

Oberflächen-initiierte Polymerisation mit Ge-Photoinitiatoren

Surface initiated polymerization with Ge-Photoinitiators

Eine neue Klasse von Photoinitiatoren (PI), welche auf Germaniumverbindungen (Acylgermanen) basiert, wurde bereits erfolgreich zur Initiierung radikalischer Polymerisationen eingesetzt. Vorteile dieser PI gegenüber den etablierten Phosphor-basierten Gegenstücken umfassen Ungiftigkeit, Absorption im sichtbaren Spektralbereich (bis 480 nm) und eine deutlich höhere Reaktivität gegenüber Monomeren.

An der TU Graz (AG Haas) wurde eine Synthesemethode für eine neue Acylgermanium-Verbindung, welche eine reaktive Bromid-Gruppe trägt, entwickelt. Diese Verbindung wurde an der MUL an anorganischen Substraten (z.B. Si und SiO₂) immobilisiert und schließlich für oberflächen-initiierte Photopolymerisationsreaktionen mit verschiedenen Monomeren verwendet. Es wurden hydrophobe, hydrophile und fluoreszierende Polymerschichten hergestellt und mit Hilfe von XPS bezüglich ihrer chemischen Zusammensetzung untersucht. UV-VIS und Fluoreszenzspektroskopie sowie Kontaktwinkelmessungen wurden zur Charakterisierung der individuellen Oberflächeneigenschaften der Polymerschichten eingesetzt. Mit Hilfe einer Photo-Maske wurden auch

ortsaufgelöste Polymerschichten und Schichten mit kombinierten Oberflächeneigenschaften realisiert. Erste Ergebnisse wurden bereits im ACS Journal "Applied Materials and Surfaces" publiziert.

Aktuell wird an der Funktionalisierung von Nanopartikeln mit dem entwickelten Germanium-PI gearbeitet. Die resultierenden photoreaktiven Partikel haben Anwendungspotential als nicht-migrierende PI und Füllstoffe. Mit den neuen Germanium-basierten PI ergeben sich neue Perspektiven zur Modifizierung von Oberflächen mit der „grafting-from“ Methode. Dies ist v.a. für Anwendungen in der Biomedizin interessant.

Novel germanium-based photoinitiators (acylgermanes) have proved to be promising and efficient compounds for radical photopolymerization reactions. Advantages of these group-14-based photoinitiators over their well-established phosphorous counterparts include non-toxicity, visible light absorbance (up to 480 nm) and significantly higher reactivity towards monomers.

contact angle measurements were used to examine the individual surface properties. In addition to full-surface coatings, spatially resolved photo-grafted polymer layers and polymer layers with combined surface properties were prepared by irradiation through a photo-mask. First results have been published in the ACS journal "Applied Materials and Surfaces".

Current work is concerned with the immobilization of the germanium-based photoinitiator onto nanoparticles. These photo-reactive particles have potential as non-migrating PI and fillers. In general, the use of the developed novel photoinitiator opens new perspectives for surface modifications using the "grafting-from method", especially in the field of biomedicine. ■

Auf einen Blick

Förderung: Montanuniversität Leoben
Projektpartner: MUL – KC, TU Graz (AG Dr. Michael Haas)

Ansprechpartner



Dipl.-Ing. Dr. mont. Christine Bandl
 christine.bandl@unileoben.ac.at
 +43 3842 402 - 2306



Dipl.-Ing. Matthias Müller
 matthias.mueller@unileoben.ac.at
 +43 3842 402 - 2369

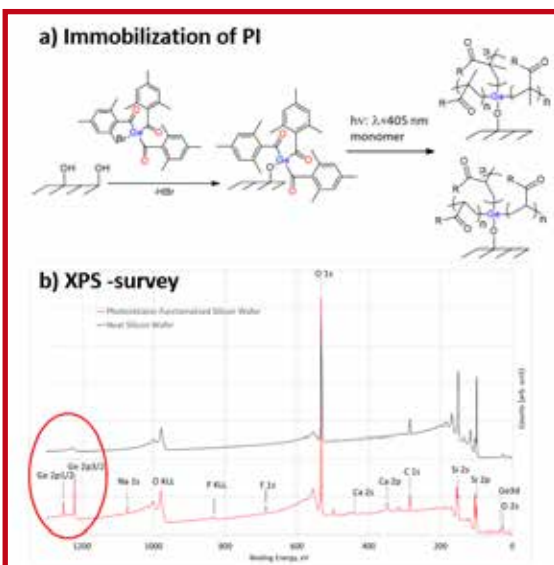


Abb.: a) Immobilisierung des neuartigen Germanium-basierten Photoinitiators durch Reaktion der Bromid Gruppe am PI und den Hydroxylgruppen an der Substratoberfläche; b) Nachweis der Oberflächenmodifizierung via Röntgenphotoelektronenspektroskopie (XPS)
 Fig. 1: a) Immobilization of the novel Germanium-based PI via reaction between the bromide moiety of the PI and superficial hydroxyl groups of the substrate; b) proof of surface functionalization by means of x-ray photoelectron spectroscopy (XPS)

At the TUGraz (AG Haas) a straight forward one-pot approach for the synthesis of a novel acylgermane bearing a reactive moiety was developed. This precursor was immobilized onto inorganic substrates such as Si and SiO₂ and subsequently employed for surface-mediated photopolymerization reactions with various functional monomers. In this manner hydrophobic, hydrophilic and fluorescent polymer layers were prepared and investigated with regard to their chemical composition by means of XPS, while UV-VIS, fluorescence spectroscopy and