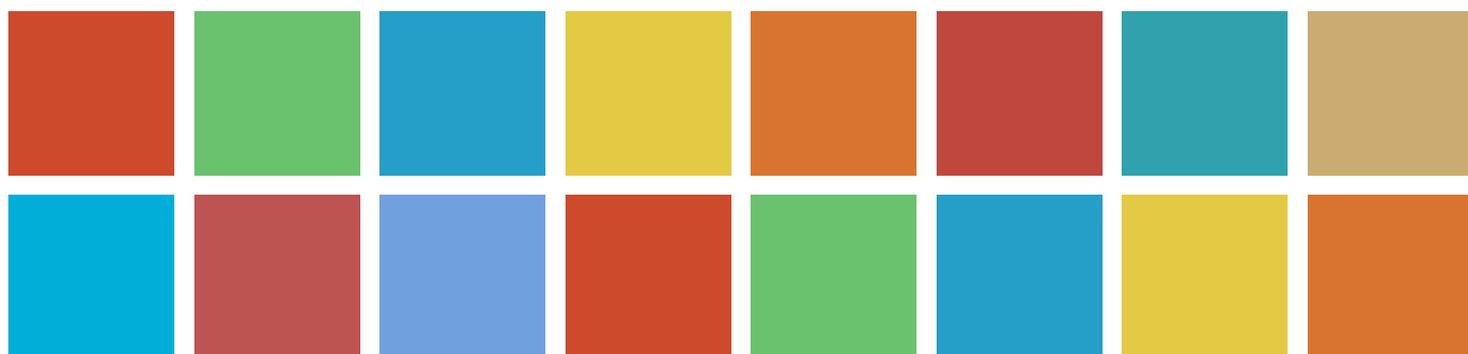




UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI TORINO

010078

BROCHURE DEI CORSI



Corso di Laurea Triennale in Chimica e Tecnologie
Chimiche



Indice

Indice	1
APPLICAZIONI MINERALOGICO-PETROGRAFICHE PER I BENI CULTURALI (CON LABORATORIO)	4
MINERALOGICAL AND PETROGRAPHIC APPLICATIONS TO THE CULTURAL HERITAGE (WITH LABORATORY)	
BIOCHIMICA	7
BIOCHEMISTRY	
BIOCHIMICA II	12
BIOCHEMISTRY II	
BIOLOGIA VEGETALE APPLICATA AI BENI CULTURALI	16
PLANT BIOLOGY APPLIED TO CULTURAL HERITAGE	
CHIMICA ANALITICA CON LABORATORIO	20
ANALYTICAL CHEMISTRY AND LABORATORY	
CHIMICA ANALITICA STRUMENTALE APPLICATA	26
APPLIED INSTRUMENTAL ANALYTICAL CHEMISTRY	
Chimica Analitica Strumentale con Laboratorio (Curriculum Chimica Industriale)	31
Instrumental Chemical Analysis	
Chimica Analitica Strumentale con Laboratorio (Curriculum Chimica)	35
Instrumental Analytical Chemistry with Laboratory	
CHIMICA DEGLI ALIMENTI	41
FOOD CHEMISTRY	
CHIMICA DEI METALLI E DEI POLIMERI	45
CHEMISTRY OF METALS AND POLYMERS	
Chimica delle Risorse e delle Materie Prime (Curriculum Chimica Industriale)	50
Chimica delle Risorse e delle Materie Prime (Curriculum Chimica)	52
Chemistry of Resources and Raw Materials	
CHIMICA FISICA I - Corso A (cognomi A-K)	56
PHYSICAL CHEMISTRY I	
CHIMICA FISICA I - Corso B (cognomi L-Z)	60
Physical Chemistry I - Course B (surnames L-Z)	
CHIMICA FISICA II	64
PHYSICAL CHEMISTRY II	
CHIMICA FISICA III	68
PHYSICAL CHEMISTRY III	
CHIMICA FISICA IV	75
Physical chemistry IV	
CHIMICA GENERALE E INORGANICA E LABORATORIO - Corso A (cognomi A-K)	80
GENERAL INORGANIC CHEMISTRY WITH LABORATORY	
CHIMICA GENERALE E INORGANICA E LABORATORIO - Corso B (cognomi L-Z)	84
GENERAL AND INORGANIC CHEMISTRY WITH LAB	
CHIMICA IN RETE	89
CHEMISTRY ON THE WEB	
CHIMICA INDUSTRIALE	92
INDUSTRIAL CHEMISTRY	
CHIMICA INORGANICA	95
INORGANIC CHEMISTRY	
CHIMICA ORGANICA I - Corso A (cognomi A-K)	99
ORGANIC CHEMISTRY I	
CHIMICA ORGANICA I - Corso B (cognomi L-Z)	104
Organic Chemistry I	
CHIMICA ORGANICA II	109
ORGANIC CHEMISTRY II	
ECONOMIA E ORGANIZZAZIONE AZIENDALE	117
FISICA - Corso A (cognomi A-K)	120
PHYSICS - B (cognomi A-K)	

FISICA - Corso B (cognomi L-Z)	126
PHYSICS - B	
FISICA - Corso B (cognomi M-Z)	130
FONDAMENTI DI CHIMICA DELL'AMBIENTE	131
Introduction to Environmental Chemistry	
GENERAL AND INORGANIC CHEMISTRY AND LABORATORY	134
GENERAL AND INORGANIC CHEMISTRY AND LABORATORY	
IMPIANTI CHIMICI CON LABORATORIO	136
CHEMICAL PLANTS WITH LABORATORY	
LABORATORIO DI SINTESI INORGANICHE	139
INORGANIC SYNTHESIS LABORATORY	
LABORATORIO DI SINTESI ORGANICHE	144
ORGANIC SYNTHESIS LABORATORY	
LABORATORIO DI SINTESI ORGANICHE ED INORGANICHE DI INTERESSE INDUSTRIALE	147
SUMMARY OF LABORATORY ORGANIC AND INORGANIC	
LEAN THINKING	152
LEAN THINKING	
LINGUA INGLESE (insegnamento comune ai CORSI A e B)	155
ENGLISH	
MATEMATICA I - Corso A (cognomi A-K)	157
MATHEMATICS I A	
MATEMATICA I - Corso B (cognomi L-Z)	163
MATEMATICA I - Corso B (surnames L-Z)	
MATEMATICA II - Corso B (cognomi L-Z)	169
MATHEMATICS II B	
MATEMATICA II - Corso A (cognomi A-K)	172
MATHEMATICS II A	
MATEMATICA IN E-LEARNING	176
MATHEMATICS IN E-LEARNING	
MATERIALI E METODI NEI BENI CULTURALI	177
METHODS AND MATERIALS IN CULTURAL HERITAGE	
ORGANIC CHEMISTRY I	178
ORGANIC CHEMISTRY I	
PHYSICAL CHEMISTRY I	183
PHYSICAL CHEMISTRY I	
PHYSICS	186
PHYSICS	
R.E.A.C.H. REGISTRAZIONE, VALUTAZIONE, AUTORIZZAZIONE E RESTRIZIONE DELLE SOSTANZE CHIMICHE	187
REACH - Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals	
RELAZIONARE IN INGLESE	189
ADVANCED ENGLISH: WRITING	
SCIENZA DEI MINERALI E GEOMATERIALI	192
MINERALS SCIENCE AND GEOMATERIALS	
SICUREZZA INDUSTRIALE	196
Industrial Safety	
STRUMENTI MATEMATICI PER LA CHIMICA	197
Mathematical Tools for Chemistry	

Anno accademico:	2017/2018
Codice attività didattica:	
Docenti:	
Contatti docente:	
Anno:	
Tipologia:	--- Nuovo Ordinamento ---
Crediti/Valenza:	
SSD attività didattica:	
Erogazione:	
Lingua:	Italiano
Frequenza:	
Tipologia esame:	

Pagina web del corso: http://chimicaetecnologie.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=e4mt

APPLICAZIONI MINERALOGICO-PETROGRAFICHE PER I BENI CULTURALI (CON LABORATORIO)

MINERALOGICAL AND PETROGRAPHIC APPLICATIONS TO THE CULTURAL HERITAGE (WITH LABORATORY)

Anno accademico:	2017/2018
Codice attività didattica:	CHI0109
Docenti:	Roberto Giustetto (Titolare del corso) Alessandro Borghi (Titolare del corso)
Contatti docente:	011-6705122, roberto.giustetto@unito.it
Corso di studio:	Chimica e Tecnologie Chimiche
Anno:	3° anno
Tipologia:	A scelta dello studente
Crediti/Valenza:	4
SSD attività didattica:	GEO/07 - petrologia e petrografia GEO/09 - georisorse minerarie e applicazioni mineralogico-petrografiche...
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Scritto ed orale

OBIETTIVI FORMATIVI

italiano

Il corso, di carattere teorico e pratico, si propone di fornire allo studente le nozioni e i criteri essenziali per la comprensione dei principi fondamentali dell'ottica cristallografica, finalizzati al riconoscimento ed alla classificazione dei minerali e delle rocce a scala microscopica e le conoscenze specifiche per la determinazione e classificazione di geomateriali di interesse per i Beni Culturali.

English

The course, including both theoretical and practical training, aims at providing the students with the essential criteria to understand the basic principles of crystallographic optics, in order to recognize and classify the minerals and rocks at the micro-scale and to supply the specific knowledge to the determination and classification of geomaterials used in the field of the Cultural Heritage.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

italiano

Lo studente dovrà dimostrare di aver acquisito, nel corso dell'insegnamento teorico, un'adeguata padronanza dei principi fondamentali dell'ottica cristallografica. Nel corso delle esercitazioni in laboratorio lo studente dovrà dimostrare di aver appreso l'utilizzo del microscopio da mineralogia in luce trasmessa e polarizzata e le modalità per il riconoscimento dei minerali e delle rocce mediante l'applicazione dei principi della microscopia ottica.

English

The student will be requested to acquire, during the theoretical courses, an adequate knowledge of the basic principles of crystallographic optics. During the laboratory exercises, the student will have to demonstrate that he has learned the use of mineralogy microscopy in transmitted and polarized light and the methods for the recognition

of minerals and rocks by applying the principles of optical microscopy.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

italiano

Il corso verrà tenuto nell'aula attrezzata di microscopia "U. Pognante". Il corso comprende lezioni frontali ed esercitazioni, durante le quali verrà svolto il riconoscimento microscopico di campioni rappresentativi di rocce magmatiche, sedimentarie e metamorfiche

english

The course will be held in the equipped classroom "U. Pognante". The course includes lessons and exercises, during which will be carried out the microscopic recognition of representative samples of ornamental rocks used in ancient times

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

italiano

L'esame consiste in un colloquio orale durante il quale gli insegnanti verificheranno il livello di apprendimento raggiunto dallo studente attraverso domande specifiche sugli argomenti trattati a lezione ed una prova pratica in cui lo studente dovrà descrivere e classificare una roccia in sezione sottile mediante l'utilizzo del microscopio a luce polarizzata

english

The exam consists of an oral talk during which the teachers will check the level of learning achieved by the student through specific questions on the topics discussed in the lesson and a practical test in which the student will have to describe and classify a thin section rock through the use of polarized light microscope

PROGRAMMA

italiano

Ottica cristallografica: luce naturale e luce polarizzata; polarizzazione rettilinea ed ellittica; minerali otticamente isotropi ed anisotropi; Differenza di fase e Ritardo relativo; Formula di Fresnel; Polarizzazione cromatica e colori d'interferenza; La scala di Newton; l'Indicatrice ottica nei minerali uniassici, biassici ed isotropi; Segno ottico; indice di rifrazione (Legge di Snell-Descartes) e birifrangenza; Principi e finalità delle osservazioni di microscopia ottica a solo polarizzatore, a polarizzatori incrociati ed in luce convergente; Figure d'interferenza dei minerali uniassici e biassici.

Il microscopio ottico in luce polarizzata: principi generali e componenti principali. Criteri generali per la descrizione di una roccia mediante osservazione al microscopio di una sezione sottile. Metodologie di osservazione petrografica al microscopio ottico a solo polarizzatore: definizione di abito, forma, colore, pleocroismo e rilievo. Metodologie di osservazione petrografica al microscopio ottico a polarizzatori incrociati: definizione di birifrangenza, angolo di estinzione, geminazioni, figura di interferenza. Definizione di minerali principali, accessori e secondari (o d'alterazione). Riconoscimento e determinazione microscopica delle principali famiglie di minerali delle rocce magmatiche, sedimentarie e metamorfiche.. Descrizione di microstrutture rappresentative di rocce magmatiche, sedimentarie e metamorfiche anche di interesse commerciale.

Crystallographic optics: natural and polarized light; plane- and elliptical-polarized light; optical isotropic and anisotropic minerals; phase difference and retardation; Fresnel equation; chromatic polarization and interference colours; the Newton scale; optical indicatrix in uniaxial, biaxial and isotropic minerals; optical sign; refraction index (Snell-Descartes Law) and birefringence; Principles and goals of microscopic observations in plane-polarized light, crossed nicols and conoscopy; interference figures in uniaxial and biaxial minerals.

Optical microscope in polarized light: general principles and main components. General criteria for description of a rock by observing a thin section. Petrographic observation methods with optical microscope at only polarized: definition of habit, shape, color, pleochroism and relief. Petrographic observation methods with optical microscope at crossed polarizer: definition of birefringence, extinction angle, gemination, interference figure. Definition of main minerals, accessories and secondary (or alteration). Recognition and microscopic determination of the main families of minerals of magmatic, sedimentary and metamorphic rocks. Description of microstructures representative of magmatic, sedimentary and metamorphic rocks also of commercial interest.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

italiano

Rigault (1998). Elementi di Ottica Cristallografica.

Peccerillo A & Perugini D. (2003) Introduzione alla petrografia ottica. Morlacchi, Perugia. 200 pp

Dispense su supporto elettronico fornite dai docenti

Per approfondimenti sulla microstruttura e composizione mineralogica delle rocce è disponibile in Internet un atlante della collezione petrografia (www.atlantepetro.unito.it/).

english

Rigault (1998). Elementi di Ottica Cristallografica.

Peccerillo A & Perugini D. (2003) Introduzione alla petrografia ottica. Morlacchi, Perugia. 200 pp

Lecture notes in electronic format provided by the teachers For further information on the microstructure and mineralogical composition of the rocks is available on the Internet atlas of the collection petrography (www.atlantepetro.unito.it/).

Pagina web del corso: <http://chimicaetecnologie.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?id=1am6>

BIOCHIMICA

BIOCHEMISTRY

Anno accademico:	2017/2018
Codice attività didattica:	MFN1171
Docenti:	Prof. Gianfranco Gilardi (Titolare del corso) Dott. Francesca Valetti (Titolare del corso)
Contatti docente:	0116704593, gianfranco.gilardi@unito.it
Corso di studio:	Chimica e Tecnologie Chimiche
Anno:	2° anno
Tipologia:	Caratterizzante
Crediti/Valenza:	6
SSD attività didattica:	BIO/10 - biochimica
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Orale

PROPEDEUTICO A

italiano

Biochimica II (III anno), discipline biologiche previste nelle LM in chimica

english

Biochemistry II courses (III year) and biological disciplines in LM in chemistry

OBIETTIVI FORMATIVI

italiano

In accordo con gli obiettivi formativi del Corso di Laurea questo insegnamento ha lo scopo fornire allo studente della Laurea triennale in Chimica e Tecnologie Chimiche la conoscenze basilari della biochimica descrittiva e dei principali processi enzimatici di funzionamento degli organismi complessi, con focus sul metabolismo dei carboidrati. L'attenzione verrà focalizzata sulle proprietà delle bio-molecole e delle reazioni catalizzate. Si farà richiamo alle specifiche conoscenze degli studenti di chimica, in modo da valorizzare gli strumenti di approccio che già possiedono, evitando di trattare la materia come "unicum" nel curriculum formativo. Attraverso la trattazione delle vie metaboliche verranno fornite informazioni sulle principali applicazioni industriali delle reazioni implicate nei campi della biocatalisi, della chimica delle fermentazioni e della biodegradazione, fornendo gli elementi basilari per orientarsi professionalmente. Lo studente dovrà essere in grado di orientarsi sui principali argomenti della biochimica dimostrando di conoscere i composti di interesse biologico in termini di struttura e di funzione, con particolare attenzione alla potenzialità che alcune macromolecole dimostrano per le moderne tecnologie in campi professionalmente rilevanti per il laureato in chimica triennale (fermentazioni, green chemistry, gestione degli scarti industriali, nuovi materiali). Lo studente dovrà dimostrare di possedere gli strumenti necessari a interagire con competenza con colleghi che abbiano una formazione in campo biologico (biochimico, microbiologico, biologico molecolare e cellulare), valorizzando le proprie competenze chimiche sulle molecole dei viventi. Il corso ha anche lo scopo di dare le basi indispensabili per affrontare le lauree specialistiche biennali nelle quali compaiano discipline biologiche.

english

. In line with the general scope, the aim of the course is to give the basics of biochemistry and enzyme catalysis in organisms, as well as introduction to the main metabolic pathways for sugar metabolism and energetic pathways. The attention is focused on biomolecules properties and reactivity, recalling basic chemistry concepts already

familiar to chemistry students. Examples of applicative outcomes in chemistry industry and processes will be given, focussing on biocatalysis, biodegradation and fermentation processes. The student should be able to recognise the main biological molecules, their structure and function, with a link to their importance in green chemistry, industrial processes and waste treatment. Basic knowledge in biochemistry is necessary for LM courses in chemistry involving biological disciplines.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

italiano

Lo studente dovrà essere in grado di orientarsi sui principali argomenti della biochimica dimostrando di conoscere i composti di interesse biologico in termini di struttura e di funzione, con particolare attenzione alla potenzialità che alcune macromolecole dimostrano per le moderne tecnologie in campi professionalmente rilevanti per il laureato in chimica triennale (fermentazioni, green chemistry, gestione degli scarti industriali, nuovi materiali).

inglese

The student should be able to recognise the main biological molecules, their structure and function, with a link to their importance in green chemistry, industrial processes and waste treatment. Basic knowledge in biochemistry is necessary for LM courses in chemistry involving biological disciplines.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

italiano

Lezioni Frontali

english

Lectures

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

italiano

Esame scritto che prevede domande chiuse, semistrutturate e aperte su: proteine, altre macromolecole biologiche, metabolismo e due test a domande strutturate o semistrutturate su enzimi e catalisi e sui coenzimi vitaminici. L'esame valuta la conoscenza complessiva su tutti gli argomenti trattati, almeno ad un livello di base, con approfondimenti mirati, in accordo con gli obiettivi di apprendimento specifici. La durata complessiva dell'esame scritto è di 3 ore.

L'articolazione dettagliata della prova scritta in parti/argomenti è come segue:

PARTE I (Prof. Valetti): 10 DOMANDE CHIUSE SULLE BIOMOLECOLE (tot. 10 punti)

PARTE II (prof. Valetti): 2 DOMANDE APERTE SULLE BIOMOLECOLE (tot. 20 punti +2 punti bonus)

PARTE III (prof. Valetti): 10 DOMANDE semistrutturate SULLE VITAMINE: formule e dettagli sul meccanismo come cofattori (tot. 30 punti)

PARTE IV (prof. Gilardi): 8 DOMANDE CHIUSE SU METABOLISMO (tot. 8 punti)

PARTE V (prof. Gilardi): 1 DOMANDA APERTA SUI CICLI METABOLICI (tot. 12 punti)

PARTE VI (prof. Gilardi): 10 DOMANDE CHIUSE SUGLI ENZIMI (tot. 30 punti)

Il voto è calcolato agglomerando le parti come indicato qui di seguito:

PARTE I + II voto su base/30 con peso 50% (argomenti: proteine: 60%, lipidi, carboidrati, acidi nucleici 40%)

PARTE III voto su base 30 con peso 10%

PARTE IV+V voto su base 30 con peso 30%

PARTE VI voto su base 30 con peso 10%

english

Written test with closed and open questions on proteins, other macromolecules, metabolism and two tests on enzyme and catalysis and on vitamin cofactors. The written exam aims at checking the overall knowledge of biochemistry principles with specific topics to be treated in more details in order to reach the required pass level. The overall time assigned to the written test is three hours.

The written test is divided in parts as follows:

PART I (Prof. Valetti): 10 closed questions on biomolecules (tot. 10 points)

PART II (prof. Valetti): 2 open questions on biomolecules (protein: 60%, lipids, carbohydrates, nucleic acids 40%) (tot. 20 points +2 bonus points)

PART III (prof. Valetti): 10 tests on vitamins: formulae and selected details on their mechanism as cofactors (tot. 30 points)

PART IV (prof. Gilardi): 8 closed questions on metabolism (tot. 8 points)

PART V (prof. Gilardi): 1 open question on metabolism (tot. 12 points)

PART VI (prof. Gilardi): 10 closed question on enzymes (tot. 30 points)

The final marks is obtains as follows:

PART I + II mark/30 weighted 50%

PART III mark/30 weighted 10%

PART IV+V mark/30 weighted 30%

PART VI mark/30 weighted 10%

PROGRAMMA

italiano

- 1) Gli aminoacidi: Struttura e proprietà generali, I legami peptidici, Classificazione e caratteristiche, le proprietà acido-base, I derivati degli aminoacidi
- 2) Le proteine: struttura primaria, Purificazione ed analisi della proteina, Il sequenziamento delle proteine, L'evoluzione delle sequenze proteiche
- 3) Le proteine: struttura tridimensionale, La struttura secondaria: -elica e foglietto, le proteine fibrose, La struttura terziaria Struttura quaternaria e simmetria, Stabilità delle proteine, Folding, La bioinformatica strutturale
- 4) La funzione delle proteine: la mioglobina e l'emoglobina, La cooperatività
- 5) Carboidrati: Monosaccaridi cenni, Polisaccaridi cenni, Le glicoproteine: proteoglicani, pareti cellulari dei batteri le proteine glicosilate, le funzioni degli oligosaccaridi
- 6) I lipidi e le membrane biologiche, Classificazione di lipidi, I bilayers lipidici, Proteine di membrana, Strutture e

assemblaggio delle membrane.

7) Nucleotidi, struttura e funzione degli acidi nucleici.

8) Le vitamine come cofattori della catalisi enzimatica: NAD, FAD, vit C, CoQ, vit E e K, TPP, PLP, vit H, CoA

9) La catalisi enzimatica: Proprietà generali degli enzimi, L'energia di attivazione e la coordinata di reazione, Meccanismi di catalisi, Esempi (proteasi) Cinetica enzimatica, inibizione e regolazione: Analisi dei dati cinetici, Inibizione enzimatica, Regolazione allosterica Introduzione al metabolismo: Le vie metaboliche, Il flusso metabolico,

10) I composti ad alta energia, Le reazioni redox: NAD e FAD, l'eq. di Nernst,

11) Metodi di studio del metabolismo Il catabolismo del glucosio: La glicolisi, La fermentazione, Il controllo della glicolisi, Il ciclo dei pentosi Il metabolismo del glicogeno e la gluconeogenesi: Demolizione e sintesi del glicogeno, la gluconeogenesi

12) Il ciclo dell'acido citrico

13) Il trasporto di elettroni e la fosforilazione ossidativa:

La catena respiratoria

La fosforilazione ossidativa

Il controllo del metabolismo ossidativo

english

1) Aminoacids: structure and general properties, peptide bond, aminoacid classification and characteristics. Acid-base properties, aminoacid derivatives

2) Proteins: primary structure. Purification and analysis of proteins. Protein sequencing. Evolution of protein structure.

3) 3D structure: the secondary structure: -helix, -strand. Fibrous proteins. The tertiary structure. Quaternary structure and symmetry. Protein stability. Folding. Bioinformatics for protein structure.

4) Protein function: myoglobin and hemoglobin. Cooperativity.

5) Carbohydrates: Monosaccharides and polysaccharides. Glycoproteins: proteoglycans, bacterial cell wall, glycosylated proteins. Functions of oligosaccharides.

6) Lipids and biological membranes: lipid classification. Bilayers. Membrane proteins. Membrane structure and assembly.

7) Nucleotides, nucleic acid structure/function, Bases composition of DNA. The double helix.

8) Vitamins as cofactors for enzyme-based catalysis: NAD, FAD, vit C, CoQ, vit E e K, TPP, PLP, vit H, CoA

9) Enzyme catalysis: general properties of enzymes. The activation energy and reaction coordinate. Enzyme catalysis: mechanism examples (proteases) Enzyme kinetics, inhibition. Kinetic data analysis. Allosteric effects.

10) Introduction to metabolism: the metabolic pathways and flux. High energy compounds. Redox reaction: NAD and FAD. The Nernst equation in biochemistry. How to study metabolism.

11) Glucose catabolism: Glycolysis and fermentation. Glycolysis control. Pentose cycle.

Glycogen metabolism and gluconeogenesis. Glycogen breakdown and synthesis. Gluconeogenesis.

12) The citric acid cycle

13) Electron transport and oxidative phosphorylation: the respiratory chain and oxidative phosphorylation. Control of oxidative metabolism.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

italiano

Il materiale didattico presentato a lezione è disponibile presso: <http://chimica.campusnet.unito.it/cgi-bin/home.pl> Il testo base consigliato per il corso è:

Biochimica Molecole e metabolismo con MyLab e e Text
di Appling - Cahill - Mathews

Pearson Ed.

- E' fortemente consigliato l'utilizzo del seguente materiale per approfondimenti e integrazioni: appunti delle lezioni disponibili sul sito Infine sono di seguito indicati siti internet di interesse: - www.expasy.ch - www.rcsb.org/pdb

english

Slides are available at: <http://chimica.campusnet.unito.it/cgi-bin/home.pl> Textbook suggested is: -

Biochimica Molecole e metabolismo con MyLab e e Text
di Appling - Cahill - Mathews

Pearson Ed.

Web sites of interest - www.expasy.ch - www.rcsb.org/pdb

Pagina web del corso: <http://chimicaetecnologie.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?id=0a22>

BIOCHIMICA II

BIOCHEMISTRY II

Anno accademico:	2017/2018
Codice attività didattica:	CHI0040
Docenti:	Prof. Gianfranco Gilardi (Titolare del corso) Dott. Francesca Valetti (Titolare del corso)
Contatti docente:	0116704593, <i>gianfranco.gilardi@unito.it</i>
Corso di studio:	Chimica e Tecnologie Chimiche
Anno:	3° anno
Tipologia:	Caratterizzante
Crediti/Valenza:	6
SSD attività didattica:	BIO/10 - biochimica
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Scritto

PROPEDEUTICO A

Corsi di LM con discipline biologiche e biochimiche LM courses with biological and biochemical disciplines

OBIETTIVI FORMATIVI

italiano

In linea con gli obiettivi formativi del corso e in particolare per il curriculum in chimica, il corso fornisce gli approfondimenti necessari a raggiungere la conoscenza dei principali processi biochimici coinvolti nel metabolismo generale degli organismi viventi. Attraverso la trattazione delle vie metaboliche verranno fornite informazioni sulle principali applicazioni industriali delle reazioni implicate nei campi della biocatalisi, della chimica delle fermentazioni e della biodegradazione, fornendo gli elementi basilari per orientarsi professionalmente.

english

In line with the general scope of the course, in particular for the Chemistry Curriculum, this course provides details on the main biochemical processes involved in metabolism of living organisms. The course is focused on biomolecules properties and reactivity, with insights in selected metabolisms. Examples of applicative outcomes in professional sectors relevant for chemistry industry, biofuels production and waste treatment will be given, focussing also on biocatalysis, biodegradation and fermentation processes.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

italiano

Come richiesto dal dettaglio delle conoscenze e competenze del laureato in CTC, curriculum chimico, Lo studente dovrà essere in grado di orientarsi sui principali argomenti della biochimica dimostrando di conoscere i composti di interesse biologico in termini di struttura e di funzione, con particolare attenzione alle potenzialità che alcune macromolecole dimostrano per le moderne tecnologie in campi professionalmente rilevanti per il laureato in chimica triennale (fermentazioni, green chemistry, gestione degli scarti industriali, nuovi materiali). Lo studente dovrà dimostrare (anche con brevi test di problem solving su alcuni aspetti della biochimica degli acidi nucleici come previsto nell'esame scritto) di possedere gli strumenti necessari a interagire con competenza con colleghi che abbiano una formazione in campo biologico (biochimico, microbiologico, biologico molecolare e cellulare), valorizzando le proprie competenze chimiche sulle molecole dei viventi. Il corso ha anche lo scopo di dare le basi

indispensabili per affrontare le lauree magistrali biennali nelle quali compaiano discipline biologiche.

english

As required in the general description of knowledge and competences (in particular for the curriculum in Chemistry), the student should be able to understand the principles of biochemistry metabolisms also applied in green chemistry, industrial processes and waste treatment. The student should demonstrate (for example by demonstrating problem solving attitude in the short test on nucleic acids studies and techniques, as required in the written exam) to be able to interact at a professional level with biologists, using the competences in the chemical sector to understand the molecular basis and biochemical processes of living organisms. The course also provided the basis to understand advanced courses in biochemistry and biology proposed in some chemistry master courses.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

Lezioni frontali. Discussioni in aula su approfondimenti proposti agli studenti sulla letteratura e su risorse online

English

Lectures and discussion on specific issues proposed to students for analysis (recent papers and web resources)

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

italiano

Esame scritto con domande chiuse, semistrutturate e aperte e possibili brevi problemi/discussioni scritte su temi specifici approfonditi a lezione. L'esame ha una durata di tre ore e prevede in dettaglio:

Parte 1 (prof. Gilardi): 10 domande chiuse sui vari metabolismi (peso 35%)

Parte 2 (prof. Gilardi): 1 domanda aperta con dettaglio su formule e reazioni di un metabolismo (peso 35%)

Parte 3 (prof. Valetti): 1 problema o breve descrizione tecnica sui meccanismi di funzionamento e studio degli acidi nucleici (peso 10%)

Parte 4 (prof. Valetti): 1 domanda aperta su un metabolismo microbico con rilevanza applicativa per biofuels o biorefineries processes (peso 20%)

La valutazione finale verrà fatta sulla base dei pesi relativi delle votazioni in trentesimi delle varie parti.

english

Written exam: closed and open questions, problem solving brief essays and written discussion on focussed themes of particular relevance seen in dedicated lectures. The written exam has a dedicated time of 3 hours and it is divided in section as follows:

Part 1 (prof. Gilardi): 10 close questions on metabolisms (weight 35%)

Part 2 (prof. Gilardi): 1 open question with details on formulae and involved enzyme-based conversions (weight 35%)

Part 3 (prof. Valetti): 1 short problem or brief technical description on nucleic acid studies and techniques (weight 10%)

Part 4 (prof. Valetti): 1 open question on microbial metabolisms for biofuels or biorefineries processes (weight 20%)

The final mark is based on the weighted mean (on the bases on the listed %) of all 4 parts

PROGRAMMA

italiano

La fotosintesi: Le reazioni della fase luminosa, Le reazioni della fase

oscura: Il ciclo di Calvin. La foto respirazione

Cenni al metabolismo degli aminoacidi: La funzione del PALP nel catabolismo degli aminoacidi

Il metabolismo energetico dei mammiferi: integrazione e regolazione: Gli organi, Il controllo ormonale del metabolismo energetico, La trasduzione del segnale, I disturbi del metabolismo energetico

Il metabolismo dei lipidi: Ossidazione degli acidi grassi: la β -ossidazione, le ossidazioni α e ω , La liponeogenesi, Il metabolismo del colesterolo

Nucleotidi, acidi nucleici e informazioni genetiche: Cenni ai metodi di sequenziamento, La manipolazione del DNA, La trascrizione e la maturazione dell'RNA e la traduzione

Ciclo biologico dell'azoto: le reazioni e gli enzimi coinvolti

La produzione biologica di idrogeno: enzimi e meccanismi

La metanogenesi. Altri metabolismi microbici che supportano la produzione di biofuels

english

Photosynthesis: Light reactions, Dark reactions, the Calvin cycle.

Photorespiration

Introduction to aminoacid metabolism: PALP in the catabolism of aminoacids

Energy metabolism in mammals: regulation and integration. Organs.

The h of energy metabolism. Signal transduction. Energy metabolism diseases.

Lipid metabolism: Fatty acids oxidation: β -oxidation, and oxidation.

Liponeogenesis. Cholesterol metabolism.

Nucleotides, nucleic acids and genetic information: Nucleotides, nucleic acid structure/function Sequencing methods. DNA manipulation.

Transcription and RNA maturation. Translation.

Nitrogen biological cycle: reactions and enzymes

Bio-hydrogen production: enzymes and reactions

Metanogenesis in biochemistry. Other microbial metabolisms supporting the production of biofuels.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

italiano

Il materiale didattico sarà disponibile sul sito del corso, incluse diapositive, articoli pubblicati di ricerca recente

Il testo base consigliato per il corso  :

Biochimica Molecole e metabolismo con MyLab e e Text

di Appling - Cahill - Mathews

Pearson Ed.

english

Slides, papers recently published and links will be available on the course site

The main text suggested for the course is:

Biochimica Molecole e metabolismo con MyLab e e Text

di Appling - Cahill - Mathews

Pearson Ed.

Pagina web del corso: http://chimicaetecnologie.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=dh76

BIOLOGIA VEGETALE APPLICATA AI BENI CULTURALI

PLANT BIOLOGY APPLIED TO CULTURAL HERITAGE

Anno accademico:	2017/2018
Codice attività didattica:	CHI0108
Docenti:	Prof. Rosanna Piervittori (Titolare del corso) Prof. Mariangela Girlanda (Titolare del corso) Prof. Anna Fusconi (Titolare del corso)
Contatti docente:	0116705972 (Uff.) - 5933 (Lab.), rosanna.piervittori@unito.it
Corso di studio:	Chimica e Tecnologie Chimiche
Anno:	3° anno
Tipologia:	A scelta dello studente
Crediti/Valenza:	4
SSD attività didattica:	BIO/01 - botanica generale BIO/03 - botanica ambientale e applicata
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Orale

OBIETTIVI FORMATIVI

italiano

L'insegnamento concorre alla realizzazione degli obiettivi formativi del Corso di Laurea perchè, fornendo conoscenze biologiche di base, migliora la capacità di comprensione interculturale per integrazioni progettuali ed esecutive con altre professionalità, comprese quelle in ambito biologico. Gli argomenti del corso potranno essere applicati ad attività nel campo dell'ambiente e alla tutela dei beni culturali che costituiscono sbocchi occupazionali per i laureati in Chimica e Tecnologie Chimiche. Durante il corso gli studenti apprenderanno informazioni biologiche di carattere generale sulla composizione e organizzazione di cellule e organismi, e sulla loro classificazione. Successivamente, affronteranno lo studio degli organismi fotosintetici microscopici e dei batteri eterotrofi e della loro attività biodeteriogenica. In campo micologico apprenderanno le problematiche connesse al biodeterioramento di substrati organici e inorganici di interesse artistico e/o storico, e alla conservazione dei beni culturali.

english

The course contributes to the achievement of the general aims of the course because, by providing basic biological knowledge, it improves the intercultural understanding capacity for project and executive integration with other professional skills, including those in the biological field. The course topics can be applied to activities in the field of the environment and of the protection of cultural heritage that are employment opportunities for graduates in Chemistry and Chemical Technologies. Students will learn general biological information on the composition and organization of cells and organisms, and on their classification. Next, they will study photosynthetic microorganisms and bacteria and their biodeteriogen activities. In the fields of mycology and lichenology they will learn issues related to bio-deterioration, by fungi and lichens, of organic and inorganic substrates of artistic and/or historical, and cultural heritage interest.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

italiano

CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPrensIONE

Lo studente dovrà acquisire le seguenti capacità:

- Aver compreso quali sono le principali caratteristiche che differenziano procarioti ed eucarioti, autotrofi ed eterotrofi.
- Conoscere l'organizzazione, le caratteristiche riproduttive e metaboliche dei funghi
- Aver compreso i meccanismi che stanno alla base del biodeterioramento.

CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPrensIONE

Attraverso le attività pratiche, lo studente dovrà acquisire le seguenti capacità:

- Allestire ed analizzare semplici preparati microscopici di materiali ed organismi vegetali e fungini.
- Saper utilizzare il microscopio ottico

english

KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING

The student should have acquired the following skills:

- Understanding of what are the main features that differentiate prokaryotic/eukaryotic and autotrophic/heterotrophic organisms .
- Knowing the organization, the reproductive and metabolic characteristics of fungi.
- Understanding of the mechanisms that underlie the biodeterioration.

APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING

Through practical activities, the student should have acquired the following skills:

- Know how to use the optical microscope
- Prepare and analyze simple microscopic materials and plant organisms and fungi.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

italiano

Il corso prevede 30 ore di lezioni frontali e 4 di esercitazioni, articolate come segue: introduzione generale al corso (2 ore); la cellula (10 ore); il deterioramento operato da batteri e alghe microscopiche (6 ore); i funghi caratteristiche e deterioramento (16 ore).

english

The course includes 30 hours of lectures and 4 of practical exercises, as follows: general introduction to the course (2 hours); the cell (10 hours); deterioration operated by bacteria and microscopic algae (6 hours); the fungi, characteristics and deterioration (16 hours).

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

italiano

L'esame consiste in una verifica orale, con domande relative ad entrambe le parti del programma (parte botanica e parte micologica).

Per ogni parte vengono formulate due domande sugli argomenti trattati durante le lezioni teoriche. A partire da tali domande principali possono essere richiesti specifici chiarimenti/approfondimenti.

Al termine dell'esame ciascuna delle docenti formula un voto (espresso in trentesimi) relativo alla parte di pertinenza; il voto complessivo consiste nella media dei due voti. L'esame è superato se viene raggiunta la sufficienza (18/30) in entrambe le parti.

Gli studenti con DSA sono invitati a prendere contatto con le docenti per concordare idonee modalità d'esame.

english

The examination is oral, with questions related to both parts of the program (botanical part and mycological part). For each part, two questions are asked about the topics discussed during the lessons. From these main questions, specific clarifications / inquiries may be required.

At the end of the examination each of the two lecturers will give a mark related to the respective part of the syllabus; the final result will be the average of the two marks. In order to pass the exam, the student has to get a pass mark (at least 18/30) for both parts.

Students affected by learning disability are invited to get in touch with the lecturers in order to agree on an appropriate modality for the examination.

PROGRAMMA

italiano

Caratteristiche degli organismi vegetali. Organismi autotrofi ed eterotrofi. I componenti chimici delle cellule.

La cellula: struttura e funzioni. Cenni sul metabolismo cellulare: respirazione cellulare e fotosintesi. Componenti comuni a cellule vegetali e animali e caratteristici delle piante: parete cellulare, vacuolo e plastidi.

Cenni sui cianobatteri, sui batteri eterotrofi e sulle alghe microscopiche e sulla loro attività biodeteriogenica.

I funghi nel biodeterioramento dei beni culturali. Funghi "sensu stricto" ed organismi "fungoidi": caratteristiche generali e biodiversità. Criteri adottati nella classificazione dei funghi e illustrazione dei principali gruppi fungini. Struttura ed ultrastruttura dei funghi. Accrescimento. Differenziamento. Strutture vegetative specializzate e strutture riproduttive. Modalità di riproduzione sessuale ed asessuale. Nutrizione. Aspetti generali e particolari del metabolismo. Influenza dei fattori ambientali sullo sviluppo dei funghi e tolleranza agli estremi.

english

Features of plants. Autotrophic and heterotrophic organisms. Chemical components of cells.

The cell: structure and functions. Cellular components common to plant and animal cells and characteristic of plants (cell wall, vacuoles and plastids). Cellular metabolism: respiration and photosynthesis.

Cyanobacteria, heterotrophic bacteria and microscopic algae and their biodeteriogen activities .

Relevance of Fungi in deterioration of cultural heritage: their distribution, variety, and activities. Fungi "sensu stricto" and "fungus-like" organisms: general features and biodiversity. Criteria for fungal classification and illustration of the main fungal taxa. Fungal structure and ultrastructure. Fungal growth. Fungal differentiation. Specialized vegetative structures and reproductive structures. Sexual and asexual reproduction. Fungal nutrition. Primary and secondary fungal metabolism. Environmental conditions for fungal growth.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

italiano

"La biologia vegetale per i beni culturali, Vol. I. Biodeterioramento e conservazione". Caneva et al. Nardini editore.

"Biologia. 1. La chimica della vita e la cellula". Campbell NA. Zanichelli.

Diapositive mostrate a lezione (Campusnet, materiale didattico)

english

"La biologia vegetale per i beni culturali, Vol. I. Biodeterioramento e conservazione". Caneva et al. Nardini editore.

"Biologia. 1. La chimica della vita e la cellula". Campbell NA. Zanichelli.

Slides shown during the lectures (Campusnet, teaching materials)

Mutuato da: Biologia Vegetale applicata ai Beni Culturali MFN1255

Pagina web del corso: <http://chimicaetecnologie.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?id=icxd>

CHIMICA ANALITICA CON LABORATORIO

ANALYTICAL CHEMISTRY AND LABORATORY

Anno accademico:	2017/2018
Codice attività didattica:	MFN1166
Docenti:	Prof. Claudio Minero (Titolare del corso) Prof. Paola Calza (Titolare del corso) Dott. Debora Fabbri (Titolare del corso) Prof. Davide Vione (Titolare del corso) Marco Minella (Titolare del corso)
Contatti docente:	011 670 5293/8449, claudio.minero@unito.it
Corso di studio:	Chimica e Tecnologie Chimiche
Anno:	2° anno
Tipologia:	Di base
Crediti/Valenza:	12
SSD attività didattica:	CHIM/01 - chimica analitica
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Lezioni frontali facoltative; laboratorio obbligatorio
Tipologia esame:	Scritto

PREREQUISITI

italiano

PROPEDEUTICO A

italiano

Il corso di "Chimica analitica con laboratorio" è propedeutico al corso di "Chimica Analitica strumentale con laboratorio"

English

The course "Analytical Chemistry and Laboratory" is mandatory for the course "Instrumental Analytical Chemistry with Laboratory"

OBIETTIVI FORMATIVI

italiano

Il corso si propone di fornire agli studenti la preparazione teorica e le abilità di "problem solving" relative alla termodinamica delle soluzioni ed in particolare agli equilibri in soluzioni di elettroliti. Queste conoscenze sono propedeutiche per la comprensione dei metodi della chimica analitica classici (titolazioni, tratte nel corso) e strumentali trattati nel corso stesso (assorbimento UV-Vis, conduttometria, potenziometria) e i corsi successivi.

english

Aim of the course is to give students the theoretical knowledge and "problem solving" ability about the thermodynamic of solutions and the electrolyte solution equilibria. This knowledge is preparatory to the comprehension of methods of classical analytical chemistry (titrations, developed in the course) and instrumental techniques (of which only UV-Vis absorption spectrophotometry, conductometry and potentiometry are treated in this course) also developed in next courses.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

italiano

L'allievo dovrà essere in grado di impostare, per soluzioni di elettroliti in cui sono presenti uno o più equilibri, i calcoli di base concernenti la speciazione ed i coefficienti di attività (calcolo del pH, E, specie presenti in soluzione) a partire dai dati relativi ai bilanci di massa dei componenti e/o da alcune proprietà delle soluzioni facilmente accessibili sperimentalmente (pH, E). Usando i concetti appresi lo studente deve essere in grado di eseguire titolazioni volumetriche ed usare le tecniche spettroscopiche in assorbimento UV-Vis, le tecniche potenziometriche e conduttometriche al fine di eseguire quantificazioni.

english

The student should be able to set, for electrolyte solutions in which one or more equilibria are present, the basic calculations for the speciation and activity coefficients (pH calculation, E, species in solution) starting from the component mass balance data and / or some properties experimentally determined (pH, E). Using the concepts learned the student must be able to perform volumetric titrations and use spectroscopic techniques in UV-Vis absorption, potentiometric and conductometric techniques to carry out quantification.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

italiano

La metodologia didattica impiegata consiste in: 1) lezioni frontali teoriche abbinate ad esercitazioni mirate allo sviluppo delle capacità di "problem solving" degli allievi attraverso gli strumenti teorici appresi; 2) attività di laboratorio individuale e a gruppi sulla strumentazione; 3) corsi di tutoraggio a supporto della didattica.

english

The teaching methodology employed consists of: 1) Theoretical frontal lessons combined with exercises aimed at developing students' problem solving skills through the theoretical tools learned; 2) Individual laboratory activities and groups on instrumentation; 3) Tutoring courses to support teaching. []

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

italiano

La valutazione finale consiste nella media della valutazione di due esami scritti e della relazione di laboratorio. Il primo esame scritto è composto da otto problemi numerici e grafici sul calcolo degli equilibri, il secondo è composto da quattro problemi numerici sulle titolazioni e metodi strumentali di analisi e quattro domande a risposta aperta sulle titolazioni e metodi strumentali di analisi, atti a valutare sia la comprensione degli argomenti svolti che le capacità di "problem solving" sviluppate dagli allievi. Il terzo elemento di valutazione consiste nella relazione redatta dagli studenti sul lavoro svolto durante le esercitazioni (accuratezza dei risultati analitici ottenuti, correttezza delle interpretazioni teoriche fornite e dell'elaborazione dei dati sperimentali al fine di ottenere le grandezze analitiche richieste). Questa ultima valutazione sarà effettuata principalmente in itinere in modo da rendere possibile allo studente di recuperare e correggere eventuali risultati negativi, anche attraverso la valutazione critica degli stessi. Mediante la discussione delle relazioni, lo studente dovrà dimostrare di aver acquisito la padronanza dei concetti e dei metodi appresi ed utilizzati durante le esercitazioni.

english

The final evaluation is the average of the evaluation of two written tests and the laboratory report. The first written test consists of 7 numerical and 1 graphical problems on equilibrium calculation, the second test consists of four numerical problems on titrations and instrumental methods of analysis and four open-response questions on titrations and instrumental methods of analysis. The written tests are conceived for evaluating both the understanding of the arguments and the students' problem solving skills. The third evaluation element is based on the student's report on the work done during the exercises (accuracy of the analytical results obtained, correctness of theoretical interpretations provided and processing of the experimental data to obtain the required analytical quantities). This final evaluation will be carried out mainly in the lab to make it possible for the student to retrieve

and correct any negative results, including the critical evaluation of the results. By discussing the report, the student must demonstrate that he has mastered the concepts and methods learned and used during the exercises.

PROGRAMMA

italiano

Il processo analitico, la chimica analitica e scienza della misura. Concetto di equilibrio chimico e derivazione termodinamica. Stati di riferimento. Costanti di equilibrio termodinamiche e in concentrazione. Deviazioni dall'idealità. Coefficienti di attività, teoria di Debye-Huckel e il concetto di forza ionica, formule estese, formula di Davies. Salting out. Impostazione delle relazioni per il calcolo degli equilibri. I bilanci di massa, calcolo della distribuzione delle specie. L'autoprotolisi dell'acqua.

Equilibri acido/base. Acido forte e acido monoprotico. I diagrammi logaritmici. Calcolo della variabile master: il bilancio di carica, il bilancio protonico. Calcolo del pH di acido forte, formula generale e formule semplificate. Dipendenza pH da $-\log(C)$. Rappresentazione grafica alfa e concentrazioni. pH di acido debole e calcolo grafico. Le basi deboli, relazione di simmetria formule. Calcolo grafico pH. pH di miscela di acido forte + acido debole: formule semplificate e rappresentazione grafica. Acidi poliprotici: distribuzione delle specie. pH di acidi poliprotici. pH di sale di acido e base debole. pH di anfoliti, aminocidi, calcoli delle specie e pH. Tamponi (concetto e calcolo), capacità tampone di acido forte, acido debole e acidi/basi poliprotiche.

Equilibri di complessazione. costanti di formazione, costanti cumulative. I complessi metallici: tipologie, effetto chelato. La distribuzione delle specie per i complessi. L'effetto di equilibri concorrenti. Le costanti condizionali. Il grado di formazione. I complessi polinucleari.

Gli equilibri di precipitazione. Cause chimico-fisiche, la trattazione per il calcolo. La solubilità e suo calcolo. Rappresentazione grafica degli equilibri di ppt. Caso di equilibri concorrenti acido/base e di complessamento. Definizione delle costanti condizionali. Esempi di solubilità per formazione di complessi successivi al ppt, protonazione dell'anione, complessamento del catione. Solubilità di solfuri e idrossidi.

Equilibri redox. Definizione di cella elettrochimica, potenziale di semicella e di cella, eq. di Nernst, significato E e relazioni con K_{eq} . Elettrodi di riferimento, finestra stabilità dell'acqua. Meccanismi delle reazioni redox in soluzione. Calcolo della speciazione. Potenziali redox in presenza di equilibri concorrenti. Effetto degli equilibri di complessamento su una o entrambe le specie redox. Potenziali formali.

Equilibri multifasici. Grafici p_e/pH e loro significato, applicazioni in altri settori disciplinari. Equilibri multifasici di ripartizione gas-liquido e liquido-liquido, di adsorbimento. Cenno agli equilibri in solventi non acquosi. I sistemi termodinamici aperti, la ripartizione tra fasi, la legge di Henry.

Metodi analitici basati su reazioni chimiche: volumetria, standard primari e secondari. Punto equivalente e punto finale, frazione titolata, la curva di titolazione. Titolazioni acido-base (acido forte con base forte, acido debole con base forte). Titolazioni acido-base (acido multiprotico, miscele di acidi). Indicatori acido/base, metodi potenziometrici e conduttometrici, coulombometria. Condizioni di titolabilità ed errori di titolazione. Standard primari utilizzabili. Determinazione pK_a di acido debole. Uso di tecniche in assorbanza e potenziometriche. Applicazioni delle titolazioni acido/base: acido fosforico, miscele carbonato/idrogeno carbonato, alcalinità delle acque naturali, ammoniaca, azoto proteico (azoto totale secondo Kjeldhal, TKN), gruppi idrossilici (OH) nei carboidrati e in altri composti organici, numero di saponificazione di oli e grassi.

Titolazioni complessometriche, requisiti della reazione di complessazione. Titolazioni con EDTA ed equazione della curva di titolazione per complessi 1:1 per il legante e per il metallo libero, semplificazioni. Titolazioni in presenza di complessanti ausiliari. Indicatori metallocromici e specifici. Condizione di titolabilità con indicatori e rilevazione potenziometrica. pH minimo di titolabilità. Mascheramento. Applicazioni per titolazione diretta, durezza dell'acqua.

Titolazioni redox. Stechiometria delle reazioni redox ed equazioni della curva di titolazione, con semplificazioni ed esempi. Rilevazione del punto finale con indicatori redox, autoindicatori, indicatori specifici e metodi potenziometrici. Applicazioni: permanganometria (Mn in acciai), bicromatometria (Chemical Oxygen Demand), iodometria (ozono e NO_x)

Misure conduttometriche, conducibilità specifica, equivalente e a diluizione infinita. Conducibilità di miscele di elettroliti e applicazioni. Determinazione del prodotto ionico dell'acqua. Misura della conducibilità e applicazioni (acqua grado reagente, acque naturali).

Introduzione ai metodi elettroanalitici: celle elettrochimiche, elettrodi indicatori e di riferimento. Celle con e senza giunzione liquida (cella di Harned). origine del potenziale di giunzione. Classificazione degli elettrodi (a gas, prima e seconda specie), elettrodi di riferimento (NHE, Ag/AgCl, calomelano), elettrodi indicatori. Elettrodi ione selettivi, potenziali di membrana, tipologie (a membrana liquida, solida, policristallina, a vetro). La misura del pH con elettrodo a vetro. Coefficienti di selettività e loro determinazione. Apparat per le misure potenziometriche e calibrazione. Celle a concentrazione.

Spettrofotometria di assorbimento UV-Visibile: interazione della radiazione elettromagnetica con la materia, riflessione, rifrazione, assorbimento, diffusione, cromofori, grandezze fotometriche e radiometriche, legge di Lambert-Beer. Spettrofotometria di assorbimento. Schemi strumentali con sorgente monocromatica, a larga banda (monocromatore e filtri, multiplexing). Componenti strumentali per schema a dispersione di energia (singolo e doppio raggio, diode array). Limiti di misura, incertezza e deviazione dalla relazione Lambert-Beer. Determinazione di miscele. Reazioni colorimetriche (reattivi di Nessler e Griess) e altre applicazioni.

