

問題 15 : 酸化物イオン伝導体

高濃度の酸素空孔を有する CaF_2 型構造の酸化物は、高温下で酸素イオン伝導性を示すことから、固体電解質と呼ばれる。固体電解質を多孔質白金電極ではさんだセルは酸素センサー、酸素ポンプ、燃料電池へ応用することができる。

酸素ポンプの中では、電圧の印加によって、酸素分子はカソード上で酸化物イオンに還元され、酸化物イオンはアノードに移動して酸化されて酸素分子となる。一方、短絡していない二つの電極上における酸素の分圧が異なる場合、電極間で起電力が発生し、この現象は酸素センサーに利用される。

- a) 酸素ポンピング中におけるカソード、アノードでの反応式を示せ。
- b) カソードからアノードへ酸素イオンを移動させるために 1.93 A の電流を 500 秒流した。800 °C, 1.01×10^5 Pa のときアノードで発生する酸素ガスの体積 (mL) を計算せよ。有効数字は二桁とする。
- c) 両電極における 800 °C での酸素分圧 P_1 , P_2 を $P_1/P_2 = 100$ に保ったとき、発生する起電力を計算せよ。なお、固体電解質中の電子伝導は無視してよい。