNITÉS

Les valeurs recommandées sont exprimées :

- pour les périodes

	Unités
• en secondes pour $T_{1/2} < 60$ secondes	s
• en minutes pour $T_{1/2} \geq 60$ secondes	min
• en heures pour $T_{1/2} \geq 60$ minutes	h
• en jours pour $T_{1/2} \geq 24$ heures	d
• en années pour $T_{1/2} \geq 365$ jours	a
où 1 année tropique = 365,242 198 jours = 31 556 926 secondes ;	

- pour les intensités d'émission, les valeurs sont données pour 100 désintégrations. L'incertitude-type ($k=1$) est indiquée entre parenthèses. Elle porte sur les derniers chiffres significatifs, ainsi : **9,230 (11)** signifie $9,230 \pm 0,011$ et **9,2 (11)** signifie $9,2 \pm 1,1$. Si elle n'est pas connue, elle est représentée par un tiret : (-).
- les énergies sont exprimées en keV.

SIGLES ET AUTEURS

L'édition de ce recueil : sélection des données, mise en page, etc. a été assurée par : Christophe Dulieu, Mark A. Kellett, Sylvain Leblond et Xavier Mougeot.

Les données publiées dans cette édition sont extraites, pour une grande partie, de la base de données NUCLÉIDE, à laquelle ont participé les auteurs figurant dans le tableau ci-dessous.

Les autres données proviennent de Evaluated Nuclear Structure Data File (ENSDF), version archivée de mars 2025, base de données maintenue par Brookhaven National Laboratory et régulièrement publiée dans Nuclear Data Sheets (NDS), ou d'articles publiés dans Nuclear Physics (NP).

Sigle	Laboratoire et auteurs
CEA/LNE-LNHB	Laboratoire National Henri Becquerel, France C. Dulieu, M.A. Kellett, S. Leblond, M.-C. Lépy, X. Mougeot, A. Singh, M.-M. Bé, V. Chisté, C. Morillon, B. Duchemin, N. Coursol, F. Lagoutine
ANL	Argonne National Laboratory, USA F.G. Kondev
ANU	Australian National University, Australie T. Kibédi
CIEMAT	Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas, Espagne M. Galán

CNDC	China Nuclear Data Center, Chine X. Huang, B. Wang
IAEA	International Atomic Energy Agency A.L. Nichols
IFIN-HH	Institutul National de Fizica si Inginerie Nucleara - Horia Hulubei, Roumanie A. Luca
INEEL	Idaho National Engineering and Environmental Laboratory, USA R.G. Helmer
KRI	V.G. Khlopin Radium Institute, Russie V.P. Chechev, N. Kuzmenko, V.O. Sergeev
KRISS	Korea Research Institute of Standards and Science, Corée du Sud K.B. Lee
LBNL	Lawrence Berkeley National Laboratory, USA E. Browne
NIST	National Institute of Standards and Technology, USA B. Zimmerman
NPL	National Physical Laboratory, Royaume-Uni A. Arinc, A. Pearce
PTB	Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Allemagne R. Dersch, E. Schönfeld
Sofia Univ.	University of Sofia, Bulgarie P. Cassette
Surrey Univ. & Manipal Univ.	University of Surrey, Royaume-Uni University of Manipal, Inde A.L. Nichols
Tsing Hua Univ.	Tsing Hua University, Chine S.C. Wu
USP	Universidade de São Paulo, Brésil V.R. Vanin, R.M. de Castro

ENDSF	Evaluated Nuclear Structure Data File
NDS	Nuclear Data Sheets
NP	Nuclear Physics

AVERTISSEMENT

Cet ouvrage constitue la sixième édition de la MiniTable des Radionucléides, publiée pour la première fois en 1980.

Ce document a été imprimé en 2026 à partir des évaluations finalisées jusqu'en avril 2026. Pour toutes les nouvelles évaluations et mises à jour ultérieures des données, le lecteur se référera aux documents accessibles sur :

<https://www.lnhb.fr/> - Menu « Données nucléaires »

INTRODUCTION

The Laboratoire National Henri Becquerel (LNHB) of the French Atomic Energy Commission (CEA) has been designated by the French National Metrology Institute (LNE) as the national metrology laboratory for ionizing radiation: covering radioactivity (unit: *becquerel*) and photon and charged particle dosimetry (units: *gray* and *sievert*).

