

DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

Laboratorio di chimica fisica delle interazioni intermolecolari

Laboratory of Physical Chemistry of intermolecular interactions

INFORMAZIONI INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

A.A.	2026-2027	CdS	CHIMICA
Codice	8068157	Canale	Unico
CFU	6	Lingua	Italiano

DOCENTE RESPONSABILE DELL'INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

Gianfranco Bocchinfuso

CODOCENTE

Claudia Mazzuca

Modulo: laboratorio ed esercitazioni di spettroscopia di assorbimento UV ed IR

OBIETTIVI FORMATIVI E RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano	OBIETTIVI FORMATIVI: Il corso si propone di introdurre diversi aspetti di base nell'ambito delle interazioni intermolecolari, dei fenomeni di riconoscimento molecolare e dei processi di autoassemblaggio, illustrandoli con esperienze di laboratorio. CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPRENSIONE: Alla fine del corso gli studenti avranno appreso le nozioni fondamentali relative agli argomenti trattati, consolidato l'utilizzo della spettrometria di assorbimento UV-Vis ed FTIR, iniziato ad usare la spettroscopia di fluorescenza UV-Vis e le simulazioni di dinamica molecolare, approfondito le tecniche di analisi dati. CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPRENSIONE: Alla fine del corso gli studenti avranno acquisito una maggiore manualità ed esperienza nel laboratorio di chimica fisica, nella preparazione dei campioni, nelle tecniche spettroscopiche e nella trattazione dati. I concetti appresi permettono una migliore comprensione anche di altri corsi (es. biochimica). AUTONOMIA DI GIUDIZIO: Gli studenti in laboratorio decidono alcuni dei parametri da utilizzare ed elaborano autonomamente i dati. Queste esperienze contribuiscono a sviluppare un'autonomia di giudizio in ambito scientifico.
-----------------	---

	ABILITÀ COMUNICATIVE: Gli studenti preparano una relazione per ogni esperienza, strutturata come un articolo scientifico, apprendendo la principale modalità di comunicazione in ambito scientifico. CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO: I contenuti del corso consolidano le conoscenze di ambito chimico fisico e sviluppano le capacità di apprendimento che sono necessarie per intraprendere studi successivi con un alto grado di autonomia
English	LEARNING OUTCOMES: <i>The course introduces several basic aspects regarding intermolecular interactions, molecular recognition phenomena and self-assembly processes.</i> KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: <i>By the end of the course, students acquire a basic understanding of the lecture topics, consolidate their knowledge of UV-VIS and FTIR absorption spectroscopy, start using UV-Vis fluorescence spectroscopy and molecular dynamics simulations and deepen their understanding of data analysis.</i> APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: <i>With this course, students improve their physical chemistry lab expertise, dexterity in sample preparation, spectroscopic techniques and data analysis. The knowledge acquired helps in the understanding of other courses (e.g. biochemistry).</i> MAKING JUDGEMENTS: <i>In the lab, students decide some of the experimental parameters, and autonomously analyze their data. These experiences contribute to develop an autonomous scientific judgement.</i> COMMUNICATION SKILLS: <i>Students prepare a report for each lab experiment, structured like a scientific article. In this way, they learn the main modality of scientific communication.</i> LEARNING SKILLS: <i>The course contents consolidate students' knowledge in physical chemistry and develop the necessary learning skills to pursue a second-level degree with a high degree of autonomy.</i>

PREREQUISITI

Italiano	Chimica Fisica 1
English	Physical Chemistry 1

PROGRAMMA E CRONOPROGRAMMA

Italiano	Le esperienze di laboratorio verteranno su: -effetto idrofobico -processi di associazione ligando/macromolecola -catalisi enzimatica -micelle: concentrazione micellare critica e numero di aggregazione - interazioni di van der Waals Le tecniche utilizzate nelle esperienze sono la spettroscopia elettronica di assorbimento e la spettroscopia di fluorescenza e le simulazioni di dinamica molecolare. Ciascuna esperienza dura circa 4-6 ore. Dopo alcune lezioni introduttive sulle interazioni intermolecolari (4-6 ore), ogni esperienza verrà preceduta da alcune lezioni frontali sui relativi aspetti teorici e sperimentali (4-6 ore ciascuna) e sull'analisi dei dati (6 ore complessive)
English	<i>Laboratory experiments on the following topics will be performed:</i> <i>-hydrophobic effect;</i> <i>-ligand/macromolecule association processes;</i> <i>-enzymatic catalysis;</i> <i>-micelles: critical micellar concentration and aggregation number;</i> <i>-van der Waals interactions</i> <i>Electronic absorption spectroscopy and fluorescence spectroscopy will be used in the experiments, as well as molecular dynamics simulations.</i> <i>Following a few introductory lectures on intermolecular forces (4-6 hours), each experiments will be explained by lectures on the relative theoretical and experimental aspects (4-6 hours each), and data analysis (6 hours).</i>

TESTI ADOTTATI E BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

Italiano	Dispense del corso, descrizioni delle esperienze Intermolecular and Surface Forces, terza edizione Jacob N. Israelachvili 2015, Academic Press Data Reduction and Error Analysis for the Physical Sciences Philip Bevington 2002, McGraw-Hill
English	<i>Lecture slides, lab handouts</i> Intermolecular and Surface Forces, third edition

