

CORSO DI LAUREA IN CHIMICA
Corsi e programmi a.a. 2009/2010

CHIMICA GENERALE E INORGANICA: CHIMICA GENERALE E INORGANICA

Docente: Prof. STANGHELLINI Pier Luigi

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

Numero CFU: 6

Anno: 1

Periodo di insegnamento: 1

Codice disciplina: S0320

Prerequisiti: elementi base di matematica

Programma del corso e testi consigliati:

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 alcalinoterriferi
- 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

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 e testi consigliati: 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).

Verranno messi a disposizione i lucidi del corso

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 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: Prof. BOCCALERI Enrico

E-mail: enrico.boccaleri@mfn.unipmn.it

Numero CFU: 6

Anno: 1

Periodo di insegnamento: 1

Codice disciplina: S0320

Prerequisiti: nessuno

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.

Determinazione della velocità di reazione e sua dipendenza dalla concentrazione dei reagenti, temperatura e presenza di un catalizzatore

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

Sintesi dell'allume di cromo; sintesi del solfato di tetraamminorame(II).

Equilibri eterogenei. Influenza del pH sulla solubilità

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

Preparazione della pila Daniell

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: valutazione sul risultato delle esercitazioni e prova scritta consistente in esercizi di stechiometria. Eventuale approfondimento orale di perfezionamento del voto a richiesta dello studente.

CHIMICA ORGANICA I: CHIMICA ORGANICA I

Docente: Prof. TEI Lorenzo

E-mail: lorenzo.tei@mfn.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 e testi consigliati:

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 X_2 . Cenni di termodinamica e cinetica: profili energetici. Regola di Markovnikov. Regioselettività e stereospecificità. Idratazione e idroboração-ossidazione. Ossidazione e riduzione di alcheni. Alchini: addizione elettrofila, idratazione. Riduzione ad alcheni ed alcani.

Gli alogenoalcani. Le reazioni di sostituzione nucleofila alifatica. Fattori che influenzano le velocità delle reazioni SN_1 e SN_2 . Requisiti del substrato e del nucleofilo, l'importanza del solvente. Stereochimica delle sostituzioni nucleofile. Gruppi uscenti nelle SN alifatiche. Analisi di varie reazioni di sostituzione nucleofila alifatica. Le reazioni di eliminazione (meccanismi E1 ed E2), regola di Zaitsev. Competizione fra SN_1 , SN_2 , 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 sp_2 : 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. α -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: Prof.ssa PISCOPO Laura

E-mai:laura.piscopo@mfn.unipmn.it

Numero CFU: 6

Anno: 1

Periodo di insegnamento: 2

Codice disciplina: S0326

Prerequisiti: aver seguito il corso di chimica organica I

Programma del corso e testi consigliati:

Programma: sicurezza in laboratorio. Apparecchiature di uso comune in laboratorio. Raccolta dei dati. Metodi di purificazione e isolamento: estrazione; distillazione; sublimazione; cristallizzazione; filtrazione, cromatografia. Metodi di caratterizzazione: punto di ebollizione; punto di fusione; rotazione ottica. Saggi di riconoscimento di gruppi funzionali.

Esperienze: cristallizzazione da acqua e da solvente. Punto di fusione dei prodotti cristallizzati.

Distillazione semplice e distillazione in corrente di vapore: estrazione eugenolo dai chiodi di garofano, estrazione di aldeide cinnamica dalla cannella

Sintesi dell'acido acetilsalicilico (ASPIRINA), analisi di farmaci mediante TLC

Reazione di idrolisi di un trigliceride: preparazione di un sapone.

Estrazione dei carotenoidi degli spinaci con il soxhlett estrazione di caffeina dal tè e caffè.

Identificazione di un composto incognito mediante saggi di riconoscimento

Testo: Pavia D. L., Lampman G. M., Kriz G. S. "Il Laboratorio Di Chimica Organica" Ed. Sorbona

Obiettivi: Il corso ha lo scopo di fornire agli studenti le nozioni fondamentali sulle tecniche di purificazione, caratterizzazione e riconoscimento di composti organici, con particolare attenzione alle norme di sicurezza da adottare in laboratorio.

Metodi didattici: lezioni frontali con slide ppt, esercitazioni in laboratorio singole e a gruppi.

Metodo valutazione: Valutazione sulla base delle relazioni compilate sulle varie esperienze di 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 e testi consigliati: dispense fornite dal docente

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.

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: Chimica Generale e Inorganica

Programma del corso e testi consigliati: Il modulo di Stechiometria consiste in esercizi numerici avanzati relativi ad argomenti toccati nel corso di Chimica Generale e Inorganica. Si approfondiranno ulteriormente i seguenti temi: le relazioni ponderali, il bilanciamento delle reazioni, le soluzioni e le loro proprietà, l'equilibrio chimico in fase gassosa ed in soluzione, l'elettrochimica.

Testi consigliati: verranno messi a disposizione i lucidi del corso

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

F. Nobile e P. Mastrolilli, "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 numerici avanzati. In particolare dovrà essere in grado di applicare le conoscenze acquisite nella soluzione dei problemi pratici che dovrà affrontare nei corsi di laboratorio degli anni successivi al primo.

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

Metodo valutazione: esame scritto

FISICA I

Docente: Dott. FAVA Luciano

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.

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 e testi consigliati: 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. GASTALDI Fabio

E-mail: fabio.gastaldi@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 e testi consigliati: 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.

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.

CK