

CORSO DI LAUREA IN CHIMICA
Corsi e programmi a.a. 2010/2011

CHIMICA ANALITICA I: CHIMICA ANALITICA I

Docente: MARENGO Emilio

E-mail: emilio.marengo@mfn.unipmn.it

Numero CFU: 6

Anno: 2

Periodo di insegnamento: 2

Codice disciplina: S1593

Prerequisiti: CHIMICA GENERALE E INORGANICA: CHIMICA GENERALE E INORGANICA: STECHIOMETRIA (A); CHIMICA GENERALE E INORGANICA: STECHIOMETRIA (B)

Programma del corso: 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.

Testi consigliati: Chimica Analitica Quantitativa - Daniel Harris - Zanichelli Ed., dispense fornite dal docente

Obiettivi: 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.

Metodi didattici: lezioni frontali, presentazioni powerpoint, esercitazioni in aula ed al computer, dispense

Metodo valutazione: esame scritto e orale

CHIMICA ANALITICA I: LABORATORIO DI CHIMICA ANALITICA I

Docente: Dott.ssa MAZZUCCO Eleonora

E-mail: eleonora.mazzucco@mfn.unipmn.it

Numero CFU: 6

Anno: 2

Periodo di insegnamento: 2

Codice disciplina: S1593

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 2 CFU di lezioni frontali e applicazione dei principi nei restanti 4 CFU.

Metodo valutazione: esame scritto e orale ed analisi di laboratorio.

CHIMICA FISICA I: CHIMICA FISICA I

Docente: Prof. VITERBO Davide

E-mail: davide.viterbo@mfn.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 plurieltronici. 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.

L.Pauling e E.B. Wilson, "Introduzione alla Meccanica Quantistica", Piccin Editore

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 teoriche con molti esempi pratici. Specie per la parte di termodinamica gli studenti sono chiamati a svolgere esercizi alla lavagna.

Metodo 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. COSSI Maurizio

E-mail: maurizio.cossi@mfn.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).

Metodo valutazione: Valutazione delle relazioni presentate sulle esperienze. Esame orale sulle esperienze effettuate (commenti sulle relazioni) e sulle basi chimico-fisiche.

CHIMICA GENERALE E INORGANICA: CHIMICA GENERALE E INORGANICA

Docente: Prof. Mauro Botta

E-mail: mauro.botta@mfn.unipmn.it

Numero CFU: 6

Anno: 1

Periodo di insegnamento: 1

Codice disciplina: S0320

Prerequisiti: elementi base di matematica

Programma del corso:

Gli elementi, i composti chimici, le 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. Le forze intermolecolari, gli stati della materia e le loro proprietà principali. Elementi base sul legame covalente, ionico, metallico. 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. Classificazione, in base al Sistema Periodico:

- i metalli alcalini
- i metalli alcalino-terrosi
- gli elementi del gruppo 13 (boro e alluminio)
- gli elementi del gruppo 14 (carbonio e silicio)
- gli elementi del gruppo 15 (azoto e fosforo)
- gli elementi del gruppo 16 (ossigeno e zolfo)
- gli alogeni
- i gas nobili e l'atmosfera
- l'idrogeno e l'acqua

Testi consigliati: R.E. Dickerson, H.B. Gray e G.P. Haight, "Principi di Chimica", Editoriale Grasso

R.H.Petrucci, W.S. Harwood, Herring "Chimica Generale" Piccin

P.W. Atkins, "Chimica Generale", Zanichelli

Obiettivi: insegnare i fondamenti della chimica generale

Metodi didattici: Lezioni

Metodo valutazione: Esame: unico voto d'esame comprensivo del corso di Laboratorio di Chimica Generale e Inorganica. Modalità d'esame: compito scritto seguito, in caso di valutazione positiva, dall'esame orale.

CHIMICA GENERALE E INORGANICA: ESERCITAZIONE DI STECHIOMETRIA

Docente: Prof. RAVERA Mauro

E-mail: mauro.ravera@mfn.unipmn.it

Numero CFU: 3

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 ed in soluzione (acido-base, calcolo del pH, soluzioni tampone, idrolisi, equilibri di precipitazione).

