

**CORSO DI STUDIO: CHIMICA**

**ANNO ACCADEMICO: 2023-2024**

**DENOMINAZIONE DELL'INSEGNAMENTO: Laboratorio di Chimica Organica –  
Organic Chemistry Laboratory**

Principali informazioni sull'insegnamento	
Anno di corso	<i>I anno</i>
Periodo di erogazione	<i>I semestre</i>
Crediti formativi universitari (CFU/ETCS):	6
SSD	<i>CHIM/06 (Chimica Organica)</i>
Lingua di erogazione	<i>Italiano</i>
Modalità di frequenza	<i>Obbligatoria</i>

Docente	
Nome e cognome	<i>Antonio Salomone</i>
Indirizzo mail	<i>antonio.salomone@uniba.it</i>
Telefono	-
Sede	<i>Dipartimento di Chimica, II piano, studio n° 208</i>
Sede virtuale	<i>Team dal nome "Laboratorio di Chimica Organica – Tutoraggio" per il ricevimento virtuale (codice del Team: zg2qrix)</i>
Ricevimento	<i>Dal lunedì al venerdì dalle 9.00 alle 13.00 previo appuntamento via e-mail. Il ricevimento potrà essere svolto sia in presenza che in modalità virtuale (codice del Team: zg2qrix)</i>

Organizzazione della didattica				
Ore				
Totali	Didattica frontale	Pratica (laboratorio)	Esercitazioni in aula	Studio individuale
150	16	45	15	74
CFU/ETCS				
6	2	3	1	

<b>Obiettivi formativi</b>	<i>Lo studente sarà in grado di svolgere, autonomamente e nel pieno rispetto delle norme di sicurezza, le operazioni basilari comunemente eseguite nei laboratori di chimica organica e finalizzate alla sintesi e/o estrazione di composti organici nonché alla loro purificazione. In particolare, lo studente sarà in grado di padroneggiare sia dal punto di vista teorico che pratico le seguenti tecniche: filtrazione, estrazione liquido-liquido, estrazione solido-liquido, distillazione, cromatografia su strato sottile ed in colonna, cristallizzazione. Lo studente avrà inoltre acquisito una significativa autonomia decisionale riguardo alla scelta delle strumentazioni e delle condizioni sperimentali ottimali per la conduzione degli esperimenti di sintesi e purificazione dei composti organici più comuni anche in relazione alle procedure già riportate nella letteratura scientifica. Lo studente sarà in grado di illustrare dettagliatamente quanto effettuato durante gli esperimenti mediante la stesura di relazioni scritte.</i>
<b>Prerequisiti</b>	<i>Per un proficuo apprendimento della didattica erogata è essenziale la conoscenza della reattività dei composti organici più comuni e dei principi sottesi alle tecniche di separazione basilari quali: cromatografia, cristallizzazione, distillazione, estrazione.</i>

