

(98) 液体 PbO-SiO<sub>2</sub> 二元系の電気伝導度について  
(スラッグの物性に関する研究-I)

東京工業大学

斎藤 宏

○後藤 和弘 染野 檀

(1)研究目的: 液体金属酸化物の種々なマクロな物理的性質を測定して、熔融状態のスラッグの液体構造を出来得るかぎり定量的に解明する。本報告の目的は塩基性酸化物 PbO に酸性酸化物 SiO<sub>2</sub> と B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> をそれぞれ加えた二元系の電気伝導度を測定することを目指す。

(2)実験方法: 白金ルツボ中に全量 140~150gr の試料をシリコニット炉で溶解し、再溶解し更に二時間程一定温度に保持し、二本の白金電極を浸漬し(深さ 10mm, 巾 8.5mm) 電気伝導度を交流ブリッジで測定した。電導度を温度と二元系の組成と変化させて測定した。測温には PR 熱電対を裸のまま液体酸化物につけた。槽恒数は KCl 水溶液を用いて測定した。導線抵抗は各測定温度であらかじめ測定しておき、定測の全抵抗値より差し引いた。

(3)実験結果: 実験結果の例を各 1 図, 2 図に示す。

(4)考察: PbO-SiO<sub>2</sub> 液体中のイオンは Pb<sup>2+</sup>, O<sup>2-</sup>, Si<sup>4+</sup>, Si<sub>2</sub>O<sub>4</sub><sup>4-</sup>, Si<sub>2</sub>O<sub>6</sub><sup>4-</sup>, Si<sub>3</sub>O<sub>9</sub><sup>6-</sup>, (PbSi<sub>2</sub>O<sub>4</sub>)<sup>2-</sup> 等のイオン種が考えられる。その他にイオン化してリン酸 PbO や SiO<sub>2</sub> も考えられる。PbO-B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 液体中のイオンは Pb<sup>2+</sup>, O<sup>2-</sup>, B<sup>3+</sup>, PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>, B<sub>2</sub>O<sub>3</sub><sup>2-</sup>, B<sub>3</sub>O<sub>3</sub><sup>3-</sup>, P<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>4-</sup>, (PbP<sub>2</sub>O<sub>7</sub>)<sup>-</sup> 等のイオン種と解離してリン酸 PbO と B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> が考えられる。これらのイオン種の分率は温度と組成と全圧によって決まると考えられる。

電導度はそれぞれのイオンの分率と輸率があるれば易算度かわれば計算出来る。本二元系の場合の主要キャリアーは主に Pb<sup>2+</sup> であろうと考えられる。

しかし一般に複数のキャリアーがある場合は電導度  $k$  は下の如く示される。

$$k = \sum_i z_i e n_i \mu_i e^{-E_i/kT}$$

上式において、一定温度で組成を変えると、 $E_i$  と  $n_i$  が変るが右の二図に示すとそれぞれの  $E_i$  も変る  $n_i$  が変るため  $k$  が変化すると一応考えられる。

次に一定組成で温度を変えた場合右の二図で直線関係が得られるのはそれぞれの  $E_i$  はほぼ一定であったか  $n_i$  が変化するためと一応考えられる。(以上)

終りに実験遂行に協力した東京工業大学工学部学生、浅井 弘君に感謝する。

参考文献: (1)伊藤尚, 柳ノ瀬勉: 日本化学会誌 72 (1956) p. 457~460

(2)A. K. Schellinger and R. P. Olsen: Trans. AIME 185 (1949) p. 984~986

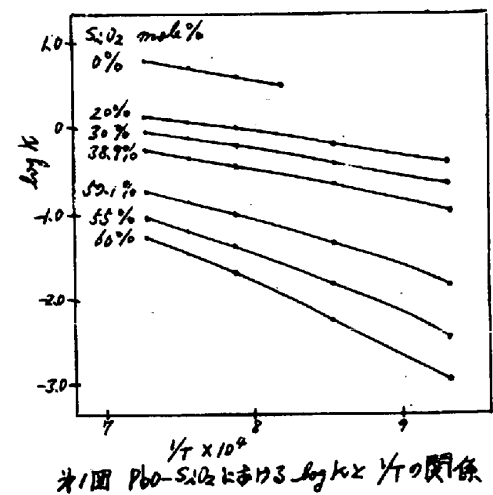


図1 PbO-SiO<sub>2</sub> における log k と 1/T の関係

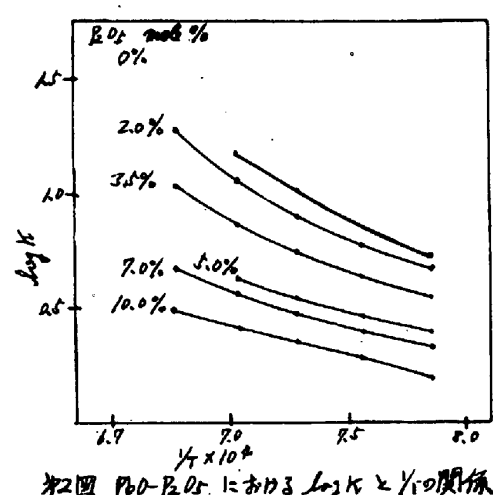


図2 PbO-B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> における log k と 1/T の関係