

## CO<sub>2</sub> 濃淡電池

(東大院理) ○山田 鉄兵・柿澤 彩花・若山 悠有佑・杉山 高康・伊東 みのり・米川 真由・Kunyi Leng・周 泓遙

**A CO<sub>2</sub> Concentration Cell** (*Department of Chemistry, The University of Tokyo*), ○Teppei Yamada Ayaka Kakizawa, Yusuke Wakayama, Takayasu Sugiyama, Minoru Ito, Mayu Yonekawa, Kunyi Leng, Hongyao Zhou

Waste gas through the burning of fossil fuels contains 10% to 20% of the CO<sub>2</sub> and its release to atmosphere with low CO<sub>2</sub> concentrations dissipates Gibbs free energy. We propose an electrochemical system, a CO<sub>2</sub> concentration cell, which converts the Gibbs energy derived from this CO<sub>2</sub> concentration difference into electric energy. The scheme of the CO<sub>2</sub> concentration cell is shown in Fig. 1. It is composed of a copper electrode and aqueous solutions of ethylenediamine (EDA) and copper nitrate. The cell has three equilibria: CO<sub>2</sub> adsorption by EDA, coordination of EDA to copper ions and redox reactions of the copper electrode. The first equilibrium shifts by the difference in CO<sub>2</sub> concentration between the two electrodes, which causes the shift of redox potential of copper. CO<sub>2</sub> and nitrogen gases were introduced into a couple of separate electrolytes, and a voltage of up to 300 mV was obtained. The formation of carbamate by the reaction of EDA and CO<sub>2</sub> and the resultant formation of copper aqua complex were confirmed by spectroscopic method. In addition, a solution-type CO<sub>2</sub> concentration cell was also achieved by using N,N'-bis(2-aminoethyl)-4,4'-bipyridine.

**Keywords :** A CO<sub>2</sub> Concentration Cell; Cu(en)<sub>2</sub>; bis(2-aminoethyl)-4,4'-bipyridine

化石資源の燃焼により CO<sub>2</sub> を排出する過程において、10%~20%の濃度の CO<sub>2</sub> を低濃度の大气へと放出しており、濃度差に基づくギブスエネルギーを散逸している。本発表ではこの CO<sub>2</sub> の濃度差に由来するギブスエネルギーを電気エネルギーに変換する電気化学システム、CO<sub>2</sub> 濃淡電池を提案する。

CO<sub>2</sub> 濃淡電池の概要を図 1 に示す。本電池は銅電極と、エチレンジアミン (EDA) および硝酸銅の水溶液から構成される。電池内には EDA の CO<sub>2</sub> 吸着、銅イオンと EDA の配位および銅電極の酸化還元反応の 3 つの平衡が連動している。両電極間の CO<sub>2</sub> 濃度の差によって平衡がシフトし、電気エネルギーを得る。実際に両極に CO<sub>2</sub> および窒素を吹き込んだ電解液を導入すると、最大で 300 mV の電圧が得られた。また CO<sub>2</sub> の導入に伴い、EDA のカーバメートへの反応と、銅アqua錯体の生成が確認された。さらに、N,N'-ビス (2-アミノエチル) -4,4'-ビピリジンを合成し、電解液に用いることで、溶液型 CO<sub>2</sub> 濃淡電池も作成したので合わせて報告する。