<p><b>Metodi didattici</b></p>	<p><i>L'insegnamento è erogato mediante lezioni frontali con l'ausilio sia della lavagna che di strumenti multimediali. Durante le lezioni frontali sono esposti gli aspetti teorici alla base degli esperimenti che successivamente ogni studente esplorerà individualmente in laboratorio. Le ore di esercitazione sono volte alla descrizione dettagliata delle operazioni da effettuare successivamente durante le prove pratiche di laboratorio.</i></p>
<p><b>Risultati di apprendimento previsti</b></p> <p><i>Da indicare per ciascun Descrittore di Dublino (DD=</i></p> <p><b>DD1</b> Conoscenza e capacità di comprensione</p> <p><b>DD2</b> Conoscenza e capacità di comprensione applicate</p> <p><b>DD3-5</b> Competenze trasversali</p>	<p><b>DD1</b> <i>il percorso formativo del corso è strutturato in modo tale che lo studente conosca e comprenda:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>I principali strumenti presenti nel laboratorio di chimica organica</i></li> <li>- <i>Le principali fonti bibliografiche utili alla progettazione di sintesi organiche e purificazione dei composti preparati</i></li> <li>- <i>I metodi basilari per la sintesi dei composti organici più comuni</i></li> <li>- <i>I principali metodi di purificazione dei composti organici più comuni</i></li> <li>- <i>I metodi maggiormente impiegati per l'estrazione di composti organici da matrici naturali</i></li> </ul> <p><b>DD2</b> <i>Sulla base delle conoscenze acquisite lo studente sarà in grado di:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Consultare la letteratura scientifica ed individuare le procedure sperimentali ottimali per la sintesi, estrazione e purificazione di un determinato composto organico in relazione alle strumentazioni disponibili in laboratorio</i></li> </ul> <p><b>DD3</b> <i>Autonomia di giudizio</i> <i>Dato un processo chimico volto alla sintesi o all'estrazione o alla purificazione di un composto organico di comune impiego, lo studente sarà in grado di valutare autonomamente quali parametri sperimentali considerare rilevanti e quali le strumentazioni necessarie ai fini del buon esito dell'esperimento. Egli sarà in grado di: a) interpretare i dati raccolti in modo coerente, critico e corretto; b) correlare i dati raccolti alle teorie appropriate; c) formulare ipotesi verosimili per l'interpretazione dei fenomeni osservati sperimentalmente.</i></p> <p><b>DD4</b> <i>Abilità comunicative</i> <i>Lo studente sarà in grado di esporre con chiarezza i fenomeni chimici basilari attinenti alla sintesi, estrazione e purificazione dei composti organici più comuni e alle problematiche tipiche delle tecniche maggiormente utilizzate nei laboratori di Chimica Organica. Egli adotterà un linguaggio scientificamente rigoroso e utilizzerà le opportune rappresentazioni grafiche proprie della materia e del metodo scientifico in generale.</i></p> <p><b>DD5</b> <i>Capacità di apprendere in modo autonomo</i> <i>Sulla base delle conoscenze acquisite durante il corso lo studente sarà in grado di progettare e condurre esperimenti in modo indipendente. Egli svilupperà, inoltre, nuove capacità di apprendimento ed approfondimento dei temi propri della Chimica Organica pratica applicata alla sintesi, estrazione e purificazione dei composti organici più comuni. Tali capacità e competenze costituiranno le basi per la comprensione di tecniche avanzate utili alla sintesi e purificazione di composti organici instabili e/o ad elevata complessità strutturale.</i></p>

<p><b>Contenuti di insegnamento (Programma)</b></p>	<p><b>Lezioni frontali:</b>  <i>Sicurezza nel laboratorio di chimica organica. Vetreria di laboratorio. Il quaderno di laboratorio.. Introduzione alla letteratura chimica: fonti bibliografiche primarie e secondarie, handbooks e cataloghi. Utilizzo delle banche dati ad accesso libero per la progettazione di una sintesi organica. Strumentazione di uso comune in un laboratorio di chimica organica.</i>  <i>Misure di volume e di peso. Metodi di riscaldamento e raffreddamento. Metodi di reazione in ambiente modificato.</i>  <i>Tecniche di purificazione dei composti organici: filtrazione, cristallizzazione, sublimazione, distillazione (semplice a pressione atmosferica e ridotta, frazionata e in corrente di vapore).</i>  <i>Estrazione con solvente e coefficiente di ripartizione. Cromatografia di adsorbimento: su colonna e su strato sottile.</i></p> <p><b>Esercitazioni in Aula:</b>  <i>Viene fornita una descrizione approfondita e dettagliata (step-by-step) degli aspetti pratici delle esperienze in laboratorio.</i></p> <p><b>Prove pratiche di laboratorio</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tecniche di cristallizzazione</li> <li>- Analisi cromatografica di miscele di composti organici</li> <li>- Tecniche di distillazione</li> <li>- Tecniche di estrazione</li> <li>- Sintesi e purificazione di molecole organiche</li> <li>- Estrazioni di composti organici d'interesse da matrici naturali</li> </ul>
<p><b>Testi di riferimento</b></p>	<p>1) G. L. Pavia, G. M. Lampman, G. S. Kriz, R. G. Engel, "A Microscale Approach to Organic Chemistry Laboratory Techniques, Sixth Edition", Cengage Learning, Boston, 2018-2013.          2) G. L. Pavia, G. M. Lampman, G. S. Kriz "Il Laboratorio di Chimica Organica", Ed. Sorbona, Milano - 1994          3) H. Hart, L. E. Craine "Laboratorio di Chimica Organica", Zanichelli, Bologna, 1998.</p>
<p><b>Note ai testi di riferimento</b></p>	
<p><b>Materiali didattici</b></p>	<p><i>Le slides proiettate durante il corso possono essere reperite nella sezione "File" del Team denominato "Laboratorio di Chimica Organica – Tutoraggio" (codice team zg2qrix)</i></p>
<p><b>Valutazione</b></p>	
<p>Modalità di verifica</p>	<p><i>La verifica degli apprendimenti si baserà sulle relazioni che ciascuno studente stilerà dopo ogni esperimento effettuato in laboratorio e su di un colloquio della durata media di 30 minuti.</i></p>