Esercitazioni di Laboratorio. Trattamento statistico dei dati analitici: teoria della misura, stima dei misurandi e intervalli fiduciali, precisione e accuratezza, incertezza (composta ed estesa), test statistici di decisione, calibrazione (monovariata). Esercitazioni sui metodi analitici basati su reazioni chimiche (dosaggio di acidi/basi, ossigeno disciolto, analisi di componenti principali in leghe, determinazione di COD). "Spot tests" per il riconoscimento qualitativo di specie chimiche di interesse (es. saggi per anioni). Esercitazioni sulla spettrofotometria di assorbimento, reazioni colorimetriche, costruzione di rette di calibrazione. Esercitazioni di conduttometria e potenziometria (titolazioni conduttometriche e potenziometriche)

inglese

The analytical process. Analytical chemistry and measurement science. Concept of chemical equilibrium, thermodynamics and derivation. Reference states. Thermodynamic equilibrium constants and concentration. Deviations from ideality. Activity coefficients, Debye-Huckel theory and the concept of ionic strength, extended formulas, Davies formula. Salting out. Setting the relations for the calculation of the equilibrium: mass balance, calculation of the distribution of species. The autoprotolysis of water.

Acid /Base Equilibria. Strong acid and weak monoprotic acid. The logarithmic charts. Calculation of the master variable: the charge balance, the proton budget. Calculation of pH of the strong acid, general formula and simplified formulas. Dependency pH/-log(C). Graphical representation and alpha concentrations. pH of weak acid and graphic calculation. The weak bases, symmetry formulas. pH calculation diagram. pH of the mixture of strong acid + weak acid: simplified formulas and graphical representation. Polyprotic acids: species distribution. pH of polybasic acids. pH of salt of acid and weak base. Ampholyte and aminoacid calculations of species and pH. Buffers (concept and calculation), buffering capacity of strong acid, of weak acid and of polyprotic acid / base.

Equilibria of complexation. Formation and cumulative constant. The metal complexes: types, chelate effect. The distribution of the species for the complex. The effect of competing equilibria. The conditional constant. The formation degree. The polynuclear complexes.

The equilibria of precipitation. Chemical-physical causes, the treatment for the calculation. The solubility and its calculation. Graphical representation of the equilibria of ppt. The case of competing equilibria acid / base and complexation. Definition of conditional constants. Examples of solubility for complex formation subsequent to ppt, protonation of the anion, the cation complexation. Solubility of hydroxides and sulfides.

Redox equilibria. Definition of the electrochemical cell, and half cell potential, Nernst equation, the meaning of E and relations with K_{eq} . Reference electrodes, water stability window. Mechanisms of redox reactions in solution. Calculation of speciation. Redox potentials in the presence of competing equilibria. Effect of equilibrium complexation of one or both redox species. Potential formal.

Multiphase equilibria. Graphics p_e / pH and their meaning, applications in other fields. Multiphase equilibria of distribution gas-liquid and liquid-liquid, adsorption. Hints on equilibria in non-aqueous solvents. The open thermodynamic systems, the partition among phases, the Henry's law.

Analytical methods based on chemical reactions: volumetric analysis, primary and secondary standards. Equivalent point and end point, titrated fraction, the titration curve. Acid-base titrations (strong acid with a strong base, weak acid with a strong base). Acid-base titration (multiprotic acid, mixtures of acids). Acid / base indicators, potentiometric and conductometric methods, coulometry. Conditions for titration and titration errors. Primary standards. Determination of pKa of weak acids. Use of absorbance and potentiometric techniques. Applications of the acid / base titrations: phosphoric acid, mixtures carbonate / hydrogen carbonate, alkalinity of natural waters, ammonia, protein nitrogen (total nitrogen according to Kjeldahl, TKN), hydroxyl (OH) in carbohydrates and other organic compounds, saponification number of oils and fats.

Complexometric titrations, complexation requirements of the reaction. Titrations with EDTA and equation of the titration curve of 1:1 complex for the binder and for the free metal, simplifications. Titration in the presence of complexing agents. Metallochromic indicators and specific indicators. Condition of titration with indicators and potentiometric detection. Minimum pH for titrability. Masking. Applications for direct titration, water hardness.

Redox titration. Stoichiometry of redox reactions and equations of the titration curve, with simplifications and examples. Detection of the end point with redox indicators, auto-indicators, specific indicators and potentiometric methods. Applications: use of permanganate (Mn steels), use of dichromate (Chemical Oxygen Demand), iodometry (ozone and NO_x).

Conductivity measurements, specific conductivity, and equivalent conductivity at infinite dilution. Conductivity of electrolyte mixtures and applications. Determination of the ionic product of water. Conductivity measurement and applications (reagent grade water, natural waters).

Introduction to electroanalytical methods: electrochemical cells, indicators and reference electrodes. Cells with and without liquid junction (Harned cell). Origin of junction potential. Classification of the electrodes (gas, first and second kind), reference electrodes (NHE, Ag / AgCl electrode, calomel), indicator electrodes. Ion selective electrode, membrane potentials, types (liquid, solid, polycrystalline membrane, glass). The pH measurement with a glass electrode. Coefficients of selectivity and their determination. Instruments for potentiometric measurements and their calibration. Concentration cell.

UV-Vis Absorption Spectrometry: interaction of electromagnetic radiation with matter, reflection, refraction, absorption, diffusion, chromophores, photometric and radiometric, Beer-Lambert law. Absorption spectrophotometry. Instrumental arrangements with monochromatic or broadband source (monochromator and filters, multiplexing). Instrumental components for energy dispersive configuration (single and dual-beam, diode array). Measurement limits, uncertainty and deviation from the Beer-Lambert relationship. Determination of mixtures. Color reactions (Nessler and Griess reagents) and other applications.

Laboratory exercises. The statistical treatment of analytical data: measure theory, estimation of measurands and confidence interval, precision and accuracy, uncertainty (composed and extended), statistical tests of decision, calibration (univariate). Exercises on analytical methods based on chemical reactions (dosing acid / base, dissolved oxygen, analysis of main components in alloys, determination of COD). "Spot tests" for the qualitative recognition of chemical species of interest (eg. assays for anions). Exercises on absorption spectrophotometry, colorimetric reactions, construction of calibration lines. Exercises on conductometry and potentiometry (conductometric and potentiometric titrations).

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

italiano

I testi base consigliati per il corso sono:

1) dispense fornite dal docente sul sito web

2) V. Di Marco, P. Pastore, G.G. Bombi, Chimica Analitica, Edises editore

3) Freiser & Fernando, Gli equilibri ionici nella chimica analitica, Piccin editore, (utile anche per i corsi successivi)

4) D.C. Harris, Chimica Analitica Quantitativa, Zanichelli (un ottimo testo di base utilizzato anche nei corsi di chimica analitica successivi al presente);

E' consigliato l'utilizzo del seguente materiale per approfondimenti e integrazioni:

Wilson & Wilson, Comprehensive Analytical Chemistry, Elsevier

Treatise on Analytical Chemistry, McGraw-Hill, seconda edizione.

Entrambe le opere sono disponibili presso la Biblioteca "G.Ponzio" dei Dipartimenti Chimici

English

The recommended textbooks for the course are:

1) Course handouts of teachers, on the web site

2) V. Di Marco, P. Pastore, G.G. Bombi, Chimica Analitica, Edises editore

3) Freiser & Fernando Gli equilibri ionici nella chimica analitica, Piccin editore (usefull also for the following analytical chemistry courses)

4) D.C. Harris, Chimica Analitica Quantitativa, Zanichelli (a good textbook also utilized in the following courses of analytical chemistry);

The following didactic material is suggested for deepening:

Wilson & Wilson, Comprehensive Analytical Chemistry, Elsevier

Treatise on Analytical Chemistry, McGraw-Hill, second edition.

Textbooks are at the students' disposal at the Department Chemistry Library "G. Ponzio"

NOTA

italiano

Pagina web del corso: http://chimicaetecnologie.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=44ac

CHIMICA ANALITICA STRUMENTALE APPLICATA

APPLIED INSTRUMENTAL ANALYTICAL CHEMISTRY

Anno accademico:	2017/2018
Codice attività didattica:	MFN1175
Docenti:	Prof. Cristina Giovannoli (Titolare del corso) Prof. Marco Vincenti (Titolare del corso) Prof. Laura Anfossi (Titolare del corso)
Contatti docente:	011 6705252, cristina.giovannoli@unito.it
Corso di studio:	Chimica e Tecnologie Chimiche
Anno:	3° anno
Tipologia:	Affine o integrativo
Crediti/Valenza:	6
SSD attività didattica:	CHIM/01 - chimica analitica
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Lezioni frontali facoltative; laboratorio obbligatorio
Tipologia esame:	Orale

PREREQUISITI

italiano

Competenze di algebra lineare, elettricità e magnetismo, chimica analitica di base, chimica analitica strumentale, nomenclatura/reattività dei composti organici, termodinamica di base e proprietà dei gas, fondamentali di spettroscopia molecolare. Competenze di base sulla struttura delle proteine

english

Skills about linear algebra, electricity & magnetism, analytical chemistry & instrumental analytical chemistry, organic nomenclature & reactivity of the organic compounds, thermodynamics and gas properties, molecular spectroscopy, elements of protein structure

PROPEDEUTICO A

Nessun corso successivo della laurea triennale No further course of the bachelor degree.

OBIETTIVI FORMATIVI

italiano

L'insegnamento, del 3° anno, può essere seguito dagli studenti che hanno optato per il percorso curricolare di "Chimica". Il presente insegnamento integra i contenuti di base dell'insegnamento di "Chimica Analitica Strumentale con Laboratorio", ampliando la trattazione a tecniche statistiche e strumentali di maggiore complessità e/o specializzazione, utili ad una più completa ed aggiornata preparazione nel campo delle attività analitiche di laboratorio, anche nella prospettiva dello svolgimento di attività lavorativa in questo settore di impiego.

english

The 3rd year teaching can be followed by the students who choose the "Chemistry" curriculum. This teaching integrates the basic contents of the teaching "Analytical Instrumental Chemistry with Laboratory", extending the discussion to more complex statistical and instrumental techniques and / or advanced and specialized techniques, useful for a more complete and up-to-date preparation in the field of modern analytical chemistry laboratory, even in the perspective of carrying out work in this area of employment.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

italiano

In accordo con i descrittori di Dublino, l'insegnamento si propone i seguenti obiettivi: 1) potenziare le conoscenze e le capacità di comprensione della chimica analitica strumentale e degli strumenti metodologici per l'analisi statistica dei dati sperimentali; 2) potenziare la capacità di applicare le conoscenze teoriche e le metodologie sperimentali per la soluzione di problemi complessi nel campo della chimica analitica e del trattamento statistico dei dati; 3) potenziare l'autonomia di giudizio e l'analisi critica dei casi di studio affrontati sia nel corso delle lezioni frontali che durante le esercitazioni di laboratorio; 4) potenziare le abilità comunicative, la proprietà di linguaggio e il percorso logico nella soluzioni di problemi complessi; 5) rafforzare le capacità di apprendimento permanente sviluppate grazie alla presenza e alla coniugazione di teoria e pratica di laboratorio.

In particolare, l'insegnamento si propone di sviluppare competenze nelle metodologie e tecniche analitico-strumentali non descritte nei precedenti corsi di insegnamento, ma di grande utilizzo in ambito aziendale e notevole interesse pratico. Il modulo di "Validazione delle metodiche analitiche e trattazione statistica" fornisce un insegnamento di base nella trattazione dei dati analitici di laboratorio in vista dell'interpretazione e dell'applicazione pratica di assai generale utilizzo lavorativo. Le esercitazioni di laboratorio, svolte in gruppi di lavoro, hanno l'obiettivo di familiarizzare gli studenti con strumentazioni e metodiche presentate nelle lezioni frontali e di stimolare l'approfondimento degli aspetti tecnico-pratici e applicativi delle tecniche stesse.

inglese

In accordance with Dublin descriptors, the teaching aims at: 1) enhancing the knowledge and understanding skills of instrumental analytical chemistry and methodological tools for statistical analysis of experimental data; 2) enhancing the ability to apply theoretical knowledge and experimental methodologies to solve complex problems in analytical chemistry and statistical data processing; 3) enhancing the autonomy of judgment and the critical analysis of the case studies faced both during frontal lessons and during laboratory exercises; 4) enhancing communication skills, language ownership, and logical path in complex problem solutions; 5) enhancing the lifelong learning skills developed through the presence and conjugation of the theory and laboratory practice.

In particular, this teaching aims to develop skills in analytical-instrumental methodologies and techniques not described in the previous teaching courses, but of great use in the field of business and of considerable practical interest. The "Validation of Analytical Methods and Statistical Analysis" module provides basic teaching in the processing of analytical laboratory data with a view to the interpretation and practical application. Laboratory exercises, carried out in working groups, aim at familiarizing students with instrumentation and methodologies presented during the frontal lessons and at stimulating in-depth knowledge of the technical and practical aspects of the techniques themselves.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

L'insegnamento si compone di 40 ore di lezione frontale (5 CFU) e 16 ore di attività di laboratorio (1 CFU). L'attività di laboratorio propone 4 esperienze analitico-strumentali di applicazione e approfondimento delle tecniche illustrate a lezione. Le esercitazioni di laboratorio hanno frequenza obbligatoria.

Inglese

The course includes 40 hours of classroom teaching (5 CFU) and 16 hours of laboratory activity (1 CFU). The laboratory proposes 4 experimental activities of instrumental analysis, in which the techniques explained in classroom show practical application. Frequency to the laboratory is mandatory.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

italiano

La verifica sulle competenze acquisite è svolta (1) durante il laboratorio, valutando il grado di partecipazione attiva degli studenti all'attività sperimentale e il contributo fornito nel lavoro di gruppo; (2) mediante un esame orale sui contenuti delle lezioni svolte in aula e sulle esercitazioni svolte in laboratorio. Nell'esame orale ogni studente viene interrogato da entrambi i docenti in sequenza nello stesso giorno.

I docenti valutano le competenze acquisite, la capacità a ragionare in merito ai concetti funzionali della strumentazione analitica, l'abilità ad esprimere con correttezza e proprietà di termini la materia oggetto di verifica. Occasionalmente, può essere chiesta l'interpretazione di uno spettro di massa.

Inglese

The evaluation of the acquired expertise is made (1) during the lab experiences, by judging the active participation of the students to the experimental activity and the personal contribution provided to the team work; (2) from the results of an oral examination on the content of the classroom lessons and the laboratory experiences. In the oral testing, each student is examined by both teachers in sequence within the same day. The weight of the oral examination on the final grade is 75%.

The teachers evaluate the overall expertise acquired by the students, their ability to reason about the theoretical construct of the analytical instrumentation, their proficiency in explaining with adequate nomenclature the subjects of the present course. Occasionally, the interpretation of an electron impact mass spectrum is asked.

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

italiano

Strumentazione impiegata in laboratorio, in gruppi di 4-5 studenti: (1) Gascromatografo ifenato con spettrometro di massa; (2) Cromatografo liquido ifenato con spettrometro di massa; Polarografo; Cella elettroforetica. Tutti gli strumenti sono localizzati nei laboratori didattici T34 e T37.

Inglese

The instrumentation utilized by groups of 4-5 students includes: (1) gas chromatography-mass spectrometry; (2) Liquid chromatography-mass spectrometry ; Polarograph; Paper and capillary electrophoretic instruments.

PROGRAMMA

italiano

L'insegnamento sviluppa alcune tematiche della chimica analitica moderna, con applicazioni pratiche in esperienze condotte in laboratorio.

Tecniche elettroanalitiche. Reazioni redox spontanee e non spontanee, reazioni all'elettrodo, curve intensità potenziale, sovratensioni, sistemi lenti e veloci, reversibili e irreversibili, corrente faradica e corrente capacitiva, doppio strato all'elettrodo, fenomeni di trasporto in soluzione. Polarografia a impulsi, forme di scansione del potenziale. Voltammetria diretta con elettrodi a mercurio (goccia statica e film) ed elettrodi solidi. Voltammetria di stripping anodico e catodico. Sensori e rivelatori amperometrici. Esercitazione: applicazioni delle tecniche voltammetriche e loro utilizzo nella quantificazioni di analiti inorganici e organici.

Tecniche elettroforetiche di separazione. Elettroforesi capillare in fase libera e su supporto, MEKC, CIEF, CGEe CIEF. Il flusso elettrosmotico. Principi teorici e applicazioni. Esercitazione: separazione di proteine in elettroforesi su

supporto e separazioni in elettroforesi capillare.

Spettrometria di massa. Impatto elettronico, analizzatori di massa a quadrupolo. Proprietà spettrali e principi elementari di interpretazione spettrale. approfondimento metodi di ionizzazione (ionizzazione chimica ed electrospray), interpretazione degli spettri di massa in impatto elettronico e principali processi di frammentazione, determinazione di masse esatte. Tecniche di selected ion monitoring e diluizione isotopica per le determinazioni quantitative. Esercitazioni. (1) Applicazioni della GC-MS: Analisi ed interpretazione di spettri di massa, confronto fra le analisi in scansione e in selected ion monitoring; (2) Cromatografia liquida – Spettrometria di massa. Esercizi di interpretazione spettrale.

Validazione delle metodiche analitiche e statistica relativa. Concetti di validazione, certificazione e accreditamento. Obiettivi della validazione e requisiti inerenti. Procedure operative standard. Selettività e specificità. Limiti di rilevabilità e quantificazione, relazione con $CC\alpha$ e $CC\beta$. Metodi grafici e statistici di valutazione degli scarti. Tecniche di regressione. Calcolo di ripetibilità, riproducibilità e precisione. Carte di controllo. Robustezza di un metodo. Resa di recupero ed effetto-matrice. Test non-parametrici.

inglese

The teaching illustrates several aspects of modern analytical chemistry, with practical application within laboratory experiments.

(1) Electroanalytical techniques. Spontaneous and non-spontaneous redox reactions, electrode reactions, potential intensity curves, overvoltages, slow and fast systems, reversible and irreversible systems, faradic current and capacitive current, double layer electrode, transport phenomena in solution. Pulsed polarography, different scanning potential approaches. Direct voltammetry with mercury electrodes (static drop and thin film) and solid electrodes. Anodic and cathodic stripping voltammetry. Amperometric sensors and detectors. Lab experimentals: applications of voltammetric techniques and their use in the quantification of inorganic and organic analytes.

(2) Electrophoretic separation techniques. Capillary zone electrophoresis and on solid supports, MEKC, CIEF, CGE and CIEF. The electrosmotic flow. Theoretical principles and applications. Lab experimentals: separation of electrophoresis proteins on support and capillary electrophoresis separations.

(2) Mass spectrometry. Electron impact ionization, quadrupole mass analyzers. Spectral properties and elementary principles of spectral interpretation. Further ionisation methods (chemical ionization and electrospray). Interpretation of mass spectra in electron impact ionization and main fragmentation processes, determination of exact mass. Selected ion monitoring techniques and isotope dilution for quantitative determinations. Lab experimentals: (b) Application of GC-MS: analysis and interpretation of mass spectra, comparison of the scanning and analysis in selected ion monitoring; (c) Liquid Chromatography - Mass Spectrometry.

(4) Validation of analytical methods and inherent statistics. Validation procedures of analytical methods and determination of figures-of-merits. Standard operating procedures. Selectivity and specificity. Limits of detection, decision, and quantification. Graphical and statistical methods of residual testing. Regression techniques. Calculations for repeatability, reproducibility, and precision. Control charts. Robustness testing. Recovery and matrix effects. Non-parametric statistical tests.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

italiano

Strumenti di apprendimento di base consigliati per il corso sono gli appunti delle lezioni e il materiale didattico messo a disposizione sul sito internet del corso di laurea.

E' consigliato l'utilizzo del seguente materiale per approfondimenti e integrazioni:

Chimica analitica strumentale, Edizione 2 (2009), di Skoog D.A., Holler J.F. Crouch S.R., EdiSES

Chimica analitica quantitativa, Edizione 2 (2005), di Daniel C. Harris, Zanichelli

Chimica Analitica, (2003), di Kellner R, Mermet J.-M., Otto M., Widmer H.M., EdiSES

Introduction to mass spectrometry, (2008), di Watson J.T., Sparkman O.D., Wiley

Infine sono di seguito indicati siti internet di interesse:

http://www.accredia.it/UploadDocs/2141_Bianco_17025_validazione.pdf

<http://www3.arpa.marche.it/doc/Pdf/eventi/nov04/Scaroni.pdf>

http://dipcia.unica.it/superf/SCISardegna/Eventi/Qualita_2011/Desimoni_2.pdf

<http://slideplayer.it/slide/1011202/>

english

Basic learning tools are recommended for the course lecture notes and course material made available on the website of the degree course. It is advisable to use the following material for insights and additions:

- Instrumental Analytical Chemistry, Issue 2 (2009), of Skoog DA, Holler JF Crouch S.R., EdiSES
- Quantitative Analytical Chemistry, Issue 2 (2005), by Daniel C. Harris, Freeman
- Analytical Chemistry, (2003), R Kellner, J.-M. Mermet, M. Otto, HM Widmer
- Introduction to mass spectrometry (2008), Watson JT, OD Sparkman, Wiley

Finally the websites of interest are listed in the italian section.

Pagina web del corso: <http://chimicaetecnologie.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?id=i6eh>

Chimica Analitica Strumentale con Laboratorio (Curriculum Chimica Industriale)

Instrumental Chemical Analysis

Anno accademico:	2017/2018
Codice attività didattica:	MFN1173
Docenti:	Prof. Laura Anfossi (Titolare del corso) Prof. Claudio Baggiani (Titolare del corso)
Contatti docente:	0116705219, laura.anfossi@unito.it
Corso di studio:	Chimica e Tecnologie Chimiche
Anno:	3° anno
Tipologia:	Caratterizzante
Crediti/Valenza:	10
SSD attività didattica:	CHIM/01 - chimica analitica
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Lezioni frontali facoltative; laboratorio obbligatorio
Tipologia esame:	Orale

PREREQUISITI

Chimica Analitica, Chimica Fisica, Fisica

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

In accordo con gli obiettivi formativi specifici del Corso di Laurea, l'insegnamento ha come obiettivo l'acquisizione da parte degli studenti degli elementi di base relativi alle principali tecniche di analisi chimica strumentale, con lo scopo di offrire agli studenti gli strumenti culturali sufficienti per comprendere la teoria di base, gli aspetti pratici e il campo di applicazione delle tecniche in oggetto. Il laboratorio didattico ha altresì lo scopo di fornire adeguate competenze pratiche, di responsabilità professionale e di sicurezza in ambiente di lavoro.

English

In accordance with the specific goals of the course, the aim of this teaching is to acquire the basic elements of the analytical instrumental techniques, in order to provide sufficient cultural tools to understand the basic theory, the practical aspects and the applications of the techniques in question. The teaching laboratory also has the purpose of providing adequate practical skills, professional responsibility and knowledge of safety in the workplace.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

In questo insegnamento gli studenti dovranno acquisire le seguenti capacità dettagliate secondo i descrittori di Dublino:

a) conoscenza e capacità di comprensione: gli studenti acquisiscono conoscenze e capacità di comprensione nel settore della chimica analitica strumentale attraverso l'apprendimento dei principi di funzionamento della moderna strumentazione analitica in termini di funzionamento e di nomenclatura fisica.

b) capacità di applicare conoscenza e comprensione: l'insegnamento coniuga fondamenti teorici e prassi e metodologie sperimentali, mettendo in grado lo studente di dare un'applicazione pratica al sapere acquisito nell'ambito della chimica analitica strumentale, così da saper affrontare e risolvere le problematiche professionali

direttamente o indirettamente collegate ad esso.

c) autonomia di giudizio: uno degli obiettivi fondamentali dell'insegnamento è costituito dall'apprendimento critico. Esso è perseguito in modo sistematico mediante la continua interazione tra docenti e studenti. In virtù del bilanciamento delle attività formativo a carattere teorico e pratico-sperimentale gli studenti vengono ad acquisire la capacità di raccogliere ed elaborare dati.

d) abilità comunicative: gli studenti acquisiscono la capacità di comunicare conoscenze, problemi e soluzioni inerenti l'analisi chimica strumentale. Sono altresì in grado di esporre valutazioni e motivazioni in modo chiaro e comprensibile a interlocutori specialisti e non specialisti. L'abilità comunicativa deriva dall'adeguata conoscenza delle tematiche e problematiche oggetto della comunicazione. Il confronto e l'interazione con il docente sviluppano queste capacità.

e) capacità di apprendimento: la presenza di teoria e pratica di laboratorio genera le motivazioni che stimolano e rendono possibile l'apprendimento permanente da parte degli studenti

English

In this teaching, students must acquire the following detailed skills according to Dublin descriptors:

a) knowledge and understanding: the students acquire knowledge and understanding skills in the field of instrumental analytical chemistry through the learning of the principles of modern analytical instrumentation in terms of functioning and physical phenomena.

b) Ability to apply knowledge and understanding: this teaching combines theoretical foundations and experimental practices and methods, enabling the student to apply practical knowledge in the field of analytical instrumental chemistry so as to deal with and solve the professional issues directly or indirectly linked to it.

c) autonomy of judgment: one of the fundamental objectives of this teaching is constituted by critical learning. It is pursued systematically through the continuous interaction between teachers and students. By virtue of the balancing of theoretical and practical-experimental training activities, the students acquire the ability to collect and process data.

d) communicative skills: the students acquire the ability to communicate knowledge, problems and solutions related to instrumental chemical analysis. They are also able to expose assessments and motivations in a clear and understandable way to specialists and non-specialists. The communicative ability derives from the adequate knowledge of the issues and issues of communication. Comparison and interaction with the teacher develop these skills.

e) learning abilities: the presence of laboratory theory and practice generates the motivations that stimulate and make lifelong learning possible by students

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

L'insegnamento è strutturato in 56 ore di didattica frontale e 48 ore di didattica di laboratorio. La didattica frontale è suddivisa in lezioni da 2 e 3 ore in base al calendario accademico. La didattica di laboratorio è suddivisa in esercitazioni di gruppo della durata di 4 ore /giorno, raggruppate in giorni contigui in base al calendario accademico. La didattica frontale si costituisce di lezioni teoriche riguardanti gli argomenti riportati nel programma. La didattica di laboratorio propone agli studenti esercitazioni pratiche riguardanti le tecniche analitiche illustrate durante le lezioni frontali. La frequenza è facoltativa ma fortemente consigliata per le lezioni frontali. Obbligatoria per le esercitazioni di laboratorio.

English

The teaching is structured in 56 hours of lectures in the classroom and 48 hours of laboratory exercises. Frontal

lessons are divided into 2- and 3 hours-lessons on the basis of the academic calendar. The laboratory exercises are divided into weekly workgroup-level experiences of 4 hours / day, according to the academic calendar. The frontal teaching consists of theoretical lessons concerning the issues reported in the program. Laboratory exercises offers students practical exercises regarding the analytical techniques illustrated in the frontal lessons. Frequency is optional but strongly recommended for frontal lessons. Mandatory for laboratory exercises.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

L'esame consiste in una prova orale. La valutazione in 30/30 è integrata dalla verifica dell'apprendimento dell'attività di laboratorio fatta in base alle relazioni di gruppo compilate in seguito alle esperienze pratiche svolte

English

The examination consists of an oral exam. The evaluation is expressed in 30/30, and it is supplemented by laboratory activity reports, made collectively by the students' working teams on the basis of the practical experiences carried out

PROGRAMMA

Italiano

Introduzione alla chimica analitica strumentale. Spettrofotometrie atomiche (2 cfu): introduzione alle spettrofotometrie atomiche; spettrofotometrie di emissione atomica; spettrofotometria di assorbimento atomico; laser induced breakdown spectroscopy; spettrofotometrie di emissione ottica in plasma (ICP) e accoppiamento ICP-spettrometria di massa (ICP-MS). Tecniche separative (2 cfu): caratteri fondamentali delle tecniche separative cromatografiche; cromatografia HPLC: fasi stazionarie, strumentazione, rivelatori; cromatografia su fase inversa; cromatografia di scambio ionico; cromatografia di esclusione dimensionale; principi fondamentali della gascromatografia, strumentazione e rivelatori. Tecniche di trattamento del campione, estrazione liquido-liquido, solido-liquido, microestrazione in fase solida. Spettrometria di massa (1 cfu): principi fondamentali della spettrometria di massa; sorgenti e analizzatori; accoppiamento MS-MS; elementi di interpretazione degli spettri di massa. Elettrochimica analitica (1 cfu): voltammetria e polarografia. Statistica univariata applicata al trattamento del dato analitico e allo sviluppo dei metodi analitici (1 cfu). Esercitazioni di laboratorio relative alle tecniche viste durante le lezioni frontali (3 cfu).

English

Introduction to instrumental analytical chemistry. Atomic spectrophotometry (2 cfu): introduction to atomic spectrophotometry; atomic emission spectrophotometry; atomic absorption spectrophotometry; laser induced breakdown spectroscopy; spectrophotometry of optical emission in plasma (ICP) and ICP-mass spectrometry (ICP-MS) coupling. Separative techniques (2 cfu): basic characters of chromatographic separation techniques; high pressure liquid chromatography: stationary phases, instrumentation, detectors; reverse phase chromatography; ion-exchange chromatography; size-exclusion chromatography; basic principles of gas chromatography, instrumentation and detectors. Sample treatment techniques, liquid-liquid extraction, solid-liquid, solid phase microextraction. Mass spectrometry (1 cfu): fundamentals, sources and analyzers; MS-MS coupling; elements of interpretation of mass spectra. Analytical electrochemistry (1 cfu): voltammetry and polarography. Univariate statistics applied to the processing of analytical data and the development of analytical methods (1 cfu). Laboratory exercises related to techniques seen during frontal lessons (3 cfu).

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

Il materiale didattico presentato a lezione è disponibile presso il docente sotto forma di diapositive in formato pdf. Si consiglia come testo base di consultazione: Undergraduate Instrumental Analysis, Robinson, Skelly-Frame, Frame, CRC Press, 7 ed., 2014

English

The teaching material presented in class is available from the teacher in the form of slides in pdf format. As standard text is recommend: Undergraduate Instrumental Analysis, Robinson, Skelly-Frame, Frame, CRC Press, 7ed., 2014

Pagina web del corso: <http://chimicaetecnologie.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?id=3r6h>

Chimica Analitica Strumentale con Laboratorio (Curriculum Chimica)

Instrumental Analytical Chemistry with Laboratory

Anno accademico:	2017/2018
Codice attività didattica:	MFN1173
Docenti:	Prof. Valter Maurino (Titolare del corso) Dott. Mery Malandrino (Titolare del corso) Prof. Maria Concetta Bruzzoniti (Titolare del corso) Prof. Cristina Giovannoli (Titolare del corso)
Contatti docente:	39-011-6705218, valter.maurino@unito.it
Corso di studio:	Chimica e Tecnologie Chimiche
Anno:	3° anno
Tipologia:	Caratterizzante
Crediti/Valenza:	10
SSD attività didattica:	CHIM/01 - chimica analitica CHIM/12 - chimica dell'ambiente e dei beni culturali
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Lezioni frontali facoltative; laboratorio obbligatorio
Tipologia esame:	Scritto

PREREQUISITI

italiano

Chimica Analitica degli insegnamenti di base, Chimica Generale ed Inorganica degli insegnamenti di base Chimica Organica degli insegnamenti di base Matematica

english

fundamentals of Analytical, General, Inorganic, Physical and Organic Chemistry; Mathematics.

PROPEDEUTICO A

Master Courses

OBIETTIVI FORMATIVI

italiano

In accordo con gli obiettivi formativi specifici del Corso di Laurea l'insegnamento ha l'obiettivo di fornire agli studenti: i) la preparazione teorica di base e le abilità tecnico-pratiche di "problem solving" relative alla determinazione quali e quantitativa di analiti di diversa natura in matrici complesse; ii) le competenze chimico-analitiche adeguate per lo svolgimento di un'analisi strumentale e per la presentazione del risultato analitico. Il laboratorio didattico ha altresì lo scopo di fornire adeguate competenze pratiche, di responsabilità professionale e di sicurezza nell'ambiente di lavoro.

english

In accordance with the specific aim of the course, this teaching will provide the students with: i) the knowledge and skills of "problem solving" related to the quantitative determination of different analytes in complex matrices; ii) the analytical skills needed to design and carry out instrumental analyses on different matrices and analytes, as well as the presentation of the analytical results.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

italiano

In questo insegnamento gli studenti dovranno acquisire le seguenti capacità in accordo con i descrittori di Dublino:

- a) conoscenze e capacità di comprensione nel settore della chimica analitica strumentale con particolare riferimento alle tecniche di preparazione del campione, ai principi di funzionamento e alla fenomenologia fisica delle principali moderne tecniche strumentali di cromatografia e di spettroscopia atomica diffuse nei laboratori di analisi, agli approcci metodologici per l'analisi quantitativa, all'elaborazione statistica dei dati sperimentali e alla presentazione dei risultati in accordo con le regole della metrologia chimica.
- b) capacità di applicare conoscenza e comprensione coniugando aspetti teorici con prassi e metodologie sperimentali, permettendo l'applicazione pratica del sapere acquisito nell'ambito della chimica analitica strumentale al fine di affrontare e risolvere tutte le problematiche direttamente o indirettamente collegate ad esso.
- c) autonomia di giudizio e sviluppo dell'apprendimento critico perseguito attraverso l'interazione tra docenti e studenti in virtù del bilanciamento delle attività formative a carattere teorico e quelle a carattere pratico-sperimentale svolte durante il laboratorio didattico.
- d) abilità comunicative basate sulla capacità di comunicare le conoscenze acquisite attraverso l'individuazione di soluzioni a problematiche inerenti l'analisi chimica strumentale e l'esposizione chiara e comprensibile di valutazioni e motivazioni a interlocutori specialisti e non specialisti, derivate dall'adeguata conoscenza delle tematiche oggetto della comunicazione, sviluppate attraverso il confronto e l'interazione docente-studente.
- e) capacità di apprendimento permanente sviluppate grazie alla presenza e alla coniugazione di teoria e pratica di laboratorio.

english

In this teaching students must acquire the following detailed skills according to Dublin descriptors:

- a) Knowledge and understanding skills in instrumental analytical chemistry with specific reference to sample preparation techniques, to the operating principles and physical phenomena of the main modern instrumental chromatographic and atomic spectroscopy techniques used in analytical laboratories, to the methodological approaches to quantitative analysis, to the statistical processing of experimental data and presentation of results in accordance with the rules of the chemical metrology.
- b) Ability to apply knowledge and understanding by combining theoretical aspects with experimental practices and methodologies, allowing practical application of acquired knowledge in instrumental analytical chemistry in order to address and solve all issues directly or indirectly related to it.
- c) Autonomy of judgment and development of critical learning pursued through interaction between teachers and students and by balancing the theoretical and practical activities carried out during the laboratory.
- d) Communication skills based on the ability to communicate the acquired knowledge through the identification of solutions to issues related to instrumental chemical analysis and the clear and understandable exposure of assessments and motivations to specialists and non specialists, derived from the adequate knowledge of the subjects developed by teacher-student interaction.
- e) Lifelong learning skills developed by the presence and conjugation of theory and laboratory practice.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Lezioni Frontali (56 ore)

Esercitazioni di Laboratorio (48 ore)

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

italiano

La valutazione dell'apprendimento (in trentesimi) si compone di due parti pesate per i CFU corrispondenti:

A) Lezioni Frontali (7 CFU). L'esame si svolge, di norma, come esame scritto con 8-10 domande, ciascuna riguardante un argomento del programma di cui al precedente punto 5, più 1-2 esercizi numerici relativi alle esercitazioni di laboratorio, in particolare sull'elaborazione statistica e valutazione dell'incertezza del risultato analitico. Verrà valutata sia la comprensione degli argomenti svolti che la capacità di collegare i vari temi interdisciplinarmente.

B) L'attività svolta in laboratorio (3 CFU) verrà valutata sulla base delle relazioni elaborate per ciascuna esperienza con particolare riguardo all'accuratezza dei risultati, alla lettura critica degli stessi e alla comprensione dei principi teorici che stanno alla base degli esperimenti/misure svolti.

english

The evaluation consists of two parts weighted by the credits corresponding to: A) Lectures (7 credits) - The examination is held, as a rule, as written exam with 4-5 questions, each covering a topic of the program, plus 1-2 numerical exercises related to laboratory exercises, in particular, on the development and statistical evaluation of the uncertainty of the analytical result. Both the understanding of the topics and the ability to connect the interdisciplinary subjects will be evaluated. B) The activities carried out in the laboratory (3 credits) will be evaluated on the basis of the reports prepared for each experience with particular attention to the accuracy of the results, critical reading of the same and to the understanding of the theoretical principles that are the basis of the experiments / measurements performed.

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Sono previste attività di tutoraggio a richiesta degli studenti per un massimo di 20 ore

PROGRAMMA

italiano

L'insegnamento illustrerà i principi teorici e l'utilizzo sperimentale delle principali strumentazioni presenti nel moderno laboratorio chimico. La metodologia didattica utilizzata prevede: (1) la descrizione dei principi chimico fisici ed del funzionamento della strumentazione analitica con riferimento alla tipologia di campioni analizzabili; (2) l'analisi di un problema analitico reale e l'individuazione delle strategie per la sua risoluzione attraverso la scelta dell'approccio metodologico adatto in termini di campionamento, preparazione del campione, analisi ed elaborazione dei risultati.

Gli argomenti trattati sono presentati di seguito.

Gli stadi dell'analisi chimica strumentale: campionamento, misura, elaborazione del dato.

La preparazione del campione per l'analisi: attacco e dissoluzione di campioni per l'analisi elementare; le metodologie di estrazione, clean-up e separazione per l'analisi composizionale. Gli equilibri multifasici di ripartizione. L'estrazione semplice, multiple, continua, continua in controcorrente. L'estrazione in fase solida.

L'analisi elementare inorganica. Le spettroscopia atomiche di assorbimento, di emissione e di fluorescenza: apparecchiature (materiali ottici, sorgenti, selettori di lunghezze d'onda, rivelatori). L'effetto delle larghezze di banda e della fenditura sulle misure. Le interferenze. I sistemi di atomizzazione: fiamma, fornello di grafite, plasma. Campi di applicazione, limiti, rese, interferenze e strategie di misura; effetto memoria. Metodo degli idruri. Tecniche di correzione dell'assorbimento di fondo: lampada a deuterio, effetto Zeeman. Applicazioni e confronto fra tecniche spettroscopiche.

Spettrometria di massa inorganica. Analisi per diluizione isotopica.

Fluorescenza raggi X. Tecniche di analisi di superficie. Spettroscopie di fotoelettroni.

Analisi elementare organica per combustione (CHNSX, TC, TOC, TN, TKN, TOX)

Luminescenza: basi chimico-fisiche dei fenomeni fluorescenza, fosforescenza e chemiluminescenza. Strumenti per la misura della fluorescenza e della fosforescenza. Applicazioni.

Cromatografia: il processo di eluizione cromatografica e le proprietà dei picchi cromatografici: risoluzione, selettività, fattore di capacità, efficienza. La teoria cinetica della cromatografia, principi di fluidodinamica ed equazione di Van Deemter. Gascromatografia (GC): colonne e fasi stazionarie, parametri di flusso e fast-GC, indici di Kovats e costanti di McReynolds. Iniettori per GC. Rivelatori per GC: FID, PID, ECD, a termoconducibilità, spettrometria di massa. Cromatografia liquida (LC): pompe, iniettori, colonne, fasi stazionarie e mobili, gradienti binari e ternari. Rivelatori per LC: spettrofotometrico, spettrofluorimetrico, a indice di rifrazione, elettrochimico. Cromatografia ionica: principi di separazione e rivelazione conduttimetrica. Cromatografia chirale, di coppia ionica, di esclusione dimensionale e ionica: principi, fasi stazionarie ed eluenti, applicazioni.

L'attività di laboratorio è organizzata in gruppi di lavoro che svolgono diverse tipologie di analisi quantitative su campioni complessi. Le esperienze sono descritte in procedure fornite agli studenti in forma di dispense e prevedono lo svolgimento completo di un'analisi dal trattamento del campione, alla misura sperimentale e all'elaborazione dei dati in forma di relazione. La tipologia di esperienze è di seguito descritta: 1) determinazione di anioni inorganici in acque minerali commerciali mediante cromatografia ionica; 2) determinazione del contenuto dei metalli in matrici complesse (alimentari e alimentari) mediante AAS e ICP-OES; 3) identificazione dei metalli presenti in campioni solidi di varia natura mediante LIBS; 4) estrazione e determinazione di micronutrienti e contaminanti in alimenti mediante spettrofotofluorimetria e HPLC; 5) estrazione di plastificanti da materie plastiche e loro determinazione mediante HPLC/UV/MS e GC/MS.

Per ciascuna esperienza si richiederà l'elaborazione e il trattamento statistico dei dati sperimentali che sarà oggetto di valutazione.

english

The teaching will outline theoretical principles and the experimental use of the main instruments present in the modern chemical laboratory. The used teaching methodology includes: (1) the description of physical chemical principles and the features of the analytical instrumentation with reference to the type of samples to be analyzed; (2) the analysis of a real analytical problem (case of study) and the identification of strategies for its resolution by choosing the appropriate methodological approach in terms of sampling, sample preparation, analysis and processing of results.

Main topics showed below.

The stages of the chemical analysis instrument: from sampling to measurement of an instrument signal, until the presentation of the analytical result. Sample preparation for analysis: attack and dissolution of samples for elemental analysis. Methods of extraction, clean-up and separation for compositional analysis. Multiphase equilibrium distribution: liquid-liquid, gas-liquid and liquid-solid (adsorption). Extraction yields in the presence of multiple equilibria. Simple extraction, multiple, continuous, continuous countercurrent. Examples. Solid Phase Extraction. Elements of electronics for analytical instruments: electric circuits, voltage dividers, current dividers, filters, semiconductor devices, operational amplifiers, radiation detectors, analog and digital signals, analog digital converters. Inorganic elemental analysis: atomic absorption spectroscopy, atomic emission spectroscopy and fluorescence equipment (optical materials, sources, wavelength selectors, detectors). Effect of bandwidth and the slit on the measures. Interference. Atomization systems: flame, graphite furnace, plasma. Fields of application, limits, yields, interference and

measurement strategies. Memory effect; method hydride; technical correction matrix: deuterium lamp, Zeeman effect. Applications and comparison of spectroscopic techniques. Inorganic mass spectrometry. Analysis by isotope dilution. X-ray fluorescence.

Surface analysis techniques: photoelectron spectroscopy. Elemental analysis for organic combustion (CHNSX, TC, TOC, TN, TKN, TOX). Luminescence: physico-chemical bases of the phenomena fluorescence, phosphorescence and chemiluminescence. Instruments for the measurement of fluorescence and phosphorescence and their applications. Chromatography: application of equilibrium distribution of gas-liquid and liquid-liquid. The chromatographic elution process and the properties of the chromatographic peaks: resolution, selectivity, capacity factor and efficiency. The kinetic theory of chromatography, principles of fluid dynamics and the Van Deemter equation. Gas chromatography (GC) columns and stationary phases, flow parameters and fast-GC, Kovats indices and McReynolds constants. Injector for GC. GC detectors: FID, PID, ECD, thermal conductivity, mass spectrometry. Derivatization reactions. Liquid chromatography (LC): pumps, injectors, columns, stationary and mobile phases, binary and ternary gradients. Detection in HPLC: spectrophotometric, spectrofluorometric, refractive index, electrochemical detectors. Derivatization reactions. Ion chromatography: principles of separation and conductivity detection. Chiral chromatography, ion pairing, size exclusion and ion: Principles, stationary phases and eluents, applications.

The lab activity is organized in working groups that will perform various types of quantitative analysis on complex samples. The experimental procedures are described in details and will be provided to students. The students are required to complete the whole procedure of analysis including proper sample handling, experimental measurements, and data processing. The type of experience is described below: 1) Determination of inorganic anions in commercial mineral waters by ion chromatography; 2) determination of the metal content in complex matrices (food and food) by AAS and ICP-OES; 3) identification of metals present in different solid samples through LIBS; 4) extraction and determination of micronutrients and food contaminants by spectrophotometry and HPLC; 5) extraction of plastics plasticizers and their determination by HPLC / UV / MS and GC / MS.

For each experience, the work group is required to process the experimental data according to statistical tools showed during classroom lessons and that will be evaluated by the teachers.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

italiano

Testi consigliati e bibliografia. Il materiale base consigliato per il corso sono le dispense fornite dal docente.

I testi base consigliati per il corso sono:

DC Harris, "Chimica Analitica Quantitativa" Zanichelli 2005

Kellner - Mermet - Otto - Widmer, "Chimica Analitica", Edises 2003

Skoog, Holler, Crouch, "Chimica analitica strumentale", Edises 2009

E' fortemente consigliato l'utilizzo del seguente materiale per approfondimenti e integrazioni:

Wilson & Wilson Comprehensive Analytical Chemistry, Elsevier

Treatise on Analytical Chemistry, McGraw-Hill, seconda edizione.

Entrambe le opere sono disponibili presso la Biblioteca "G.Ponzio" dei Dipartimenti Chimici

Infine sono di seguito indicati siti internet di interesse:

<http://www.chemguide.co.uk/analysismenu.html>

<http://freevideolectures.com/Course/3029/Modern-Instrumental-Methods-of->

Analysis#

http://www.internetchemistry.com/chemistry/analytical_chemistry.htm

http://www.asdlib.org/onlineArticles/ecourseware/Spudich/Spudich_ASDL_Chem520.pdf

<http://www.chromacademy.com/> (necessario registrarsi)

english

Recommended readings.

The basic material recommended for the course are the handouts provided by the teacher.

The recommended basic texts for the course are:

DC Harris, "Quantitative Analytical Chemistry" 2005 Zanichelli

Kellner - Mermet - Eicht - Widmer, "Analytical Chemistry", Edises 2003

Skoog, Holler, Crouch, "Instrumental Analytical Chemistry", Edises 2009

It is strongly advised to use the following material for insights and additions:

Wilson & Wilson's Comprehensive Analytical Chemistry, Elsevier

Treatise on Analytical Chemistry, McGraw-Hill, second edition.

Both works are available at the Library "G.Ponzio" Departments of Chemical

Finally are listed below websites of interest:

<http://www.chemguide.co.uk/analysis/menu.html>

[http://freevidelectures.com/Course/3029/Modern-Instrumental-Methods-of-](http://freevidelectures.com/Course/3029/Modern-Instrumental-Methods-of-Analysis-#)

Analysis #

http://www.internetchemistry.com/chemistry/analytical_chemistry.htm

[http://www.asdlib.](http://www.asdlib.org/onlineArticles/ecourseware/Spudich/Spudich_ASDL_Chem520.pdf)

[org/onlineArticles/ecourseware/Spudich/Spudich_ASDL_Chem520.pdf](http://www.asdlib.org/onlineArticles/ecourseware/Spudich/Spudich_ASDL_Chem520.pdf)

<http://www.chromacademy.com/> (registration required)

NOTA

italiano

Lezioni frontali facoltative; laboratorio obbligatorio

english

Attendance: lectures optional; mandatory laboratory

Pagina web del corso: <http://chimicaetecnologie.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?id=3o2v>

CHIMICA DEGLI ALIMENTI

FOOD CHEMISTRY

Anno accademico:	2017/2018
Codice attività didattica:	MFN1405
Docente:	Prof. Enrico Prenesti (Titolare del corso)
Contatti docente:	011.6705261, enrico.prenesti@unito.it
Corso di studio:	Chimica e Tecnologie Chimiche
Anno:	3° anno
Tipologia:	A scelta dello studente
Crediti/Valenza:	4
SSD attività didattica:	CHIM/10 - chimica degli alimenti
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Orale

PREREQUISITI

Ogni contenuto chimico del triennio è propedeutico. Any course of the first level degree is important and preliminar.

OBIETTIVI FORMATIVI

italiano

L'insegnamento si propone di fornire agli studenti le conoscenze basilari di chimica degli alimenti con particolare riferimento alla composizione chimica di prodotti naturali e trasformati. Il corso si prefigge di sviluppare le conoscenze adatte a poter intendere e impiegare gli alimenti al di là del semplice apporto di nutrienti e di energia con riguardo ai dettagli molecolari e al loro impatto specifico sulla salute. Un ulteriore obiettivo riguarda l'ampliamento della latitudine culturale generale, con riferimento particolare a tutti gli aspetti della chimica che è importante saper padroneggiare per l'inserimento nel mondo professionale.

english

Lead students to acquire knowledge on main concepts of nutrients with special care for the chemical composition of natural and transformed foods. Focus on health is maintained joining chemical with biochemical knowledge.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

italiano

Concetti di nutriente, antinutriente, non nutriente. Saper integrare le varie conoscenze disciplinari della chimica al servizio dello studio di fenomeni complessi multifattoriali.

Saper individuare i nutrienti fondamentali caratteristici di ciascun alimento. Conoscere i principali antinutrienti e le loro fonti alimentari.

Conoscere le principali sostanze alimentari allergizzanti. Conoscere le principali cause di alterazioni delle sostanze alimentari.

Saper scegliere gli alimenti in funzione di specifiche esigenze. Saper scegliere parametri di analisi chimica congruenti con la risoluzione di problematiche alimentari. Saper redigere relazioni scritte e sostenere presentazioni orali integrando gli aspetti linguistici, merceologici, legali e tecnico-scientifici della materia. Sviluppo di capacità di rapportarsi efficacemente con diverse figure professionali.

inglese

Concepts of nutrients, anti-nutrients, non nutrients. To be able to identify main characteristics of food based on the chemical-based classification in groups. To be able to foresee modifications of food molecules exposed to high temperature or to intense light. To be able to choose foods according to health indications of national or international organisms.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Lezione frontale in aula.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

italiano

La verifica dell'apprendimento è orale, con una prova di durata orientativa di 30-40 minuti.

La verifica orale non è un momento in cui il candidato può fare domande al docente ma è un importante momento di comprensione della propria posizione cognitiva rispetto alla materia in questione, allo studio accademico in generale e alla propria propensione di orientamento al risultato. Ogni prova d'esame è un'occasione fondamentale per conoscere se stessi e l'articolato mondo delle relazioni e della comunicazione.

Lo scopo del colloquio è quello di accertare l'avvenuto apprendimento dei contenuti disciplinari del corso. Ciò comprende l'impiego ineludibile delle proprie doti mnemoniche poste in esercizio su un terreno di comprensione dei concetti e di networking mentale sulla base di una specifica motivazione personale ad apprendere.

L'orale permette anche di verificare la padronanza con la quale il candidato mostra di saper connettere correttamente informazioni provenienti da diverse fonti, comprese, in particolare, quelle relative ai fondamenti della chimica acquisite negli anni precedenti.

Per un brillante superamento della prova d'esame si richiede che l'esposizione dei concetti appresi avvenga con buona competenza linguistica lessicale e sintattica e segua una buona logica sequenziale. Il linguaggio deve anche saper essere strettamente contestualizzato in funzione dello specifico campo disciplinare trattato.

Il candidato è chiamato a dimostrare di aver riflettuto sulla materia studiata, di averne compreso in profondità gli elementi fondanti e accessori e di saper applicare quanto appreso in contesti specifici che emergono spontaneamente dal flusso del dialogo di interrogazione. Importa innanzitutto dimostrare di conoscere la chimica di base, senza la quale non si può pensare di accedere a un repertorio superiore: ciò deve risultare dalla qualità della narrazione del candidato e non necessariamente da specifiche domande del docente, peraltro possibili laddove opportune o necessarie nel contesto del momento.

