



Universita' degli Studi di Padova
FACOLTA' DI SCIENZE MM.FF.NN.

Bollettino Notiziario

Anno Accademico 2010/2011

Laurea in Chimica

Programmi dei Corsi

Curriculum: Corsi comuni

C.I. DI CHIMICA ANALITICA 1

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Commissione di profitto:

CHIMICA ANALITICA 1 (MOD. A)

(Titolare: Prof. PAOLO PASTORE) - Mutuato da: Laurea in Chimica Industriale

Periodo: I anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 40A+12E; 6,00 CFU

Sede dell'insegnamento: Dipartimento di Scienze Chimiche

Prerequisiti :

Si suppone che gli studenti siano in possesso di alcuni concetti fondamentali appresi nel corso di chimica generale e inorganica e laboratorio: elementi e composti chimici, la mole, masse atomiche e molari, equilibrio chimico, nomenclatura, ecc.; in particolare, gli studenti dovrebbero essere in grado di eseguire semplici calcoli stechiometrici e di bilanciare correttamente le equazioni di reazione. Inoltre è richiesta familiarità con alcune funzioni matematiche che verranno utilizzate nel corso, quali logaritmi ed esponenziali.

Obiettivi formativi :

Il modulo A del corso si propone di fornire agli studenti i mezzi concettuali elementari per comprendere il significato delle più comuni operazioni dell'analisi chimica quantitativa condotte con i metodi "classici" e per prevederne e valutarne i risultati mediante l'applicazione dei principi che regolano gli equilibri chimici in soluzione. Sono quindi materia del corso le reazioni acido-base, quelle di complessamento, le reazioni redox e le reazioni di precipitazione.

Metodi didattici :

Lezioni ed esercitazioni numeriche in aula. Le lezioni sono svolte con l'ausilio della proiezione di diapositive.

Contenuto dell'attività formativa :

Obiettivi e metodi della chimica analitica.

Equilibri in soluzione: equilibri acido-base, di complessamento, di precipitazione, ossidoriduttivi. Trattamento rigoroso ai fini delle applicazioni analitiche.

Analisi volumetrica: trattamento teorico delle curve di titolazione basate sui diversi tipi di equilibri.

Struttura della verifica di profitto :

Scritta, Orale

Descrizione verifica profitto :

Comprenderà una prova scritta ed una prova orale, che verteranno sugli argomenti trattati in entrambi i moduli. Andrà a comporre il voto finale anche la valutazione dell'attività svolta in laboratorio (lavoro pratico, risultati analitici e relazioni sugli esperimenti).

Testi di riferimento :

G. Pezzatini, M. Innocenti: "Introduzione alla chimica analitica", Ed. CUSL, Firenze.

G. Saini, E. Mentasti: "Fondamenti di chimica analitica. Equilibri ionici e volumetria". UTET Libreria, Torino.

D.C. Harris: "Chimica analitica quantitativa", Zanichelli, Bologna.

Ausili didattici :

Dispense fornite dai docenti.

CHIMICA ANALITICA 1 (MOD. B)

(Titolare: Dott.ssa GABRIELLA FAVARO)

Periodo: I anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: +12E+48L; 4,00 CFU

Sede dell'insegnamento: Dipartimento di Scienze Chimiche

Prerequisiti :

Si suppone che gli studenti siano in possesso di alcuni concetti fondamentali appresi nel corso di chimica generale e inorganica e laboratorio: elementi e composti chimici, la mole, masse atomiche e molari, equilibrio chimico, nomenclatura, ecc.; in particolare, gli studenti dovrebbero essere in grado di eseguire semplici calcoli stechiometrici e di bilanciare correttamente le equazioni di reazione.

Obiettivi formativi :

Il corso si propone di addestrare lo studente all'applicazione pratica dei principi degli equilibri chimici in soluzione acquosa. Su tale base verranno illustrati operazioni e procedimenti sperimentali riguardanti l'analisi quantitativa in soluzione acquosa, anche coll'ausilio di semplici metodi strumentali. Essendo il primo esame di chimica analitica, il corso si propone anche di fornire i primi rudimenti sul trattamento statistico dei dati analitici e di insegnare il modo corretto di riportare i dati numerici in relazioni scientifiche.

Metodi didattici :

Lezioni introduttive in aula ed attività di laboratorio. Le lezioni sono svolte con l'ausilio della proiezione di diapositive.

Contenuto dell'attività formativa :

Vetreteria di laboratorio e suo utilizzo. Quaderno di laboratorio. Bilancia tecnica e bilancia analitica. Taratura della vetreria volumetrica.

Titolazioni acido-base, di precipitazione, complessometriche ed ossido-riduttive. Applicazione di metodi visuali e strumentali per l'individuazione del punto di fine. Elettrodo di vetro ed elettrodo di riferimento ad argento/cloruro d'argento. Analisi gravimetriche. Errori di misura, elaborazione e valutazione statistica dei dati e dei risultati analitici.