<p>Criteria di valutazione</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Conoscenza e capacità di comprensione:</b> <i>Accertate mediante colloquio. La conoscenza delle tematiche del corso sarà accertata in relazione alla descrizione dei fenomeni/proprietà in esame e, soprattutto, alle interazioni intermolecolari responsabili dei fenomeni stessi.</i></li> <li>• <b>Conoscenza e capacità di comprensione applicate:</b> <i>Viene valutata la performance del singolo studente durante lo svolgimento delle attività laboratoriali con riferimento, in particolare, a: a) norme comportamentali di sicurezza in laboratorio; b) autonomia nell'esecuzione degli esperimenti; c) redazione di una relazione inerente agli esperimenti effettuati in laboratorio</i></li> <li>• <b>Autonomia di giudizio:</b> <i>Sarà accertata mediante colloquio e valutazione delle relazioni. In particolare, verrà valutata la capacità di interpretare i dati sperimentali raccolti durante le esperienze pratiche di laboratorio e di correlarli alle teorie appropriate.</i></li> <li>• <b>Abilità comunicative:</b> <i>Saranno valutate l'appropriatezza del linguaggio scientifico e della notazione chimica in relazione alla descrizione dei fenomeni sperimentali osservati in laboratorio ed ai principi teorici alla base delle tecniche comunemente impiegate nei laboratori di Chimica Organica.</i></li> <li>• <b>Capacità di apprendere:</b> <i>Sarà valutata durante il colloquio mediante la somministrazione di quesiti relativi a situazioni reali incontrate durante le attività laboratoriali. In particolare, sarà valutata la capacità di risoluzione di problemi che si presentano di frequente durante le attività di sintesi, estrazione e purificazione di composti organici.</i></li> </ul> <p style="text-align: center;">○</p>
<p>Criteria di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale</p>	<p><i>Il voto finale è attribuito in trentesimi. L'esame si intende superato quando il voto è maggiore o uguale a 18/30. Per conseguire una valutazione elevata (da 27/30 a 30/30) lo studente deve avere sviluppato autonomia di giudizio e adeguata capacità di argomentazione ed esposizione</i></p>

---

<b>Altro</b>	

**FAC.SIMILE SCHEDA DI INSEGNAMENTO IN LINGUA INGLESE**
**COURSE OF STUDY CHEMISTRY**
**ACADEMIC YEAR 2023-2024**
**ACADEMIC SUBJECT Organic Chemistry Laboratory**

General information	
Year of the course	III
Academic calendar (starting and ending date)	1 <sup>st</sup> semester
Credits (CFU/ETCS):	6
SSD	CHIM/06 – Organic Chemistry
Language	Italian
Mode of attendance	mandatory

