

物質質量 モル 単位記号 mol

物質質量の基本単位モルは、0.012 キログラムの炭素 12 の中に存在する原子の数に等しい数の要素粒子を含む系の物質質量として定義されていましたが、今回の改定により、アボガドロ定数を用いて再定義されました。

これによりモルは国際キログラム原器の変動と無関係になり、一定不変の単位として使用することが可能になります。

物質質量:モル(単位記号 mol)の国際度量衡総会(CGPM)での承認・改定決議の履歴

1967年

(昭和 42)

第14回 CGPM

7番目の基本単位であるモルの定義とその記号を採択

「モルは0.012キログラムの炭素12の中に存在する原子の数に等しい数の要素粒子を含む系の物質質量であり、単位の記号はmolである。

モルを用いるとき、要素粒子が指定されなければならないが、それは原子、分子、イオン、電子、その他の粒子又はこの種の粒子の特定の集合体であってよい。」

※ この定義の中で、炭素 12 の原子は結合しておらず、静止しており、基底状態にあるものを基準とすることが想定されている。(CIPM、1980)

2018年

(平成 30)

第26回 CGPM

アボガドロ定数によるモルの再定義

◆ 物質質量の新しい定義(2019年5月20日施行)

モル (記号は mol) は物質質量のSI単位であり、1 モルには、厳密に $6.022\ 140\ 76 \times 10^{23}$ の要素粒子が含まれる。この数は、アボガドロ定数 N_A を単位 mol^{-1} で表した時の数値であり、アボガドロ数と呼ばれる。

系の物質質量(記号は m)は、特定された要素粒子の数の尺度である。要素粒子は、原子、分子、イオン、電子、その他の粒子、あるいは粒子の集合体のいずれかであってもよい。

この定義は、 $N_A = 6.022\ 140\ 76 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ という厳密な関係を示している。この式から、定義定数 N_A を用いてモルを以下のように厳密に表現することができる。

$$1 \text{ mol} = \left(\frac{6.02214076 \times 10^{23}}{N_A} \right)$$

この定義は、モルとは、特定された要素粒子を $6.022\ 140\ 76 \times 10^{23}$ 含んだ系の物質質量であることを意味している。

※ 計量法単位令での定義(令和元年5月20日施行)

6.022 140 76 に10の 23 乗を乗じた数の要素粒子又は要素粒子の集合体(組成が明確にされたものに限る。)で構成された系の物質質量

★ モルの定義に基づいた測定を実現するための一次標準測定法

重量法

自動ひょう量装置(2002~)

高圧容器に充填されたガスの質量を正確に決定する装置であり、気体や揮発性物質の混合標準ガスの濃度を質量等から決定するために用いられる。



滴定法

自動滴定装置(1980年代~)

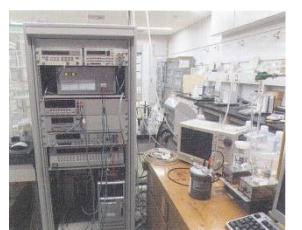
異なる化学種間で物質質量濃度を比較できる装置であり、金属標準液および非金属イオン標準液の濃度を決定するために用いられる。



電量滴定法

電量滴定装置(1980年代~)

ファラデーの電気分解の法則に従い、電流、時間等の測定から物質質量を直接決定できる装置であり、高純度物質の純度や標準液の濃度を決定するために用いられる。



同位体希釈質量分析法

ガスクロマトグラフ-質量分析計(1990年代~)

化学物質を分離し、質量分析計により質量情報を得る装置であり、資料に含まれる揮発性ないし半揮発性の有機化合物を正確に定量するために用いられる。なお、元素や不揮発性の有機化合物などの定量も、質量分析計と他の装置との組み合わせにより可能である。



凝固点降下法

純度測定用断熱型熱量計(2000~)

高純度有機標準物質の開発において、凝固点降下法を用いた純度の決定に用いられる。熱容量を正確に測定する装置であり、標準物質を用いることなく物理量のみで純度を決定することが可能である。

