

CORSO DI LAUREA IN CHIMICA
Corsi e programmi coorte 2013-2014

CHIMICA ANALITICA I: CHIMICA ANALITICA I E CHEMIOMETRIA

Docente: Prof. Emilio MARENGO

E-mail: emilio.marengo@unipmn.it

Numero CFU: 9

Anno: 2

Periodo di insegnamento: 2

Codice disciplina: MF0037

Prerequisiti:

Chimica Generale e Inorganica.

Programma del corso:

Modulo di Chimica Analitica: Calcolo dell'attività di specie ioniche in soluzione, Equilibri in soluzione (acido-base, precipitazione, complessazione, redox), Equilibri di ripartizione tra solventi, Celle elettrochimiche, Elettrodi, Metodi volumetrici di analisi, Generalità sui metodi di analisi elettrochimici, spettrofotometrici, spettroscopici, cromatografici.

Modulo di Chemiometria: Le variabili aleatorie e gli indicatori statistici. Dipendenza ed indipendenza statistica e relative implicazioni. Le distribuzioni di probabilità (normale, t di Student, F di Fisher, Chi quadrato, Poisson, binomiale, uniforme) ed il loro utilizzo. Il test statistico (struttura, finalità, errori alfa e beta). Test parametrici e non parametrici (introduzione ai vari test ed esempi relativi al loro uso). Approcci sperimentali per valutare la significatività di effetti.

Testi consigliati:

- Daniel Harris, "Chimica Analitica Quantitativa", Zanichelli
- dispense fornite dal docente.

Obiettivi:

Modulo di Chimica Analitica: Conoscenza e padronanza degli equilibri in soluzione (acido-base, precipitazione, complessamento, redox), calcolo dell'attività di specie ioniche in soluzione, conoscenza delle celle elettrochimiche, elettrodi, metodi volumetrici di analisi, generalità sui metodi di analisi elettrochimici, spettrofotometrici, spettroscopici, cromatografici.

Modulo di Chemiometria: Fornire allo studente la padronanza delle conoscenze statistiche necessarie in chimica. Capacità di scegliere il corretto test statistico nelle situazioni che si trovano più spesso in chimica.

Metodi didattici:

Lezioni frontali, presentazioni powerpoint, esercitazioni in aula ed al computer, dispense.

Controllo dell'apprendimento

Esercitazioni in classe

Metodo di valutazione:

Esame scritto e orale.

CHIMICA ANALITICA I: LABORATORIO DI CHIMICA ANALITICA I

Docente: Dott.ssa Valentina GIANOTTI

E-mail: valentina.gianotti@unipmn.it

Numero CFU: 6

Anno: 2

Periodo di insegnamento: 1

Codice disciplina: MF0037

Prerequisiti:

Chimica Generale e Inorganica: Chimica Generale ed Inorganica; Chimica Generale e Inorganica: Stechiometria (A); Chimica Generale e Inorganica: Stechiometria (B).

Programma del corso:

In questo corso sperimentale di base verranno presi in considerazione gli aspetti teorico-pratici di alcune delle più diffuse tecniche di separazione utilizzate nella chimica analitica. Il programma prevede: Separazione mediante precipitazione frazionata. Resa e fattore di separazione. Attacco e dissoluzione del campione. Analisi qualitativa sistematica. Gruppi analitici per la separazione di cationi. Ricerca degli anioni più comuni. Analisi qualitativa in presenza di interferenti. Tecniche cromatografiche di separazione. Cromatografia di adsorbimento e di ripartizione. Cromatografia su colonna, su carta, su strato sottile.

Testi consigliati:

- E.J. Slowinski e W.L. Masterton, "Qualitative analysis and the properties of ions in aqueous solution", II edizione, Saunders College Publishing (1990).
- R.V. Dilts, "Analytical Chemistry", Van Nostrand (1974)

- G. Saini e E. Mentasti, "Fondamenti di chimica analitica – Analisi chimica strumentale", UTET (1995).

Obiettivi:

Il corso si propone di fornire le conoscenze e i metodi per affrontare un problema di chimica analitica qualitativa: attacco del campione, separazione degli interferenti e analisi vera propria.

Metodi didattici:

Introduzione dei concetti teorici mediante 1 CFU di lezioni frontali e applicazione dei principi nei restanti 5 CFU.

Controllo dell'apprendimento

L'apprendimento può essere efficacemente controllato poiché i concetti delle lezioni frontali vengono applicati direttamente in laboratorio e nel caso i concetti possono essere rispiegati durante il laboratorio stesso.

Metodo di valutazione:

Esame scritto comprendente tre domande sulla parte di analisi sistematica impostate come simulazione di una analisi condotta in laboratorio e due domande teoriche sulla cromatografia.

CHIMICA ANALITICA STRUMENTALE: CHIMICA ANALITICA STRUMENTALE

Docente: Dott.ssa Elisa ROBOTTI

E-mail: elisa.robotti@unipmn.it

Numero CFU: 6

Anno: 3

Periodo di insegnamento: 1

Codice disciplina: S0346

Prerequisiti:

Nessuno.

Programma del corso:

Gascromatografia, cromatografia liquida, spettroscopia UV-visibile, analisi elementale (assorbimento atomico a fiamma e fornello di grafite, ICP-MS, ICP-OES), spettrometria di massa ed altre tecniche analitiche di separazione e riconoscimento.

Testi consigliati:

- Rubinson/Rubinson, "Chimica Analitica Strumentale", Zanichelli;

- Skoog/Holler/Crouch, "Chimica analitica strumentale", EdiSES;
- D.A. Skoog e J.J. Leary, "Chimica analitica strumentale", EdiSES;
- materiale didattico del docente.

Obiettivi:

Il corso ha l'obiettivo di preparare il futuro dottore in Chimica sulle basi teoriche delle più moderne tecniche analitiche strumentali e prepararlo alle problematiche tipiche che devono essere affrontate in laboratori di ricerca.

Metodi didattici:

Lezioni frontali, dispense, presentazioni powerpoint.

Controllo dell'apprendimento

L'apprendimento sarà valutato mediante esame orale al termine del corso.

Metodo di valutazione:

Esame orale per valutare la preparazione dello studente sugli aspetti teorici delle tecniche analitiche strumentali e verificarne la capacità nello scegliere la tecnica analitica più opportuna quando viene presentato un caso pratico da risolvere.

CHIMICA ANALITICA STRUMENTALE: LABORATORIO DI CHIMICA ANALITICA STRUMENTALE

Docente: Prof. Emilio MARENGO

E-mail: emilio.marengo@unipmn.it

Numero CFU: 6

Anno: 3

Periodo di insegnamento: 1

Codice disciplina: S0346

Prerequisiti:

Chimica Generale e Inorganica; Chimica Analitica I

Programma del corso:

Metodi di analisi strumentali (elettrochimici, cromatografici, spettrofotometrici) e classici (titrimetria).

Testi consigliati:

- dispense fornite dal docente e testi consigliati per i corsi di Chimica Analitica Strumentale e Chimica Analitica I.

Obiettivi:

Padronanza delle tecniche di laboratorio, precisione ed accuratezza nell'esecuzione delle analisi.

Metodi didattici:

Lezioni frontali, esercitazioni in laboratorio ed in aula.

Controllo dell'apprendimento

Esercitazioni in laboratorio ed in aula . Ai risultati delle esercitazioni di laboratorio (analisi) vengono assegnati delle votazioni che concorrono al voto finale.

Metodo di valutazione:

Prove di laboratorio, esame scritto, esame orale.

CHIMICA FISICA I: CHIMICA FISICA I

Docente: Prof. Maurizio COSSI

E-mail: maurizio.cossi@unipmn.it

Numero CFU: 6

Anno: 2

Periodo di insegnamento: 1

Codice disciplina: S0333

Prerequisiti:

Conoscenze derivanti dai corsi di base di Chimica Generale, di Matematica e di Fisica

Programma del corso:

Il corso si svolge in stretta relazione con il Corso di Laboratorio di Chimica Fisica I a cui sono demandate tutte le esercitazioni in aula ed in laboratorio. Lo scopo del corso è quello di fornire allo studente i fondamenti della termodinamica chimica ed i principi della meccanica quantistica. Si tratta di nozioni propedeutiche ai successivi corsi di Chimica Fisica e di concetti basilari per la miglior comprensione dei corsi di Chimica Inorganica, Chimica Organica e Chimica Analitica.

