

## Curso de Posgrado Extracurricular

### “Caracterización hiperfina mediante Espectroscopía Mössbauer”

**PROFESOR A CARGO DEL DICTADO:** Dra. Cinthia Ramos

**RESPONSABLE LOCAL:** Dr. Pablo Botta

**CARGA HORARIA:** Número de créditos: 2 UVACs (24 horas teóricas).

**OBJETIVO DEL CURSO:** El objetivo del curso es iniciar a los alumnos en el conocimiento de la técnica de Espectroscopía Mössbauer e introducirlos en el análisis de los datos y en la interpretación de los resultados en casos concretos.

**CONTENIDOS MÍNIMOS:** Principios físicos básicos. Efecto Mössbauer. Espectroscopía Mössbauer. Desarrollo experimental. Interacciones hiperfinas en sólidos. Práctica experimental.

**POSGRADO PARA LOS QUE SE OFRECE:** Doctorado en Ciencia de Materiales y Magister en Ciencia y Tecnología de Materiales

**MODALIDAD:** Presencial.

#### **PROGRAMA**

##### **1. Principios físicos básicos necesarios para la comprensión del tema**

- 1.1.- Decaimiento radiactivo y radiación gamma
- 1.2.- Ancho de línea natural en los espectros de rayos gamma
- 1.3.- Vida media de los estados excitados.
- 1.4.- Emisión y absorción resonante nuclear en átomos aislados

##### **2. Efecto Mössbauer**

- 2.1.- Modelos de Einstein y de Debye en sólidos
- 2.2.- Eventos libres de retroceso
- 2.3.- Factor de Lamb-Mössbauer y su dependencia con la temperatura.

##### **3. Espectroscopia Mössbauer**

- 3.1.- Isótopos aptos para Espectroscopía Mössbauer.
- 3.2.- Resolución de la técnica.

3.3.- Espectros Mössbauer.

#### **4. Desarrollo experimental**

4.1.- Componentes del arreglo experimental de medición: transductor de velocidad, detector, electrónica asociada

4.2.- Fuente adecuada para Espectroscopía Mössbauer con  $Fe^{57}$ : decaimiento del  $Co^{57}$

4.3.- Modalidades de operación en Espectroscopía Mössbauer

4.4.- Calibración en velocidades

4.5.- Accesorios para mediciones en función de la temperatura

4.6.- Preparación de absorbentes para Espectroscopía Mössbauer

4.7.- Ajuste de espectros experimentales, software asociado

#### **5. Interacciones hiperfinas en sólidos**

5.1.- Interacciones electrostáticas e interacciones magnéticas

5.2.- Parámetros hiperfinos: corrimiento isomérico, desdoblamiento cuadrupolar y campo magnético hiperfino.

5.3.- Interacciones combinadas.

5.4.- Ventajas de la Espectroscopía Mössbauer

5.5.- Aplicaciones: ejemplos

#### **6. Práctica experimental**

6.1.- Análisis de espectros Mössbauer en diversos sistemas de interés (se priorizarán los temas de interés de los inscriptos).

**EVALUACIÓN:** Se llevará a cabo un trabajo práctico (TP) que consistirá en el ajuste de datos experimentales y en la discusión de los resultados obtenidos. La aprobación del curso será mediante la realización de ese TP que, en la medida de lo posible, versará sobre sistemas de interés para los inscriptos. La entrega del TP se efectuará una semana después de la finalización del curso por vía electrónica. La nota se adjudicará en base a la actuación en las clases y a la evaluación del TP. El curso se aprobará con una calificación igual o superior a cinco en la evaluación del TP.

#### **BIBLIOGRAFÍA:**

- G. K. Wertheim, Mössbauer Effect: Principles and Applications, Academic Press (1964).

- N. N. Greenwood, T. C. Gibb, Mössbauer Spectroscopy, Chapman and Hall Ltd. (1971).

- V. G. Bhide, Mössbauer Effect and its Applications, Tata McGraw-Hill Publishing Co. Ltd. (1973).
- P. Gütlich, R. Link, A. Trautwein, Mössbauer Spectroscopy and Transition Metal Chemistry (Inorganic Chemistry Concepts Series; 3), Springer-Verlag (1978).
- Mössbauer Spectroscopy Applied to Magnetism and Materials Science; Eds. G. Long y F. Grandjean (Plenum Press Publishing Corporation, New York, 1993 (Vol. I) 1996 (Vol. II)).
- <http://www.medc.dicp.ac.cn/Mesite/books.html>