

Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

Tutor/a: Laura Rodríguez Arco

Departamento y Área de Conocimiento: Física Aplicada; Física Aplicada

Correo electrónico: l_rodriguezarco@ugr.es

Cotutor/a: Silvia Alejandra Ahualli Yapur

Departamento y Área de Conocimiento: Física Aplicada; Física Aplicada

Correo electrónico: sahualli@ugr.es

Título del Trabajo: Preparación de microcompartimentos conductores basados en gotas de emulsión estabilizadas por partículas de carbón

Tipología del Trabajo:

(Segun punto 3 de las Directrices del TFG aprobadas por Comisión Docente el 10/12/14)

(Marcar con X)

1. Revisión bibliográfica	X	4. Elaboración de nuevas prácticas de laboratorio	
2. Estudio de casos teórico-prácticos		5. Elaboración de un proyecto	
3. Trabajos experimentales	X	6. Trabajo relacionado con prácticas externas	

Breve descripción del trabajo:

En este TFG se prepararán microcápsulas esféricas (microcompartimentos) capaces de conducir la electricidad en medio acuoso. El interés en la formación de este tipo de estructuras radica en la posibilidad de utilizarlas como microreactores en los que se lleven a cabo reacciones electroquímicas o catalíticas,¹⁻² o integradas en electrodos fluidos utilizados en la obtención de energía azul.²

La clave para conseguir que los microcompartimentos conduzcan la electricidad será la inclusión de nano- y/o micropartículas de carbón en la estructura de los mismos. Para ello, se optará por la preparación de gotas de emulsión agua-en-aceite de Pickering (Figura 1), en las que las partículas se adsorben en la interfase agua/aceite, actuando como agentes estabilizantes frente a la desestabilización de la emulsión por coalescencia. Además, mediante un adecuado entrecruzamiento de las partículas en la interfase, se puede formar una membrana de partículas estable, dando lugar a cápsulas (coloidosomas) que pueden ser transferidas desde la fase oleosa a medio acuoso (Figura 1).³

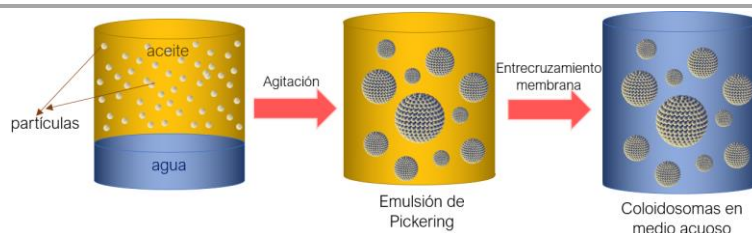


Figura 1

Objetivos planteados:

1. Revisión bibliográfica de la literatura de emulsiones de Pickering en general, y estabilizadas por carbón en particular.
2. Preparación de emulsiones de Pickering estabilizadas mediante partículas comerciales de carbón de diferente tamaño, funcionalización, etc.
3. Caracterización de las propiedades de las emulsiones (estabilidad, tamaño de gota, capacidad para encapsular moléculas de interés).
4. Exploración de su posible uso como microelectrodos.

Metodología:

En primer lugar se caracterizarán las partículas comerciales destinadas a usarse como estabilizadores para la emulsión. En particular, se estudiarán su forma y tamaño mediante microscopía electrónica (ME), su funcionalización superficial usando espectrofotometría infrarroja con transformada de Fourier (FTIR), así como el grado de hidrofobicidad de las mismas mediante medidas de ángulo de contacto. El estudio de esta última propiedad es crucial, dado que dictamina la capacidad de las partículas para situarse en la interfase agua-aceite y, por tanto, su capacidad de actuar como estabilizantes. Una vez caracterizadas las partículas, se procederá a la preparación de las emulsiones estabilizadas por las mismas, mediante agitación por homogeneizador (Figura 1). En cuanto a la caracterización de las emulsiones, el tamaño de gota y la capacidad de encapsulación se evaluarán mediante el uso de microscopía óptica y de fluorescencia/confocal. Finalmente, se procederá a formar coloidosomas a partir de las gotas de emulsión. En el caso de que esto sea plausible, se evaluarán las propiedades eléctricas de los coloidosomas, midiendo la conductividad de una dispersión a distintas concentraciones en disoluciones salinas acuosas para evaluar su capacidad de conducción eléctrica y de adsorción de iones. Se explorará la posibilidad del uso de estas emulsiones en el diseño de electrodos fluidos si se obtienen la suficiente conductividad eléctrica y baja viscosidad.



UNIVERSIDAD
DE GRANADA



Facultad de Ciencias
Sección de Físicas

Las técnicas planteadas se encuentran disponibles en los laboratorios del Departamento de Física Aplicada, así como en el Centro de Instrumentación Científica de la Universidad de Granada.

Bibliografía:

1. Bago Rodríguez and Binks. Catalysis in Pickering emulsions. *Soft Matter* **16**, 10221 (2020).
2. Dong *et al.* Carbon Nanoparticle-Stabilized Pickering Emulsion as a Sustainable and High-Performance Interfacial Catalysis Platform for Enzymatic Esterification/Transesterification *ACS Sustainable Chem. Eng.* **7**, 7619–7629 (2019).
3. <http://www.capmix.eu/>
4. A.D. Dinsmore *et al.* Colloidosomes: Selectively Permeable Capsules Composed of Colloidal Particles. *Science* **298**, 1006 (2002).

A rellenar sólo en el caso que el alumno sea quien realice la propuesta de TFG

Alumno/a propuesto/a:

Granada, 10 de mayo de 2021

Sello del Departamento