Struttura della verifica di profitto :

Scritta, Orale

Descrizione verifica profitto :

Comprenderà una prova scritta ed una prova orale, che verteranno sugli argomenti trattati in entrambi i moduli. Andrà a comporre il voto finale anche la valutazione dell'attività svolta in laboratorio (lavoro pratico, risultati analitici e relazioni sugli esperimenti).

Testi di riferimento :

G. Pezzatini, M. Innocenti: "Introduzione alla chimica analitica", Ed. CUSL, Firenze.

G. Saini, E. Mentasti: "Fondamenti di chimica analitica. Equilibri ionici e volumetria". UTET Libreria, Torino.

D.C. Harris: "Chimica analitica quantitativa", Zanichelli, Bologna.

Ausili didattici :

Dispense fornite dai docenti.

C.I. DI CHIMICA ANALITICA 2

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Commissione di profitto:

CHIMICA ANALITICA 2 (MOD. A)

(Titolare: Prof. FRANCO MAGNO)

Periodo: III anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 48A; 6,00 CFU

Sede dell'insegnamento : Dipartimento di Scienze Chimiche

Obiettivi formativi :

Richiamare ed illustrare i principi fondamentali delle più importanti tecniche analitiche strumentali e fornire le basi per una corretta utilizzazione della strumentazione e del dato analitico.

Contenuto dell'attività formativa :

Metodi di analisi mediante distribuzione tra fasi. Estrazione. Ripartizione di uno o più componenti tra due fasi. Costante di ripartizione, rapporto di distribuzione, frazione estratta. Fattori che governano la distribuzione e l'estrazione.

Gas-cromatografia di ripartizione e di adsorbimento. Teoria dei piatti e dinamica, profilo di distribuzione, altezza equivalente del piatto teorico (HETP). Influenza della velocità dell'eluente e della temperatura sulla separazione. La risoluzione e l'efficienza di una colonna. Analisi qualitativa e quantitativa. Strumentazione. Rivelatori, loro efficienza nella risposta, selettività, condizioni operative. Colonne a riempimento e capillari.

Cromatografia su colonna, su carta, TLC, HPLC, Cromatografia HPLC in fase normale ed in fase inversa. Ottimizzazione dell'eluente. Scambio ionico e cromatografia di scambio ionico con soppressione. Caratteristiche di uno scambiatore, selettività. Cromatografia di esclusione dimensionale. Cromatografia con fluidi supercritici.

Elettroanalitica. Le reazioni elettrochimiche: trasferimento di carica e di materia, equazione del flusso. Metodi voltammetrici. Metodi polarografici, amperometria, biampereometria. Coulometria. Metodi potenziometrici, ISE. Metodi conduttometrici.

Metodi di analisi spettrofotometrici. Generalità sull'interazione radiazione elettromagnetica materia. Analisi spettrofotometrica di assorbimento, UV-VIS, IR. Legge di Lambert-Beer e sue deviazioni. Strumentazione. Titolazioni spettrofotometriche, equilibri.

Spettrometria di emissione e di assorbimento atomico. Atomizzatori e sorgenti. Fluorescenza molecolare.

Metodi termici di analisi. Analisi termica gravimetrica (TGA). Analisi termica differenziale (DTA). Calorimetria differenziale a scansione (DCS). Titolazioni termometriche (TT).

Spettrometria di massa. Strumentazione. Produzione degli ioni, loro separazione e raccolta. Strumenti a singolo e doppio fuoco.

Strumento a tempo di volo a quadrupolo. Potere risolutivo di uno spettrometro di massa. Accoppiamento gas-cromatografo-SM: Sistemi di introduzione del campione. Metodi di ionizzazione e procedure. Ionizzazione elettronica (EI), ionizzazione chimica (CI), con laser (MALDI).

Struttura della verifica di profitto :

Orale

Descrizione verifica profitto :

Esame orale che sarà svolto congiuntamente al corso di Chimica Analitica II mod. B

Testi di riferimento :

Skoog and Leary, "Chimica Analitica Strumentale", Edises, 1995.

H.A. Strobel and W.R. Heineman, "Chemical Instrumentation", J. Wiley & Sons 1989.

R. Cozzi, P. Proti, T. Ruaro "Analisi Chimica Strumentale", Zanichelli, 1997.

CHIMICA ANALITICA 2 (MOD. B)

(Titolare: Dott.ssa GABRIELLA FAVARO)

Periodo: III anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: +64L; 4,00 CFU

Sede dell'insegnamento : Dipartimento di Scienze Chimiche

Prerequisiti :

è ritenuto di estrema importanza didattica l'aver sostenuto gli esami di Chimica Generale e di Chimica Analitica I.