Testi consigliati: Verranno messi a disposizione i lucidi del corso

R. Breschi e A. Massagli, "Stechiometria", Edizioni ETS

F. Nobile e P. Mastroilli, "La chimica di base attraverso gli esercizi", Casa Editrice Ambrosiana

P. Michelin Lausarot e G. A. Vaglio, "Fondamenti di Stechiometria", Piccin

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

Metodi didattici: didattica in aula con lezioni tradizionali ed esercizi alla lavagna.

Metodo valutazione: esame scritto

CHIMICA GENERALE E INORGANICA: LABORATORIO DI CHIMICA GENERALE E INORGANICA

Docente: Dott. Enrico Boccaleri

E-mail: enrico.boccaleri@mfn.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 e testi consigliati:

Una parte del corso, di tipo teorico (2 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 (4 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

Metodo valutazione: valutazioni in itinere sul risultato delle esercitazioni e prova scritta basata su 15 domande a risposta chiusa.

CHIMICA ORGANICA I: CHIMICA ORGANICA I

Docente: Dott. Lorenzo Tei

E-mail: lorenzo.tei@mfu.unipmn.it

Numero CFU: 6

Anno: 1

Periodo di insegnamento: 2

Codice disciplina: S0326

Prerequisiti: Si consiglia di aver studiato Chimica Generale ed Inorganica.

Programma del corso:

Legame covalente e forma delle molecole. Struttura elettronica degli atomi. Modello di legame di Lewis. Angoli di legame e forma delle molecole. Molecole polari e non polari. Struttura elettronica dell'atomo di carbonio, ibridazione sp_3 , sp_2 , sp .

Alcani e cicloalcani. Struttura tridimensionale degli alcani, molecole lineari e ramificate. Regole di nomenclatura IUPAC. Gruppi funzionali e loro nomenclatura.

Isomeria costituzionale: isomeria conformazionale di alcani e cicloalcani. Proiezioni di Newman, grafici energetici. Tensioni torsionale ed angolare. Analisi conformazionale di cicli saturi. Isomeria geometrica in alcheni e cicloalcani. Stereoisomeria E,Z. Regole di priorità.

Il concetto di chiralità: molecole chirali ed achirali, il concetto di stereocentro, gli enantiomeri. Il sistema R,S. Regole di Cahn, Ingold e Prelog per l'assegnazione della configurazione assoluta. I

diastereoisomeri, definizione, esempi. Molecole lineari e cicliche con più di uno stereocentro, configurazioni relative ed assolute, proprietà chimico-fisiche degli enantiomeri e dei diastereoisomeri. Separazione di enantiomeri: risoluzione.

La risonanza: simbologia e delocalizzazione elettronica. Sistemi coniugati.

Acidi e basi: definizioni. Misura quantitativa della forza di acidi e basi. Struttura molecolare ed acidità. Posizione dell'equilibrio in reazioni acido-base. Acidi e basi di Lewis.

Reattività: meccanismi e tipi di reazioni in chimica organica. Carbocationi e carbanioni. Effetti induttivo e mesomero. Il concetto di elettrofilo e di nucleofilo.

Reazioni degli alcheni. Meccanismi di reazione. Reazioni di addizione elettrofila di HX e X₂. Cenni di termodinamica e cinetica: profili energetici. Regola di Markovnikov. Regioselettività e stereospecificità. Idratazione e idroborazione-ossidazione. Ossidazione e riduzione di alcheni. Alchini: addizione elettrofila, idratazione. Riduzione ad alcheni ed alcani.

Gli alogenocarburi. Le reazioni di sostituzione nucleofila alifatica. Fattori che influenzano le velocità delle reazioni S_N1 e S_N2. Requisiti del substrato e del nucleofilo, l'importanza del solvente. Stereochimica delle sostituzioni nucleofile. Gruppi uscenti nelle S_N alifatiche. Analisi di varie reazioni di sostituzione nucleofila alifatica. Le reazioni di eliminazione (meccanismi E1 ed E2), regola di Zaitsev. Competizione fra S_N1, S_N2, E1 ed E2

Alcoli, eteri e tioli. Struttura. Nomenclatura. Proprietà fisiche. Reazioni degli alcoli. Reazioni degli eteri. Epossidi. Apertura d'anello degli epossidi catalizzata da acidi. Reazioni dei tioli.