Gli argomenti trattati dal corso si dividono in due parti:

Parte A: Termodinamica

Richiami dei principi della termodinamica classica; funzioni energia interna, entalpia ed entropia. Termochimica. Funzioni di Helmholtz e Gibbs e potenziali chimici. Cambiamenti di fase e trasformazioni fisiche. Miscele semplici e proprietà colligative. Diagrammi di fase. Reazioni chimiche ed equilibrio chimico.

Parte B: Chimica quantistica

Introduzione alla meccanica quantistica e suoi. Principi. Applicazione al trattamento dei moti traslazionale, vibrazionale e rotazionale di particelle quantistiche. Struttura e spettri degli atomi idrogenoidi, orbitali atomici e loro energie; estensione agli atomi plurielettronici. Struttura molecolare: la molecola ione idrogeno, molecole diatomiche e poliatomiche. Metodi variazionali e delle perturbazioni.

Testi consigliati:

Appunti forniti dal docente

- P.W. Atkins e J. De Paula, "Chimica Fisica", Zanichelli.
- A.C. Philips "Introduction to Quantum Mechanics", Wiley
- Levine "Quantum Chemistry", Prentice Hall

Obiettivi:

Fornire allo studente i fondamenti della termodinamica per l'analisi dei processi chimici ed i principi della meccanica quantistica necessari a comprendere la struttura e le proprietà dei sistemi atomici e molecolari.

Metodi didattici:

Lezioni in aula.

Controllo dell'apprendimento

Le lezioni teoriche prevedono molti esempi pratici. Specie per la parte di termodinamica gli studenti sono chiamati a svolgere esercizi alla lavagna ed a discutere dei risultati collegialmente.

Metodo di valutazione:

La valutazione della preparazione avverrà con prove scritte: Esercizi di termodinamica per la parte A e svolgimento di un argomento proposto per la parte B.

CHIMICA FISICA I: LABORATORIO DI CHIMICA FISICA I

Docente: Prof. Leonardo MARCHESE

E-mail: leonardo.marchese@unipmn.it

Numero CFU: 6

Anno: 2

Periodo di insegnamento: 2

Codice disciplina: S0333

Prerequisiti:

Frequenza del corso di Chimica Fisica I. L'esame è comune tra i due corsi.

Programma del corso:

Il corso si propone di descrivere e far eseguire alcune semplici esperienze di calorimetria, misura di densità di miscele, misura dei coefficienti di compressibilità di gas reali, modellizzazione grafica di molecole. Oltre alle lezioni teoriche introduttive, gli studenti dovranno obbligatoriamente svolgere sei esperienze e descrivere metodi e risultati in relazioni scritte.

Testi consigliati

Per le basi chimico-fisiche, necessarie per comprendere le esperienze e interpretare i risultati, si può far riferimento a P. Atkins "Chimica Fisica" (edizione 5a o successiva).

Obiettivi:

Familiarizzare gli studenti con alcuni semplici strumenti di misura chimico-fisici. Illustrare lo svolgimento di misure quantitative di varie grandezze fisiche. Familiarizzare con la scrittura di relazioni sull'attività di laboratorio.

Metodi didattici:

Due settimane di lezioni teoriche per illustrare le esperienze, con particolare attenzione alle basi chimico-fisiche necessarie per comprendere le procedure e commentare i risultati. Sei esperienze in laboratorio (in gruppi di due o tre studenti).

Controllo dell'apprendimento

Un primo livello di controllo dell'apprendimento viene fatto sulla base di una discussione dei dati ottenuti durante la quale gli studenti illustrano le esperienze realizzate in laboratorio e ne commentano in modo critico i risultati. Un controllo ulteriore viene fatto sulla base di una relazione scritta.

Metodo di valutazione:

Valutazione delle relazioni presentate sulle esperienze. Esame orale sulle esperienze effettuate (commenti sulle relazioni) e sulle basi chimico-fisiche. La valutazione complessiva viene fatta in modo congiunto con l'esame teorico.

CHIMICA FISICA II: CHIMICA FISICA II

Docente: Prof. Maurizio COSSI

E-mail: maurizio.cossi@unipmn.it

Numero CFU: 6

Anno: 3

Periodo di insegnamento: 1

Codice disciplina: S0343

Prerequisiti:

Matematica, Fisica, Chimica Fisica I

Programma del corso:

Nella prima parte del corso si continua l'esposizione della Meccanica Quantistica applicata alla chimica, iniziata nel corso di Chimica Fisica I. Si trattano il momento angolare, l'atomo di idrogeno e il metodo Hartree-Fock per lo studio di sistemi polielettronici. Vengono forniti alcuni cenni relativi ai metodi moderni di calcolo applicati ai problemi chimici.

Nella seconda parte, ci si occupa della definizione di energia molecolare (potenziale e cinetica, distinta in diversi contributi). Per ogni contributo vengono presentate le equazioni quanto-meccaniche necessarie alla definizione dei livelli energetici (la soluzione delle equazioni è quasi sempre di tipo qualitativo). Si introducono i concetti fondamentali di spettroscopia molecolare, i coefficienti di Einstein e l'analisi della forma di riga. Vengono presentati i rudimenti teorici delle spettroscopie vibrazionale, elettronica e magnetica.

Si introducono le basi della meccanica statistica, il concetto di insieme termodinamico, la distribuzione di Boltzmann, e la funzione di partizione. Si calcolano le funzioni di partizione associate ai diversi contributi energetici definiti nella prima parte del corso, e si mostra la relazione con le grandezze termodinamiche macroscopiche.

Si introducono alcuni concetti basilari di cinetica chimica, ordine di reazione, equazione di Arrhenius, teoria delle collisioni, teoria del complesso attivato (Eyring).

Testi consigliati:

Appunti forniti dal docente

- P.W. Atkins e J. De Paula, "Chimica Fisica", Zanichelli.
- A.C. Philips "Introduction to Quantum Mechanics", Wiley
- I. Levine "Quantum Chemistry", Prentice Hall

Obiettivi:

Fornire una descrizione quantitativa dei diversi contributi all'energia molecolare e della spettroscopia molecolare. Introdurre i concetti e le equazioni della meccanica statistica e mostrare le connessioni con la termodinamica classica. Introdurre alcuni concetti di cinetica chimica. Fornire alcune basi di Meccanica Quantistica applicata alla Chimica.

Metodi didattici:

Lezioni frontali.

Controllo dell'apprendimento

Discussioni collegiali in aula sugli argomenti trattati a lezione.

Metodo di valutazione:

Esame orale.

CHIMICA FISICA II: LABORATORIO DI CHIMICA FISICA II

Docente: Prof. Leonardo MARCHESE

E-mail: leonardo.marchese@unipmn.it

Numero CFU: 6

Anno: 3

Periodo di insegnamento: 1

Codice disciplina: S0343

Prerequisiti:

E' necessario avere acquisito gli argomenti trattati nei corsi di Chimica-Fisica I e Chimica-Fisica II.

Programma del corso:

Parte introduttiva: Verranno analizzati gli aspetti fondamentali della cinetica delle reazioni chimiche. Verranno illustrate le leggi che regolano la velocità delle reazioni chimiche verranno illustrate facendo riferimento ad alcune reazioni semplici. Verranno inoltre discusse le leggi relative a reazioni più complesse, con particolare riferimento agli effetti causati dalla presenza di un catalizzatore. Verranno inoltre presentate le modalità di risoluzione di esercizi di cinetica chimica.

Parte di Laboratorio: Le esperienze di laboratorio riguarderanno l'uso delle tecniche spettroscopiche IR e UV-Visibile. Inoltre, verrà seguita, con l'ausilio delle diverse spettroscopie, la cinetica di una reazione catalizzata in fase omogenea.