Obiettivi formativi :

Il corso di Chimica Analitica II mod. B si propone l'acquisizione da parte dello studente della manualità connessa all'utilizzo delle principali tecniche strumentali di laboratorio per mezzo di determinazioni analitiche di interesse teorico, ambientale ed industriale. Inoltre vuole fornire una conoscenza di base dei principali metodi statistici per il trattamento dei dati analitici. Il corso prevede 64 ore di laboratorio.

Contenuto dell'attività formativa :

Trattamento statistico dei dati analitici: a) definizioni di base; b) distribuzione dell'errore e limite di rivelabilità; c) test statistici; d) regressione con il metodo dei minimi quadrati; e) interferenze ed effetto matrice; f) analisi quantitativa tramite retta di taratura (calibrazione esterna), metodo delle aggiunte standard, uso dello standard interno.

Le esperienze di laboratorio riguardano le seguenti tecniche:

gas-cromatografia, HPLC, cromatografia ionica, spettrofotometria UV-VIS, spettroscopia di assorbimento atomico, potenziometria con ISE.

Struttura della verifica di profitto :

Orale

Descrizione verifica profitto :

L'accertamento finale consiste in un esame orale che sarà svolto congiuntamente al corso di Chimica Analitica II mod. A, dopo presentazione di brevi relazioni sulle esperienze di laboratorio.

Testi di riferimento :

D.A. Skoog, J.J. Leary, "Chimica Analitica Strumentale", EDISES, Napoli, 1995.

K.A. Rubinson, J.F. Rubinson, "Chimica Analitica Strumentale", Zanichelli, 2002.

J.N. Miller, J.C. Miller, "Statistics and Chemometrics for Analytical Chemistry", 4th ed., Pearson Education Limited, 2000.

T. Farrant, "Practical Statistics for the Analytical Scientist. A bench Guide.", Royal Soc. Chem., 1997.

Ausili didattici :

Dispense, fornite allo studente, sia per la parte di statistica che per la parte che riguarda le esperienze di Laboratorio.

C.I. DI CHIMICA FISICA 2

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Commissione di profitto:

CHIMICA FISICA 2 (MOD. A)

(Titolare: Prof.ssa MARINA ROSA BRUSTOLON)

Periodo: Il anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 48A+12E; 7,00 CFU

Sede dell'insegnamento : Dipartimento di Scienze Chimiche

Propedeuticità :

Istituzioni di matematiche, Fisica generale I.

Obiettivi formativi :

Fornire allo studente i concetti e le conoscenze fondamentali necessari per la moderna descrizione della struttura degli atomi e delle molecole. Tali conoscenze verranno integrate con alcuni dei fondamenti della spettroscopia molecolare a partire dai suoi principi quantistici.

Contenuto dell'attività formativa :

Fondamenti di Chimica Fisica II

PARTE INTRODUTTIVA: Richiami di meccanica classica; differenze nella dinamica dei corpi microscopici rispetto alla dinamica classica. Principi di meccanica quantistica: osservabili, operatori, valori di attesa di operatori, il principio di indeterminazione di Heisenberg. L'operatore Hamiltoniano. La funzione d'onda. L'equazione di Schrödinger dipendente dal tempo e stazionaria. Teoria quantistica del moto traslazionale, rotazionale, vibrazionale. La particella libera, la particella nella scatola. Il rotatore quantistico. L'oscillatore armonico quantistico.

STRUTTURA ATOMICA: Quantizzazione dell'energia e del momento angolare. Orbitali atomici. Struttura dell'atomo di idrogeno e dei sistemi idrogenoidi. Atomi con più di un elettrone. Configurazione elettronica. Lo spin dell'elettrone e dei nuclei. Il principio di esclusione di Pauli e la simmetria della funzione d'onda di molti elettroni. Termini spettroscopici. Regole di selezione per le transizioni elettroniche nei sistemi atomici.

STRUTTURA MOLECOLARE: I diversi metodi di trattare il legame chimico: metodo VB e metodo degli orbitali molecolari (MO). Lo ione molecolare H₂⁺. La molecola di idrogeno. Molecole biatomiche. Molecole con più di due atomi. Metodi approssimati di soluzione dell'equazione di Schrödinger. Il metodo variazionale. Il metodo di Hückel. Teoria delle perturbazioni indipendenti dal tempo (1° ordine). Il metodo autoconsistente di Hartree-Fock. Operazioni di simmetria molecolare e insiemi di tali operazioni (gruppi).

SPETTROSCOPIA QUANTISTICA: Le onde elettromagnetiche come fotoni. I fondamenti dell'interazione tra fotoni e materia (atomi e molecole). Cenni alla teoria delle perturbazioni dipendenti dal tempo. Cenni alla spettroscopia IR, alla spettroscopia di assorbimento e di emissione UV-Vis, alle spettroscopie di risonanza magnetica.

