

Au 電極で液中通電によるアスコルビン酸ナトリウムの発光液への変化

Change of Sodium Ascorbate to Luminescent Liquid by Current
防大材料 〇宮崎 尚、小澤 真一郎、齋藤 遼、橋本 上総、岡本 庸一

NDA MSE, 〇Hisashi Miyazaki, Shinichiro Ozawa, Ryo Saito, Kazusa Hashimoto, Yoichi Okamoto
E-mail: miyazaki@nda.ac.jp

緒言 我々は、ナノ結晶の作成方法として「液中通電法」を、発見し、発表している。¹⁾この方法は、電解質液中で、比較的低い電圧の直流通電で、電極材料がナノ結晶として析出するもので、非常に単純、安全、容易な方法である。そのメカニズムには、不明な点も残っているが、概略は、通電で電極材料が強制的にイオン化され、電解質液中に溶出し、反対極側で電荷を失い析出するというものである。これまでは、 Na_2SiO_3 、 Na_2SO_4 、 NaOH 等の無機酸の水溶液と Au、Cu、Ag などの電極との組み合わせで、ナノ結晶の生成を行なってきたが、今回は、より分子量が大きく、安全性の高い有機酸であるアスコルビン酸ナトリウム (以下、As-Na) との組み合わせを試みた結果、As-Na 水溶液が発光性を持つ溶液に変化した。

実験 実験装置は、過去の報告と同様である。¹⁾パイレックスビーカーに濃度は 1 mol/liter の As-Na 水溶液を 1 liter 入れて、その中に電極として直径 1 mm の Au 線を長さ 20 mm、中心間隔 10 mm で配置してある。2本の電極間に直流 2 A の定電流駆動で、通電方向を 2分間ごとに反転して、通電した。印加電圧は、通電開始当初は約 40 V で、終了間際には、約 22 V であった。通電時間は約 5 時間である。通電中は攪拌している。



図1 通電前後の水溶液

実験結果 通電で、電極質量が減少したが、沈殿物はなく、水溶液が赤褐色に変化した。図1に通電前後の写真を示す。右側が通電前で、左側が通電後である。通電で pH 試験紙はあまり変化せずにはほぼ中性であった。通電後の水溶液は紫外線を当てると発光した、その発光の様子を図2に示す。右側から紫外線を照射し黄緑色に発光している。発光を見やすくするため 32 倍に希釈してある。写真中の濃い青色の部分は、肉眼では見えない紫外線である。その後、溶液を乾燥させて、残留物に XRD 回折(Phillips; X'pert MRD, 45 kV, 40 mA)を行なったが、同定は困難であった。通電後の水溶液を希釈して、発光特性 (日立ハイテクサイエンス ; F-7100) を、調べた。発光スペクトルを図3に示す。励起光源波長は 390 nm である。

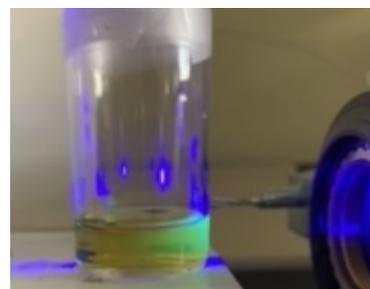


図2 通電後に紫外線照射で発光

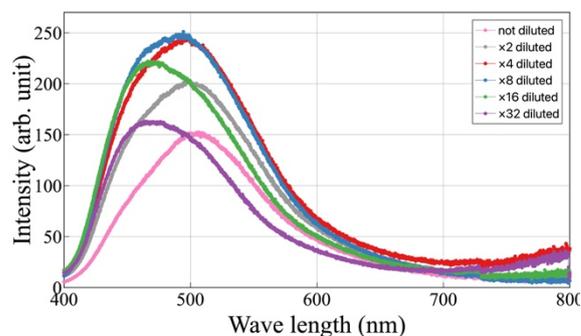


図3 発光スペクトラム

結論 最終生成物と反応経路に未解明な点が残るが、Au 電極を用いた液中通電で、As-Na 水溶液が赤褐色の液体に変化した。その液体は、390 nm の紫外線励起で 460 nm から 510 nm の範囲にピークのある発光性を持つ。また、電極質量が減じているにもかかわらず、沈殿物が生成しなかったことから、Au が溶解して、最終生成物の液体と化合していると推定できる。

1) Y. Okamoto, K. Nimura, H. Nakastugawa, H. Miyazaki, J. Jpn. Soc. Powder Metallurgy, **65** pp. 548-553.