Testi consigliati:

- P.W. Atkins, "Physical Chemistry", 6th edition, Oxford University Press;
- P.W. Atkins, "Chimica Fisica", Zanichelli, Bologna (V edizione);
- Collana SCHAUM "Teoria e problemi di Chimica Fisica" - ETAS Libri

Obiettivi:

Scopo di questo corso di laboratorio è quello di permettere agli studenti di applicare le nozioni fondamentali riguardanti la cinetica delle reazioni chimiche a problemi reali, attraverso alcune esperienze di laboratorio. Tali esperienze permetteranno agli studenti di avvicinarsi all'uso di strumenti di normale dotazione presso i laboratori chimici, come spettrofotometri UV-Visibile e spettrometri FT-IR.

Metodi didattici:

Lezioni frontali ed esercitazioni didattiche in laboratorio.

Controllo dell'apprendimento

Un primo livello di controllo dell'apprendimento viene fatto sulla base di una discussione dei dati ottenuti durante la quale gli studenti illustrano le esperienze realizzate in laboratorio e ne commentano in modo critico i risultati. Un controllo ulteriore viene fatto sulla base di una relazione scritta.

Metodo di valutazione:

L'esame finale, unico per il presente corso e quello di Chimica Fisica II, comprenderà la discussione di una relazione di un'esperienza di laboratorio e la verifica dell'apprendimento delle basi teoriche della disciplina.

CHIMICA GENERALE E INORGANICA: CHIMICA GENERALE E INORGANICA

Docente: Prof. Mauro BOTTA

E-mail: mauro.botta@unipmn.it

Numero CFU: 6

Anno: 1

Periodo di insegnamento: 1

Codice disciplina: S0320

Prerequisiti:

Elementi base di matematica

Programma del corso:

Gli elementi, composti chimici, formule. La costante di Avogadro e il concetto di mole. Elementi di stechiometria. Nucleo, isotopi e radioattività. La teoria atomica: gli spettri atomici, l'atomo di Bohr, gli atomi multielettronici. Il sistema periodico e le proprietà periodiche degli elementi. Concetti fondamentali sul legame chimico: teoria di Lewis e geometria delle molecole mediante il modello VSEPR. Teorie del legame covalente. Legame ionico e metallico. Le forze intermolecolari, gli stati della materia e le loro proprietà principali. Le soluzioni e le loro proprietà: solubilità, tensione di vapore, pressione osmotica. Le reazioni chimiche e l'equazione chimica: bilanciamento di una reazione. I fondamenti della termodinamica chimica: entalpia, entropia ed energia libera. I principi dell'equilibrio chimico; la costante di equilibrio e il suo significato; spostamento dell'equilibrio. Elettrochimica: le reazioni redox e gli stati di ossidazione; i potenziali

normali e l'equilibrio delle reazioni redox. La cinetica chimica: velocità e ordine di una reazione; energia di attivazione; meccanismi di reazione; catalisi.

Chimica descrittiva degli elementi (proprietà, presenza in natura, estrazione per usi industriali e commerciali, utilizzo) dei composti più importanti e delle principali reazioni.

Testi consigliati:

- Brown, Lemay, Bursten, Murphy, "Fondamenti di Chimica". Edises, III Ed., 2012
- Kotz, Treichel, Townsend, "Chimica". Edises, V Ed., 2013
- Petrucci, Herring, Madura, Bissonnette "Chimica Generale", Piccin – 2013
- P. Atkins, L. Jones, "Principi di Chimica", Zanichelli (2012 - III Edizione italiana)

Obiettivi:

Presentare chiaramente i principi fondamentali della Chimica. Fornire solide basi per comprendere e interpretare gli eventi chimici a livello molecolare. Introdurre gli studenti all'uso del concetto struttura-proprietà.

Metodi didattici:

Lezioni frontali, presentazioni powerpoint ed esercizi guidati

Controllo dell'apprendimento

Test periodici forniti agli studenti con risoluzione successiva alla lavagna e autovalutazione. Test generale a metà corso.

Metodo di valutazione:

Esame: unico voto d'esame comprensivo del corso di Laboratorio di Chimica Generale e Inorganica. Modalità d'esame: compito scritto con test di stechiometria (sei esercizi) seguito, in caso di valutazione positiva, da un esame scritto relativo agli argomenti di chimica generale e articolato in 15 domande. Ai risultati delle esercitazioni di laboratorio vengono assegnati delle votazioni che concorrono al voto finale.

CHIMICA GENERALE E INORGANICA: ESERCITAZIONI DI STECHIOMETRIA

Docente: Prof. Mauro RAVERA

E-mail: mauro.ravera@unipmn.it

Numero CFU: 6

Anno: 1

Periodo di insegnamento: 1

Codice disciplina: S0320

Prerequisiti:

Nessuno

Programma del corso:

Il modulo di Esercitazioni di Stechiometria si svolge nell'ambito dei corsi di Chimica Generale e Inorganica e consiste pertanto in esercizi numerici di base relativi ad argomenti toccati nel corso teorico. Si tratterà in particolare: il bilanciamento delle reazioni, le soluzioni e le loro proprietà, l'equilibrio chimico in fase gassosa ed in soluzione (acido-base, calcolo del pH, soluzioni tampone, idrolisi, equilibri di precipitazione), elettrochimica.

Testi consigliati:

Verranno messi a disposizione i lucidi del corso

- R. Breschi e A. Massagli, "Stechiometria", Edizioni ETS
- M. Bruschi, "Stechiometria e Laboratorio di Chimica Generale", Pearson
- P. Michelin Lausarot e G. A. Vaglio, "Fondamenti di Stechiometria", Piccin

Obiettivi:

Al termine del modulo lo studente dovrà essere in grado di risolvere semplici esercizi di stechiometria. In particolare dovrà essere in grado di applicare le conoscenze acquisite nella soluzione dei problemi pratici che affronterà nei corsi di laboratorio.

Metodi didattici:

Didattica in aula con lezioni tradizionali ed esercizi alla lavagna.

Controllo dell'apprendimento

Durante il corso gli studenti saranno coinvolti direttamente (singolarmente e collegialmente) nella risoluzione di esercizi numerici in modo da stimolare la preparazione e testare quotidianamente i progressi effettuati.

Metodo di valutazione:

Esame scritto: risoluzione di esercizi numerici che coprono tutti gli argomenti del corso.

CHIMICA GENERALE E INORGANICA: LABORATORIO DI CHIMICA GENERALE E INORGANICA

Docente: Prof. BOTTA Mauro

E-mail: mauro.botta@unipmn.it

Numero CFU: 6

Anno: 1

Periodo di insegnamento: 1

Codice disciplina: S0320

Prerequisiti:

La frequenza dei corsi di chimica generale ed inorganica e delle esercitazioni di stechiometria sono utili complementi e supporti teorici all'attività sperimentale svolta.

Programma del corso:

Una parte del corso, di tipo teorico (1 CFU), vede i) l'approfondimento di alcuni argomenti della Chimica Generale che saranno poi oggetto di esercitazioni individuali, ii) la descrizione delle principali tecniche sperimentali utilizzate in laboratorio, iii) le nozioni di base relative alle norme di sicurezza in laboratorio, procedure di primo soccorso e illustrazione delle schede dei prodotti chimici.

Le attività pratiche di laboratorio (5 CFU) prevedono esercitazioni individuali comprendenti tecniche di base (pesata, filtrazione, cristallizzazione, distillazione, preparazioni di soluzioni a titolo noto, sintesi di composti inorganici semplici).

Le applicazioni di tali operazioni riguarderanno le seguenti esercitazioni:

Preparazione di soluzioni a concentrazione stabilita e misura del pH con indicatori.

Equilibri di idrolisi.

Preparazione di soluzioni tampone.

Proprietà anfotere di idrossidi metallici.

Studio dei potenziali di riduzione di diversi elementi.

Determinazione del grado di purezza di un sale impuro (NaCl).

Sintesi dell'allume di cromo con calcolo della resa della preparazione.

Equilibri eterogenei. Influenza del pH sulla solubilità

Elettrolisi di una soluzione di KI; elettrolisi dell'acqua.

Preparazione di CuCl.