Struttura della verifica di profitto :

Scritta, Orale

Descrizione verifica profitto :

Accertamenti scritti parziali durante lo svolgimento del corso. Accertamento scritto finale (per chi non avesse superato gli accertamenti scritti durante il corso). Esame orale conclusivo.

Testi di riferimento :

- Peter Atkins e Julio dePaula, "Physical Chemistry", VII Ed., Oxford University Press (testo adottato);

- P. W. Atkins, *Chimica fisica*, Terza edizione italiana (trad. quinta edizione inglese - Zanichelli);
- P. W. Atkins, R. S. Friedman, *Meccanica quantistica molecolare*, prima ed. italiana (trad. terza edizione inglese - Zanichelli);
- D. A. McQuarrie, J. D. Simon, *Chimica fisica - Un approccio molecolare* (Zanichelli).

Ausili didattici :

Dispense di lezione su alcuni argomenti del corso.

CHIMICA FISICA 2 (MOD. B)

(Titolare: Dott.ssa FOSCA CONTI)

Periodo: Il anno, 2 semestre
Indirizzo formativo: Corsi comuni
Tipologie didattiche: 8A+48L; 4,00 CFU
Sede dell'insegnamento : Dipartimento di Scienze Chimiche

Propedeuticità' :

Istituzioni di matematiche, Fisica generale I.

Obiettivi formativi :

Fornire gli strumenti di base per effettuare misure di tipo chimico-fisico. In particolare si introduce il concetto di errore legato all'analisi dei dati sperimentali. Questi concetti vengono applicati alla determinazione di grandezze termodinamiche nell'attività di laboratorio.

Contenuto dell'attività formativa :

Attività di aula: teoria degli errori e analisi dei dati sperimentali. Introduzione teorica agli esperimenti da svolgersi in laboratorio.

Attività di laboratorio:

- 1) Determinazione del coefficiente di Joule-Thomson di un gas.
- 2) Determinazione della capacità termica di miscele acqua-alcool.
- 3) Determinazione della conduttività molare limite di elettroliti forti.
- 4) Determinazione conduttimetrica della costante di dissociazione di un acido debole.
- 5) Determinazione di grandezze termodinamiche di reazioni redox.
- 6) Determinazione del prodotto di solubilità di alogenuri d'argento da misure di f.e.m.

La teoria degli errori e dell'analisi dei dati sperimentali viene applicata ai risultati ottenuti nelle esperienze di laboratorio.

Struttura della verifica di profitto :

Scritta, Orale

Descrizione verifica profitto :

Relazioni sulle esperienze di laboratorio.

Testi di riferimento :

- Peter Atkins and Julio de Paula, *Physical Chemistry VIII ed.* (Oxford University Press);
- P. W. Atkins e Julio de Paula, *Chimica fisica*, IV ed. italiana (trad. VII ed. inglese - Zanichelli);
- J. R. Taylor, *Introduzione all'analisi degli errori. Lo studio delle incertezze nelle misure fisiche*, (2 Ed., Zanichelli)

Ausili didattici :

Dispense di lezione

C.I. DI CHIMICA FISICA 3

Indirizzo formativo: Corsi comuni
Commissione di profitto:

CHIMICA FISICA 3 (MOD. A)

(Titolare: Prof.ssa ANNA LISA MANIERO)

Periodo: III anno, 1 semestre
Indirizzo formativo: Corsi comuni
Tipologie didattiche: 24A+12E; 4,00 CFU
Sede dell'insegnamento : Dipartimento di Scienze Chimiche

Prerequisiti :

Fisica II, Chimica fisica II

Propedeuticità' :

Fisica I, Chimica fisica I

Obiettivi formativi :

Il corso si propone di integrare la preparazione chimico-fisica dello studente per quanto riguarda i principi di spettroscopia. Si fornirà una introduzione teorica sulle principali tecniche spettroscopiche di interesse chimico, corredata da esercitazioni pratiche che si svolgeranno nei moduli B e C, con i quali il modulo A è strettamente coordinato.

Contenuto dell'attività formativa :

Il corso si articola secondo il seguente schema:

Elementi generali di spettroscopia: caratteristiche della radiazione elettromagnetica; interazione radiazione-materia (assorbimento, emissione). Teoria fenomenologica di Einstein.

Spettroscopia di assorbimento infrarosso (IR): conoscenza delle basi teoriche della spettroscopia IR, modi normali di vibrazione in molecole poliatomiche e momenti di transizione. Introduzione alle tecniche spettroscopiche in trasformata di Fourier.

Spettroscopia di assorbimento nel visibile ultravioletto (UV-Vis): transizioni tra stati elettronici; cromofori; transizioni vibroniche, fattori di Franck-Condon. Interpretazione di spettri di assorbimento nell'UV-Vis.