Professor/ Lecturer	
Name and Surname	Antonio Salomone
E-mail	antonio.salomone@uniba.it
Telephone	-
Department and address	Department of Chemistry, Via Orabona n° 4, II floor, room n° 208
Virtual room	Microsoft Team platform "Laboratorio di Chimica Organica – Tutoraggio" (code: zg2qrix)
Office Hours (and modalities: e.g., by appointment, on line, etc.)	From monday to Friday, from 9.00 AM to -1.00 PM by appointment via e-mail

Work schedule			
Hours			
Total	Lectures	Hands-on (laboratory, workshops, working groups, seminars, field trips)	Out-of-class study hours/ Self-study hours
150	16	45 (laboratory) – 15 (class room practice)	74
CFU/ETCS			
6	2	4	

<b>Learning Objectives</b>	<i>The student will be able to carry out independently and in full compliance with the safety standards the basic operations commonly performed in organic chemistry laboratories and aimed at the synthesis and extraction of organic compounds as well as their purification. In particular, the student will be able to master both from a theoretical and practical point of view the following techniques: filtration, liquid-liquid extraction, distillation, thin layer and column chromatography, crystallization. The student will also acquire a significant decision-making autonomy regarding the choice of instruments and optimal experimental conditions for conducting the synthesis and purification experiments of the most commonly used organic compounds also in relation to the procedures already reported in the scientific literature. The student will be able to illustrate in detail what was done during the experiments by writing scientific reports.</i>
<b>Course prerequisites</b>	<i>For a profitable learning of the knowledge provided within the course lessons, the following notions will be necessary: a) reactivity of the most common organic compounds b) principles underlying the mostly employed separation techniques such as chromatography, crystallization, distillation, extraction.</i>

<b>Teaching strategie</b>	<i>The teaching is delivered through lectures with the aid of both the blackboard and multimedia tools. During the lectures the theoretical aspects underlying the experiments that each student will carry out individually in the laboratory are exposed. The hours of classroom tutorials are aimed at 1) a more detailed discussion about the arguments treated during the lessons 2) an ongoing monitoring of learning through the administration of multiple-choice tests on the Microsoft Forms platform. This monitoring will not contribute to the final evaluation of the student.</i>
<b>Expected learning outcomes in terms of</b>	
<b>Knowledge and understanding on:</b>	<p>The course is structured in such a way that the student will know and understand:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- The main tools present in the organic chemistry laboratory</li> <li>- The main bibliographic sources useful for the design of organic syntheses and purification of the prepared compounds</li> <li>- The basic methods for the synthesis of the most common organic compounds</li> <li>- The mostly employed techniques for the purification of the most common organic compounds</li> <li>- The methods most used for the extraction of organic compounds from natural matrices</li> </ul>
<b>Applying knowledge and understanding on:</b>	<p>On the basis of the knowledge acquired, the student will be able to consult the scientific literature and identify the optimal experimental procedures for the synthesis, extraction and purification of a given organic compound in relation to the instruments available in the laboratory</p>
<b>Soft skills</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Making informed judgments and choices</i> <i>Given a chemical process aimed at the synthesis or extraction or purification of a commonly used organic compound, the student will be able to independently evaluate which experimental parameters to consider relevant and which instruments are necessary for the successful outcome of the experiment. He will be able to: a) interpret the collected data in a coherent, critical and correct way; b) relate the collected data to the appropriate theories; c) formulate plausible hypotheses for the interpretation of the phenomena observed experimentally.</i></li> <li>• <i>Communicating knowledge and understanding</i> <i>The student will be able to clearly explain the basic chemical phenomena related to the synthesis, extraction and purification of the most common organic compounds and to the typical problems of the techniques mostly used in Organic Chemistry laboratories. He will adopt a scientifically rigorous language and will use the appropriate graphic representations of the Organic Chemistry and of the scientific method in general.</i></li> <li>• <i>Capacities to continue learning</i> <i>Based on the knowledge acquired during the course the student will be able to design and conduct experiments independently. He will also develop new skills in learning and deepening the themes of practical Organic Chemistry applied to the synthesis, extraction and purification of the most common organic compounds. These skills and competences will form the basis for the understanding of advanced techniques useful for the synthesis and purification of unstable and / or structurally complex organic compounds.</i></li> </ul>