Testi consigliati:

Verranno messi a disposizione i lucidi del corso e le dispense del laboratorio. Inoltre si consiglia la consultazione dei seguenti testi:

- R. Breschi e A. Massagli, "Stechiometria", Edizioni ETS
- R. Morassi, G.P. Speroni, "Il laboratorio Chimico", Piccin
- Slowinski, Wolsey, Masterton, "Laboratorio di Chimica", Piccin

Obiettivi:

Il corso si pone gli obiettivi di sviluppare:

conoscenze di base sui materiali e le attrezzature presenti in un laboratorio chimico, e sul corretto impiego di queste nell'attività sperimentale di tipo chimico;

conoscenze sulle tecniche e le operazioni fondamentali della chimica sperimentale;

competenza preparativa di composti inorganici e loro purificazione;
conoscenza teorica e sperimentale dei principali fenomeni della chimica in soluzione (acidità, neutralizzazione, potere tampone, precipitazione, cinetica, elettrolisi, processi galvanici).

Metodi didattici:

Lezione frontale in aula, attività di laboratorio

Controllo dell'apprendimento:

Relazione individuale su ciascuna delle esercitazioni, comprensiva di discussione generale e calcoli stechiometrici.

Metodo di valutazione:

Valutazioni in itinere sul risultato delle esercitazioni seguita da una prova scritta finale.

CHIMICA INDUSTRIALE

Docente: Dott.ssa Katia SPARNACCI

E-mail: katia.sparnacci@unipmn.it

Numero CFU: 6

Anno: 3

Periodo di insegnamento: 1

Codice disciplina: S0921

Prerequisiti:

Chimica Organica I

Programma del corso:

Definizioni e nomenclatura dei materiali polimerici, polimeri lineari, ramificati e reticolati. Struttura chimica, morfologia e stereochimica nei materiali polimerici.

Pesi molecolari e distribuzione dei pesi molecolari: definizioni e metodi di determinazione (analisi dei gruppi terminali, osmometria a membrana, gel permeation chromatography).

Policondensazioni e polimerizzazioni a stadi. Meccanismo del processo di polimerizzazione per policondensazione, cinetica e distribuzione dei pesi molecolari. Metodi di conduzione delle reazioni di policondensazione. Principali polimeri per policondensazione: nylon, PET, polimeri aramidici, siliconi, poliammidi, policarbonati, resine epossidiche, bakeliti, resine alchiliche, resine rinforzate in fibra di vetro.

Poliaddizioni e polimerizzazioni a catena. Meccanismo del processo di polimerizzazione per poliaddizione radicalica. Cinetica e distribuzione dei pesi molecolari. Polimerizzazioni

controllate: anionica, cationica e radicalica controllata. Principali polimeri perpoliaddizione: polistirene, polietilene, polipropilene, PVC, poliacrilati e copolimeri acrilici, polimetilmetacrilato, polivinilpirrolidone.

Copolimeri. Copolimeri statistici e a blocchi, equazione di copolimerizzazione, preparazione e proprietà dei copolimeri ABS, SBR, SBS.

Proprietà dei materiali polimerici: stato cristallino, stato vetroso ed elasticità delle gomme.

Testi consigliati:

- AIM - "Fondamenti di scienza dei polimeri", Pacini Editore SpA.

Obiettivi:

Fornire una descrizione generale dei principali polimeri di interesse industriale, sulle loro caratteristiche e sui principali metodi di sintesi.

Metodi didattici:

Lezioni frontali

Controllo dell'apprendimento

Durante il corso, al termine di ogni argomento fondamentale gli studenti saranno collegialmente coinvolti nella soluzione di esercizi e problemi. Alla fine del corso saranno inoltre dedicate due ore alla soluzione di problemi concernenti tutti gli argomenti del corso.

Metodo di valutazione:

Esame scritto comprendente sia la risoluzione di esercizi numerici che domande teoriche aperte. Ad ogni domanda o esercizio verrà associato un punteggio specifico in modo che la somma sia pari a 33 (30 e lode).

CHIMICA INORGANICA: CHIMICA INORGANICA

Docente: Prof. Domenico OSELLA

E-mail: domenico.osella@unipmn.it

Numero CFU: 6

Anno: 3

Periodo di insegnamento: 2

Codice disciplina: S0349

Prerequisiti:

E' fortemente consigliato l'esame di Chimica Generale

Programma del corso:

I metalli di transizione nella Tavola Periodica. Proprietà. Stati di ossidazione; diagrammi di Latimer, Frost e Pourbaix. Distribuzione dei metalli in natura: Cenni di metallurgia: lisciviazione, pirometallurgia, idrometallurgia, elettrorefinazione e corrosione. Il diagramma ferro-carbonio. Composti di coordinazione: Reazioni acido-base secondo Lewis; principio HSAB di Pearson, complessi acquosi; dissociazione acida ed anfoterismo degli idrossidi. Calcolo delle costanti di formazione K_f e delle costanti cumulative β . Effetto chelante e formazione di complessi interni. Stechiometria e geometria dei complessi. Introduzione alla chimica bioinorganica: Nucleogenesi ed abbondanza degli elementi. Bioselezione, omeostasi dei metalli. Terapia chelante. Ciclo del ferro e del rame. Metalli pesanti nell'ambiente, il caso del Cr. Ruolo dei metalli pesanti nelle malattie neurodegenerative, il caso Al. Teoria CF e Teoria LF: Complessi a geometria ottaedrica, tetraedrica e planare quadrata; complessi ad alto e basso spin; proprietà magnetiche. Effetto Jahn-Teller; spettri elettronici e serie spettrochimica. Leganti σ -donatori, leganti π -donatori e π -accettori. Confronto critico tra i due modelli. Regola EAN; discussione sulla sua applicabilità alle varie classi di complessi. Reattività dei complessi: Effetto della complessazione sui potenziali redox dei cationi metallici. Meccanismi elementari di sostituzione nei complessi: dissociativo (D) e associativo (A). Composti organometallici: Composti metallo-carbonilici binari. Legame metallo-metallo e cluster metallici. Leganti organici più comuni. Metalloceni. Catalisi omogenea. Meccanismi elementari di un ciclo catalitico. Effetto elettronico e sterico. Idroformilazione (processo oxo) e sue variazioni. Descrittiva dei Lantanidi: Separazione, reattività e confronto con i metalli di transizione. Leganti e geometrie per NC 8 e 9. Richiami di radiochimica. Stabilità nucleare, isole di stabilità. Le emissioni nucleari. Reazioni di decadimento nucleare spontanee ed indotte. Bilanciamento delle reazioni nucleari. Principali famiglie di radioisotopi naturali (p.e. ^{238}U). Cinetica di decadimento nucleare ($t_{1/2}$). Radiodatazione (p.e. con ^{14}C). Misura (rilevatori di particelle). Applicazioni pacifiche della fissione nucleare. Arricchimento in ^{235}U . Scorie radioattive.

Testi consigliati:

- F. A. Cotton, G. Wilkinson, P. L. Gaus, "Principi di Chimica Inorganica", Editrice Ambrosiana
- J. E. Huheey, E. A. Keiter, R. L. Keiter, "Chimica Inorganica", Piccin
- J. D. Lee, "Chimica Inorganica", Piccin

Obiettivi:

Lo studente deve familiarizzarsi con le proprietà dei metalli di transizione e delle terre rare, le loro applicazioni industriali e il loro impatto ambientale.

Metodi didattici:

Lezioni frontali ed esercitazioni in aula, Verranno messi a disposizione i lucidi del corso.

Controllo dell'apprendimento

Il corso è in stretta relazione con il Laboratorio di Chimica Inorganica (che si svolge in contemporanea); pertanto molti dei concetti teorici verranno ripresi nelle esercitazioni in laboratorio e ne verrà quindi verificata l'assimilazione.

Metodo di valutazione:

Esame scritto e orale

CHIMICA INORGANICA: LABORATORIO DI CHIMICA INORGANICA

Docente: Dott.ssa Elisabetta GABANO

E-mail: elisabetta.gabano@unipmn.it

Numero CFU: 6

Anno: 3

Periodo di insegnamento: 2

Codice disciplina: S0349

Prerequisiti:

Chimica Generale e Inorganica, Chimica Inorganica, conoscenza di base delle tecniche spettroscopiche e cromatografiche.