Spettroscopia di emissione di fluorescenza e fosforescenza: emissione radiativa e destino degli stati eccitati, fluorofori e loro proprietà; trasferimento di energia tra cromofori. Spettri di emissione e di eccitazione di fluorescenza.
Spettroscopia di Risonanza Magnetica Nucleare: cenni ai principi e alle proprietà osservabili; rilassamenti magnetici.

Struttura della verifica di profitto :

Scritta, Orale

Descrizione verifica profitto :

Esame scritto sulla teoria e sulle esperienze di laboratorio seguito da accertamento orale finale. Valutazione delle relazioni sulle esperienze di laboratorio.

Testi di riferimento :

- Peter Atkins and Julio de Paula, *Physical Chemistry VIII ed.* (Oxford University Press);
- P. W. Atkins e Julio de Paula, *Chimica fisica, IV ed. italiana* (trad. VII ed. inglese - Zanichelli);

Eventuali approfondimenti:

- P. W. Atkins, R. S. Friedman, *Meccanica quantistica molecolare, prima ed. italiana* (trad. terza edizione inglese – Zanichelli).

Ausili didattici :

appunti di lezione.

CHIMICA FISICA 3 (MOD. B)

(Titolare: Dott. ANTONIO BARBON)

Periodo: III anno, 1 semestre
Indirizzo formativo: Corsi comuni
Tipologie didattiche: 8A+48L; 4,00 CFU
Sede dell'insegnamento : Dipartimento di Scienze Chimiche

Propedeuticità' :

Chimica fisica I

Obiettivi formativi :

Il corso si propone di introdurre il "metodo sperimentale" applicato alla verifica e all'approfondimento dei concetti di base delineati nei corsi di Chimica Fisica I e Chimica Fisica II e nel modulo A del corso di Chimica Fisica III. Le esercitazioni di laboratorio vertono principalmente, sull'utilizzo di strumentazione complessa e sull'elaborazione dei dati sperimentali e sulle metodologie utilizzabili per l'ottenimento di un dato affidabile.

Contenuto dell'attività formativa :

Attività di aula: introduzione teorica agli esperimenti da svolgersi in laboratorio e alla strumentazione utilizzata.

Attività di laboratorio:

- Realizzazione di strumentazione ottica e uso di strumentazione spettroscopica avanzata (spettrometro FT-IR, spettrofotometro UV-Vis, fluorimetro, spettrometro NMR);
- Applicazione di tecniche spettroscopiche per la misura di parametri molecolari, di grandezze relative a processi cinetici o di equilibrio attraverso l'elaborazione e l'interpretazione di spettri sperimentali.
- Utilizzo del metodo di calcolo Hückel per lo studio della struttura elettronica e delle transizioni elettroniche di sistemi idrocarburici insaturi.

Struttura della verifica di profitto :

Orale

Descrizione verifica profitto :

Esame orale sulla teoria e sulle esperienze di laboratorio. Valutazione delle relazioni sulle esperienze di laboratorio.

Testi di riferimento :

- Peter Atkins and Julio de Paula, *Physical Chemistry VIII ed.* (Oxford University Press);
- P. W. Atkins e Julio de Paula, *Chimica fisica, IV ed. italiana* (trad. VII ed. inglese - Zanichelli)

Ausili didattici :

dispense di laboratorio.

CHIMICA FISICA 3 (MOD. C)

(Titolare: Dott. MARCO RUZZI)

Periodo: III anno, 1 semestre
Indirizzo formativo: Corsi comuni
Tipologie didattiche: 8A+48L; 4,00 CFU
Sede dell'insegnamento : Dipartimento di Scienze Chimiche

Propedeuticità' :

Chimica fisica I.

Obiettivi formativi :

Il corso si propone di introdurre il "metodo sperimentale" applicato alla verifica e all'approfondimento dei concetti di base delineati nei corsi di Chimica Fisica I e Chimica Fisica II e nel modulo A del corso di Chimica Fisica III. Le esercitazioni di laboratorio vertono principalmente sull'utilizzo di strumentazione complessa e sull'elaborazione dei dati sperimentali.

Contenuto dell'attività formativa :

Attività di aula: introduzione teorica agli esperimenti da svolgersi in laboratorio e alla strumentazione utilizzata.

Attività di laboratorio:

- Uso di strumentazione spettroscopica avanzata (spettrometro FT-IR, spettrofotometro UV-Vis, fluorimetro, spettrometro NMR); interpretazione ed elaborazione di spettri sperimentali.
- Applicazione delle tecniche spettroscopiche e di alcune tecniche elettrochimiche per la misura di parametri molecolari relativi a processi cinetici e di equilibrio.

c) Utilizzo del metodo di calcolo Hückel per lo studio della struttura elettronica e delle transizioni elettroniche di alcuni sistemi molecolari idrocarburici.