Il carbonio ibridato sp²: dieni, dieni coniugati. Il benzene ed il concetto di aromaticità: regola di Hückel. Cenni di teoria MO. Gli eterociclici aromatici. La sostituzione elettrofila aromatica. Disostituzione, effetto dei sostituenti. Ossidazione in posizione benzilica. Fenoli. Sostituzione nucleofila aromatica. Diazotazione.

Aldeidi e chetoni. Struttura e legami. Addizione nucleofila al carbonile, addizione di acqua, alcoli, ammine; amminazione riduttiva. Uso e proprietà dei reagenti carbanionici, reattivi di Grignard. Ossidazione. Riduzione. La tautomeria cheto-enolica, stabilità relativa delle specie. Gli ioni enolato, generazione, proprietà ed uso nella sintesi organica. □-alogenazione. La condensazione aldolica, meccanismo e disidratazione.

Acidi Carbossilici: preparazione e reattività. Derivati degli acidi carbossilici: alogenuri acilici, anidridi, esteri ed ammidi. La sostituzione nucleofila acilica. Idrolisi, alcolisi e amminolisi. Riduzione e reazione con reattivi di Grignard. Reattività in alfa al carbossile: sintesi malonica.

Ammine ed altri composti azotati. Basicità. Reazione con gli acidi. Formazione e reattività.

Carboidrati. Monosaccaridi. La struttura ciclica dei monosaccaridi. Proprietà fisiche. Reazioni dei monosaccaridi. Legame glicosidico. Disaccaridi ed oligosaccaridi. Polisaccaridi.

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

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

Acidi nucleici: basi azotate, nucleotidi. Cenni sulla struttura di DNA e RNA.

Testi di Approfondimento:

P. Yurkanis Bruice, Chimica Organica; EdiSES

Brown, Foote, Iverson, Chimica Organica; EdiSES

J. McMurry; Chimica Organica; PICCIN,

Copia delle diapositive utilizzate dal docente durante lezioni.

Obiettivi: Dare allo studente le conoscenze fondamentali teoriche di chimica organica e la capacità di applicarle nella risoluzione di esercizi mirati.

Metodi didattici: lezioni frontali ed esercitazioni in aula svolti con l'aiuto del docente.

Metodo valutazione: Esame scritto e orale su tutti gli argomenti del corso.

CHIMICA ORGANICA I: LABORATORIO DI CHIMICA ORGANICA I

Docente: Dott.ssa Laura Piscopo

E-mail:laura.piscopo@mfn.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.

Metodo valutazione: esame scritto, 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@mfn.unipmn.it

Numero CFU: 6

Anno: 2

Periodo di insegnamento: 2

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 sp^3 , rassegna dei meccanismi di sostituzione nucleofila, competizione tra SN_2 e SN_1 , trasformazioni di gruppi funzionali tramite reazioni SN_2 e SN_1 , 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 E_2 : 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 cicloaddizione, 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 arenadiazonio 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: BRUCE P.Y. "CHIMICA ORGANICA" Edises

VOLLHARDT K.P.C., SCHORE N.E. "CHIMICA ORGANICA" ZANICHELLI

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.

Metodi didattici: lezioni frontali con slide ppt ed esercizi alla lavagna

Metodo valutazione: test scritto con esercizi di sintesi ed orale a seguire

CHIMICA ORGANICA II: LABORATORIO DI CHIMICA ORGANICA II

Docente: Dott. Marco Clericuzio

E-mail: marco.clericuzio@mfn.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 crategone. Reazioni di eliminazione (E1): formazione di un'alchene a partire da un alcol terziario.

Testi: 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.

Metodo 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 I: CHEMIOMETRIA

Docente: Prof. MARENGO Emilio

E-mail: emilio.marengo@mfn.unipmn.it

Numero CFU: 3

Anno: 1

Periodo di insegnamento: 2

Codice disciplina: S1360

Prerequisiti: nessuno

Programma del corso

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 dei vari test ed esempi relativi al loro uso. Approcci sperimentali per valutare significatività di effetti. Analisi della varianza.