Programma del corso:

Il corso si propone di fornire gli elementi indispensabili per completare le conoscenze di chimica inorganica già illustrate nel corso teorico. Esso si articolerà in una parte di presentazione delle esperienze di laboratorio (con la spiegazione dei passaggi chiave delle reazioni da eseguire e l'illustrazione di alcune tecniche che verranno impiegate) ed una parte più propriamente sperimentale. In quest'ultima verranno eseguite una serie di esperienze, a rotazione da tutti gli studenti divisi in piccoli gruppi di due o tre persone. In particolare verranno sintetizzati e purificati alcuni composti di coordinazione, metallo-organici e bio-inorganici. Per alcuni di essi verrà effettuata la caratterizzazione spettroscopica (UV-visibile, IR, NMR) e verrà studiata la reattività.

Testi consigliati:

Saranno messe a disposizione su D.I.R. copie delle slides proiettate durante il corso. Inoltre è consigliato il seguente testo di chimica inorganica:

G. L. Miessler, D. A. Tarr, Chimica inorganica, Piccin

Obiettivi:

Completare la preparazione degli studenti nel campo della chimica inorganica con esercitazioni in grado di fornire le prove sperimentali ad alcuni dei concetti appresi nel corso teorico.

Metodi didattici:

Lezioni introduttive e laboratorio.

Controllo dell'apprendimento

Discussione dei risultati sperimentali al termine delle esperienze di laboratorio.

Metodo di valutazione:

È obbligatoria la frequenza del laboratorio. Lo studente dovrà produrre una relazione scritta contenente un'analisi critica dei risultati ottenuti nelle esperienze. Il giudizio finale si baserà inoltre su una discussione della relazione scritta e sulla valutazione del quaderno di laboratorio.

CHIMICA ORGANICA I: CHIMICA ORGANICA I

Docente: Dott. Lorenzo TEI

E-mail: lorenzo.tei@unipmn.it

Numero CFU: 6

Anno: 1

Periodo di insegnamento: 2

Codice disciplina: S0326

Prerequisiti: è necessario avere acquisito gli argomenti trattati nei corsi di Chimica Generale ed Inorganica

Programma del corso:

Legame covalente e forma delle molecole. Ibridazione ed angoli di legame. Molecole polari e non polari. Risonanza.

Alcani e cicloalcani. Struttura degli alcani. Isomeria costituzionale. Nomenclatura IUPAC. Gruppi funzionali. Metodi di nomenclatura e priorità dei gruppi funzionali.

Isomeria conformazionale di alcani e cicloalcani. Isomeria geometrica nei cicloalcani. Isomeria geometrica negli alcheni, il sistema E/Z. Chiralità. Stereoisomeria. Chiralità.

Designazione degli stereocentri-il sistema R,S. Molecole acicliche con due o più stereocentri. Molecole cicliche con due o più stereocentri. Proprietà degli stereoisomeri. Separazione di enantiomeri: risoluzione.

Risonanza e delocalizzazione elettronica. Reattività. Carbocationi e carbanioni. Effetto induttivo ed effetto mesomero. Nucleofili ed elettrofili. Radicali e reazioni radicaliche. Acidi e basi di Bronsted e di Lewis. Misura quantitativa della forza di acidi e basi. Stabilizzazione della base coniugata. Struttura molecolare ed acidità. Posizione dell'equilibrio in reazioni acido-base.

Reazione di alcani e alcheni. Meccanismi di reazione e profili di energia. Reazioni di addizione elettrofila. Ossidazione degli alcheni- formazione di glicoli. Riduzione degli alcheni. Reazioni che producono composti chirali.

Alchini. Reazioni di addizione di alogeni, di idratazione e di idrogenazione.

I composti organici alogenati. Le reazioni di sostituzione nucleofila alifatica. Fattori che influenzano le velocità delle reazioni SN1 e SN2. Analisi di varie reazioni di sostituzione nucleofila alifatica. Reazioni di eliminazione E1 ed E2. Competizione fra reazioni di sostituzione ed eliminazione.

Alcoli, eteri e tioli. Proprietà fisiche. Preparazione e reattività degli alcoli. Ossidazione di alcoli. Reazioni degli eteri. Epossidi. Apertura d'anello degli epossidi catalizzata da acidi o da basi.

I composti aromatici. Struttura del benzene. Concetto di aromaticità. Sostituzione elettrofila aromatica. Ossidazione in posizione benzilica. Disostituzione. Fenoli. Sostituzione nucleofila aromatica. Sali di arenidiazonio e loro reattività.

Aldeidi e chetoni. Struttura e reattività del gruppo carbonilico. Addizione di nucleofili con centro reattivo sul carbonio, sull'ossigeno, o sull'azoto. Meccanismi di reazione. Ossidazione. Riduzione. Tautomeria cheto-enolica. Alfa-sostituzione. Condensazione aldolica.

Gli acidi carbossilici e i loro derivati. Struttura e acidità. Riduzione. Esterificazione. Conversione in alogenuri acilici. Reazione con ammine. Idrolisi dei derivati funzionali. Interconversione dei derivati funzionali. Nitrili. Decarbossilazione. Sintesi malonica.

Ammine ed altri composti azotati. Struttura e basicità. Preparazione e reattività.

Carboidrati. Monosaccaridi. La struttura ciclica dei monosaccaridi. Reazioni dei monosaccaridi. Disaccaridi ed oligosaccaridi. Polisaccaridi.

Lipidi. Trigliceridi. Saponi e detergenti. Steroidi. Fosfolipidi.

Amminoacidi, peptidi e proteine. Proprietà acido-base degli amminoacidi. Struttura primaria di polipeptidi e proteine. Forme tridimensionali di polipeptidi e proteine.

Cenni sulla struttura di nucleotidi e di acidi nucleici.

Testi consigliati:

- P. Yurkanis Bruice, "Chimica Organica"; EdiSES
- Brown, Foote, Iverson, "Chimica Organica"; EdiSES.
- J. McMurry; "Chimica Organica"; Piccin.
- Solomon, "Chimica Organica"; Zanichelli.

Per questo corso è obbligatorio, inoltre, adottare uno dei seguenti eserciziari:

- M.V. D'Auria, O. Tagliatela Scafati, A. Zampella, "Esercizi di Chimica Organica", Loghìa, Napoli, 2007.
- S. Cacchi, F. Nicotra, "Esercizi di Chimica Organica", Casa Editrice Ambrosiana, Milano, 1998.

Obiettivi:

Scopo del corso è quello di introdurre lo studente nel vasto panorama della chimica organica ponendo l'accento sulla relazione tra struttura e reattività delle principali famiglie di composti organici.

Metodi didattici:

Il corso è articolato in lezioni ed esercitazioni in aula.

Controllo dell'apprendimento

Verranno svolti esercizi in classe con l'aiuto del docente per verificare l'apprendimento.

Metodo di valutazione:

L'esame finale consiste in una prova scritta seguita da una prova orale (quest'ultima viene svolta solo se si supera con esito positivo la prova scritta). La prova scritta consiste nell'esecuzione di esercizi di sintesi e reattività dei composti organici nonché nella risposta a quesiti teorici trattati nel corso. La prova orale consiste in un breve colloquio atto a confermare le conoscenze acquisite dallo studente. Per superare l'esame lo studente dovrà dimostrare di avere compreso e di essere in grado di utilizzare anche attraverso gli esercizi i concetti fondamentali di ogni argomento trattato durante il corso.

CHIMICA ORGANICA I: LABORATORIO DI CHIMICA ORGANICA I

Docente: Dott.ssa Laura PISCOPO

E-mail: laura.piscopo@unipmn.it

Numero CFU: 6

Anno: 1

Periodo di insegnamento: 2

Codice disciplina: S0326

Prerequisiti:

Aver frequentato il laboratorio di chimica generale ed inorganica.