Struttura della verifica di profitto :

Scritta

Descrizione verifica profitto :

Esame scritto sulla teoria e sulle esperienze di laboratorio. Valutazione delle relazioni sulle esperienze di laboratorio.

Testi di riferimento :

Peter Atkins and Julio de Paula, *Physical Chemistry VIII ed.* (Oxford University Press);
P. W. Atkins e Julio de Paula, *Chimica fisica, IV ed. italiana (trad. VII ed. inglese - Zanichelli).*

Ausili didattici :

dispense di laboratorio.

C.I. DI CHIMICA GENERALE E INORGANICA E LABORATORIO

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Commissione di profitto:

CHIMICA GENERALE E INORGANICA E LABORATORIO (MOD. A)

(Titolare: Prof. MAURIZIO CASARIN)

Periodo: I anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 56A; 7,00 CFU

Sede dell'insegnamento : Dipartimento di Scienze Chimiche

Contenuto dell'attività formativa :

Teoria atomistica. Elementi, numero atomico Z , numero di massa A , isotopi. Dimensioni degli atomi, modello nucleare dell'atomo. Nomenclatura, numero di Stock, numero di ossidazione, reazioni di ossido/riduzione. Miscele omogenee ed eterogenee. Nomenclatura degli acidi e delle soluzioni di HX . Classificazione delle reazioni (acido-base, precipitazione, ossidoriduzione). Molarità, molalità, soluzioni elettrolitiche. Reazioni acido - base, teoria di Arrhenius, Brønsted, Lewis. Ossidi, anfoteri, reazione di neutralizzazione. Legge del gas ideale/miscele gassose ideali. Legge di van Der Waals. Equivalenza tra calore e lavoro, potenziali termodinamici. $[\Delta]G$, $[\Delta]G^\circ$, costante di equilibrio. Principio dell'equilibrio mobile, equilibri di dissociazione, grado di dissociazione. Equilibri in soluzione, prodotto ionico dell' H_2O , equilibri acido/base. concetto di pH , pOH . Acidi e basi forti/deboli, grado di dissociazione, soluzioni tampone. Equilibri di solubilità, prodotto di solubilità, criteri per stabilire la solubilità, effetto dello ione comune. Idrolisi dei sali, acidi poliprotici, relazioni tra le costanti di equilibrio e numero di specie in soluzione. Cenni sulle proprietà colligative, pressione osmotica, variazione della tensione di vapore di una soluzione con la concentrazione del soluto, $[\Delta]T_{cr}/eb$. Equilibrio tra le fasi, regola di Gibbs. Diagramma di fase per H_2O e CO_2 , condizioni critiche e supercritiche. Diagramma di fase per miscele a due componenti, azeotropi di massimo e di minimo, regola della leva. Distillazione, distillazione di miscele a due componenti e di miscele azeotropiche. Cinetica, fattori che influenzano la cinetica di una reazione. Ordine di una reazione, reazioni di ordine zero, reazioni del primo e secondo ordine. Relazione tra tempo di dimezzamento ed ordine della reazione, catalizzatori, avvelenamento di catalizzatori. Complesso attivato. Concetti elementari di elettrochimica, pila Daniel, equazione di Nerst. Pile a concentrazione, funzione del ponte salino in una pila. Costante di equilibrio da dati elettrochimici. Pile ed accumulatori di uso pratico. Atomi e modello di Bohr. Concetti elementari di quantomeccanica. Equazione di Schrödinger. Andamenti lungo la Tabella Periodica. Formule di Lewis, regola dell'ottetto. Risonanza/regola dei 18 elettroni. Valence State Electron Pair Repulsion. Teoria dell'Orbitale Molecolare. Ibridizzazione. Cristalli.

Struttura della verifica di profitto :

Orale

Testi di riferimento :

"Principles of Modern Chemistry"

David W. Oxtoby

H. Pat Gillis (Author)

Alan Champion

Ed. Thomson Brooks/Cole

CHIMICA GENERALE E INORGANICA E LABORATORIO (MOD. B)

(Titolare: Prof. MAURO SAMBI) - Mutuato da: Laurea in Chimica Industriale

Periodo: I anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 8A+36E+32L; 6,00 CFU

Sede dell'insegnamento : Dipartimento di Scienze Chimiche

Prerequisiti :

Nessuno

Propedeuticità' :

Nessuna

Obiettivi formativi :

La parte di esercitazioni prevede l'acquisizione dei concetti di base della stechiometria, cioè degli aspetti numerici dei più semplici concetti chimici. Le esperienze di laboratorio, precedute da lezioni introduttive in aula, consentono l'acquisizione di conoscenze relative alle norme di prevenzione e sicurezza nell'uso di sostanze chimiche e alle norme comportamentali e di pronto intervento in caso di incidenti. Familiarizzazione con vetreria ed altre semplici apparecchiature e con le procedure di uso più comune nei laboratori chimici.

