

Tiefer Blicken mit Selten-Erden-Nanopartikeln

Beschreibung

Unter der Leitung von apl. Prof. Dr. Michael Kumke (AG Physikalische Chemie) wird an einer anwenderorientierten Anpassung einer modularen Plattform für frequenzaufkonvertierende Nanopartikel (UCNP) gearbeitet, bestehend aus: i) einer biokompatiblen (in Lösung oder an Oberflächen immobilisierten) UCNP als optische Transducer und ii) einer portablen Ausleseeinheit (NIR-Laserdiode, Detektion über Smartphone-und/oder Photodiode) für den mobilen Einsatz in Lebens- und Umweltwissenschaften.

Details

Optische Schnelltests im UV/Vis-Spektralbereich sind oft für biologische oder medizinische Proben mit intrinsisch komplexen Matrices (z.B. Abwasser, Vollblut, Urin) stark limitiert. Zusätzlich sind die konventionellen optischen Marker (organische Farbstoffe, Halbleiter-



Quantenpunkte und Au-Nanopartikel) oft auch durch ihre geringe Photostabilität und unter Umständen hohe Toxizität ungeeignet für eine Verwendung in Schnelltests im medizinisch-biologischen oder umweltanalytischen Bereich. Mit UCNP als optische Transducer werden diese und weitere Nachteile umgangen: kein Ausbleichen, keine Toxizität, hohe Eindringtiefe der NIR-Strahlung in die biologische Matrices, keine Störung durch optische Hintergrundsignale (durch Kombination aus Nichtanregung mittels NIR und zeitaufgelöster Detektion). Mit

Lanthanoiden als Emissionszentren in UCNP können sehr schmale, charakteristische Emissionsbanden (auch als interne Referenz) für die Entwicklung z.B. von kompetitiven Bindungsassays für Schnelltests in Vor-Ort-Analytik oder für Patienten-nahe Untersuchungen genutzt werden, besonders im Verbund für eine kombinierte Multianalyt-Plattform. Mit einer kostengünstigen Ausleseeinheit sowie der Implementierung als Streifentest können UCNP als einzigartig leistungsfähige optische Transducer mit etablierten Tests konkurrieren, diese ersetzen und neue Anwendungsfelder erschließen.

Methodenspektrum

- Synthese von anwendungsspezifischen Nanopartikeln: optische Detektion via Frequenzaufkonversion; spezifische Oberflächenfunktionalisierung zur weiteren Integration in Assays.
- Nutzer-orientierte Methodenentwicklung auf Basis der Lumineszenzdetektion nach Frequenzaufkonversion („UCNP-Plattform“)

Literaturhinweise

- Lopez de Guereñu, D.T. Klier, T. Haubitz, M.U. Kumke; Photochem. Photobiol. Sci. 21 (2022) 235 - 245. "Influence of Gd(III) doping concentration on the properties of Na(Y,Gd)F₄:Yb,Tm upconverting nanoparticles and their long-term aging behavior."
- P. Bastian, S. Nacak, V. Roddatis, M.U. Kumke; J. Phys. Chem. C 124 (2020) 11229 - 11238. "Tracking the motion of lanthanide ions with core-shell-shell NaYF₄ nanocrystals via resonance energy transfer."
- J. Hesse, D.T. Klier, M. Sgarzi, A. Nsubuga, C. Bauer, J. Grenzer, R. Hübner, M. Wislicenus, T. Joshi, M.U. Kumke, H. Stephan; ChemistryOpen 7 (2018) 159 - 168. "Rapid synthesis of sub-10 nm hexagonal NaYF₄-based upconverting nanoparticles using Thermanol 66".
- D.T. Klier, M.U. Kumke; RSC Advances 5 (2015) 67149 - 67156. "Upconversion NaY₄:Yb:Er nanoparticles co-doped with Gd³⁺ and Nd³⁺ for thermometry on nanoscales."

Anwendungsfelder

- Biosensorik
- Medizin
- Umweltanalytik

Keywords

- Lumineszenz
- Aufkonversion
- Nanopartikel
- Immunoassays
- Schnelltests

Interesse an Kooperation

- Forschungskooperation
- Auftragsforschung
- Industrieunterstützte Forschung

Kontakt

Transferservice
 Tel: 0331 / 977 61 71
 Fax: 0331 / 977 38 70

tech@potsdam-transfer.de

Potsdam Transfer

Zentrum für Gründung, Innovation,
 Wissens- und Technologietransfer
 Karl-Liebknecht-Straße 24–25,
 Haus 29
 14476 Potsdam
www.potsdam-transfer.de

Datum Nov. 2023