

原子質量基準の指導法

高等学校化学 I における、質量基準粒子の変更

阿久津 嘉孝

Akutsu Yoshitaka

東京都立小平西高等学校

【キーワード】 核子, 原子の相対質量, 質量数

1 教科書の問題点

教科書では原子の構造の学習で、原子が陽子と中性子と電子からできていることを学ぶ。そこで陽子と中性子がほぼ同じ質量をもち、電子はそれらに比べて非常に小さい質量しか持たず、陽子と中性子の合計の数を質量数ということ学習する。

一方原子の質量基準(相対質量)については、原子量の学習の前段階、で登場する。核子を質量基準にする可能性に触れた記述がある教科書¹⁾はひとつのみで、それも不十分である。外の全ての教科書は炭素基準の記述しかない。厳密だが、なぜ炭素原子か生徒は分らず、また原子の構造の学習と原子の質量の学習との関連が断ち切れ、生徒にとって分かりにくい展開になる。せっきやく原子の構造を学ぶのであるから、その知識を元に核子を基準として原子の質量の学習をすべきと考える。

2 核子を質量基準とする指導法

原子の構造の学習で、陽子と中性子を同じ粒子の異なる状態として、まとめて核子とする。すると原子は核子が集まってできる原子核と、核子と比べ無視しうる電子からできていることとなる。つまり原子の質量は核子の数で決まることになる。水素原子は核子 1 個分の質量、炭素原子は核子 12 個分の質量ということになる。

教科書では質量欠損を無視せずに、原子の質

量について厳密に扱っている。これでは核子が結合して原子核を作るときに質量が減少することを扱うことになり、化学 I の段階で生徒は理解できない。学習の順次性を考え、この段階では、原子の質量はすべて核子の質量の整数倍とする。

3 核子 1 個の質量は何 g か

原子核は、質量欠損により核子がバラバラの状態の質量を合計したより幾分質量が小さい。バラバラの状態での核子 1 個の質量を基準にすると、²³⁸U になると核子は 238 個あるのに 236 個分の質量しかない。これでは不都合なので炭素原子を基準にしたわけである。炭素原子を基準に核子 1 個の質量を決めたのが原子質量単位である。よって核子 1 個の質量は水素原子核の質量ではなく、原子質量単位すなわち 1.66×10^{-24} (g) を使うことにする。

4 まとめ

多くの高校生は比例を理解していない。高校化学で出てくる計算はほとんど比例計算であり、充分生徒にとって困難である。そこに比例計算が成り立たない、教科書の原子質量の指導法は生徒にとって一層の無理がある。厳密に教えようとして生徒が全く理解できない授業ではなく、比例の範囲で考えられる、核子を質量基準として授業すべきである。

参考文献

1) 「化学 I」大日本図書 p. 30