

色素増感太陽電池の製作とフラーレン質量分析装置の体験

分子科学研究所 見附グループ

希望に応じて以下の2つのテーマのいずれかを選択していただく予定です。

テーマ1 最近話題の色素増感太陽電池を取り上げ、その構造と動作原理を学んでいただきます。光から電気へのエネルギー変換メカニズム、固体・溶液界面での電子移動反応プロセス、光電変換効率やエネルギー変換効率の測定法などに焦点を絞って平易に説明します。実際に、様々なルテニウム錯体色素、導電性ガラス、酸化チタン、ヨウ素電解質溶液等を組み合わせて色素増感太陽電池を製作しましょう。楽しい作業です。最後に、屋外光やソーラーシミュレータの光を照射して、起電力や電流-電圧曲線を測定しエネルギー変換効率を評価しましょう。高い変換効率を持つ太陽電池を作るためにはどういった点を工夫すればよいか、この体験入学を通して考察すると新たな展望が開けると思います。

テーマ2 C_{60} は、サッカーボール構造をした分子として有名です。しかし、フラーレンの新奇性はその分子構造だけにはありません。独特の物性や機能性を持つナノ材料として各方面から注目されています。我々は、微量の試料でも簡便に質量分析できる「フラーレン光イオン化質量分析装置」を開発しました。体験入学ではこの分析装置を実際に動かしていただきます。まずヘリウムランプを点灯させて、特殊な蛍光物質を使って本来は目に見えない真空紫外光を目で確認しましょう。次に C_{60} を高温のオープンから昇華させて、水晶発振膜厚計で C_{60} 蒸気の強度を測り、この数値から蒸気濃度を計算してみましょう。最後に、真空紫外光を C_{60} に照射して電子を剥ぎ取り、生成した C_{60} イオンを質量分析法で検出していただきます。毎秒当たりの信号数から、どの位の効率で C_{60} が真空紫外光を吸収するのか予想できます。真空中で分子と光を衝突させてイオンを作り、イオンの電荷を利用して1粒子ずつ高感度に検出するという先端技術をぜひ体感してください。

