

Testi del Syllabus

Resp. Did. **SCOCCHI MARCO** **Matricola: 006789**

Docenti **MACOR PAOLO, 1,5 CFU**
SCOCCHI MARCO, 1,5 CFU
TAVAGNACCO CLAUDIO, 1 CFU
TAVAGNACCO CLAUDIO, 2 CFU
TOSSI ALESSANDRO, 1,5 CFU
TRAMER FEDERICA, 1,5 CFU

Anno offerta: **2020/2021**
Insegnamento: **193SM - LABORATORIO DI CHIMICA E BIOCHIMICA**
Corso di studio: **SM51 - SCIENZE E TECNOLOGIE BIOLOGICHE**
Anno regolamento: **2019**
CFU: **9**
Settore: **BIO/10**
Tipo Attività: **A - Base**
Anno corso: **2**
Periodo: **Annualità Singola**
Sede: **TRIESTE**



Testi in italiano

Lingua insegnamento ITALIANO

Contenuti (Dipl.Sup.) Il corso si avvale di diversi moduli all'interno dei quali vengono trattati argomenti inerenti le diverse tipologie di tecniche sperimentali.
Modulo di laboratorio di chimica:
Parte teorica. 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 H₂O. 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'H₂O.
Laboratorio: esperienze eseguite: 1) preparazione di soluzioni per pesata e diluizione. Analisi qualitative e riconoscimento di specie chimiche. 2) Reattività chimica: un ciclo di reazioni del rame. 3) Sintesi e purificazione dell'acido benzoico per ossidazione dell'alcol benzilico con KMnO₄. 4) Titolazioni acido-base in presenza di indicatori o con pH-metro. Misura del pKa del CH₃COOH. Preparazione e verifica della forza di un tampone. 5) Determinazione della durezza di varie acque. Reazioni redox, comproportioni ed estrazioni. Sintesi del nylon. 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. Tecniche Immunologiche: 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. Tecniche immunologiche: ELISA, principi e applicazioni. Misura della cinetica enzimatica, inibizione enzimatica.

E1: prelievo e deposizione di volumi per mezzo di pipette. Pulizia di vetro e plastica. Diluizioni e preparazione soluzioni. E2: taratura pHmetro e preparazione di tamponi. E3: utilizzo dello spettrofotometro. Misurazione dello spettro di assorbanza del p-nitrofenolo e determinazione della concentrazione. E4: determinazione della concentrazione proteica. E5: Misurazione della fluorescenza e sua perturbazione. E6: verifica sperimentale della legge di Michaelis-Menten. E7: isolamento di mitocondri da fegato bovino per centrifugazione differenziale. E8: isolamento di molecole attraverso la cromatografia per esclusione molecolare. E9: purificazione della GST mediante cromatografia di affinità. E10: separazione elettroforetica di proteine tramite SDS-PAGE, colorazione e blotting del gel. E11: stima della massa molecolare di una proteina mediante SDS-PAGE e sviluppo del Western blot. E12: valutazione della presenza di una proteina in un campione complesso mediante ELISA.

Testi di riferimento

Modulo di laboratorio di chimica

- 1) Dispense aggiornate curate dal docente e scaricabili liberamente dalla piattaforma moodle
- 2) R.Morassi e G.P. Speroni, IL LABORATORIO CHIMICO, Piccin Editore, Padova, 1987

Modulo di laboratorio di biochimica:

Principi di Metodologia Biochimica - C. De Marco - C. Cini - Piccin ed.;
Dispense del docente scaricabili liberamente dalla piattaforma moodle

Obiettivi formativi

Modulo di laboratorio di chimica

Al termine del modulo, lo studente dovrà dimostrare:

- 1) Capacità di applicare conoscenza e comprensione
 - di essere capace di comprendere un testo didattico di laboratorio di chimica, di svolgere correttamente una serie di esercizi numerici, di saper riconoscere e usare in modo adeguato le apparecchiature, nonché di illustrare correttamente ed effettuare alcune semplici esperienze di laboratorio in totale sicurezza.
- 2) Autonomia di giudizio
 - d'interpretare razionalmente i risultati di semplici esercitazioni numeriche e di esercitazioni pratiche di laboratorio, di capire se sono state rispettate le norme di sicurezza.
- 3) Abilità comunicative
 - di saper intervenire in una discussione critica su argomenti di laboratorio, esponendo le nozioni imparate a voce o con l'ausilio del computer o della lavagna, di dare suggerimenti validi.
- 4) Capacità di apprendimento
 - di essere in grado di leggere e capire un semplice articolo riguardante le tecniche generali di laboratorio chimico, pubblicato su un testo scientifico e di collegarne il contenuto al programma seguito nel corso. Inoltre dovrà essere in grado di trasferire le nozioni imparate nei corsi che seguirà in futuro.