Il voto finale è un feedback che scaturisce dalla risultanza di profondità, elasticità e scorrevolezza dell'esposizione del candidato.

inglese

Oral examination of 30-40 minutes. The oral exam is not a time when the candidate can ask questions to the teacher, but is an important moment of cognitive understanding of its position with respect to the matter in question, academic study in general and to their propensity to focus on result. Each examination is a crucial opportunity to learn about themselves and the wide world of relationships and communication. The oral allows to check the mastery with which the candidate shows to know how to properly connect information from various sources, including, in particular, those relating to the fundamentals of chemistry acquired in previous years. For a brilliant passing the exam is required that the exposure of the concepts learned to happen with good language skills lexical and syntactic and follow a good sequential logic. The language must also be strictly contextualized according to the specific subject area treated.

The candidate is required to demonstrate that he have reflected on the subject studied, understood in depth the

basic elements and accessories and they can apply what they learn in specific contexts that emerge spontaneously from the flow of the dialogue interrogation. Import first demonstrate knowledge of basic chemistry, without which you can not think of access to a superior repertoire: this must be the quality of the narrative of the candidate and not necessarily by specific questions of the teacher, also possible where appropriate or necessary under of the moment.

The final grade is a feedback that comes from the finding of depth, elasticity and smoothness of the exposure of the candidate.

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Nessuna.

PROGRAMMA

italiano

Costituenti chimici degli alimenti: nutrienti, antinutrienti, non nutrienti, additivi, contaminanti, sostanze di neoformazione. Sostanze ad azione medicinale e sostanze spiccatamente tossiche negli alimenti.

Nutrienti: fonti animali, vegetali e minerali, funzioni generali e destino metabolico. Natura chimica, fonti alimentari e azione degli antinutrienti.

La classificazione in sette gruppi alimentari degli alimenti d'uso corrente rispetto al contenuto di nutrienti.

Generalità su: componenti minerali, vitamine, lipidi e acidi grassi essenziali, proteine e amminoacidi essenziali, glucidi e fibra alimentare idrofila e gelificante.

Rassegna sulle principali classi di alimenti animali e vegetali in riferimento alla composizione chimica e alle principali alterazioni.

Alimenti di origine animale: carne, prodotti ittici, uova, latte e derivati, grassi da condimento.

Alimenti di origine vegetale: grassi da condimento, cereali e derivati, legumi, ortaggi, frutta.

inglese

Chemical constituents of food: nutritents, antinutrients, non-nutrients, additives, contaminants, neoformation substances. Medicinal and markedly toxic substances in food.

Nutrients: plants, minerals and animal sources, general functions and metabolic fate.

The classification of current use foods into seven food groups with respect to the nutrient content.

General information on: mineral components, vitamins, lipids and essential fatty acids, proteins and essential amino acids, carbohydrates and dietary fiber.

Review of the main classes of animal and plant foods in reference to chemical composition and major alterations.

Animal foods: meat, fish, eggs, milk and dairy products, fat condiments.

Plant foods: fat condiments, cereals and derivatives, legumes, vegetables, fruit.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

italiano

Testi consigliati e bibliografia I testi base consigliati per il corso sono:

P. Cappelli, V. Vannucchi, Chimica degli alimenti – Conservazione e trasformazione, Zanichelli editore, Bologna.

P. Cabras, A. Martelli, Chimica degli alimenti, Piccin editore, Padova.

È fortemente consigliato l'utilizzo del seguente materiale per approfondimenti e integrazioni: dispense e slide del docente.

Infine, sono di seguito indicati altri siti internet di interesse: <http://www.inran.it/> <http://www.sinu.it/>
<http://www.salute.gov.it/> <http://www.valori-alimenti.com/>

english

Books:

P. Cappelli, V. Vannucchi, Chimica degli alimenti – Conservazione e trasformazione, Zanichelli editore, Bologna.

P. Cabras, A. Martelli, Chimica degli alimenti, Piccin editore, Padova.

Handouts and slides of the teacher.

Web sites: <http://www.inran.it/> <http://www.sinu.it/> <http://www.salute.gov.it/> <http://www.valori-alimenti.com/>

Pagina web del corso: <http://chimicaetecnologie.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?id=7m4q>

CHIMICA DEI METALLI E DEI POLIMERI

CHEMISTRY OF METALS AND POLYMERS

Anno accademico:	2017/2018
Codice attività didattica:	MFN1172
Docente:	Prof. Paola Rizzi (Titolare del corso) Dott. Marco Zanetti (Titolare del corso) Dott. Dominique Scalzone (Titolare del corso)
Contatti docente:	+39 011 6707565, paola.rizzi@unito.it
Corso di studio:	Chimica e Tecnologie Chimiche
Anno:	2° anno
Tipologia:	Affine o integrativo
Crediti/Valenza:	8
SSD attività didattica:	CHIM/04 - chimica industriale ING-IND/21 - metallurgia
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Scritto ed orale

PREREQUISITI

italiano

Sistema periodico e proprietà degli elementi. Cinetica chimica. Fondamenti di termodinamica. Fondamenti di chimica organica

english

Periodic system and properties of elements. Fundamentals of Kinetics and Thermodynamics. Fundamentals of organic chemistry

PROPEDEUTICO A

Chimica delle Risorse e delle Materie Prime

OBIETTIVI FORMATIVI

italiano

La finalità principale dell'insegnamento è la comprensione dello sviluppo delle microstrutture dei metalli e delle strutture dei polimeri che ne determinano le proprietà di esercizio.

Si intendono fornire allo studente le informazioni essenziali sulla struttura dei metalli e delle leghe, sulla loro elaborazione tramite trattamenti termici e le conoscenze di base relative ai processi di sintesi ed alle proprietà chimiche, fisiche e applicative delle sostanze polimeriche.

L'insegnamento prevede la trattazione formale della termodinamica delle leghe, dei meccanismi di formazione delle microstrutture in materiali metallici e polimerici, dei processi di polimerizzazione e di trasformazione dei principali dei sistemi polimerici.

english

The main purpose of the course is the understanding of the development of the microstructures of metals and structures of polymers that determine the properties of the materials.

Students will be provided with the essential information on the structure of metals and alloys, their processing through heat treatment and the basic knowledge of the synthesis, chemical and physical properties, and applications of polymeric substances.

The course includes a description of the thermodynamics of alloys, the mechanisms of formation of microstructures in metallic and polymeric materials, polymerization processes and transformations process of the main polymers.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

italiano

Il superamento dell'esame sarà accordato a studenti che:

- ; abbiano dimostrato conoscenze e capacità di comprensione nel campo dei materiali polimerici e dei materiali metallici, con particolare attenzione alle relazioni struttura/proprietà ed alle metodiche chimiche (sintesi) e fisiche (processi) per l'ottenimento di tali proprietà.
- ; siano capaci di applicare le loro conoscenze e capacità di comprensione in maniera da dimostrare un approccio professionale al loro lavoro, e possiedano competenze adeguate sia per ideare e sostenere argomentazioni che per risolvere problemi nel campo dei materiali polimerici e metallici;
- ; abbiano la capacità di raccogliere e interpretare i dati ritenuti utili a determinare giudizi autonomi;
- ; sappiano comunicare informazioni, idee, problemi e soluzioni a interlocutori specialisti e non specialisti;
- ; abbiano sviluppato quelle capacità di apprendimento che sono loro necessarie per intraprendere studi successivi con un alto grado di autonomia.

english

Course qualification is awarded to students who:

- have demonstrated knowledge and understanding in the field of polymer and metal materials, with special attention to relations among structure and properties and to the chemical (synthesis) and physical (processes) method to attaining such properties.
- that they can apply this knowledge and comprehension in a manner that indicates a thorough and informed approach to their work, and have competences typically demonstrated through devising and sustaining arguments, and formulating and solving problems within the field of polymer and metal materials;
- that they have a mastery of a number of specialized skills and tools which they can use selectively to address complex problems, including design problems;
- that they can communicate information, ideas, problems and solutions to both specialist and nonspecialist audiences;
- that they have developed those learning skills which are necessary for them to continue to undertake further study at a Master Degree Diploma.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

italiano

Lezioni frontali: 64 ore

english

Teaching methods: lectures for 64 hours

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

italiano

La valutazione dell'apprendimento sarà fatta con un esame scritto. Il tema d'esame consta di sei domande aperte (3 sulla chimica dei metalli e 3 sulla chimica dei polimeri). Saranno valutati: capacità di organizzare discorsivamente la conoscenza; capacità di ragionamento critico sullo studio realizzato; qualità dell'esposizione.

Il tempo a disposizione sarà di 2 ore.

Non è possibile superare l'esame se non si dimostra una conoscenza sufficiente sia della parte di Metalli sia della parte di Polimeri, quindi il voto complessivo sarà espresso in trentesimi e corrisponde alla media dei voti espressi in trentesimi per le parti di metalli e di polimeri valutate separatamente. Voti inferiori a 18/30 corrispondono a non sufficiente. Nei giorni successivi all'esame ci sarà un incontro con gli studenti dedicato alla consegna degli scritti contenenti le correzioni ed i docenti saranno a disposizione per ogni spiegazione concernente la valutazione.

english

Written examination consisting of six open answers (3 concerning polymers and 3 metals). They will be evaluated considering: ability to discourse knowledge; Critical thinking skills on the study; Exposure quality. Given time: 2 hours.

It is not possible to pass the examination if there is not a sufficient knowledge of both Metals and Polymers parts, so the total vote will be expressed in a scale of 30 and corresponds to the average of the votes of the parts of metals and polymers evaluated separately, expressed in the same scale. Votes below 18/30 correspond to not sufficient. In the days following the exam there will be a meeting with the students devoted to the delivery of the writings containing the corrections and the teachers will be available for any explanation regarding the evaluation.

PROGRAMMA

italiano

MODULO METALLI - RIZZI

- Strutture nei metalli e leghe. Reticoli fcc, hcp, bcc.
- Difetti nei metalli e leghe: puntuali, dislocazioni, bordi di grano.
- Le leghe. Soluzioni solide e composti intermetallici.
- Diagrammi di fase.
- Leghe ferrose. Il diagramma di stato Fe-C. Acciai e ghise.
- Leghe non ferrose: Cu, Al, Ti.
- Proprietà meccaniche. Curve sforzo-deformazione. Resilienza, durezza, creep. Meccanismi di deformazione.
- Le trasformazioni di fase in metallurgia. Aspetti termodinamici e cinetici. Formazione delle microstrutture. Diffusione. Nucleazione e crescita. Precipitazione.
- Ossidazione e corrosione dei metalli.

MODULO POLIMERI - ZANETTI, SCALARONE

- Introduzione ai materiali polimerici: cenni storici, aspetti economici. Definizione di polimero e classificazioni
- Microstruttura dei polimeri: polimeri lineari, ramificati, reticolati; omopolimeri e copolimeri; isomerie di sequenza e geometriche, stereoisomerie; analisi conformazionale
- Sintesi dei polimeri. Polimerizzazioni a stadi e a catena. Cinetiche di polimerizzazione
- Processi di polimerizzazione: in massa, in soluzione, interfacciale, in dispersione
- Pesi molecolari medi e distribuzioni dei pesi molecolari
- Stato vetroso nei materiali polimerici, temperatura di transizione vetrosa, modelli descrittivi e fenomenologia
- Fasi cristalline nei materiali polimerici, termodinamica e cinetica della cristallizzazione, requisiti strutturali
- Proprietà meccaniche nei materiali polimerici, prove sforzo deformazione, comportamento viscoelastico nei polimeri, prove di creep e rilassamento, durezza
- Processi produttivi e di trasformazione di polimeri termoplastici, termoindurenti ed elastomeri

english

MODULE METALS - RIZZI

- Structures in metals and alloys. Lattices fcc, hcp, bcc.
- Defects in metals and alloys: point defects, dislocations, grain boundaries.
- Alloys: solid solutions and intermetallic compounds.
- Phase diagrams.
- Ferrous alloys. The Fe-C phase diagram. Steels and cast irons.
- Non-ferrous alloys: Cu, Ti, Al.
- Mechanical properties. Stress-strain curves. Resilience, hardness, creep. Deformation mechanisms.
- The phase transformations in metallurgy. Thermodynamic and kinetic aspects. Formation of microstructures. Diffusion. Nucleation and growth. Precipitation.
- Oxidation and corrosion of metals.

MODULE POLYMERS - ZANETTI, SCALARONE

- Introduction to polymeric materials: historical, economic aspects. Definition and classifications
- Microstructure of polymers: linear polymers, branched, crosslinked; homopolymers and copolymers; sequence and geometric isomers, stereoisomers; conformations of polymer chains
- Synthesis of polymers. Step-growth and chain polymerizations. Polymerization kinetics
- Polymerization processes: in bulk, in solution, interfacial, dispersion
- Average molecular weights and molecular weight distributions
- Glassy state, glass transition temperature, descriptive models and phenomenology

- Crystalline polymer phases, thermodynamics and kinetics of crystallization, structural requirements
- Mechanical properties of polymeric materials, stress-strain curves, viscoelastic behavior of polymers, creep and relaxation, hardness
- Production and processing of thermoplastics, thermosets and elastomers

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

italiano

I testi base consigliati per il corso sono:

W. F. Smith, J. Hashemi, Scienza e tecnologia dei materiali, McGraw-Hill, Milano, 2008.

W. D. Callister, Scienza ed Ingegneria dei Materiali, EdiSES, Napoli, 2002.

G. Odian, Principles of Polymerization – fourth edition, John Wiley & Sons, 2004

E. Pedemonte, Fondamenti di Struttura, proprietà e tecnologia dei polimeri, Edizioni Nuova Cultura, 2011 ([link](#))

E' fortemente consigliato l'utilizzo del seguente materiale per approfondimenti e integrazioni: Copia diapositive presentate a lezione e appunti dei docenti

english

The recommended texts are:

W. F. Smith, J. Hashemi, Scienza e tecnologia dei materiali, McGraw-Hill, Milano, 2008.

W. D. Callister, Scienza ed Ingegneria dei Materiali, EdiSES, Napoli, 2002.

G. Odian, Principles of Polymerization – fourth edition, John Wiley & Sons, 2004

E. Pedemonte, Fondamenti di Struttura, proprietà e tecnologia dei polimeri, Edizioni Nuova Cultura, 2011 ([Link](#))

It is strongly advised to use the following material for insights and additions: Copy slides presented in class and teachers' notes

Pagina web del corso: <http://chimicaetecnologie.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?id=6b61>

Chimica delle Risorse e delle Materie Prime (Curriculum Chimica Industriale)

Anno accademico:	2017/2018
Codice attività didattica:	CHI0045
Docente:	Prof. Claudia Barolo (Titolare del corso) Prof. Francesco Trotta (Titolare del corso)
Contatti docente:	00390116707596/5323, claudia.barolo@unito.it
Corso di studio:	Chimica e Tecnologie Chimiche
Anno:	3° anno
Tipologia:	Affine o integrativo
Crediti/Valenza:	4
SSD attività didattica:	CHIM/04 - chimica industriale
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Scritto

PREREQUISITI

italiano

Conoscenze di termodinamica Conoscenze di base di Chimica Organica

english

Thermodynamic and organic chemistry

OBIETTIVI FORMATIVI

italiano

Esaminare le proprietà chimiche e fisiche delle risorse fossili e la composizione chimica delle specie vegetali più importanti attualmente sfruttate per l'ottenimento di prodotti industriali e beni di largo consumo.

english

To understand the chemical and physical properties of fossil sources and the chemical composition of the main plant species used to obtain industrial and marketable products.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

italiano

Al termine del corso gli studenti devono aver compreso le proprietà e le potenzialità delle risorse fossili e rinnovabili di fornire energia e materie prime.

english

At the end of the course students are expected to know the properties and applications of fossil and renewable sources for chemicals and energy

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

italiano

Esame scritto con esercizi e domande di teoria

english

Written questions about exercises and theory

L'esame si svolge, di norma, come segue: Esame scritto

PROGRAMMA

italiano

Argomento	Ore Lez.	Ore Esercit.	Ore Laboratorio	Totale Ore di Car. Didattico
Natura chimica e proprietà dei fossili	6			
Distillazione, cracking, reforming catalitico, isomerizzazione, alchilazione, polimerizzazione, deidrogenazione del petrolio.	10			
Uso e produzione del gas di sintesi dalle risorse fossili	6			
Analisi della struttura e composizione chimica delle specie vegetali più importanti attualmente sfruttate per l'ottenimento di prodotti industriali e beni di largo consumo	4			
Studio dei processi di bioraffinerie	6 (8 CI)			
Analisi ed applicazioni dei principali prodotti e sottoprodotti ottenuti dalle risorse rinnovabili	14 (CI)			
Totale	32 (48)			

english

Chemical structure and properties of fossil sources.

Distillation, cracking, catalytic reforming, isomerization, alchylation, polimerization reactions of oil. Uses and production of syngas.

Analysis of the structure and composition of the main plant species used to obtain industrial products and commodity chemicals.

Study of the biorefineries' processes.

Analysis and applications of the main products and by-products obtained from renewable sources.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Il materiale didattico presentato a lezione è disponibile presso: sito del corso di studi in Chimica e Tecnologie Chimiche

I testi base consigliati per il corso sono: Natta e Pasquon, Principi della chimica industriale.

Pagina web del corso: http://chimicaetecnologie.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=khne

Chimica delle Risorse e delle Materie Prime (Curriculum Chimica)

Chemistry of Resources and Raw Materials

Anno accademico:	2017/2018
Codice attività didattica:	CHI0038
Docente:	Prof. Claudia Barolo (Titolare del corso) Prof. Gabriele Ricchiardi (Titolare del corso) Prof. Francesco Trotta (Titolare del corso)
Contatti docente:	00390116707596/5323, <i>claudia.barolo@unito.it</i>
Corso di studio:	Chimica e Tecnologie Chimiche
Anno:	3° anno
Tipologia:	Affine o integrativo
Crediti/Valenza:	6
SSD attività didattica:	CHIM/04 - chimica industriale ING-IND/22 - scienza e tecnologia dei materiali
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Scritto

PREREQUISITI

italiano

Conoscenze di termodinamica Conoscenze di base di Chimica Organica

english

Thermodynamic and organic chemistry

OBIETTIVI FORMATIVI

italiano

Il corso fornisce una introduzione alla chimica delle risorse e delle materie prime dell'industria chimica e dei materiali e del settore energetico. E' suddiviso in tre moduli che affrontano rispettivamente le risorse fossili, le biomasse e le risorse minerarie, con particolare attenzione agli aspetti industriali e di sostenibilità.

english

The course provides an introduction to the chemistry of resources and raw materials for the chemical and materials industry and for the energy sector. It comprises three modules, dealing with fossil resources, biomass resources and mineral resources respectively, with a focus on industrial and sustainability issues.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

italiano

Lo studente al termine del corso avrà acquisito conoscenze di base su:

- origine e principali processi industriali di trasformazione delle risorse fossili
- origine e principali processi industriali di trasformazione delle biomasse
- origine delle principali risorse minerarie
- principali concetti relativi alla sostenibilità dello sfruttamento delle risorse

Lo studente avrà altresì acquisito:

- capacità di reperire informazioni dettagliate sulla chimica industriale delle risorse fossili, delle biomasse e delle risorse minerarie
- capacità di svolgere semplici valutazioni termodinamiche sui processi industriali di trasformazione delle risorse fossili
- capacità di utilizzare il linguaggio tecnico della chimica industriale delle risorse e delle materie prime, con particolare riguardo agli aspetti di sostenibilità.

english

At the end of the course, the student will possess basic knowledge on:

- the origin of fossil resources and their principal industrial transformation processes;
- the sources of biomasses and their principal industrial transformation processes;
- the origin of the main mineral resources
- the main concepts necessary for the discussion of sustainability of resource exploitation

Furthermore, the student will be able to:

- find and critically evaluate detailed information on the industrial aspects of natural resources and raw materials;
- make simple thermodynamic calculations concerning industrial processes related to hydrocarbons;
- use the technical language of industrial chemistry of resources and raw materials.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

italiano

Il corso si compone di tre moduli da 16 ore di lezione in aula

english

The course comprises three modules of 16 hours of classroom lectures.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

italiano

Esame scritto comprendente:

- 4 domande brevi (max 10 righe) a risposta aperta per ogni modulo;
- 2 domande lunghe (1 pagina) a risposta aperta sui moduli B e C;
- 1 esercizio numerico sul modulo A

english

Written questions comprising:

- 4 short questions (max 10 lines) for each module;
- 2 long questions (1 page) on modules B and C
- 1 numerical problem on module A

PROGRAMMA

italiano

MODULO A

- Natura chimica e proprietà delle risorse fossili
- Distillazione, cracking, reforming catalitico, isomerizzazione,
- Polimerizzazione, alchilazione del petrolio.
- Uso e produzione del gas di sintesi dalle risorse fossili.

MODULO C

- Analisi della struttura e composizione chimica delle specie vegetali più importanti attualmente sfruttate per l'ottenimento di prodotti industriali e beni di largo consumo.
- Studio dei processi di bioraffinerie.
- Analisi e applicazioni dei principali prodotti e sottoprodotti ottenuti dalle risorse rinnovabili.

MODULO B

- Modelli economici per la descrizione dello sfruttamento delle risorse
- La sostenibilità dello sfruttamento delle risorse
- Impronta ecologica ed altri indicatori di impatto
- La teoria di Hubbard del "picco del petrolio"
- Abbondanza, scarsità, esaurimento di risorse minerarie: aspetti fisici, geografici e di mercato..
- Il rame come tipica risorsa mineraria
- Risorse minerarie epr il settore delle energie rinnovabili(rame, terre rare, litio, metalli preziosi)
- risorse minerarie in agricoltura

english

MODULE A

- Chemical structure and properties of fossil sources.
- Distillation, cracking, catalytic reforming, isomerization, alkylation, polymerization reactions of hydrocarbons.
- Uses and production of syngas.

MODULE C

- Analysis of the structure and composition of the main plant species used to obtain industrial products and commodity chemicals.
- Study of the biorefineries' processes.
- Analysis and applications of the main products and by-products obtained from renewable sources.

MODULE B

- Economic models for the exploitation of natural resources
- The concept of sustainability of resource exploitation
- Ecological footprint and other impact indicators
- The Hubbard "Peak Oil" model
- Minerals abundance, scarcity, depletion: physical, geographical and market aspects
- Copper as a typical mineral resource
- Mineral resources for the renewable energy sector (copper, Rare Earths, Lithium, precious metals)
- Minerals resources for agriculture

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

italiano

Il materiale didattico presentato a lezione è disponibile sulla pagina del corso.

Per il modulo C (Risorse minerarie e sostenibilità) il materiale didattico è interamente disponibile sotto forma di link nelle dispense presentate a lezione.

E' inoltre consigliato il testo:

Natta e Pasquon, Principi della chimica industriale. Città studi, Milano 1993

(anche disponibile su www.giulionatta.it)

english

All lecture notes are available on the course webpage. For module B (mineral resources and sustainability) the lecture slides contain URL links to all of the relevant course material.

The following book is also suggested:

Natta e Pasquon, Principi della chimica industriale. Città studi, Milano 1993

(also available at www.giulionatta.it)

Pagina web del corso: <http://chimicaetecnologie.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?id=70h7>

CHIMICA FISICA I - Corso A (cognomi A-K)

PHYSICAL CHEMISTRY I

Anno accademico:	2017/2018
Codice attività didattica:	MFN1165
Docente:	Prof. Bartolomeo Civalleri (Titolare del corso)
Contatti docente:	+39-011-6707564, bartolomeo.civalleri@unito.it
Corso di studio:	Chimica e Tecnologie Chimiche
Anno:	1° anno
Tipologia:	Di base
Crediti/Valenza:	8
SSD attività didattica:	CHIM/02 - chimica fisica
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Scritto

PREREQUISITI

italiano

Fondamenti di chimica, di analisi matematica, di fisica

english

Fundamental aspects of chemistry, mathematics and physics

PROPEDEUTICO A

italiano

Chimica analitica, inorganica, organica, dei materiali, industriale

english

Analytical, inorganic, organic chemistry, material chemistry, industrial processes

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

L'insegnamento fornisce i principi fondamentali che governano le proprietà ed il comportamento della materia mediante un approccio macroscopico/ fenomenologico ma anche microscopico. Lo studente potrà applicare la propria conoscenza tecnico-scientifica di base per affrontare le problematiche in campo chimico. In particolare avrà la competenza nell'interpretare i dati derivati dalle osservazioni sperimentali e misurazioni e relazionarli ad una teoria appropriata.

Più in dettaglio, l'insegnamento fornisce i fondamenti della termodinamica classica. Introduce il concetto di funzione di stato; partendo dalle leggi fondamentali, introduce i potenziali termodinamici e le relazioni che li legano; fornisce le condizioni generali di naturalità e di equilibrio nei sistemi chiusi. Descrive le proprietà termodinamiche dei miscugli gassosi, liquidi e solidi; ricava le condizioni specifiche di equilibrio di fase e di reazione; fornisce la capacità di leggere i diagrammi di fase. Descrive le proprietà degli elettroliti.

English

The course gives the basic principles which govern the properties and the behaviour of the matter, by means of

macroscopic and microscopic approaches. the student will be able to apply the acquired knowledge to solve chemical problems. In particular, the student will be able to correlate the experimental results with the suitable theory.

More in detail, the course gives the rudiments of the classical thermodynamics. It introduces the concept of state function, starting from the fundamental laws; it introduces the thermodynamic potentials and the relationships among them; it gives the general conditions of naturalness and equilibrium in closed systems. The course describes the thermodynamic properties of gaseous, liquid and solid systems; it draws the specific conditions of phase and reactions equilibrium; it gives the ability to read the phase diagrams. It shows the properties of the electrolytes.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

Conoscenza delle equazioni fondamentali della termodinamica, capacità di applicarle, sapendo inquadrare correttamente un problema termodinamico.

Conoscenza delle proprietà delle soluzioni, delle condizioni per gli equilibri di fase e di reazione e la loro dipendenza dalle variabili fisiche e chimiche. Capacità di interpretazione dei diagrammi di fase binari ed in particolare delle sezioni isobare che descrivono l'equilibrio liquido-vapore, solido-liquido e solido-solido.

English

Knowledge of the fundamental equations of thermodynamics, ability to solve a thermodynamic problem. Knowledge of the solutions properties, of the conditions of the phase and equilibrium reactions and how they depend on the physical and chemical variables. Ability to read the phase diagrams and more in detail the isobaric sections that describe the equilibria: liquid-vapour, liquid-solid and solid-solid.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

L'insegnamento prevede lezioni frontali per un totale di 7 CFU (56 ore) e esercitazioni per un totale di 1 CFU (16 ore). La frequenza è fortemente consigliata

English

The course is based on frontal lessons for a total of 7 CFU (56 hours) and exercises for a total of 1 CFU (16 hours). The attendance is highly recommended.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

Scritto

- L'esame si svolge, di norma, come segue: l'esame è scritto e si articola in un numero di esercizi e di domande che varia tra 6 e 8 a seconda della complessità dei problemi e delle domande poste. tempo a disposizione è di 4 ore. Viene valutata la capacità di impostare correttamente il problema (se viene usata l'equazione giusta), la capacità di elaborare i dati (se i calcoli vengono eseguiti correttamente, se le unità di misura sono quelle giuste), la capacità di spiegare e di commentare quanto scritto. - L'esame prevede: una valutazione in trentesimi

English

Written

The written exam will be made of exercises and questions ranging from 6 to 8, according to the different complexity. The available time is about 4 hour. It will be assessed the ability to state a problem (by means of the right equation), the ability to elaborate the data (by making correctly the calculations with the right measurements units, the ability to

explain and discuss the obtained data. The valuation will be made in thirtieths.

PROGRAMMA

Italiano

Fondamenti di Termodinamica.

Premesse: proprietà macroscopiche, stato di equilibrio, equazioni di stato e funzioni di stato.

Lo zeroth principio e la temperatura empirica. La scala di temperatura del gas perfetto.

Equazione di stato del gas perfetto. I gas reali: l'equazione di stato del viriale e la temperatura di Boyle; l'equazione di Van der Waals. Le costanti critiche. Il principio degli stati corrispondenti.

Il primo principio: Lavoro, calore ed energia interna. Entalpia. Calori specifici.

Il secondo principio: entropia e temperatura termodinamica, reversibilità e irreversibilità. Energia di Helmholtz e di Gibbs. Le quattro equazioni fondamentali per un sistema chiuso. Le condizioni di naturalità e di equilibrio in un sistema chiuso. Il terzo principio

Termodinamica chimica

Sistemi ad un componente: il potenziale chimico, condizioni per l'equilibrio di fase, gradi di libertà, i diagrammi di fase. Curve di equilibrio tra due fasi e equazione di Clapeyron. Curve liquido-vapore e solidovapore e equazione di Clausius-Clapeyron. Punto critico, ordine delle transizioni di fase.

Miscela omogenee: grandezze di mescolamento, grandezze parziali molari, i potenziali chimici.

La reazione chimica: spontaneità e condizioni di equilibrio. Miscela eterogenee

English

Fundamentals of Thermodynamics

Introduction. Macroscopic properties, equilibrium states, state equations and state functions

The zeroth law and empirical temperature; the ideal-gas temperature scale.

Ideal gas properties: the ideal-gas pVT equation, the gas kinetic theory.

Real gases: virial and van der Waals equations, Boyle temperature, critical constants, law of the corresponding states.

The first law: heat, work and the concepts of internal energy, enthalpy, and heat capacities.

Reversibility and irreversibility The second law: entropy and thermodynamic temperature, The Helmholtz and Gibbs free energies.

The four Gibbs equations in a closed system.

The spontaneity and equilibrium conditions in a closed system.

The third law.

Chemical Thermodynamics

One-component system: chemical potential, phase equilibrium conditions, number of degrees of freedom, phase diagrams. Two-phase equilibrium curves and the Clapeyron equation. Liquid-vapour and solidvapour curves and the Clausius-Clapeyron equation. The critical point.

Order of the phase transitions.

Homogeneous mixtures: mixing quantities and partial molar quantities, the chemical potentials. The chemical reaction: the spontaneity and equilibrium conditions. Heterogeneous mixtures: the chemical potentials, phase equilibrium and reaction equilibrium conditions, the phase rule. Gaseous mixtures: ideal gas mixtures; real gas mixtures and Lewis-Randall approximation. Chemical reactions in gas phase: standard reaction quantities and equilibrium constants. Temperature and pressure dependence of the equilibrium constants.

Condensed homogeneous mixtures: ideal and non-ideal systems, relative activities and activity coefficients. Excess functions: the enthalpic and entropic contributions. Ideally dilute solutions. The conventions for the reference states in the condensed mixtures. Colligative properties.

Methods for determining activity coefficients. The osmotic coefficient. Chemical reactions in condensed phase.

Two-component phase diagrams. Liquid-vapour equilibrium: zeotropes, azeotropes and distillation. Miscibility gaps and liquid-liquid equilibrium.

Liquid-solid and solid-solid equilibrium: peritectic and eutectic systems.

Strong electrolyte solutions: chemical potential and mean ionic activity coefficient, and methods for its determination. Debye - Huckel theory and the limiting law.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

- Il materiale didattico presentato a lezione sarà disponibile presso il sito web del corso, dove lo studente troverà anche alcuni appunti scritti per esteso degli argomenti trattati a lezione.
- Non viene consigliato un testo specifico, ma è fortemente consigliata la consultazione di uno buon testo di base di Chimica Fisica per approfondimenti ed integrazioni. Alcuni suggerimenti: 1) I. N. Levine - PHYSICAL CHEMISTRY – McGraw-Hill International Editions. Chemistry Series. 2) G.K. Vemulapalli - CHIMICA FISICA, EdISES; 3) P. W. Atkins - CHIMICA FISICA, Zanichelli (IV edizione). Tutti i testi sono consultabili in biblioteca.

English

- Lecture notes of the teacher are available on the website of the course.
- Although a specific text is not required, further in-depth studies need to refer to some fundamental books including: 1) P. W. Atkins - CHIMICA FISICA, Zanichelli (IV o V edizione). 2) I. N. Levine - PHYSICAL CHEMISTRY – McGraw-Hill International Editions. Chemistry Series. 3) G.K. Vemulapalli - CHIMICA FISICA, EdISES. All are available at the library.

NOTA

italiano

Frequenza fortemente consigliata.

english

Attendance is strongly suggested.

Pagina web del corso: http://chimicaetecnologie.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=epe4

CHIMICA FISICA I - Corso B (cognomi L-Z)

Physical Chemistry I - Course B (surnames L-Z)

Anno accademico:	2017/2018
Codice attività didattica:	MFN1165
Docente:	Prof. Domenica Scarano (Titolare del corso)
Contatti docente:	011/6707834, domenica.scarano@unito.it
Corso di studio:	Chimica e Tecnologie Chimiche
Anno:	1° anno
Tipologia:	Di base
Crediti/Valenza:	8
SSD attività didattica:	CHIM/02 - chimica fisica
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Lezioni frontali facoltative; laboratorio obbligatorio
Tipologia esame:	Scritto

PREREQUISITI

italiano

I fondamenti della Chimica per quanto riguarda il background teorico elementare, le basi del calcolo chimico e la manualità di laboratorio. I fondamenti di analisi matematica: funzioni, derivate, differenziali, integrali. Il concetto di grandezza fisica macroscopica misurabile. Qualche nozione fondamentale di meccanica, elettrostatica e di elettrodinamica.

english

The basis of Chemistry as far as the theoretical background is concerned; the basis of chemical calculations and the manual ability in the laboratory. Basis of mathematical analysis: functions, derivatives, differential and integral calculus. The concept of macroscopic, physical and measurable quantities. Some basic rudiments of mechanics, electrostatics and electrodynamics.

PROPEDEUTICO A

italiano

Insegnamenti di chimica analitica, organica, inorganica, dei materiali ed industriale che verranno seguiti negli anni successivi

english

Course of analytical, organic, inorganic, materials and industrial chemistry, that will be followed in the next years.

OBIETTIVI FORMATIVI

italiano

L'insegnamento fornisce i principi fondamentali che governano le proprietà ed il comportamento della materia mediante un approccio macroscopico/ fenomenologico ma anche microscopico. Lo studente potrà applicare la propria conoscenza tecnico-scientifica di base per affrontare le problematiche in campo chimico. In particolare avrà la competenza nell'interpretare i dati derivati dalle osservazioni sperimentali e misurazioni e relazionarli ad una teoria appropriata.

Più in dettaglio, l'insegnamento fornisce i fondamenti della termodinamica classica. Introduce il concetto di funzione di stato; partendo dalle leggi fondamentali, introduce i potenziali termodinamici e le relazioni che li legano; fornisce

le condizioni generali di naturalità e di equilibrio nei sistemi chiusi. Descrive le proprietà termodinamiche dei miscugli gassosi, liquidi e solidi; ricava le condizioni specifiche di equilibrio di fase e di reazione; fornisce la capacità di leggere i diagrammi di fase. Descrive le proprietà degli elettroliti.

english

The course gives the basic principles which govern the properties and the behaviour of the matter, by means of macroscopic and microscopic approaches. The student will be able to apply the acquired knowledge to solve chemical problems. In particular, the student will be able to correlate the experimental results with the suitable theory.

More in detail, the course gives the rudiments of the classical thermodynamics. It introduces the concept of state function, starting from the fundamental laws; it introduces the thermodynamic potentials and the relationships among them; it gives the general conditions of naturalness and equilibrium in closed systems. The course describes the thermodynamic properties of gaseous, liquid and solid systems; it draws the specific conditions of phase and reactions equilibrium; it gives the ability to read the phase diagrams. It shows the properties of the electrolytes.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

italiano

Conoscenza delle equazioni fondamentali della termodinamica, capacità di applicarle, sapendo inquadrare correttamente un problema termodinamico.

Conoscenza delle proprietà delle soluzioni, delle condizioni per gli equilibri di fase e di reazione e la loro dipendenza dalle variabili fisiche e chimiche. Capacità di interpretazione dei diagrammi di fase binari ed in particolare delle sezioni isobare che descrivono l'equilibrio liquido-vapore, solido-liquido e solido-solido.

english

Knowledge of the fundamental equations of thermodynamics, ability to solve a thermodynamic problem. Knowledge of the solutions properties, of the conditions of the phase and equilibrium reactions and how they depend on the physical and chemical variables. Ability to read the phase diagrams and more in detail the isobaric sections that describe the equilibria: liquid-vapour, liquid-solid and solid-solid.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

italiano

L'insegnamento prevede lezioni frontali per un totale di 7 CFU (56 ore) e esercitazioni per un totale di 1 CFU (16 ore). La frequenza è fortemente consigliata.

english

The course is based on frontal lessons for a total of 7 CFU (56 hours) and exercises for a total of 1 CFU (16 hours). The attendance is highly recommended.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

italiano

L'esame è scritto e si articola in un numero di esercizi e di domande che varia tra 6 e 8 a seconda della complessità dei problemi e delle domande poste. Il tempo a disposizione è di 4 ore. Viene valutata la capacità di impostare correttamente il problema (se viene usata l'equazione giusta), la capacità di elaborare i dati (se i calcoli vengono eseguiti correttamente, se le unità di misura sono quelle giuste), la capacità di spiegare e di commentare quanto scritto. L'esame prevede: una valutazione in trentesimi.

english

The written exam will be made of exercises and questions ranging from 6 to 8, according to the different complexity. The available time is about 4 hour. It will be assessed the ability to state a problem (by means of the right equation), the ability to elaborate the data (by making correctly the calculations with the right measurements units, the ability to explain and discuss the obtained data. The valuation will be made in thirtieths.

PROGRAMMA

Italiano

Fondamenti di Termodinamica.

Premesse: proprietà macroscopiche, stato di equilibrio, equazioni di stato e funzioni di stato. Lo zeroth principio e la temperatura empirica. La scala di temperatura del gas perfetto. Equazione di stato del gas perfetto e la teoria cinetica dei gas. I gas reali: l'equazione di stato del viriale e la temperatura di Boyle; l'equazione di Van der Waals. Le costanti critiche. Il principio degli stati corrispondenti. Il primo principio: Lavoro, calore ed energia interna. Entalpia. Calori specifici. Il secondo principio: entropia e temperatura termodinamica, reversibilità e irreversibilità. Energia di Helmholtz e di Gibbs. Le quattro equazioni fondamentali per un sistema chiuso. Le condizioni di naturalità e di equilibrio in un sistema chiuso. Il terzo principio.

Termodinamica Chimica

Le sostanze pure: potenziale chimico e condizioni di equilibrio di fase, il concetto di varianza, i diagrammi di fase. Le curve di monovarianza e l'equazione di Clapeyron. Le curve di sublimazione e di ebollizione e l'equazione di Clausius-Clapeyron. Il punto critico. Ordine delle transizioni di fase. I miscugli omogenei: grandezze di mescolamento, grandezze molari parziali, potenziali chimici. La reazione chimica in fase omogenea: le condizioni generali di naturalità e di equilibrio. I miscugli eterogenei: condizioni generali di equilibrio di fase, di reazione e regola delle fasi. Proprietà dei miscugli gassosi: i miscugli di gas ideali; i miscugli gassosi reali e l'approssimazione di Lewis - Randall. La reazione chimica in fase gassosa: le grandezze standard di reazione e le costanti di equilibrio. L'influenza delle variabili fisiche sullo spostamento dell'equilibrio. Proprietà dei miscugli condensati ideali e non: l'attività relativa e i coefficienti di attività. Le grandezze di eccesso. I contributi dei termini entalpici ed entropici alle deviazioni dall'idealità. Soluzioni diluite ideali. Le convenzioni per gli stati di riferimento nei miscugli condensati. Proprietà collegate. La misura dei coefficienti di attività. Il coefficiente osmotico. Le reazioni chimiche in fase condensata. Diagrammi di fase binari. Equilibri liquido-vapore: zeotropi, azeotropi e distillazione frazionata. Lacune di miscibilità ed equilibrio liquido-liquido. L'equilibrio liquido-solido e solido-solido: sistemi peritettici, eutettici semplici e di soluzioni solide. Proprietà delle soluzioni liquide di elettroliti forti: il potenziale chimico ed il coefficiente di attività medio dell'elettrolita e sua determinazione.

Inglese

Fundamentals of Thermodynamics

Introduction. Macroscopic properties, equilibrium states, state equations and state functions. The zeroth law and empirical temperature; the ideal-gas temperature scale. Ideal gas properties: the ideal-gas pVT equation, the gas kinetic theory. Real gases: virial and van der Waals equations, Boyle temperature, critical constants, law of the corresponding states. The first law: heat, work and the concepts of internal energy, enthalpy, and heat capacities. Reversibility and irreversibility The second law: entropy and thermodynamic temperature, The Helmholtz and Gibbs free energies. The four Gibbs equations in a closed system. The spontaneity and equilibrium conditions in a closed system. The third law.

Chemical Thermodynamics

One-component system: chemical potential, phase equilibrium conditions, number of degrees of freedom, phase diagrams. Two-phase equilibrium curves and the Clapeyron equation. Liquid-vapour and solid-vapour curves and the Clausius-Clapeyron equation. The critical point. Order of the phase transitions. Homogeneous mixtures: mixing quantities and partial molar quantities, the chemical potentials. The chemical reaction: the spontaneity and equilibrium conditions. Heterogeneous mixtures: the chemical potentials, phase equilibrium and reaction equilibrium conditions, the phase rule. Gaseous mixtures: ideal gas mixtures; real gas mixtures and Lewis-Randall

approximation. Chemical reactions in gas phase: standard reaction quantities and equilibrium constants. Temperature and pressure dependence of the equilibrium constants. Condensed homogeneous mixtures: ideal and non-ideal systems, relative activities and activity coefficients. Excess functions: the enthalpic and entropic contributions. Ideally dilute solutions. The conventions for the reference states in the condensed mixtures. Colligative properties. Methods for determining activity coefficients. The osmotic coefficient. Chemical reactions in condensed phase. Two-component phase diagrams. Liquid-vapour equilibrium: zeotropes, azeotropes and distillation. Miscibility gaps and liquid-liquid equilibrium. Liquid-solid and solid-solid equilibrium: peritectic and eutectic systems. Strong electrolyte solutions: chemical potential and mean ionic activity coefficient, and methods for its determination.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

italiano

- Il materiale didattico presentato a lezione è disponibile presso il sito web del corso, dove lo studente troverà anche alcuni appunti scritti per esteso degli argomenti trattati a lezione.
- Non viene consigliato un testo specifico, ma è fortemente consigliata la consultazione di uno buon testo di base di Chimica Fisica per approfondimenti ed integrazioni. Alcuni suggerimenti: 1) I. N. Levine - PHYSICAL CHEMISTRY – McGraw-Hill International Editions. Chemistry Series. 2) G.K. Vemulapalli - CHIMICA FISICA, EdISES; 3) Laidler-Meisner – CHIMICA FISICA, Editoriale Grasso; 4) P. W. Atkins - CHIMICA FISICA, Zanichelli (IV edizione). Tutti i testi sono consultabili in biblioteca o nello studio della docente del corso.

english

Lecture notes of the teacher are available on the website of the course. Although a specific text is not required, further in-depth studies need to refer to some fundamental books including: 1) P. W. Atkins - CHIMICA FISICA, Zanichelli (IV o V edizione). 2) I. N. Levine - PHYSICAL CHEMISTRY – McGraw-Hill International Editions. Chemistry Series. 3) G.K. Vemulapalli - CHIMICA FISICA, EdISES. All are available at the library or at the office of the teacher. The website to refer is: <http://chimica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl>

NOTA

italiano

Frequenza fortemente consigliata

english

Attendance greatly recommended

Pagina web del corso: http://chimicaetecnologie.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=033f

CHIMICA FISICA II

PHYSICAL CHEMISTRY II

Anno accademico:	2017/2018
Codice attività didattica:	MFN1167
Docente:	Prof. Roberto Dovesi (Titolare del corso) Prof. Giuseppe Spoto (Titolare del corso)
Contatti docente:	0116707561, <i>roberto.dovesi@unito.it</i>
Corso di studio:	Chimica e Tecnologie Chimiche
Anno:	2° anno
Tipologia:	Caratterizzante
Crediti/Valenza:	8
SSD attività didattica:	CHIM/02 - chimica fisica
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Scritto

PREREQUISITI

italiano

Matematiche, in particolare algebra lineare ed analisi; fisica (meccanica in particolare) ed elettromagnetismo

english

Mathematics, and in particular linear algebra and analysis; physics (mechanics in particular) and electromagnetism.

PROPEDEUTICO A

italiano

Chimiche Fisiche successive; tutti i corsi che abbiano un qualche riferimento alla struttura elettronica di atomi, molecole e solidi e alle spettroscopie.

english

Later physical-chemical courses; all courses that have some kind of reference to the electronic structure of atoms, molecules and solids, and to spectroscopy.

OBIETTIVI FORMATIVI

italiano

Fornire gli strumenti formali e concettuali per la comprensione della complessità chimica, apertura verso l'approccio quantomeccanico alla chimica

inglese

Provide formal and conceptual tools for understanding the chemical complexity; opening to a quantum-mechanical approach to chemistry.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

italiano

Familiarità con il sistema periodico, i concetti fondamentali legati alla struttura elettronica dei sistemi di interesse

chimico (atomi, molecole, solidi, liquidi, spettroscopie).

inglese

Familiarity with the periodic system, basic concepts related to the electronic structure of the systems of chemical interest (atoms, molecules, solids, liquids, spectroscopy).

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

italiano

Lezioni frontali alla lavagna con proiezione di diapositive di supporto.

inglese

Frontal lectures with the use of the blackboard and projection of support slides.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

italiano

La prova d'esame intende verificare le conoscenze di base acquisite dallo studente sui principi e sui metodi della meccanica quantistica e le capacità (incluse quelle di ragionamento critico) nell'applicarle alla descrizione della struttura (configurazione elettronica, legami, geometria, ecc.) e delle proprietà chimico-fisiche (stabilità, proprietà elettriche, proprietà chimiche, spettroscopia, ecc.) di atomi e molecole.

L'esame consiste in una prova scritta strutturata in una serie di domande a risposta aperta e di esercizi numerici sugli argomenti dell'insegnamento. Ad ogni domanda e/o esercizio viene attribuito un punteggio parziale (in trentesimi) che tiene conto della sua specifica difficoltà, sia in termini di conoscenze richieste che di tempo necessario per la risposta. Il voto finale è dato dalla somma dei punteggi parziali, fino ad un massimo di 30/30 e Lode.

Qualora il voto finale risulti essere insufficiente (<18/30) ma non troppo lontano dalla sufficienza (>16/30) viene data facoltà allo studente di integrare lo scritto, in un lasso di tempo non superiore a 5 giorni dalla pubblicazione dei risultati, con un breve esame orale sugli argomenti risultati più critici in modo da raggiungere eventualmente la sufficienza (ovvero un voto finale pari a 18/30).

inglese

The exam test aims at verifying the basic knowledge acquired by the student on the principles and methods of quantum mechanics and the capabilities (including critical reasoning) in applying it to the description of the structure (electronic configuration, bonds, geometry, etc.) and of the chemical-physical properties (stability, electrical properties, chemical properties, spectroscopy, etc.) of atoms and molecules.

The exam consists of written test structured in a series of open questions and numerical exercises on the teaching topics. To each question and/or exercise a partial score is assigned (in fractions of 30) that takes into account the specific difficulty, in terms of both the required knowledge and the time needed for response. The final vote is obtained by the sum of the partial scores, up to a maximum of 30/30 and Lode.

16/30) viene data facoltà allo studente di integrare lo scritto, in un lasso di tempo non superiore a 5 giorni dalla pubblicazione dei risultati, ">If the final score is insufficient (<18/30) but not too far from the sufficiency (> 16/30) it is given the faculty to the student to integrate the written test, within a period of not more than 5 days from the publication of the results, with a brief oral exam on the most critical arguments in order to reach the final vote of 18/30.

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

italiano

Esercitazioni al di fuori dell'orario ufficiale. Correzione comune dei compiti per le prime sessioni d'esame.

inglese

Exercises outside the official timetable. Common correction of exam tasks after some exam sessions.

PROGRAMMA

italiano

- Richiami di matematica e di algebra lineare.
- Teoria dei Gruppi. Elementi e operazioni di simmetria, ordine di un gruppo. Classi. Tavola di moltiplicazione. Basi e rappresentazioni. Tavole dei caratteri e loro interpretazione vettoriale. Rappresentazioni Riducibili (RR) e loro scomposizione. Simmetria dei moti di traslazione, rotazione e vibrazione delle molecole. Attività vibrazionale IR e Raman.
- Introduzione alla meccanica quantistica (MQ). L'inadeguatezza della meccanica classica a scala atomica: corpo nero; effetto fotoelettrico; diffrazione di elettroni e dualismo onde/particelle; spettri atomici di emissione. Lo spettro dell'atomo di idrogeno. Il principio di indeterminazione di Heisenberg.
- L'equazione d'onda quantistica e l'equazione di Schrödinger (EdS). L'EdS come problema agli autovalori. Postulati della meccanica quantistica e loro significato. Funzione d'onda e probabilità. Requisiti della funzione d'onda.
- La MQ applicata a sistemi semplici: (a) particella nella scatola (mono- e tri-dimensionale); (b) l'oscillatore armonico (e le vibrazioni delle molecole); (c) il rotatore rigido.
- I metodi approssimati e la teoria delle perturbazioni. Esempi per oscillatore anarmonico e gli atomi di H e di He. Il metodo variazionale (lineare e non): nessi con l'algebra lineare e con l'uso del calcolatore. Il metodo LCAO e la molecola di H₂.
- Struttura atomica. L'atomo di idrogeno (trattazione breve): EdS; separazione delle variabili; soluzione esplicita della parte in ϕ . Autovalori e autovettori, degenerazione e rappresentazione grafica. Nodi e superfici nodali. Orbitali atomici (AO). Momento angolare e nesso con il rotatore rigido. Significato dei numeri quantici l e m. Lo Spin. Schema dei livelli e spettroscopia dell'atomo di H. La rappresentazione delle funzioni d'onda. Atomi polielettronici: Aufbau e costruzione del sistema periodico. Configurazioni, stati e simboli di termine. Il principio di antisimmetria e il determinante di Slater.
- La molecola H₂⁺. Impostazione dell'EdS e approssimazione di Born-Oppenheimer. Il metodo LCAO e gli orbitali molecolari dell'H₂⁺.
- Semplici molecole biatomiche omo- (H₂, Li₂, B₂, C₂, N₂, O₂, F₂) ed etero-nucleari (CO, HF ed NaCl). Ibridazione: metano, etilene ed acetilene. Il metodo di Hückel. Sistemi coniugati e delocalizzazione elettronica. Molecole aromatiche: il benzene.
- L'interazione materia-radiazione. Cenni sulla teoria delle perturbazioni dipendenti dal tempo. Spettroscopie di interazione campo-dipolo e magnetiche. Probabilità di assorbimento ed emissione e coefficienti di Einstein. Cenni sui LASER. Lo studio sperimentale dell'interazione materia-radiazione. Lo spettro elettromagnetico e le principali tecniche spettroscopiche.
- Spettri rotazionali di molecole biatomiche. Numero, disposizione ed intensità delle bande. Effetto di T (distribuzione di Boltzman).
- Spettri vibrazionali: approfondimenti sulla base dei modelli sviluppati nella prima parte. Introduzione alla spettroscopia Raman.
- Spettri elettronici. Principio di Franck-Condon e struttura vibronica. Cromofori. Fluorescenza e fosforescenza.

inglese

The course provides an introduction to the atomic and molecular quantum theories. It covers the fundamentals of quantum mechanics with its postulates and theorems. We illustrate the reference models (the free particle, the molecule that rotates or vibrates, the hydrogen atom) and techniques (variational method and perturbation theory,

group theory). The electronic structure of the molecules (with references to the atomic states and the condensed state) and the information that can be drawn from the rotational and vibrational spectroscopy are the primary focus of the course.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

italiano

Testi di riferimento:

- G. K. Vemulapalli, Chimica fisica, Edises.

- McQuarrie D. A.; Simon J. D., Chimica fisica. Un approccio molecolare, Zanichelli.

