

電解酸化グラファイト電極の作製

大学院自然科学研究科（工学部物質生命化学科） 教授 松本 泰道
大学院自然科学研究科（工学部物質生命化学科） 講師 鯉沼 陸央
大学院自然科学研究科 博士前期 宮本 晋輔
大学院自然科学研究科 博士後期 立石 光

1. 研究背景

酸化グラファイト(GtO)または凝集した酸化グラフェン(GO)は特異的な性質を有していることから様々な電極デバイスへの応用が期待されている。その特異的で優れた特性はその酸化度や不純物の影響を非常に受ける。一般的にGtOはHummers法により作製されるが、この方法は強力な酸化剤や高温を必要とするため、不純物の混入を避けることができず、酸化度を制御することも難しい。そのため、より簡便な方法でかつ酸化度を制御できる方法で作製することができればさらなる応用の可能性が期待される。また不純物の混入していないGtOで調査することも非常に重要である。本研究において、純水中で炭素電極に高電圧を印加するという、ワンステップでより簡単な方法で電解酸化されたGtO電極を作製することに成功した。また、XPSによる官能基のマッピングを行うことで酸化度を制御できることも確認した。

2. 実験操作

高配向熱分解黒鉛(HOPG)を陽極、金線を陰極として HOPG 上に滴下した純水中で直流電圧を印加(電解酸化)することにより GtO 電極を作製した。その後、HOPG 電極表面の官能基のマッピングを工研設置の XPS により行った。

3. 結果及び考察

図(a)は HOPG 電極表面を電解酸化する際のモデル図を示している。また、図(b)は電解酸化処理後の HOPG 電極表面の XPS 測定結果を表している。図(b)のマッピングの結果から中心(point A)に近づくにつれ、C=C 結合は酸化され COC 結合となることがわかる。このことから純水中で HOPG 電極を電解酸化することで不純物を含まない GtO 電極を作製することができ、また印加電圧の大きさを制御することで酸化度も制御することがわかった。

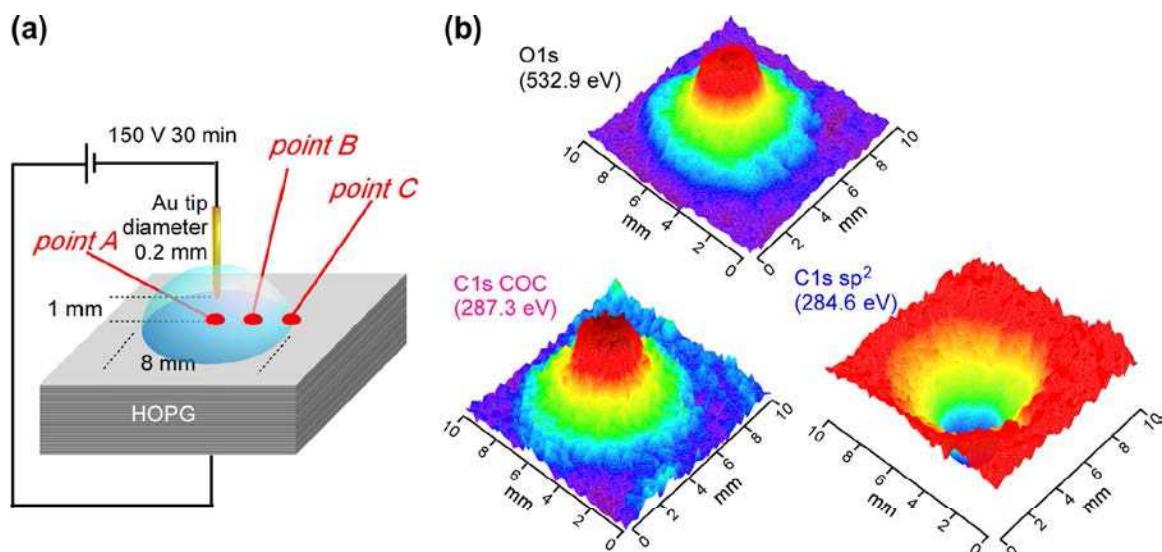


図. XPSを用いた電解酸化HOPG電極表面の官能基のマッピング