Modulo di laboratorio di biochimica

Al termine del modulo, lo studente dovrà dimostrare:

- 1) capacità di applicare conoscenza e comprensione
 - di essere capace di comprendere un testo didattico di laboratorio di biochimica, di comprendere e seguire correttamente un protocollo, di riconoscere e utilizzare in modo adeguato l'apparecchiatura di laboratorio, di saper spiegare in modo corretto semplici procedure sperimentali
- 2) Autonomia di giudizio
 - d'interpretare i risultati di esercitazioni pratiche di laboratorio in modo

razionale e obiettivo
3) Abilità comunicative
- di saper intervenire in una discussione critica su argomenti di laboratorio, esponendo le nozioni imparate a voce o con l'ausilio del computer o della lavagna, di dare suggerimenti validi.
4) Capacità di apprendimento
- di essere in grado di cercare, leggere e capire le metodiche riguardanti il laboratorio di biochimica descritte e pubblicate in un testo scientifico e di collegarne il contenuto al programma seguito nel corso. Inoltre dovrà essere in grado di trasferire le nozioni imparate nei corsi che seguirà in futuro.

Prerequisiti

Modulo di laboratorio 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 laboratorio di chimica
Lezioni frontali con l'uso di moodle e PowerPoint dove vengono anche proposti, per ogni argomento svolto, numerosissimi esempi ed esercitazioni numeriche.
Tutte le dispense aggiornate contenenti le lezioni sono liberamente scaricabili da moodle dove sono presenti anche tutti i protocolli dettagliatissimi delle esperienze da effettuare, compresi gli esempi e i suggerimenti per compilare le relazioni di laboratorio.
Modulo di biochimica
Lezioni frontali con l'uso di moodle e PowerPoint. Esercitazioni pratiche di laboratorio
"Eventuali cambiamenti alle modalità qui descritte, che si rendessero necessari per garantire l'applicazione dei protocolli di sicurezza legati all'emergenza COVID19, saranno comunicati nel sito web di Dipartimento, del Corso di Studio e dell'insegnamento."

Altre informazioni

Modulo di laboratorio di chimica
3 CFU inizio ottobre 2020 - Laboratorio di biologia, ed. C1.
E' vivamente consigliata la frequenza delle lezioni di teoria e lo studio continuo, altrimenti non si apprezzano pienamente le esperienze di laboratorio.
E' obbligatoria la frequenza del laboratorio pratico: il docente raccoglie le firme dei presenti.
Per accedere al laboratorio pratico è obbligatorio
1) Accedere e prenotarsi su moodle.
2) Esibire il certificato attestante la frequenza del corso di sicurezza organizzato dall'Università
3) Aver scaricato le dispense relative alla sicurezza nei laboratori compilate dal docente.
Gli studenti sono vivamente invitati a collegarsi col sito del corso su moodle e a scaricare il materiale didattico che viene costantemente aggiornato dal docente.
Modulo biochimica
6CFU;
Laboratorio pratico: suddivisione i gruppi;
Prenotazioni obbligatorie su moodle

Modalità di verifica dell'apprendimento

Modulo di laboratorio di chimica
Un pre-appello sul solo laboratorio di chimica viene tenuto in gennaio. Chi non volesse sostenere l'esame parziale in tale data, può sostenere l'esame sull'intero corso negli appelli successivi.
Il test finale consta di due parti:
- una prova scritta a quiz con domande sia di teoria che di laboratorio pratico su argomenti trattati a lezione;
- la compilazione e la discussione di relazioni scritte sulle esperienze di laboratorio effettuate sulla base di un modello che viene illustrato.
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 laboratorio di chimica:

Parte teorica. 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 H₂O. 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'H₂O.

