

# 「原子量表 (2004)」について

日本化学会原子量小委員会

1961年、元素の原子量が、質量数12の炭素(<sup>12</sup>C)を12(端数なし)とし、これに対する相対値とする、と決められた。以来、質量分析法等の物理的手法による各元素の核種の質量と同位体比の測定データは質、量ともに格段に向上した。国際純正・応用化学連合(IUPAC)の原子量及び同位体存在度委員会(CAWIA)では新しく測定されたデータの収集と検討を行い、原子量表を公表している。これを受けて、日本化学会原子量小委員会は、その表をもとに毎年4月に原子量表を公表している。この原子量表を正しく、かつ有効に使用できるように、以下に簡単な解説を加える。さらに詳しいことはIUPACの原子量及び同位体存在度委員会の報告書\*1及び総説\*2を参照していただきたい。

原子量表に記載されている各元素の原子量の値は、表の前文に書かれているように、地球上に起源を持ち、天然に存在する物質中の元素に対する値である。原子量は単核種元素(一つの安定核種からなる元素)以外の元素では光の速度のような自然界の定数ではなく、その元素を含む物質の起源や処理の仕方などによって変わりうるものである。これは原子量がそれぞれの元素を構成している安定核種の相対存在度(同位体比)に依存するからである。測定技術の進歩によって、各元素の同位体存在度はかならずしも一定ではなく、地球上で起こる様々な過程のために変動し、それが原子量に反映することがわかってきた。その結果、元素間で原子量の精度に差が生じるようになった。原子量表で各原子量の値に続く( )の中に示した数字は、その原子量の最後の桁の値に対する不確かさである。例えば水素の場合の1.00794(7)は1.00794±0.00007を意味する。

単核種元素の原子量は最も正確で、精度も高い。それは、単核種元素は複数の安定同位体をもたないために同位体比を考慮する必要がないからである。このような元素の原子量は、物理的手法で求めたそれぞれの核種の質量\*3をもとに一定の基準で不確かさを考慮して決められる。

元素の中には地球上で採取された試料の大部分ではある一定の同位体組成を示すが、ある特定の試料ではそれらの値と異なった同位体組成を示すものがある。このような元素には注に“g”と記し、試料によってはこれらの元素の原子量として原子量表の値をそのまま使うことができないことを示す。これに対して、例えば酸素のように、空気、海水、陸水、岩石など種々の形態で地球上に存在し、これらの物質間で同位体組成が変動しているため、どれか1つの値に収束できない元素がある。注の“r”は、このように同位体組成の測定技術がどんなに進歩しても精度のよい原子量を与えることができない元素につけられている。一方、元素によっては人為的に同位体分別を受けたものが試薬として一般に利用されている可能性がある。代表的な元素として、水素、リチウム、ホウ素、ウランなどがある。注の“m”はこのような元素に付けられており、特に原子量が問題となる様な場合には試薬のラベルを参照するなどして注意する必要がある。

\* 1. IUPAC Inorganic Chemistry Division, CAWIA : Atomic Weights of the Elements 2001. *Pure Appl. Chem.*, 75, 1107 (2003).

\* 2. J. R. De Laeter et al. : Atomic Weights of the Elements : Review 2000. *Pure Appl. Chem.*, 75, 683 (2003).

\* 3. G. Audi and A. H. Wapstra : The 1993 Atomic Mass Evaluation (I). *Nucl. Phys.*, A565, 1 (1993).

## 安定同位体のない元素

この表は、原子量表(2004)で\*を付した安定同位体のない元素についてまとめたものである。

原子番号	元素名	元素記号	同位体の質量数†	原子番号	元素名	元素記号	同位体の質量数†
43	テクネチウム	Tc	97, 98, 99	98	カリホルニウム	Cf	249, 250, 251, 252
61	プロメチウム	Pm	145, 147	99	アインスタイニウム	Es	252
83	ビスマス‡	Bi	209	100	フェルミウム	Fm	257
84	ポロニウム	Po	209, 210	101	メンデレビウム	Md	256, 258
85	アスタチン	At	210, 211	102	ノーベリウム	No	259
86	ラドン	Rn	211, 220, 222	103	ローレンシウム	Lr	262
87	フランシウム	Fr	223	104	ラザホージウム	Rf	261
88	ラジウム	Ra	223, 224, 226, 228	105	ドブニウム	Db	262
89	アクチニウム	Ac	227	106	シーボーギウム	Sg	263
90	トリウム	Th	230, 232	107	ボーリウム	Bh	264
91	プロトアクチニウム	Pa	231	108	ハッシウム	Hs	269
92	ウラン	U	233, 234, 235, 236, 238	109	マイトネリウム	Mt	268
93	ネプツニウム	Np	237, 239	110	ダームスタチウム	Ds	269
94	プルトニウム	Pu	238, 239, 240, 241, 242, 244	111	レントゲニウム	Rg	272
95	アメリカシウム	Am	241, 243	112	ウンウンビウム	Uub	277
96	キュリウム	Cm	243, 244, 245, 246, 247, 248	114	ウンウンクワジウム	Uuq	289
97	バークリウム	Bk	247, 249	116	ウンウンヘキシウム	Uuh	292

†現在確認されている同位体の質量数の例。

‡P. de Marcillac et al. : Experimental Detection of  $\alpha$ -particles from the Radioactive Decay of Natural Bismuth. *Nature*, 422, 876 (2003).