Testi consigliati: dispense fornite dal docente

Obiettivi: 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: dispense, presentazioni powerpoint, esercitazioni in aula ed al computer

Metodo valutazione: esame scritto

COMPLEMENTI DI CHIMICA I: STECHIOMETRIA

Docente: Prof. RAVERA Mauro

E-mail: mauro.ravera@mfn.unipmn.it

Numero CFU: 3

Anno: 1

Periodo di insegnamento: 2

Codice disciplina: S1360

Prerequisiti: nessuno

Programma del corso: Nel modulo di Stechiometria verranno proposti esercizi numerici avanzati relativi ad argomenti toccati nel corso di Chimica Generale ed Inorganica. Si tratterà in particolare: bilanciamento delle reazioni, soluzioni e le loro proprietà, equilibrio chimico in fase gas ed in soluzione (acido-base, calcolo del pH, soluzioni tampone, idrolisi, equilibri di precipitazione), elettrochimica.

Testi consigliati:

R. Breschi e A. Massagli, "Stechiometria", Edizioni ETS

F. Nobile e P. Mastrorilli, "La chimica di base attraverso gli esercizi", Casa Editrice Ambrosiana

P. Michelin Lausarot e G. A. Vaglio, "Fondamenti di Stechiometria", Piccin

Obiettivi: al termine del modulo lo studente dovrà essere in grado di affrontare e risolvere esercizi di stechiometria di grado avanzato. In particolare dovrà essere in grado di applicare le conoscenze acquisite nella soluzione dei problemi pratici che dovrà affrontare nei corsi di laboratorio.

Metodi didattici: didattica in aula con lezioni tradizionali ed esercizi alla lavagna.

Metodo valutazione: esame scritto

COMPLEMENTI DI CHIMICA II

Docente: Dott. ORLANDO Roberto

E-mail: roberto.orlando@mfn.unipmn.it

Numero CFU: 6

Anno: 2

Periodo di insegnamento: 1

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.

Metodo valutazione: esame orale.

FISICA I

Docente: Dott. Luciano Fava

E-mail: luciano.fava@mfn.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. Cinematica del punto: moti unidimensionali. Spostamento velocità e accelerazione. Moto uniforme e uniformemente accelerato. Moti in due e tre dimensioni: moto circolare e moto del proiettile. Dinamica del punto: leggi della dinamica. Forza e massa. Forza di attrito radente. Lavoro di una forza. Teorema dell'energia cinetica. Forze centrali. Forze conservative. Oscillatore armonico. Energia potenziale. Conservazione dell'energia meccanica. Sistema isolato. Quantità di moto e sua conservazione. Momento angolare e momento meccanico. Conservazione del momento angolare. Sistemi di punti materiali. Centro di massa ed equazioni cardinali. Teoremi di Koenig. Gravitazione: leggi di Keplero. Legge di gravitazione universale. Distribuzioni continue di massa. Corpo rigido. Momento di inerzia. Energia cinetica rotazionale. Momento angolare e velocità angolare. Teorema di Steiner.

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

Metodo valutazione: Esame orale.

FISICA II (A)

Docente: Prof. Ramello Luciano

E-mail: luciano.ramello@mfn.unipmn.it

Numero CFU: 3

Anno: 2

Periodo di insegnamento: 1

Codice disciplina: S0331

Programma del corso:

Elettromagnetismo classico.

Testi consigliati: P. Mazzoldi, M. Nigro, C. Voci FISICA Vol. 2 EdiSES

R. Resnick, D. Halliday FISICA 2 Ed. Ambrosiana

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

Metodo valutazione: Esame orale.

FISICA II (B)

Docente: da designare

E-mail:

Numero CFU: 3

Anno: 2

Periodo di insegnamento: 1

Codice disciplina: S0331

Programma del corso:

Elementi di ottica.

Testi consigliati: P. Mazzoldi, M. Nigro, C. Voci FISICA Vol. 2 EdiSES

R. Resnick, D. Halliday FISICA 2 Ed. Ambrosiana

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

Metodo valutazione: Esame orale.