Programma:

La prima parte consentirà allo studente di acquisire le informazioni necessarie per lavorare in un laboratorio chimico seguendo le attuali norme di sicurezza: verranno dettagliatamente illustrati i rischi connessi all'uso di sostanze chimiche e la normativa vigente relativa all'utilizzo e allo smaltimento delle stesse. Si passerà quindi a chiarire i principi alla base delle tecniche di cristallizzazione, estrazione, distillazione (semplice, frazionata, a pressione ridotta, azeotropica, in corrente di vapore), sublimazione, determinazione del punto di fusione e di ebollizione di una sostanza pura: ad ogni lezione teorica seguirà un'esercitazione corrispondente in laboratorio. La parte analitica prevede l'analisi per elementi (saggio di Lassaigne per azoto, zolfo, alogeni), i principali saggi di riconoscimento di gruppi funzionali quali il saggio di Lucas per gli alcoli, Tollens per le aldeidi, bromo in tetracloruro per i doppi legami, diazocopolazione e Hinsberg per le ammine, iodoformio per i metilchetoni. A conclusione di questa parte analitica verranno fornite allo studente sostanze incognite che egli dovrà identificare sulla base delle nozioni acquisite.

Verranno eseguite anche delle semplici reazioni: esterificazione quali sintesi dell'aspirina (acido acetilsalicilico), dell'olio di gaulteria (salicilato di metile) e dell'essenza di banana (salicilato di isopentile): le reazioni di idrolisi degli esteri saranno seguite utilizzando la tecnica di cromatografia su strato sottile. Come esempi di estrazione e purificazione di sostanze naturali verranno allestite esperienze atte a isolare i carotenoidi e le clorofille A e B dagli spinaci, la caffeina da tè e caffè e l'aldeide cinnamica dalla cannella.

Testi consigliati:

- D.L. Pavia, G.M. Lampman e G.S. Kriz, "Il laboratorio di chimica organica", Sorbona, Milano
- D. Pocar, "Reazioni organiche, teoria e pratica", Ambrosiana, Milano
- A.I. Vogel, "Chimica organica pratica", Ambrosiana, Milano

Obiettivi:

Scopo principale del corso è quello di insegnare agli studenti le tecniche necessarie per riconoscere, separare e purificare i principali composti organici.

Metodi didattici:

Il laboratorio si articola in una parte di lezioni teoriche in aula alle quali faranno seguito le esercitazioni pratiche. Per ogni esperienza viene fornita allo studente una parte introduttiva ai diversi esperimenti e con domande che permettono di sottolineare ciò che si è imparato nel corso dell'esperimento.

Controllo dell'apprendimento

Lo studente compila il quaderno di laboratorio con la descrizione e i commenti alle esperienze svolte e risponde alle domande presenti nella scheda dell'esperienza. Il quaderno viene controllato quotidianamente dal docente.

Metodo di valutazione:

Esame scritto con 5 tra esercizi e domande simili a quelle proposte al fondo della scheda delle singole esperienze, valutazione delle relazioni scritte sulle esercitazioni di laboratorio da consegnarsi al termine del corso, sulla esposizione orale delle stesse e colloquio condotto relativamente alle tematiche affrontate. Il voto fa media con quello del corso di chimica organica I.

CHIMICA ORGANICA II: CHIMICA ORGANICA II

Docente: Dott.ssa Laura PISCOPO

E-mail: laura.piscopo@unipmn.it

Numero CFU: 6

Anno: 2

Periodo di insegnamento: 1

Codice disciplina: S0336

Prerequisiti:

Chimica organica I.

Programma del corso:

Classificazione delle reazioni, formazione e rottura dei legami: fattibilità termodinamica, come studiare una nuova reazione organica. Il meccanismo di una rottura omolitica a più stadi: alogenazione radicalica degli alcani.

Sostituzione Nucleofila al carbonio ibridato sp³, rassegna dei meccanismi di sostituzione nucleofila, competizione tra SN₂ e SN₁, trasformazioni di gruppi funzionali tramite reazioni

SN2 e SN1, preparazione e uso di reagenti con centro nucleofilo sul carbonio, composti organometallici, reazioni di accoppiamento, metodi sintetici: conversione di gruppi funzionali.

Reazioni di eliminazione, opzioni tra meccanismi diversi per le reazioni di eliminazione, disidratazione degli alcoli, reazioni di eliminazione E2: deidroalogenazione degli alogenuri alchilici, reazioni di eliminazione E1, processi di riarrangiamento nelle reazioni E1, eliminazione di X₂, eliminazione di HX da alogenuri vinilici.

Addizione a legami multipli carbonio-carbonio. addizione elettrofila di HCl, HBr e H₂O, addizione di altri elettrofili, addizione radicalica, reazioni di cicloadizione, riduzione di legami multipli, introduzione alla sintesi multistadio, uso degli ioni acetiluro nella sintesi organica. *Sostituzione elettrofila aromatica*, meccanismo della sostituzione elettrofila aromatica, introduzione di gruppi mediante sostituzione elettrofila aromatica: elettrofili attivati, reazione dei sostituenti e delle catene laterali su anelli aromatici, effetto dei sostituenti nei composti aromatici: reattività e orientamento, attacco elettrofilo a composti aromatici policiclici, lo ione arenidiazonio come elettrofilo, applicazioni sintetiche.

Addizione e sostituzione nucleofila a gruppi carbonilici, *addizione nucleofila a gruppi carbonilici*, addizione nucleofila di idrogeno al gruppo carbonilico, nucleofili ossigenati, nucleofili azotati, *sostituzione nucleofila acilica* degli acidi carbossilici e derivati, derivati degli acidi solfonici, reagenti con centro nucleofilo sul carbonio, applicazioni sintetiche

Sostituzioni in alfa a gruppi carbonilici, *formazione e reazioni di enolati* ed enoli come nucleofili, alchilazione di chetoni ed esteri: la reazione SN2 con gli alogenuri alchilici, reazione aldolica, condensazione aldolica e reazioni correlate: addizione nucleofila di anioni enolato a gruppi carbonilici, condensazione di Claisen e reazioni correlate: acilazione di esteri, alchilazione dei composti beta-dicarbonilici, applicazioni sintetiche, *reazioni di ossidazione e riduzione*, ossidazione di alcoli, ossidazione di aldeidi e chetoni, ossidazione di alcheni con perossiacidi.

Reazioni di riarrangiamento dello scheletro, riarrangiamenti carbonio-carbonio, riarrangiamenti carbonio-azoto, riarrangiamenti carbonio-ossigeno.

Sintesi multistadio, analisi retrosintetica, reazioni che richiedono sia la trasformazione del gruppo funzionale sia la costruzione dello scheletro, estensione dell'approccio retrosintetico: vie alternative per la sintesi di molecole più complesse, scelta della via sintetica migliore, criteri di valutazione dell'efficienza di una sintesi, *gruppi protettori*, esempi pratici di sintesi multistadio.

Testi consigliati:

Verranno messi a disposizione i lucidi del corso

- P.Y. Bruice, "Chimica Organica", EdiSES
- K.P.C. Vollhardt, N.E. Schore, "Chimica Organica", Zanichelli
- B. Botta, "Chimica Organica", Edi. Ermes
- S. Cacchi, F. Nicotra, "Esercizi di Chimica Organica", Casa Editrice Ambrosiana
- M.V. D'Auria, O. Tagliatela, A. Zampella, "Guida ragionata allo svolgimento di esercizi di Chimica Organica", Loghia

Obiettivi:

Il Corso si integra con quello di Chimica Organica I. Saranno riesaminati in modo più approfondito gli argomenti già trattati e sviluppate tematiche nuove. La chimica organica è presentata con riferimento ai meccanismi di reazione, con l'obiettivo di consentire l'acquisizione non solo della conoscenza, ma soprattutto della comprensione dei processi di sintesi organica unitamente alla capacità di impostare un semplice progetto di sintesi multistadio applicando i principi delle moderne strategie sintetiche: approcci per disconnessione, formazione di legami carbonio-carbonio, protezione -deprotezione di gruppi funzionali.

Metodi didattici:

Lezioni frontali con slide powerpoint ed esercizi alla lavagna.

