

CORSO DI STUDIO: *CHIMICA (L-27)*

ANNO ACCADEMICO: *2024-2025*

DENOMINAZIONE DELL'INSEGNAMENTO: *CHIMICA ORGANICA (I CORSO)*

Principali informazioni sull'inse	
Anno di corso	<i>Il anno</i>
Periodo di erogazione	<i>I semestre (01-10-2024 /15-01-2025)</i>
Crediti formativi universitari (CFU/ETCS):	<i>8</i>
SSD	<i>Chimica Organica (CHEM-05/A)</i>
Lingua di erogazione	<i>Italiano</i>
Modalità di frequenza	<i>Non obbligatoria ma fortemente consigliata</i>

Docente	
Nome e cognome	<i>Angelo Nacci</i>
Indirizzo mail	<i>angelo.nacci@uniba.it</i>
Telefono	<i>080.5442499</i>
Sede	<i>Dipartimento di Chimica, via E. Orabona 4, 70125 (BA), Il piano, stanza n° 219</i>
Sede virtuale	<i>Canale Teams: Chimica Organica I CORSO Prof. NACCI (codice: 7ly9nhk)</i>
Ricevimento	<i>Tutti i giorni (previo appuntamento via mail)</i>

Organizzazione della didattica			
Ore			
Totali	Didattica frontale	Pratica (laboratorio, campo, esercitazione, altro)	Studio individuale
<i>200</i>	<i>48</i>	<i>30</i>	<i>122</i>
CFU/ETCS			
<i>Es. 8</i>	<i>6</i>	<i>2</i>	

Obiettivi formativi	Conoscenza dei fondamenti della Chimica Organica, dei gruppi funzionali organici e delle loro interconversioni, della stereochimica e dei meccanismi di reazione.
Prerequisiti	Conoscenze di base della Chimica Generale acquisite al I anno del Corso di Studi.

Metodi didattici	L'insegnamento viene erogato mediante lezioni frontali in presenza (teoria ed esercizi) che vengono svolte con l'ausilio di mezzi audiovisivi (presentazioni Power Point e/o tramite lavagna elettronica) e lavagna tradizionale. Gli studenti sono incoraggiati a svolgere esercizi sia in classe che a casa dopo ogni argomento. Il docente si avvarrà inoltre di modelli molecolari, utili per la visualizzazione delle molecole nello spazio. L'insegnamento è erogato in lingua italiana
-------------------------	---

<p>Risultati di apprendimento previsti</p>	<p>DD1 Conoscenza e capacità di comprensione: conoscenza profonda della notazione chimica, della nomenclatura IUPAC e delle convenzioni per la rappresentazione grafica dei composti organici. Conoscenza completa dei principi teorici alla base delle reazioni oggetto di studio in Chimica Organica. Conoscenza delle proprietà dei principali gruppi funzionali organici e il loro comportamento nelle reazioni chimiche. Conoscenza delle principali classi di reazioni organiche. Conoscenza delle principali famiglie di composti organici, le fonti ed i metodi di sintesi.</p> <p>DD2 capacità di applicare conoscenza e comprensione: piena padronanza nella scrittura e nella nomenclatura delle principali classi di composti organici; capacità di orientarsi nei meccanismi di reazione e prevedere i prodotti di ogni singola reazione organica.</p> <p>DD3: Competenze trasversali: capacità di formulare giudizi autonomi ed ipotesi sulla reattività dei gruppi funzionali organici e sui meccanismi potenziata mediante attività di raccordo tra le diverse aree culturali o scientifiche che compongono il CdS.</p> <p><i>Autonomia di giudizio</i> Interpretare i dati a disposizione in modo coerente, critico e corretto, correlandoli alle teorie appropriate, formulare ipotesi e scartare quelle non corrette. Essere in grado di risolvere semplici problemi di chimica organica in modo indipendente. Possedere la capacità di recuperare in modo autonomo le informazioni dalla letteratura, da banche dati ed internet, distinguendole per attendibilità. Avere consapevolezza delle nozioni apprese, del loro impatto ambientale e della loro ricaduta tecnologica. Essere in grado di valutare in modo critico la possibilità di migliorare efficienza chimica e l'economia dei processi studiati.</p> <p>DD4: Abilità comunicative: acquisizione del lessico e della terminologia della chimica organica utili per poter comprendere i concetti delle discipline ad essa correlate come la biochimica e la biologia molecolare ed approfondire gli argomenti tramite bibliografia specifica. Capacità di comunicare in forma scritta e orale informazioni, idee, problemi e soluzioni, relative agli argomenti affrontati, ad interlocutori specialisti e non specialisti, anche avvalendosi di strumenti multimediali. Esprimersi in un linguaggio scientificamente e tecnicamente appropriato.</p> <p>DD5 Capacità di apprendere in modo autonomo: capacità di affrontare un problema nuovo applicando le competenze maturate durante il corso, partendo dalla impostazione del problema, anche con la ricerca di informazioni nelle principali banche dati. Essere in grado di applicare i concetti appresi in modo autonomo, e, ove necessario, essere in grado di aggiornare in modo autonomo le proprie conoscenze.</p>
<p>Contenuti di insegnamento (Programma)</p>	<p>Introduzione. Cenni di storia della chimica organica. Richiami sulle teorie del legame chimico: Valence Bond e Molecular Orbital. Strutture di Lewis. Regola dell'ottetto. Carica formale. Risonanza. Ibridazione degli orbitali all'atomo di carbonio. Rassegna delle strutture dei principali gruppi funzionali delle molecole organiche con C, O, N, alogeni ed alcuni composti dello S. Proprietà fisiche e struttura molecolare. Polarità di legami e molecole. Interazioni intermolecolari. Solventi polari ed apolari, protici ed aprotici.</p> <p>Alcani: Nomenclatura. Alcani lineari e ramificati. Isomeria costituzionale e conformazionale. Formule di Newman. Tensione di eclisse e sterica. Angolo diedro. Origine: il petrolio. Reazioni di alogenazione e combustione. Meccanismo dell'alogenazione radicalica. Cicloalcani. Teoria di Baeyer della tensione angolare. Isomeria geometrica nei cicloalcani. Struttura ed isomeria conformazionale nei cicloalcani. Cicloesano a sedia e a barca.</p> <p>Le reazioni organiche e i loro meccanismi. Il concetto di reazione chimica. Energia</p>

	<p>di attivazione. Relazione tra costante di equilibrio e ΔG di reazione. I meccanismi di reazione. Il concetto di elettrofilo e nucleofilo. Carbocationi e carbanioni. Acidi e basi secondo Brønsted e secondo Lewis. Scala dei pKa. Previsione del decorso delle reazioni acido-base.</p> <p>Alcheni, dieni ed alchini: Struttura e nomenclatura. Isomeria geometrica. Stabilità degli alcheni. Cicloalcheni. Preparazioni: deidroalogenazione e disidratazione. Reazioni di addizione elettrofila e loro andamento stereochimico: addizione di alogeni, idracidi, acqua ed idroboração. Formazione di aloidrine. Stabilità e trasposizione dei carbocationi. I concetti di regio- e stereoselettività: la regola di Markovnikov. Addizione radicalica anti-Markovnikov. Idrogenazione ad alcani. Ossidazione con peracidi, permanganato ed ozono. Stereochimica delle reazioni di ossidazione. Idrossilazione <i>syn</i> ad <i>anti</i>. Cenni sulle reazioni di polimerizzazione degli alcheni. Cenni sui carbeni. Sintesi e reattività degli alchini.</p> <p>Idrocarburi Aromatici. Il benzene: struttura, aromaticità ed energia di stabilizzazione. Naftalene ed antracene. Nomenclatura. Meccanismo delle reazioni di sostituzione elettrofila aromatica (SEAr). Alogenazione, nitratura, alchilazioni ed acilazioni di Friedel-Crafts e loro limitazioni. Polisostituzione: effetto dei sostituenti su reattività ed orientazione. Alchenil benzeni: radicali benzilici.</p> <p>Isomeria Ottica: Chiralità ed elementi di simmetria. Attività ottica, luce polarizzata e potere ottico rotatorio. Enantiomeri, racemi e diastereoisomeri. Mesocomposti ed epimeri. Configurazione assoluta e regole di CIP. Formule di Fisher. Risoluzione di un racemo.</p> <p>Alogenuri Alchilici: Nomenclatura. Sintesi. Reazioni di sostituzione nucleofila alifatica SN1 ed SN2: Stereochimica. Reazioni di eliminazione E1 ed E2. Competizione tra meccanismi di sostituzione ed eliminazione. Effetto del solvente e della temperatura. I composti organometallici derivati: i reattivi di Grignard e gli organolitio.</p> <p>Alcoli: Nomenclatura e proprietà fisiche. Sintesi degli alcoli dagli alcheni e dagli alogenuri alchilici. Riduzione dei composti carbonilici con NaBH₄ e LiAlH₄. Proprietà acido-base degli alcoli. Alcolati. Disidratazione degli alcoli ad alcheni. Conversione in alogenuri alchilici per reazione con HX, SOCl₂ e PBr₃. Tosilati. Mesilati e triflati: i gruppi uscenti derivati dagli alcoli. Ossidazione di alcoli a composti carbonilici.</p> <p>Eteri, epossidi e tioli: Nomenclatura. Sintesi di Williamson degli eteri. Scissione degli eteri. Sintesi degli epossidi. Meccanismo dell'epossidazione ed apertura in ambiente acido e basico. Sintesi dei tioli.</p> <p>Aldeidi e Chetoni: Nomenclatura. Struttura del carbonile. Riduzione ad alcoli ed ossidazione ad acidi carbossilici. Reazioni di addizione nucleofila al carbonile: Acetali, emiacetali, immine, ossime ed idrazoni. Addizione di cianuro. Addizione di ilidi: la reazione di Wittig. Addizione di organometalli: sintesi di alcoli. Stereochimica delle addizioni nucleofile al carbonile. Acidità del protone in alfa. Enoli ed enolati e loro reattività. Condensazione aldolica semplice ed incrociata. Addizione ai sistemi coniugati: reazione di Michael.</p> <p>Acidi Carbossilici e derivati: Nomenclatura. Struttura del carbossile. Acidità. Metodi di sintesi. Derivati degli acidi carbossilici. Esteri, ammidi, alogenuri acilici, nitrili ed anidridi. La sostituzione nucleofila acilica (SNAc). Esterificazione di Fisher. Reazioni di Claisen. Proprietà di esteri ed ammidi.</p> <p>Ammine: Nomenclatura. Basicità delle ammine. Sintesi di ammine: ammonolisi di alogenuri alchilici. Amminazione riduttiva e riduzione dei nitrili. Ammine aromatiche. Sali di diazonio e loro impiego nella sintesi.</p> <p>Fenoli ed alogenuri arilici: Proprietà fisiche dei fenoli. Sintesi di laboratorio via sali di diazonio e sintesi industriale (processo Dow). Acidità. Alogenuri arilici e sostituzione nucleofila aromatica (meccanismo via benzino).</p> <p>Sintesi organica. Il concetto di sintesi organica. La pianificazione di una sintesi. Identificazione dei precursori. Analisi retrosintetica. Sintesi di semplici molecole polifunzionali.</p>
<p>Testi di riferimento</p>	<p>1) "CHIMICA ORGANICA", T W Graham Solomons e Craig B Fryhle, Ed. Zanichelli. 2) "CHIMICA ORGANICA" W. H. Brown, B. L. Iverson, E. V. Ansyil, C. S. Foote – Ed. EDISES.</p>

Note ai testi di riferimento	
Materiali didattici	Sul canale teams dell'insegnamento denominato "Chimica Organica I CORSO" (codice 7ly9nhk) sono disponibili esercizi ed altro materiale didattico.

Valutazione	
Modalità di verifica dell'apprendimento	Prova scritta, costituita da esercizi sugli argomenti del corso, seguita da una prova orale. Gli esami si svolgono nell'arco del calendario didattico e per ogni appello lo/a studente/essa che intenda sostenerlo dovrà iscriversi utilizzando la Piattaforma Esse3. La prova orale si svolge con l'impiego della lavagna tradizionale.

<p>Criteria di valutazione</p>	<p><i>Conoscenza e capacità di comprensione:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Viene valutata la conoscenza e la capacità di comprendere da parte dello studente dei fondamenti della chimica organica, dei gruppi funzionali, della loro interconversione, della nomenclatura dei composti organici e dei principali meccanismi di reazione. <p><i>Conoscenza e capacità di comprensione applicate:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Si valuta la capacità dello studente di applicare le suddette conoscenze ai casi di studio e più in generale al problem solving proposto in sede di esame. <p><i>Autonomia di giudizio:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Lo studente formula spiegazioni e modelli ○ Lo studente individua strategie di soluzione per il caso specifico <p><i>Abilità comunicative:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Tecniche di giustificazione utilizzate con argomenti logici</i> <p><i>Capacità di apprendere:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Lo studente fa proprie le nozioni presentate nella pratica
<p>Criteria di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale</p>	<p>Lo studente deve saper applicare i metodi proposti, prevedendo le trasformazioni delle molecole organiche sulla base dei meccanismi studiati, discutere la stereochimica e la struttura delle biomolecole.</p> <p>Gli elementi di valutazione che concorrono all'attribuzione del voto sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ la conoscenza e la capacità di comprensione (25%), ✓ la capacità di applicare le conoscenze (30%), ✓ l'autonomia di giudizio, ovvero la capacità di senso critico e formulazione di ipotesi e soluzioni (30%), ✓ la capacità di comunicazione (15%). <p>Nella valutazione dell'esame e nell'attribuzione del voto si farà riferimento alla seguente scala di valutazione dell'apprendimento.</p> <p>Voto</p>

	<p><u>< 18 insufficiente</u></p> <p>Conoscenze frammentarie e superficiali dei contenuti, errori nell'applicare i concetti, esposizione carente</p> <p><u>18 - 20</u></p> <p>Conoscenze dei contenuti sufficienti ma generali, esposizione semplice, incertezze nell'applicazione di concetti teorici</p> <p><u>21 - 23</u></p> <p>Conoscenze dei contenuti appropriate ma non approfondite, capacità di applicare i concetti teorici, capacità di presentare i contenuti in modo semplice</p> <p><u>24 - 25</u></p> <p>Conoscenze dei contenuti appropriate ed ampie, discreta capacità di applicazione delle conoscenze, capacità di presentare i contenuti in modo articolato.</p> <p><u>26 - 28</u></p> <p>Conoscenze dei contenuti precise e complete, buona capacità di applicare le conoscenze, capacità di analisi, esposizione chiara e corretta</p> <p><u>28 - 30</u></p> <p>Conoscenze dei contenuti ampie, complete ed approfondite, buona applicazione dei contenuti, buona capacità di analisi e di sintesi, esposizione sicura e corretta,</p> <p><u>30 e lode</u></p> <p>Conoscenze dei contenuti molto ampie, complete ed approfondite, capacità ben consolidata di applicare i contenuti, ottima capacità di analisi, di sintesi e di collegamenti interdisciplinari, padronanza di esposizione.</p>
--	---

Altro	
	.

COURSE OF STUDY: CHIMICA (L-27)

ACADEMIC YEAR: 2024-2025

ACADEMIC SUBJECT: ORGANIC CHEMISTRY 1st COURSE

General information	
Year of the course	II
Academic calendar (starting and ending date)	1 st semester (01-10-2024 /15-01-2025)
Credits (CFU/ETCS):	8
SSD	Organic Chemistry (CHEM-05/A)
Language	Italian
Mode of attendance	Optional (but highly recommended)

Professor/ Lecturer	
Name and Surname	Angelo Nacci
E-mail	angelo.nacci@uniba.it
Telephone	080.5442499
Department and address	Dipartimento di Chimica, via E. Orabona 4, 70125 (BA), Il piano, stanza n° 219
Virtual room	Canale Teams: Chimica Organica I CORSO Prof. NACCI (code: 7ly9nhk)
Office Hours (and modalities: e.g., by appointment, on line, etc.)	Every day by appointment via mail

Work schedule			
Hours			
Total	Lectures	Hands-on (laboratory, workshops, working groups, seminars, field trips)	Out-of-class study hours/ Self-study hours
200	48	30	122
CFU/ETCS			
Es. 8	6	2	

Learning Objectives	Knowledge of the fundamentals of Organic Chemistry, organic functional groups and their interconversions, stereochemistry and reaction mechanisms.
Course prerequisites	Basic knowledge of General Chemistry acquired in the first year of the course of study.

Teaching strategies	Teaching is delivered through face-to-face lectures (theory and exercises) that are carried out with the aid of audiovisual means (Power Point presentations and/or electronic whiteboard) and traditional blackboard. Students are encouraged to do exercises both in class and at home after each topic. The teacher will also use molecular models, useful for visualizing molecules in space. Teaching is delivered in Italian
Expected learning outcomes in terms of	

	<p>DD1 Knowledge and understanding: in-depth knowledge of chemical notation, IUPAC nomenclature and conventions for the graphic representation of organic compounds. Complete knowledge of the theoretical principles underlying the reactions studied in Organic Chemistry. Knowledge of the properties of the main organic functional groups and their behavior in chemical reactions. Knowledge of the main classes of organic reactions. Knowledge of the main families of organic compounds, sources and synthesis methods.</p> <p>DD2 ability to apply knowledge and understanding: full mastery in writing and naming the main classes of organic compounds; ability to orient oneself in reaction mechanisms and predict the products of each single organic reaction.</p> <p>DD3: Transversal skills: ability to formulate autonomous judgments and hypotheses on the reactivity of organic functional groups and on the mechanisms enhanced through coordination activities between the different cultural or scientific areas that make up the Degree Course.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Autonomy of judgment Interpret the available data in a coherent, critical and correct way, correlating them to the appropriate theories, formulating hypotheses and discarding the incorrect ones. Be able to solve simple organic chemistry problems independently. Possess the ability to independently retrieve information from literature, databases and the internet, distinguishing them by reliability. Be aware of the concepts learned, their environmental impact and their technological fallout. Be able to critically evaluate the possibility of improving chemical efficiency and the economy of the processes studied. <p>DD4 Communication skills: acquisition of the vocabulary and terminology of organic chemistry useful for understanding the concepts of related disciplines such as biochemistry and molecular biology and to delve deeper into the topics through specific bibliography. Ability to communicate in written and oral form information, ideas, problems and solutions, relating to the topics addressed, to specialist and non-specialist interlocutors, also using multimedia tools. Express oneself in scientifically and technically appropriate language.</p> <p>DD5 Ability to learn independently: ability to tackle a new problem by applying the skills acquired during the course, starting from the problem setting, also with the search for information in the main databases. Being able to apply the concepts learned independently, and, where necessary, being able to independently update one's knowledge.</p>
Syllabus	
Content knowledge	<p>Introduction. History of organic chemistry. Review of chemical bond theories: Valence Bond and Molecular Orbital. Lewis structures. Octet rule. Formal charge. Resonance. Hybridization of orbitals at the carbon atom. Review of the structures of the main functional groups of organic molecules with C, O, N, halogens and some S compounds. Physical properties and molecular structure. Polarity of bonds and molecules. Intermolecular interactions. Polar and apolar solvents, protic and aprotic.</p> <p>Alkanes: Nomenclature. Linear and branched alkanes. Constitutional and conformational isomerism. Newman formulas. Eclipse and steric stress. Dihedral angle. Origin: petroleum. Halogenation and combustion reactions. Mechanism of radical halogenation. Cycloalkanes. Baeyer's theory of angle strain. Geometric isomerism in cycloalkanes. Structure and conformational isomerism in cycloalkanes. Chair and boat cyclohexane.</p> <p>Organic reactions and their mechanisms. The concept of chemical reaction. Activation energy. Relationship between equilibrium constant and ΔG of reaction. Reaction mechanisms. The concept of electrophile and nucleophile. Carbocations and carbanions. Acids and bases according to Brønsted and Lewis. pKa scale. Prediction of the course of acid-base reactions.</p> <p>Alkenes, dienes and alkynes: Structure and nomenclature. Geometric isomerism. Stability of alkenes. Cycloalkenes. Preparations: dehydrohalogenation and</p>

	<p>dehydration. Electrophilic addition reactions and their stereochemical progress: addition of halogens, hydric acids, water and hydroboration. Formation of halohydrins. Stability and rearrangement of carbocations. The concepts of regio- and stereoselectivity: the Markovnikov rule. Anti-Markovnikov radical addition. Hydrogenation to alkanes. Oxidation with peracids, permanganate and ozone. Stereochemistry of oxidation reactions. Syn and anti hydroxylation. Notes on polymerization reactions of alkenes. Notes on carbenes. Synthesis and reactivity of alkynes.</p> <p>Aromatic hydrocarbons: Benzene: structure, aromaticity and stabilization energy. Naphthalene and anthracene. Nomenclature. Mechanism of electrophilic aromatic substitution reactions (SEAr). Halogenation, nitration, Friedel-Crafts alkylations and acylations and their limitations. Polysubstitution: effect of substituents on reactivity and orientation. Alkenyl benzenes: benzyl radicals.</p> <p>Optical isomerism: Chirality and symmetry elements. Optical activity, polarized light and optical rotatory power. Enantiomers, racemates and diastereoisomers. Mesocompounds and epimers. Absolute configuration and CIP rules. Fisher formulas. Resolution of a racemate.</p> <p>Alkyl halides: Nomenclature. Synthesis. Aliphatic nucleophilic substitution reactions SN1 and SN2: Stereochemistry. E1 and E2 elimination reactions. Competition between substitution and elimination mechanisms. Effect of solvent and temperature. Derived organometallic compounds: Grignard reagents and organolithium.</p> <p>Alcohols: Nomenclature and physical properties. Synthesis of alcohols from alkenes and alkyl halides. Reduction of carbonyl compounds with NaBH₄ and LiAlH₄. Acid-base properties of alcohols. Alcoholates. Dehydration of alcohols to alkenes. Conversion to alkyl halides by reaction with HX, SOCl₂ and PBr₃. Tosylates. Mesylates and triflates: leaving groups derived from alcohols. Oxidation of alcohols to carbonyl compounds.</p> <p>Ethers, epoxides and thiols: Nomenclature. Williamson synthesis of ethers. Cleavage of ethers. Synthesis of epoxides. Mechanism of epoxidation and opening in acidic and basic environments. Synthesis of thiols.</p> <p>Aldehydes and Ketones: Nomenclature. Structure of the carbonyl. Reduction to alcohols and oxidation to carboxylic acids. Nucleophilic addition reactions to the carbonyl: Acetals, hemiacetals, imines, oximes and hydrazones. Addition of cyanide. Addition of ylides: the Wittig reaction. Addition of organometallics: synthesis of alcohols. Stereochemistry of nucleophilic additions to the carbonyl. Acidity of the alpha proton. Enols and enolates and their reactivity. Simple and crossed aldol condensation. Addition to conjugated systems: Michael reaction.</p> <p>Carboxylic acids and derivatives: Nomenclature. Structure of the carboxyl. Acidity. Methods of synthesis. Derivatives of carboxylic acids. Esters, amides, acyl halides, nitriles and anhydrides. Nucleophilic acyl substitution (SN_{Ac}). Fisher esterification. Claisen reactions. Properties of esters and amides.</p> <p>Amines: Nomenclature. Basicity of amines. Synthesis of amines: ammonolysis of alkyl halides. Reductive amination and reduction of nitriles. Aromatic amines. Diazonium salts and their use in synthesis.</p> <p>Phenols and aryl halides: Physical properties of phenols. Laboratory synthesis via diazonium salts and industrial synthesis (Dow process). Acidity. Aryl halides and nucleophilic aromatic substitution (benzyne mechanism).</p> <p>Organic Synthesis. The Concept of Organic Synthesis. Planning a Synthesis. Identification of Precursors. Retrosynthetic Analysis. Synthesis of Simple Polyfunctional Molecules.</p>
Texts and readings	<p>1) "CHIMICA ORGANICA", T W Graham Solomons e Craig B Fryhle, Ed. Zanichelli. 2) "CHIMICA ORGANICA" W. H. Brown, B. L. Iverson, E. V. Ansyl, C. S. Foote – Ed. EDISES.</p>
Notes, additional materials	-
Repository	Exercises and other teaching materials are available on the teams channel of the course called "Organic Chemistry I COURSE" (code 7ly9nhk).