FONDAMENTI DI BIOLOGIA E BIOCHIMICA (A)

Docente: Prof.ssa CAVALETTO Maria

E-mail: maria.cavaletto@mfn.unipmn.it

Numero CFU: 4

Anno: 2

Periodo di insegnamento: 2

Codice disciplina: S1597

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. Il programma dettagliato è inserito nella pagina di MOODLE relativa al corso: Fondamenti di biologia e biochimica

Testi consigliati:

BIOLOGIA – LA CELLULA Sadava, Heller, Orians, Purves, Hillis

Zanichelli

PRINCIPI DI BIOCHIMICA Tymoczko, Berg, Stryer

Zanichelli

I PRINCIPI DI BIOCHIMICA DI LEHNINGER Nelson Cox
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

Metodi didattici: lezioni frontali

Metodo valutazione: esame scritto e orale

FONDAMENTI DI BIOLOGIA E BIOCHIMICA (B)

Docente: Prof. PATRONE Mauro

E-mail: mauro.patrone@mfn.unipmn.it

Numero CFU: 5

Anno: 2

Periodo di insegnamento: 2

Codice disciplina: S1597

Prerequisiti: Chimica Inorganica ed Organica

Programma: I processi metabolici connessi con i meccanismi di produzione di energia metabolica. Il programma dettagliato è inserito nella pagina di MOODLE relativa al corso: Fondamenti di biologia e biochimica

Testi consigliati:

- Fondamenti di Biochimica- Voet
- Principi di Biochimica di Lehninger Nelson, Cox
- Biochimica -Voet,
- BIOCHIMICA Stryer

Obiettivi: Lo studente acquisisce i principi fondamentali per la comprensione dei meccanismi biologici a livello molecolare: struttura e funzione delle macromolecole; regolazioni bioenergetiche e metaboliche.

Metodi didattici: lezioni frontali

Metodo valutazione: Esame scritto ed orale

MATEMATICA I

Docente: Prof. FERRARI Pier Luigi

E-mail: pierluigi.ferrari@mfn.unipmn.it

Numero CFU: 6

Anno: 1

Periodo di insegnamento: 1

Codice disciplina: S0355

Prerequisiti: nessuno

Programma del corso: Il piano cartesiano. Equazione di rette nel piano cartesiano. Intersezione di due rette. Parallelismo. Curve.

Cenni di algebra lineare. Studio di sistemi lineari. Soluzione manuale di sistemi semplici.

Rappresentazione di fenomeni diversi per mezzo di equazioni e di grafici. Legami tra equazioni e grafici. Funzioni. Alcune funzioni elementari importanti: le funzioni polinomiali, esponenziali, logaritmiche, trigonometriche e i loro grafici. Rappresentazioni grafiche anche con l'ausilio del calcolatore.

Derivate e limiti. Esempi di calcolo delle derivate di funzioni elementari. Legami tra derivata e grafico di una funzione. Alcune proprietà delle derivate.

Integrali. Significato geometrico degli integrali. Esempi e tecniche di calcolo delle primitive.

Esempi di equazioni differenziali. Modelli matematici di fenomeni biologici.

Testi consigliati: Appunti a cura del docente (disponibili gratuitamente)

Benedetto, Degli Esposti, Maffei: Matematica per le Scienze della Vita, Milano, Casa Editrice Ambrosiana, 2008.

Obiettivi: Uso di strumenti matematici per affrontare situazioni reali. Lettura e interpretazione dei grafici. Rappresentazione di fenomeni.

Metodi didattici: Lezioni frontali, esercitazioni guidate, attività sulla piattaforma di ateneo.

Metodo valutazione: esame scritto e orale

MATEMATICA II

Docente: Prof.ssa CHINOSI Claudio

E-mail: claudia.chinosi@mfn.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, determinanti, autovalori e autovettori; Analisi: serie numeriche, funzioni di più variabili, derivate parziali, matrice jacobiana, punti stazionari liberi e vincolati, integrali multipli.

Testi consigliati:

Obiettivi: la conoscenza degli elementi principali dell'algebra lineare e delle funzioni di più variabili, per quanto riguarda il calcolo differenziale e quello integrale; l'inquadramento del problema della somma di infiniti addendi, anche nel contesto della rappresentazione approssimata di funzioni regolari; la capacità di applicare dette conoscenze nella risoluzione di problemi ed esercizi.

Metodi didattici: tradizionali (lezioni teoriche con esercitazioni pratiche), integrati mediante l'utilizzo della piattaforma Moodle.

Metodo valutazione: prova scritta e orale sul programma svolto.

X_1