

# Testi del Syllabus

Resp. Did.	<b>TAVAGNACCO CLAUDIO</b>	<b>Matricola: 003355</b>
Docenti	<b>BENINCASA MONICA, 1,5 CFU SCOCCHI MARCO, 1,5 CFU TAVAGNACCO CLAUDIO, 3 CFU TRAMER FEDERICA, 1,5 CFU</b>	
Anno offerta:	<b>2016/2017</b>	
Insegnamento:	<b>193SM - LABORATORIO DI CHIMICA E BIOCHIMICA</b>	
Corso di studio:	<b>SM51 - SCIENZE E TECNOLOGIE BIOLOGICHE</b>	
Anno regolamento:	<b>2015</b>	
CFU:	<b>9</b>	
Settore:	<b>BIO/10</b>	
Tipo Attività:	<b>B - Caratterizzante</b>	
Anno corso:	<b>2</b>	
Periodo:	<b>Annualità Singola</b>	



## Testi in italiano

<b>Lingua insegnamento</b>	Italiano
<b>Contenuti (Dipl.Sup.)</b>	Modulo di chimica: lezioni frontali con uso della piattaforma Moodle e Powerpoint. Esperienze di laboratorio: tecniche varie di laboratorio, analisi, sintesi, purificazione, caratterizzazione di composti chimici. Modulo di biochimica: lezioni frontali e corrispondenti esperienze di laboratorio riguardanti le principali tecniche preparative e analitiche di uso comunque
<b>Testi di riferimento</b>	Modulo di chimica Dispense del docente scaricabili liberamente dalla piattaforma moodle R.Morassi e G.P. Speroni, IL LABORATORIO CHIMICO, Piccin Editore, Padova, 1987 Modulo di biochimica Dispense del docente scaricabili liberamente dalla piattaforma moodle
<b>Obiettivi formativi</b>	Modulo di chimica Imparare ad operare in un laboratorio di chimica, adoperando attrezzature e reattivi chimici secondo le norme di sicurezza. Conoscere e saper usare in modo razionale la normale attrezzatura di un laboratorio scientifico didattico, preparare soluzioni per pesata e per diluizione, filtrare, sintetizzare, analizzare, titolare, maneggiare e riconoscere le proprietà di varie specie chimiche. Il Laboratorio di Biochimica è un componente essenziale del percorso formativo non solo per lo studio della biochimica ma anche della biologia molecolare, della chimica, così come della biologia cellulare e della genetica. Scopo di tale corso è quello di fornire le basi di conoscenza e di abilità necessarie per le future attività di ricerca dello studente attraverso la condivisione di lezioni teoriche e pratiche in merito alle tecniche preparative e analitiche maggiormente in uso nei laboratori.
<b>Prerequisiti</b>	Modulo di chimica: Avere delle basi di chimica generale, curiosità scientifica e un pò di manualità. Modulo di biochimica: Conoscenza di base delle principali proprietà chimico-fisiche delle principali macromolecole organiche

## Metodi didattici

Modulo di chimica Lezioni frontali con l'usa di moodle e PowerPoint. Esempi e numerosissime esercitazioni numeriche. Esercitazioni pratiche di laboratorio Modulo di biochimica Lezioni frontali con l'uso di moodle e PowerPoint. Esercitazioni pratiche di laboratorio

## Altre informazioni

Modulo di chimica 3 CFU inizio 3 ottobre 2013 - fine 28 novembre 2013 Orario delle lezioni di teoria: lun 9 - 11, gio 9 - 10 Orario laboratorio pratico: in alternativa mar 14 - 17, mar 16.30 - 19.30, mer 14 - 17. Prenotazioni obbligatorie su moodle. Obbligatorio aver scaricato le dispense relative alla sicurezza. Modulo biochimica 6CFU inizio 29 febbraio 2016 - fine 25 maggio 2016 Orario delle lezioni frontali: lun 9 - 11 Orario laboratorio pratico: gruppi suddivisi tra mar 13-16; 16-19; mer 13-16; 16-19. Prenotazioni obbligatorie su moodle.

## Modalità di verifica dell'apprendimento

Modulo di chimica Durante il corso vengono mostrati numerosi esempi e gli studenti sono invitati a risolvere collettivamente degli esercizi numerici. Vengono inoltre proposti 3 test individuali di autovalutazione da fare con moodle. Gli studenti devono preparare 7 relazioni scientifiche scritte sulle esperienze pratiche svolte, secondo uno schema che viene loro dato. Il test finale consiste: a) nel rispondere a un test scritto di 10 quesiti sulle materie svolte, b) nel discutere le relazioni preparate, c) nel rispondere eventualmente a qualche domanda orale. Nella valutazione totale del corso, il voto acquisito nel modulo di chimica contribuisce per 1/3. Modulo di biochimica: Durante le esercitazioni vengono proposti dei questionari/relazioni scritte individuali, riguardanti la teoria e le attività di laboratorio svolte. L'esame finale consiste nel rispondere a un test scritto composto di quesiti a scelta multipla sugli argomenti svolti. Il voto finale per il modulo di biochimica viene calcolato attribuendo un massimo di 8 punti per le relazioni e un massimo di 24 punti al test. Nella valutazione totale del corso, il voto acquisito nel modulo di biochimica contribuisce per 2/3.

