



1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

Título: Estudio de fenómenos no lineales de transporte iónico en sistemas confinados

Descripción general (resumen y metodología):

Las disoluciones electrolíticas sometidas a campos eléctricos constituyen un ejemplo de sistema fuera del equilibrio. La interacción entre difusión, migración eléctrica y confinamiento geométrico puede dar lugar a una gran variedad de fenómenos colectivos que no pueden explicarse mediante aproximaciones lineales simples. Entre ellos destacan la polarización de concentración, la formación de regiones empobrecidas en iones, las corrientes sobrelimitantes y diversos mecanismos de inestabilidad asociados al transporte de carga.

El interés por estos fenómenos ha aumentado considerablemente en los últimos años debido tanto a su relevancia fundamental en física estadística y materia blanda como a sus aplicaciones en separación de especies iónicas, tratamiento de agua, almacenamiento de energía y sistemas microfluídicos.

La propuesta de este Trabajo Fin de Grado consiste en diseñar y construir una celda experimental que permita estudiar el transporte iónico en presencia de campos eléctricos externos bajo diferentes condiciones de confinamiento y geometría. Se analizará la aparición de comportamientos no lineales mediante medidas eléctricas y de concentración, comparando los resultados experimentales con modelos sencillos basados en las ecuaciones de transporte de masa y carga.

El trabajo permitirá introducir al estudiante en conceptos fundamentales de física de sistemas fuera del equilibrio, electrostática en medios continuos y fenómenos de transporte, así como en técnicas experimentales para la caracterización de sistemas coloidales y electrolíticos.

Tipología: Estudio de casos, teóricos o prácticos, relacionados con la temática del Grado.

Objetivos planteados:

- Estudiar experimentalmente el transporte de iones en sistemas sometidos a campos eléctricos.
- Analizar la influencia del confinamiento geométrico y de las condiciones de contorno sobre la distribución espacial de los iones.
- Identificar la aparición de fenómenos no lineales asociados al transporte de masa y carga.
- Comparar los resultados experimentales con modelos basados en difusión y migración electromigratoria.
- Evaluar las posibles aplicaciones de estos fenómenos en procesos de separación iónica.

Bibliografía básica:

M.Z. Bazant, K. Thornton, A. Ajdari, "Diffuse-charge dynamics in electrochemical systems", Physical Review E **70** (2004) 021506.

J.A. Lirio-Piñar, S. Orozco-Barrera, A.V. Delgado, S. Ahualli, Concentration polarization around polyelectrolyte-coated electrodes. Model and observations, Journal of Molecular Liquids, 395, 2024, 123757

Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:

Plazas: 1

2. DATOS DEL TUTOR/A:

Nombre y apellidos: SILVIA ALEJANDRA AHUALLI YAPUR

Ámbito de conocimiento/Departamento: FÍSICA APLICADA

Correo electrónico: sahualli@ugr.es

3. COTUTOR/A DE LA UGR (en su caso):

Nombre y apellidos:

Ámbito de conocimiento/Departamento:

Correo electrónico:

4. COTUTOR/A EXTERNO/A (en su caso):

Nombre y apellidos:

Correo electrónico:

Nombre de la empresa o institución:

Dirección postal:

Puesto del tutor en la empresa o institución:

Centro de convenio Externo:

5. DATOS DEL ESTUDIANTE:

Nombre y apellidos:

Correo electrónico: