



PhD Candidate:

Noémie ADELBRECHT

PhD Supervisor:

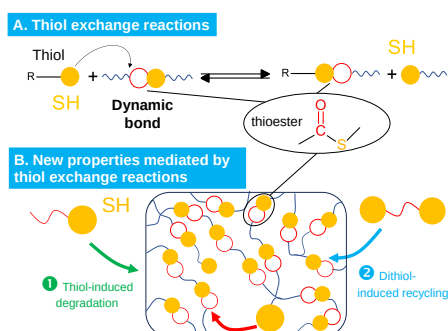
Abraham CHEMTOB



Research topic:

Towards Dynamic Polythioester Latexes by Emulsion Photopolymerization

Project description:



Emulsion polymers are aqueous polymer dispersions with a particle size ranging from 50 to 200 nm. They are mainly used as binders in the formulation of paints, adhesives, paper and carpet coatings. Their name is derived from *emulsion polymerization*, the primary industrially used process for their synthesis. Emulsion polymers are often coined as “intrinsically sustainable” because their production follows many of the 12 Principles of Green Chemistry formulated by Paul Anastas. However, emulsion polymerization is today an incomplete platform to produce sustainable polymers, because it ignores the issue of the end-of-life fates of *emulsion polymers*. To

support the transition toward truly sustainable latexes, the doctoral project investigates two solutions, which are considered as the largest mitigators of negative environmental impacts: *degradation* and *chemical recyclability*. Achieving this is not evident since all commercial emulsion polymers are prepared by radical chain polymerization, resulting in an “inert” all-carbon backbone. To overcome this issue, this doctoral project focuses on the synthesis of degradable and repolymerizable polythioester latexes. Thiol-ene emulsion polymerization using thioester-derived monomers will yield latexes with a regular and dense distribution of dynamic thioester $[-S-C(=O)-]$ moieties in their backbone. Dynamic exchange between thioester linkages and free thiols, added to polymer, promises the development of innovative sulfur emulsion polymers capable to: ❶ degrade on-demand for plastic waste remediation or drug delivery, or ❷ transform back into thiol oligomers which can be subsequently repolymerized in emulsion.

Description de projet :

La polymérisation en émulsion conduit à des dispersions aqueuses de polymères, appelées latex, dont la taille de particules varie généralement entre 50 et 200 nm. Les latex sont principalement utilisés comme liants dans la formulation de peintures, d'adhésifs, ainsi que d'enduits pour le papier et les moquettes. Bien que désignée comme « intrinsèquement durable », la polymérisation en émulsion ne tient pas compte du devenir des latex en fin de vie. Afin de soutenir la transition vers des latex durables, ce projet de thèse explore deux solutions considérées comme les principaux moyens d'atténuer leur impact environnemental : la *dégradation* et la *recyclabilité chimique*. La réalisation de cet objectif n'est pas aisée, car tous les latex disponibles dans le commerce sont préparés par polymérisation radicalaire en chaîne, ce qui donne lieu à un squelette carboné « inerte » chimiquement. Ce projet de thèse se concentre sur la synthèse de latex de polythioesters dégradables et repolymérisables. La polymérisation en émulsion thiol-ène à partir de monomères dérivés de thioesters permet d'obtenir des latex présentant une répartition régulière et dense de motifs thioesters dynamiques/clivables $[-S-C(=O)-]$ le long de la chaîne principale. L'échange dynamique entre les liaisons thioester et les thiols libres, ajoutés au polymère, doit permettre le développement de latex soufrés innovants capables : ❶ de se dégrader à la demande pour la dépollution des déchets plastiques ou l'administration de médicaments, ou ❷ de se retransformer en oligomères thiols pouvant ensuite être repolymérisés en émulsion.