

بررسی نانوذرات متداول برای خاموش‌سازی سیگنال فلورسانس در زیست‌حسگرها

نادر علمی غیائی

مرکز تحقیقات بیوشیمی و بیوفیزیک، دانشگاه تهران، تهران، ایران

(این مقاله در مجموعه سمینارهای تحصیلات تکمیلی بیوفیزیک در نیمسال دوم ۹۶-۹۵ ارائه گردید)

چکیده

مقدمه: در طی سال‌های اخیر، علم نانو به برتری‌های بسیار بزرگی در علوم مختلف نائل آمده و پیشرفت گسترده‌ای در حیطه‌های رسانش دارو، پزشکی نانو، تصویربرداری زیستی، روش‌های تشخیصی، مهندسی در ابعاد نانو و غیره بدست آورده است. تحقیقات بسیار گسترده‌ای برای توسعه عامل‌های گیرنده حساس و انتخابگر بعنوان جایگزین‌هایی برای تکنولوژی‌های تشخیصی معمول، در دانش نانوتکنولوژی صورت پذیرفته است. در این باره می‌توان از نانوذرات فلزی مانند طلا، نقره، مس و ... بعنوان کاوشگرهایی جدید و مطرح نام برد که تشخیص ملکولی را با ویژگی‌های خاص فیزیکوشیمیایی خود متحول ساخته‌اند. ویژگی‌های نوری منحصر بفرد و قابل تغییر و اصلاح آنها، شکل و اندازه‌شان، و ترکیب همگی این عوامل، آنها را برای اهداف تشخیصی بسیار ایده‌آل ساخته است.

روش‌ها: به منظور بررسی این نانوذرات و رفتار آنها در محیط آزمایش می‌توان از روش‌ها و ابزارهای مختلفی همچون تشدید پلاسمون سطحی لوکال (LSPR)، تشدید پلاسمون سطحی (SPR) و یا اسپکتروسکوپی فلورسانس بهره‌جست. این نانوذرات با خاموش‌سازی فلوروفور مجاور خود طبق پدیده FRET و یا NSET، خود تابش می‌کنند که اگر تابش در محدوده طول موج‌های رنگی باشد، می‌توان آنها را مشاهده کرد. پدیده تشدید پلاسمون سطحی که در نانوذرات فلزی مشاهده می‌شود، باعث کاربرد گسترده آنها در سیستم‌های تشخیصی می‌شود. لازم بذکر است که مواد آنیزوتروپ، تشدید پلاسمون سطحی شدیدتری دارند که باعث افزایش حساسیت آنها در امر تشخیص می‌شود.

بحث و نتیجه: انتظار بر آن است که در آینده نزدیک استفاده از نانوذرات طلا و نقره که بر پایه‌ی انتقال انرژی از ماده فلوروفور و خاموش‌سازی آن عمل می‌کنند، افزایش چشمگیری یابد؛ زیرا ماکرومولکول‌ها و یون‌های بسیاری وجود دارند که نیاز به پایه‌ریزی روش‌های تشخیص مخصوص خود هستند و نانوذرات فلزی با ویژگی‌های منحصر بفرد خود، دریچه‌ی امید بر روی روش‌های تشخیصی گشوده‌اند. توسعه آتی ابزارهای نوری می‌بایست در جهت طراحی و ساخت ابزارهای مبتنی بر انتقال انرژی از فلوروفور به نانوذره صورت پذیرد. **استنتاج:** در این مطالعه سعی بر آن شده است تا با محوریت قرار دادن نانوذرات فلزی به ویژه نانوذرات طلا و اثر خاموش‌سازی فلورسانس آنها، رویکردهای موجود در عرصه حسگرهای زیستی و قابلیت‌های بلقوه این نانوذرات را مورد بررسی قرار دهیم.

کلید واژه: نانوذرات طلا (GNP)، زیست‌حسگر، خاموش‌سازی، فلورسانس، FRET، NSET

مراجع

1. Paresh Chandra Ray, Angela Fortner, and Gopala Krishna Darbha, *J. Phys. Chem. B.* 2006, 110, 20745-20748.
2. Debanjana Ghosh, Nitin Chattopadhyay, *J. of Lumines.* 2015, 160, 223-232.
3. Sangeeta Saini, Goundla Srinivas, Biman Bagchi, *J. Phys. Chem. B.* 2009, 113, 1817-1832.
4. Santanu Bhattacharyya, Tapasi Sen, Amitava Patra, *J. Phys. Chem. C.* 2010, 114, 11787-11795.
5. Magdalena Swierczewska, Seulki Lee, Xiaoyuan Chen, *Phys. Chem. Chem. Phys.*, 2011, 13, 9929-9941.