FOREWORD

The work of the Laboratoire National Henri Becquerel (LNHB) and the Decay Data Evaluation Project (DDEP) international group in the field of radioactive decay data resulted in the publication of tables of radionuclides as Monographies BIPM-5, published by the Bureau International des Poids et Mesures (BIPM):

- Volume 1, ISBN 92-822-2206-3 (2004)
- Volume 2, ISBN 92-822-2207-1 (2004)
- Volume 3, ISBN 92-822-2218-7 (2006)
- Volume 4, ISBN 92-822-2231-4 (2008)
- Volume 5, ISBN 13 978-92-822-2234-8 (2010)
- Volume 6, ISBN 13 978-92-822-2242-3 (2011)
- Volume 7, ISBN 13 978-92-822-2248-5 (2013)
- Volume 8, ISBN 13 978-92-822-2264-5 (2016)

The work carried out since 2017 has been published in the journal *Metrologia*:

- *Metrologia* 62, 069001 (2025)
- *Metrologia* 62, 039002 (2025)
- *Metrologia* 62, 039001 (2025)
- *Metrologia* 62, 029002 (2025)
- *Metrologia* 62, 029001 (2025)
- *Metrologia* 63, 019001 (2026)

These documents provide users with all the comprehensive data characterizing ionizing radiation.

In addition, the Laboratoire National Henri Becquerel publishes these data on its website (<https://www.lnhb.fr/>) via two dedicated pages accessible from the “**Nuclear Data**” menu:

- **Nuclear data - Table**
- **Nucléide - Lara Application**

This booklet contains all the most useful parameters for characterizing a radionuclide, i.e., its radioactive half-life and its main α , β , γ , X-ray and electron emissions.

Only the radionuclides most widely used or commonly encountered in the fields of medicine and industry are included in this pocket reference guide.

DESCRIPTION OF TABLES

In the tables, the radionuclides are designated by their chemical symbol. They are first classified by their mass number, and then by their atomic number.

A heading contains the symbol, the mass number, the atomic number, the radioactive half-life of the considered radionuclide with its standard uncertainty ($k = 1$), as well as the modes of decay and their branching fraction, and the daughters and their half-life if any.

This heading is followed by the main emissions, derived from the NUCLÉIDE database, selected on the basis of the following criteria:

Type of emission	Criteria
α	$I_{\alpha} \geq 0.5\%$, restricted to the ten most intense emissions - If no intensity $\geq 0.5\%$ then the four most intense emissions
β	$I_{\beta} \geq 1\%$, restricted to the ten most intense emissions
Conversion electrons	$I_{ce} \geq 1\%$ and $E_{ce} \geq 5$ keV, restricted to the ten most intense emissions
Auger electrons	$(I_{eA} \geq 1\% \text{ and } E_{eA} \geq 5 \text{ keV}) \text{ or } (I_{eA} \geq 50\%)$
γ	$I_{\gamma} \geq 0.5\%$, restricted to the fifteen most intense emissions - If no intensity $\geq 0.5\%$ then the four most intense emissions - The 511 keV γ emission, characteristic of the β^+ decay, is always given
X-ray	$I_X \geq 1\%$ and $E_X \geq 5$ keV

For α , γ , X-rays and Auger electrons, the last column indicates the nuclide emitting the particular radiation.

At the bottom of each table, a QR code links to a simplified decay scheme of the radionuclide, corresponding to the emissions shown.

For radionuclides with a daughter exhibiting a metastable state with a non-negligible half-life, such as ^{99}Mo which undergoes partial decay to ^{99m}Tc , the γ emission intensities are presented for the two nuclides in equilibrium. Hence, data for the following nuclides are given in equilibrium:

$^{81}\text{Rb} - ^{81m}\text{Kr}$; $^{91}\text{Sr} - ^{91m}\text{Y}$; $^{95}\text{Zr} - ^{95m}\text{Nb}$; $^{99}\text{Mo} - ^{99m}\text{Tc}$; $^{103}\text{Ru} - ^{103m}\text{Rh}$;
 $^{113}\text{Sn} - ^{113m}\text{In}$; $^{125}\text{Sb} - ^{125m}\text{Te}$; $^{131m}\text{Te} - ^{131}\text{Te}$; $^{131}\text{I} - ^{131m}\text{Xe}$; $^{137}\text{Cs} - ^{137m}\text{Ba}$.