Laboratorio: esperienze eseguite: 1) preparazione di soluzioni per pesata e diluizione. Analisi qualitative e riconoscimento di specie chimiche. 2) Reattività chimica: un ciclo di reazioni del rame. 3) Sintesi e purificazione dell'acido benzoico per ossidazione dell'alcol benzilico con KMnO₄. 4) Titolazioni acido-base in presenza di indicatori o con pHmetro. Misura del pKa del CH₃COOH. Preparazione e verifica della forza di un tampone. 5) Determinazione della durezza di varie acque. Reazioni redox, comproporzioni ed estrazioni. Sintesi del nylon. 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. Tecniche Immunologiche: 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. Tecniche immunologiche: ELISA, principi e applicazioni. Misura della cinetica enzimatica, inibizione enzimatica.

E1: prelievo e deposizione di volumi per mezzo di pipette. Pulizia di vetro e plastica. Diluizioni e preparazione soluzioni. E2: taratura pHmetro e preparazione di tamponi. E3: utilizzo dello spettrofotometro. Misurazione dello spettro di assorbanza del p-nitrofenolo e determinazione della concentrazione. E4: determinazione della concentrazione proteica. E5: Misurazione della fluorescenza e sua perturbazione. E6: verifica sperimentale della legge di Michaelis-Menten. E7: isolamento di mitocondri da fegato bovino per centrifugazione differenziale. E8: isolamento di molecole attraverso la cromatografia per esclusione molecolare. E9: purificazione della GST mediante cromatografia di affinità. E10: separazione elettroforetica di proteine tramite SDS-PAGE, colorazione e blotting del gel. E11: stima della massa molecolare di una proteina mediante SDS-PAGE e sviluppo del Western blot. E12: valutazione della presenza di una proteina in un campione complesso mediante ELISA.



Testi in inglese

Italian

The course is made by different modules.

Chemistry module.

Theoretical part. 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 H₂O 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_a evaluation. Buffers use. Ligands, complexometry and water hardness.

Practical experiments in lab.: 1) solutions preparations by weighing and dilution. Qualitative analysis of some chemical species. 2) Reactions in a Cu cycle. 3) Synthesis, purification and melting point of benzoic acid by oxidation of benzoic alcohol. 4) Titrations with indicators and pH-meter of various solutions. Weak acids pK_a determination. Buffers power. 5) Hardness of waters determination with EDTA. Redox reactions, selective extractions, simple distillations, equilibrium in solution, cryogenic liquids. Nylon synthesis. calibration and buffer preparation. E3: spectrophotometer practice. Absorbance spectrum and evaluation of p-nitrophenol concentration. E4: determination of protein concentration. E5: fluorescence measurement and its perturbation. E6: experimental evidence of Michaelis-Menten law. E7: isolation of bovine liver mitochondrial fraction by differential centrifugation. E8: separation of molecules by gel exclusion chromatography. E9: affinity chromatography for GST purification. E10: SDS-PAGE electrophoretic separation of proteins, gel staining and blotting. E11: SDS-PAGE molecular weight evaluation of proteins and western blot development. E12: specific protein evaluation from complex sample by ELISA

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. Immunological technique: 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. Immunological technique: ELISA: principles and applications. Enzymatic kinetics evaluation, enzymatic inhibition. E1: handle liquid solutions with variable volume pipettes. Glass and plastic cleaning. Dilutions and solutions preparation. E2: pHmeter

Chemistry module:

- 1) Up-to date professor's notes from moodle platform.
- 2) R.Morassi e G.P. Speroni, Il Laboratorio Chimico, Piccin Editore, Padova, 1987

Biochemistry module:

Principi di Metodologia Biochimica - C. De Marco - C. Cini - Piccin ed.;
Professor's notes from moodle platform

At the end of the course Chemistry laboratory, the student'd show:

1) Applying knowledge and understanding

- to be able to understand the arguments in a didactic text of chemistry laboratory, to solve some numerical exercises, to recognize and correctly use lab. apparatus and techniques and to carry out some easy practical experiences in the laboratory according safety rules.

2) Making judgements

-) to be able to understand in a rational manner the obtained results from some numerical exercises and experiments in a laboratory and if safety

rules were followed.

3) Communication skills

-) to be able to discuss about what he has learned in the laboratory also using the computer or the blackboard and to propose simple solutions.

4) Learning skills

-) to be able to read and understand an article about laboratory published in a scientific text and to connect it with what he has studied. What the student has learned should be transferred in his future courses.

