



Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

Tutor/a:	José Callejas Fernández
Departamento y Área de Conocimiento:	Física Aplicada
Cotutor/a:	Artur Schmitt
Departamento y Área de Conocimiento:	Física Aplicada

Título del Trabajo: Caracterización de nanopartículas mediante dispersión estática de luz.					
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:

Las nanopartículas, partículas cuyo tamaño suele estar comprendido entre el nanómetro y la micra, tienen un papel muy importante en el desarrollo actual de áreas concretas dentro de diversas disciplinas tales como Física, Química, Biotecnología, Medicina, Ingeniería de Materiales, por poner algunos ejemplos. El conocimiento de algunas propiedades tales como forma o tamaño, es una herramienta fundamental en el avance de las citadas áreas.

Una de las técnicas usadas para caracterizar estas propiedades, que será el objeto de este trabajo de fin grado, es la llamada dispersión estática de la luz SLS (Static Light Scattering). Se basa en la medición de la intensidad media de la luz dispersada por una suspensión de partículas coloidales a distintos ángulos. Con estos resultados experimentales y utilizando las teorías correspondientes, se puede realizar el cálculo del tamaño y la forma de las partículas. El método se denomina “estático” porque trabaja con valores medios de la intensidad de luz.

Esencialmente, el trabajo tendrá dos partes muy relacionadas entre sí. En primer lugar, se hará un estudio de las teorías que rigen el fenómeno de la dispersión de luz por partículas coloidales y a continuación, medidas experimentales de tamaño y forma utilizando diferentes tipos de coloides, para aplicar los modelos anteriormente estudiados.

Como sistemas experimentales se utilizarán en primer lugar partículas “modelo”, que permitan testear las teorías y luego, micelas, nanogeles y partículas cuya forma no sea esféricas.

Objetivos planteados:

- 1) Conocer el fundamento teórico de los diferentes regímenes de dispersión estática de luz por partículas coloidales.
- 2) Elaboración y puesta a punto de programas de cálculo para la determinación del factor de forma de partículas de distinta forma.
- 3) Formación y medida de suspensiones acuosas de micelas. Se pretenden medir propiedades tales como: concentración micelar crítica, masa molecular y número de agregación.
- 4) Determinación de forma y tamaño de “Smart particles”, partículas cuya forma y tamaño cambia al hacerlos parámetros tales como pH o temperatura.



Metodología:

En primer lugar, utilizando partículas modelo de forma esférica de diferente tamaño, se comprobará la validez de los diferentes regímenes de dispersión estática de luz por partículas coloidales. En paralelo, se aprenderá el manejo de los dispositivos de dispersión de luz existentes en el laboratorio de Física Aplicada. A continuación vendrá la preparación en el laboratorio de las diferentes muestras a medir. Comenzando con micelas y usando concentraciones crecientes de tensioactivos, se medirá la cmc, el peso molecular y radio de giro de las micelas que se hayan formado. Se pretende también construir los correspondientes diagramas de Zimm. En la etapa siguiente, se utilizarán “smart particles” a diferentes concentraciones, se determinará su forma y tamaño viendo la influencia que tienen parámetros tales como el pH y la temperatura.

Bibliografía:

1. Van de Hulst, H. C. (1981): Light Scattering by Small Particles. Dover Publications, Inc., Nueva York.
2. Stratton, J. A. (1941): Electromagnetic Theory. McGraw-Hill Book Company, Inc., Nueva York. Pag
3. Kerker, M. (1969): The Scattering of Light and other Electromagnetic Radiation. Academic Press, Nueva York. [1-39]
4. Chu, R. (2002): Particle Characterization: Light Scattering Methods. Kluwer Academic Publishers, Nueva York.
5. Sudiarta, I. W. y P. Chýlek (2002): Mie Scattering by a Spherical Particle in an Absorbing Medium. Applied Optics, 41, 3545.
6. Principle of Colloid and Surface. Paul C.Hiemenz. Editorial: Marcel Dekker , INC. pags 223-261
7. Mie scattering. R.M.Drake, J.E.Gordon, 1984.

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

Alumno/a propuesto/a: Ana Cazorla del Águila

Granada, 22 de Junio de 2020