

問題9 アボガドロ数

国際的に認められた手順（訳注:アボガドロ数を測定する手順）は以下の通りである。

ケイ素の同位体 ^{28}Si のみからなる真球を用意する。球の重量は W g であり、また、球の直径を正確に測定することで球の体積 V を計算する。ケイ素結晶の単位格子は「ダイヤモンド型立方格子」である。すなわち、面心立方格子の間隙に4個のケイ素原子が存在する構造である。単位格子の一辺の長さは、 ^{28}Si の単結晶の X 線結晶構造解析から正確に求められる。

実験データを以下に示す:

球の重量, W : 1000.064 543(15) g

球の体積: 431.049 110(10) cm^3

単位格子の一辺の長さ, a : 543.099 619(20) pm

^{28}Si の同位体質量, A : 27.976 970 029(23) g mol^{-1}

単位格子中の Si 原子の個数, n :

9.1) アボガドロ数 N_A を計算する式を、文字式で表せ。

9.2) この単位格子中に、ケイ素原子は何個存在するか。

9.3) 上のデータを用いてアボガドロ数を計算せよ。答えは有効数字7桁で示せ。