Biochemistry lab module

At the end of the module, the student must demonstrate:

1) ability to apply knowledge and understanding

- to be able to understand a biochemistry laboratory textbook, to understand and properly follow a protocol, to recognize and use the lab equipment properly, to be able to easily explain simple experimental procedures

2) Autonomy of judgment

- to interpret the results of practical laboratory exercises in a rational and objective way

3) Communicative Skills

- Being able to participate in a critical discussion on laboratory topics, exposing the notions learned by voice or with the help of the computer or the blackboard, to make good suggestions.

4) Learning Skills

- to be able to search, read and understand the biochemical methods described and published in a scientific text and to link the content to the program followed in the course.

- to be able to transfer the theory and practice learned into the courses that will follow in the future.

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

Chemistry module:

Up-to-date frontal lectures using moodle, the web and PowerPoint. Several examples and numerical exercises are carried out. Self-evaluation exams are suggested. Practice laboratory exercises are made. All the up-to-date lectures and procedures can be downloaded by moodle site.

Biochemistry module:

lectures with the help of moodle platform and PowerPoint.

Laboratory experiences: practice laboratory on basic preparative and analytical techniques

"Any changes to the methods described here, which become necessary to ensure the application of the safety protocols related to the COVID19 emergency, will be communicated on the Department, Study Program and teaching website."

Chemistry module

3 CFU: oct - dic 2018.

Pre-examination of chemistry laboratory in Jan 2019

Time table: theory: Mon 16-18 aula "Morin" Ed. H2 bis

Practical laboratory: 5 experiences, alternately Tue 14 - 18, or Wed 9 - 13, Laboratorio di biologia, Ed. C1.

To follow the theory lessons is strongly suggested: in this way the laboratory experiences are more esteemed and comprehended.

To attend the practical laboratory is compulsory: the teacher will collect the signatures.

It is compulsory also:

1) To book turns on moodle

2) To exhibit the safety certificate obtained by University courses

3) To download the safety lectures in laboratory prepared by the teacher

The students are strongly suggested to visit the moodle course website and to download the always up-to-date news and educational material.

Biochemistry module:

6CFU;

start March 2019 - end May/June 2019;

time schedule:

lectures: Mon 9 - 11

Lab: four groups: Tue 13-16 and 16-19; Wed 13-16 and 16-19.

Chemistry module

A pre-exam on the chemistry laboratory only will be made in Jan. Who shouldn't set up the partial exam may set up the full exam in the successive dates.

The final text consists of two parts

- a written test with questions on theoretical and practical laboratory arguments;

- compiling and discussion of some scientific reports on practical lab experiments, according to a given model.

In the total course evaluation the chemistry laboratory 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.

The evaluation of the biochemistry module weighs 2/3 of the total course.

The course is made by different modules.

Chemistry module.

Theoretical part. 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 H₂O 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_a evaluation. Buffers use. Ligands, complexometry and water hardness.

Practical experiments in lab.: 1) solutions preparations by weighing and dilution. Qualitative analysis of some chemical species. 2) Reactions in a Cu cycle. 3) Synthesis, purification and melting point of benzoic acid by oxidation of benzoic alcohol. 4) Titrations with indicators and pH-meter of various solutions. Weak acids pK_a determination. Buffers power. 5) Hardness of waters determination with EDTA. Redox reactions, selective extractions, simple distillations, equilibrium in solution, cryogenic liquids. Nylon synthesis. calibration and buffer preparation. E3: spectrophotometer practice. Absorbance spectrum and evaluation of p-nitrophenol concentration. E4: determination of protein concentration. E5: fluorescence measurement and its perturbation. E6: experimental evidence of Michaelis-Menten law. E7: isolation of bovine liver mitochondrial fraction by differential centrifugation. E8: separation of molecules by gel exclusion chromatography. E9: affinity chromatography for GST purification. E10: SDS-PAGE electrophoretic separation of proteins, gel staining and blotting. E11: SDS-PAGE molecular weight evaluation of proteins and western blot development. E12: specific protein evaluation from complex sample by ELISA

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. Immunological technique: 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. Immunological technique: ELISA: principles and applications. Enzymatic kinetics evaluation, enzymatic inhibition. E1: handle liquid solutions with variable volume pipettes. Glass and plastic cleaning. Dilutions and solutions preparation. E2: pHmeter