SYMBOLS AND DEFINITIONS

$T_{1/2}$	Radioactive half-life
Descendant (s)	Nuclide(s) resulting from the decay
$Q^{+, -, IT, \alpha}$	Reaction energy (β^+ or electronic capture, β^- , IT, α)
ϵ	Electron capture
IT	Isomeric transition
In equilibrium with	The intensities are given for the two nuclides in equilibrium
Auger e^-	Auger electrons K or L
ec	Conversion electrons
$E_{\max}$	Maximum energy of the β emission in keV
E_{avg}	Average energy of the β emission in keV
Intensity	Number of emissions per 100 parent decays
Origin	Indicates the nuclide emitting the radiation
n (SF)	Number of spontaneous fission neutrons emitted
Production mode	Only the main production modes are indicated, along with any associated impurities
Reference	The laboratory which made the evaluation. The date corresponds to the latest revision in the NUCLÉIDE database.

UNITS

The recommended values are given:

- for half-lives:

	Units
• in seconds for $T_{1/2} < 60$ seconds	s
• in minutes for $T_{1/2} \geq 60$ seconds	min
• in hours for $T_{1/2} \geq 60$ minutes	h
• in days for $T_{1/2} \geq 24$ hours	d
• in years for $T_{1/2} \geq 365$ days	a

where a tropical year = 365,242 198 days = 31 556 926 seconds;

- for emission intensities, per 100 decays of the parent nuclide. The standard uncertainty ($k=1$) is presented in parentheses. It applies to the last significant digit, as follows: **9.230 (11)** means **9.230 ± 0.011** and **9.2 (11)** means **9.2 ± 1.1** . If it is not known, it is represented by a dash: (-).
- for energies, in keV.

ACRONYMS AND AUTHORS

This booklet was created by Christophe Dulieu, Mark A. Kellett, Sylvain Leblond and Xavier Mougeot from data selection to typesetting.

The data published in this pocket edition are mainly derived from the NUCLÉIDE database, which the following authors have contributed to.

Other data are taken from the Evaluated Nuclear Structure Data File (ENSDF), archived version from March 2025, maintained by Brookhaven National Laboratory and regularly published in Nuclear Data Sheets (NDS), or from articles published in Nuclear Physics (NP).

Acronym	Laboratory and authors
CEA/LNE-LNHB	Laboratoire National Henri Becquerel, France C. Dulieu, M.A. Kellett, S. Leblond, M.-C. Lépy, X. Mougeot, A. Singh, M.-M. Bé, V. Chisté, C. Morillon, B. Duchemin, N. Coursol, F. Lagoutine
ANL	Argonne National Laboratory, USA F.G. Kondev
ANU	Australian National University, Australia T. Kibédi
CIEMAT	Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas, Spain M. Galán
CNDC	China Nuclear Data Center, China X. Huang, B. Wang

IAEA	International Atomic Energy Agency A.L. Nichols
IFIN-HH	Institutul Național de Fizică și Inginerie Nucleară - Horia Hulubei, Romania A. Luca
INEEL	Idaho National Engineering and Environmental Laboratory, USA R.G. Helmer
KRI	V.G. Khlopin Radium Institute, Russia V.P. Chechev, N. Kuzmenko, V.O. Sergeev
KRISS	Korea Research Institute of Standards and Science, South Korea K.B. Lee
LBNL	Lawrence Berkeley National Laboratory, USA E. Browne
NIST	National Institute of Standards and Technology, USA B. Zimmerman
NPL	National Physical Laboratory, United Kingdom A. Arinc, A. Pearce
PTB	Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Germany R. Dersch, E. Schönfeld
Sofia Univ.	University of Sofia, Bulgaria P. Cassette
Surrey Univ. & Manipal Univ.	University of Surrey, United Kingdom University of Manipal, India A.L. Nichols
Tsing Hua Univ.	Tsing Hua University, China S.C. Wu
USP	Universidade de São Paulo, Brazil V.R. Vanin, R.M. de Castro

ENDSF	Evaluated Nuclear Structure Data File
NDS	Nuclear Data Sheets
NP	Nuclear Physics

IMPORTANT NOTE

This publication is the sixth edition of the MiniTable of Radionuclides, first published in 1980.

