



Title	鉛製鍊に関する溶融珪酸塩と合金の熱力学的研究
Author(s)	杉本, 榮佑
Citation	大阪大学, 1983, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/33647">https://hdl.handle.net/11094/33647</a>
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、<a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">大阪大学の博士論文について</a>をご参照ください。

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名・（本籍）	すぎ 杉	もと 本	えい 榮	すけ 佑
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	6104	号	
学位授与の日付	昭和58年5月27日			
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当			
学位論文題目	鉛製錬に関する熔融珪酸塩と合金の熱力学的研究			
論文審査委員	(主査)			
	教授 幸塚 善作			
	教授 荻野 和巳	教授 森田善一郎	教授 塩川 二郎	

## 論文内容の要旨

本論文は鉛製錬に関する各種高温化学反応を物理化学的に考察するための基礎資料となる鉛を含んだ熔融珪酸塩ならびに二元合金溶液中の成分の活量を決定することを目的として行った研究の成果をまとめたもので7章からなっている。

第1章は序論で、本研究の意義と目的、研究範囲ならびに本論文の構成について述べている。

第2章では本研究に使用している安定化ジルコニア固体電解質の構造および電気的性質、さらにこれを用いた起電力測定法の原理について述べている。

第3章では溶融  $\text{PbO}-\text{SiO}_2$  系中の  $\text{PbO}$  の活量を測定し、さらにその系に第3成分として、 $\text{CaO}$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{MgO}$  および  $\text{ZnO}$  を添加した系について  $\text{PbO}$  の活量変化を求めた結果について述べている。

第4章では  $\text{Y}_2\text{O}_3$  で安定化したジルコニアを用い、適当な参照極を選定するならば、鉛の乾式精製反応の基礎実験のような低温度にも、この起電力測定法が適用できることを示している。さらにこの研究成果をふまえて、従来測定例のなかった低温度における各種金属酸化物の標準生成自由エネルギー変化を決定している。

第5章では鉛中の不純物として重要視される不純物成分と鉛との二元合金溶液中の成分の活量を決定している。 $\text{Pb}-\text{Sb}$  系においては Mehrotra らの解析法を用いて  $\text{Pb}-\text{Sb}$  系とともに  $\text{PbO}-\text{Sb}_2\text{O}_3$  系中の成分の活量も決定している。

第6章では上記二元合金溶液中の成分の活量と、従来の熱力学的データをもとにして鉛の乾式精製における酸素、硫黄および塩素による不純物の平衡論的除去限界を計算し、実際精錬での不純物の除去限界と比較検討している。

第7章では本研究で得られた主要な結論をまとめている。

### 論文の審査結果の要旨

本論文は鉛製錬ならびに乾式精製反応に関連した融体の熱力学的性質を決定することを目的として、鉛を含んだ熔融珪酸塩および二元合金溶液中の成分の活量を決定した結果をまとめたものである。安定化ジルコニア固体電解質を用いた起電力測定法を用いて従来測定例のなかった系を中心に多くの熱力学的数値を決定している。研究成果の主なるものを挙げれば、つぎの通りである。

- 1) 熔融  $\text{PbO-SiO}_2$  系中の  $\text{PbO}$  の活量におよぼす第3成分の影響について研究し、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  と  $\text{ZnO}$  は僅かに増大させるのに対して  $\text{MgO}$  と  $\text{CaO}$  は著しく  $\text{PbO}$  の活量を増大させる性質を有することを示している。
- 2)  $\text{Y}_2\text{O}_3$  で安定化したジルコニアを用い、適当な参照極を選定するならば、鉛の乾式精製の基礎実験のような低温度でも起電力測定法が利用できることを確認し、そのような低温度での鉛を含んだ二元合金溶液中の成分の活量を決定している。 $\text{Pb-Bi}$ 、 $\text{Pb-Sb}$  系では Raoult の法則より僅かに負に偏倚し、 $\text{Pb-Ag}$  系では大きく正に、 $\text{Pb-Sn}$  系では僅かに正に偏倚した活量変化を示すことを明らかにしている。
- 3) 本研究の結果と他の熱力学的数値を用いて鉛の乾式精製における不純物の除去限界について考察し、物理化学的な検討を行っている。

すなわち本論文は鉛製錬に関連する反応に関与する各種融体の熱力学的性質について多くの新しい知見を示すとともに、この実験技術が工業的にも活用できることを示唆している。

このように本論文は学術的にも工業的にも冶金工学の発展に寄与するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。