

Testi del Syllabus

Resp. Did. **ROMEO ROBERTO** **Matricola: 004814**

Docente **ROMEO ROBERTO, 7 CFU**

Anno offerta: **2025/2026**

Insegnamento: **4336 - METODI FISICI IN CHIMICA ORGANICA**

Corso di studio: **7026 - CHIMICA E TECNOLOGIA FARMACEUTICHE**

Anno regolamento: **2023**

CFU: **7**

Anno corso: **3**

Periodo: **SECONDO SEMESTRE**



Testi in italiano

Lingua insegnamento ITALIANO

Contenuti

PRINCIPI GENERALI Il principio della quantizzazione dell'energia - Proprietà di una radiazione elettromagnetica - Interazioni tra materia e radiazione nelle varie tecniche spettroscopiche - Spettri di emissione e di assorbimento- Cenni sulla spettroscopia atomica Spettroscopia ultravioletto Molecole biatomiche Molecole poliatomiche. Transizioni elettroniche Fluorescenza e fosforescenza. Strumentazione Principi teorici Applicazioni Spettroscopia rotazionale Spettroscopia raman Strumentazione Lo spettro Raman Spettroscopia infrarosso Principi generali Caratteristiche generali di uno spettro IR Strumentazione Spettrofotometro IR Preparazione del campione Analisi sistematica dei gruppi funzionali Risonanza magnetica elettronica Principi generali Strumentazione Accoppiamento iperfine Spettro EPR dell'atomo di idrogeno Accoppiamenti con altri nuclei Righe dello spettro EPR Le spin traps Risonanza magnetica nucleare . NMR del protone Cenni storici Lo spin nucleare Energia dei nuclei in un campo magnetico Popolazione dei livelli energetici e magnetizzazione macroscopica Condizione di risonanza Regole di selezione Strumentazione e descrizione dell'esperimento NMR NMR CW NMR a impulsi Chemical Shift Fattori che influenzano il Chemical Shift Integrazione Accoppiamento spin spin Sistemi di spin Equivalenza chimica e magnetica. Simmetria e chiralità Sistemi di ordine superiore Costanti di accoppiamento Tecniche multi pulso Disaccoppiamento di spin Disaccoppiamento Tempo di rilassamento T1 e T2 Esperimenti multi pulso Sequenze di impulsi e gradiente APT (spin echo J-modulated) Risonanza magnetica nucleare .NMR bidimensionale COSY TOCSY 2D HETCOR Tecniche inverse (HSQC, HMQC, HMBC) Tecniche bidimensionali di scambio: NOESY, EXSY e ROESY ADEQUATE E INADEQUATE 2D Spettrometria di massa Principi fondamentali Ionizzazione Impatto elettronico Ionizzazione chimica Ionizzazione elettrospray Ionizzazione chimica a pressione atmosferica FAB e SIMS Maldi Field desorption e field ionization PDMS Analizzatori Rivelatori Spettri ad alta risoluzione

Testi di riferimento

Spettroscopia in Chimica Organica, R.Romeo, Piccin, In Press. Basic one- and twodimensional NMR spectroscopy . H. Friebolin VCH New York Spectrometric Identification of Organic Compounds. R.M. Silverstein, G.C. Bassler e T.C. Morrill; John Wiley & Son, Inc. Spectroscopic Methods in Organic Chemistry. D.H.Williams e I. Fleming; McGraw-Hill Book Company Introduction to Spectroscopy. D.L. Pavia, G.M. Lampman e G.S. Kriz; Saunders Golden Sunburst Series

Obiettivi formativi	Obiettivo del corso è fornire allo studente la conoscenza delle principali tecniche spettroscopiche utilizzate nella determinazione strutturale di composti organici.
Prerequisiti	Lo studente deve possedere conoscenze di chimica organica. Propedeuticità: Chimica organica I.
Metodi didattici	Lezioni teoriche inerenti la spettrofotometria e le applicazioni in chimica organica Strumenti a supporto della didattica. PC e videoproiettore. La frequenza è obbligatoria (art. 7 Regolamento Didattico del CdS).
Modalità di verifica dell'apprendimento	Interpretazione spettri e identificazione dei composti organici. Quesiti di carattere teorico

Obiettivi per lo sviluppo sostenibile

Codice	Descrizione
--------	-------------



Testi in inglese

	Italian
	Quantization of Energy Ultraviolet spectroscopy Diatomic molecules Polyatomic molecules. Electronic transitions Fluorescence and phosphorescence. Instrumentation Theoretical principles Applications Rotational spectroscopy Raman spectroscopy Instrumentation The Raman spectrum Infrared spectroscopy General principles General characteristics of an IR spectrum Instrumentation IR spectrophotometer Sample preparation Systematic analysis of functional groups Electron magnetic resonance General principles Instrumentation Hyperfine coupling EPR spectrum of the hydrogen atom Couplings with other nuclei Lines of the EPR spectrum. Spin traps Nuclear Magnetic Resonance. NMR of the proton Historical notes Nuclear spin Energy of nuclei in a magnetic field Population of energy levels and macroscopic magnetization Resonance condition Selection rules Instrumentation and description of the NMR CW NMR pulse NMR experiment Chemical Shift Factors influencing the Chemical Shift Integration Spin spin coupling. Spin systems. Chemical and magnetic equivalence. Symmetry and chirality Higher order systems Coupling constants Multi-pulse techniques Spin decoupling Decoupling Relaxation time T1 and T2 Multi-pulse experiments Pulse and gradient sequences APT (J-modulated spin echo) Nuclear magnetic resonance .NMR two-dimensional COZY TOCSY 2D HETCOR Inverse techniques (HSQC, HMQC, HMBC) Two-dimensional exchange techniques: NOESY, EXSY and ROESY ADEQUATE AND INADEQUATE 2D Mass Spectrometry Fundamentals Ionization Electron impact Chemical ionization Electrospray ionization Chemical ionization at atmospheric pressure FAB and SIMS Maldi Field desorption and field ionization PDMS Analyzers Detectors High resolution spectra
	Spettroscopia in Chimica Organica, R.Romeo, Piccin, In Press. Basic one- and twodimensional NMR spectroscopy . H. Friebolin VCH New York Spectrometric Identification of Organic Compounds. R.M. Silverstein, G.C. Bassler e T.C. Morrill; John Wiley & Son, Inc. Spectroscopic Methods in Organic Chemistry. D.H.Williams e I. Fleming; McGraw-Hill Book Company Introduction to Spectroscopy. D.L. Pavia, G.M. Lampman e G.S. Kriz; Saunders Golden Sunburst Series
	The aim of the course is to provide the student with knowledge of the main spectroscopic techniques used for the structural determination of organic compounds.

	The student must have knowledge of organic chemistry. Required exams: Organic chemistry I.
	Theoretical lessons concerning spectrophotometry and applications in organic chemistry. Teaching support tools. PC and video projector. Attendance is mandatory (see rules of this degree course, art. 7).
	Interpretation of spectra and identification of organic compounds. Theoretical questions

Obiettivi per lo sviluppo sostenibile

Codice	Descrizione
---------------	--------------------