Controllo dell'apprendimento

Durante il corso gli studenti saranno coinvolti direttamente (singolarmente e collegialmente) nella risoluzione di esercizi di sintesi in modo da stimolare la preparazione e testare quotidianamente i progressi effettuati. Al termine del corso viene svolta una prova d'esame scritta con esercizi che coprono tutto il programma svolto poi corretta e commentata con il docente.

Metodo di valutazione:

Test scritto con 10 esercizi di sintesi che coprono tutto il programma svolto seguito da un colloquio orale, se si supera con esito positivo la prova scritta, atto a confermare le conoscenze acquisite dallo studente.

CHIMICA ORGANICA II: LABORATORIO DI CHIMICA ORGANICA II

Docente: Dott. Marco CLERICUZIO

E-mail: marco.clericuzio@unipmn.it

Numero CFU: 6

Anno: 2

Periodo di insegnamento: 2

Codice disciplina: S0336

Prerequisiti:

Aver superato l'esame di Chimica organica I e laboratorio.

Programma del corso:

Condensazione aldolica: studio dell'autocondensazione di un metilchetone, in condizioni acide o basiche; condensazione incrociata tra un chetone ed un'aldeide non enolizzabile, in condizioni basiche. Addizioni al carbonile: preparazione di un reattivo di Grignard e sua addizione ad un chetone; preparazione di un sale di fosfonio, formazione dell'ilide corrispondente, e sua addizione ad una aldeide (reaz. di Wittig). Sostituzione elettrofila aromatica: sintesi del cratogene. Reazioni di eliminazione (E1): formazione di un'alchene a partire da un alcol terziario.

Testi consigliati:

- Carey, Sundberg, "Advanced Organic Chemistry", Plenum Press ed.

Obiettivi:

Fornire allo studente la manualità di base della chimica organica sintetica.

Metodi didattici:

Esercitazioni di laboratorio, generalmente condotte a gruppi di due. Per ogni turno di laboratorio, il docente fornisce spiegazioni sull'esperienza da realizzare, lasciando agli studenti il compito di comprendere il meccanismo ed i prodotti della reazione stessa.

Controllo dell'apprendimento

Il controllo dell'apprendimento viene verificato all'inizio di ogni seduta di laboratorio: uno studente a turno viene chiamato alla lavagna e gli viene chiesto di esporre in dettaglio la reazione del giorno precedente, evidenziando i perché di ogni passaggio, il meccanismo, ed i risultati ottenuti, se aderenti o diversi da quelli attesi. La discussione è collettiva: gli altri studenti sono tenuti ad intervenire nella spiegazione e soprattutto nell'analisi del risultato finale.

Metodo di valutazione:

Alla fine del corso, gli studenti dovranno portare il quaderno di laboratorio, debitamente compilato, esperienze per esperienza. La valutazione verterà su una discussione orale approfondita delle varie reazioni, e sarà integrata da un giudizio sulla qualità del lavoro sperimentale svolto in laboratorio.

COMPLEMENTI DI CHIMICA II

Docente: Prof. Maurizio COSSI

E-mail: maurizio.cossi@unipmn.it

Numero CFU: 6

Anno: 2

Periodo di insegnamento: 2

Codice disciplina: S1594

Prerequisiti:

Conoscenze di base di Analisi Matematica.

Programma:

Il corso si propone di fornire elementi di conoscenza dell'Algebra Lineare e della Teoria dei Gruppi finiti. Inoltre, è previsto un modulo finale sulle serie trigonometriche e la trasformata di Fourier. In particolare, vengono illustrati i seguenti argomenti: teoria del determinante, definizione di spazi lineari e loro proprietà, risoluzione di sistemi di equazioni lineari, operatori lineari e algebra matriciale, cambiamenti di base, proprietà metriche degli spazi lineari; gruppi di simmetria, classi, rappresentazioni riducibili ed irriducibili, caratteri e basi di una rappresentazione, uso della Teoria dei Gruppi nella Meccanica Quantistica.

Testi consigliati:

Dispense fornite dal docente.

Obiettivi:

Fornire il linguaggio ed i formalismi utili alla comprensione dei fondamenti della Chimica Quantistica e della Spettroscopia e, più in generale, di tutti i metodi che fanno uso dell'algebra matriciale o della simmetria.

Metodi didattici:

Lezioni alla lavagna ed esercitazioni.

Controllo dell'apprendimento

Metodo di valutazione:

Esame orale.

FISICA I

Docente: Prof. Daniele PANZIERI

E-mail: daniele.panzieri@unipmn.it

Numero CFU: 6

Anno: 1

Periodo di insegnamento: 1

Codice disciplina: S0325

Prerequisiti:

Essere in possesso delle nozioni di Algebra, Trigonometria, Geometria e degli elementi di calcolo infinitesimale di competenza delle Scuole Superiori.

Programma del corso:

Introduzione al corso. Unità di misura. Dimensioni delle grandezze fisiche. Richiami sull'algebra dei vettori. Grandezze scalari e vettoriali. Misure – vettori. Cinematica: moto in una dimensione - moti piani. Dinamica . Lavoro ed energia. Cinematica rotazionale. Dinamica rotazionale. Statica dei corpi solidi. Fenomeni ondulatori. Acustica. Fluidi ideali Moto dei fluidi ideali. Fluidi reali. Fenomeni superficiali. Temperatura e Calore. Propagazione del calore. Teoria cinetica dei gas. Le leggi della termodinamica. Le macchine termiche. Le funzioni termodinamiche

Testi consigliati:

- P. Mazzoldi, M. Nigro, C. Voci, "Fisica" Vol. 1 EdiSES
- R. Resnick, D. Halliday "Fisica 1", Ed. Ambrosiana
- W. E. Gettys, F. J. Keller, M. J. Skove, "Fisica 1", McGraw-Hill

Obiettivi:

Fornire le competenze di base della materia con particolare attenzione agli aspetti applicativi e le abilità necessarie per la soluzione di problemi numerici.

Metodi didattici:

Lezioni ed esercitazioni in aula

Controllo dell'apprendimento

Esame finale.

Metodo di valutazione:

Esame orale.

FISICA II

Docente: Dott. Pietro Antonio GRASSI

E-mail: pietro.grassi@unipmn.it

Numero CFU: 6

Anno: 1

Periodo di insegnamento: 2

Codice disciplina: S0331

Prerequisiti:

Buona conoscenza degli argomenti trattati nei corsi di Fisica I e di Matematica.

Programma del corso:

Carica elettrica - quantizzazione e conservazione della carica elettrica. Conduttori, isolanti, semiconduttori. Forza di Coulomb. Principio di sovrapposizione. Campo elettrico. Teorema di Gauss per il campo elettrico - applicazioni. Potenziale elettrico - applicazioni. Condensatori - capacità di un condensatore - energia elettrostatica di un condensatore. Corrente elettrica - legge di Ohm - conduttività e resistività elettrica. Energia e potenza elettrica. Circuiti elettrici - principi di Kirchhoff. Misure di tensioni, correnti e resistenze. Campo magnetico. Forza magnetica (di Lorentz). Legge di Biot-Savart - applicazioni. Teorema di Ampère - applicazioni. Teorema di Gauss per il campo magnetico. Moto di una particella carica in un campo magnetico. Forza tra fili percorsi da corrente. Induzione elettromagnetica - legge di Faraday. Autoinduzione - Mutua induzione. Dielettrici. Materiali magnetici (paramagnetismo, diamagnetismo, ferromagnetismo). Circuiti con correnti variabili - circuiti RC, RL, RLC, LC. Circuiti in corrente alternata: metodo dei vettori rotanti - circuiti LC, RL, RC, RLC. Circuito RLC in risonanza. Potenza nei circuiti a corrente alternata. Misure di tensioni e correnti alternate. Equazioni di Maxwell (sotto forma integrale). Onde elettromagnetiche - onde piane sinusoidali - spettro elettromagnetico - intensità di un'onda elettromagnetica.

Testi consigliati:

- R. Wolfson, "Fisica", vol. 2, Pearson-Addison Wesley, Milano.
- J. D. Jackson, Elettromagnetismo Classico, Zanichelli.

