

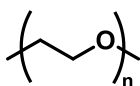
Sarcosine as building block for the development of novel polymers

at the institut Charles Sadron, 23 rue du Loess, 67034 Strasbourg (France)

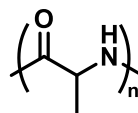


Poly(ethylene glycol) (PEG) is widely used in the biomedical field as a laxative, but also for the modification of drugs, proteins, polymers and inorganic nanoparticles to increase their hydrophilicity and prolong their circulation in the bloodstream, thus promoting their accumulation, for example at tumor sites. Although considered biologically inert and safe by the FDA in the USA, it has been demonstrated over the past two decades that the immune system can produce antibodies that bind specifically to PEG, leading to accelerated blood clearance of PEGylated products, as well as allergic reactions. Among the alternatives to PEG, poly(*N*-methylglycine), also known as polysarcosine (polySar), is attracting growing interest due to its biodegradability, non-toxicity and non-immunogenicity, as well as its water solubility and excellent shelf life. This polymer is generally obtained by ring-opening polymerization of sarcosine *N*-carboxyanhydride.

The project aims to synthesize sarcosine-based macromonomers and polymerize them to prepare polysarcosines with novel architectures and properties. Their properties in solution will be studied and exploited to develop emulsifiers for the production of submicron emulsions by a low-energy process such as phase inversion temperature with a collaborator from the University of Lorraine. These polymers could find applications in the biomedical field (*e.g.* drug and gene delivery, theranostics), but also as potential components in cosmetics.



poly(ethylene glycol)
PEG



poly(sarcosine)
polySar

For this doctoral project, we are looking for a motivated individual with a Master degree, or who will be graduating with a Master degree by the end of June. This person should have a solid background in molecular chemistry, and be keen to acquire skills in polymer chemistry and physical chemistry. The candidate should have a strong motivation for organic chemistry, purification of organic compounds and their characterization, as well as an interest in an interdisciplinary project.

The doctoral contract will be awarded by the doctoral school following a competition to be held in early June 2024. To apply for this doctoral project, please submit a cover letter, curriculum vitae, transcripts of your Master degree and the contact details of at least two persons who could be contacted as references to Delphine Chan-Seng (delphine.chan-seng@ics-cnrs.unistra.fr) **by April 5, 2024**. The cover letter should mention your interest in this project and the skills you have already acquired that could be useful for this doctoral project.

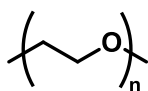
La sarcosine comme brique élémentaire pour le développement de nouveaux polymères

à l'institut Charles Sadron, 23 rue du Loess, 67034 Strasbourg (France)

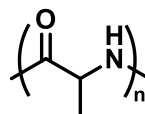


Le poly(éthylène glycol) (PEG) est largement utilisé dans le domaine biomédical comme laxatif, mais aussi pour la modification de médicaments, de protéines, de polymères et de nanoparticules inorganiques afin d'augmenter leur hydrophilie et de prolonger leur circulation dans le flux sanguin, ce qui favorise leur accumulation, par exemple sur les sites tumoraux. Bien que considéré comme biologiquement inerte et sûr par la FDA aux Etats-Unis, il a été démontré depuis deux décennies que le système immunitaire peut produire des anticorps qui se lient spécifiquement au PEG ce qui conduit à une clairance sanguine accélérée des produits PEGylés ainsi que des réactions allergiques. Parmi les alternatives au PEG, la poly(glycine de *N*-méthyle, également connu sous le nom de polysarcosine (polySar), suscite un intérêt croissant en raison de sa biodégradabilité, de sa non-toxicité et de sa non-immunogénicité, mais aussi de sa solubilité dans l'eau et de son excellente durée de conservation. Ce polymère est généralement obtenu par polymérisation par ouverture de cycle du *N*-carboxyanhydride de sarcosine.

Le projet visera à synthétiser des macromonomères à base de sarcosine et leur polymérisation pour préparer des polysarcosines avec des architectures et des propriétés nouvelles. Leurs propriétés en solution seront étudiées et exploitées pour développer des émulsifiants pour la production d'émulsions submicroniques par un processus à faible énergie tel que la température d'inversion de phase avec une collaboratrice de l'Université de Lorraine. Ces polymères pourraient trouver des applications dans le domaine biomédical (par exemple, vectorisation de médicaments et de gènes, théranostique), mais aussi comme composants potentiels dans les cosmétiques.



poly(éthylène glycol)
PEG



poly(sarcosine)
polySar

Nous recherchons pour ce projet doctoral un-e personne motivé-e ayant un Master ou qui obtiendra son Master d'ici fin juin. Cette personne devra avoir une formation solide en chimie moléculaire souhaitant acquérir des compétences en chimie et physico-chimie des polymères. Le/la candidat-e doit avoir une forte motivation pour la chimie organique, la purification de composés organiques et leur caractérisation, ainsi qu'un intérêt pour un projet interdisciplinaire.

Le contrat doctoral sera attribué par l'école doctorale à l'issue d'un concours qui se déroulera début juin 2024. Pour postuler à ce projet doctoral, veuillez soumettre une lettre de motivation, un curriculum vitae, les relevés de notes de votre master et les coordonnées d'au moins deux personnes qui pourraient être contactées comme références à Delphine Chan-Seng (delphine.chan-seng@ics-cnrs.unistra.fr) **d'ici le 5 avril 2024**. La lettre de motivation doit mentionner votre intérêt pour ce projet et les compétences que vous avez déjà acquises et qui pourraient être utiles à ce projet doctoral.