Metodi didattici :

Esercitazioni numeriche in aula; esercitazioni di laboratorio precedute da lezioni introduttive in aula.

Contenuto dell'attività formativa :**ESERCITAZIONI D'AULA**

Il modulo prevede lo svolgimento di esercizi e dimostrazioni relativi agli argomenti trattati nel modulo A, con il quale è strettamente coordinato. In particolare saranno proposti esercizi sui seguenti argomenti: Unità di massa chimica, Numero di Avogadro, mole. Bilanciamento chimico in forma molecolare/ionica. Bilancio massa/carica. Bilanciamento reazioni non-redox. Bilanciamento reazioni redox con i metodi dei numeri di ossidazione e delle semireazioni. Concentrazione e diluizione. Analisi volumetrica. Legge di azione di massa. Elettroliti (forti/deboli) e ioni complessi. Acidi e basi forti/deboli. Grado di dissociazione. Acidi poliprotici/anfoliti. Idrolisi dei sali. Soluzioni tampone da sali acidi e/o basici. Prodotto di solubilità. Ione comune. Calcolo della f.e.m. di una pila. Relazione tra f.e.m. e costante di equilibrio. Determinazione del pH per via elettrochimica. Elettrolisi. Leggi di Faraday.

ESPERIENZE DI LABORATORIO

1) Caratteristiche di Alcuni Processi Chimici e Fisici.

(reazioni acido/base, salificazione, processi endo/esotermici,...)

2) Esperimenti di Elettrochimica.

(pila al limone, reazioni redox, pila Daniell)

3) Effetto della Concentrazione e della Temperatura sull'Equilibrio. Effetto dello Ione Comune sulle Soluzioni Tampone.

(applicato alla chimica acquosa del Co(II) e ad equilibri acido-base)

4) Sintesi del Potassio Alluminio Solfato a Partire da Alluminio Riciclato.

(sintesi, cristallizzazione e punto di fusione dell'allume)

5) Titolazioni Acido-Base.

(titolazioni forte/forte e debole/forte)

6) Distillazione di una soluzione acquosa di acido cloridrico.

7) Ciclo del Rame.

(reazioni redox, acido/base, precipitazione,... applicate alla chimica acquosa del rame)

8) Proprietà Chimiche Degli Ioni Fe(II) E Fe(III) in Soluzione Acquosa. Proprietà Chimiche degli Ioni Cu(II) in Soluzione Acquosa. Proprietà Chimiche di Ag(I) in Soluzione Acquosa. (chimica acquosa di alcuni elementi di transizione)

Struttura della verifica di profitto :

Scritta

Descrizione verifica profitto :

Relazioni di laboratorio e prova scritta di stechiometria per l'ammissione alla prova orale relativa al Modulo A.

Testi di riferimento :

"Principles of Modern Chemistry", D. W. Oxtoby, H. P. Gillis, A. Campion, Ed. Thomson Brooks/Cole;

"Calcoli stechiometrici", P. Ferri, Ed. ETS;

"Fondamenti di stechiometria", P. Michelin Lausarot , G. A. Vaglio, Ed. Piccin;

"Problemi di chimica generale", A. Peloso, Ed. Libreria Cortina.

C.I. DI CHIMICA INORGANICA 1

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Commissione di profitto:

CHIMICA INORGANICA 1 (MOD. A)

(Titolare: Prof. MARINO BASATO)

Periodo: Il anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 48A; 6,00 CFU

Sede dell'insegnamento : Dipartimento di Scienze Chimiche

Obiettivi formativi :

Si intende dare una visione completa delle proprietà degli elementi e dei loro composti principali. Accanto agli aspetti sintetici saranno illustrati gli aspetti più significativi della loro reattività in soluzione.

Contenuto dell'attività formativa :

Fondamenti di Chimica Inorganica

Livelli energetici in atomi mono- e plurieltronici. Effetto di schermo e regole di Slater. Ordine di riempimento degli orbitali atomici e costruzione della Tavola periodica. Elementi dei blocchi s, p, d ed f.

Breve introduzione ai concetti riguardanti: Il legame chimico. Il legame ionico nelle molecole e nei cristalli. Il legame covalente secondo i metodi del legame di valenza e dell'orbitale molecolare. Le molecole biatomiche omo- ed eteronucleari. Molecole poliatomiche: relazioni tra geometria e struttura elettronica.