	Jacob N. Israelachvili 2015, Academic Press Data Reduction and Error Analysis for the Physical Sciences Philip Bevington 2002, McGraw-Hill
--	--

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI SVOLGIMENTO E METODI DIDATTICI ADOTTATI

☒ In presenza ☐ A distanza

Italiano	Lezioni frontali ed esperienze di laboratorio
<i>English</i>	<i>Lectures and lab experiments</i>

MODALITÀ DI FREQUENZA

☐ frequenza obbligatoria ☒ frequenza facoltativa

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI FREQUENZA

Italiano	La frequenza dei laboratori è obbligatoria (almeno 80%)
<i>English</i>	<i>Participation to lab experiment is required, at least 80% of experiments</i>

MODALITÀ DI VALUTAZIONE

☐ Prova scritta
 ☒ Prova orale
 ☒ Prova di laboratorio
 ☐ Prova pratica
☐ Valutazione in itinere
 ☒ Valutazione di progetto
 ☐ Valutazione di tirocinio

COMPOSIZIONE DELLA COMMISSIONE VALUTATRICE

Gianfranco Bocchinfuso
Claudia Mazzuca
Paolo Calligari
Mariano Venanzi
Daniela Roversi

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ E DEI CRITERI DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano	Nella settimana successiva ad ogni esperienza, gli studenti redigono (in gruppi o individualmente, a seconda della numerosità della classe) una relazione dell'attività di laboratorio, sotto forma di articolo scientifico. Queste relazioni vengono utilizzate per una prima valutazione, ma servono principalmente agli studenti per autovalutare il proprio grado di comprensione degli argomenti trattati. A tal fine, le relazioni vengono corrette e discusse in classe durante il corso). La valutazione avviene principalmente durante un esame finale, della durata di circa un'ora, in cui si discutono alcune delle esperienze (in genere due) e le relative relazioni. L'esame verte sulla teoria alla base delle esperienze, sugli esperimenti svolti, sull'analisi dati e sulla discussione dei risultati ottenuti. Inoltre, si chiede allo studente di illustrare e correggere gli errori eventualmente commessi nel redigere le relazioni. Vengono valutati il grado di conoscenza comprensione degli argomenti trattati e la capacità di interpretare i dati e trovare collegamenti tra i vari argomenti (anche con quelli studiati negli anni precedenti). L'esame si ritiene superato con la sufficienza se lo studente dimostra di conoscere tutti gli argomenti affrontati durante l'orale e di averli compresi almeno per quanto riguarda i loro aspetti fondamentali. Graduazione del voto dell'esame orale: 18-21, lo studente ha acquisito i concetti di base della disciplina e si esprime con un linguaggio sufficientemente corretto ed appropriato. 22-25, lo studente ha acquisito in modo approfondito i concetti di base della disciplina ed è adeguatamente in grado di effettuare i collegamenti tra i vari argomenti del corso. Presenta linearità nella strutturazione del discorso. Il linguaggio è appropriato e corretto. 26-29, lo studente possiede un bagaglio di conoscenze completo e ben strutturato. È in grado di applicare e rielaborare autonomamente le conoscenze acquisite. Mette in evidenza una ricchezza di riferimenti e capacità logico-analitiche con un linguaggio fluido, appropriato e vario. 30 e 30 e lode, lo studente possiede una base di conoscenze completa e approfondita. È in grado di applicare la conoscenza a casi e problemi complessi ed estenderla a nuove situazioni. I riferimenti culturali sono ricchi e aggiornati. Si esprime con brillantezza e perfetta proprietà di linguaggio.
<i>English</i>	<i>After each laboratory experiment, students have one week to submit a report, written (individually or in a group, depending on class attendance) in the form of a scientific article. These reports are used for a first evaluation of the students, but are useful particularly for the self-assessment of the students' understanding of the topics of the course. To this end, reports are corrected and discussed in the classroom, during the course.</i> <i>Students evaluation takes place during the final exam, lasting for approximately one hour, where some of the lab experiments (usually two) are discussed. During the exam, the student</i>



will be asked to discuss the theory on which the experiments are based, the experiments, data analysis, and the discussion of the findings. In addition, the student will have to describe and correct the mistakes possibly present in the reports. The following aspects will be evaluated: the degree of knowledge and understanding of the topics of the course, and the ability to interpret the experimental data and to find conceptual connections between the various topics of the present course and of those attended in the previous years.

The exam is sufficient if the student shows that he/she knows all the topics discussed during the exam and that he/she understood them at least in their basic aspects.

Graduation of the grade of the oral exam:

18-21, the student has acquired the basic concepts of the discipline and expresses himself with a sufficiently correct and appropriate language.

22-25, the student has acquired in depth the basic concepts of the discipline and is adequately able to make the connections between the various aspects treated in the course. The language is appropriate and correct.

26-29, the student has a complete and well-structured set of knowledge. He/she is able to independently apply and re-elaborate the acquired knowledge. The language is appropriate and varied.

30 and 30 cum laude, the student has a complete and in-depth knowledge base. He/she is able to apply knowledge to complex cases and problems and to extend it to new situations. The cultural references are rich and up-to-date. The language is brilliant and perfectly appropriate.