Versione inglese dello stesso. (N.B. Questo testo non è più in catalogo. Lo studente ne può trovare copie nella biblioteca chimica.

- Appunti dei docenti su parti specifiche (ad esempio del prof. Dovesi sulla Teoria dei Gruppi).

- Lucidi presentati a lezione.

inglese

Textbooks:

- G. K. Vemulapalli, Physical Chemistry, Edises.

- D. A. McQuarrie; J. D. Simon, Physical Chemistry. A molecular approach, Zanichelli.

(Note: This text is not published anymore. Students can find copies of it in the chemistry library.

- Notes of the lecturers on specific topics (for instance from prof. Dovesi on Group Theory).

- Slides presented in class.

NOTA

italiano

Frequenza non obbligatoria, ma fortemente raccomandata.

english

Attendance: not required, but strongly recommended.

Pagina web del corso: http://chimicaetecnologie.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=b995

CHIMICA FISICA III

PHYSICAL CHEMISTRY III

Anno accademico:	2017/2018
Codice attività didattica:	MFN1168
Docente:	Prof. Piero Ugliengo (Titolare del corso)
Contatti docente:	+39-011-6704596, piero.ugliengo@unito.it
Corso di studio:	Chimica e Tecnologie Chimiche
Anno:	2° anno
Tipologia:	Caratterizzante
Crediti/Valenza:	6
SSD attività didattica:	CHIM/02 - chimica fisica
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Obbligatoria
Tipologia esame:	Scritto

PREREQUISITI

italiano

Matematica Fisica Chimica generale ed inorganica Chimica Organica Chimica Fisica

english

Mathematics Physics General and inorganic chemistry Organic chemistry Physical Chemistry

PROPEDEUTICO A

italiano

Nessuna propedeuticità

english

The course is not preparatory to future course

OBIETTIVI FORMATIVI

italiano

L'insegnamento si propone di fornire agli studenti: Fondamenti sulle interazioni intermolecolari e di cinetica chimica fenomenologica, e cenni sui fenomeni di trasporto in funzione della disponibilità di tempo.

inglese

The course provides foundations on intermolecular interactions and phenomenological chemical kinetics with some hints on transport phenomena based on allotted time.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

italiano

L'allievo dovrà essere in grado di comprendere il significato di:

- Interazioni elettrostatiche
- Forze dispersive e loro ruolo nelle fasi condensate
- Polarizzazione

- Legame ad idrogeno e sue proprietà
- Interazioni intermolecolari e termodinamica
- Legge di Trouton
- reazione elementare
- meccanismo di reazione
- energia di attivazione di un processo chimico
- ordine di reazione
- approssimazione dello stato stazionario
- reazioni catalizzate
- isoterma di adsorbimento di Langmuir
- isoterma BET
- reazioni alle superfici
- meccanismo di Langmuir
- meccanismo di Rideal • molecolarità di una reazione
- velocità di una reazione chimica
- stadio determinante la reazione
- tempo di dimezzamento
- controllo termodinamico e cinetico
- catalisi enzimatica
- Inibizione enzimatica
- fisisorzione e chemisorzione.

Lo studente dovrà anche essere in grado di svolgere semplici esercizi numerici con particolare riguardo al trattamento delle unità di misura. Dovrà essere in grado di trattare dati sperimentali secondo un modello lineare di cui dovrà stimare la pendenza e l'intercetta con metodi geometrici.

inglese

The student should be able to understand the meaning of:

- Electrostatic interactions
- Dispersive forces and their role in condensed phases
- Polarization
- Hydrogen bond and its main features
- Thermodynamics of the interaction
- Trouton law
- Elementary chemical step
- Reaction mechanism
- Activation energy of a chemical process
- Reaction order
- Stationary state approximation
- catalyzed reactions
- Adsorption and the Langmuir isotherm
- BET isotherm
- Reactions at surfaces
- Langmuir mechanism
- Rideal mechanism
- Reaction molecularity
- rate of a chemical reaction
- Rate determining step
- Reaction half-time
- Kinetic versus thermodynamic control
- Enzyme catalysis
- Enzymatic inhibition
- Physisorption and chemisorption

The student should also be able to solve simple numerical exercises with particular care on units of measurements. The student should also be able to handle experimental data with a linear regression model of which slope and intercept should be determined in a geometrical fashion.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

italiano

L'insegnamento viene svolto tramite lezioni frontali alla lavagna. In generale l'uso di strumenti quali PowerPoint è limitato ai soli grafici, tabelle o alla visualizzazione di strutture molecolari e cristalline. L'elaborazione formale avviene alla lavagna in modo che lo studente possa assimilare e comprendere i singoli passaggi così da apprendere una metodologia di soluzione e di impostazione dei problemi. Nel corso si farà uso di video su youtube su argomenti di non facile attuabilità pratica di cui viene fornito il link nella sezione dedicata al materiale didattico. Vengono svolte alcune lezioni dedicate all'utilizzo corretto di Excel per il trattamento dei dati sperimentali tramite regressione lineare.

inglese

The explanation of the various concepts is through classical lessons at the blackboard. Usage of PowerPoint is limited to show graphs, Tables or complex molecular structures. The formal development of the concepts is carried out at the blackboard to ensure a proper learning for the students. The purpose is not simply to provide concepts but to teach the correct approach to problem solving and mathematical solution. In some part of the course, youtube video will be shown to illustrate experiments or observation not easily amenable in a real laboratory. Links to these video are provided in the section dedicated to the teaching material. Few lessons are devoted to teach the proper usage of Excel in solving numerical problems based on linear best fit.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

italiano

L'esame si svolge in forma scritta e comprende 15 domande a risposta aperta che corrispondono ad elaborazione formale e concettuale dei temi del corso insieme ad esercizi numerici in cui lo studente deve svolgere calcoli numerici semplici o interpretare andamenti nei dati sperimentali utilizzando la regressione lineare. Ogni esercizio verrà valutato da 0 a 2 punti e la valutazione finale in trentesimi sarà la media aritmetica. La media verrà integrata da una valutazione (da -3 a 3) relativa allo stile e la chiarezza nella elaborazione dei concetti, cura e rigore numerico nello svolgimento degli esercizi numerici con particolare riferimento all'uso corretto delle unità di misura. Lo svolgimento dei passaggi per raggiungere una formula finale è considerato fondamentale per mostrare la comprensione dei concetti. Il docente potrà ritenere insufficiente un elaborato quando alcuni concetti fondamentali, di cui si è data ampia discussione durante le lezioni in aula, non siano corretti, indipendentemente dallo svolgimento di altri esercizi. Il voto, è espresso in 30esimi. In caso di superamento dell'esame (voto uguale o superiore a 18/30) se lo studente decide di non accettare il voto, la prova d'esame decadrà completamente e lo studente dovrà ridare interamente l'esame in una nuova sessione.

inglese

Student examination is run as a written test. It includes 15 questions related to important concepts explained in the lectures and numerical exercises.

Simple numerical elaboration of experimental data is also required. This includes the ability to make a manual linear best fit to a set of experimental data. The final score is the average of the score of each exercise (from 0 to 2 points). The average is integrated by the evaluation (from -3 to +3 points) as a function of clarity of the written style, proper and rigorous handling of numerical and measurement units in the exercises. The needed formal steps to arrive at a final formula are also required.

The teacher may evaluate a test as insufficient when serious flaws are found on basic important concepts (explained many times during the lectures) despite the correctness of other points. The exam is passed if the final score is within the 18-30 range. In case the student will get a score equal or higher than 18/30 but will not accept the vote

the exam test should be repeated entirely in a new session and no reference at all to the previous score will be given.

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

italiano

Il docente e' disponibile su appuntamento telematico a discutere, ripetere e chiarire i concetti spiegati nelle lezioni.

inglese

The teacher can be contacted through email to discuss, repeat and clarify any concept explained during the lessons.

PROGRAMMA

italiano

Interazioni inter-molecolari. Interazioni a corto e lungo raggio. Legge di Coulomb. Interazione tra ioni. Costante di Madelung in solidi ionici. Definizione di dipolo elettrico. Interazione ione-dipolo generalizzata e raggio di idratazione. Interazione dipolo-dipolo permanenti. Interazioni di Keesom. Energie libere di interazione. Multipoli elettrici e loro interazioni.

Interazioni dipolo-dipolo indotto. Polarizzabilità atomica e molecolare. Trattazione semiclassica delle interazioni dispersive di London. Solidi e liquidi di van der Waals. Interazioni repulsive e totali. Il legame ad idrogeno. Ruolo delle forze dispersive in addotti legati con legame ad idrogeno. Aspetti termodinamici delle forze intermolecolari. Regola di Trouton. Forze di interazione in gas, liquidi e solidi. Solidi cristallini amorfi e polimerici. Proprietà dei materiali riconducibili alla struttura atomica.

Ore: 12

Cinetica chimica: note introduttive. Relazione tra cinetica e termodinamica. Esempi intuitivi di controllo cinetico delle reazioni. La definizione operativa di velocità di reazione. Cinetica chimica e stechiometria di reazione. Relazione tra la velocità di reazione e i coefficienti stechiometrici. Ore: 4

Ordine di reazione empirico. Relazione tra ordine di reazione e coefficienti stechiometrici. Metodi per la determinazione della legge cinetica. Metodo dell'isolamento. Metodo dei coefficienti angolari iniziali. Ore: 4

Concetto di reazione elementare. Molecolarità. Scrittura delle equazioni cinetiche per le reazioni elementari. Relazione tra ordine di reazione e molecolarità. Ore: 4

Leggi cinetiche in forma integrata. Reazioni di ordine 0. Reazioni del primo ordine. Reazioni di secondo ordine. Confronto tra i due. Difficoltà sperimentali nella interpretazione dei dati cinetici. Reazioni vicine all'equilibrio. Relazione tra costanti cinetiche di semireazione e costante di equilibrio termodinamica. Ore: 4

Decadimento radioattivo come processo del primo ordine. Datazione radioattiva. Reazioni consecutive. Soluzione analitica esatta. Stato determinante la velocità di reazione. Ore: 2

Approssimazione dello stato stazionario. Temperatura e velocità di reazione. Legge di Arrhenius. Legge di Arrhenius generalizzata. Ore: 4

Reazioni con pre-equilibrio. Reazioni di ordine terzo. Energia di attivazione negativa. Tecniche per lo studio delle reazioni ultra-veloci. Tecniche di flusso. Metodi di rilassamento. Ore: 4

Reazioni competitive al primo ordine. Controllo termodinamico. Controllo cinetico. Reazioni unimolecolari. Meccanismo di Lindemann-Hinshelwood. Ore: 4

Cinetica alle superfici: adsorbimento. Fisisorzione, chemisorzione.

Isoterma di Langmuir. Isoterma BET. Ore: 4

Catalisi e ruolo delle superfici. Meccanismo di Molina per la distruzione dell'ozono stratosferico. Il ghiaccio come catalizzatore. Ore: 2

Entalpia isosterica di adsorbimento. Velocità di adsorbimento.

Coefficiente di adsorbimento (sticking probability). Velocità di desorbimento. Ore: 2

Reazioni catalizzate da enzimi. Equazione di Lineweaver-Burk.
Meccanismo delle reazioni catalizzate da enzimi. Esempio dettagliato di funzionamento enzimatico. La serina proteinasi: meccanismo di azione.
Inibizione enzimatica (competitiva, acompetitiva, non competitiva).
Esempio numerico dettagliato di linearizzazione. Ore: 4

inglese

Intermolecular interactions. Short and long range interactions. Coulomb law. Ion-ion interactions. Madelung constant in ionic systems. Electric dipole. Ion-dipole interaction. Hydration radius. Permanent dipole-dipole interactions. Keesom interactions. Free energy of interactions. Electric multipoles and their interactions. Induced dipole-dipole interactions. Atomic and molecular polarizabilities. Semiclassic treatment of London dispersive interactions. van der Waals solids and liquids. Total and repulsive interactions. The hydrogen bond. Role of dispersion forces in hydrogen bond adducts. Thermodynamic aspects of intermolecular interactions.

Trouton rule. Interactions strength in gas, liquids and solids. Crystalline, amorphous and polymeric materials. Material properties derived from atomic features. Hours: 12

Introduction to chemical kinetics. Relationships between kinetics and thermodynamics. Intuitive examples on the kinetic control of reactions.

Operational definition of reaction rate. Kinetics and stoichiometry.

Relationship between reaction rate and stoichiometric coefficients. Hours: 4.

Empirical reaction order. Relationship between reaction order and stoichiometric coefficients. Methods to determine the kinetic law.

Isolation method. Method of the initial angular coefficients. Hours: 4

Elementary reactions. Molecularity. Kinetic equations for elementary

reactions. Relationship between reaction order and molecularity. Hours: 4

Integrated kinetic laws. Zero order reactions. First order reaction. Second order reaction. Comparison between first and second order reaction.

Experimental problems in determining the correct order. Reactions close to equilibrium. Relationship between semireaction kinetic constants and thermodynamic one. Hours: 4

Radioactive decay as first order process. Radiation dating. Consecutive reactions. Exact analytical solution. Stage determining the reaction rate. Hours: 2

Stationary state approximation. Temperature and reaction rate.

Arrhenius law. Generalized Arrhenius law. Hours: 4

Pre-equilibrium reactions. Third-order reaction. Negative activation energy. Techniques to study ultrafast reactions. Flux techniques.

Relaxation methods. Hours: 4

First order competitive reactions. Thermodynamic control. Kinetic control.

Unimolecular reactions. Lindemann-Hinshelwood mechanism. Hours: 4

Kinetics at surfaces: adsorption. Physisorption, chemisorption. Langmuir isotherm. BET isotherm. Hours: 4

Catalysis and surfaces. Molina's mechanism for the stratospheric ozone destruction. Ice as a catalyst. Hours: 2

Isosteric adsorption enthalpy. Adsorption rate. Sticking probability.

Desorption rate. Hours: 2

Enzyme as a catalysts. Lineweaver-Burk equations. Reactions catalyzed by enzymes. Detailed example of enzymatic reactions. Serine proteinase:

action mechanism. Enzymatic inhibition (competitive, acompetitive, noncompetitive).

Detail example of linearization. Hours: 4

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

italiano

Il materiale didattico presentato a lezione è disponibile presso:

il pdf degli appunti delle lezioni che sono sempre da considerarsi un compendio a libri di testo ufficiali è disponibile come materiale didattico al sito web del docente:

http://chimicaetecnologie.campusnet.unito.it/do/didattica.pl/ShowFile?_id=yi81;field=file;key=fkCrynWZaK87E;t=7341

I testi base consigliati per il corso sono:

P. Atkins e J. de Paula, Chimica Fisica (V edizione italiana), Zanichelli, 2012.

D. A. McQuarrie e J. D. Simon, Chimica Fisica - Un approccio molecolare, Zanichelli, 2000.

J.H. Noggle, Physical Chemistry, Third Edition, HarperCollins College Publishers, 1996.

G.K. Vemulapalli, Chimica Fisica, EdiSes, 1995.

E' fortemente consigliato l'utilizzo del seguente materiale per approfondimenti e integrazioni: nessuno

Infine sono di seguito indicati siti internet di interesse: in generale le informazioni su wikipedia sono relativamente corrette ma devono essere criticamente verificate con gli appunti. Si raccomanda la lettura della Nobel lecture di Gerhard Ertl disponibile al link <http://www.nobelprize.org/mediaplayer/index.php?id=784> o lo scritto corrispondente disponibile al link http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/2007/ertl-slides.pdf per approfondimenti relativi alla catalisi eterogenea e le reazioni oscillanti.

Sono inoltre consigliati i seguenti video:

Cinetica enzimatica

<http://www.youtube.com/watch?v=hR38o2Ec8b0&feature=related>

Reazioni oscillanti

http://en.wikipedia.org/wiki/Belousov%E2%80%93Zhabotinsky_reaction

<http://www.youtube.com/watch?v=4I8bnMUv08U>

<http://www.youtube.com/watch?v=3JAqrRnKFHo>

Mappa logistica

http://it.wikipedia.org/wiki/Mappa_logistica

Sintesi dell'ammoniaca

http://www.webalice.it/claudio.casalino/files/Processilnd_2012_2.pdf

<http://online.scuola.zanichelli.it/scopriamolachimicafiles/>

Schede/ Zanichelli_Bagatti_Scopriamo_Cap09_S_Ammoniaca.pdf

Distruzione dell'ozono stratosferico

http://oceanworld.tamu.edu/resources/environmentbook/stratosphe_ricozone.html

<https://www.google.it/search?q=lacche+per+capelli+anni+60&ie=utf8&oe=utf-8&aq=t&rls=org.mozilla:it:official&client=firefox-a&channel=fflb>

inglese

The teaching material is available on the web site. Recommended textbook are:

P. Atkins e J. de Paula, Chimica Fisica (V edizione italiana), Zanichelli, 2012.

D. A. McQuarrie e J. D. Simon, Chimica Fisica - Un approccio molecolare, Zanichelli, 2000.

J.H. Noggle, Physical Chemistry, Third Edition, HarperCollins College Publishers, 1996.

G.K. Vemulapalli, Chimica Fisica, EdiSes, 1995.

A number of websites are provided. In general wikipedia is a good source of information provided that the student will check carefully against more official sources the correctness of the concepts.

Important Links:

<http://www.nobelprize.org/mediaplayer/index.php?id=784>

http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/2007/ertlslides.pdf

Enzyme catalysis

<http://www.youtube.com/watch?v=hR38o2Ec8b0&feature=related>

Oscillatory reactions

http://en.wikipedia.org/wiki/Belousov%E2%80%93Zhabotinsky_reaction
 <http://www.youtube.com/watch?v=4I8bnMUv08U>

<http://www.youtube.com/watch?v=3JAqrRnKFHo>

Logistic map

http://it.wikipedia.org/wiki/Mappa_logistica

Ammonia synthesis

http://www.webalice.it/claudio.casalino/files/ProcessiInd_2012_2.pdf

<http://online.scuola.zanichelli.it/scopriamolachimicafiles/>

Schede/Zanichelli_Bagatti_Scopriamo_Cap09_S_Ammoniaca.pdf

Stratospheric ozone destruction

http://oceanworld.tamu.edu/resources/environmentbook/stratospheric_ozone.html

[https://www.google.it/search?q=lacche+per+capelli+anni+60&ie=utf-8&oe=utf-](https://www.google.it/search?q=lacche+per+capelli+anni+60&ie=utf-8&oe=utf-8&aq=t&rls=org.mozilla:it:official&client=firefox-a&channel=fflb)

[8&aq=t&rls=org.mozilla:it:official&client=firefox-a&channel=fflb](https://www.google.it/search?q=lacche+per+capelli+anni+60&ie=utf-8&oe=utf-8&aq=t&rls=org.mozilla:it:official&client=firefox-a&channel=fflb)

Pagina web del corso: <http://chimicaetecnologie.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?id=d09c>

CHIMICA FISICA IV

Physical chemistry IV

Anno accademico:	2017/2018
Codice attività didattica:	MFN1178
Docente:	Dott. Anna Maria Ferrari (Titolare del corso)
Contatti docente:	<i>anna.ferrari@unito.it</i>
Corso di studio:	Chimica e Tecnologie Chimiche
Anno:	3° anno
Tipologia:	Caratterizzante
Crediti/Valenza:	6
SSD attività didattica:	CHIM/02 - chimica fisica
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Orale

PREREQUISITI

italiano

Corsi di base di matematica, fisica e chimica fisica dei corsi precedenti

english

Basic knowledge of maths, physics, and previous chemical physics

PROPEDEUTICO A

Ai corsi della laurea magistrale To master degree classes

OBIETTIVI FORMATIVI

italiano

Il corso si propone di fornire agli studenti i fondamenti della termodinamica statistica, dell'interazione molecola/radiazione elettromagnetica e dei processi di decadimento della radiazione.

english

The course provides foundations on statistic thermodynamics, on molecule/radiation interaction and on the process of radiative decay.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

italiano

Lo studente dovrà essere in grado di:

Descrivere le funzioni partizioni molecolari, la statistica di Boltzmann e gli aspetti fondamentali delle statistiche quantistiche. La relazione tra TD statistica e variabili termodinamiche

Discutere i modelli per la descrizione dell'interazione materia radiazione.

Analizzare spettri ottici di molecole poliatomiche utilizzando in modo appropriato concetti e modelli quantomeccanici.

Discutere i meccanismi di decadimento radiativo e non radiativo e i processi mono e bimolecolari che lo controllano.

Utilizzare la simmetria per stabilire le regole di selezione del processo in studio.

english

The student should be able to:

Describe the Molecular partition functions, the Boltzmann statistic and the basic aspects of quantum statistics. The connection between partition functions and thermodynamic variables.

Discuss the models for the description of the matter/radiation interaction

Analyze spectra of polyatomic molecules utilizing the appropriate quantum-mechanic concepts and models.

Discuss the radiative decay mechanisms and the driven mono(bi)molecular processes

Utilize the symmetry to establish the selection rules of the process under study.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

italiano

48 ore lezioni frontale

La frequenza alle lezioni non è obbligatoria ma fortemente consigliata.

english

48 hours lessons

Attendance to the lessons is not compulsory, but strongly recommended.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

italiano

L'esame è orale. Lo studente deve essere capace di applicare i concetti base della meccanica quantistica e della simmetria nella discussione di un particolare fenomeno. Sarà valutata la capacità di organizzare l'apprendimento in modo discorsivo e mediante l'uso di formule, diagrammi e schemi. La valutazione terrà in conto la capacità di ragionamento critico riguardo gli argomenti studiati e l'uso di un lessico appropriato.

Il voto è espresso in trentesimi.

english

The examination is oral. The student must be able to apply the basic quantum chemical and symmetry concepts to describe a particular phenomenon. It will be evaluated the capability to organize the knowledge both in discursive way that by means of formulas, diagrams and schemes. The evaluation will take in consideration the capability of critical reasoning about the studied subjects and the employ of a suitable lexicon.

The mark is expressed in thirtieth.

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

italiano

english

PROGRAMMA

italiano

Termodinamica statistica:

Il fattore di Boltzmann e le funzioni di partizione. L'insieme di Gibbs. L'insieme canonico. Funzione di partizione per un sistema di particelle indipendenti ed indistinguibili. Fattorizzazione della funzione di partizione nelle sue parti traslazionale, rotazionale, vibrazionale, elettronica. Il caso dei gas ideali: funzione di partizione traslazionale, rotazionale, vibrazionale, elettronica. Relazione tra funzione di partizione e le grandezze termodinamiche (energia, calore specifico, pressione). Cenno alla statistica "non di Boltzmann": Fermi-Dirac e Bose-Einstein.

Complementi di spettroscopia:

Interazione materia-radiazione. Modello fenomenologico di Einstein. Approccio quantomeccanico (teoria delle perturbazioni dipendenti dal tempo). Legge di Lambert-Beer. Probabilità di transizione e integrale momento della transizione. Destino dello stato eccitato. Meccanismi di diseccitazione. Tempo di vita e larghezza di banda. Modello di Lorentz. Funzione dielettrica e suo significato. Cenni di ottica non lineare. Spettroscopie ottiche. Spettroscopia rotazionale. Rotatori lineari, simmetrici, sferici e asimmetrici. Livelli energetici e regole di selezione. Deformazione centrifuga. Effetto Stark. Spettro rotazionale di molecole biatomiche e poliatomiche. Applicazioni della spettroscopia rotazionale. Spettroscopia vibrazionale. Armonicità elettrica e meccanica. Regole di selezione. Modi normali di vibrazione. Simmetria delle coordinate normali. Integrale momento della transizione e simmetria. Frequenze di gruppo. Spettri IR in presenza di legami ad idrogeno. Applicazioni. Uso di molecole sonda per la caratterizzazione di siti di superficie. Spettroscopia rotovibrazionale. Livelli energetici e transizioni per molecole bi e poliatomiche. Accoppiamento rotovibrazionale. Analisi spettro HCl. Lo spettro di CO₂, H₂, C₂H₂. Spettroscopia elettronica. Modello di FC. Fattori di FC. Simmetria dello stato elettronico. Regole di selezione. Variazione della simmetria dello stato elettronico per accoppiamento vibronico. Cromofori. Il caso del benzene.

Elementi di fotofisica. Processi monomolecolari. Regole della fluorescenza. Interpretazione quantomeccanica. Teoria delle transizioni non radiative. Processi bimolecolari. Trasferimenti di energia (radiativo e non radiativo). Trasferimento di elettroni. Modello di Marcus. Resa quantica. Cenno alle cinetiche di decadimento. Effetto del solvente.

Scattering Raman. Modello classico. Regole di selezione per gli spettri rotazionali, vibrazionali e rotovibrazionali. Analisi spettri H₂ e C₂H₂.

Laser. Inversione di popolazione. Sistemi a due a tre livelli. Elementi costitutivi di un laser. Proprietà. Esempi di laser: stato solido, gas, eccimeri, coloranti. Applicazioni dei laser.

Complementi di teoria dei gruppi.

Funzioni basi di rappresentazioni irriducibili. Il prodotto diretto tra RI. Integrali che si annullano per simmetria. La simmetria delle coordinate normali. Gruppi ciclici e infiniti.

english

Statistical thermodynamics:

The Boltzmann factor and the partition functions. The set of Gibbs. The canonical ensemble. Partition function for a system of independent particles and indistinguishable. Factorization of partition function in its parts translational,

rotational, vibrational, electronic. The case of ideal gases: partition function translational, rotational, vibrational, electronic. Relationship between the partition function and thermodynamic quantities (energy, specific heat, pressure) . Entropy and partition function. Helmholtz free energy and chemical equilibrium.

Complements of spectroscopy:

Radiation-matter interaction. Phenomenological model of Einstein. Quantum approach (time-dependent perturbation theory). Lambert-Beer's law. Transition probabilities and integral of transition. Fate of the excited state. Mechanisms of deexcitation. Life time and bandwidth. Rotational spectroscopy. Model of rigid rotor. Hamiltonian. Eigenvalues and eigenvectors. Rotator linear, symmetrical, spherical and asymmetric. Energy levels and selection rules. Centrifugal deformation. Stark effect. Rotational spectrum of diatomic and polyatomic molecules. Applications of rotational spectroscopy. Vibrational spectroscopy. Electrical and mechanical harmonicity. Hamiltonian. Eigenvalues and eigenvectors. Selection rules. Normal modes of vibration. Symmetry of the normal coordinates. Integral of transition and symmetry. Frequency group. IR spectra in the presence of hydrogen bonds. Applications. Use of probe molecules to characterize surface sites. Electron spectroscopy. Model of FC. Vibronic coupling. FC factors. Selection rules. Symmetry of the electronic state. Chromophores. The case of benzene.

Elements of photophysics. Monomolecular processes. Fluorescence rules. Quantum-mechanic explanation. Theory of non radiative transitions. Bimolecular processes. Energy transfer (radiative and resonant. Electron transfer. Markus model. Quantum yields. Hints of the decay kinetics. Solvent effects.

Raman scattering. Classic model. Selection rules for rotational, vibrational and rotovibrational spectra. Analysis of H₂ and C₂H₂ spectra.

Laser. Population inversion. Systems of two and three levels. Constituent elements of a laser. Properties. Examples of lasers: solid state, gas, excimer, dye. Applications of lasers.

Complements of group theory.

Functions basis of irreducible representations. The direct product of RI. Integrals that vanish for symmetry. The symmetry of the normal coordinates. Cyclic and infinite groups.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

italiano

Appunti delle lezioni forniti dal docente.

Considerare anche i seguenti testi:

D. A. McQuarrie, J.D. Simon " Physical Chemistry a Molecular Approach"

I. Baraldi "L' assorbimento. Introduzione alla spettroscopia elettronica delle molecole poliatomiche", Bononia University Press

I. Baraldi "La luminescenza. Elementi di fotofisica molecolare", Bononia University Press

english

Notes of lectures provided by the teacher.

See also the following books:

D. A. McQuarrie, J.D. Simon " Physical Chemistry a Molecular Approach"
chapters 17-18-19

I. Baraldi "L' assorbimento. Introduzione alla spettroscopia elettronica delle molecole poliatomiche", Bononia University Press

I. Baraldi "La luminescenza. Elementi di fotofisica molecolare", Bononia University Press

NOTA

italiano

english

Pagina web del corso: <http://chimicaetecnologie.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?id=gtp1>

CHIMICA GENERALE E INORGANICA E LABORATORIO - Corso A (cognomi A-K)

GENERAL INORGANIC CHEMISTRY WITH LABORATORY

Anno accademico:	2017/2018
Codice attività didattica:	MFN1163
Docente:	Prof. Elio Giamello (Titolare del corso) Dott. Stefano Livraghi (Titolare del corso)
Contatti docente:	0116707574, elio.giamello@unito.it
Corso di studio:	Chimica e Tecnologie Chimiche
Anno:	1° anno
Tipologia:	Di base
Crediti/Valenza:	12
SSD attività didattica:	CHIM/03 - chimica generale e inorganica
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Lezioni frontali facoltative; laboratorio obbligatorio
Tipologia esame:	Scritto ed orale

PREREQUISITI

Requisiti minimi associati al TARM

PROPEDEUTICO A

1) Esame di "CHIMICA INORGANICA" MFN1169 (II anno) 2) Frequenza del laboratorio del corso "LABORATORIO DI SINTESI ORGANICHE E INORGANICHE" MFN1174/MFN1219 (III anno)

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

Il corso è propedeutico a tutti i corsi di chimica degli anni successivi. Esso prevede: una robusta parte teorica, una serie di esercitazioni in aula, durante le quali verranno svolti esercizi di calcolo chimico (stechiometria) inerenti agli argomenti affrontati nella parte teorica del corso ed infine lo svolgimento di esperienze pratiche in laboratorio. Gli obiettivi principali sono: a. arrivare ad una comprensione di base dei concetti fondamentali della disciplina chimica b. affrontare con disinvoltura i calcoli legati alla reattività e alla manipolazione chimica (stechiometria) con particolare attenzione ai fenomeni in soluzione acquosa. c. Sviluppare le capacità basilari per operare in sicurezza in laboratorio e per effettuare le operazioni di base connesse alla manualità chimica

English

The present course concerns the basic elements of chemistry and is therefore preparatory for all the other chemistry courses.

Its main purposes are:

- a) to gain a robust knowledge of the basic concepts of chemistry (general chemistry)
- b) to become confident with the calculations related to the chemical reactivity (stoichiometry) with particular attention to the chemistry of aqueous solutions.
- c) to become confident with the basic actions of the chemical manipulation (in laboratory)

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

Il corso si propone di fornire allo studente le conoscenze di base della struttura della materia, del legame chimico e delle leggi che regolano le reazioni chimiche. Fornirà inoltre gli elementi necessari per intuire le proprietà chimiche non tanto dei singoli elementi del sistema periodico quanto di quegli elementi caratterizzati da analoga configurazione elettronica (gruppi della Tavola Periodica). Il corso ha infine l'obiettivo di fornire allo studente gli strumenti per capire la materia e le principali trasformazioni chimiche e fisiche che la coinvolgono ed è propedeutico a tutti i corsi di chimica degli anni successivi.

Il primo risultato atteso in termini di apprendimento è dunque la capacità dello studente di orientarsi con sicurezza tra i caposaldi della disciplina brevemente riassunti qui sopra

Secondo scopo del corso è quello di introdurre gli studenti alla pratica di laboratorio, consentendo loro di apprendere "sul campo" le modalità per il corretto svolgimento delle operazioni più comuni (manipolazione dei prodotti chimici, preparazione di soluzioni, cristallizzazione, filtrazione, ecc.). Ulteriore scopo della parte in laboratorio è quello di affiancare ai concetti appresi nella parte teorica del corso una visione "in concreto" dei fenomeni che faciliti l'assimilazione di quei concetti. In dettaglio si prevede:

- esercitazioni in aula, durante le quali verranno svolti esercizi di stechiometria inerenti agli argomenti affrontati nella parte teorica del corso -

esperienze pratiche in laboratorio sui seguenti argomenti: equilibri acido/base, soluzioni tampone, idrolisi; equilibri di solubilità (effetto del pH e dello ione comune); reazioni di ossidoriduzione; sintesi e reattività di sali inorganici.

English

The course aims to provide the basic knowledge of the matter structure, of the chemical bond and of the laws ruling the chemical reactivity. The chemical properties of the series of elements (groups) will be connected to their electronic configurations. The course will also introduce the physical properties and transformations of the matter.

The first expected result in terms of learning is the ability of the students to confidently handle the above reported concepts. The second result is to acquire a certain confidence in performing the basic operation of the chemical lab trying also to connect the practical experiments with the concepts dealt with in the first part.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

L'insegnamento in Aula viene fatto utilizzando metodiche tradizionali della lezione frontale (lavagna) e affiancando immagini e grafici (proiezione) in particolare nei casi in cui l'immagine necessaria sia di qualità sofisticata. Le "slide" proiettate a lezione sono caricate su questo sito.

Si prevede una parte del corso dedicata ad esercitazioni di calcolo (stechiometria) durante le quali si tenta nei limiti del possibile di coinvolgere gli studenti in modo attivo (esercizi alla lavagna).

Le esercitazioni pratiche sono invece condotte in laboratorio dove ogni studente, dopo la necessaria preparazione, riceve una postazione individuale per condurre gli esperimenti.

English

The course is based on some 32 lectures (2 hours each) of general chemistry and of 24 hours of stoichiometry exercises (blackboard in the same lecture hall).

The second part is conducted in a classic basic-chemistry laboratory where each student work at an individual post.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

italiano

L'esame si svolge, di norma, come segue: vi è una prova scritta basata su calcoli stechiometrici e reattività elementare. Segue un laboratorio con una serie di esercitazioni sugli argomenti dei punti 6 e 7 del Programma. Si viene ammessi alla prova orale dopo aver frequentato il laboratorio e aver superato la prova scritta.

N.B.

La prova orale dovrà essere sostenuta nell'anno in cui è stata superata la prova scritta.

Al termine dell'anno solare (Dicembre) gli studenti che non avranno ancora sostenuto la prova orale dovranno ridare anche l'esame scritto.

English

a) Script based on stoichiometric calculations

b) Oral exam possible after having passed step a) and completed the laboratory activities.

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Italiano

Le attività esercitative in aula e il laboratorio sono parte integrante del corso e non devono essere considerate attività di supporto. Queste potranno essere, anche in relazione alla disponibilità di tempo, spazi e risorse, cicli di esercizi affidati a tutors.

PROGRAMMA

Italiano

- Fondamenti di Chimica. Sostanze elementari e composte. Allotropi. Stati di aggregazione della materia. Miscugli (omogenei ed eterogenei). Nozioni di base e definizioni sugli atomi: particelle costitutive e loro caratteristiche fisiche, numero atomico, numero di massa. Massa atomica e unità corrispondente. Isotopi. Il concetto di mole e la costante di Avogadro. Massa molecolare e massa molare. Formula minima, formula molecolare, formula di struttura. Isomeria strutturale.
- Elementi di struttura dell'atomo. Particelle fondamentali. Modello nucleare degli atomi. Il Nucleo: stabilità dei nuclei. Decadimenti. Onde elettromagnetiche. Effetto fotoelettrico. Spettroscopia atomica. Atomo di Bohr. Dualismo onda particella..L'atomo ondulatorio. Funzione d'onda e densità di probabilità. Orbitali atomici e numeri quantici. Atomi polielettronici. Configurazioni elettroniche degli atomi e modello a gusci.. Periodicità delle proprietà chimiche e tavola periodica. Comportamento metallico e non metallico. Periodicità delle proprietà atomiche (dimensioni, energia di ionizzazione).
- Legame chimico. Scambio di elettroni e legame ionico. Legame covalente. Elettronegatività e polarità dei legami. L'approccio di Lewis. Geometrie molecolari e teoria della minima repulsione (VSEPR). Teoria del legame di valenza. Legami semplici e multipli. Legami s e p. Ibridazione e orbitali ibridi. Orbitali ibridi e geometrie molecolari. Cenni alla teoria dell'orbitale molecolare. Legame metallico. Legame chimico e composti binari (ionicità vs. covalenza vs. stato metallico). Proprietà chimiche fondamentali degli elementi principali. Forze intermolecolari.
- Stati di aggregazione della materia. Lo stato gassoso. Modello cinetico e cenni alla teoria cinetica dei gas. Lo stato solido. Reticoli cristallini e celle elementari. Solidi e legame chimico. Lo stato liquido: proprietà dipendenti dalle forze intermolecolari. Equilibri tra le fasi. Passaggi di stato (punto di congelamento e punto di ebollizione). Diagrammi di stato ad una componente. Sospensioni, colloidi, micelle. Soluzioni. Principi che regolano la solubilità (solventi polari e apolari). Tensione di vapore delle soluzioni. Legge di Raoult. Proprietà colligative delle soluzioni.
- Spontaneità delle reazioni chimiche. Entalpia libera ed equilibrio dinamico. Legge di azione di massa e costante di equilibrio.. Principio di Le Chatelier. Equilibrio in sistemi eterogenei. Equilibri in soluzioni acquose. Proprietà degli acidi e delle basi. Teoria acido-base secondo Arrhenius, Bronsted-Lowry e Lewis. Scala del pH. Equilibrio di autoprotolisi dell'acqua, Acidi e basi forti. Acidi e basi deboli.. Acidi poliprotici. Sostanze anfiprotiche. Proprietà acido-base dei sali: equilibri di idrolisi. Soluzioni tampone: Prodotto di solubilità e effetto dello ione comune.

- Elettrochimica - Conducibilità elettrica. Celle galvaniche. Potenziali di riduzione standard. Elettrodo di riferimento. Equazione di Nernst. Pile a concentrazione. Relazione tra E° e K_{eq} . Elettrolisi. Elettrolisi di sali fusi e di soluzioni acquose.. Leggi di Faraday
- Cinetica chimica. Velocità di reazione. Ordine di reazione. Reazioni del I ordine: dipendenza della concentrazione dal tempo. Tempo di dimezzamento e correlazione tra tempo di dimezzamento e k cinetica. Datazione con isotopo ^{14}C . Legge di Arrhenius
- Chimica Inorganica Descrittiva – Chimica dei principali gruppi della Tavola periodica.
- Laboratorio pratico esercitativo

9.1 Esercitazioni di stechiometria inerenti gli argomenti affrontati durante le lezioni frontali

9.2 Svolgimento di esperienze pratiche in laboratorio sui seguenti argomenti: equilibri acido/base, soluzioni tampone, idrolisi; equilibri di solubilità (effetto del pH e dello ione comune); reazioni di ossidoriduzione; sintesi e reattività di sali inorganici.

Inglese

Basic concepts in Chemistry. Substances and mixtures. States of matter. Atoms and atomic parameters (Z,A). Atomic mass and isotopes. The Mole concept. Chemical formulas. Isomers. Elements of atomic structure. Nuclear model and stability of nuclei. Radioactivity. Electrons in the atom and energy levels. The Bohr model of hydrogen atom.. Wave functions and quantum numbers.. Electron configuration of atoms. Electron configuration and the periodic table. Atomic properties and periodicity. The chemical bonding. Ionic and covalent bonding. The Lewis approach. Valence bond theory. Molecular orbitals. Metal bond. Atomic properties and chemical bonding. Molecules and intermolecular interactions. States of the matter. Gas laws. The solid state and chemical bond. The liquid state and its properties. Phase transitions and phase diagrams. Solutions and colloids. Chemical reactions and chemical equilibrium for gaseous reactions. Equilibria in solution.. The pH concept. Acid-base equilibria and solubility equilibria. Electrochemistry. Voltaic cells. Electrolysis and related laws. Chemical kinetics and reaction rates. Arrhenius law. Chemistry of the main group elements..

Introduction to basic laboratory techniques of inorganic chemistry. Selected experiments are designed to reinforce concepts covered during class lectures.

I contenuti delle attività di supporto sono analoghi a quelle svolte in aula nella parte esercitativa con un maggior coinvolgimento diretto degli studenti (esercizi alla lavagna, simulazione di prove scritte etc.)

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

- 1) P. Zanello, R. Gobetto, R. Zanoni – Conoscere la chimica (Ed. Ambrosiana)
- 2) Kotz, Treichel, Townsend Chimica EDISES
- 3) MICHELIN LAUSAROT, VAGLIO, Stechiometria per la Chimica generale (Piccin)
- 4) Giannoccaro P., Doronzo S. Elementi di stechiometria (EdiSES)

E' consigliato l'utilizzo del seguente testo per approfondimenti e integrazioni: P. Atkins, L. Jones Principi di Chimica Zanichelli

Pagina web del corso: <http://chimicaetecnologie.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?id=c96a>

CHIMICA GENERALE E INORGANICA E LABORATORIO - Corso B (cognomi L-Z)

GENERAL AND INORGANIC CHEMISTRY WITH LAB

Anno accademico:	2017/2018
Codice attività didattica:	MFN1163
Docente:	Prof. Roberto Gobetto (Titolare del corso) Prof. Michele R. Chierotti (Titolare del corso)
Contatti docente:	+39 011-6707520, roberto.gobetto@unito.it
Corso di studio:	Chimica e Tecnologie Chimiche
Anno:	1° anno
Tipologia:	Di base
Crediti/Valenza:	12
SSD attività didattica:	CHIM/03 - chimica generale e inorganica
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Lezioni frontali facoltative; laboratorio obbligatorio
Tipologia esame:	Scritto ed orale

PREREQUISITI

Nozioni di chimica previste dal test di ingresso Nozioni base di matematica (potenze, logaritmi, equazioni di primo e secondo grado, proporzioni, percentuali, conversioni unità di misura)

OBIETTIVI FORMATIVI

italiano

L'insegnamento si propone di fornire allo studente le conoscenze di base della struttura della materia, del legame chimico e delle leggi che regolano le reazioni chimiche. Fornirà inoltre le conoscenze di base relative alle proprietà chimiche dei principali elementi del sistema periodico.

Il corso si propone inoltre di introdurre gli studenti alla pratica di laboratorio, consentendo loro di apprendere le modalità per il corretto svolgimento delle operazioni più comuni (manipolazione dei reagenti chimici, preparazione di soluzioni, cristallizzazione, filtrazione, ecc.), e di proporre un approccio concreto ai concetti appresi nella parte teorica del corso.

english

The main aim of the course is to give the basic knowledge about structure of the matter, chemical bond and laws that rule the chemical reactions. Moreover, the course will give the basic knowledge about the chemical properties of the main elements of the periodic table.

Furthermore, the course will introduce students to the laboratory practice. This will allow learning the most common laboratory operations (handling of chemical reagents, preparation of solutions, crystallization, filtration...) providing practical approaches to the theoretical part of the course.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

italiano

L'insegnamento ha l'obiettivo di fornire allo studente gli strumenti per capire la materia e le trasformazioni chimiche che la coinvolgono ed è propedeutico a tutti i corsi di chimica degli anni successivi.

Conoscenza delle nozioni di base della Chimica per la comprensione delle leggi fondamentali che descrivono la trasformazione e le proprietà della materia. Conoscenza delle pratiche di base del laboratorio (vetreria, sicurezza, operazioni comuni come pesata, filtrazione, diluizione...).

english

The goal of the course is to provide students the tools for understanding the matter and its chemical transformations. It is preparatory for all chemical courses of the next years. At the end of the course, students are required to know:

- the chemical basic knowledge for the comprehension of the fundamental laws which describe properties and transformations of the matter;
- the knowledge of the periodic table and its properties;
- how to solve basic stoichiometric exercises about chemical reactions and equilibria; - the knowledge of the basic laboratory practices.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

italiano

Lezioni frontali di teoria non obbligatorie

lezioni frontali di stechiometria non obbligatorie

laboratorio obbligatorio

english

Attendance for the theoretical part: optional for the lessons

Attendance for the stoichiometric part: optional for the lessons and mandatory for the laboratory.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

italiano

L'esame si svolge, di norma, come segue: scritto+orale. Lo scritto è composto solo di esercizi di stechiometria mentre l'orale, che si può sostenere solo dopo aver superato lo scritto e seguito il laboratorio, è sia sulla teoria che sulla stechiometria.

english

written examination with stoichiometric exercises and oral examination. Positive mark in the written exam and laboratory attendance are mandatory to take the oral exam.

PROGRAMMA

italiano

Teoria (64 ore)

1) Fondamenti di Chimica. Sostanze elementari e composte. Allotropi. Stati di aggregazione della materia. Miscugli (omogenei ed eterogenei). Nozioni di base e definizioni sugli atomi: particelle costitutive e loro caratteristiche fisiche, numero atomico, numero di massa. Massa atomica e unità corrispondente. Isotopi. Il concetto di mole e la costante di Avogadro. Massa molecolare e massa molare. Formula minima, formula molecolare, formula di struttura. Isomeria strutturale.

2) Elementi di struttura dell'atomo. Particelle fondamentali. Modello nucleare degli atomi. Il Nucleo: stabilità dei nuclei. Decadimenti Onde elettromagnetiche. Effetto fotoelettrico. Spettroscopia atomica. Atomo di Bohr. Dualismo onda particella. L'atomo ondulatorio. Funzione d'onda e densità di probabilità (ψ e ψ^2). Orbitali atomici e numeri quantici. Atomi polielettronici. Configurazioni elettroniche degli atomi e modello a gusci. Periodicità delle proprietà chimiche e tavola periodica. Comportamento metallico e non metallico. Periodicità delle proprietà atomiche (dimensioni, energia di ionizzazione).

3) Legame chimico. Scambio di elettroni e legame ionico. Legame covalente. Elettronegatività e polarità dei legami. L'approccio di Lewis. Geometrie molecolari e teoria della minima repulsione (VSEPR). Teoria del legame di valenza. Legami semplici e multipli. Legami s e p. Ibridazione e orbitali ibridi. Orbitali ibridi e geometrie molecolari. Cenni alla teoria dell'orbitale molecolare. Legame metallico. Legame chimico e composti binari (ionicità vs. covalenza vs. stato

metallico). Proprietà chimiche fondamentali degli elementi principali. Forze intermolecolari.

4) Stati di aggregazione della materia. Lo stato gassoso. Modello cinetico e cenni alla teoria cinetica dei gas. Lo stato solido. Reticoli cristallini e celle elementari. Solidi e legame chimico. Lo stato liquido: proprietà dipendenti dalle forze intermolecolari. Equilibri tra le fasi. Passaggi di stato (punto di congelamento e punto di ebollizione). Diagrammi di stato ad una componente. Sospensioni, colloidi, micelle. Soluzioni. Principi che regolano la solubilità (solventi polari e apolari). Tensione di vapore delle soluzioni. Legge di Raoult. Proprietà colligative delle soluzioni.

5) Spontaneità delle reazioni chimiche. Entalpia libera ed equilibrio dinamico. Legge di azione di massa e costante di equilibrio. Principio di Le Chatelier. Equilibrio in sistemi eterogenei. Equilibri in soluzioni acquose. Proprietà degli acidi e delle basi. Teoria acido-base secondo Arrhenius, Bronsted-Lowry e Lewis. Scala del pH. Equilibrio di autoprotolisi dell' acqua. Acidi e basi forti. Acidi e basi deboli. Acidi poliprotici. Sostanze anfiprotiche. Proprietà acido-base dei sali: equilibri di idrolisi. Soluzioni tampone. Prodotto di solubilità e effetto dello ione comune.

6) Elettrochimica - Conducibilità elettrica. Celle galvaniche. Potenziali di riduzione standard. Elettrodo di riferimento. Equazione di Nernst. Pile a concentrazione. Relazione tra E° e K_{eq} . Elettrolisi. Elettrolisi di sali fusi e di soluzioni acquose. Leggi di Faraday.

7) Cinetica chimica. Velocità di reazione. Ordine di reazione. Reazioni del I ordine: dipendenza della concentrazione dal tempo. Tempo di dimezzamento e correlazione tra tempo di dimezzamento e k cinetica. Datazione con isotopo ^{14}C . Legge di Arrhenius.

8) Chimica Inorganica Descrittiva – Chimica dei principali gruppi della Tavola periodica.

Stechiometria (24 ore)

Esercitazioni di stechiometria inerenti gli argomenti affrontati durante le lezioni frontali:

- Mole, formule minime e molecolari, % in peso, bilanciamento di reazioni non redox, reagente limitante, resa di reazione;
- Bilanciamento reazioni redox;
- Leggi dei gas;
- Concentrazione e composizione delle soluzioni;
- Equilibri in fase gassosa – K_c e K_p ;
- Equilibri in soluzione: equilibri acido/base, idrolisi e tamponi, Equilibri di solubilità;
- Elettrochimica.

Laboratorio (32 ore)

Svolgimento di esperienze pratiche in laboratorio sui seguenti argomenti: equilibri acido/base, soluzioni tampone, idrolisi; equilibri di solubilità (effetto del pH e dello ione comune); reazioni di ossidoriduzione; sintesi e reattività di sali inorganici.

english

Theory (64 hours)

1) Principles of Chemistry. Molecules and molecular compounds. Allotropes. Aggregation States of the Matter. Atomic number, mass number and isotopes. Molecular mass and formula mass. The mole. Molecular formula, empirical formula, ions and ionic compounds.

2) The atomic theory: structure of the atom, nuclear model of the atom. The proton and the nucleus. Radioactivity. Quantum theory, quantization of energy. Photons and photoelectric effect. Bohr's theory of the hydrogen atom. The Schrodinger equation. Quantum numbers. Atomic orbitals, electron configuration. The periodic table. Periodic trends in chemical properties of the main group elements.

3) Chemical bond. Ionic bond. Covalent bond. Electronegativity and polarity. The Lewis approach. Molecular geometry and the VSEPR model. Valence bond theory. Multiple and single bonds: s and p bonds. Hybridization and hybrid orbitals. Hybrid orbitals and molecular geometries. Molecular orbital theory. Metallic bond. Chemical bonding and binary compounds. Fundamental chemical properties of the main elements. Intermolecular forces.

4) States of matter. Properties of gases. The kinetic molecular theory of gases. Properties of solids. Crystal

structures and unit cells. Solids and chemical bonding. The liquid state: property dependent on intermolecular forces. Equilibrium between the phases. Phase changes. Phase diagram. Suspensions, colloids, micelles. Types of solutions. Raoult's law. Colligative properties of solutions.

5) Spontaneous reactions. Enthalpy and entropy. The concept of equilibrium and the equilibrium constant. Le Chatelier's principle. Heterogeneous equilibria. Aqueous equilibria. Arrhenius, Bronsted-Lowry and Lewis acids and bases. The acid-base properties water. The pH scale. Strong and weak acids and bases. Polyprotic acids. Amphoteric substances. Acid-base properties of salt solutions: hydrolysis. Buffer solutions. Solubility product and common ion effect.

6) Electrochemistry. Galvanic cells. Standard reduction potentials. Nernst equation. Concentration cells. Electrolysis. Faraday's laws.

7) Chemical kinetics. Reaction rate. Reaction order. First-order reactions: concentration dependence vs. time. Half-life, Arrhenius law

8) Properties of the main groups of the Periodic Table.

Stoichiometry (24 hours)

Exercises on the following subjects:

- mole, empirical and molecular formulas, percent by mass, reaction yield, the limiting reactant;
- balancing redox reactions;
- gas laws;
- concentration and composition of the solutions;
- equilibria in the gas phase (K_c , K_p);
- equilibria in solution: acid/base equilibria, hydrolysis, buffer solutions, heterogeneous equilibria;
- electrochemistry.

Laboratory (32 hours)

Practical experiences in the laboratory on the following topics: acid/base equilibria, buffer solutions, hydrolysis; heterogeneous equilibria (pH effect and the common ion effect); redox reactions; synthesis and reactivity of inorganic salts.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

italiano

Il materiale didattico presentato a lezione è disponibile presso: la pagina web dell'insegnamento sul sito del corso di laurea.