This document was printed in 2026 based on evaluations finalized up to April 2026. For all new evaluations and subsequent updates to the data, readers should refer to the documents available at:

<https://www.lnhb.fr/> - Menu “Nuclear data”

LISTE DES RADIONUCLÉIDES

LIST OF RADIONUCLIDES

³ H.....	20	⁴⁹ Ca.....	31	⁶⁸ Ga.....	47	^{90m} Y.....	62
⁶ He.....	20	⁵⁰ V.....	31	⁶⁸ Ge.....	48	⁹¹ Sr.....	63
⁷ Be.....	20	⁵¹ Ti.....	32	⁷³ Se.....	48	⁹¹ Y.....	63
¹⁰ Be.....	20	⁵¹ Cr.....	32	⁷⁵ Se.....	49	^{91m} Y.....	63
¹¹ C.....	21	⁵² V.....	33	⁷⁶ As.....	49	⁹² Sr.....	64
¹³ N.....	21	⁵² Mn.....	33	⁷⁶ Br.....	50	⁹² Y.....	64
¹⁴ C.....	21	^{52m} Mn.....	34	⁷⁹ Se.....	50	⁹³ Zr.....	65
¹⁵ O.....	22	⁵² Fe.....	34	⁸⁰ Br.....	51	^{93m} Nb.....	65
¹⁸ F.....	22	⁵⁴ Mn.....	35	^{80m} Br.....	51	⁹³ Mo.....	66
²² Na.....	23	⁵⁵ Fe.....	35	^{81m} Kr.....	52	⁹⁴ Sr.....	66
²⁴ Na.....	23	⁵⁵ Co.....	36	⁸¹ Rb.....	52	⁹⁴ Y.....	67
^{24m} Na.....	23	⁵⁶ Mn.....	36	^{81m} Rb.....	53	⁹⁴ Nb.....	67
²⁶ Al.....	24	⁵⁶ Co.....	37	⁸² Br.....	53	^{94m} Tc.....	68
²⁸ Al.....	24	⁵⁶ Ni.....	37	⁸² Rb.....	54	⁹⁵ Zr.....	68
³² P.....	24	⁵⁷ Co.....	38	⁸² Sr.....	54	⁹⁵ Nb.....	69
³³ P.....	24	⁵⁷ Ni.....	38	⁸³ Br.....	55	^{95m} Nb.....	69
³⁵ S.....	25	⁵⁸ Co.....	39	^{83m} Kr.....	55	⁹⁵ Tc.....	70
³⁶ Cl.....	25	^{58m} Co.....	39	⁸⁵ Kr.....	56	^{95m} Tc.....	70
³⁷ Ar.....	25	⁵⁹ Fe.....	40	⁸⁵ Sr.....	56	⁹⁶ Nb.....	71
⁴⁰ K.....	26	⁵⁹ Ni.....	40	⁸⁶ Rb.....	57	⁹⁶ Tc.....	71
⁴¹ Ar.....	26	⁶⁰ Co.....	41	⁸⁷ Rb.....	57	⁹⁹ Mo.....	72
⁴¹ Ca.....	26	^{60m} Co.....	41	⁸⁸ Kr.....	57	⁹⁹ Tc.....	72
⁴² K.....	26	⁶¹ Co.....	42	⁸⁸ Rb.....	58	^{99m} Tc.....	73
⁴³ K.....	27	⁶¹ Cu.....	42	⁸⁸ Y.....	58	¹⁰³ Ru.....	73
⁴⁴ Sc.....	27	⁶³ Ni.....	43	⁸⁸ Zr.....	59	^{103m} Rh.....	74
⁴⁴ Ti.....	28	⁶³ Zn.....	43	⁸⁹ Sr.....	59	¹⁰³ Pd.....	74
⁴⁵ Ca.....	28	⁶⁴ Cu.....	44	^{89m} Y.....	59	¹⁰⁵ Rh.....	75
⁴⁵ Ti.....	28	⁶⁵ Ni.....	44	⁸⁹ Zr.....	60	¹⁰⁶ Ru.....	75
⁴⁶ Sc.....	29	⁶⁵ Zn.....	45	⁹⁰ Kr.....	60	¹⁰⁶ Rh.....	75
⁴⁷ Ca.....	29	⁶⁶ Cu.....	45	⁹⁰ Rb.....	61	¹⁰⁷ Pd.....	76
⁴⁷ Sc.....	30	⁶⁶ Ga.....	46	^{90m} Rb.....	61	^{107m} Pd.....	76
⁴⁸ Sc.....	30	⁶⁷ Cu.....	46	⁹⁰ Sr.....	62	¹⁰⁸ Ag.....	77
⁴⁸ V.....	31	⁶⁷ Ga.....	47	⁹⁰ Y.....	62	^{108m} Ag.....	77