<b>Syllabus</b>	
<b>Content knowledge</b>	<p><b>Lectures:</b>  <i>Safety in the organic chemistry laboratory. Laboratory glassware. The laboratory notebook. Introduction to chemical literature: primary and secondary bibliographic sources, handbooks and catalogues. Use of free access databases for the design of an organic synthesis. Commonly used equipment in an organic chemistry laboratory. Volume and weight measurements. Methods of heating and cooling. Reaction methods in a modified environment.</i>  <i>Physical constants of liquids and solids: boiling point, density, melting point.</i>  <i>Organic compound purification techniques: filtration, crystallization, sublimation, distillation (simple at atmospheric and reduced pressure, fractional and in vapor current).</i>  <i>Solvent extraction and partition coefficient. Adsorption chromatography: column and thin layer.</i></p> <p><b>Classroom tutorials:</b>  <i>Material from lessons is discussed in more detail. A deep and detailed description (step-by-step) of practical aspects of laboratory experiences is furnished.</i></p> <p><b>Practical laboratory tests:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Crystallization techniques</li> <li>- Chromatographic analysis of mixtures of organic compounds</li> <li>- Distillation techniques</li> <li>- Extraction techniques</li> <li>- Synthesis and purification of organic molecules</li> <li>- Extractions of organic compounds of interest from natural matrices</li> </ul>
<b>Texts and readings</b>	<p>1) G. L. Pavia, G. M. Lampman, G. S. Kriz, R. G. Engel, "A Microscale Approach to Organic Chemistry Laboratory Techniques, Sixth Edition", Cengage Learning, Boston, 2018-2013.</p> <p>2) G. L. Pavia, G. M. Lampman, G. S. Kriz "Il Laboratorio di Chimica Organica", Ed. Sorbona, Milano - 1994</p> <p>3) H. Hart, L. E. Craine "Laboratorio di Chimica Organica", Zanichelli, Bologna, 1998.</p>
<b>Notes, additional materials</b>	All slides projected during the lessons are available in the repository
<b>Repository</b>	Team "Laboratorio di Chimica Organica – Tutoraggio" (team code g2qrix)

<b>Assessment</b>	
<b>Assessment methods</b>	The assessment of learning will be based on the reports that each student will prepare after each laboratory experiment and on an average 30-minute oral examination.
<b>Assessment criteria</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Knowledge and understanding</i>  <i>Find out by interview. Knowledge of the topics of the course will be assessed in relation to the description of the phenomena / properties under examination and, above all, to the intermolecular interactions responsible for the phenomena themselves.</i></li> <li>• <i>Applying knowledge and understanding</i>  <i>The performance of the individual student is assessed during the laboratory activities with reference, in particular, to: a) safety rules in the laboratory; b) autonomy in carrying out the experiments; c) drafting of a report concerning the experiments carried out in the laboratory</i></li> <li>• <i>Autonomy of judgment</i>  <i>It will be ascertained through an interview and the evaluation of the reports. In particular, will be evaluated the ability to interpret the experimental data</i></li> </ul>

	<p>collected during the practical laboratory experiences and to correlate them with the appropriate theories.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Communication skills</b> The appropriateness of scientific language and chemical notation will be assessed in relation to the description of the experimental phenomena observed in the laboratory and the theoretical principles underlying the techniques commonly used in Organic Chemistry laboratories.</li> <li>• <b>Capacities to continue learning</b> It will be assessed during the interview by administering questions relating to real situations encountered during the laboratory activities. In particular, the ability to solve problems that frequently arise during the synthesis, extraction and purification of organic compounds will be evaluated.</li> </ul>
Final exam and grading criteria	The final mark is in the scale 0-30. The final exam is passed when the mark is greater than or equal to 18/30. To achieve a high evaluation (from 27/30 to 30/30), the student must have developed autonomy of judgment and adequate capacity for argumentation and presentation.
<b>Further information</b>	
	.