I testi base consigliati per la parte di teoria sono:

- 1) P. Zanello, R. Gobetto, R. Zanoni – Conoscere la chimica (Ed. Ambrosiana)
- 2) J. Burge - Chimica (Ed. Ambrosiana)
- 3) P. Atkins, Chimica Generale (Zanichelli)

I testi base consigliati per la parte di stechiometria sono:

- 1) P. Michelin Lausarot, G.A. Vaglio - Fondamenti di stechiometria (Piccin)
- 2) P. Giannoccaro, S. Doronzo - Elementi di stechiometria (EdiSES)
- 3) C.F. Nobile, P. Mastorilli - Esercizi di chimica (Ed. Ambrosiana)

english

Slides shown during the lessons are available on the web page of the course.

The suggested books for the theory are:

- 1) P. Zanello, R. Gobetto, R. Zanoni – Conoscere la chimica (Ed. Ambrosiana)
- 2) J. Burge - Chimica (Ed. Ambrosiana)
- 3) P. Atkins, Chimica Generale (Zanichelli)

The suggested books for the stoichiometry are:

- 1) P. Michelin Lausarot, G.A. Vaglio - Fondamenti di stechiometria (Piccin)
- 2) P. Giannoccaro, S. Doronzo - Elementi di stechiometria (EdiSES)
- 3) C.F. Nobile, P. Mastroilli - Esercizi di chimica (Ed. Ambrosiana)

Pagina web del corso: <http://chimicaetecnologie.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?id=3d6d>

CHIMICA IN RETE

CHEMISTRY ON THE WEB

Anno accademico:	2017/2018
Codice attività didattica:	MFN1406
Docente:	Prof. Piero Ugliengo (Titolare del corso) Prof. Gabriele Ricchiardi (Titolare del corso)
Contatti docente:	+39-011-6704596, piero.ugliengo@unito.it
Corso di studio:	Chimica e Tecnologie Chimiche
Anno:	3° anno
Tipologia:	A scelta dello studente
Crediti/Valenza:	4
SSD attività didattica:	CHIM/02 - chimica fisica
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Obbligatoria
Tipologia esame:	Prova pratica

PREREQUISITI

italiano

Matematica I, Chimica Fisica I, Chimica Organica I e Chimica Generale I.

english

Mathematics I, General chemistry I, Organica Chemistry I and physical chemistry I.

PROPEDEUTICO A

italiano

Nessuna propedeuticità

english

The course is not preparatory to future courses

OBIETTIVI FORMATIVI

italiano

Apprendimento dei concetti base del linguaggio HTML e degli strumenti standard di visualizzazione molecolare sul web (programma Jmol).

Capacità di ricercare informazione chimica sia su web che in data base strutturali. Capacità di contestualizzare e valutare la qualità dell'informazione chimica disponibile in rete. Uso di visualizzatori e modellizzatori molecolari (MOLDRAW, WebLabViewer, ArgusLab).

Capacità di utilizzare gli strumenti appresi per organizzare materiale scientifico in forma fruibile attraverso il WEB. Capacità di presentare i risultati organizzati come sito web ad una audience più ampia.

inglese

Basic concepts of HTML language and of standard molecular visualization program on the web (Jmol program). To be able to get chemically relevant data on the web and to handle structural data base. To be able to establish the quality of the chemical information available on the web. Usage of the molecular visualization program (MOLDRAW, WebLabViewer, ArgusLab). To be able to construct a web site based on

chemical concepts. To be able to present a web site to a wide audience.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

italiano

Costruire un semplice sito web a carattere chimico. Gestire il plugin chimico JMOL.
Capacità di selezionare l'informazione reperita su internet e classificarla in termini della affidabilità chimica.
Capacità di reperire informazione strutturale da database cristallografici quali ICSD, CSD e PDB.

inglese

Building a simple web site based on chemistry concepts. To handle a chemistry plugin (JMOL).
Ability to select and classify information from internet in terms of its chemical reliability.
Ability to seek for structural information from crystallographic databases like ICSD, CSD and PDB.

MODALITÀ DI INSEGNAMENTO

Italiano

Il corso è interamente svolto in aula informatica. Gli studenti utilizzano un PC a gruppi di 2-3 studenti. Le lezioni si dividono in un primo blocco di concetti fondamentali relativi al world wide web, internet, banche dati, wikipedia e certificazione dell'informazione. Un secondo blocco di lezioni vede gli studenti impegnati nella realizzazione del sito web e la interazione con i docenti è quindi continua.

English

The course is entirely based on a computer room. Groups of up to 3 students share a single PC. Lessons consist of an initial block in which basic concepts related to the world wide web, internet infrastructure, databases, wikipedia and certified information are provided. In a second block of lessons, students are involved in the development of their web site with continuous interaction with the teachers.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

italiano

L'esame si svolge, di norma, come segue: lo studente presenterà ai docenti il sito web preparato durante il corso e dovrà essere competente sia degli aspetti informatici del sito web che del suo contenuto chimico. È ammesso svolgere la creazione e la presentazione del sito web in gruppi di 2-3 studenti.
L'esame prevede una valutazione in trentesimi

inglese

The student should show the web site developed during the course and should be able to master informatics details as well as the chemical concepts within the site. The construction and presentation of the web site can be carried out in small groups (2-3 students). The evaluation is on a 30/30 based score.

PROGRAMMA

italiano

Struttura degli ipertesti. Elementi di base del linguaggio HTML e uso di Jmol specifico per la visualizzazione e modellizzazione di strutture chimiche in siti web. Funzionamento dei motori di ricerca e analisi critica dei risultati. Valutazione della qualità dell'informazione in rete. Dal "peer review" allo "user generated content". Accesso alle principali banche dati strutturali (Protein data bank, Cambridge Structural Data Bank, ICSD). Uso di visualizzatori e costruttori molecolari (MOLDRAW, ArgusLab,.) per

studiare le caratteristiche strutturali di proteine (strutture secondarie e terziarie, superfici di Connolly) e materiali cristallini (impacchettamento cristallino). Introduzione alla meccanica molecolare. Ottimizzazione delle strutture molecolari mediante minimizzazione dell'energia meccanica. Cenni ai metodi di calcolo quanto meccanico. Unita' di tre studenti dovranno costruire un sito web completo il cui contenuto enfatizzi proprietà molecolari strutturali di una certa classe di molecole (farmaci, biomolecole, materiali inorganici, etc).

inglese

The structure of hypertexts. Basic HTML tags and use of JMOL for the interactive manipulation of molecular and crystalline structures on web pages. Search engines technology and critical analysis of results. Quality evaluation of chemical web pages: from peer reviewed sources to user generated content. Structural data banks (Protein data bank, Cambridge Structural Data Bank, ICSD) as well as molecular graphic and molecular modeling programs (MOLDRAW, ArgusLab, .) to highlight the main structural features of proteins (secondary and tertiary building units, Connolly surfaces) and of crystalline materials (crystal packing).

Introduction to molecular mechanics. Structure optimization by means of minimization of the mechanical energy by means of the gradient method.

Small groups of students should design a fully functional web site devoted to highlight molecular structural features of a particular class of molecules (drugs, biomolecules, inorganic materials, etc.).

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

italiano

Il materiale didattico presentato a lezione è disponibile sotto. E' scopo del corso utilizzare documentazione direttamente disponibile sul WEB.

Dispense e files con esempi sono disponibili al link:

CARTELLA CON ESEMPI E FILES CONDIVISI

CARTELLA PER LA CONSEGNA ELABORATI

License Key ICSD

inglese

The teaching material is available at the teacher web site and it will be made available to students through ppt and pdf documents. Key to the course is to get the needed information through the web.

An important link is: <https://drive.google.com/open?id=0B035VEiBzXoyZztSGJxTW1yY1U>

Pagina web del corso: <http://chimicaetecnologie.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?id=rq57>

CHIMICA INDUSTRIALE

INDUSTRIAL CHEMISTRY

Anno accademico:	2017/2018
Codice attività didattica:	MFN1180
Docente:	Dott. Pierangiola Bracco (Titolare del corso) Prof. Maria Paola Luda (Titolare del corso) Prof. Claudia Barolo (Titolare del corso)
Contatti docente:	011-670 7547, pierangiola.bracco@unito.it
Corso di studio:	Chimica e Tecnologie Chimiche
Anno:	3° anno
Tipologia:	Caratterizzante
Crediti/Valenza:	10
SSD attività didattica:	CHIM/04 - chimica industriale
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Lezioni frontali facoltative; laboratorio obbligatorio
Tipologia esame:	Scritto ed orale

PREREQUISITI

Il superamento dell'esame di Chimica Generale ed Inorganica è propedeutico all'ingresso in laboratorio. Per gli studenti che non avessero superato l'esame di Chimica Organica I sarà possibile un accertamento delle conoscenze di base in sede d'esame.

PROPEDEUTICO A

corsi di Chimica Industriale delle lauree e specialistiche

OBIETTIVI FORMATIVI

In accordo con gli obiettivi specifici del Corso di Studi l'insegnamento concorre ad approfondire alcune tematiche industriali quali la conoscenza delle risorse di materie ed energia disponibili e la conoscenza dei principali processi di produzione degli intermedi chimici di base con particolare riguardo agli aspetti termodinamici e cinetici ed alle problematiche economiche connesse. L'insegnamento familiarizza lo studente con i principali processi dell'industria Inorganica (trattamenti delle acque, industria del cloro-soda, zolfo fuso, fosforo, verti, cementi, fertilizzanti e con i principali processi dell'industria delle preparazioni organiche (ossidazione, deidrogenazione, alchilazione, alogenazione, nitrificazione, solfonazione, idrolisi, esterificazione). Inoltre permette agli studenti di acquisire la capacità di impostare i bilanci di materia ed energia di un processo chimico industriale.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Al termine dell'insegnamento gli studenti saranno in grado di comprendere le fasi fondamentali delle principali preparazioni industriali, con particolare riguardo agli aspetti termodinamici e cinetici dei processi ed alle problematiche economiche connesse.

Al termine dell'insegnamento gli studenti saranno in grado di impostare e risolvere i bilanci di materia ed energia

MODALITÀ DI INSEGNAMENTO

tradizionale, lezioni frontali, esercitazioni in laboratorio, visite didattiche

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

italiano

Colloquio orale per la parte di chimica Industriale inorganica ; Test scritto con esercizi su bilanci di materia ed energia; test scritto a domande aperte per la parte di chimica industriale organica; valutazione del laboratorio

english

oral interview on inorganic part, Written test on mass and energy balances, open question written test on organic part, lab evaluation

PROGRAMMA

italiano

Parte di Inorganica Industriale

Acque: caratteristiche e requisiti, approvvigionamento, trattamenti di potabilizzazione. Trattamenti di demineralizzazione ed addolcimento acque per usi industriali. Trattamenti chimici e biologici di acque da scarichi urbani ed industriali. 8h

Industria del cloruro di sodio: produzione di soda Solvay e di idrossido di sodio: metodi per elettrolisi e di caustificazione. Produzione di acido cloridrico e sodio metallico 4h

Industria dello zolfo: estrazione dello zolfo e produzione di ossido di zolfo ed acido solforico 4h

Industria dell'azoto: ammoniaca e acido nitrico 6h

Industria del fosforo: produzione di P₄ e di acido fosforico per via secca e via umida. Produzione di fertilizzanti 4h

Industria della silice: vetri, refrattari e cementi.4h

Aria: umidità, produzione azoto e ossigeno: liquefazione dell'aria e distillazione 2h

Organica industriale:

Processi di ossidazione e deidrogenazione 4h, Processi di alchilazione e alogenazione 4h, Processi di nitratura e solfonazione 4h, Processi di idrolisi ed esterificazione 4h, Processi fermentativi (acetone, etanolo, acidi organici) 8h.

Esercitazioni: bilanci di materia ed energia

Attività in laboratorio: Demineralizzazione di acque con resine cationiche e anioniche. Processo calce-soda e trattamento con fosfati. Trattamento acque di scarico industriale. Preparazione della soda Solvay con metodo Solvay e preparazione della soda caustica per caustificazione. Preparazione di HNO₃. Preparazione di SO₂ per arrostitimento di S.

Indurimento e presa di materiali leganti

inglese

Water characteristic and requisites, water. supply and potabilization. Fresh water for industrial use. Chemical, physical, and biological treatment of waters

NaCl industry; sodium hydroxide and sodium carbonate, solvay process electrolytic processes and caustification Sulphur and sulphuric acid Ammonia and nitric acid

Phosphorous and phosphoric acid

Glasses building materials and binders

Air and liquid air, oxygen and nitrogen

Industrial Organic Chemistry:

Processes of oxidation and dehydrogenation 4h, Alkylation and halogenation processes 4h, nitration and sulphonation processes 4h,

processes of hydrolysis and esterification 4h, Fermentation processes (acetone, ethanol, organic acids) 8h.

Exercises: mass and energy balances. Laboratory: Demineralization of water with cationic and anionic resins. Lime-soda and phosphates softening process. Treatment of industrial waste water. Preparation of Solvay and caustic soda. Preparation of nitric acid. Preparation of SO₂. Hardening and setting of binders.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Appunti dei docenti.

E. Stucchi, Chimica Industriale Inorganica (edisco)

E Cicconetti, Tecnologie Chimiche Industriali

C. Brisi. Chimica applicata. Editrice Levrotto e Bella – Torino (refrattari e materiali leganti).

Pagina web del corso: <http://chimicaetecnologie.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?id=qvun>

CHIMICA INORGANICA

INORGANIC CHEMISTRY

Anno accademico:	2017/2018
Codice attività didattica:	MFN1169
Docente:	Prof. Eliano Diana (Titolare del corso) Prof. Roberto Gobetto (Titolare del corso)
Contatti docente:	011 6707572, eliano.diana@unito.it
Corso di studio:	Chimica e Tecnologie Chimiche
Anno:	2° anno
Tipologia:	Caratterizzante
Crediti/Valenza:	12
SSD attività didattica:	CHIM/03 - chimica generale e inorganica
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Orale

PREREQUISITI

italiano

chimica generale, termodinamica. L'esame può essere sostenuto solo DOPO avere superato l'esame di chimica generale e inorganica con laboratorio

english

general chemistry, thermodynamic. The students will be examined only AFTER a positive exam of General and Inorganic chemistry with lab. course.

PROPEDEUTICO A

italiano

laboratorio di chimica inorganica

english

inorganic chemistry lab.

OBIETTIVI FORMATIVI

L'insegnamento si propone di fornire agli studenti i fondamenti della chimica dei gruppi principali della tavola periodica, degli elementi di transizione e dei loro composti, con particolare riferimento ai composti di coordinazione (CC), in relazione alle proprietà di legame e al comportamento chimico, fornendo gli strumenti necessari alla verifica sperimentale delle proprietà dei complessi metallici che verrà affrontata nei corsi di laboratorio successivi.

english

The goal of the course is to provide the students the foundations of the chemistry of the main groups of the periodic table, of the transition metals and their compounds, with special attention to the coordination compounds, with regard to bond properties and the chemical behavior, by providing the instruments necessary to the successive experimental check of the properties of the metal complexes that will be treated in successive courses.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

italiano

Conoscenza delle principali proprietà degli elementi dei gruppi principali della tavola periodica, degli elementi di transizione e dei loro composti, con particolare riferimento ai composti di coordinazione (CC).

Conoscenza critica delle teorie di legame nei CC. Al termine dell'insegnamento lo studente deve sapere scrivere le formule molecolari e di struttura dei principali composti inorganici e dei complessi dei metalli di transizione, specificando la geometria e la simmetria. Lo studente dovrà inoltre conoscere i fondamenti della struttura dei solidi cristallini, dovrà sapere correlare le proprietà di legame dei composti inorganici con la reattività acido-base e ossido-riduttiva. Lo studente dovrà sapere i fondamenti di base della spettroscopia NMR e sapere interpretare uno spettro NMR semplice.

english

Knowledge of the main properties of the elements of the principal groups, of the transition metals and with special care to coordination compounds (CC). Critical knowledge of the bond theories of CC. At the end of the course the student is required to be able to write the molecular and structure formulas of the main inorganic compounds and of the transition metal complexes, by specifying their geometry and symmetry. The student is required also to know the foundations of the structure of crystalline solids, must be able to connect the bond properties of inorganic compounds with the acido-base and redox reactivity. The students must know the foundations of NMR spectroscopy and be able to interpret a simple NMR spectrum.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

italiano

Lezioni frontali in aula, con impiego di videoproiezioni

english

Frontal lesson with slides

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

italiano

L'esame si svolge in forma orale, in due parti (una relativa alla I parte del corso, 8 CFU, una relativa alla seconda parte, 4 CFU). L'esame è incentrato sulla verifica dell'avvenuta comprensione dei principi fondamentali della correlazione legame-struttura-reattività nei composti inorganici. Lo studente deve essere in grado di scrivere correttamente le formule molecolari e di struttura dei più comuni composti inorganici, e sapere riconoscerne il tipico comportamento chimico. Verrà valutata la capacità di organizzare la conoscenza sia discorsivamente che tramite l'impiego di formule, diagrammi e schemi. La valutazione terrà conto della capacità di ragionamento critico sugli argomenti studiati e dell'uso di un lessico appropriato.

Il voto è espresso in trentesimi, ed è dato dalla media pesata sui CFU dei voti delle due parti che costituiscono il corso.

english

The examination is oral, in two parts (one referred to the I part, 8CFU, and one referred to the II part, 4 CFU). The examination is devoted to verify the comprehension of the relationship between chemical bond-structure-reactivity of inorganic compounds. The student must be able to write rightly the molecular and structural formulas of common inorganic compounds and to recognize their typical chemical behavior. It will be evaluated the capability to organize the knowledge both in discursive way that by means of formulas, diagrams and schemes. The evaluation will take in consideration the capability of critical reasoning about the studied subjects and the employ of a suitable lexicon.

The mark is expressed in thirtieth, and is obtained by the weighed average on the CFU of the marks of the two parts of the course.

PROGRAMMA

italiano

I parte, 8 CFU

- Strutture dei solidi, Fattori che determinano la struttura, Aspetti energetici del legame ionico
 - Acidi e Basi (di Brønsted, di Lewis), acidoacidi, ossidi, acidi hard e soft.
 - Ossidazione e riduzione. Diagrammi di Latimer, Frost, Ellingham.
 - Estrazione chimica degli elementi
 - Composti di coordinazione
 - Definizione. Tipologie di leganti. Nomenclatura (e abbreviazioni utilizzate).
 - Struttura e geometria. Numeri di coordinazione bassi, intermedi ed elevati (con esempi). Complessi polimetallici.
 - Isomeria e chiralità: complessi planari quadrati, complessi tetraedrici, complessi ottaedrici.
- Chimica degli elementi dei gruppi 1,2,13,14,15,16,17,18 e degli elementi del blocco d
- Struttura elettronica dei complessi: teoria del campo cristallino; serie spettrochimica dei leganti; energia di stabilizzazione del campo dei leganti; proprietà magnetiche dei complessi: suscettività magnetica e sua misura; correlazione con la configurazione elettronica). Applicazioni alla geometria ottaedrica, tetraedrica, planare quadrata (con esempi). Effetto Jahn-Teller. Serie di Irving-Williams. Teoria del campo dei leganti: il legame sigma e il legame pi greco. Basi sigma; acidi e basi pi greco.

• II parte , 4 CFU

- Composti metallorganici.
 - Sintesi e reazioni dei metallo carbonili (sostituzione, trasferimenti alchile).
 - Composti s metallo-carbonio
 - Metallo alcheni e metallo alchini. Idrogenazione alcheni. Reazione di β -eliminazione. Addizione ossidativa.
 - Composti idrurici
 - Composti di diidrogeno
 - Leganti contenente fosforo. Angolo di Tolmann. Leganti contenenti azoto. Complessi di diazoto
 - Cicli catalitici di idrogenazione e idroformilazione.
 - Cinetiche e Meccanismi di reazione.
- Fondamenti della Spettroscopia NMR: Parametri NMR: chemical shift, costanti di accoppiamento. Interpretazione di spettri protonici.

inglese

- Structure of solids
- Acids and bases
- Oxidation and reduction reactions
- Chemistry of the elements of groups 1,2,13,14,15,16,17,18 and of d block
- Coordination compounds
- Metallorganic compounds
- Metal carbonyls: synthesis and reactions.
- s-compounds metal-carbon
- metal alkenes and metal alkyne. Hydrogenation, β -elimination, oxidative addition.
- Hydrides
- di-hydrogen compounds
- ligand containing phosphorous. Tolmann's angle. Ligand containing

nitrogen. Nitrogen complexes.

- Catalytic cycles
- Kinetics and reaction mechanisms

- Principles of NMR Spectroscopy. NMR parameters: chemical shift and coupling constants. Interpretation of protonic spectra.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

I testi consigliati per il corso sono:

- P. Atkins, T. Overton, J. Rourke, M. Weller, F. Armstrong, Chimica Inorganica, Zanichelli: capitoli 3, 4, 5, 7, 8, 9-22
- G.L. Miessler, D. A. Tarr, Chimica Inorganica, Piccin: capitoli 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14
- J.E. Huheey, E.A. Keiter, R.L. Keiter, Chimica Inorganica: capitoli 4, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 15
- Altri testi di riferimento per gli argomenti svolti:
- L. Pauling, La natura del legame chimico e la struttura delle molecole dei cristalli : introduzione alla strutturistica chimica moderna (collocazione in biblioteca: SCAFF II 675 1)
- N. N. Greenwood, A. Earnshaw, Chimica degli elementi, Piccin (collocazione in biblioteca: BIB . 513 1)
- F. A. Cotton, La teoria dei gruppi in chimica, Tamburrini (collocazione in biblioteca: BIB . 41)
- L. E. Orgel, An introduction to transition-metal chemistry : ligand-field theory (collocazione in biblioteca: SCAFF IV 115)

- M. Hesse, H. Meyer, B. Zeeh, Metodi Spettroscopici in chimica organica, Edises (collocazione Biblioteca Ponzio, Farmacia)

- Copia delle diapositive preparate dai docenti sono depositate nella sezione materiale didattico della pagina web del corso

Sitografia

Un sito per visualizzare gli elementi di simmetria delle molecole:

<http://symmetry.otterbein.edu/index.html>

La modellazione della geometria molecolare verrà svolta in aula con l'ausilio dell' APP per smartphone e tablet (per IOS e Android) WebMO, ottenibile gratuitamente dal sito webmo.net

NOTA

italiano

Frequenza libera, ma consigliata

english

Attendance: free, but suggested

Pagina web del corso: http://chimicaetecnologie.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=60ef

CHIMICA ORGANICA I - Corso A (cognomi A-K)

ORGANIC CHEMISTRY I

Anno accademico:	2017/2018
Codice attività didattica:	MFN1164
Docente:	Prof. Cristina Prandi (Titolare del corso)
Contatti docente:	0116707643, cristina.prandi@unito.it
Corso di studio:	Chimica e Tecnologie Chimiche
Anno:	1° anno
Tipologia:	Di base
Crediti/Valenza:	10
SSD attività didattica:	CHIM/06 - chimica organica
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Obbligatoria
Tipologia esame:	Scritto ed orale

PREREQUISITI

italiano

Conoscenza di base della teoria atomica, teoria dei legami, buona conoscenza dei concetti di base di acidità e basicità, acidi e basi di Lewis.

inglese

Knowledge of the atomic theory, chemical bonds, base and acid theories, Lewis bases and acids theory.

OBIETTIVI FORMATIVI

italiano

L' insegnamento si propone di fornire agli studenti una preparazione sulla chimica organica di base, concetti di stereochimica, di reattività e riconoscimento dei gruppi funzionali.

inglese

The organic chemistry course aims are focused on providing students with a solid background in organic chemistry, in particular stereochemistry, basic reactivity and functional groups

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

italiano

Conoscenza delle proprietà dei principali composti organici e dei meccanismi di reazione correlati.

inglese

At the end of the course students should be able to easily recognize organic compounds and their stereochemistry, predicting their reactivity and design simple syntheses.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

italiano

L' insegnamento consiste in lezioni frontali per 80 ore. La frequenza è facoltativa

inglese

Teaching methods Lectures: 80 hours ;

Attendance is optional .

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

italiano

Prima prova: Consiste di 10 problemi sugli argomenti svolti in aula. Con le domande s'intende valutare sia la comprensione dei principi fondamentali della chimica sia la capacità dello studente di applicare a casi reali quanto descritto in teoria. I problemi sono invece volti a verificare la familiarità dello studente con le aree tematiche affrontate nel corso e l'abilità acquisita nell'utilizzarle. I problemi vertono sulla nomenclatura, stereochimica e reattività con semplici applicazioni di retrosintesi. Il risultato positivo (>18/30) di questa prova consente l'accesso alla seconda prova.

Seconda prova: Lo studente si sottopone alla seconda prova che consiste in uno scritto articolato in 10 quesiti a loro volta articolati in più punti su tutto il programma. La prova contribuisce a verificare la preparazione dello studente sui vari argomenti trattati e l'abilità a risolvere semplici problemi di sintesi.

Note:

- In ciascuno dei periodi di esame previsti dal calendario delle attività didattiche viene fissata almeno una coppia di date per la prova scritta e la seconda prova. Gli studenti sono tenuti ad iscriversi alla prova scritta seguendo la procedura di Ateneo. In caso di problemi e difficoltà gli studenti sono invitati a contattare i docenti.
- In caso di esito positivo della prova scritta lo studente deve sostenere la seconda prova nello stesso appello.

english

Written test: It consists of 10 problems on the arguments developed in the classroom. With questions meant to determine both the understanding of the fundamental principles of chemistry as well as the student's ability to apply to real cases as described in theory. The problems instead are aimed at testing the student's familiarity with the subject areas addressed in the course and the skills acquired in using them. The problems concern the nomenclature, stereochemistry and reactivity with simple applications. The positive result (> 18/30) of this test allows access to the second test.

Second Test: The student submits to the second test which consists of a test of 10 questions divided into several points throughout the program. The test helps verify the student's preparation on the various topics and the ability to solve simple synthesis problems.

Marks are given in 30/30.

Notes:

- In each of the examination periods provided in the schedule of educational activities at least a couple of dates are available for the first and second written test. Students are required to enroll in the written test following the procedures of the University. In case of problems and difficulties students are encouraged to contact teachers.
- In case of a positive result of the written test, the student must take the second test in the same appeal.

PROGRAMMA

Argomento	Ore	Ore	Ore	Totale Ore di
-----------	-----	-----	-----	------------------

	Lez.	Esercit.	Laboratorio	Car. Didattico
Introduzione generale alla chimica organica. L'atomo di carbonio e le sue ibridazioni. Legami sigma C-C e C-H, legami pi-greco	4			
Idrocarburi saturi – nomenclatura e struttura Stereoisomeria conformazionale di catene aperte	6			
Idrocarburi insaturi – nomenclatura e struttura. Stereoisomeria geometrica	4			
Cicloalcani – nomenclatura e struttura - stereoisomeria conformazionale e configurazionale	4			
Stereoisomeria – atomi chirali- Proiezioni di Fisher. Enantiomeri. Diastereomeri. Racemati. Mesoforme – cumuleni, spirani, atropisomeria	3			
Acidi e basi secondo Arrhenius, Bronsted e Lewis	2			
Eteri, solfuri, epossidi. Sintesi di epossidi e apertura con nucleofili				
	2			
Effetti dei sostituenti	3			
Specie reattive al carbonio – carbocationi, carbanioni, radicali, carbeni	3			
Classificazione dei reagenti - Classificazione delle reazioni	2			
Alcheni: addizione elettrofila agli alcheni . Stereochimica delle reazioni di addizione (regioselettività, stereospecificità e stereoselettività), addizione di acidi forti, acidi deboli, addizione di alogeni, idroborazione, ossimercuriazione, ossidazione. Reattività dei dieni coniugati. Addizione 1,4. Isoprene, caucciù e gomma naturale. Gomma sintetica. Terpeni	6			
Alchini: generalità, struttura, nomenclatura. Preparazioni. Addizione di acqua.	3			
Sostituzione nucleofila alifatica – meccanismi Sn1 Sn2	3			
Reazioni di eliminazione, meccanismi E1 E2, E1cB ed eliminazione di Hofmann	3			
Alcoli – struttura nomenclatura - reazioni. Conversioni in cloruri	3			
Alogenuri alchilici – struttura nomenclatura - reazioni	2			
Acidi carbossilici e derivati – struttura nomenclatura , acidità, reazioni di sostituzione nucleofila acilica (esterificazione, formazione dei derivati) sintesi malonica, sintesi di acidi mediante ossidazione.	5			
Aldeidi e chetoni – struttura nomenclatura, addizione nucleofila al carbonile, addizione di acqua alcoli, cianuri, condensazione aldolica, reazione di Cannizzaro, reazione con i reattivi di Grignard, reazione con i derivati dell'ammoniaca (formazione di ossime, idrazoni, semicarbazoni), enammine come nucleofili, reazione di Wittig, tautomeria cheto-enolica.	4			
Aromatici: proprietà generali - sostituzione elettrofila: meccanismo – alogenazione, nitratura, solfonazione, alchilazione e acilazione di Friedel-Crafts, effetti dei sostituenti. reazioni con acido nitroso, sali di diazonio: reazioni di sostituzione nucleofila e copulazione con ammine e fenoli	6			
Sostituzione Nucleofila Aromatica.				
Fenoli: proprietà generali – acidità. Reazioni caratteristiche dei fenoli:	3			
Ammine: proprietà generali – basicità, sintesi di ammine (alchilazione di ammoniaca),	4			
Reazioni al carbonio alfa. Condensazione aldolica, condensazione di Claisen, ciclizzazioni. Reazione di Michael.	3			

english

Bonds, Isomery, Resonance
 sp³, sp², sp hybridation and molecular geometry
 Substitution and addition reactions
 Alkanes, Name, Conformational analysis, Newman structures,
 Cycloalkanes
 Stereochemistry, Configurational isomers, Enantiomers,
 Diastereoisomers, Cahn, Ingold e Prelog rules
 Double bond C=C additions and carbocations
 Meso forms, racemate resolution
 Mono and bimolecular substitution reactions
 Alkenes, Name, addition reactions and carbocation transposition,
 Halohydrins compounds, Ozonization, Oxydation, Epoxidation
 Alkynes. Name. Addition of H₂O, Tautomerism
 Alcohols, Ethers, Structure, Name, Acidic cleavage, Epoxides cleavage,
 Alcohol oxidation
 Aldehydes and Ketones. Name. Nucleophilic addition, Reactions with NH₃
 and derivatives.
 Carboxylic acids and derivatives. Name. Nucleophilic substitution,
 Hydrolysis
 Enolates, Aldolic condensation
 Conjugated systems, Isoprene, Terpenes, Squalenes, Steroides
 Michael conjugated addition, Michael donors and acceptors.
 Aromaticity. Electrophilic substitution
 Amines, Name, Basicity, Nucleophilicity
 Nucleophilic aromatic substitution, addition-elimination mechanism
 Phenols, Acidity, Arenes oxidation

Training exercises.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

italiano

- Il materiale didattico presentato a lezione è disponibile presso: sito CCS
- I testi base consigliati per il corso sono:

- 1) Chimica organica di Bruice Paula Y. Ed. EDISES
- 2) Chimica Organica - Brown - Foote - Iverson - IV edizione 2010 - Edises
- 3) Chimica Organica - T.W. Graham Solomons Craig B. Fryhle. Ed. Zanichelli

Infine sono di seguito indicati siti internet di interesse:

- <http://www.cem.msu.edu/%7Ereusch/VirtualText/intro1.htm>

inglese

Slides are available at the course web site

- Suggested books are

- 1) Organic Chemistry by Bruice Paula Y. Ed. EDISES
- 2) Organic Chemistry - Brown - Foote - Iverson - IV edizione 2010 -Edises
- 3) Organic Chemistry -T.W. Graham Solomons Craig B. Fryhle. Ed. Zanichelli

web site of interest

- <http://www.cem.msu.edu/%7Ereusch/VirtualText/intro1.htm>

Pagina web del corso: <http://chimicaetecnologie.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?id=050e>

CHIMICA ORGANICA I - Corso B (cognomi L-Z)

Organic Chemistry I

Anno accademico:	2017/2018
Codice attività didattica:	MFN1164
Docente:	Prof. Silvia Giordani (Titolare del corso) Prof. Guido Viscardi (Titolare del corso)
Contatti docente:	0110917646, <i>s.giordani@unito.it</i>
Corso di studio:	Chimica e Tecnologie Chimiche
Anno:	1° anno
Tipologia:	Di base
Crediti/Valenza:	10
SSD attività didattica:	CHIM/06 - chimica organica
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Scritto

PREREQUISITI

italiano

Conoscenza di base della teoria atomica, teoria dei legami, buona conoscenza dei concetti di base di acidità e basicità, acidi e basi di Lewis.

english

Knowledge of the atomic theory, chemical bonds, base and acid theories, Lewis bases and acids theory.

PROPEDEUTICO A

Chimica organica II

OBIETTIVI FORMATIVI

italiano

L'insegnamento si propone di fornire agli studenti una preparazione sulla chimica organica di base, concetti di stereochimica, di reattività e riconoscimento dei gruppi funzionali.

english

The organic chemistry course aims are focused on providing students with a solid background in organic chemistry, in particular stereochemistry, basic reactivity and functional groups

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

italiano

Conoscenza delle proprietà dei principali composti organici e dei meccanismi di reazione correlati.

english

At the end of the course students should be able to easily recognize organic compounds and their stereochemistry, predicting their reactivity and design simple syntheses.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

italiano

L' insegnamento consiste in lezioni frontali per 80 ore. La frequenza è facoltativa

english

Teaching methods: Lectures 80 hours

Attendance is optional

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

italiano

Prima prova: Consiste di 10 problemi sugli argomenti svolti in aula. Con le domande s'intende valutare sia la comprensione dei principi fondamentali della chimica sia la capacità dello studente di applicare a casi reali quanto descritto in teoria. I problemi sono invece volti a verificare la familiarità dello studente con le aree tematiche affrontate nel corso e l'abilità acquisita nell'utilizzarle. I problemi vertono sulla nomenclatura, stereochimica e reattività con semplici applicazioni di retrosintesi. Il risultato positivo (>18/30) di questa prova consente l'accesso alla seconda prova.

Seconda prova: Lo studente si sottopone alla seconda prova che consiste in uno scritto articolato in 10 quesiti a loro volta articolati in più punti su tutto il programma. La prova contribuisce a verificare la preparazione dello studente sui vari argomenti trattati e l'abilità a risolvere semplici problemi di sintesi.

Note: • In ciascuno dei periodi di esame previsti dal calendario delle attività didattiche viene fissata almeno una coppia di date per la prova scritta e la seconda prova. Gli studenti sono tenuti ad iscriversi alla prova scritta seguendo la procedura di Ateneo. In caso di problemi e difficoltà gli studenti sono invitati a contattare i docenti. • In caso di esito positivo della prova scritta lo studente deve sostenere la seconda prova nello stesso appello.

english

Written test: It consists of 10 problems on the arguments developed in the classroom. The questions are designed to determine both the understanding of the fundamental principles of chemistry as well as the student's ability to apply to real cases as described in theory. The problems instead are aimed at testing the student's familiarity with the subject areas addressed in the course and the skills acquired in using them. The problems concern the nomenclature, stereochemistry and reactivity with simple applications. The positive result (> 18/30) of this test allows access to the second test.

Second Test: The student submits to the second test which consists of a test of 10 questions divided into several points throughout the program. The test helps verify the student's preparation on the various topics and the ability to solve simple synthesis problems.

Marks are given in 30/30.

Notes: • In each of the examination periods provided in the schedule of educational activities at least a couple of dates are available for the first and second written test. Students are required to enroll in the written test following the procedures of the University. In case of problems and difficulties students are encouraged to contact teachers. • In case of a positive result of the written test, the student must take the second test in the same appeal.

PROGRAMMA

Italiano

Introduzione generale alla chimica organica. L'atomo di carbonio e le sue ibridazioni. Legami sigma C-C e C-H, legami pi-greco

Idrocarburi saturi – nomenclatura e struttura Stereoisomeria conformazionale di catene aperte

Idrocarburi insaturi – nomenclatura e struttura. Stereoisomeria geometrica

Cicloalcani – nomenclatura e struttura - stereoisomeria conformazionale e configurazionale

Stereoisomeria – atomi chirali- Proiezioni di Fisher. Enantiomeri. Diastereomeri. Racemati. Mesoforme – cumuleni, spirani, atropisomeria

Acidi e basi secondo Arrhenius, Bronsted e Lewis

Eteri, solfuri, epossidi. Sintesi di epossidi e apertura con nucleofili

Effetti dei sostituenti

Specie reattive al carbonio – carbocationi, carbanioni, radicali, carbeni

Classificazione dei reagenti - Classificazione delle reazioni

Alcheni: addizione elettrofila agli alcheni . Stereochimica delle reazioni di addizione (regioselettività, stereospecificità e stereoselettività), addizione di acidi forti, acidi deboli, addizione di alogeni, idroborazione, ossimercuriazione, ossidazione. Reattività dei dieni coniugati. Addizione 1,4. Isoprene, caucciù e gomma naturale. Gomma sintetica. Terpeni

Alchini: generalità, struttura, nomenclatura. Preparazioni. Addizione di acqua.

Sostituzione nucleofila alifatica – meccanismi S_N1 S_N2

Reazioni di eliminazione, meccanismi $E1$ $E2$, $E1cB$ ed eliminazione di Hofmann

Alcooli – struttura nomenclatura - reazioni. Conversioni in cloruri

Alogenuri alchilici – struttura nomenclatura - reazioni

Acidi carbossilici e derivati – struttura nomenclatura , acidità, reazioni di sostituzione nucleofila acilica (esterificazione, formazione dei derivati) sintesi malonica, sintesi di acidi mediante ossidazione.

Aldeidi e chetoni – struttura nomenclatura, addizione nucleofila al carbonile, addizione di acqua alcoli, cianuri, condensazione aldolica, reazione di Cannizzaro, reazione con i reattivi di Grignard, reazione con i derivati dell'ammoniaca (formazione di ossime, idrazoni, semicarbazoni), enammine come nucleofili, reazione di Wittig, tautomeria cheto-enolica.

Aromatici: proprietà generali - sostituzione elettrofila: meccanismo – alogenazione, nitratura, solfonazione, alchilazione e acilazione di Friedel-Crafts, effetti dei sostituenti. reazioni con acido nitroso, sali di diazonio: reazioni di sostituzione nucleofila e copulazione con ammine e fenoli

Sostituzione Nucleofila Aromatica.

Fenoli: proprietà generali – acidità. Reazioni caratteristiche dei fenoli:

Ammine: proprietà generali – basicità, sintesi di ammine (alchilazione di ammoniaca),

Reazioni al carbonio alfa. Condensazione aldolica, condensazione di Claisen, ciclizzazioni. Reazione di Michael.

english

Bonds, Isomery, Resonance

sp³, sp², sp hybridation and molecular geometry

Substitution and addition reactions

Alkanes, Name, Conformational analysis, Newman structures, Cycloalkanes

Stereochemistry, Configurational isomers, enantiomers, diastereoisomers, Cahn Ingold and Prelog rules

Double bond C=C additions and carbocations

Meso forms, racemate resolution

Mono and bimolecular substitution reactions

Alkenes, Name, addition reactions and carbocation transposition

Halohydrins compounds, Ozonization, Oxydation, Epoxidation

Alkynes. Name. Addition of H₂O, Tautomerism

Alcohols, Ethers, Structure, Name, Acidic cleavage, Epoxides cleavage, Alcohol oxidation

Aldehydes and Ketones. Name. Nucleophilic addition, Reactions with NH₃ and derivatives

Carboxylic acids and derivatives. Name. Nucleophilic substitution, Hydrolisis Enolates, Aldolic condensation

Conjugated systems, Isoprene, Terpenes, Squalenes, Steroides Michael conjugated addition

Michael donors and acceptor

Aromaticity. Electrophilic substitution

Amines, Name, Basicity, Nucleophilicity

Nucleophilic aromatic substitution, addition-elimination mechanism

Phenols, Acidity, Arenes oxidation

Training exercises

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

italiano

• Il materiale didattico presentato a lezione è disponibile presso: sito CCS

• I testi base consigliati per il corso sono:

1) Chimica organica di Bruice Paula Y. Ed. EDISES 2) Chimica Organica - Brown - Foote – Iverson – IV edizione 2010 – Edises 3) Chimica Organica –T.W. Graham Solomons Craig B. Fryhle. Ed. Zanichelli Infine sono di seguito indicati siti internet di interesse: • <http://www.cem.msu.edu/%7Ereusch/VirtualText/intro1.htm>

english

Slides are available at the course web site

Suggested books are:

- 1) Organic Chemistry by Bruice Paula Y. Ed. EDISES
- 2) Organic Chemistry - Brown - Foote - Iverson - IV edizione 2010 - Edises
- 3) Organic Chemistry - T.W. Graham Solomons Craig B. Fryhle. Ed. Zanichelli

web site of interest • <http://www.cem.msu.edu/%7Ereusch/VirtualText/intro1.htm>

Organic Chemistry Autore: Bruice Paula Edizione: Ed. EDISES Casa editrice: EDISES

Pagina web del corso: <http://chimicaetecnologie.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?id=432e>

CHIMICA ORGANICA II

ORGANIC CHEMISTRY II

Anno accademico:	2017/2018
Codice attività didattica:	MFN1170
Docente:	Prof. Glauco Tonachini (Titolare del corso) Dott. Annamaria Deagostino (Titolare del corso)
Contatti docente:	011-670 7648, glauco.tonachini@unito.it
Corso di studio:	Chimica e Tecnologie Chimiche
Anno:	2° anno
Tipologia:	Caratterizzante
Crediti/Valenza:	12
SSD attività didattica:	CHIM/06 - chimica organica
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Scritto ed orale

PREREQUISITI

Italiano

Parte prof. Tonachini e Parte dr. Deagostino Corso di Chimica Generale ed Inorganica, Corso di Chimica Organica 1

English

Section of Dr. Deagostino General and Inorganic Chemistry, Organic Chemistry I Section of prof. Tonachini General and Inorganic Chemistry, Organic Chemistry 1

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

Parte prof. Tonachini

Introduzione allo studio dei meccanismi delle reazioni organiche

Parte dr Deagostino

Introduzione alle principali metodologie di sintesi organica

English

Section of prof. Tonachini

Introduction to the study of organic reaction mechanisms.

Section of dr Deagostino

Introduction to main organic synthetic methodologies

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

Parte prof. Tonachini

Essere a conoscenza di:

- Alcune tecniche per l'elucidazione dei meccanismi di reazione: loro portata e limiti.
- Quali siano gli intermedi rilevabili e loro proprietà.
- Un'ampia casistica di classi di reazioni (trasposizioni, addizioni, sostituzioni, ...) con applicazione di quanto appreso.

Parte dr Deagostino

Essere in grado di progettare una sintesi anche stereoselettiva e stereospecifica.

English

Section of prof. Tonachini

To get acquaintance of:

- Some techniques used to elucidate reaction mechanisms, their reach and limits.
- Which reaction intermediates can be detected and their properties.
- An extensive choice of reactions belonging to different classes (rearrangements, additions, substitutions,...).

Application of what has been learned.

Section of dr. Deagostino

Design of stereoselective and stereospecific synthesis

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

Parte prof. Tonachini

Lezioni frontali. Proiezione di schemi, dati, immagini varie che integrano quanto viene esposto.

Parte dr. Deagostino

Tradizionale: lezioni frontali in aula con l'ausilio di materiale PowerPoint messo a disposizione anticipatamente sul sito web del corso

English

Traditional: frontal lessons with the help of powerpoint slides, available on the course site

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

L'esame consiste in una breve prova scritta di due quesiti, uno per la parte del prof. Tonachini e uno per quella della dr Deagostino, che permette l'accesso immediato all'esame orale. Lo studente può scegliere liberamente l'ordine con cui sostenere le due parti, con il vincolo temporale di 6 mesi e/o tre appelli tra di esse, passato questo intervallo il voto già acquisito non sarà più considerato valido. Il voto finale è la media matematica degli esiti delle prove sostenute con i due docenti.

English

The exam consists in a short written examination which allows the oral examination to be taken. This is a two question exam, one for the prof Tonachini part and one for Dr Deagostino part. The student can choose the order of the examination, but the delay between the Dr Deagostino and prof. Tonachini examinations can not be superior to 6 months or 3 exam sessions. The mark is the average of the two outcomes.

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Italiano

Non prevista

English

Not contemplated

PROGRAMMA

Italiano

Parte prof. Tonachini

-Studio di meccanismi di reazione attraverso il trattamento semiquantitativo o quantitativo di dati cinetici e termodinamici: A) Reazioni acido-base, B) Relazioni lineari di energia libera, C) Effetti isotopici nelle reazioni organiche.

-Regole di Woodward e Hoffmann: il ruolo della simmetria degli Orbitali Molecolari nel rendere "permesse" o "proibite" alcune reazioni.

-Alcuni concetti di stereochimica.

-Specie intermedie reattive a vita breve: carbocationi, carbeni, nitreni, radicali liberi, specie carbanioniche e organometalliche.

-Alcune classi di reazioni e meccanismi: A) Sostituzione elettrofila alifatica, B) Sostituzione nucleofila aromatica, C) Addizione a legami multipli, D) Reazioni di trasposizione.

Parte dr. Deagostino

Chemioselettività

- Selettività.
- Agenti riducenti.
- Riduzione del gruppo carbonilico: aldeidi e chetoni ad alcoli, esteri ad alcoli, ammidi ad ammine, ac. carbossilici ad acidi, esteri ed ammidi ad aldeidi.
- Idrogenazione catalitica: introduzione, alcuni catalizzatori, come ridurre composti insaturi e composti carbonilici, riduzione del gruppo nitro.
- Agenti ossidanti: ossidazione di alcoli secondari a chetoni, alcoli primari ad aldeidi e/o acidi carbossilici.

Addizioni coniugate

- Influenza della coniugazione sulla reattività degli alcheni.
- Composti carbonilici α,β -insaturi.
- Addizione coniugata di ammoniacca e ammine.
- Addizione coniugata di alcoli catalizzata da acidi e basi.
- Addizione ai composti carbonilici 1,2 o 1,4: condizioni di reazione, fattori strutturali, natura del nucleofilo.
- Effetto dei Sali di Cu(I) sui reagenti organometallici: addizione coniugata di composti organocuprati.

Diastereoselettività

- Sintesi di un singolo diastereoisomero attraverso reazioni stereospecifiche di alcheni.
- Reazioni stereoselettive.
- Concetto di prochiralità.

- Addizioni stereoselettive a composti carbonilici in assenza di anelli: conformazioni di aldeidi chirali, relazioni prodotto-conformero (la regola di Cram), l'effetto di atomi elettronegativi.
- Effetto della complessazione sulla stereoselettività.

Reagenti organometallici I

- Il legame C-metallo.
- Sintesi di composti organometallici: composti di Grignard, composti organolitati, composti organometallici come basi, deprotonazione di alchini, deprotonazione di anelli aromatici (reazioni di orto-litiazione), scambio alogeno-metallo, transmetallazione.
- Sintesi mediate da composti organometallici: sintesi di acidi carbossilici per addizione di CO₂ a composti organometallici, sintesi di alcoli primari da composti organometallici e formaldeide, sintesi di alcoli terziari e primari, sintesi di chetoni per ossidazione di alcoli secondari.
- Approfondimenti meccanicistici.

Reagenti organometallici II

- Metalli di transizione e le reazioni organiche: modi di legame dei leganti, stabilità dei complessi metallici attraverso il conteggio degli elettroni.
- Legami associati ai complessi metallici di transizione: addizione ossidativa di un metallo in un legame singolo, eliminazione riduttiva, inserzione migratoria. Reazioni in atmosfera di monossido di carbonio. Reversibilità delle reazioni di inserzione.
- Catalisi omogenea di complessi di Pd(0):

; La reazione di Heck: accoppiamento di un alchene e un alogenuro e un triflato; isomerizzazione degli alcheni per idropalladazione-deidropalladazione.

; Reazioni di accoppiamento tra alogenuri e composti organometallici.

; La reazione di Stille, organostannani.

; La reazione di Suzuki, acidi boronici.

; La reazione di Sonogashira, alchini.

I gruppi funzionali

- Eliminazione di gruppi funzionali.
- Riduzioni con metalli disciolti.
- Reattività dei gruppi funzionali per ragioni cinetiche e termodinamiche: come far reagire il gruppo meno reattivo (I), chemioselettività nei dianioni.
- Come far reagire il gruppo meno reattivo (II): Gruppi protettori.

Acetali,

trialchilsilili,

tetraidropiranili (THP),

eteri benzilici e metilici,

benzilammine.

Gruppi sintetici equivalenti: acilanioni (alfa alcossinitrili, alfa litio eteri, composti solforati), anioni omoenolato (ciclopropani sostituiti)

English

Parte prof. Tonachini

-Study of reaction mechanisms through semiquantitative or quantitative treatment of kinetic or thermodynamic data: Acid-Base reactions; Linear free energy relationships; Isotope effects in organic reactions.

-The Woodward-Hoffmann rules: the role of Molecular Orbital symmetry in defining some reactions as "allowed" or "forbidden".

-Some stereochemistry concepts.

-Transient intermediates: carbocations, carbenes, nitrenes, free radicals, carbanions and organometallic species.

-Some classes of reactions: Rearrangements, Additions to carbon-carbon multiple bonds, Aliphatic Electrophilic Substitution, Aromatic Nucleophilic Substitution.

Section of dr. Deagostino

Chemoselectivity

- Selectivity.
- Reducing agents.
- Reduction of carbonyl groups: aldehydes to ketones and alcohols, esters to alcohols, amides to amines, carboxylic acids to alcohols, esters and amides to aldehydes.
- Catalytic hydrogenation: introduction, a note of some catalysts, how to reduce unsaturated carbonyl compounds, nitro group reduction.
- Oxidizing agents: how to oxidize secondary alcohols to ketones, how to oxidize primary alcohols to aldehydes and carboxylic acids.

Conjugated additions

- Influence of conjugation on alkene reactivity.
- α,β -Unsaturated carbonylic compounds.
- Conjugated addition of ammonia and amines.
- Base and acid catalyzed conjugated addition of alcohols.
- 1,2 or 1,4 addition to carbonyl compounds: reaction conditions, influence of the structure, nature of the nucleophile.
- Cu(I) salts effect on organometallic compounds: organocopper compounds conjugated addition.

Diastereoselectivity

- Making single diastereoisomers using stereospecific reactions of alkenes.
- Stereoselective reactions.
- Prochirality.
- Addition to carbonyl groups can be diastereoselective even without rings: the conformation of a chiral

aldehyde, Cram's rule, the effect of electronegative atoms.

- Chelation can reverse stereoselectivity.

Organometallic reagents I

- C-metal bond.
- Organometallic reagents synthesis: Grignard reagents, organolithium reagents, basic organometallic reagents, alkyne deprotonation, aromatic ring deprotonation (ortho-lithiation reaction), halide-metal exchange, transmetallation.
- Synthesis via organometallic reagents: synthesis of carboxylic acids by CO₂ addition to organometallic reagents, primary alcohols preparation via organometallic reagents and formaldehyde, preparation of secondary and tertiary alcohols, synthesis of ketones via secondary alcohols oxidation.
- Details on mechanism.

Organometallic reagents II

- Transition metals and organic reactions: ligands can be attached in many ways, electron counting helps to explain the stability of metal complexes.
- Transition metals complexes exhibit special bonding: oxidative addition inserts metal atoms into single bonds, reductive elimination, migratory insertion. CO incorporation. Reversibility of insertion reactions.
- Pd(0) complexes homogeneous catalysis.

Heck reaction: coupling of an alkene and a halide or triflate; alkenes isomerization via hydropalladation-dehydropalladation.

; &n bsp; Cross-coupling of organometallics and halides.

; &n bsp; The Stille cross coupling, organostannanes.

; &n bsp; The Suzuki cross coupling, boronic acids.

; &n bsp; The Sonogashira coupling, alkynes.

Functional groups

- Getting rid of functional groups.
- Dissolving metal reductions.
- One functional group may be more reactive than another for kinetic or for thermodynamic reasons: how to react the less reactive group (I), chemoselectivity in the reactions of dianions.
- How to react the less reactive group (II): protecting groups.