Obiettivi:

Fornire agli studenti una conoscenza di base dell'elettromagnetismo classico e dell'ottica. Tale conoscenza sarà in seguito utile per meglio comprendere i metodi di analisi fisico-chimici delle molecole.

Metodi didattici:

Lezioni ed esercitazioni in aula.

Controllo dell'apprendimento

Lo studente/essa dovrà mostrare una completa comprensione delle definizioni e derivazioni di cui al punto seguente e non potrà basarsi su uno studio mnemonico delle stesse. Per tale motivo, almeno una delle tre domande d'esame menzionate di seguito sarà un esercizio basato sugli esempi presentati a lezione. Inoltre, il docente si riserva di interrompere lo studente/essa in qualsiasi istante per porre quesiti supplementari di approfondimento collegati alla domanda principale al fine di valutare il grado di comprensione della materia.

Metodo di valutazione:

Il metodo di valutazione per questo corso è un esame orale su tutto il programma svolto. L'esame orale sarà effettuato nel modo seguente. Il docente porrà tre domande allo/a studente/essa sulla base del programma. Per superare l'esame, lo/a studente/essa dovrà rispondere in modo esauriente riportando alla lavagna le definizioni e le derivazioni apprese a lezione e approfondite con lo studio individuale.

FONDAMENTI DI BIOLOGIA E BIOCHIMICA

Docente: Prof.ssa Maria CVALETTTO

E-mail: maria.cavaletto@unipmn.it

Numero CFU: 9

Anno: 2

Periodo di insegnamento: 2

Codice disciplina: MF0040

Prerequisiti:

Chimica Inorganica e Organica

Programma

Le biomolecole: Aminoacidi e proteine, carboidrati, acidi nucleici e il trasferimento dell'informazione genetica, lipidi e membrane. La cellula come unità strutturale di tutti gli organismi viventi, cenni di evoluzione biologica, compartimentazione delle funzioni biochimiche, attività enzimatica. Bioenergetica, ruolo metabolico di ATP. La glicolisi, il ciclo dei pentosi, il ciclo dell'acido citrico, la fosforilazione ossidativa, la beta ossidazione e il ciclo dell'urea.

Testi consigliati:

- Sadava, Heller, Orians, Purves, Hillis, "Biologia La Cellula", Zanichelli
- Berg, Tymoczko, Stryer, "Biochimica", Zanichelli

- Nelson Cox, "I principi di Biochimica di Lehninger", Zanichelli
- Nelson Cox, "Introduzione alla Biochimica di Lehninger", Zanichelli

Obiettivi:

Lo studente acquisisce i principi fondamentali per la comprensione dei meccanismi biologici a livello molecolare: le biomolecole, l'organizzazione della cellula e le vie metaboliche, relazioni tra struttura e funzione, regolazioni bioenergetiche e metaboliche.

Metodi didattici:

Lezioni frontali.

Controllo dell'apprendimento

Viene effettuato un compito di esonero scritto dopo la parte relativa alle biomolecole e all'organizzazione della cellula. Vengono realizzate esercitazioni in aula sulla risoluzione di problemi di cinetica enzimatica

Metodo di valutazione:

Esame scritto con domande a risposta multipla e domande aperte su biomolecole, biologia della cellula e enzimologia; esame orale sulla parte di biochimica metabolica.

MATEMATICA I

Docente: Prof.ssa Claudia CHINOSI

E-mail: claudia.chinosi@unipmn.it

Numero CFU: 6

Anno: 1

Periodo di insegnamento: 1

Codice disciplina: S0355

Prerequisiti:

Nessuno.

Programma del corso:

Numeri reali: richiami sulla struttura di campo, completezza e sue conseguenze.

Numeri complessi: definizione di \mathbb{C} , le operazioni in \mathbb{C} , coniugato e modulo, forma trigonometrica e radici n-esime.

Funzioni reali di variabile reale. Funzioni elementari e trasformazione di grafici.

Funzioni composte. Funzioni invertibili.

Concetto e definizione di limite. Proprietà dei limiti e algebra dei limiti. Limiti notevoli.

Calcolo di limiti.

Funzioni continue e teoremi relativi (degli zeri, di Weierstrass e dei valori intermedi). Definizione e significato geometrico di derivata. Calcolo e operazioni sulle derivate. Teorema di Fermat, di Lagrange e di De L'Hospital.

Utilizzo delle derivate per determinare massimi, minimi e flessi. Studio del grafico di una funzione.

Definizione di integrale definito, sua interpretazione geometrica e proprietà. Teorema della media. Definizione di primitiva. Teorema fondamentale del calcolo integrale. Integrali indefiniti. Metodi di integrazione: decomposizione, sostituzione e per parti. Cenno all'integrazione delle funzioni razionali fratte.

Testi consigliati:

- M. Bramanti, C.D. Pagani, S. Salsa, "Matematica Calcolo infinitesimale e algebra lineare", Zanichelli, Bologna
- P. Marcellini, C. Sbordone, "Calcolo", Liguori Editore

Obiettivi:

Uso di strumenti matematici per affrontare problemi reali, soprattutto nell'ambito delle scienze chimiche.

Metodi didattici:

Lezioni frontali, esercitazioni guidate.

Controllo dell'apprendimento

Esercitazioni in aula per valutare la capacità di risolvere gli esercizi che accompagnano la teoria.

Metodo di valutazione:

Esame scritto sul programma svolto. Esame orale inerente i principali teoremi e la loro relativa dimostrazione.

MATEMATICA II

Docente: Prof. Vito FRAGNELLI

E-mail: vito.fagnelli@unipmn.it

Numero CFU: 6

Anno: 1

Periodo di insegnamento: 2

Codice disciplina: S0329

Prerequisiti:

I contenuti del corso di Matematica I.

Programma del corso:

Algebra lineare: spazi vettoriali in dimensione finita, basi, matrici e operazioni, determinanti, sistemi lineari, autovalori e autovettori;

Teoria dei Grafi: definizioni di base.

Analisi: funzioni di più variabili, derivate parziali, punti stazionari liberi e vincolati, equazioni differenziali.

Testi consigliati:

- Appunti del docente

Obiettivi:

La conoscenza degli elementi principali dell'algebra lineare, della teoria dei grafi e delle funzioni di più variabili; la capacità di applicare dette conoscenze nella risoluzione di problemi ed esercizi.

Metodi didattici:

Tradizionali (lezioni teoriche con esercitazioni pratiche).

Controllo dell'apprendimento

Applicazione delle tecniche viste nel corso

Metodo di valutazione:

Prova scritta e orale sul programma svolto.

PROPRIETA' CHIMICO-BIOLOGICHE E QUALITA' DEGLI ALIMENTI

Docente: Esterno

E-mail:

Numero CFU: 3

Anno: 3 op

Periodo di insegnamento: 2

Codice disciplina: MF0009

Prerequisiti:

Approfondimenti dietetico-nutrizionali degli alimenti.

Programma del corso:

Nozioni generali della nutrizione umana, Sazietà e Meccanismi biochimici, Appetibilità e Meccanismi Endocrini, I Nutrienti, Fasi della Nutrizione, Proteine, Glicidi e Lipidi: Struttura, Funzioni, Fonti e Metabolismo, Digestione dei Nutrienti, I L.A.R.N, Consumo Calorico,

Valore Energetico degli Alimenti, Metabolismo Basale, Vitamine, Minerali e Acqua, I Sette Gruppi degli Alimenti, Edulcoranti: Dolcificanti naturali e sintetici, Tecnologia culinaria, Erbe, Spezie e Aromi, Antinutrienti, Alcol e Dieta: Metabolismo, Componenti del Vino

Testi consigliati:

- G. Fatati: "Dietetica e Nutrizione", Edizioni Il Pensiero Scientifico
- P. Cabras, A. Martelli, "Chimica degli Alimenti", Piccin

Obiettivi:

Creare competenza negli studenti sulla qualità e le proprietà biochimiche degli alimenti.

Metodi didattici:

Lezioni con slides e confronto costante.

Controllo dell'apprendimento

Da definire

Metodo valutazione:

Esame scritto.