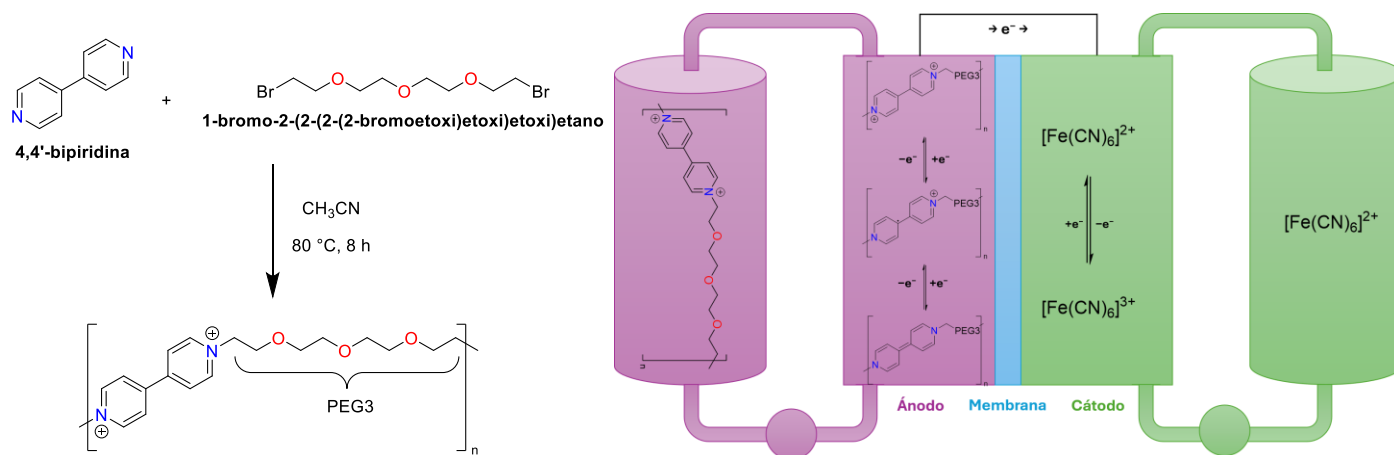


Síntesis y caracterización de un nuevo polivirológeno con espaciadores de oligo(óxido de etileno) para su empleo en baterías de flujo acuosas

Tutores: Lucy Coria (lucycoria@gmail.com), Matías Regueiro (matiasregueiro97@gmail.com)

Los viológenos (sales de 4,4'-bipiridinio) son unas de las cuplas redox orgánicas más estudiadas por su reversibilidad electroquímica y bajo potencial de reducción, propiedades que los posicionan como anolitos atractivos para baterías de flujo redox acuosas [1,2]. Los polivirológenos, obtenidos por condensación de 4,4'-bipiridina con dihalogenuros (reacción de Menshutkin), se conocen desde los trabajos pioneros de Factor y Heinsohn [3] y encuentran hoy aplicaciones que van desde películas para transferencia electrónica fotoinducida [4] y materiales supramoleculares [5] hasta cátodos para baterías de ion cloruro [6]. En el contexto de las baterías de flujo, la polimerización del viológeno suprime la permeación a través de membranas y habilita separadores de exclusión por tamaño de bajo costo [2], mientras que la naturaleza del espaciador entre unidades bipiridinio modula la solubilidad del material [7].

Este trabajo propone la síntesis de un nuevo polivirológeno por reacción de Menshutkin entre 4,4'-bipiridina y 1-bromo-2-{2-[2-(2-bromoetoxi)etoxi]etoxi}etano, un dibromuro con espaciador de tetraetilenglicol que se espera confiera flexibilidad de cadena y alta hidrosolubilidad. La hipótesis es que el espaciador oligoetéreo produce un polivirológeno soluble en agua que conserva la electroquímica reversible del monómero, con parámetros cinéticos (D , k^0) reducidos respecto del viológeno molecular. El/la estudiante realizará la síntesis y purificación del polímero y su caracterización fisicoquímica completa: espectroscopía UV-Visible, determinación del potencial formal por voltamperometría cíclica, cálculo del coeficiente de difusión y de la constante heterogénea de transferencia electrónica a partir de medidas voltamperométricas, estudios de solubilidad en distintos medios acuosos y análisis por MALDI-TOF para estimar el grado de polimerización. El trabajo integra síntesis orgánica sencilla con técnicas electroquímicas y espectroscópicas cuantitativas, aportando un nuevo material a la biblioteca de especies redox del grupo.



Referencias

- [1] T. Yin, J. Duanmu, L. Liu, J. Mater. Chem. A 2024, 12, 15519–15540.
- [2] T. Janoschka, N. Martin, U. Martin, C. Friebe, S. Morgenstern, H. Hiller, M. D. Hager, U. S. Schubert, Nature 2015, 527, 78–81.
- [3] A. Factor, G. E. Heinsohn, J. Polym. Sci., Part B: Polym. Lett. 1971, 9, 289–295.
- [4] M. Tagliazucchi, D. B. Tice, C. M. Sweeney, A. J. Morris-Cohen, E. A. Weiss, ACS Nano 2011, 5, 9907–9917.
- [5] K. Madasamy, V. M. Shanmugam, D. Velayutham, M. Kathiresan, Sci. Rep. 2018, 8, 1354.
- [6] Z. Xue, Y. Chen, K. Xu, Y. Miao, X. Zhao, Small 2024, 20, 2311700.
- [7] P. K. Bhowmik, H. Han, J. J. Cebe, R. A. Burchett, A. M. Sarker, J. Polym. Sci., Part A: Polym. Chem. 2002, 40, 659–674.