Acetals,

trialkylsilyl,

tetrahydropyranyls (THP),

benzyl and methyl ether,

benzylamine.

Synthetic equivalent groups: acyl anions (alpha-alkoxynitrile, alpha lithium ethers, sulfur compounds), homoenolate anions (cyclopropane derivatives)

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

Parte prof. Tonachini

Testi consigliati:

1. Michael B. Smith, Jerry March March's Advanced Organic Chemistry. Reactions, Mechanisms and Structure John Wiley and Sons, 5a edizione, 2001.
2. Francis A. Carey, Richard J. Sundberg Advanced Organic Chemistry vol. A, Plenum Press, 2000.
3. Seyhan Ege Chimica Organica ed. Sorbona, 1994.

Testi adoperati per trattare solo alcuni argomenti:

4. Barry K. Carpenter Determination of Organic Reaction Mechanisms John Wiley and Sons, 1984.
5. Addy Pross Theoretical and Physical Principles of Organic Reactivity John Wiley and Sons, 1995.
6. Ian Fleming Frontiers Orbitals and Organic Chemical Reactions John Wiley and Sons, 1998? (disponibile in biblioteca).
7. Howard Maskill Structure and Reactivity in Organic Chemistry Oxford Science Publ. (Astra Zeneca), 1999 (economico).
8. Ian Fleming Pericyclic Reactions Oxford Science Publ., 1999 (economico).
9. Robert T. Morrison, Robert N. Boyd Chimica Organica Casa Editrice Ambrosiana, 1997.

Inoltre sono date come materiale extra: (1) copie degli appunti per le lezioni (solo una bozza, non rifiniti! tuttavia possono essere utili); (2) copie di quanto proiettato a lezione (come files pdf).

Parte dr. Deagostino

J. Clayden, N. Greeves, S. Warren, Organic Chemistry, Oxford University Press.

F. A. Carey, R. J. Sundberg, Advanced Organic Chemistry: PART B: Reactions and Synthesis, , Springer.

Per approfondimenti:

Oxford Chemistry Primers (ed. Oxford University Press)

vol. 3: Organometallic Reagents in Synthesis, Paul R. Jenkins

vol. 88: Organic Stereochemistry, Michael Robinson

vol. 63: Stereoselectivity in Organic Synthesis, Garry Procter

E' fortemente consigliato l'utilizzo Dispense PowerPoint nel materiale didattico.

English

Section of prof. Tonachini

Suggested textbooks:

1. Michael B. Smith, Jerry March March's Advanced Organic Chemistry. Reactions, Mechanisms and Structure John

Wiley and Sons, 5a edizione, 2001.

2. Francis A. Carey, Richard J. Sundberg *Advanced Organic Chemistry* vol. A, Plenum Press, 2000.

3. Seyhan Ege *Chimica Organica* ed. Sorbona, 1994.

Books used only to deal with some subjects:

4. Barry K. Carpenter *Determination of Organic Reaction Mechanisms* John Wiley and Sons, 1984.

5. Addy Pross *Theoretical and Physical Principles of Organic Reactivity* John Wiley and Sons, 1995.

6. Ian Fleming *Frontiers Orbitals and Organic Chemical Reactions* John Wiley and Sons, 1998? (disponibile in biblioteca).

7. Howard Maskill *Structure and Reactivity in Organic Chemistry* Oxford Science Publ. (Astra Zeneca), 1999 (economico).

8. Ian Fleming *Pericyclic Reactions* Oxford Science Publ., 1999 (economico).

9. Robert T. Morrison, Robert N. Boyd *Chimica Organica* Casa Editrice Ambrosiana, 1997.

In addition some extra material is given (uploaded): (1) lecture notes (not polished! just a draft, which nevertheless can be of some help); (2) copies of all the projected material (as pdf files).

Section of dr Deagostino

J. Clayden, N. Greeves, S. Warren, *Organic Chemistry*, Oxford University Press.

F. A. Carey, R. J. Sundberg, *Advanced Organic Chemistry: PART B: Reactions and Synthesis*, Springer.

For detailed studies:

Oxford Chemistry Primers (ed. Oxford University Press)

vol. 3: Organometallic Reagents in Synthesis, Paul R. Jenkins

vol. 88: Organic Stereochemistry, Michael Robinson

vol. 63: Stereoselectivity in Organic Synthesis, Garry Procter

F. A. Carey, R. J. Sundberg, *Advanced Organic Chemistry, Part B: Reaction and Synthesis*, Plenum Press

PowerPoint slides published on the web site of the course.

NOTA

Italiano

La frequenza alle lezioni è soltanto consigliata, non obbligatoria

English

To attend the lectures is not mandatory, just advisable

Pagina web del corso: <http://chimicaetecnologie.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?id=c192>

ECONOMIA E ORGANIZZAZIONE AZIENDALE

Anno accademico:	2017/2018
Codice attività didattica:	CHI0043
Docente:	
Contatti docente:	
Corso di studio:	Chimica e Tecnologie Chimiche
Anno:	3° anno
Tipologia:	A scelta dello studente
Crediti/Valenza:	4
SSD attività didattica:	SECS-P/08 - economia e gestione delle imprese
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Scritto

PREREQUISITI

Conoscenza di nozioni matematiche di base, interesse alla società in cui viviamo e curiosità analitica. Capacità lessicali per potersi esprimere in forma scientifica.

PROPEDEUTICO A

Nessun corso successivo della laurea triennale

OBIETTIVI FORMATIVI

Mettere i giovani laureati in condizione di capire il sistema nel quale si apprestano ad entrare fornendo le conoscenze di base del funzionamento e degli obiettivi del "sistema azienda". Fornire le conoscenze di base per capire i concetti elementari di marketing, calcolo dei costi, finanzia aziendale e bilancio aziendale. Ci si propone anche di sviluppare la curiosità civile verso il mondo economico nel quale gli studenti vivono e si troveranno presto ad operare.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Essere in grado di capire, almeno ad un livello elementare, il funzionamento dell'azienda, dei principi di base di gestione finanziaria e di calcolo dei costi. Prepararli all'ingresso nel mondo del lavoro con la conoscenza di base dei principi organizzativi e dell'evoluzione del "sistema azienda". Fornendo anche conoscenze nel campo della gestione delle risorse umane e delle motivazioni si forniscono gli strumenti intellettuali per aiutare i giovani a formarsi delle opinioni, con basi razionali, sulla molteplicità delle problematiche sociali legate al mondo del lavoro.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

La verifica delle competenze è svolta in forma scritta con un test suddiviso in due parti: nella prima parte 15 domande a risposta multipla nelle quali si richiede di scegliere la risposta corretta tra quelle proposte, oppure di completare definizioni incomplete ovvero, infine, di illustrare con brevissimi cenni un concetto formulato. Nella seconda parte vengono proposti due temi da sviluppare in forma molto sintetica. Questo mira a verificare non solo l'apprendimento di concetti di tipo "digitale" ma anche a verificare la capacità di sintetizzare ed esprimere concetti e conoscenze di tipo più complesso.

La verifica delle competenze è svolta in forma scritta con un test suddiviso in due parti: nella prima parte 15 domande a risposta multipla nelle quali si richiede di scegliere la risposta corretta tra quelle proposte, oppure di completare definizioni incomplete ovvero, infine, di illustrare con brevissimi cenni un concetto formulato. Nella

seconda parte vengono proposti due temi da sviluppare in forma molto sintetica. Questo mira a verificare non solo l'apprendimento di concetti di tipo "digitale" ma anche a verificare la capacità di sintetizzare ed esprimere concetti e conoscenze di tipo più complesso.

PROGRAMMA

Il sistema "azienda"

Descrizione del sistema, definizione degli obiettivi dell'azienda, activity management, benchmarking, commenti sull'utilità sociale dell'azienda.

I processi aziendali

Definizione di processo, caratteristiche dei processi aziendali, evoluzione storica dell'impostazione concettuale dei processi aziendali.

Il prodotto

Definizione del concetto di prodotto, definizione del concetto di valore e di valore aggiunto, gestione del portafoglio prodotti, matrice del sistema concorrenziale B.C.G., analisi dei portafogli prodotti, matrice McKinsey General Electric.

Pianificazione e controllo

Il controllo direzionale, Controllo budgetario, Sistema di budgeting.

Evoluzione dei sistemi organizzativi

il cambiamento culturale nelle organizzazioni, obiettivi dell'organizzazione, il concetto di organizzazione aziendale, evoluzione dei modelli organizzativi, tendenze evolutive delle organizzazioni, organizzazione a task force, organizzazione a matrice, influenza della matrice sui ruoli aziendali, influenza della matrice sui ruoli aziendali.

Il project management

Definizione di progetto, che cosa è il project management, le macro fasi del project management.

Tecniche di programmazione

Il diagramma lineare di Gantt, la tecnica PERT.

Le interazioni funzionali e l'immagine aziendale

L'organizzazione, stress e organizzazione, struttura dell'organizzazione, tecniche manageriali, condivisione di obiettivi e risultati, condivisione di obiettivi e risultati, la soddisfazione del cliente, il miglioramento della qualità, la qualità applicata da tutti, formazione e aggiornamento, il top management e la qualità, la filosofia della qualità.

L'azienda che cambia

la chiave del servizio, l'azienda nel suo contesto, condizioni base per la competitività, l'azienda guidata dal cliente, l'organizzazione interna, innovazione e miglioramento, le risorse umane, la gestione delle risorse umane, orientamento ai processi, la lean organization, la learning organization, il change management.

Motivazione e impegno.

La motivazione, fattori motivanti dell'organizzazione, effetti della motivazione.

Passaggio dalla mansione all'obiettivo

Lo sviluppo, la prestazione, il processo di valutazione.

Le teorie sulla motivazione

Conseguenze dell'esperimento di E. Mayo, la motivazione, Maslow, Herzberg, Hughes, Le teorie X e Y di McGregor, Argyris, Mc Clelland, la lettura motivazionale.

La finanza aziendale

La creazione del valore, le leggi del valore, struttura patrimoniale finanziaria, struttura del capitale investito netto, capitale immobilizzato, capitale di funzionamento, fabbisogni finanziari, azioni per ridurre il capitale di funzionamento, posizione finanziaria netta, patrimonio netto.

Bilancio e gestione economico finanziaria

La "lettura integrata" del mestiere dell'impresa, il bilancio sociale, struttura del bilancio d'esercizio, lo stato patrimoniale, composizione dello stato patrimoniale, il conto economico, struttura del conto economico, note sul bilancio, gestione di cassa, il controllo di gestione, l'analisi di bilancio, gli indici di bilancio, payback o payback attualizzato, valore attuale netto, tasso interno di rendimento, la classificazione dei costi.

Concetti base di marketing

Sintesi della strategia, la definizione di marketing, definizione di mercato, l'evoluzione del marketing, il comportamento verso il cliente, il vantaggio competitivo, il ruolo del marketing in azienda, le 4 p del marketing mix, la definizione degli obiettivi di vendita e la pianificazione strategica, l'analisi SWOT, l'organizzazione della struttura commerciale.

La pianificazione

La pianificazione strategica, previsione e predeterminazione: le tecniche di costruzione, il budget, scopi fondamentali del budget, il budget come strumento di controllo direzionale, budget economico, controllo budgetario, il ciclo della gestione, il piano di marketing, il controllo, struttura organizzativa di controllo decentrato.

Lo studio di un nuovo prodotto

Il product market plan, descrizione del prodotto, descrizione del mercato, analisi della concorrenza attuale / potenziale, strategia di prezzo, timing.

Il business plan

Obiettivi del business plan, come nasce l'idea imprenditoriale e come si sviluppa il business plan, i destinatari del business plan, la stesura di un business plan, il piano economico e finanziario.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Strumenti di apprendimento di base consigliati per il corso sono gli appunti delle lezioni e il materiale didattico messo a disposizione sul sito internet del corso di laurea.

Pagina web del corso: http://chimicaetecnologie.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=vbpl

FISICA - Corso A (cognomi A-K)

PHYSICS - B (cognomi A-K)

Anno accademico:	2017/2018
Codice attività didattica:	MFN1162
Docente:	Prof. Simonetta Marcello (Titolare del corso) Dott. Marco Regis (Esercitatore) Dott. Filippo De Lillo (Esercitatore) Prof. Giovanni Badino (Titolare del corso)
Contatti docente:	011-670.7321, simonetta.marcello@unito.it
Corso di studio:	Chimica e Tecnologie Chimiche
Anno:	1° anno
Tipologia:	Di base
Crediti/Valenza:	10
SSD attività didattica:	FIS/01 - fisica sperimentale
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Scritto

PREREQUISITI

Italiano

Trattandosi di un insegnamento del I anno che si svolge al I semestre non ci sono prerequisiti specifici, ma soltanto il consiglio di seguire in contemporanea l'insegnamento di Matematica per poter capire meglio il formalismo utilizzato nelle lezioni di Fisica.

Inglese

Since the teaching is in the I Semester, specific prerequisites are not requested. Apart from the advise to attend the Mathematics Teaching in the same semester, in order to understand the formalism used during the lectures.

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

Lo scopo principale dell'insegnamento consiste nel mettere lo studente nella condizione di comprendere i concetti e i principi fondamentali della Fisica e di acquisire un atteggiamento critico e un metodo che consenta loro un raccordo culturalmente efficace con le altre discipline insegnate nel Corso di Studi. L'insegnamento intende anche sviluppare le capacità di calcolo per consentire allo studente di risolvere i problemi.

Inglese

The main aim of the teaching is to guide the student to understand the basic concepts and principles of Physics and to acquire a critical attitude and a method which allows the student an effective cultural link with the other teachings of the Course of Degree. The teaching aims also to develop the skill of the student in calculation in order to solve the problems.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

Al termine dell'insegnamento lo studente deve essere in grado di comprendere i principi e le leggi fondamentali

della meccanica e dei fenomeni elettromagnetici. Lo studente deve aver acquisito le competenze necessarie per risolvere semplici problemi e per rispondere alle domande sui concetti fondamentali insegnati. Inoltre, deve aver acquisito le nozioni di fisica utili a insegnamenti più avanzati del Corso di Studi.

Inglese

At the end of the teaching the student has to understand the basic principles and laws of Mechanics and of Electromagnetic phenomena. The student must acquire the skills and competences needed to solve simple problems and to answer to questions about the basic taught concepts. Moreover, the student must acquire the elements of Physics useful in advanced teachings of the Course of Degree.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

Metodo tradizionale alla lavagna o con Slides (solo due lezioni della I PARTE)

L'insegnamento consiste di 80 ore (10 CFU) di lezioni frontali, di 20 ore di Esercitazioni e di 20 ore di Tutorato. Queste 40 ore di Esercitazioni e Tutorato sono da intendersi come attività di supporto per guidare lo studente a seguire e studiare l'insegnamento e a affrontare le prove d'esame scritto.

Le 80 ore (10 CFU) di lezioni frontali si dividono in due parti: I PARTE 40 ore (5 CFU), II PARTE 40 ore (5 CFU).

Inglese

Classic method using the blackboard or using Slides (only two lectures in the PART I). The teaching consists of 80 hours (10 CFU) of lectures, 20 hours of Exercise Practice and 20 hours of Tutoring. This 40 hours of Practice and Tutoring are intended to be a support activity to guide the student to follow the teaching and to train and prepare the student to deal with the written examination.

The 80 hours (10 CFU) of lectures are divided into two partes: PART I 40 hours (5 CFU) and PART II 20 hours (5 CFU).

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

L'esame consiste in due compiti scritti: un esonero per la I parte e uno per la II parte dell'insegnamento, entrambe corrispondenti a 5 CFU.

Durante il semestre lo studente ha la possibilità di seguire le Esercitazioni e il Tutoraggio per verificare la propria preparazione.

La prima prova è alla fine del I semestre (in febbraio). La seconda prova è alla fine del II semestre (in giugno).

Il voto consiste nella media aritmetica dei risultati delle prove parziali, purché ENTRAMBE superate con la sufficienza (almeno 18/30). La lode vale due punti.

Il voto complessivo per i 10 CFU potrà essere registrato soltanto dopo avere superato entrambe le prove con esito positivo.

Il voto di ciascun esonero vale un anno e mezzo dalla data della sessione in cui è stato fatto il compito scritto. Se entro un anno e mezzo non viene superato il secondo esonero con esito positivo, sarà necessario ripetere la prova scritta per il primo esonero.

Nel caso in cui in una sessione vi siano due appelli relativi allo stesso esonero, se lo studente decide di fare la prima prova scritta e consegna il compito, allora non potrà partecipare alla seconda prova scritta. Se, invece, decide di ritirarsi, ritenendo insufficiente il proprio lavoro, può partecipare alla seconda prova scritta.

Il compito scritto consiste di problemi/esercizi e domande aperte di difficoltà variabile.

Alla fine del ciclo di lezioni e esercitazioni, prima della sessione di esami, viene fornito agli studenti un testo tipico di esame per capire come è organizzato.

Inglese

The examination consists in two written tests: one test for the PART I and one for the PART II of the teaching, both corresponding to 5 CFU.

During the semester the student can train himself following the Exercise Practice and the Tutoring, to verify his/her level of preparation.

The test of PART I is at the end of the Semester (in February), the test of the PART II is at the end of the second Semester (in June).

The final mark corresponding to 10 CFU is calculated by the arithmetic mean between the two marks of the single tests, provided that in each evaluation the mark is greater than 18/30. In case of examination passed with honours (30/30 e lode) 2 more points are added to the mark (32) before the arithmetic mean.

The registration of the final mark will be done after both the two tests have been passed with success.

The mark of each test is valid for 1 year and half starting from the date of the test. During this period the student must pass the second test. If this is not the case he must pass again also the first written test.

When two tests of the same examination are included in the session, the student is allowed to give only one test. He can try both the tests, but if he delivers the test to the teacher he is not admitted to the second test in the session. If he evaluates his work is not sufficient and decides to withdraw from the examination he can be admitted to the second test.

The written test consists of exercises/problems and open questions of different difficulty.

At the end of the cycle of lectures, before the examination session is started, a typical text of the test is provided to the students, in order to show how it is organised.

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Italiano

Esercitazioni: 20 ore, 10 ore per la I PARTE e 10 ore per la II PARTE

Durante le esercitazioni il docente svolge alcuni problemi alla lavagna con tutti i passaggi, seguendo il programma che viene svolto durante le lezioni frontali. Dopo l'Esercitazione i problemi svolti vengono forniti sul sito Campusnet.

Tutorato: 20 ore, 10 ore per la I PARTE e 10 ore per la II PARTE

Durante il Tutorato vengono assegnati dei problemi agli studenti e il docente controlla e corregge il procedimento per la soluzione dei problemi e risponde alle domande degli studenti.

Inglese

Excercise Practice: 20 hours, 10 hours for the PART I, 10 hours for the PART II

During the Practice the teacher shows how to solve a few problems step by step using the blackboard. The teacher follows the programme carried out during the lectures. After the Practice the solution of the problems is uploaded on Campusnet website.

Tutoring: 20 hours, 10 hours for the PART I, 10 hours for the PART II

During the tutoring a few problems to be solved are assigned to the students. The teacher monitors and corrects the procedure to solve the problems and answers to questions of the students.

PROGRAMMA

Italiano

I PARTE

- Introduzione su grandezze fisiche, analisi dimensionale, ordine di grandezza, cifre significative, scalari e vettori
- Cinematica. Moto in una dimensione e in due dimensioni. Posizione, velocità e accelerazione. Corpi in caduta libera.
- Dinamica. Il concetto di forza. Le Leggi di Newton. Le forze di attrito.
- Lavoro ed Energia. Energia cinetica e teorema dell'energia cinetica. Energia potenziale di un sistema. Forze conservative e non conservative. Conservazione dell'energia meccanica. Conservazione dell'energia in generale. Sistema isolato e sistema non isolato. Situazioni con attrito dinamico. Potenza
- Quantità di moto e conservazione della quantità di moto. Urti elastici e anelastici. Il centro di massa. Moto di un sistema di particelle.
- Moto rotazionale. Energia cinetica rotazionale. Momento di inerzia. Momento di una forza. Momento angolare.
- La legge di gravitazione universale. Le leggi di Keplero. Considerazioni energetiche nel moto dei pianeti.
- Moto oscillatorio. Oscillatore armonico semplice. Energia dell'oscillatore armonico semplice. Moto del pendolo semplice.
- Onde meccaniche. Onde trasversali e longitudinali. Onde nelle corde. Riflessione e trasmissione delle onde. Potenza trasmessa dalle onde nelle corde. Onde acustiche. Interferenza tra onde.
- Meccanica dei fluidi. Pressione. Legge di Stevino. Legge di Pascal. Principio di Archimede. Dinamica dei fluidi. Linee di corrente. Equazione di continuità. Teorema di Bernoulli.

II PARTE

- Campi elettrici. Legge di Coulomb. Flusso elettrico e teorema di Gauss.
- Potenziale elettrico. Capacità. Condensatori con dielettrici. Energia immagazzinata in un condensatore.
- Corrente elettrica. Resistenza e legge di Ohm. Circuiti in corrente continua. Leggi di Kirchhoff. Energia e potenza nei circuiti elettrici. Circuiti RC.
- Campo magnetico. Forza di Lorentz. Legge di Biot-Savart. Teorema di Ampère.
- Legge di Faraday. Legge di Lenz. Induttanza.
- Equazioni di Maxwell. Onde elettromagnetiche. Polarizzazione. Laser.
- Riflessione e rifrazione di onde luminose. Dispersione e prismi. Principio di Huygens.
- Ottica ondulatoria. Interferenza. Diffrazione. Reticolo di diffrazione. Diffrazione di Raggi X.

Inglese

PART I

- Introduction about physical quantities, dimensional analysis, order-of-magnitude, significant figures, scalars and vectors.
- Kinematics. Motion in one dimension and in two dimensions. Position, velocity and acceleration. Freely falling objects.

-Dynamics. The concept of Force. Newton's Laws. Forces of friction.

-Work and Energy. Kinetic Energy and the Work-Kinetic Energy theorem. Potential Energy of a System. Conservative and Nonconservative Forces. Conservation of mechanical energy. Conservation of energy. Isolated System and Nonisolated System. Situations involving kinetic friction. Power.

-Momentum and momentum conservation. Elastic and inelastic Collisions. The Centre of Mass. Motion of a System of Particles.

-Rotational motion. Rotational Kinetic Energy. The Moment of Inertia. The Torque. The Angular Momentum.

-The Universal Law of Gravitation. Kepler's Laws. Energy considerations in Planetary Motion.

-Oscillatory Motion. Simple Harmonic Motion. Energy of the Simple Harmonic Oscillator. Simple Pendulum.

-Mechanical Waves. Transverse and Longitudinal Waves. Waves on Strings. Reflection and Transmission of Waves. Rate of Energy transfer by waves on strings. Sound Waves. Waves in Interference.

-Fluid mechanics. Pressure. Stevino's Law. Pascal's Law. Archimede's Principle. Fluid Dynamic. Streamlines. Continuity Equation. Bernoulli's Equation.

PART II

-Electric Field. Coulomb's Law. Electric Flux and Gauss' Law.

-Electric potential. Capacitance. Capacitors with dielectrics. Energy stored in a Capacitor.

-Electric current. Resistance and Ohm's Law. Electrical circuits in continuous current. Kirchhoff's Rules. Energy and Power in Electric Circuits. RC Circuits.

-Magnetic field. Lorentz Force. Biot-savart's Law. Ampère's Law.

-Faraday's Law. Lenz's Law. Inductance.

-Maxwell Equations. Electromagnetic waves. Polarization. Laser.

-Reflection and refraction of light waves. Dispersion and Prisms. Huygens' Principle.

-Wave Optics. Interference. Diffraction. Diffraction Grating. Diffraction of X-Rays by Crystals.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

- Testo base consigliato:

"Principi di Fisica" Serway&Jewett quinta edizione- EdiSes 2015 ISBN 978-88-7959-864-4

che contiene tutti gli argomenti dell'intero corso di 10 CFU

- Ogni anno alla fine del corso i docenti forniscono un documento PDF con molti problemi risolti.

In aggiunta lo studente può usare il seguente materiale per approfondimenti e integrazioni:

"Esercizi di Fisica" Gordon&McGrew&Serway&Jewett -edizione 2010 - EdiSes

Inglese

- Recommended Textbook:

"Principi di Fisica" Serway&Jewett quinta edizione- EdiSes 2015 ISBN 978-88-7959-864-4

All topics of the whole teaching of 10 CFU are included

•Every year at the end of the teaching the teachers provide a PDF document with many solved problems.

In addition you can use also this textbook:

"Esercizi di Fisica" Gordon&McGrew&Serway&Jewett -edizione 2010 - EdiSes

NOTA

Italiano

Ricevimento: tutti i giorni, purché sia stato fissato un appuntamento via e-mail.

Il docente NON risponde a email di studenti prive di Nome e Cognome

Inglese

Question time: office hours, provided that an appointment has been fixed by email.

The teacher CANNOT reply to email from students where Name and Family Name are not written clearly

Pagina web del corso: <http://chimicaetecnologie.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?id=1064>

FISICA - Corso B (cognomi L-Z)

PHYSICS - B

Anno accademico:	2017/2018
Codice attività didattica:	MFN1162
Docente:	Prof. Mariaelena Boglione (Titolare del corso) Dott. Francesco Massaro (Titolare del corso) Dott. Davide Gandolfi (Esercitatore) Riccardo Longo (Tutor)
Contatti docente:	011 - 6707211, <i>boglione@to.infn.it</i>
Corso di studio:	Chimica e Tecnologie Chimiche
Anno:	1° anno
Tipologia:	Di base
Crediti/Valenza:	10
SSD attività didattica:	FIS/02 - fisica teorica, modelli e metodi matematici
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Scritto ed orale

PREREQUISITI

Italiano

Essendo un corso del I anno che si svolge al I semestre non ci sono prerequisiti specifici, ma soltanto il consiglio di seguire in contemporanea il corso di Matematica per poter capire meglio il formalismo utilizzato nelle lezioni di Fisica.

Inglese

As this course takes place in the first Semester of the first year, specific prerequisites are not requested. However, we advise the students to attend the Mathematics course in the same semester, in order to understand the mathematical formalism used during the physics lectures.

PROPEDEUTICO A

Tutti i corsi

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

Lo scopo principale dell'insegnamento consiste nel mettere gli studenti nella condizione di comprendere i concetti e i principi fondamentali della Fisica e di acquisire un atteggiamento critico e un metodo che consenta loro un raccordo culturalmente efficace con le altre discipline insegnate nel Corso di Studi. L'insegnamento intende anche sviluppare le capacità di calcolo per consentire allo studente di risolvere i problemi.

Inglese

The aim of the course is to bring the students to a good level of understanding of the basic principles in physics. The student should acquire a critical approach to physics and a good methodology for problem solving and applications to other disciplines.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

Il corso si propone di far comprendere le leggi fondamentali della meccanica e di fornire una conoscenza dei fenomeni elettromagnetici, sia in condizioni stazionarie, sia nel caso di campi elettrici e magnetici dipendenti dal tempo, al fine di far acquisire allo studente le competenze necessarie per risolvere semplici problemi e le nozioni di fisica utili a corsi più avanzati.

Al termine del corso lo studente deve essere in grado di comprendere i principi e le leggi fondamentali della meccanica e dei fenomeni elettromagnetici. Lo studente deve aver acquisito le competenze necessarie per risolvere semplici problemi e per rispondere alle domande sui concetti fondamentali insegnati. Inoltre, deve aver acquisito le nozioni di fisica utili a insegnamenti più avanzati del Corso di Studi.

Inglese

The students must be familiar with all the topics presented during the classes and must prove they can present them in an analytic and concise way. Applying Knowledge and Understanding The students must be able to set up and solve exercises and problems of quantum mechanics.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

Il corso segue la modalità di insegnamento tradizionale. Le lezioni si svolgeranno alla lavagna. Soltanto occasionalmente verrà fatto uso delle slide.

L'insegnamento consiste di 80 ore (10 CFU) di lezioni frontali, di 20 ore di Esercitazioni e di 20 ore di Tutorato. Queste 40 ore di Esercitazioni e Tutorato sono da intendersi come attività di supporto per guidare lo studente a seguire e studiare l'insegnamento e a affrontare le prove d'esame scritto.

Le 80 ore (10 CFU) di lezioni frontali si dividono in due parti: I PARTE 40 ore (5 CFU), II PARTE 40 ore (5 CFU).

Inglese

Lectures are given with the help of blackboard and chalk. Slides or projected teaching material will be used occasionally.

The course consists of 80 hours (10 CFU) of lectures, 20 hours of Exercise Sessions and 20 hours of Tutorials. The 40 hours of Practice and Tutoring are intended to be a support activity to help the students to follow the teaching and to train and prepare the students to deal with the written examination.

The 80 hours (10 CFU) of lectures are divided into two parts: PART I 40 hours (5 CFU) and PART II 20 hours (5 CFU).

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

Due esami scritti, uno per il primo modulo ed uno per il secondo. Il voto finale sarà determinato dalla media dei voti relativi ai due esoneri, approssimato per eccesso.

Inglese

Two written exams, one for the first module and one for the second. The final mark will be the average of the marks obtained in the two written tests.

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Italiano

Esercitazioni: 20 ore, 10 ore per la I PARTE e 10 ore per la II PARTE

Durante le esercitazioni il docente svolge alcuni problemi alla lavagna con tutti i passaggi, seguendo il programma che viene svolto durante le lezioni frontali. Dopo l'Esercitazione i problemi svolti vengono forniti sul sito Campusnet.

Tutorato: 20 ore, 10 ore per la I PARTE e 10 ore per la II PARTE

Durante il Tutorato vengono assegnati dei problemi agli studenti e il docente controlla e corregge il procedimento per la soluzione dei problemi e risponde alle domande degli studenti.

Inglese

Excercise classes: 20 hours, 10 hours for PART I, 10 hours for PART II

During the exercise classes the teacher shows how to solve a few problems, step by step, using the blackboard. The teacher follows closely the programme of the lecture classes. After the exercise sessions the solutions of the proposed problems are uploaded on the Campusnet website.

Tutoring: 20 hours, 10 hours for PART I, 10 hours for PART II.

During the tutorials a few problems are assigned to the students. The teacher monitors and corrects the procedure to solve the problems and answers the student questions.

PROGRAMMA

Italiano

I PARTE

- Introduzione su grandezze fisiche, analisi dimensionale, ordine di grandezza, cifre significative, scalari e vettori
- Cinematica. Moto in una dimensione e in due dimensioni. Posizione, velocità e accelerazione. Corpi in caduta libera.
- Dinamica. Il concetto di forza. Le Leggi di Newton. Le forze di attrito.
- Lavoro ed Energia. Energia cinetica e teorema dell'energia cinetica. Energia potenziale di un sistema. Forze conservative e non conservative. Conservazione dell'energia meccanica. Conservazione dell'energia in generale. Sistema isolato e sistema non isolato. Situazioni con attrito dinamico. Potenza
- Quantità di moto e conservazione della quantità di moto. Urti elastici e anelastici. Il centro di massa. Moto di un sistema di particelle.
- Moto rotazionale. Energia cinetica rotazionale. Momento di inerzia. Momento di una forza. Momento angolare.
- La legge di gravitazione universale. Le leggi di Keplero. Considerazioni energetiche nel moto dei pianeti.
- Moto oscillatorio. Oscillatore armonico semplice. Energia dell'oscillatore armonico semplice. Moto del pendolo semplice.
- Onde meccaniche. Onde trasversali e longitudinali. Onde nelle corde. Riflessione e trasmissione delle onde. Potenza trasmessa dalle onde nelle corde. Onde acustiche. Interferenza tra onde.
- Meccanica dei fluidi. Pressione. Legge di Stevino. Legge di Pascal. Principio di Archimede. Dinamica dei fluidi. Linee di corrente. Equazione di continuità. Teorema di Bernoulli.

II PARTE

- Campi elettrici. Legge di Coulomb. Flusso elettrico e teorema di Gauss.
- Potenziale elettrico. Capacità. Condensatori con dielettrici. Energia immagazzinata in un condensatore.

-Corrente elettrica. Resistenza e legge di Ohm. Circuiti in corrente continua. Leggi di Kirchhoff. Energia e potenza nei circuiti elettrici. Circuiti RC.

-Campo magnetico. Forza di Lorentz. Legge di Biot-Savart. Teorema di Ampère.

-Legge di Faraday. Legge di Lenz. Induttanza.

-Equazioni di Maxwell. Onde elettromagnetiche. Polarizzazione. Laser.

-Riflessione e rifrazione di onde luminose. Dispersione e prismi. Principio di Huygens.

-Ottica ondulatoria. Interferenza. Diffrazione. Reticolo di diffrazione. Diffrazione di Raggi X.

Inglese

Kinematics. Equations of motion. Work and Energy.

Conservation of mechanical energy. Momentum and momentum conservation. Rotational motion. Gravitation.

Kepler's Laws. Harmonic oscillator. Mechanical waves. Fluid mechanics.

Electric Field. Coulomb's Law and Gauss' Law. Electric potential. Capacity and dielectrics. Electric current and resistance. Electrical circuits in continuous current. Magnetic field. Sources of magnetic fields. Faraday's Law. Inductance. Electromagnetic waves. Reflection and refraction of light waves. Interference and diffraction.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

Serway&Jewett

Halliday&Resnick&Walker

Gettys

Mazzoldi Nigro Voci

• E' fortemente consigliato l'utilizzo del seguente materiale per approfondimenti e integrazioni:

Libri di problemi risolti: Serway&Jewett oppure Halliday&Resnick&Walker

Inglese

Serway&Jewett

Halliday&Resnick&Walker

Gettys

Mazzoldi Nigro Voci

Exercise with Solutions: Serway&Jewett, Halliday&Resnick&Walker

Pagina web del corso: http://chimicaetecnologie.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=7_e34

FISICA - Corso B (cognomi M-Z)

Anno accademico:	2017/2018
Codice attività didattica:	MFN1162
Docente:	Prof. Giovanni Badino (Titolare del corso) Prof. Claudio Cassardo (Titolare del corso)
Contatti docente:	0116707495, <i>badino@to.infn.it</i>
Corso di studio:	Chimica e Tecnologie Chimiche
Anno:	1° anno
Tipologia:	Di base
Crediti/Valenza:	10
SSD attività didattica:	FIS/01 - fisica sperimentale
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Scritto ed orale

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Il corso si propone di far comprendere le leggi fondamentali della meccanica e di fornire una conoscenza dei fenomeni elettromagnetici, sia in condizioni stazionarie, sia nel caso di campi elettrici e magnetici dipendenti dal tempo, al fine di far acquisire allo studente le competenze necessarie per risolvere semplici problemi e le nozioni di fisica utili a corsi più avanzati.

PROGRAMMA

Italiano

Cinematica. Le Leggi del moto. Lavoro ed Energia. Conservazione dell'energia meccanica. Quantità di moto e conservazione della quantità di moto.

Moto rotazionale. La legge di gravitazione universale. Le leggi di Keplero. Moto oscillatorio. Onde meccaniche. Meccanica dei fluidi.

Campi elettrici. Leggi di Coulomb e Gauss. Potenziale elettrico. Capacità e dielettrici, Corrente, resistenza, circuiti in corrente continua. Campo magnetico. Sorgenti di campo magnetico, Legge di Faraday. Induttanza. Onde elettromagnetiche. Riflessione e rifrazione di onde luminose. Interferenza e diffrazione.

Inglese

Kinematics. Equations of motion. Work and Energy.

Conservation of mechanical energy. Momentum and momentum conservation. Rotational motion. Gravitation. Kepler's Laws. Harmonic oscillator. Mechanical waves. Fluid mechanics.

Electric Field. Coulomb's Law and Gauss' Law. Electric potential. Capacity and dielectrics. Electric current and resistance. Electrical circuits in continuous current. Magnetic field. Sources of magnetic fields. Faraday's Law. Inductance. Electromagnetic waves. Reflection and refraction of light waves. Interference and diffraction.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

- I testi base consigliati per il corso sono: Serway&Jewett oppure Halliday&Resnick&Walker
- E' fortemente consigliato l'utilizzo del seguente materiale per approfondimenti e integrazioni: I seguenti libri di problemi risolti: Serway&Jewett oppure Halliday&Resnick&Walker

Pagina web del corso: http://chimicaetecnologie.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=19af

FONDAMENTI DI CHIMICA DELL'AMBIENTE

Introduction to Environmental Chemistry

Anno accademico:	2017/2018
Codice attività didattica:	MFN1673
Docente:	Prof. Valter Maurino (Titolare del corso) Dott. Mery Malandrino (Titolare del corso)
Contatti docente:	39-011-6705218, valter.maurino@unito.it
Corso di studio:	Chimica e Tecnologie Chimiche
Anno:	3° anno
Tipologia:	A scelta dello studente
Crediti/Valenza:	4
SSD attività didattica:	CHIM/12 - chimica dell'ambiente e dei beni culturali
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Scritto

PREREQUISITI

italiano

Chimica Analitica dei corsi di base Chimica Generale ed Inorganica dei corsi di base Chimica Organica dei corsi di base Chimica Fisica dei corsi di base

[english

Fundamentals of Analytical, General, Inorganic, Physical and Organic Chemistry

PROPEDEUTICO A

Laurea Magistrale

OBIETTIVI FORMATIVI

italiano

Il corso si propone di fornire agli studenti una introduzione alle problematiche della chimica dell'ambiente, attraverso una descrizione dei comparti ambientali, delle loro interazioni, e dei processi ambientali di trasporto, ripartizione, reazione, formazione secondaria di inquinanti.

inglese

The course aims to provide students with an introduction to main topics of environmental chemistry, through a description environmental compartments, their interactions, and environmental processes transport, distribution, reaction, formation of secondary pollutants.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

italiano

Conoscere le caratteristiche dei principali comparti ambientali, dei processi naturali che avvengono al loro interno e delle loro interazioni.

Comprensione dei fenomeni di inquinamento e di global change dei comparti ambientali. Conoscere le principali classi di inquinanti e le cause della reattività ambientale e dei processi di trasformazione naturali, in particolare dei

composti inquinanti.

Conoscere le metodologie analitiche principali per il controllo e il monitoraggio ambientale, in particolare in relazione al controllo dell'inquinamento.

inglese

Knowledge and comprehension of the characteristics of the main environmental compartments, the natural processes that occur within them and their interactions.

Understanding of the phenomena of pollution and global change in the environmental compartments. Knowledge of the main classes of pollutants and understanding of the causes of environmental transformation processes of natural compounds and pollutants.

Knowledge of the main analytical methods for environmental monitoring, in particular in relation to pollution control.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Lezioni Frontali

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

italiano

La valutazione dell'apprendimento (in trentesimi) viene effettuata mediante esame scritto con 4-5 domande contenenti anche problemi numerici ciascuna riguardante un argomento del programma. Sarà valutata la comprensione degli argomenti svolti, con particolare riguardo alla verifica degli obiettivi formativi indicati, e la capacità di collegare gli argomenti di chimica ambientale con i contenuti degli insegnamenti di chimica inorganica, organica, fisica e analitica allo scopo di interpretare i principali processi ambientali e di inquinamento

inglese

The evaluation of learning (in thirtieths) is done by written exam with 4-5 questions containing also numeric problems, each covering a topic of the program. The understanding of the topics, with particular regard to the verification of the stated learning objectives, and the ability to link environmental chemistry arguments with the contents of inorganic, organic, physical and analytical chemistry teaching activities will be evaluated. The student must demonstrate the ability to interpret the chemical processes taking place in the main environmental and pollution processes

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Sono previste ore di tutoraggio a richiesta degli studenti per un massimo di 15 ore

PROGRAMMA

italiano

Il corso illustrerà i processi chimico-fisici naturali che governano i vari comparti ambientali: atmosfera, idrosfera e geosfera. Si esploreranno quindi le perturbazioni antropiche, i processi di inquinamento (sorgenti primarie, trasporto, trasformazione con formazione di inquinanti secondari) e gli effetti sull'ambiente a livello locale e globale. Saranno altresì illustrate le principali metodologie di controllo ambientale.

inglese

The course will illustrate the natural chemical-physical processes that govern the different environmental compartments: atmosphere, hydrosphere and geosphere. It will explore the anthropic impacts, the processes of pollution (primary sources and pollutants, transport, transformation processes with the formation of secondary pollutants) and the effects on the environment at local and global level. The main methodologies of environmental control will be also illustrated.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

italiano

Il materiale base consigliato per il corso sono le dispense fornite dal docente.

E' fortemente consigliato l'utilizzo del seguente materiale per approfondimenti e integrazioni:

Colin Baird, Chimica Ambientale, Zanichelli 2012.

Infine sono di seguito indicati siti internet di interesse:

<http://eea.eu.int/>

<http://www.epa.gov/highschool/>

<http://www.minambiente.it/pagina/qualita-dellaria>

<http://www.regione.piemonte.it/ambiente/>

inglese

The basic material recommended for the course are the handouts provided by the teacher.

The recommended basic text for the course is: Colin Baird, Chimica Ambientale, Zanichelli 2012

Finally are listed below websites of interest:

<http://eea.eu.int/>

<http://www.epa.gov/highschool/>

<http://www.minambiente.it/pagina/qualita-dellaria>

<http://www.regione.piemonte.it/ambiente/>

Pagina web del corso: <http://chimicaetecnologie.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?id=bbwa>

GENERAL AND INORGANIC CHEMISTRY AND LABORATORY

GENERAL AND INORGANIC CHEMISTRY AND LABORATORY

Anno accademico:	2017/2018
Codice attività didattica:	CHI0100
Docente:	Prof. Michele R. Chierotti (Titolare del corso) Prof. Mario Chiesa (Titolare del corso) Dott. Stefano Livraghi (Titolare del corso)
Contatti docente:	+390116707523/6348, michele.chierotti@unito.it
Corso di studio:	Chimica e Tecnologie Chimiche
Anno:	1° anno
Tipologia:	Di base
Crediti/Valenza:	12
SSD attività didattica:	CHIM/03 - chimica generale e inorganica
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Inglese
Frequenza:	Lezioni frontali facoltative; laboratorio obbligatorio
Tipologia esame:	Scritto ed orale

PROPEDEUTICO A

All courses of the Bachelor degree

OBIETTIVI FORMATIVI

This course provides an introduction to the basic principles of chemical science. The emphasis is on basic principles of atomic and molecular electronic structure, thermodynamics, acid-base and redox equilibria, chemical kinetics. Its main purposes are: a) to provide a robust knowledge of the basic concepts of chemistry (general chemistry) b) to make the student confident with stoichiometry problems, with particular attention to the chemistry of aqueous solutions. c) to provide the basics of safe manipulation of chemical substances (in laboratory)

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

At the end of the course the student is expected to gain an understanding of:

- the fundamental properties of atoms, molecules, and the various states of matter with an emphasis on the particulate nature of matter
- fundamental atomic structure and the periodicity of elements in the periodic table
- simple quantum mechanical treatments of atoms and molecules
- how to predict molecular geometries of selected molecular species
- the fundamentals of acid/base reactions, redox reactions and precipitation reactions
- energy flow in chemical reactions
- current bonding models for simple inorganic and organic molecules in order to predict structures and important bonding parameters
- the concept of mole and the use of stoichiometry
- the "gas laws" governing the physical/chemical behavior of gases
- common laboratory techniques

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

The course will be taught in english. Practical training will be provided during specific training sessions. Common laboratory techniques will be introduced during practical laboratory experiments.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

The final examination will consist of a written test, mainly based on stoichiometry problem sets and an oral examination evaluating the student understanding of chemical principles.

PROGRAMMA

1. Basic chemical principles. The properties of substances. Substances and mixtures. The composition of matter. Elements, atomic mass and atomic number. Isotopes. Moles and molar mass. Empirical, molecular and structural formulas. Structural isomers. 2. Atomic structure. Fundamental particles. The nuclear atom. Electromagnetic waves. The photoelectric effect and the wave-particle duality of light. The Bohr atom. Wave-particle duality of matter, Schrodinger equation. Hydrogen atom energy levels and wave functions (orbitals) Photoelectron spectroscopy and multielectron atoms and electron configurations. Periodic trends, quantum mechanical origin of the periodicity of the Periodic Table of the elements. 3. Chemical bond. Ionic bonds, covalent bonds, Lewis structures. Polar covalent bonds, dipole moments in molecules. Molecular geometry and VSEPR theory. Molecular orbital theory. Valence bond theory and hybridization. Fundamental chemical properties of main group elements. Intermolecular forces. 4. The properties of gases. Gas laws. The kinetic theory of gases. Real gases. The properties of liquids. Surface tension, vapour pressure, phase equilibria and phase diagrams. Raoult law, colligative properties. The structures and properties of solids. 5. Energy, heat, work and thermochemistry. The first law of thermodynamics. Enthalpy and enthalpy of chemical change. Enthalpy of formation. Entropy and spontaneous change. The second law of thermodynamics. Free energy. Chemical equilibrium. Le Chatellier's principle. Heterogeneous equilibria. Aqueous solution equilibria. Acid-base equilibria. Acid-base definitions (Arrhenius, Bronsted-Lowrie, Lewis). Water autoionization. Weak acids and bases. The structure and strengths of acids. Proton concentration and pH. Polyprotic acids and bases. Salt as acids and bases (hydrolysis equilibria). Buffer solutions. Solubility equilibria. 6. Electrochemistry. Electrochemical cells. Standard reduction potentials. Reference electrode. Cell potential and reaction free energy. Nernst equation. Electrolysis. Faraday's laws. 7. Chemical kinetics. Reaction rates and rate laws. Reaction order. First order reactions. The half-life of first order reactions. ¹⁴C dating. Controlling rates of reactions. The Arrhenius Law. 8. Descriptive inorganic chemistry—chemical properties of the main groups of the periodic table. 9. In-class problems and examples with emphasis on stoichiometry problems. 10. Laboratory experiences related to: acid-base equilibria, buffer solutions, redox reactions, synthesis and reactivity of inorganic compounds.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Atkins, Peter, and Loretta Jones. Chemical Principles: The Quest for Insight. 5th ed. New York, NY: W.H. Freeman and Company, 2010. ISBN: 9781429209656.

Pagina web del corso: http://chimicaetecnologie.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=isav

IMPIANTI CHIMICI CON LABORATORIO

CHEMICAL PLANTS WITH LABORATORY

Anno accademico:	2017/2018
Codice attività didattica:	MFN1179
Docente:	Prof. Marcello Baricco (Titolare del corso) Dott. Alberto Castellero (Titolare del corso)
Contatti docente:	+ 39 011 670 7569 - 366 7877 947, marcello.baricco@unito.it
Corso di studio:	Chimica e Tecnologie Chimiche
Anno:	3° anno
Tipologia:	Affine o integrativo
Crediti/Valenza:	7
SSD attività didattica:	ING-IND/25 - impianti chimici
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Lezioni frontali facoltative; laboratorio obbligatorio
Tipologia esame:	Orale

PROPEDEUTICO A

italiano

Reattori Chimici con Laboratorio (laurea magistrale in Chimica Industriale)

english

CHEMICAL REACTORS WITH LABORATORY PRACTICALS

OBIETTIVI FORMATIVI

italiano

Il corso si propone di fornire gli elementi di base delle operazioni unitarie negli impianti chimici.

english

Fundamental aspects of unit operations in chemical plants.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

italiano

Comprensione delle operazioni unitarie negli impianti chimici. Controllo di un processo chimico sulla base di parametri operativi

english

Understanding of unit operations in chemical plants. Control of a chemical process by operation parameters

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

italiano

Lezioni frontali. Esercitazioni di laboratorio. Visita ad un impianto chimico

english

Frontal lectures. Laboratory practicals. Visit to a chemical plant

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

italiano

Esame orale sugli argomenti del corso, con domande su specifici impianti chimici. Se necessario, verrà richiesta la soluzione di semplici esercizi numerici. Verrà valutata la capacità dello studente di presentare gli argomenti proposti con proprietà di linguaggio, capacità di sintesi, organizzazione. Discussione della relazione di laboratorio, con richiesta di dettaglio sulle procedure seguite per l'ottenimento dei risultati. Verrà valutata la capacità dello studente di rispondere in modo chiaro alle domande poste e la padronanza degli strumenti utilizzati. La valutazione sarà in trentesimi ed il voto sarà determinato dalla combinazione dei due colloqui.

english

Oral exam with questions on specific chemical plants. If necessary, the solution of simple numerical exercises will be required. The presentation clarity and appropriateness will be evaluated. Discussion of the report about the laboratory activity. Details on the procedure followed during the lab will be required. The knowledge of the obtained results and presentation of the procedure followed during the lab will be evaluated. Marks are on a scale of 30 and are based on a combination of scores obtained in both oral examinations.

PROGRAMMA

italiano

Introduzione. Il processo chimico: dal laboratorio all'impianto industriale. Descrizione e modelli di Impianti chimici. Richiami sull'equilibrio e sui bilanci di massa ed energia. Cenni sulla rappresentazione grafica degli impianti chimici (UNICHIM). Immagazzinamento e trasporto di solidi, liquidi e gas. Scambio e trasmissione del calore. Trattamento di reagenti e prodotti: mescolamento e separazione di solidi, liquidi e gas. Condensazione, evaporazione e cristallizzazione, distillazione e rettifica, estrazione con solvente, assorbimento, essiccamento e liofilizzazione. Gestione degli impianti chimici: servizi, misura delle variabili di processo e loro controllo, sicurezza negli impianti chimici, aspetti energetici ed ambientali, aspetti economici. Visita ad un impianto chimico.

english

Introduction. The chemical processes from the lab scale to the industrial plant. Chemical plants description. Survey on chemical equilibrium, mass and energy balance. Notes on the graphical representation of chemical plants (UNICHIM). Storage and transport of solids, liquids and gases. Heat exchange and heat transmission. Treatments of reactants and products: mixing and separation of solids, liquids and gases. Condensation, evaporation and crystallization. Distillation. Solvent extraction. Absorption. Drying. Lyophilization. Chemical plant management: supply. Measurement and control of the process parameters. Safety, energetic, environmental and economical issues. Visit to an industrial plant.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

italiano

Il materiale didattico presentato a lezione è disponibile presso il sito web del Corso di Studi e presso i docenti. Il testo base consigliato per il corso è: V. Petrone, E. Fioco, "L'impianto Chimico", Ed. Scientifiche SIDEREA (Roma), ISBN 88-86426-08-9

english

Lecture handouts given by the teacher. V. Petrone, E. Fioco, "L'impianto Chimico", Ed. Scientifiche SIDEREA (Roma), ISBN 88-86426-08-9

Pagina web del corso: <http://chimicaetecnologie.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?id=z113>

LABORATORIO DI SINTESI INORGANICHE

INORGANIC SYNTHESIS LABORATORY

Anno accademico:	2017/2018
Codice attività didattica:	CHI0041
Docente:	Prof. Carlo Nervi (Titolare del corso)
Contatti docente:	0116707507, carlo.nervi@unito.it
Corso di studio:	Chimica e Tecnologie Chimiche
Anno:	3° anno
Tipologia:	Affine o integrativo
Crediti/Valenza:	4
SSD attività didattica:	CHIM/03 - chimica generale e inorganica
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Obbligatoria
Tipologia esame:	Orale

PREREQUISITI

italiano

Sistematica chimica inorganica. Teoria del campo dei leganti, teoria del campo cristallino; serie spettrochimica, classificazione hard-soft dei leganti; proprietà e reattività dei metalli di transizione; paramagnetismo e diamagnetismo; Inerzia, labilità, stabilità ed instabilità dei complessi. Simmetria molecolare, elementi di teoria dei gruppi. Fondamenti di spettroscopia UV-Vis, IR ed NMR e di spettrometria di massa.

english

Systematic inorganic chemistry. Ligand field theory, crystal field theory; spectrochemical series, hard-soft classification of the ligands; properties and reactivity of transition metals; paramagnetism and diamagnetism; Inertia, lability, stability and instability of the complex. Molecular symmetry, elements of group theory. Fundamentals of UV-Vis, IR and NMR spectroscopy, and mass spectrometry.