## Programma esteso

Il corso si avvale di diversi moduli all'interno dei quali vengono trattati argomenti inerenti le diverse tipologie di tecniche sperimentali. Modulo di chimica: Norme di comportamento in un lab. Utilizzo dei DPI. Classificazione delle sostanze pericolose e schede di sicurezza. Interventi in caso di piccoli incidenti. SI. Precisione, accuratezza, portata, sensibilità. Cifre significative. Concentrazione, formule pratiche di uso frequente per preparare soluzioni. Descrizione di tecniche e apparecchiature comuni. Termometri. Curve di solubilità, ricristallizzazione, decantazione, filtrazioni per gravità e depressione. Estrazioni. Essiccamento di vetreria, di solidi, uso dell'essiccatore e della pompa aspirante. Sintesi e analisi di laboratorio e rese. P.to di fusione. Cromatografia per purificare H<sub>2</sub>O. Cenni alla teoria acido/base forti e deboli. Teoria delle titolazioni, standard primari e secondari, indicatori. Elettrodi e titolazioni potenziometriche del pH in vari casi. Curve di titolazione e determinazione del pKa di acidi deboli. Tamponi. Leganti, titolazioni complessometriche, durezza dell'H<sub>2</sub>O. Esperienze svolte in lab. Preparazione di soluzioni. Analisi qualitativa di specie chimiche. Reazioni di un ciclo di Cu. Sintesi dell'acido benzoico, sua purificazione e p.to fusione. Titolazione con indicatori e con pHmetro di varie soluzioni. Determinazione del pKa di acidi deboli. Forza di un tampone. Determinazione della durezza di acque con EDTA. Reazioni redox, estrazioni selettive, distillazioni semplici, equilibri in soluzione, liquidi criogenici. Modulo di Biochimica: Introduzione al laboratorio di biochimica: attrezzature e strumentazione. Purificazione di una molecola, principi: frazionamento, estrazione, strategie di purificazione, monitoraggio della purificazione, resa. Centrifugazione e sue applicazioni. Introduzione alle tecniche cromatografiche. Principi e pratica dell'elettroforesi di proteine. Principi e pratica del Western blot. Tecniche spettroscopiche I: UV/visibile, legge di Lambert-Beer. Metodi di determinazione della concentrazione delle proteine. Tecniche spettroscopiche II: fluorescenza, chemiluminescenza e bioluminescenza. Principi e pratica dell'incapsulazione di biomolecole in matrici biopolimeriche. Misura della cinetica enzimatica, inibizione enzimatica. Esperienza 1: prelievo e deposizione di volumi per mezzo di pipette. Pulizia di vetro e plastica. Diluizioni e preparazione soluzioni; Esperienza 2: taratura pHmetro e preparazione di tamponi Esperienza 3: isolamento di mitocondri da fegato bovino per centrifugazione differenziale .

Esperienza 4: isolamento di molecole attraverso la cromatografia per esclusione molecolare. Esperienza 5: purificazione della GFP mediante cromatografia di affinità Esperienza 6: separazione elettroforetica di proteine tramite SDS-PAGE, colorazione e blotting del gel Esperienza 7: stima della massa molecolare di una proteina mediante SDS-PAGE e sviluppo del Western blot. Esperienza 8: utilizzo dello spettrofotometro. Misurazione dello spettro di assorbanza del p-nitrofenolo e determinazione della concentrazione Esperienza 9: determinazione della concentrazione proteica Esperienza 10: Misurazione della fluorescenza e sua perturbazione Esperienza 11: preparazione e caratterizzazione di formulazioni per drug delivery di proteine Esperienza 12: verifica sperimentale della legge di Michaelis-Menten