Assessment	
Assessment methods	Written test, consisting of exercises on the topics of the course, followed by an oral test. The exams take place during the academic calendar and for each exam session the student who intends to take it must register using the Esse3 Platform. The oral test is carried out using the traditional blackboard.
Assessment criteria	<p>Knowledge and understanding:</p> <ul style="list-style-type: none"> o The student's knowledge and understanding of the fundamentals of organic chemistry, functional groups, their interconversion, the nomenclature of organic compounds and the main reaction mechanisms are assessed. <p>Applied knowledge and understanding:</p> <ul style="list-style-type: none"> o The student's ability to apply the aforementioned knowledge to case studies and more generally to the problem solving proposed during the exam is assessed. <p>Autonomy of judgment:</p> <ul style="list-style-type: none"> o The student formulates explanations and models o The student identifies solution strategies for the specific case <p>Communication skills:</p> <ul style="list-style-type: none"> o Justification techniques used with logical arguments <p>Ability to learn:</p> <ul style="list-style-type: none"> o The student makes the notions presented his/her own in practice
Final exam and grading criteria	<p>The student must be able to apply the proposed methods, predicting the transformations of organic molecules based on the mechanisms studied, discuss the stereochemistry and structure of biomolecules.</p> <p>The evaluation elements that contribute to the attribution of the grade are:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ knowledge and understanding (25%), ✓ the ability to apply knowledge (30%), ✓ autonomy of judgment, or the ability to critical sense and formulation of hypotheses and solutions (30%), ✓ communication skills (15%). <p>In the evaluation of the exam and in the attribution of the grade, reference will be made to the following learning assessment scale.</p> <p>Grade</p> <p>< 18 insufficient</p> <p>Fragmented and superficial knowledge of content, errors in applying concepts, poor presentation</p> <p>18 - 20</p> <p>Sufficient but general knowledge of content, simple presentation, uncertainties in applying theoretical concepts</p> <p>21 - 23</p> <p>Appropriate but not in-depth knowledge of content, ability to apply theoretical concepts, ability to present content in a simple way</p> <p>24 - 25</p> <p>Appropriate and broad knowledge of content, fair ability to apply knowledge, ability to present content in an articulated way.</p>

	<p>26 - 28</p> <p>Precise and complete knowledge of the contents, good ability to apply the knowledge, analytical ability, clear and correct exposition</p> <p>28 – 30</p> <p>Broad, complete and in-depth knowledge of the contents, good application of the contents, good ability to analyse and summarise, confident and correct exposition,</p> <p>30 cum laude</p> <p>Very broad, complete and in-depth knowledge of the contents, well-established ability to apply the contents, excellent ability to analyse, summarise and make interdisciplinary connections, mastery of exposition.</p>
Further information	
	.