PROPEDEUTICO A

italiano

Corsi di chimica inorganica per corsi di laurea specialistici

english

Courses of advanced inorganic chemistry.

OBIETTIVI FORMATIVI

italiano

Il corso è articolato in alcune lezioni teoriche e per la maggior parte consiste in esercitazioni pratiche e si pone l'obiettivo di esaminare sperimentalmente la chimica dei metalli di transizione e dei loro complessi, di ampliare la manualità di laboratorio e di illustrare l'applicazione di alcune tecniche di caratterizzazione strutturale e funzionale (di natura spettroscopica e non) con lo scopo di estendere le capacità interpretative dei dati scientifici da parte degli allievi. L'allievo dovrà essere in grado di: preparare, purificare e analizzare qualitativamente con tecniche spettroscopiche i complessi inorganici.

Oltre alle comuni tecniche di riscaldamento, filtrazione, ecc. lo studente dovrà essere in grado di montare e utilizzare vetreria con giunti normalizzati. Alla fine del corso lo studente dovrà sapere preparare i campioni per la registrazione di spettri infrarossi (sia allo stato solido, come pastiglie di alogenuri di metalli alcalini, sia allo stato liquido come film e come soluzioni, utilizzando le apposite celle), di spettri ultravioletto-visibili in soluzione, di suscettività magnetica e di spettri NMR.

Concetti fondamentali della chimica dei composti di coordinazione: leganti, numero di coordinazione, isomerie, nomenclatura, struttura elettronica, proprietà magnetiche e ottiche, stabilità e reattività. Accenni delle applicazioni tecnologiche e di più recente sviluppo dei composti di coordinazione.

Svolgimento di esperienze di laboratorio comprendenti: (a) costruzione di modelli fisici di semplici molecole inorganiche e di composti di coordinazione; (b) sintesi e caratterizzazione di composti dei gruppi rappresentativi; (c) sintesi, analisi, caratterizzazione e reattività di complessi dei metalli di transizione. I composti ottenuti vengono caratterizzati mediante spettroscopia IR, UV, VIS, misure di suscettività magnetica e mediante tecniche analitiche convenzionali.

english

The course is divided into a few lectures and for the most part consists of practical exercises and aims to experimentally examine the chemistry of the transition metals and their complexes, to broaden the manual of laboratory and to illustrate the application of some techniques of structural and functional characterization (spectroscopic nature and not) in order to extend the capabilities of interpretation of scientific data by the students. The student should be able to: prepare, purify and analyze qualitatively the inorganic complexes with spectroscopic techniques. In addition to the common techniques of heating, filtration, etc.. the student will be able to mount and use glassware with standard joints. At the end of the course the student will know how to prepare the samples for recording infrared spectra (both in solid form, such as tablets halides of alkali metals, both in the liquid state as a movie and as solutions, using the appropriate cells), ultraviolet spectra of visible-in solution, magnetic susceptibility and NMR spectra. Fundamental principles of the chemistry of coordination compounds: bonding, coordination number, isomerism, nomenclature, electronic structure, magnetic properties and optical properties, stability and reactivity. Mention of technological applications and more recently the development of coordination compounds. Conducting laboratory experiments, including: (a) the construction of physical models of simple inorganic molecules and coordination compounds; (b) the synthesis and characterization of compounds of representative groups; (c) synthesis, analysis, characterization and reactivity of complexes of transition metals. The compounds obtained are characterized by IR spectroscopy, UV-VIS, magnetic susceptibility measurements and by conventional analytical techniques.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

italiano

Al termine del corso lo studente dovrà essere in grado di lavorare in laboratorio avendo familiarità con le procedure, terminologie e modalità tipiche di un laboratorio chimico indirizzato alle analisi ed alle sintesi di tipo inorganico, comprendendo le proprietà dei metalli di transizione in soluzione acquosa. Tali proprietà precedentemente studiate a livello teorico (per es. ossidoriduttive, di solubilità, spettrochimiche, etc...), troveranno conferma sperimentale, aiutando a trasferire le conoscenze teoriche in conoscenze pratiche.

[[english]

At the end of the course the student will be able to work in the laboratory, increase the knowledge and practice with the procedures, terminology and typical methods of a chemical inorganic laboratory for analysis and synthesis, including the properties of the transition metals in aqueous solution. Such properties previously studied at the theoretical level (eg redox, solubility, spectroscopic, etc ...) will find experimental confirmation, helping to transfer the theoretical knowledge into practical knowledge.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

italiano

L'insegnamento prevede 8 ore in aule e 48 di laboratorio.

english

The course is organized in 8 hours in class and 48 hours in the laboratory.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

italiano

Il risultato dell'apprendimento verrà valutato in trentesimi. La valutazione di laboratorio si baserà sul modo e sulla qualità lavorativa dimostrata dallo studente in laboratorio e sulla gestione del quaderno di laboratorio. Nel quaderno dovranno essere riportate durante lo svolgimento del laboratorio le attività svolte in modo succinto, i risultati e le rese ottenute, nonché osservazioni personali. Il quaderno dovrà essere consegnato al termine del laboratorio. L'esame orale verterà sulla verifica della comprensione delle operazioni svolte in laboratorio. La parte orale e la parte di laboratorio avranno peso uguale nella valutazione finale.

english

The learning outcomes will be evaluated from 18 to 30. The laboratory assessment will be based on the way and the quality of work demonstrated by the student in the laboratory and on the management of the lab registry. In the registry, the activities carried out in the laboratory should be reported briefly, the results obtained, as well as personal observations. The notebook will be delivered at the end of the laboratory. The oral examination will focus on verifying the understanding of the operations carried out in the laboratory. The oral part and the laboratory part will have the same weight in the final evaluation.

PROGRAMMA

italiano

Illustrazione e commento delle esperienze di laboratorio. Spettroscopia elettronica dei complessi metallici. Cenni teorici su altre tecniche di caratterizzazione dei complessi. Sintesi e purificazione di complessi di metalli di transizione mediante le comuni tecniche di sintesi inorganica. Le sintesi saranno scelte per esemplificare: stati di ossidazione degli elementi, tipi di leganti, modi di coordinazione, effetto chelante, isomeria geometrica, isomeria di legame, isomeria ottica. Reattività di leganti coordinati a elementi della I serie di transizione. Valutazione della stabilità termodinamica e cinetica di alcuni composti di coordinazione. Caratterizzazione strutturale dei composti sintetizzati, mediante tecniche spettroscopiche (UV-VIS, FT-IR, NMR) e di altra natura (spettrometria di massa, misure di suscettività magnetica, misure elettrochimiche). Analisi

e commento dei risultati. Lezione conclusiva: riesame e commento delle esperienze di laboratorio

english

Detailed explanation in the class of the practical experiences to be executed in the lab. Electronic spectroscopy of metal complexes. Introduction to the use of other techniques suitable for the characterization of metal complexes. Synthesis and purification of transition metal complexes through the common strategies of inorganic synthesis.

Synthesis are chosen on order to demonstrate: different oxidation states of the elements, kind of ligand, coordination modes, chelation effects, geometric, bond and optical isomerism. Reactivity of ligands coordinated to metals of the first transition series. Evaluation of the kinetic and thermodynamic stability of some coordination compounds. Structural characterisation of the synthesized complexes through spectroscopic (UV-VIS, FT-IR, NMR) and other (mass spectrometry, magnetic susceptibility, electrochemical measurements) techniques. Analysis and discussion of the results. Final lesson: survey and comment of the whole experimental work.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

italiano

Il materiale didattico presentato a lezione è disponibile presso il docente.

I testi base consigliati per il corso sono:

J.E. Huheey, E.A. Keiter, R.L. Keiter, Chimica Inorganica, Piccin;

Greenwood N. N., Earnshaw A., Chimica degli elementi, Piccin;

R. Morassi, G.P. Speroni, Il laboratorio Chimico, Piccin;

W. L. Jolly, The synthesis and characterisation of inorganic compounds, Waveland press inc.

R.J. Errington, Advanced practical inorganic and metalorganic chemistry, Blackie Academic & Professional

Z. Szafran R.M.Pike, M.M.Singh, Microscale Inorganic Chemistry, Wiley & Sons, inc.

R. Angelici, Synthesis and Technique in Inorganic Chemistry, University Science Books.

english

The course material presented in class is available from the teacher.

The recommended basic texts for the course are:

J.E. Huheey, E.A. Keiter, R.L. Keiter, Inorganic Chemistry, Piccin; NN

Greenwood, A. Earnshaw, Chemistry of the Elements, Piccin; R. Morassi

G.P. Speroni, The Chemical Laboratory, Piccin; WL Jolly, The synthesis and Characterisation of inorganic compounds, Waveland Press inc. R.J.

Errington, Advanced practical inorganic and metalorganic chemistry,

Blackie Academic & Professional Z. Szafran RMPike, MMSingh, Microscale

Inorganic Chemistry, Wiley & Sons, inc. R. Angelici, Synthesis and

Technique in Inorganic Chemistry, University Science Books

LABORATORIO DI SINTESI ORGANICHE

ORGANIC SYNTHESIS LABORATORY

Anno accademico:	2017/2018
Codice attività didattica:	CHI0044
Docente:	Dott. Margherita Barbero (Titolare del corso) Dott. Stefano Dughera (Titolare del corso) Dott. Andrea Maranzana (Titolare del corso) Dott. Giovanni Ghigo (Titolare del corso)
Contatti docente:	0116707645, <i>margherita.barbero@unito.it</i>
Corso di studio:	Chimica e Tecnologie Chimiche
Anno:	3° anno
Tipologia:	Affine o integrativo
Crediti/Valenza:	6
SSD attività didattica:	CHIM/06 - chimica organica
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Obbligatoria
Tipologia esame:	Scritto

PREREQUISITI

Conoscenza delle proprietà dei principali composti organici e dei meccanismi di reazione correlati. Principali metodologie di sintesi organica. Per la frequenza del laboratorio è obbligatorio avere sostenuto gli esami di "Chimica Generale ed Inorganica e Laboratorio" e "Chimica Organica I"

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

L'insegnamento Laboratorio di Sintesi Organiche intende fornire agli studenti le tecniche basilari da utilizzare nel laboratorio di Chimica Organica consentendo loro di sintetizzare alcune molecole organiche, anche di interesse farmaceutico-industriale.

Lo studente dovrà essere in grado di riconoscerne la struttura utilizzando le più comuni tecniche spettroscopiche (gas-cromatografia, spettroscopia IR e NMR, spettrometria di massa) nonché caratterizzare i composti sintetizzati.

English

Organic Synthesis Laboratory provides students with the basic techniques used in the laboratory of organic chemistry enabling them to synthesize organic molecules. Students will be able to recognize its structure using the most common spectroscopic techniques (gas chromatography, IR and NMR spectroscopy, mass spectrometry) as well as to characterize the synthesized compounds.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

L'allievo dovrà essere in grado di affrontare con spirito critico la progettazione di sintesi organiche.

English

The student must be able to deal critically organic syntheses.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

L'insegnamento si avvale di 24 ore in aula (lezioni frontali ed esercitazioni) e di 64 ore di laboratorio.

English

24 hours in class (lectures and exercises) and 64 hours in laboratory.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

Al termine, lo studente dovrà consegnare una relazione sulle attività di laboratorio, che verrà valutata fino a un massimo di 15 punti. L'esame finale consiste in una prova scritta basata sul riconoscimento della struttura di una molecola organica in base ai suoi spettri e sulle tecniche di laboratorio; la prova verrà valutata fino ad un massimo di 15 punti. Il voto finale, espresso in trentesimi, sarà dato dalla somma delle due precedenti valutazioni. E' necessario aver raggiunto la sufficienza in entrambe le prove.

English

Report (valued up to 15/30) must be given at the end of the laboratory. The final examination is a written test: identification of the structure of an unknown compounds according to its spectra and laboratory techniques (valued up to 15/30). The final vote will be the sum. Both partial tests have to be sufficient.

PROGRAMMA

Italiano

1. Tecniche di laboratorio di chimica organica: Purificazione; Estrazione con solvente; Distillazione (semplice, frazionata, azeotropica, in corrente di vapore). Cromatografia (su strato sottile, per gravità, gascromatografia). Cristallizzazione. Sublimazione. Misura delle costanti fisiche: punto di fusione, punto di ebollizione. Cenni di ricerca bibliografica.
2. Analisi qualitativa organica. Test di solubilità. Test di riconoscimento dei principali gruppi funzionali (alcoli, ammine, carbonili, reazione aloformica). Analisi elementare (saggio di Lassaigne).
3. Tecniche spettroscopiche applicate ai composti organici: spettrometria di massa, NMR protonico e ¹³C, IR ed esercitazioni di risoluzione di strutture organiche incognite.
4. Quaderno di laboratorio
5. Meccanismi di reazione delle sintesi svolte in laboratorio
6. Elenco delle esperienze di laboratorio:
 - Distillazione in corrente di vapore
 - Sintesi di Wittig dell'1,4-difenilbuta-1,3-diene
 - Sintesi dell'Autan
 - Sintesi e reazioni dei reattivi di Grignard
 - Etilazione della sodio saccarina
 - Sintesi della benzocaina
 - Sintesi di un estere dell'acido 4-metossicinnamico
 - Sintesi del cratogene e purificazione cromatografica
 - Cicloaddizione di Diels-Alder
 - Ossidazione green di un'aldeide
 - Sintesi di un calcone
 - Variazione di colore delle antocianine a diversi valori di pH
 - Riduzione di un'aldeide aromatica
 - Sintesi della nerolina con riscaldamento a microonde

English

1. Operations in Organic Chemistry Laboratory. Purification operations. Liquid-liquid extraction. Distillation (simple, fractional, azeotropic, steam). Chromatography (TLC, column, GC, HPLC). Recrystallization. Sublimation. Physical constants: melting point, boiling point. Information retrieval.
2. Qualitative Organic Chemistry: solubility tests, classification tests (functional groups, elemental analysis).
3. Spectral analysis: MS, ¹H and ¹³C NMR, IR and resolution of unknown substances.
4. Laboratory notebook.
5. Reaction mechanisms
6. Laboratory experiences list:
 - Steam distillation
 - Wittig synthesis of 1,4-diphenylbuta-1,3-diene.
 - Synthesis of Autan.
 - Synthesis a Laboratory practices and reactions of Grignard reagents.
 - Sodium saccharin ethylation.
 - Benzocaine synthesis.
 - Synthesis of an ester of 4-methoxycinnamic acid.
 - Cratigone synthesis and its column chromatographic purification.
 - Diels-Alder cycloaddition.
 - Synthesis of a chalcone.
 - Color changing of anthocyanines at different pH values.
 - Aromatic aldehyde reduction reduction.
 - Green oxidation of an aromatic aldehyde.
 - MicroWave nerolin synthesis

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

D.L.Pavia, G.L.Lampman, G.S.Kriz- Il laboratorio di Chimica Organica- Sorbona

Lehman J. W. - Operational organic chemistry- Prentice Hall

Per la parte di spettroscopia e per le reazioni organiche che verranno effettuate in laboratorio si rimanda a uno dei libri di testo consigliati nel corso di Chimica Organica I.

Infine sono di seguito indicati siti internet di interesse:

www.aist.go.jp

English

D.L.Pavia, G.L.Lampman, G.S.Kriz- Il laboratorio di Chimica Organica- Sorbona

Lehman J. W. - Operational organic chemistry- Prentice Hall

For reaction mechanisms and spectroscopical techniques, see Organic Chemistry I booktests.

Pagina web del corso: <http://chimicaetecnologie.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?id=yp2y>

LABORATORIO DI SINTESI ORGANICHE ED INORGANICHE DI INTERESSE INDUSTRIALE

SUMMARY OF LABORATORY ORGANIC AND INORGANIC

Anno accademico:	2017/2018
Codice attività didattica:	CHI0046
Docente:	Prof. Guido Viscardi (Titolare del corso) Prof. Francesco Trotta (Titolare del corso) Dott. Paola Antoniotti (Titolare del corso) Dott. Paola Benzi (Titolare del corso)
Contatti docente:	011 6707598, <i>guido.viscardi@unito.it</i>
Corso di studio:	Chimica e Tecnologie Chimiche
Anno:	3° anno
Tipologia:	Affine o integrativo
Crediti/Valenza:	10
SSD attività didattica:	CHIM/03 - chimica generale e inorganica CHIM/04 - chimica industriale CHIM/06 - chimica organica
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Lezioni frontali facoltative; laboratorio obbligatorio
Tipologia esame:	Scritto

PREREQUISITI

Chimica Generale e Chimica Organica

PROPEDEUTICO A

Chimica Industriale

OBIETTIVI FORMATIVI

italiano

Modulo A. Il modulo intende fornire agli studenti le tecniche basilari da utilizzare nei laboratori di Chimica Organica consentendo loro di sintetizzare alcune molecole organiche, anche di interesse industriale. Lo studente sarà in grado di riconoscere la struttura di molecole organiche utilizzando le più comuni tecniche di laboratorio (gas-cromatografia, spettroscopia UV-Vis, IR e NMR, spettrometria di massa, conducibilità, misure di suscettività magnetica). Infine sarà in grado, utilizzando database bibliografici, di reperire le informazioni riportate nella letteratura chimica su tali molecole, con lo scopo di estendere le capacità interpretative dei dati scientifici.

Modulo B. Il modulo di Laboratorio di Sintesi Inorganiche intende fornire agli studenti le tecniche basilari da utilizzare in un laboratorio di Chimica Inorganica. Inoltre, lo studente acquisirà familiarità con le più comuni tecniche di caratterizzazione dei composti e complessi sintetizzati (spettroscopia IR, UV e NMR, spettrometria di massa e diffrazione a raggi X).

Modulo C. Fornire agli studenti elementi di catalisi industriale, preparazione di catalizzatori ed apprendimento della formazione di membrane.

english

Module A. Aim of the course is to provide students with the basic techniques to be used in Organic Chemistry labs enabling them to synthesize organic molecules, also of industrial interest. The student will be able to recognize the structure of organic molecules using common laboratory techniques (gas chromatography, UV-Vis, fluorescence, FT-IR and NMR spectroscopies, mass spectrometry, conductivity, magnetic susceptibility measurements). Finally, the Student will be able, using bibliographic databases, to retrieve the information in the chemical literature on these molecules, in order to extend the capabilities of interpretation of scientific data.

Module B. The course aims to provide the students with the basic techniques to be used in an inorganic chemistry lab. Moreover, the student will become familiar with the most common spectroscopic techniques for characterization of synthesized complexes (IR, UV spectroscopy; mass spectrometry).

Module C. To provide students with elements of industrial catalysis, catalyst preparation and learning of membranes formation.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

italiano

Modulo A. Il modulo intende fornire agli studenti le tecniche basilari da utilizzare nei laboratori di Chimica Organica, la capacità di riconoscere la struttura di molecole organiche utilizzando le più comuni tecniche di laboratorio e la conoscenza dei data-base bibliografici, per reperire le informazioni necessarie per interpretare i dati scientifici.

Modulo B. Buona conoscenza della reattività dei metalli della I serie di transizione. Conoscenza delle principali modalità di sintesi inorganica e di caratterizzazione dei complessi.

Modulo C. Buona conoscenza degli aspetti applicative correlati alla preparazione ed all'uso di catalizzatori omogenei ed eterogenei ed alla preparazione di membrane.

english

Module A. The course aims to provide students with the basic techniques used in the laboratories of Organic Chemistry, the ability to recognize the structure of organic molecules using common laboratory techniques and knowledge of bibliographic databases, in order to find the information needed to interpret the scientific data.

Module B. Good knowledge of the reactivity of the first transition series metals. Knowledge of the main techniques of synthesis of inorganic complexes, and of their characterization.

Module C. Good knowledge of the practical aspects correlated to preparation and use of homogeneous and heterogeneous catalysts and membranes preparation.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

italiano

Lezioni in aula propedeutiche alle attività di laboratorio.

Attività di laboratorio.

english

Classroom lectures on laboratory activities

Laboratory activities

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

italiano

Il risultato dell'apprendimento verrà valutato per ciascun modulo in trentesimi. La media pesata in funzione del numero di crediti esprimerà la votazione finale del corso. La valutazione per ciascun modulo verrà effettuata mediante i) un esame scritto a risposte multiple e colloquio (modulo A), un esame scritto a risposte aperte (Modulo B), un esame scritto a risposte aperte (modulo C); ii) considerando il modo e la qualità lavorativa dimostrata dallo studente in laboratorio; iii) considerando la gestione del quaderno di laboratorio. L'esame scritto ed il colloquio sono volti a verificare la comprensione dei principi e la capacità di ragionamento critico sulle esperienze svolte in ciascun laboratorio; verranno inoltre considerate la qualità dell'esposizione, la competenza nell'impiego della terminologia specialistica e la capacità di organizzare le conoscenze apprese.

Nel quaderno dovranno essere riportate durante lo svolgimento di ciascun laboratorio, le indicazioni riguardanti le schede di sicurezza dei prodotti chimici impiegati, le attività svolte (in modo succinto), i risultati e le rese ottenute, nonché le osservazioni personali. Il quaderno dovrà essere consegnato al termine del laboratorio.

english

The learning outcomes will be evaluated for each module in thirty-five. The weighted average based on the number of credits will express the final vote of the course. The evaluation for each module will be carried out by: i) a written exam based on multiple responses and interview (module A), an written exam based on open responses (Module B), an written exam based on open responses (module C); ii) considering the manner and quality of work demonstrated by the student in each lab; iii) considering the management of each lab notebook. The written exams and interview are aimed to verifying the understanding of the principles and the capacity for critical reasoning on the experiences of each lab. The quality of exposure, competence in the use of specialized terminology and the ability to organize the learned knowledge will also be considered.

In the notebook, the information on the chemical safety data sheets, the activities carried out (succinctly), the yields and the results, as well as personal observations, must be reported during the lab activity. The notebook will be delivered at the end of the workshop.

PROGRAMMA

italiano

Modulo A.

Lezioni

- Elementi di sicurezza nel laboratorio di Chimica Organica. Il quaderno di laboratorio.
- Metodi di separazione e purificazione delle sostanze organiche con relativi aspetti di sicurezza: estrazione, cristallizzazione, distillazione, cromatografia, sublimazione.
- Metodi spettroscopici applicati ai composti organici e relative esercitazioni: risonanza magnetica nucleare del protone e del carbonio, spettrometria di massa, spettroscopia UV-visibile, spettroscopia di emissione, spettroscopia FT-IR.

- Banche dati e ricerca bibliografica con relativa esercitazione.

Attività di laboratorio

- Sintesi di molecole modello, tecniche di purificazione dei grezzi, caratterizzazione spettroscopica dei purificati mediante spettroscopia NMR, FT-IR e spettrometria di massa. Sintesi di un fluoroforo, sua purificazione e caratterizzazione mediante spettroscopia di assorbimento e di fluorescenza. Sintesi di un poliuretano in presenza di un fluoroforo e caratterizzazione del materiale polimerico mediante spettroscopia di fluorescenza.

Modulo B.

Attività di laboratorio

- Reattività dei metalli della I serie di transizione; reazioni caratteristiche, influenza del pH, solubilità
- Sintesi di complessi metallorganici e caratterizzazione mediante IR, UV e spettrometria di massa e diffrazione a raggi X.

Modulo C.

Attività di laboratorio

- Utilizzo di catalizzatori omogenei ed eterogenei. Preparazione di catalizzatori eterogenei supportati loro caratterizzazione ed utilizzo in reazioni di ossidazione. - Preparazione di membrane tramite la tecnica di inversione di fase. Valutazione della permeabilità delle membrane ottenute all'acqua ed ai solventi organici.

english

Module A.

Lessons.

- Elements of safety in the laboratory of Organic Chemistry. The laboratory notebook.
- Methods of separation and purification of organic substances with relative security aspects: extraction, crystallization, distillation, chromatography, sublimation.
- Spectroscopic methods applied to organic compounds and related exercises: nuclear magnetic resonance of the proton and carbon, mass spectrometry, UV-visible spectroscopy, emission spectroscopy, FT-IR spectroscopy
- Databases and bibliographic research with exercises.

Laboratory activities.

- Synthesis of model molecules, purification of the raw and spectroscopic characterization of purified samples using NMR, FTIR and mass spectrometry.
- Synthesis of a fluorophore, its purification and characterization by absorption and fluorescence spectroscopies.
- Synthesis of a polyurethane in the presence of a fluorophore and characterization of the polymeric material by means of fluorescence spectroscopy.

Module B.

Laboratory activities.

- Reactivity of metals of the first transition series. Typical reactions, influence of pH, solubility.
- Synthesis of metal-organic complexes and their characterization via IR, UV and mass spectrometry.

Module C.

Laboratory activities.

- To use homogeneous and heterogeneous catalysts.
- Preparation of heterogeneous catalysts supported their characterization and use in reactions of oxidation.
- Preparation of membranes by the phase inversion technique. Evaluation of the permeability of the membranes obtained to water and organic solvents.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

italiano

Modulo A. R.M.Silverstein, F.X. Webster. Identificazione spettroscopica di composti organici. Casa Editrice Ambrosiana.

D.L.Pavia, G.L.Lampman, G.S.Kriz. Il laboratorio di Chimica Organica. Sorbona.

Modulo B. Il materiale didattico presentato a lezione è disponibile presso: sito del CCS di Chimica.

Modulo C. Il materiale didattico presentato a lezione è disponibile presso: sito del CCS di Chimica.

English

Module A. R.M.Silverstein, F.X. Webster. Identificazione spettroscopica di composti organici. Casa Editrice Ambrosiana.

D.L.Pavia, G.L.Lampman, G.S.Kriz. Il laboratorio di Chimica Organica. Sorbona.

Module B. The manual of the lab is available to download from the web site of the course.

Module C. The manual of the lab is available to download from the web site of the course.

Pagina web del corso: http://chimicaetecnologie.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=l6i3

LEAN THINKING

LEAN THINKING

Anno accademico:	2017/2018
Codice attività didattica:	CHI0089
Docente:	Prof. Enrico Prenesti (Titolare del corso) Prof. Alessandra Bianco Prevot (Titolare del corso)
Contatti docente:	011.6705261, enrico.prenesti@unito.it
Corso di studio:	Chimica e Tecnologie Chimiche
Anno:	1° anno
Tipologia:	A scelta dello studente
Crediti/Valenza:	1
SSD attività didattica:	NN/00 - nessun settore scientifico
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Obbligatoria
Tipologia esame:	Scritto

PREREQUISITI

La frequenza al corso non richiede particolari prerequisiti.

PROPEDEUTICO A

Nessuna propedeuticità.

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

Il corso si propone di fornire agli studenti dei riferimenti culturali, teorici e operativi per rafforzare le abilità (life skills) per la vita cosiddette soft, le quali includono lo sviluppo di capacità riflessive e autoriflessive, organizzative, comunicative e un generale orientamento al risultato e al cambiamento/miglioramento di atteggiamenti e prestazioni. Tali obiettivi sono congruenti con quanto espresso nel Manifesto degli studi del Corso di Laurea, in particolare rispetto allo sviluppo di abilità di apprendimento (learning skills).

Il corso non è inquadrabile all'interno del percorso disciplinare canonico della chimica ma intende fornire agli studenti informazioni e pratiche per lo sviluppo di competenze che possono agevolare il curriculum di studio e, in seguito, facilitare l'accesso al mondo lavorativo e l'azione al suo interno.

English

The course aims to provide students with the theoretical and practical cultural references to strengthen the skills for the life so-called soft, which include the development of reflective and self-reflective skills, organizational skills, communication and a general focus on results and change / improvement of attitudes and performance. These objectives are consistent with the views expressed in the Manifesto of the degree course studies, in particular with respect to the development of learning skills.

The course is not framed within the path disciplinary canon of the chemical but is intended to provide information and practical students to develop skills that can facilitate the curriculum of study and, subsequently, facilitate access to employment and action inside.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

Conoscenza dei 5 principi fondamentali del Lean Thinking (letteralmente: Pensiero Snello) di origine giapponese (Toyotismo), e le loro ricadute sul piano dell'atteggiamento mentale e dell'organizzazione dei compiti (di studio, di lavoro, ecc.). Consapevolezza delle conseguenze e dei vantaggi dell'approccio lean alla soluzione di problemi, all'organizzazione, al miglioramento.

English

Knowledge of the five basic principles of Lean Thinking, and their implications for the mental attitude and organization of tasks (study, work, etc.). Awareness of the consequences and benefits of the lean approach to problem solving, organization and improvement.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

Insegnamento frontale per la parte teorica, con dispense, slide e video. Esercitazioni con materiali specifici inclusi nel kit appositamente predisposto a sostegno del lavoro dei corsisti.

English

Frontal training for the theoretical part, with slides and videos. Exercises with specific materials included in the kit specially designed to support the practical work of the pupils.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

Verifica mediante esame scritto. Esito: superato / non superato.

English

Examination by written test. Outcome: exceeded / failed.

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Nessuna.

PROGRAMMA

Italiano

Concettualizzazione del metodo: i 5 principi fondamentali del Lean Thinking. Lean nelle Operations (Lean Operations Management). Lean in campo del management e dell'innovazione (Lean Innovation). Identificazione delle operazioni a valore rispetto all'obiettivo e relative identificazioni ed eliminazioni degli sprechi (di tempo, di spazio, e altri). Principi generali della Qualità maturati all'interno delle organizzazioni nipponiche. Strumenti a sostegno del miglioramento continuo (Toyota kata).

Esercitazioni pratiche individuali e in gruppo con simulazioni di semplici esperienze che rappresentano applicazioni del metodo lean.

Conceptualization of the Method: The Five Fundamental Principles of Lean Thinking. Lean in Operations (Lean Operations Management). Lean in the field of management and innovation (Lean Innovation). Identification of value transactions with respect to the target and its identification and elimination of waste (time, space, and others). General principles of Quality accrued within Japanese organizations. Tools for Continuous Improvement (Toyota Kata).

Practical individual and group exercises with simulations of simple experiences that represent applications of the lean method.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

James P. Womack, Daniel T. Jones. Daniel Roos, «La macchina che ha cambiato il mondo», Editore: Rizzoli (SuperBUR), 1993.

Rother M., Toyota Kata. Gestire le persone per il miglioramento, l'adattabilità e la superiorità dei risultati, McGraw-Hill Education Italy. 2013. (Edizione italiana a cura di Anna Possio).

Dispense e slide del corso disponibili in rete.

NOTA

Per le sue modalità di conduzione (con carattere frequente di esercitazione pratica) il corso è a numero chiuso, ovvero è accessibile a un numero programmato di studenti del primo anno (il numero è modificabile di anno in anno in funzione della disponibilità di spazi adeguati e dell'organizzazione didattica specifica, funzione del numero di immatricolati).

Mutuato da: Non mutuato.

Pagina web del corso: http://chimicaetecnologie.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=4a4l

LINGUA INGLESE (insegnamento comune ai CORSI A e B)

ENGLISH

Anno accademico:	2017/2018
Codice attività didattica:	MFN1220
Docente:	Catherine Mary Merrett (Titolare del corso)
Contatti docente:	0116707884 (Mercoledì mattina), catherine.merrett@unito.it
Corso di studio:	Chimica e Tecnologie Chimiche Chimica ...
Anno:	1° anno
Tipologia:	Per la prova finale e per la conoscenza della lingua straniera
Crediti/Valenza:	2
SSD attività didattica:	NN/00 - nessun settore scientifico
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Quiz

PREREQUISITI

italiano

OBIETTIVI FORMATIVI

italiano

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

<http://www.scienze.dellanatura.unito.it/it/servizi/lingua-inglese>

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

<http://www.scienze.dellanatura.unito.it/it/servizi/lingua-inglese>

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

<http://www.scienze.dellanatura.unito.it/it/servizi/lingua-inglese>

PROGRAMMA

<http://www.scienze.dellanatura.unito.it/it/servizi/lingua-inglese>

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

italiano

NOTA

italiano

[[.]

Pagina web del corso: <http://chimicaetecnologie.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?id=e92d>

MATEMATICA I - Corso A (cognomi A-K)

MATHEMATICS I A

Anno accademico:	2017/2018
Codice attività didattica:	MFN1669
Docente:	Prof. Bruno Giuseppe Barberis (Titolare del corso) Prof. Francesca Ferrara (Titolare del corso)
Contatti docente:	011-670 2926, bruno.barberis@unito.it
Corso di studio:	Chimica e Tecnologie Chimiche
Anno:	1° anno
Tipologia:	Di base
Crediti/Valenza:	10
SSD attività didattica:	MAT/07 - fisica matematica
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Scritto

PREREQUISITI

italiano

- Retta e funzioni lineari - Parabola e funzioni quadratiche - Funzioni potenza - Funzioni esponenziali e funzioni logaritmiche - Funzioni circolari - Funzioni e grafici In E-Learning, i contenuti sono quelli del "Corso di Riallineamento in Matematica" disponibili online al link: orientamente.unito.it

english

- Lines and linear functions. - Parabolas and quadratic functions. - Powers. - Exponentials and logarithms. - Circular functions; - Functions and graphs. In E-learning the contents are those of the "Corso di Riallineamento in Matematica" available at the link: orientamente.unito.it

OBIETTIVI FORMATIVI

italiano

Coerentemente con gli obiettivi formativi del Corso di Studio previsti dalla scheda SUA-CdS, l'insegnamento si propone di fornire agli studenti i concetti e gli strumenti matematici fondamentali necessari per descrivere, schematizzare e interpretare i principali aspetti della realtà che ci circonda, con particolare riferimento ai problemi di interesse chimico. L'insegnamento si propone di accrescere le capacità di comprensione degli studenti e di consentire loro di acquisire un modo rigoroso ed analitico di ragionare e affrontare nuovi problemi.

english

Accordingly with the goals of the SUA-CdS, the course proposes to give students the fundamental mathematical concepts and tools for describing, sketching and understanding the main aspects of the world around us, with a particular view on problems of interest in Chemistry. The course aims to increase student understanding skills and to enable them to acquire a rigorous and analytical way of thinking and tackling new problems.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

italiano

Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà conoscere ed avere padronanza dei seguenti concetti: funzioni in una variabile e grafici, calcolo differenziale, calcolo integrale, successioni e approssimazione, equazioni differenziali, funzioni in più variabili, derivate parziali, forme differenziali.

english

At the end of the course the student should know and have mastered the following concepts: Functions and graphs, Differential Calculation, Integrals, Sequences and approximation, Differential Equations, Functions of several variables, Partial Derivatives, Differential Forms.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

italiano

Lezioni frontali della durata di 92 ore complessive (10 CFU), che si svolgeranno in aula alla lavagna o tramite proiettore.

english

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

italiano

L'esame è suddiviso in due parti: Calculus 1 (informatizzata) e Calculus 2 (scritta) descritte qui di seguito.

Calculus 1 (parte informatizzata).

La prenotazione agli appelli d'esame tramite Esse3 ed entro una settimana dalla data dell'esame è obbligatoria e indispensabile. Non si accetteranno prenotazioni pervenute via e-mail e non verranno ammessi studenti che non si siano prenotati. Inoltre, per una migliore organizzazione dei Laboratori informatici, chi si prenota e non si presenta all'esame senza prima avvisare i docenti non avrà diritto a partecipare all'appello successivo.

Per sostenere l'esame è necessario presentarsi con un documento di riconoscimento (preferibilmente la smartcard) e ricordare le credenziali di Ateneo (username e password), che dovranno essere digitate sul computer dell'aula per iniziare le prove.

L'esame consiste in un test preliminare e una prova svolta in modalità informatizzata. Non è prevista la possibilità di ritirarsi dopo aver iniziato le prove: la prova verrà in ogni caso valutata.

Durante l'esame non è consentito l'uso di strumenti elettronici e non è permesso consultare testi o appunti. Durante la prova informatizzata (e non durante il test preliminare) si può utilizzare la calcolatrice disponibile sul computer.

E' assolutamente vietato, pena l'esclusione dall'esame, tenere alla postazione informatica telefoni cellulari, tablet e simili (anche se spenti, in tasca,..). La presenza di uno di questi apparecchi, anche spento, comporterà l'espulsione immediata dall'aula e l'annullamento della prova.

Test di accertamento delle competenze di base

Il test consiste nella risposta a 5 domande a scelta multipla, che hanno l'obiettivo di verificare le conoscenze di base dello studente.

La durata è di 20 minuti; per superare il test occorre rispondere in modo corretto ad almeno 4 domande su 5. L'esito è: superato o non superato ed è noto immediatamente al termine del test stesso; chi non supera il test non può accedere alla prova d'esame.

Prova d'esame (esercizi e teoria)

Questa prova verte sugli argomenti trattati durante le lezioni ed esercitazioni; consiste nello svolgimento di esercizi e nella risposta a domande di carattere teorico o logico-deduttivo.

La prova è valutata in trentesimi ed è superata con una valutazione almeno pari a 18/30.

Il test e la prova d'esame devono essere superati entrambi nello stesso appello: chi non supera la prova d'esame deve ripetere anche il test.

Informazioni per gli studenti degli anni accademici precedenti al 2017-2018

Gli studenti degli anni accademici precedenti al 2017-2018 fino all'ultimo appello della sessione autunnale del 2018 compreso possono scegliere se presentarsi all'esame con il programma e le modalità precedenti o con il programma e le modalità correnti. La scelta va effettuata in sede di prenotazione all'appello: non è possibile modificare la scelta in sede di esame.

A partire dalla prima sessione di esami dell'anno accademico 2018-2019 tutti gli studenti devono sostenere l'esame con il programma e le modalità dell'anno accademico in corso.

Calculus 2 (parte scritta).

Questa parte verte sugli argomenti di Calculus 2. Si tratta di una prova scritta tradizionale in cui verranno assegnati alcuni esercizi volti a verificare le competenze acquisite. E' consentito il solo uso di una calcolatrice (vietate dispense, libri, formulari, ecc...). Anche in questa parte è assolutamente vietato, pena l'esclusione dall'esame, tenere alla postazione telefoni cellulari, tablet e simili (anche se spenti, in tasca,..).

Relativamente alla sola prova di Calculus 2, gli studenti potranno sostenere lo stesso esame una sola volta per sessione. La prova verrà considerata come sostenuta solo una volta consegnata. La prova è valutata in trentesimi ed è superata con una valutazione almeno pari a 18/30.

L'esame è superato solo se i voti di entrambe le prove di Calculus 1 e Calculus 2 sono almeno pari a 18/30.

Il voto finale sarà la media pesata dei due voti suddetti calcolata secondo la seguente formula e arrotondata all'intero più vicino:

$$(56 \times (\text{voto Calculus 1}) + 36 \times (\text{voto Calculus 2})) / 92.$$

Se il risultato è almeno 31, il voto finale sarà 30 e lode.

english

The examination is divided into two parts: Calculus 1 (computerized) and Calculus 2 (written) described as follows.

Calculus 1 (computerized).

The registration to exams via Esse3 and within one week before the examination date is mandatory and indispensable. Registrations received via e-mail will not be accepted and unregistered students will not be admitted to the examinations. In addition, for a better organization of Computer Laboratories, a student who is registered and does not attend the exam without first notifying the teachers will not be eligible to take the exam at the following scheduled date.

In order to take the exam, the student has to present an identification document (preferably the University card) and

to know the personal University login and password, which must be typed on the computer to start the exam.

The exam consists in a quiz and a test to be held in a computer room. There is no possibility to withdraw after the beginning of the examination.

During the examination, it is not allowed to use any electronic device and it is not allowed to read books or notes. During the test (and not during the quiz) it is possible to use the calculator on the computer.

It is strictly forbidden to keep mobile phones, tablets and similar devices nearby during the examination (regardless they are turned off, in a pocket,...), otherwise the student will be excluded from the exam. The presence of one of these devices, even if turned off, will result in immediate expulsion from the classroom and the cancellation of the test.

Basic Skills Quiz

This quiz consists in 5 multiple choice questions, with the aim to verify the basic skills of the student. The student has 20 minutes to answer correctly to 4 questions at least. The result is: passed or not passed and it is immediately notified to the student at the end of the quiz. Students non passing the quiz cannot take the test.

Test (Exercises and Theory)

This test concerns the topics discussed during lectures and exercise hours; it consists in solving exercises and answering questions of theoretical or logic-deductive nature.

The test is evaluated by a 30-point scale and the test is passed with minimal mark 18/30.

Both the quiz and the test must be passed during the same examination day: those who do not pass the test will have to repeat also the the quiz.

Information for students of academic years before 2017-18

Students of academic years before 2017-18 can choose whether taking the exams with the previous rules and program or with the present rules and program until the last exam of Autumn 2018. They have to choose at the registration to the exam: it is not possible to change the choice the day of the examination.

Starting from the first exam session of the academic year 2018-2019, all students must take the exam with the program and the modalities of the current academic year.

Calculus 2 (written part).

This part deals with Calculus 2 arguments. This is a traditional written test where some exercises will be assigned to test the acquired skills. Only the use of a calculator is allowed (no notes, books, formulary, etc...). Also in this part it is strictly forbidden to keep mobile phones, tablets and similar devices nearby during the examination (regardless they are turned off, in a pocket,...), otherwise the student will be excluded from the exam.

Concerning only Calculus 2, the students will only be able to take the same exam once per session. The test is considered taken only once handed over. The test is evaluated by a 30-point scale and the test is passed with minimal mark 18/30.

The exam is passed only if both the marks of Calculus 1 and Calculus 2 tests are at least 18/30.

The final mark will be the weighted arithmetic mean of the two marks above computed according to the following formula and rounded to the nearest integer:

$$(56 \times (\text{Calculus 1 mark}) + 36 \times (\text{Calculus 2 mark})) / 92.$$

If the result is at least 31, the final mark will be 30 e lode.

PROGRAMMA

Italiano

CALCULUS 1 (56 ore)

- Funzioni e grafici: grafici e trasformazioni di grafici.
- Calcolo differenziale: derivata di una funzione in un punto; derivate e approssimazione lineare; funzione derivata e funzioni primitive; relazioni tra una funzione e la sua derivata o le sue primitive; derivata e monotonia; derivata e convessità.
- Calcolo integrale: integrale definito; calcolo approssimato e calcolo esatto. Teorema fondamentale del calcolo integrale.
- Successioni e approssimazione: successione geometrica e sue applicazioni.
- Equazioni differenziali: Campo di direzioni e metodo di Eulero. Soluzioni e proprietà qualitative.

CALCULUS 2 (36 ore)

- Vettori nel piano e nello spazio: prodotto scalare, prodotto vettoriale, equazioni di rette e piani.
- Le funzioni reali di due e più variabili reali.
- Limiti e derivate parziali, totali e direzionali.
- Punti critici e metodi per la determinazione dei punti di massimo, minimo e sella.
- Forme differenziali e loro integrazione. Forze conservative e potenziali.
- I numeri complessi.
- Operatori differenziali.
- Formule e serie di Taylor e di Maclaurin di funzioni di due variabili.
- Integrali curvilinei. Calcolo della lunghezza di curve. Integrali doppi. Calcolo di volumi.
- Cenni sulle equazioni differenziali alle derivate parziali.
- Matrici. Geometria dello spazio.

Inglese

CALCULUS 1 (56 hours)

- Functions and graphs: Graphs and graph transformations.
- Differential Calculation: Derivative of a Function at a Point; Derivative and linear approximation; Derived function and antiderivative; Relations between a function and its derivative or antiderivative; Derivatives and monotonicity; Derivative and convexity.
- Integrals: Definite Integral; Approximate and exact value. The Fundamental Theorem of Integral Calculus.
- Sequences and approximation: geometric sequence and its applications.
- Differential Equations: slope Field and Euler's Method. Solutions and qualitative properties.

CALCULUS 2 (36 hours)

- Vectors in the Euclidean plane and space. Dot and cross product. Lines and planes.
- Functions of two or more variables.
- Limits and partial, total and directional derivatives.
- Critical points and methods to identify maxima, minima and saddle points.
- Differentials forms and their integration. Conservative forces and potentials.
- Complex numbers.
- Differential operators.
- Taylor and Maclaurin formulas and series of functions of two variables.
- Line integrals. Length of a plane curve. Double integrals. Computing a volume.
- An outline of Partial Differential Equations.
- Matrices. Analytic Geometry in space.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

italiano

- J. Stewart. "Calcolo. Funzioni di una variabile". Apogeo Education - Maggioli Editore, 2013.
- J. Stewart. "Calcolo. Funzioni di più variabili". Apogeo Education - Maggioli Editore, 2013. Chapter I.
- Dispense del corso di Matematica in E-learning, consultabili sulla piattaforma Orient@mente

english

- J. Stewart. "Calcolo. Funzioni di una variabile". Apogeo Education - Maggioli Editore, 2013.
- J. Stewart. "Calcolo. Funzioni di più variabili". Apogeo Education - Maggioli Editore, 2013. Chapter I.
- Notes of the E-learning Course in Mathematics available online at the link: orientamento.unito.it

Pagina web del corso: <http://chimicaetecnologie.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?id=5e62>

MATEMATICA I - Corso B (cognomi L-Z)

MATEMATICA I - Corso B (surnames L-Z)

Anno accademico:	2017/2018
Codice attività didattica:	MFN1669
Docente:	Prof. Alessandro Ardizzoni (Titolare del corso) Prof. Bruno Giuseppe Barberis (Titolare del corso)
Contatti docente:	0116702916, alessandro.ardizzoni@unito.it
Corso di studio:	Chimica e Tecnologie Chimiche
Anno:	1° anno
Tipologia:	Di base
Crediti/Valenza:	10
SSD attività didattica:	MAT/07 - fisica matematica
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Scritto

PREREQUISITI

Italiano

- Retta e funzioni lineari - Parabola e funzioni quadratiche - Funzioni potenza - Funzioni esponenziali e funzioni logaritmiche - Funzioni circolari - Funzioni e grafici In E-Learning, i contenuti sono quelli del "Corso di Riallineamento in Matematica" disponibili online al link: orientamente.unito.it

English

- Lines and linear functions. - Parabolas and quadratic functions. - Powers. - Exponentials and logarithms. - Circular functions; - Functions and graphs. In E-learning the contents are those of the "Corso di Riallineamento in Matematica" available at the link: orientamente.unito.it

OBIETTIVI FORMATIVI

Italian

Coerentemente con gli obiettivi formativi del Corso di Studio previsti dalla scheda SUA-CdS, l'insegnamento si propone di fornire agli studenti i concetti e gli strumenti matematici fondamentali necessari per descrivere, schematizzare e interpretare i principali aspetti della realtà che ci circonda, con particolare riferimento ai problemi di interesse chimico. L'insegnamento si propone di accrescere le capacità di comprensione degli studenti e di consentire loro di acquisire un modo rigoroso ed analitico di ragionare e affrontare nuovi problemi.

English

Accordingly with the goals of the SUA-CdS, the course proposes to give students the fundamental mathematical concepts and tools for describing, sketching and understanding the main aspects of the world around us, with a particular view on problems of interest in Chemistry. The course aims to increase student understanding skills and to enable them to acquire a rigorous and analytical way of thinking and tackling new problems.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà conoscere ed avere padronanza dei seguenti concetti: funzioni in una variabile e grafici, calcolo differenziale, calcolo integrale, successioni e approssimazione, equazioni differenziali, funzioni in più variabili, derivate parziali, forme differenziali.

English

At the end of the course the student should know and have mastered the following concepts: Functions and graphs, Differential Calculation, Integrals, Sequences and approximation, Differential Equations, Functions of several variables, Partial Derivatives, Differential Forms.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italian

Lezioni frontali della durata di 92 ore complessive (10 CFU), che si svolgeranno in aula alla lavagna o tramite proiettore.

English

Lectures for 92 hours in total (10 credits), which will take place in the classroom on the blackboard or by means of a projector.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italian

L'esame è suddiviso in due parti: Calculus 1 (informatizzata) e Calculus 2 (scritta) descritte qui di seguito.

Calculus 1 (parte informatizzata).

La prenotazione agli appelli d'esame tramite Esse3 ed entro una settimana dalla data dell'esame è obbligatoria e indispensabile. Non si accetteranno prenotazioni pervenute via e-mail e non verranno ammessi studenti che non si siano prenotati. Inoltre, per una migliore organizzazione dei Laboratori informatici, chi si prenota e non si presenta all'esame senza prima avvisare i docenti non avrà diritto a partecipare all'appello successivo.

Per sostenere l'esame è necessario presentarsi con un documento di riconoscimento (preferibilmente la smartcard) e ricordare le credenziali di Ateneo (username e password), che dovranno essere digitate sul computer dell'aula per iniziare le prove.

L'esame consiste in un test preliminare e una prova svolte in modalità informatizzata. Non è prevista la possibilità di ritirarsi dopo aver iniziato le prove: la prova verrà in ogni caso valutata.

Durante l'esame non è consentito l'uso di strumenti elettronici e non è permesso consultare testi o appunti. Durante la prova informatizzata (e non durante il test preliminare) si può utilizzare la calcolatrice disponibile sul computer.

E' assolutamente vietato, pena l'esclusione dall'esame, tenere alla postazione informatica telefoni cellulari, tablet e simili (anche se spenti, in tasca,..). La presenza di uno di questi apparecchi, anche spento, comporterà l'espulsione immediata dall'aula e l'annullamento della prova.

Test di accertamento delle competenze di base

Il test consiste nella risposta a 5 domande a scelta multipla, che hanno l'obiettivo di verificare le conoscenze di base dello studente.

La durata è di 20 minuti; per superare il test occorre rispondere in modo corretto ad almeno 4 domande su 5. L'esito è: superato o non superato ed è noto immediatamente al termine del test stesso; chi non supera il test non può accedere alla prova d'esame.

Prova d'esame (esercizi e teoria)

Questa prova verte sugli argomenti trattati durante le lezioni ed esercitazioni; consiste nello svolgimento di esercizi e nella risposta a domande di carattere teorico o logico-deduttivo.

La prova è valutata in trentesimi ed è superata con una valutazione almeno pari a 18/30.

Il test e la prova d'esame devono essere superati entrambi nello stesso appello: chi non supera la prova d'esame deve ripetere anche il test.

Informazioni per gli studenti degli anni accademici precedenti al 2017-2018

Gli studenti degli anni accademici precedenti al 2017-2018 fino all'ultimo appello della sessione autunnale del 2018 compreso possono scegliere se presentarsi all'esame con il programma e le modalità precedenti o con il programma e le modalità correnti. La scelta va effettuata in sede di prenotazione all'appello: non è possibile modificare la scelta in sede di esame.

A partire dalla prima sessione di esami dell'anno accademico 2018-2019 tutti gli studenti devono sostenere l'esame con il programma e le modalità dell'anno accademico in corso.

Calculus 2 (parte scritta).

Questa parte verte sugli argomenti di Calculus 2. Si tratta di una prova scritta tradizionale in cui verranno assegnati alcuni esercizi volti a verificare le competenze acquisite. E' consentito il solo uso di una calcolatrice (vietate dispense, libri, formulari, ecc...). Anche in questa parte è assolutamente vietato, pena l'esclusione dall'esame, tenere alla postazione telefoni cellulari, tablet e simili (anche se spenti, in tasca,..).

Relativamente alla sola prova di Calculus 2, gli studenti potranno sostenere lo stesso esame una sola volta per sessione. La prova verrà considerata come sostenuta solo una volta consegnata. La prova è valutata in trentesimi ed è superata con una valutazione almeno pari a 18/30.

L'esame è superato solo se i voti di entrambe le prove di Calculus 1 e Calculus 2 sono almeno pari a 18/30.

Il voto finale sarà la media pesata dei due voti suddetti calcolata secondo la seguente formula e arrotondata all'intero più vicino:

$$(56 \times (\text{voto Calculus 1}) + 36 \times (\text{voto Calculus 2})) / 92.$$

Se il risultato è almeno 31, il voto finale sarà 30 e lode.

English

The examination is divided into two parts: Calculus 1 (computerized) and Calculus 2 (written) described as follows.

Calculus 1 (computerized).