## Testi in inglese

<b>Lingua insegnamento</b>	Italian
<b>Contenuti (Dipl.Sup.)</b>	Chemistry module: lectures with the help of blackboard, moodle platform and PowerPoint. Laboratory experiences: usual laboratory techniques, analysis, synthesis, purification, characterization of chemical compounds. Biochemistry module: lectures and lab experiences on main preparative and analytical techniques in use in biochemistry lab
<b>Testi di riferimento</b>	Chemistry module: Professor's notes from moodle platform. R.Morassi e G.P. Speroni, Il Laboratorio Chimico, Piccin Editore, Padova, 1987 Biochemistry module: Professor's notes from moodle platform
<b>Obiettivi formativi</b>	Chemistry module To learn the right way of working in a chemistry laboratory using instruments and reactants in the best safety way. To know the rational way of using the chemistry tools that are present in a didactical chemistry lab. Prepare solutions at known concentrations by weight or dilution, to filtrate, analyze, synthesize, titrate, handle and recognize the properties of various chemical species. Biochemistry module: Biochemistry lab is an essential element in the training of students for careers not only in biochemistry but also in molecular biology, chemistry, cell biology and genetics. Purpose of the course is to provide students the knowledge and skills needed for future research participation, by sharing theoretical and practical classes on main preparative and analytical techniques.
<b>Prerequisiti</b>	Chemistry module To have some general chemistry bases, scientific curiosity, a bit of manual skill Biochemistry module: Basic knowledge of main physico- chemical features of organic macromolecules
<b>Metodi didattici</b>	Module of chemistry. Frontal lessons using moodle and PowerPoint. Examples and numerical exercises. Practice laboratory exercises. Biochemistry module: lectures with the help of moodle platform and PowerPoint. Laboratory experiences: practice laboratory on basic preparative and analytical techniques
<b>Altre informazioni</b>	Chemistry module 3 CFU start 3 october 2013, end 28 november 2013. Lessons plain Theoretical : Sunday 9 - 11, Thursday 9 - 10. Practical laboratory lessons: in alternative Tuesday 14 - 17, Tuesday 16.30 - 19.30, Wednesday 14 - 17. It is compulsory booking turns on moodle. Biochemistry module: 6CFU start February 29th 2016 - end May 25th 2016 time schedule: lectures: Mon 9 - 11 Lab: four groups: Tue 13-16 and 16-19; Wed 13-16 and 16-19.
<b>Modalità di verifica dell'apprendimento</b>	Throughout the course many examples are proposed and students jointly are invited to resolve numerical exercises. Furthermore, 3 individual self-evaluation tests are proposed to be solved using moodle platform. Students must prepare 7 scientific reports on their practical lab experiments, according to the given model. The final test consists of: a) a written test of 10 questions on lab arguments; b) a discussion on the presented reports; c) some oral questions if needed. In the total course evaluation the chemistry module weights for 1/3. Biochemistry module:

During practices, students are invited to fill in individual report on theory and lab activity. Final exam consists in a multiple-choice questionnaire on program topics. Final evaluation of biochemistry module is calculated by assigning a maximum of 8 points for report and a maximum of 24 points on the test. In the total course evaluation the biochemistry module weights for 2/3.

## Programma esteso

Chemistry module: Safety and main rules of behavior in the chemical laboratory. DPI use. Dangerous compounds and safety. Safety data sheets. Cases of small accidents. International system of measurements, precision, accuracy, range, sensibility. Experiments and significant figures. Concentration, frequently used practical formulas to prepare solutions. Description of common apparatus and techniques. Thermometers. Solubility curves, re-crystallization, settling, gravity and low pressure filtration. Extraction. Dehydration of glassware and of solids, dryer and sucking pump. Synthesis, analysis and yield in lab. Melting point. Chromatographic H<sub>2</sub>O purification. Strong/weak acid/base theory. Titrations theory, primary and secondary standard, indicators. Various cases of electrodes and potentiometric titrations of pH. Various titration curves and weak acid pK<sub>a</sub> evaluation. Buffers use. Ligands, complexometry and water hardness. Practical experiments in lab.: solutions preparations, qualitative analysis of some chemical species. Reactions in a Cu cycle. Synthesis, purification and melting point of benzoic acid. Titrations with indicators and pH-meter of various solutions. Weak acids pK<sub>a</sub> determination. Buffers power. Hardness of waters determination with EDTA. Redox reactions, selective extractions, simple distillations, equilibrium in solution, cryogenic liquids. Biochemistry module: Lectures: Introduction on biochemistry laboratory: instruments and equipment. Molecule purification, principles: fractionation, extraction, purification strategy, monitoring and yield. Centrifugation technique and its application. Introduction on chromatographic techniques. Principles and practice of electrophoretic separation of proteins. Principles and practice of western blot. Spectrophotometric techniques I: UV/visible, Lambert-Beer Law. Determination of proteins concentration. Spectrophotometric techniques II: fluorescence, chemiluminescence and bioluminescence. Principles and practice of biomolecules encapsulation by bio-polymeric matrices. Enzymatic kinetics evaluation, enzymatic inhibition. Lab exp. 1: handle liquid solutions with variable volume pipettes. Glass and plastic cleaning. Dilutions and solutions preparation; Lab exp. 2: pHmeter calibration and buffer preparation. Lab exp. 3: isolation of bovine liver mitochondrial fraction by differential centrifugation. Lab exp. 4: separation of molecules by gel exclusion chromatography. Lab exp. 5: affinity chromatography for GFP purification. Lab exp. 6: SDS-PAGE electrophoretic separation of proteins, gel staining and blotting. Lab exp. 7: SDS-PAGE molecular weight evaluation of proteins and western blot development. Lab exp. 8: spectrophotometer practice. Absorbance spectrum and evaluation of p-nitrophenol concentration. Lab exp. 9: determination of protein concentration. Lab exp. 10: fluorescence measurement and its perturbation. Lab exp. 11: preparation and characterization of several formulation for drug delivery of proteins. Lab exp.12: experimental evidence of Michaelis-Menten law.