

安価な手作りウェルプレートを用いたアルカリ土類金属塩の沈殿生成反応に関するマイクロスケール実験

(神戸女学院大人間科学) ○中川 徹夫

Microscale Experiments on Precipitation Formation of Alkaline Earth Metal Salts using Low-cost Handmade Well Plate (*School of Human Sciences, Kobe College*) ○Tetsuo Nakagawa

In high school chemistry lessons, both enthalpy change ΔH and entropy change ΔS in chemical reactions are taught. Furthermore, the introduction of Gibbs energy change ΔG is

Table 1. ΔH , ΔG and ΔS for Precipitation Formation of Alkaline Earth Metal Salts in Solutions (298.15 K)

	ΔH / kJ	ΔG / kJ	ΔS / JK ⁻¹
MgCO ₃ (s)	48.2	-29.5	261
MgSO ₄ (s)	91.3	28.7	210
CaCO ₃ (s)	12.3	-47.7	202
CaSO ₄ (s)	17.6	-23.9	140
SrCO ₃ (s)	2.8	-52.8	187
SrSO ₄ (s)	2.0	-36.9	130

useful because the spontaneity of chemical reactions can be understood. In this study, we focus on the precipitation formation of alkaline earth metal salts (MgCO₃, CaCO₃, SrCO₃, MgSO₄, CaSO₄ and SrSO₄) where chemical reactions occur rapidly. First, we estimated ΔH , ΔG and ΔS for the formation of these salts in aqueous solutions at 10⁵ Pa and 298.15 K using CRC handbook¹⁾. Except for MgSO₄, all ΔG values were negative (See Table 1). Next, we carried out microscale experiments on the precipitation formation

reaction of these salts using inexpensive handmade well plates²⁾. The results showed the formation of white precipitates other than MgSO₄, consistent with the negative ΔG values.

Keywords : *Microscale Experiment; Low-cost Handmade Well Plate; Alkaline Earth Metal Salt; Precipitation; Gibbs Energy Change*

高等学校化学の授業では、化学変化に伴うエンタルピー変化 ΔH やエントロピー変化 ΔS について指導される。加えてギブズエネルギー変化 ΔG を導入すれば、化学変化の自発性に関する知見が得られ有用である。本研究では、化学反応が迅速に生じるアルカリ土類金属塩 (MgCO₃、CaCO₃、SrCO₃、MgSO₄、CaSO₄およびSrSO₄) の沈殿生成反応に注目した。まず、CRC ハンドブック¹⁾を用いて、10⁵ Pa、298.15 K における水溶液中での塩生成に伴う ΔH 、 ΔG および ΔS を算出した。MgSO₄を除き ΔG の値は全て負であった。続いて安価な手作りウェルプレート²⁾を用いてこれらの塩の沈殿生成に関するマイクロスケール実験を実施した。MgSO₄以外はすべて白色沈殿が生成し、負の ΔG の値との整合性が認められた。

本研究は、JSPS 科研費 17K00991 の助成を受けたものである。

1) *CRC Handbook of Chemistry and Physics*, 100th Edition, CRC Press, Boca Raton, **2019**.

2) T. Nakagawa, *School Science Review*, **2021**, 103(382), 23.