The registration to exams via Esse3 and within one week before the examination date is mandatory and indispensable. Registrations received via e-mail will not be accepted and unregistered students will not be admitted to the examinations. In addition, for a better organization of Computer Laboratories, a student who is registered and does not attend the exam without first notifying the teachers will not be eligible to take the exam at the following scheduled date.

In order to take the exam, the student has to present an identification document (preferably the University card) and

to know the personal University login and password, which must be typed on the computer to start the exam.

The exam consists in a quiz and a test to be held in a computer room. There is no possibility to withdraw after the beginning of the examination.

During the examination, it is not allowed to use any electronic device and it is not allowed to read books or notes. During the test (and not during the quiz) it is possible to use the calculator on the computer.

It is strictly forbidden to keep mobile phones, tablets and similar devices nearby during the examination (regardless they are turned off, in a pocket,...), otherwise the student will be excluded from the exam. The presence of one of these devices, even if turned off, will result in immediate expulsion from the classroom and the cancellation of the test.

Basic Skills Quiz

This quiz consists in 5 multiple choice questions, with the aim to verify the basic skills of the student. The student has 20 minutes to answer correctly to 4 questions at least. The result is: passed or not passed and it is immediately notified to the student at the end of the quiz. Students non passing the quiz cannot take the test.

Test (Exercises and Theory)

This test concerns the topics discussed during lectures and exercise hours; it consists in solving exercises and answering questions of theoretical or logic-deductive nature.

The test is evaluated by a 30-point scale and the test is passed with minimal mark 18/30.

Both the quiz and the test must be passed during the same examination day: those who do not pass the test will have to repeat also the the quiz.

Information for students of academic years before 2017-18

Students of academic years before 2017-18 can choose whether taking the exams with the previous rules and program or with the present rules and program until the last exam of Autumn 2018. They have to choose at the registration to the exam: it is not possible to change the choice the day of the examination.

Starting from the first exam session of the academic year 2018-2019, all students must take the exam with the program and the modalities of the current academic year.

Calculus 2 (written part).

This part deals with Calculus 2 arguments. This is a traditional written test where some exercises will be assigned to test the acquired skills. Only the use of a calculator is allowed (no notes, books, formulary, etc...). Also in this part it is strictly forbidden to keep mobile phones, tablets and similar devices nearby during the examination (regardless they are turned off, in a pocket,...), otherwise the student will be excluded from the exam.

Concerning only Calculus 2, the students will only be able to take the same exam once per session. The test is considered taken only once handed over. The test is evaluated by a 30-point scale and the test is passed with minimal mark 18/30.

The exam is passed only if both the marks of Calculus 1 and Calculus 2 tests are at least 18/30.

The final mark will be the weighted arithmetic mean of the two marks above computed according to the following formula and rounded to the nearest integer:

$$(56 \times (\text{Calculus 1 mark}) + 36 \times (\text{Calculus 2 mark})) / 92.$$

If the result is at least 31, the final mark will be 30 e lode.

PROGRAMMA

Italiano

CALCULUS 1 (56 ore)

- Funzioni e grafici: grafici e trasformazioni di grafici.
- Calcolo differenziale: derivata di una funzione in un punto; derivate e approssimazione lineare; funzione derivata e funzioni primitive; relazioni tra una funzione e la sua derivata o le sue primitive; derivata e monotonia; derivata e convessità.
- Calcolo integrale: integrale definito; calcolo approssimato e calcolo esatto. Teorema fondamentale del calcolo integrale.
- Successioni e approssimazione: successione geometrica e sue applicazioni.
- Equazioni differenziali: Campo di direzioni e metodo di Eulero. Soluzioni e proprietà qualitative.

CALCULUS 2 (36 ore)

- Vettori nel piano e nello spazio: prodotto scalare, prodotto vettoriale, equazioni di rette e piani.
- Le funzioni reali di due e più variabili reali.
- Limiti e derivate parziali, totali e direzionali.
- Punti critici e metodi per la determinazione dei punti di massimo, minimo e sella.
- Forme differenziali e loro integrazione. Forze conservative e potenziali.
- I numeri complessi.
- Operatori differenziali.
- Formule e serie di Taylor e di Maclaurin di funzioni di due variabili.
- Integrali curvilinei. Calcolo della lunghezza di curve. Integrali doppi. Calcolo di volumi.
- Cenni sulle equazioni differenziali alle derivate parziali.
- Matrici. Geometria dello spazio.

English

CALCULUS 1 (56 hours)

- Functions and graphs: Graphs and graph transformations.
- Differential Calculation: Derivative of a Function at a Point; Derivative and linear approximation; Derived function and antiderivative; Relations between a function and its derivative or antiderivative; Derivatives and monotonicity; Derivative and convexity.
- Integrals: Definite Integral; Approximate and exact value. The Fundamental Theorem of Integral Calculus.
- Sequences and approximation: geometric sequence and its applications.
- Differential Equations: slope Field and Euler's Method. Solutions and qualitative properties.

CALCULUS 2 (36 hours)

- Vectors in the Euclidean plane and space. Dot and cross product. Lines and planes.
- Functions of two or more variables.
- Limits and partial, total and directional derivatives.
- Critical points and methods to identify maxima, minima and saddle points.
- Differentials forms and their integration. Conservative forces and potentials.
- Complex numbers.
- Differential operators.
- Taylor and Maclaurin formulas and series of functions of two variables.
- Line integrals. Length of a plane curve. Double integrals. Computing a volume.
- An outline of Partial Differential Equations.
- Matrices. Analytic Geometry in space.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italian

- J. Stewart. "Calcolo. Funzioni di una variabile". Apogeo Education - Maggioli Editore, 2013.
- J. Stewart. "Calcolo. Funzioni di più variabili". Apogeo Education - Maggioli Editore, 2013. Capitolo 1.
- Dispense del corso di Matematica in E-learning, consultabili sulla piattaforma Orient@mente

English

- J. Stewart. "Calcolo. Funzioni di una variabile". Apogeo Education - Maggioli Editore, 2013.
- J. Stewart. "Calcolo. Funzioni di più variabili". Apogeo Education - Maggioli Editore, 2013. Chapter I.
- Notes of the E-learning Course in Mathematics available online at the link: orientamente.unito.it

Pagina web del corso: <http://chimicaetecnologie.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?id=6a9c>

MATEMATICA II - Corso B (cognomi L-Z)

MATHEMATICS II B

Anno accademico:	2017/2018
Codice attività didattica:	MFN1670
Docente:	Prof. Domenico Zambella (Titolare del corso)
Contatti docente:	011 670 2931 / 340 544 1936, domenico.zambella@unito.it
Corso di studio:	Chimica e Tecnologie Chimiche
Anno:	1° anno
Tipologia:	Di base
Crediti/Valenza:	6
SSD attività didattica:	MAT/01 - logica matematica MAT/02 - algebra
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Scritto

PREREQUISITI

italiano

Nozioni fondamentali di algebra, geometria analitica, trigonometria, calcolo differenziale ed integrale, risoluzione analitica di problemi differenziali con condizioni iniziali

english

Basic notions of algebra, analytic geometry, trigonometry, differential and integral calculus, analytic solution of differential problems with initial conditions.

PROPEDEUTICO A

italiano

Tutti gli insegnamenti

english

All the following courses

OBIETTIVI FORMATIVI

italiano

Coerentemente con gli obiettivi formativi del Corso di Studio previsti dalla scheda SUA-CdS, l'insegnamento si propone di fornire agli studenti concetti e strumenti matematici necessari per descrivere, schematizzare e interpretare problematiche di tipo chimico. L'insegnamento si propone di accrescere le capacità di comprensione degli studenti e di consentire loro di acquisire un modo rigoroso ed analitico di ragionare e affrontare nuovi problemi.

english

Accordingly with the goals of the SUA-CdS, the course aims to provide the students with the basic mathematical concepts and tools needed to describe, sketch and understand problems of interest in Chemistry.

The course aims to increase student understanding skills and to enable them to acquire a rigorous and analytical way of thinking and tackling new problems.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

italiano

Il corso si propone di fornire agli studenti gli strumenti algebrici e i metodi numerici di base, quali condizioni di applicabilità, efficienza sia in termini di complessità computazionale che di occupazione di memoria, per essere in grado di comprendere e risolvere problemi di varia natura. Accanto agli argomenti tradizionali dell'Analisi Numerica e dell'Algebra Lineare, si studieranno i gruppi delle trasformazioni lineari e degli operatori di simmetria.

english

The aim of the course of provide the students with basic algebraic and numerical notions and methods and to make them able to understand many problems in chemistry and to use mathematics in order to solve them.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

italiano

L'insegnamento prevede 52 ore complessive.

4 CFU lezioni (32 ore) - 2 CFU esercitazioni (20 ore).

english

The course consists of 52 hours.

4 CFU lectures (32 h) - 2 CFU tutorials (20 h).

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

italiano

L'esame consiste in una prova scritta con esercizi e domande relative alla teoria presentata nell'insegnamento. La votazione è espressa in trentesimi.

english

The exam consists in a written examination with exercises and theoretical questions.

PROGRAMMA

Italiano

Il campo dei numeri complessi.

Matrici, riduzione di matrici, risoluzione di sistemi lineari.

Applicazioni del calcolo matriciale: calcolo vettoriale, geometria analitica nello spazio.

Spazi vettoriali, trasformazioni lineari, diagonalizzazione.

Gruppi, con particolare attenzione ai gruppi di simmetria di figure piane e di molecole tridimensionali.

Teoria delle rappresentazioni di gruppi finiti.

Approssimazione di dati e funzioni

Inglese

Complex numbers.

Matrices, reduction of matrices, resolution of linear systems.

Applied matrix calculus: vector calculus, geometry in the tridimensional space.

Vector spaces, linear maps, diagonalization.

Groups, with a special focus on symmetry groups in the plane and for tridimensional molecules.

Representation Theory of finite groups.

Approximation of data and functions.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

italiano

Dispense fornite dai docenti

english

Teacher's notes

NOTA

italiano

Frequenza facoltativa (consigliata)

english

Attendance: not obligatory (recommended)

Pagina web del corso: <http://chimicaetecnologie.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?id=a8e5>

MATEMATICA II - Corso A (cognomi A-K)

MATHEMATICS II A

Anno accademico:	2017/2018
Codice attività didattica:	MFN1670
Docente:	Dott. Cristina Bertone (Titolare del corso) Prof. Luca Motto Ros (Titolare del corso)
Contatti docente:	0116702895, <i>crisrina.bertone@unito.it</i>
Corso di studio:	Chimica e Tecnologie Chimiche
Anno:	1° anno
Tipologia:	Di base
Crediti/Valenza:	6
SSD attività didattica:	MAT/01 - logica matematica MAT/02 - algebra
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Scritto

PREREQUISITI

italiano

Nozioni fondamentali di algebra, geometria analitica, trigonometria, calcolo differenziale ed integrale, risoluzione analitica di problemi differenziali con condizioni iniziali

english

Basic notions of algebra, analytic geometry, trigonometry, differential and integral calculus, analytic solution of differential problems with initial conditions.

PROPEDEUTICO A

italiano

Tutti gli insegnamenti

english

All the following courses

OBIETTIVI FORMATIVI

italiano

Il corso ha lo scopo di approfondire argomenti di algebra lineare, di introdurre la teoria dei gruppi e la teoria delle rappresentazioni, di illustrare e analizzare alcuni metodi numerici di base e le loro caratteristiche (condizioni di applicabilità, efficienza in termini di complessità computazionale). Accanto ad alcuni argomenti tradizionali dell'Analisi Numerica e dell'Algebra Lineare, si studieranno gli spazi vettoriali, i gruppi delle trasformazioni lineari e degli operatori di simmetria e verrà dato un cenno alla teoria delle rappresentazioni.

english

The purpose of the course is that of studying topics of linear algebra, of group theory and group representation theory, of presenting and analyzing the basic numerical methods and some notion related (conditions of applicability, efficiency both in terms of complexity of memory occupation) and to provide the necessary knowledge in order to solve problem of numerical calculus. Besides the traditional topics of Numerical Analysis, the course will concern vector spaces, groups of linear transformations and of symmetry operators and their

representations.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

italiano

Il corso si propone di fornire agli studenti gli strumenti algebrici e i metodi numerici di base, quali condizioni di applicabilità, efficienza sia in termini di complessità computazionale che di occupazione di memoria, per essere in grado di comprendere e risolvere problemi di varia natura. Accanto agli argomenti tradizionali dell'Analisi Numerica e dell'Algebra Lineare, si studieranno i gruppi delle trasformazioni lineari e degli operatori di simmetria.

english

The aim of the course is to provide the students with basic algebraic and numerical notions and methods and to make them able to understand many problems in chemistry and to use mathematics in order to solve them.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

italiano

L'insegnamento prevede 52 ore complessive.

4 CFU lezioni (32 ore) - 2 CFU esercitazioni (20 ore).

english

The course consists of 52 hours.

4 CFU lectures (32 h) - 2 CFU tutorials (20 h).

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

italiano

L'esame consiste in una prova scritta con esercizi e domande relative alla teoria presentata nell'insegnamento. La votazione è espressa in trentesimi.

english

The exam consists in a written examination on exercises and theoretical topics shown during the lectures.

PROGRAMMA

italiano

- Complementi di algebra lineare
- Trasformazioni lineari e teoria dei gruppi
- Teoria delle rappresentazioni di gruppi finiti
- Aritmetica finita, errori
- Metodi diretti per sistemi lineari
- Approssimazione di dati e funzioni
- Risoluzione numerica di equazioni differenziali ordinarie con condizioni iniziali

english

- Linear algebra
- Linear transformations and group theory
- Representation theory of finite group

- Mathematical preliminaries and error analysis
- Direct methods for the solution of linear systems
- Approximation of functions and data
- Initial value problems for ordinary differential equations

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

italiano

- G. Monegato – 100 pagine di ... elementi di Calcolo Numerico – Levrotto & Bella, Torino
- Verranno inoltre fornite dai docenti delle dispense integrative.

Altri testi utili sono:

- J. F. Epperson, Introduzione all'analisi numerica, McGraw-Hill Milano, 2009
- D. Manca, Calcolo Numerico Applicato, Pitagora Editrice Bologna, 2007
- G. Rodriguez, ALGORITMI NUMERICI, Pitagora Editrice Bologna, 2008

Infine sono di seguito indicati siti internet di interesse:

- <http://www.mathworks.com/moler/>
- <https://www.ima.umn.edu/~arnold/disasters/>
- <http://web.comlab.ox.ac.uk/oucl/work/nick.trefethen/>
- <http://www.math.uiowa.edu/~atkinson/>

english

- G. Monegato – 100 pagine di ... elementi di Calcolo Numerico – Levrotto & Bella, Torino
- Teacher's notes

See also:

- J. F. Epperson, Introduzione all'analisi numerica, McGraw-Hill Milano, 2009
- D. Manca, Calcolo Numerico Applicato, Pitagora Editrice Bologna, 2007
- G. Rodriguez, ALGORITMI NUMERICI, Pitagora Editrice Bologna, 2008

The following websites are of interest for the course:

- <http://www.mathworks.com/moler/>
- <https://www.ima.umn.edu/~arnold/disasters/>
- <http://web.comlab.ox.ac.uk/oucl/work/nick.trefethen/>
- <http://www.math.uiowa.edu/~atkinson/>

NOTA

italiano

Frequenza facoltativa (consigliata)

english

Attendance: not obligatory (but suggested)

MATEMATICA IN E-LEARNING

MATHEMATICS IN E-LEARNING

Anno accademico:	2017/2018
Codice attività didattica:	CHI0076
Docente:	Prof. Francesca Ferrara (Titolare del corso) Prof. Bruno Giuseppe Barberis (Titolare del corso)
Contatti docente:	+39 011 670 2929, francesca.ferrara@unito.it
Corso di studio:	Chimica e Tecnologie Chimiche
Anno:	1° anno
Tipologia:	Di base
Crediti/Valenza:	10
SSD attività didattica:	MAT/07 - fisica matematica
Erogazione:	A distanza
Lingua:	Italiano
Frequenza:	
Tipologia esame:	

Pagina web del corso: <http://chimicaetecnologie.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?id=1jhf>

MATERIALI E METODI NEI BENI CULTURALI

METHODS AND MATERIALS IN CULTURAL HERITAGE

Anno accademico:	2017/2018
Codice attività didattica:	CHI0107
Docente:	Prof. Alessandro Lo Giudice (Titolare del corso) Prof. Enrico Prenesti (Titolare del corso)
Contatti docente:	0116707378 - 0116707397, alessandro.logiudice@unito.it
Corso di studio:	Chimica e Tecnologie Chimiche
Anno:	3° anno
Tipologia:	A scelta dello studente
Crediti/Valenza:	4
SSD attività didattica:	CHIM/12 - chimica dell'ambiente e dei beni culturali FIS/07 - fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina)
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	

Mutuato da: [Diagnostica Fisica con laboratorio \(MFN1254\)](#)

Corso di Laurea Triennale in Scienza e Tecnologia dei Materiali

Pagina web del corso: http://chimicaetecnologie.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=iihz

ORGANIC CHEMISTRY I

ORGANIC CHEMISTRY I

Anno accademico:	2017/2018
Codice attività didattica:	CHI0101
Docente:	Prof. Silvia Giordani (Titolare del corso)
Contatti docente:	0110917646, s.giordani@unito.it
Corso di studio:	Chimica e Tecnologie Chimiche
Anno:	1° anno
Tipologia:	Di base
Crediti/Valenza:	10
SSD attività didattica:	CHIM/06 - chimica organica
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Inglese
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Scritto

PREREQUISITI

Conoscenza di base della teoria atomica, teoria dei legami, buona conoscenza dei concetti di base di acidità e basicità, acidi e basi di Lewis. Knowledge of the atomic theory, chemical bonds, base and acid theories, Lewis bases and acids theory.

OBIETTIVI FORMATIVI

italiano

L'insegnamento si propone di fornire agli studenti una preparazione sulla chimica organica di base, concetti di stereochimica, di reattività e riconoscimento dei gruppi funzionali.

english

The organic chemistry course aims are focused on providing students with a solid background in organic chemistry, in particular stereochemistry, basic reactivity and functional groups.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

italiano

Conoscenza delle proprietà dei principali composti organici e dei meccanismi di reazione correlati.

english

At the end of the course students should be able to easily recognize organic compounds and their stereochemistry, predicting their reactivity and design simple syntheses.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

italiano

L'insegnamento consiste in lezioni frontali per 80 ore. La frequenza è facoltativa

english

Teaching methods: Lectures 80 hours

Attendance is optional

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

italiano

Prima prova: Consiste di 10 problemi sugli argomenti svolti in aula. Con le domande s'intende valutare sia la comprensione dei principi fondamentali della chimica sia la capacità dello studente di applicare a casi reali quanto descritto in teoria. I problemi sono invece volti a verificare la familiarità dello studente con le aree tematiche affrontate nel corso e l'abilità acquisita nell'utilizzarle. I problemi vertono sulla nomenclatura, stereochemica e reattività con semplici applicazioni di retrosintesi. Il risultato positivo (>18/30) di questa prova consente l'accesso alla seconda prova.

Seconda prova: Lo studente si sottopone alla seconda prova che consiste in uno scritto articolato in 10 quesiti a loro volta articolati in più punti su tutto il programma. La prova contribuisce a verificare la preparazione dello studente sui vari argomenti trattati e l'abilità a risolvere semplici problemi di sintesi.

Note: • In ciascuno dei periodi di esame previsti dal calendario delle attività didattiche viene fissata almeno una coppia di date per la prova scritta e la seconda prova. Gli studenti sono tenuti ad iscriversi alla prova scritta seguendo la procedura di Ateneo. In caso di problemi e difficoltà gli studenti sono invitati a contattare i docenti. • In caso di esito positivo della prova scritta lo studente deve sostenere la seconda prova nello stesso appello.

english

Written test: It consists of 10 problems on the arguments developed in the classroom. The questions are designed to determine both the understanding of the fundamental principles of chemistry as well as the student's ability to apply to real cases as described in the theory. The problems instead are aimed at testing the student's familiarity with the subject areas addressed in the course and the skills acquired in using them. The problems concern the nomenclature, stereochemistry and reactivity with simple applications. The positive result (> 18/30) of this test allows access to the second test.

Second Test: The student submits to the second test which consists of a test of 10 questions divided into several points throughout the program. The test helps verify the student's preparation on the various topics and the ability to solve simple synthesis problems.

Marks are given in 30/30.

Notes: • In each of the examination periods provided in the schedule of educational activities at least a couple of dates are available for the first and second written test. Students are required to enroll in the written test following the procedures of the University. In case of problems and difficulties students are encouraged to contact teachers. • In case of a positive result of the written test, the student must take the second test in the same appeal.

PROGRAMMA

italiano

Introduzione generale alla chimica organica. L'atomo di carbonio e le sue ibridazioni. Legami sigma C-C e C-H, legami pi-greco

Idrocarburi saturi – nomenclatura e struttura Stereoisomeria conformazionale di catene aperte

Idrocarburi insaturi – nomenclatura e struttura. Stereoisomeria geometrica

Cicloalcani – nomenclatura e struttura - stereoisomeria conformazionale e configurazionale

Stereoisomeria – atomi chirali- Proiezioni di Fisher. Enantiomeri. Diastereomeri. Racemati. Mesoforme – cumuleni, spirani, atropisomeria

Acidi e basi secondo Arrhenius, Bronsted e Lewis

Eteri, solfuri, epossidi. Sintesi di epossidi e apertura con nucleofili

Effetti dei sostituenti

Specie reattive al carbonio – carbocationi, carbanioni, radicali, carbeni

Classificazione dei reagenti - Classificazione delle reazioni

Alcheni: addizione elettrofila agli alcheni . Stereochimica delle reazioni di addizione (regioselettività, stereospecificità e stereoselettività), addizione di acidi forti, acidi deboli, addizione di alogeni, idroborazione, ossimercuriazione, ossidazione. Reattività dei dieni coniugati. Addizione 1,4. Isoprene, caucciù e gomma naturale. Gomma sintetica. Terpeni

Alchini: generalità, struttura, nomenclatura. Preparazioni. Addizione di acqua.

Sostituzione nucleofila alifatica – meccanismi S_N1 S_N2

Reazioni di eliminazione, meccanismi E1 E2, E1cB ed eliminazione di Hofmann

Alcooli – struttura nomenclatura - reazioni. Conversioni in cloruri

Alogenuri alchilici – struttura nomenclatura - reazioni

Acidi carbossilici e derivati – struttura nomenclatura , acidità, reazioni di sostituzione nucleofila acilica (esterificazione, formazione dei derivati) sintesi malonica, sintesi di acidi mediante ossidazione.

Aldeidi e chetoni – struttura nomenclatura, addizione nucleofila al carbonile, addizione di acqua alcoli, cianuri, condensazione aldolica, reazione di Cannizzaro, reazione con i reattivi di Grignard, reazione con i derivati dell'ammoniaca (formazione di ossime, idrazoni, semicarbazoni), enammine come nucleofili, reazione di Wittig, tautomeria cheto-enolica.

Aromatici: proprietà generali - sostituzione elettrofila: meccanismo – alogenazione, nitratura, solfonazione, alchilazione e acilazione di Friedel-Crafts, effetti dei sostituenti. reazioni con acido nitroso, sali di diazonio: reazioni di sostituzione nucleofila e copolimerizzazione con ammine e fenoli

Sostituzione Nucleofila Aromatica.

Fenoli: proprietà generali – acidità. Reazioni caratteristiche dei fenoli:

Ammine: proprietà generali – basicità, sintesi di ammine (alchilazione di ammoniaca),

Reazioni al carbonio alfa. Condensazione aldolica, condensazione di Claisen, ciclizzazioni. Reazione di Michael.

english

Bonds, Isomery, Resonance

sp³, sp², sp hybridation and molecular geometry

Substitution and addition reactions

Alkanes, Name, Conformational analysis, Newman structures, Cycloalkanes

Stereochemistry, Configurational isomers, enantiomers, diastereoisomers, Cahn Ingold and Prelog rules

Double bond C=C additions and carbocations

Meso forms, racemate resolution

Mono and bimolecular substitution reactions

Alkenes, Name, addition reactions and carbocation transposition

Halohydrins compounds, Ozonization, Oxydation, Epoxidation

Alkynes. Name. Addition of H₂O, Tautomerism

Alcohols, Ethers, Structure, Name, Acidic cleavage, Epoxides cleavage, Alcohol oxidation

Aldehydes and Ketones. Name. Nucleophilic addition, Reactions with NH₃ and derivatives

Carboxylic acids and derivatives. Name. Nucleophilic substitution, Hydrolysis Enolates, Aldolic condensation

Conjugated systems, Isoprene, Terpenes, Squalenes, Steroides Michael conjugated addition

Michael donors and acceptor

Aromaticity. Electrophilic substitution

Amines, Name, Basicity, Nucleophilicity

Nucleophilic aromatic substitution, addition-elimination mechanism

Phenols, Acidity, Arenes oxidation

Training exercises

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

italiano

• Il materiale didattico presentato a lezione è disponibile presso: sito CCS

• I testi base consigliati per il corso sono:

1) Chimica organica di Bruice Paula Y. Ed. EDISES 2) Chimica Organica - Brown - Foote – Iverson – IV edizione 2010 – Edises 3) Chimica Organica –T.W. Graham Solomons Craig B. Fryhle. Ed. Zanichelli Infine sono di seguito indicati siti internet di interesse: • <http://www.cem.msu.edu/%7Ereusch/VirtualText/intro1.htm>

english

Slides are available at the course web site

Suggested books are:

- 1) Organic Chemistry by Bruice Paula Y. Ed. EDISES
- 2) Organic Chemistry - Brown - Foote - Iverson - IV edizione 2010 -Edises
- 3) Organic Chemistry -T.W. Graham Solomons Craig B. Fryhle. Ed. Zanichelli

web site of interest • <http://www.cem.msu.edu/%7Ereusch/VirtualText/intro1.htm>

Organic Chemistry

Autore: Bruice Paula Edizione: Ed. EDISES

Casa editrice: EDISES

Pagina web del corso: <http://chimicaetecnologie.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?id=b40l>

PHYSICAL CHEMISTRY I

PHYSICAL CHEMISTRY I

Anno accademico:	2017/2018
Codice attività didattica:	CHI0099
Docente:	Alessandro Erba (Titolare del corso)
Contatti docente:	011 6707562, alessandro.erba@unito.it
Corso di studio:	Chimica e Tecnologie Chimiche
Anno:	1° anno
Tipologia:	Di base
Crediti/Valenza:	8
SSD attività didattica:	CHIM/02 - chimica fisica
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Inglese
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Scritto ed orale

PREREQUISITI

Basic aspects of chemistry, mathematics and physics

PROPEDEUTICO A

Analytical, inorganic, organic, material and industrial chemistry

OBIETTIVI FORMATIVI

The course provides a description of the basic principles which govern the macroscopic average properties and behaviour of matter in terms of volume, pressure, temperature, number of particles. More specifically, the course constitutes a formal introduction to classical thermodynamics. It introduces the concept of state functions, the fundamental laws of thermodynamics, the various thermodynamic potentials, and the relationships among them. The general conditions for defining the naturalness and equilibrium of a chemical process in closed systems are introduced, as well as those for phase and chemical reaction equilibria. The course describes the thermodynamic properties of gaseous, liquid and solid systems. Phase diagrams are introduced and some properties of electrolytes discussed. The student will be able to apply the laws of thermodynamics to solve chemical problems.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Knowledge of the fundamental equations of thermodynamics, ability to solve a thermodynamic problem. Knowledge of the properties of solutions, of the conditions for phase and reactions equilibria and of how they depend on the relevant physical and chemical variables. Ability to read phase diagrams and more specifically the isobaric sections that describe the following equilibria: liquid-vapour, liquid-solid and solid-solid.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

The course is based on frontal lessons for a total of 7 CFU (56 hours) and exercises for a total of 1 CFU (16 hours). Attendance is highly recommended.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Written part

The written exam consists of 4 exercises, to be solved in about 3 hours. The exercises are meant to verify: i) the knowledge of the student of the various formal aspects of classical thermodynamics; ii) the ability of the student in identifying the right equation to solve the problem given the thermodynamic conditions it refers to; iii) the ability of the student in manipulating a mathematical expression, by correctly taking into account units and unit conversion; iv) the ability of the student in discussing the obtained results if required by the exercise.

Oral part

The mandatory oral exam (to be given after the written part) consists of 2-3 questions and aims at verifying to what extent the student has understood the fundamental principles of thermodynamics and the corresponding formal description.

PROGRAMMA

Fundamentals of Thermodynamics

Macroscopic properties, equilibrium states, state equations and state functions

The zeroth law and empirical temperature; the ideal-gas temperature scale

Ideal gas properties: the ideal-gas pVT equation, the gas kinetic theory

Real gases: virial and van der Waals equations, Boyle temperature, critical constants, law of the corresponding states.

The first law: heat, work and the concepts of internal energy, enthalpy, and heat capacities.

Reversibility and irreversibility. The second law: entropy and thermodynamic temperature

The Helmholtz and Gibbs free energies

The four Gibbs equations in a closed system

The spontaneity and equilibrium conditions in a closed system

The third law

Chemical Thermodynamics

One-component system: chemical potential, phase equilibrium conditions, number of degrees of freedom, phase diagrams.

Two-phase equilibrium curves and the Clapeyron equation.

Liquid-vapour and solidvapour curves and the Clausius-Clapeyron equation. The critical point.

Order of the phase transitions.

Homogeneous mixtures: mixing quantities and partial molar quantities, the chemical potentials.

The chemical reaction: the spontaneity and equilibrium conditions.

Heterogeneous mixtures: the chemical potentials, phase equilibrium and reaction equilibrium conditions, the phase rule.

Gaseous mixtures: ideal gas mixtures; real gas mixtures and Lewis- Randall approximation.

Chemical reactions in gas phase: standard reaction quantities and equilibrium constants.

Temperature and pressure dependence of the equilibrium constants.

Condensed homogeneous mixtures: ideal and non-ideal systems, relative activities and activity coefficients.

Excess functions: the enthalpic and entropic contributions. Ideally dilute solutions.

The conventions for the reference states in the condensed mixtures. Colligative properties.

Methods for determining activity coefficients. The osmotic coefficient.

Chemical reactions in condensed phase.

Two-component phase diagrams. Liquid-vapour equilibrium: zeotropes, azeotropes and distillation.

Miscibility gaps and liquid-liquid equilibrium.

Liquid-solid and solid-solid equilibrium: peritectic and eutectic systems.

Strong electrolyte solutions: chemical potential and mean ionic activity coefficient, and methods for its determination.

Debye - Huckel theory and the limiting law.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

I. N. Levine - PHYSICAL CHEMISTRY – McGraw-Hill International Editions. Chemistry Series

NOTA

Attendance to classes is strongly recommended

Pagina web del corso: http://chimicaetecnologie.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=nrtn

PHYSICS

PHYSICS

Anno accademico:	2017/2018
Codice attività didattica:	CHI0115
Docente:	Dott. Francesco Massaro (Titolare del corso) Prof. Antonaldo Diaferio (Titolare del corso)
Contatti docente:	0116707462, <i>f.massaro@unito.it</i>
Corso di studio:	Chimica e Tecnologie Chimiche
Anno:	1° anno
Tipologia:	--- Nuovo Ordinamento ---
Crediti/Valenza:	10
SSD attività didattica:	FIS/01 - fisica sperimentale
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Inglese
Frequenza:	
Tipologia esame:	

Pagina web del corso: <http://chimicaetecnologie.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?id=k4bu>

R.E.A.C.H. REGISTRAZIONE, VALUTAZIONE, AUTORIZZAZIONE E RESTRIZIONE DELLE SOSTANZE CHIMICHE

REACH - Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals

Anno accademico:	2017/2018
Codice attività didattica:	MFN1407
Docente:	Marco Fontana (Titolare del corso) Dott. Anna Maria Scibelli (Titolare del corso)
Contatti docente:	<i>marco.fontana@arpa.piemonte.it</i>
Anno:	
Tipologia:	A scelta dello studente
Crediti/Valenza:	4
SSD attività didattica:	NN/00 - nessun settore scientifico
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	
Tipologia esame:	Orale

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Esame scritto

PROGRAMMA

italiano

MALATTIE PROFESSIONALI DA ESPOSIZIONE AD AGENTI CHIMICI: NEBBIE OLEOSE, POLVERI PNEUMOCONIOGENE E NON PNEUMOCONIOGENE;

SOSTANZE SVCH; POLVERI DI LEGNO; IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI – IPA; SOSTANZE CANCEROGENE, MUTAGENE E TERATOGENE; VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE REALE - SCENARI DI ESPOSIZIONE.

I SISTEMI DI GESTIONE AMBIENTALE: NORMA UNI EN ISO 14001 -EMAS;

- INQUADRAMENTO DELL'AZIENDA SECONDO IL REG 1907/2006:

FABBRICANTE , PRODUTTORE, UTILIZZATORE A VALLE, IMPORTATORE,

ESPORTATORE. - Fornire gli strumenti per valutare se e quando sostanze, preparati o articoli risultano soggetti al Regolamento REACH;

- Definire gli obblighi da assolvere e le garanzie da richiedere.

1. SCAMBIO DEI DATI ED INFORMAZIONI LUNGO LA SUPPLY CHAIN.

2. Nomina del RAPPRESENTANTE ESCLUSIVO PER L'EUROPA, UTILITA' NELLA NOMINA DEL RAPPRESENTANTE TERZO.

3. OBBLIGHI di REGISTRAZIONE:

4. Valutare correttamente l'importanza dei contenuti e finalità del Chemical Data Sharing, ai fini di definire Ruoli e Responsabilità nell'ambito della Supply Chain, secondo il presente Regolamento

5. CONTENUTI ed elaborazione dei CHEMICAL SAFETY REPORTS e dei DOSSIER TECNICI.

INTRODUZIONE AL REG CLP e correlazioni con le Direttive 67/548/EEC e

1999/45/CE: Classificazione ed Etichettatura delle sostanze chimiche-

Allineamento con il GHS.

Valutazione eco tossicologica, ambientale e dell'impatto sulla salute umana di tutte le sostanze chimiche dall'ingresso della materia prima, fino al prodotto finito, compreso l'imballaggio.

inglese

OCCUPATIONAL DISEASES FROM EXPOSURE TO CHEMICALS: MIST, DUST

PNEUMOCONIOGENE AND NOT PNEUMOCONIOGENE;
SVCH SUBSTANCES; WOOD DUST; POLYCYCLIC AROMATIC HYDROCARBONS-PAH; SUBSTANCES THAT ARE
CARCINOGENIC, MUTAGENIC AND TERATOGENIC; EVALUATION OF THE REAL EXPOSURE; EXPOSURE SCENARIOS.
ENVIRONMENTAL MANAGEMENT systems: UNI EN ISO 14001-EMAS;
Classification of the COMPANY ACCORDING to REG 1907/2006:
MANUFACTURER, producer, IMPORTER, downstream user, EXPORTER. -
Providing the tools to assess if and when substances, preparations or
articles are subject to the REACH regulation;
-Define the obligations and the guarantees to be requested.
1. EXCHANGE of DATA and INFORMATION ALONG the SUPPLY CHAIN.
2. Appointment of EXCLUSIVE REPRESENTATIVE for Europe, utilities in the
APPOINTMENT of the REPRESENTATIVE.
3. Registration OBLIGATIONS;
4. Assess correctly the importance of the contents and purpose of the
Chemical Data Sharing for the purposes of defining roles and
responsibilities within the Supply Chain, in accordance with this
regulation.
5. CONTENT and elaboration of CHEMICAL SAFETY REPORTS and
TECHNICAL DOSSIER.

INTRODUCTION to REG CLP and correlations with directives 67/548/EEC
and 1999/45/EC: classification and labelling of chemicals- Alignment with
the GHS.

Eco-toxicological, environmental assessment and the impact on human
health of all the chemicals from the input of raw materials, until the
finished product, including packaging.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Dispense del docente Testo integrale del Reg CE N 1907/2008; Sito dell'ECHA.

Pagina web del corso: <http://chimicaetecnologie.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?id=jsb2>

RELAZIONARE IN INGLESE

ADVANCED ENGLISH: WRITING

Anno accademico:	2017/2018
Codice attività didattica:	CHI0042
Docente:	Catherine Mary Merrett (Titolare del corso)
Contatti docente:	0116707884 (Mercoledì mattina), catherine.merrett@unito.it
Corso di studio:	Chimica e Tecnologie Chimiche
Anno:	3° anno
Tipologia:	Altre attività
Crediti/Valenza:	4
SSD attività didattica:	NN/00 - nessun settore scientifico
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Inglese
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Scritto

PREREQUISITI

Students wishing to sit this writing examination must have already been awarded 2 credits for the SET grammar test. Alternatively, they must be in possession of minimum CEFR B1 external certification recognised by the Chemistry Department.

OBIETTIVI FORMATIVI

Ability to communicate ideas in a clear way using written English discourse.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Students' written work should show the following qualities:

(i) macro skills

- Treatment of assignment adequately fulfils task expectation and topic is addressed clearly
- Introduction orients reader sufficiently to topic AND author's thesis
- Sufficient evidence for generalisations and supporting ideas provided in relevant and credible way
- Paragraphs separate, logical units related to thesis and connected to each other by appropriate transitions
- Sentences within paragraphs form connected series using appropriate transition words and other cohesion devices (Weigle, S.C. 2002. Assessing Writing)

(ii) micro skills

- use of transition words and linkers
- clearly written; minimum number of errors of grammar practised during course; errors do not interfere with reader comprehension
- appropriate register and appropriate general and subject-specific vocabulary

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

16 frontal lessons

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Minimum 250-word essay in English on topic connected to the world of science. You will not be required to have any specialist knowledge. However, you will be expected to have ideas and opinions on matters such as global warming, pollution, alternative energy production, vivisection, water management, for example.

At the beginning of the examination, you will be given an essay-plan form to complete prior to writing your essay. You will then write your essay according to this plan.

Choice of titles: you will choose one title from a choice of two.

Time allowed: 1 hour and 30 minutes (including time for writing your plan).

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Since it is very unadvisable to undertake an English writing exam without any prior feedback on your writing skills, the teacher is available for marking any of the practice essays contained in the writing sections of the textbooks.

PROGRAMMA

Grammar and vocabulary useful for essay writing (see textbooks)

Essay organisation skills: introductions & conclusions; paragraph development;

logical sequencing of ideas making use of appropriate cohesion devices including transition words (see textbooks)

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Essay-writing sections and exercises from:

1. Cambridge English: Complete IELTS Bands 4-5. Authors: Brook-Hart & Jakeman

Student's Book. ISBN 978-0-521-17956-0

2. Cambridge Academic English Intermediate. Author: Thaine

Student's Book. ISBN 978-0-521-16519-8

3. Cambridge English: Complete IELTS Bands 6.5-7.5. Authors Brook-Hart & Jakeman

Student's Book. ISBN 1-107-652508

4. Cambridge Academic English Upper Intermediate. Author: Hewings

Student's Book. ISBN 978-0-521-1652

These books are available in the Chemistry Department Library

NOTA

Final Mark

Students will be awarded 4 credits for a successful performance. The final grade for this examination is not numerical but PASS/NO PASS. The level of your Pass performance will therefore not affect the overall average of your Chemistry Degree.

N.B Students with recognised English language certification at CEFR B2 level, obtained outside UNITO, may be awarded the 4 credits and exempted from sitting the examination. However, the B2 level awarded must have included an essay writing task and final decisions regarding the eligibility for recognition of language certificates will be made by the relevant "Commissione Didattica".

Pagina web del corso: http://chimicaetecnologie.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=xfj

SCIENZA DEI MINERALI E GEOMATERIALI

MINERALS SCIENCE AND GEOMATERIALS

Anno accademico:	2017/2018
Codice attività didattica:	CHI0039
Docente:	Rossella Arletti (Titolare del corso) Alessandro Borghi (Titolare del corso)
Contatti docente:	+390116705129, rossella.arletti@unito.it
Corso di studio:	Chimica e Tecnologie Chimiche
Anno:	3° anno
Tipologia:	Affine o integrativo
Crediti/Valenza:	6
SSD attività didattica:	GEO/06 - mineralogia GEO/07 - petrologia e petrografia
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Orale

PREREQUISITI

italiano

MODULO 1 - ARLETTI Nozioni di base di meccanica, di termodinamica e termodinamica chimica Nozioni di base su legame chimico, stati di aggregazione della materia, reazioni chimiche e stechiometria, principali tecniche analiticostrumentali per l'analisi elementare inorganica. MODULO 2 - BORGHI Conoscenze di base di Fisica, Chimica Fisica, Chimica Inorganica.

english

MODULE 1 - ARLETTI Basical knowledge of mechanics and thermodynamics MODULE 2 - BORGHI Basic knowledge in Physics, Physical Chemistry, Inorganic Chemistry

PROPEDEUTICO A

italiano

Funzionale al completamento del bagaglio culturale e scientifico del laureato triennale.

english

Functional at the completion of cultural/scientific background of a three year-degree chemist.

OBIETTIVI FORMATIVI

italiano

MODULO 1 - ARLETTI

Acquisire le conoscenze di base su: struttura della materia cristallina; sistematica di minerali di interesse chimico;

MODULO 2 - BORGHI

Fornire le informazioni essenziali riguardanti: i) i processi petrogenetici e geochimici operanti nella crosta; ii) la classificazione e distribuzione dei geomateriali; iii) l'interpretazione di dati petrochimici e petrofisici relativi ai geomateriali.

english

MODULE 1 - ARLETTI

Gain fundamental knowledge on: the structure of crystalline materials, classification of minerals, characterization of crystalline materials

MODULE 2 - BORGHI

To provide basic informations on: i) the most significant petrogenetic and geochemical processes operating within the Earth crust and at the crust-hydrosphere-atmosphere boundary; ii) the classification of magmatic, sedimentary and metamorphic rocks, and their distributions within the Earth crust; iii) the chemical compositions of geomaterials.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

italiano

MODULO 1 - ARLETTI

Conoscenze di base sulla struttura della materia cristallina e di come descriverla e caratterizzarla. Conoscenze di base sulla sistematica di minerali d'interesse chimico

MODULO 2 - BORGHI

Conoscenze di base: i) sulla struttura, composizione chimica e stato fisico della Terra; ii) sui principali processi petrogenetici e geochimici operanti nella crosta; iii) sulla classificazione e distribuzione dei principali geomateriali della crosta terrestre; iv) sull'interpretazione di dati petrochimici e petrofisici relativi ai geomateriali.

english

MODULE 1 - ARLETTI

Acquisition of fundamental knowledge on the structure of the materials and their characterization. Basic knowledge on mineral classification

MODULE 2 - BORGHI

Acquisition of basic knowledge of: i) the structure, chemical composition and physical state of the Earth; ii) the main petrogenetic and geochemical processes operating in the crust; iii) the classification and distribution of geomaterials within the Earth crust; iv) the interpretation of petrochemical data.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

Il corso comprende lezioni frontali ed esercitazioni durante le quali verrà svolto il riconoscimento di campioni rappresentativi di rocce magmatiche, sedimentarie e metamorfiche.

English

The course includes lectures and exercises during which will be played the macroscopic identification of representative samples of igneous, sedimentary and metamorphic rocks

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

esame scritto con domande a risposta aperta (tre per ogni modulo)

English

written examination with open questions (three for each module)

PROGRAMMA

italiano

MODULO 1 - ARLETTI

Cristallografia geometrica. Concetto di simmetria, Reticoli di Bravais, gruppi puntuali e gruppi spaziali tridimensionali; reticolo reciproco.

Sistemi e classi cristalline.

Cristallografia diffrattometrica. Principi di diffrazione. Metodi sperimentali di diffrazione con particolare riferimento alla diffrazione da polveri ed al suo uso per identificare e determinare quantitativamente (metodo di Rietveld) le fasi cristalline.

Minerali per la chimica. Principi di cristallografia delle strutture inorganiche. Polimorfismo. Sistematica dei silicati, in particolare: inosilicati, fillosilicati e tectosilicati. Non silicati. Alcuni minerali di interesse tecnologico.

MODULO 2 - BORGHI

Natura e distribuzione dei geomateriali costituenti la crosta, il mantello ed il nucleo terrestre. Ciclo delle rocce e cenni sui principali processi petrogenetici e geochimici operanti nella crosta e all'interfaccia crosta-idrosfera-atmosfera. Principali metodologie analitiche per lo studio delle rocce. Classificazione chimica e geochimica delle rocce magmatiche, sedimentarie e metamorfiche e loro distribuzione nella crosta. Cenni sulla nomenclatura mineralogico-strutturale e sulle proprietà petrofisiche delle rocce. Geomateriali e georisorse.

english

MODULE 1 - ARLETTI

1) Geometrical crystallography. Concept of symmetry. Bravais lattices, space groups in three dimensions; reciprocal lattice. Crystal classes and systems.

2) Diffraction crystallography. Principles of diffraction (X-rays). Diffraction experimental methods with emphasis on powder diffraction methods and their use to identify and quantify (Rietveld method) crystalline phases.

3) Minerals for chemistry. Crystal-chemical basis of the inorganic structures. Polymorphism. Systematic of silicates with emphasis on chain silicates, phyllosilicates and framework silicates. Non silicates. Some technological minerals

MODULE 2 - BORGHI

Introduction to geomaterials of the Earth crust, mantle and core. The rock-cycle and the most significant petrogenetic and geochemical processes operating within the Earth crust and at the crust-hydrosphere-atmosphere boundary. Petrographic analytical techniques. The chemical and geochemical classification of magmatic, sedimentary and metamorphic rocks, and their distributions within the Earth crust. Principles of classification based on mineralogy and texture of rocks; introduction to some petrophysical properties. Earth resources.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

italiano

MODULO 1 - ARLETTI

Klein, 2004. Mineralogia, Zanichelli, 632 p.

Rigault, 2005. Introduzione alla Cristallografia, Levrotto e Bella Ed., 215 p.

MODULO 2 - BORGHI

Il materiale didattico utilizzato a lezione è disponibile in file pdf alla homepage del Corso. Per approfondimenti si consigliano:

Klein & Philpotts, 2013. Earth Materials: Introduction to Mineralogy and Petrology. Cambridge University Press. 537 p.

Kesler & Simon, 2015. Mineral resources, economics and the environment. Cambridge University Press. 434 p.

english

MODULE 1 - ARLETTI

Klein, 2004. Mineralogia, Zanichelli, 632 p.

Rigault, 2005. Introduzione alla Cristallografia, Levrotto e Bella Ed., 215 p.

MODULE 2 - BORGHI

PDF files with slides used during lectures are available in this website. Suggested further readings:

Klein & Philpotts, 2013. Earth Materials: Introduction to Mineralogy and Petrology. Cambridge University Press. 537 p.

Kesler & Simon, 2015. Mineral resources, economics and the environment. Cambridge University Press. 434 p.

NOTA

italiano

Durante le lezioni vengono discussi esempi ed esercizi sui principali argomenti trattati.

english

Working examples and exercises are discussed during lectures.

Pagina web del corso: <http://chimicaetecnologie.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?id=dsy4>

SICUREZZA INDUSTRIALE

Industrial Safety

Anno accademico:	2017/2018
Codice attività didattica:	MFN1181
Docente:	Prof. Francesco Trotta (Titolare del corso)
Contatti docente:	<i>francesco.trotta@unito.it</i>
Corso di studio:	Chimica e Tecnologie Chimiche
Anno:	3° anno
Tipologia:	--- Nuovo Ordinamento ---
Crediti/Valenza:	1
SSD attività didattica:	CHIM/04 - chimica industriale
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	
Tipologia esame:	Orale

Pagina web del corso: http://chimicaetecnologie.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=hyzp

STRUMENTI MATEMATICI PER LA CHIMICA

Mathematical Tools for Chemistry

Anno accademico:	2017/2018
Codice attività didattica:	MFN1672
Docente:	Alessandro Erba (Titolare del corso)
Contatti docente:	011 6707562, alessandro.erba@unito.it
Corso di studio:	Chimica e Tecnologie Chimiche
Anno:	3° anno
Tipologia:	A scelta dello studente
Crediti/Valenza:	4
SSD attività didattica:	CHIM/02 - chimica fisica
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Scritto ed orale

PREREQUISITI

Fondamenti di Analisi Matematica.

PROPEDEUTICO A

Corsi di modellistica chimica, chimica teorica e computazionale

OBIETTIVI FORMATIVI

italiano

Irrobustire le conoscenze matematiche su problemi chimico fisici e sull'analisi statistica dei dati.

inglese

Enhance the students' mathematical skills to handle chemico-physical problems and the statistical analysis of data.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

italiano

Il corso si propone di irrobustire le conoscenze dello studente circa vari strumenti formali di carattere generale. In particolare, alcuni argomenti che vengono trattati in modo più discorsivo nei corsi precedenti vengono qui ripresi con un approccio formale (richiami di Algebra Lineare e Teoria dei Gruppi, Elementi di Statistica, Trasformata di Fourier, Polinomi, Operatori Lineari Cartesiani, ...). Infine, il corso vuole fornire una introduzione alla programmazione scientifica (in Python e/o FORTRAN).

inglese

Aim of this course is consolidating the knowledge of a series of fundamental formal tools of wide applicability in Physical Chemistry. This is done by formally addressing some of the topics that are only qualitatively covered in previous Courses (elements of Linear Algebra and Group Theory, elements of Statistics, Fourier Transform, Polynomials, Linear Cartesian Operators, ...). Finally, the course aims at providing with an introduction to scientific computing (in Python and/or FORTRAN)

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

italiano

3 CFU di lezioni frontali su contenuti formali e 1 CFU di introduzione alla programmazione scientifica

inglese

3CFU of frontal lessons on formal topics and 1 CFU of introduction to scientific programming

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

italiano

Esame orale (con valutazione in trentesimi) in cui lo studente dovrà dimostrare di aver acquisito i necessari strumenti formali e lessicali per poter derivare ed esporre correttamente alcune delle dimostrazioni affrontate nel Corso

inglese

Oral exam, where the student will have to demonstrate his ability in using formal and lexical tools to derive and present correctly some of the demonstrations discussed during the Course

PROGRAMMA

italiano

Richiami di Algebra lineare; definizioni di matrici e vettori; spazi vettoriali; proprietà del prodotto; bra e ket; sistemi di equazioni lineari; determinante e traccia; matrici speciali; operatori e loro rappresentazione;

Teoria dei gruppi puntuali; proprietà metriche delle matrici; prodotto scalare; diadi; matrici unitarie; autovalori ed autovettori; matrici unitarie e trasformazioni di similarità; equazione secolare e diagonalizzazione; funzioni di matrici; matrici Hermitiane e loro autovalori ed autovettori;

Fondamenti di Teoria della Probabilità e Statistica. Distribuzioni di probabilità binomiale e Gaussiana, valor medio, varianza, momento di una distribuzione. Teorema del limite centrale. Stima dei parametri di un modello, metodo dei minimi quadrati, principio di verisimiglianza e valutazione della stima dei parametri.

Proprietà dei Polinomi.

Trasformate di Fourier.

Operatori Cartesiani Lineari.

Elementi di programmazione scientifica (in Python e/o FORTRAN).

inglese

Elements of Linear Algebra: definition of matrices and vectors; linear spaces, product properties; bras and kets: linear equation systems; determinant and trace; special matrices; operators and their representation;

Point group theory; metric properties of matrices; dot product; dyads; unitary matrices; eigenvalues and eigenvectors; unitary matrices and similarity transformation; secular equation and diagonalization; matrix functions; Hermitian matrices, their eigenvalues and eigenvectors;

Fundamentals of Probability Theory and Statistics. Binomial and Gaussian probability densities, mean value, variance, momentum. Central limit theorem. Parameter estimate of a model, Least Square method, Likelihood law and assessment of the parameter estimate accuracy.

Properties of Polynomials.

Fourier Transforms.

Linear Cartesian Operators.

Elements of scientific programming (in Python and/or FORTRAN) .

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

italiano

Appunti delle lezioni

inglese

Lecture notes

Pagina web del corso: http://chimicaetecnologie.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=mh2k