Chimica degli elementi di non transizione: gruppi 1, 2, 13, 14, 15, 16, 17, 18. Per ogni gruppo e periodo saranno ripresi ed approfonditi i concetti già illustrati nel corso di Chimica Generale ed Inorganica con particolare riguardo a: proprietà periodiche degli elementi e dei loro acqouioni, variazioni di proprietà all'interno di un gruppo, sintesi e reattività degli elementi e dei composti più comuni (come, ad es., idruri, ossidi, alogenuri, ossiacidi, composti metallorganici). Lo stato fisico dell'elemento, le caratteristiche acide o basiche dei suoi composti, le variazioni di caratteristiche in funzione del numero di ossidazione formale dell'atomo centrale saranno spiegate sulla base di semplici

modelli che tengono conto della rapporto carica /raggio dell'elemento stesso. Per i composti dell'idrogeno, dell'ossigeno e degli alogeni dopo una descrizione delle loro proprietà all'interno di un gruppo saranno ricavate relazioni trasversali gruppo/periodo.

Struttura della verifica di profitto :

Orale

Testi di riferimento :

C.E. Housecroft, A.G. Sharpe, "Inorganic Chemistry", 3a edizione; Pearson-Prentice Hall, 2008.

J.D. Lee, "Chimica Inorganica", Padova, Piccin, 2000.

Ausili didattici :

Appunti di lezione.

CHIMICA INORGANICA 1 (MOD. B)

(Titolare: Prof.ssa CRISTINA TUBARO)

Periodo: Il anno, 2 semestre
Indirizzo formativo: Corsi comuni
Tipologie didattiche: 8A+12E+32L; 4,00 CFU
Sede dell'insegnamento : Dipartimento di Scienze Chimiche

Obiettivi formativi :

Si intende fornire una verifica sperimentale del comportamento degli elementi descritti nel modulo A, attraverso una serie di lezioni in Aula e di Esperienze di Laboratorio.

Contenuto dell'attività formativa :

Le lezioni in aula illustreranno le tecniche più usate in un Laboratorio di Chimica Inorganica e daranno una descrizione dettagliata delle Esperienze di Laboratorio. Comprenderanno inoltre test di approfondimento sugli argomenti del Modulo A e dimostrazioni sulle caratteristiche di comportamento chimico degli elementi e dei loro composti.

Le Esperienze di Laboratorio intendono verificare sperimentalmente alcuni concetti e fenomeni illustrati nel Modulo A e verteranno perciò su classiche reazioni quali: dissoluzione e precipitazione di composti poco solubili (sali, ossidi, idrossidi); ossido-riduzioni (attacco acido o basico su metalli), formazione di complessi.

Struttura della verifica di profitto :

Orale

Descrizione verifica profitto :

Valutazione delle relazioni sulle esperienze di laboratorio ed esame orale.

Testi di riferimento :

C.E. Housecroft, A.G. Sharpe, "Inorganic Chemistry", 3a edizione; Pearson-Prentice Hall, 2008.

J.D. Lee, "Chimica Inorganica", Padova, Piccin, 2000.

Ausili didattici :

Dispense di laboratorio.

C.I. DI CHIMICA INORGANICA 2

Indirizzo formativo: Corsi comuni
Commissione di profitto:

CHIMICA INORGANICA 2 (MOD. A)

(Titolare: Prof. MARCO ZECCA)

Periodo: III anno, 1 semestre
Indirizzo formativo: Corsi comuni
Tipologie didattiche: 40A; 5,00 CFU
Sede dell'insegnamento : Dipartimento di Scienze Chimiche

Propedeuticità' :

Chimica inorganica I.

Obiettivi formativi :

Si intende dare una visione completa delle proprietà degli elementi del blocco d (gruppi 3-12) e introdurre alcune basi concettuali per la loro interpretazione.

Contenuto dell'attività formativa :

- Il blocco d e le serie di transizione, configurazioni elettroniche. Struttura dei metalli in stato solido: modello a sfere rigide, reticoli compatti, cenni di teoria delle bande. Proprietà fisiche, chimico-fisiche e chimiche degli elementi del blocco d e loro variazione lungo le serie e nei gruppi.
- Tipi di leganti, modi di coordinazione, nomenclatura e scrittura di formule dei complessi. Numeri di coordinazione e geometrie ricorrenti per i numeri di coordinazione da 2 a 6. Isomeria nei composti di coordinazione.
- Teoria del campo cristallino: simmetria degli orbitali d, separazione degli orbitali atomici in campo ottaedrico e tetraedrico, dipendenza della forza del campo ottaedrico dalla carica dello ione centrale, dal periodo di appartenenza dell'elemento, dalla natura dei leganti, la serie spettrochimica. L'energia di stabilizzazione del campo cristallino e sua variazione con la configurazione elettronica dello ione metallico. Previsione delle distorsioni tetragonali della struttura ottaedrica, il campo quadrato-planare.
- Paramagnetismo e diamagnetismo, l'ipotesi di solo spin, suscettività magnetica e sua relazione con il momento magnetico. Forza del

- campo cristallino e molteplicità di spin elettronico, complessi a basso e alto spin. Ferro- e ferrimagnetismo, antiferromagnetismo.
- Effetto dell'energia di stabilizzazione del campo cristallino su alcune proprietà termodinamiche di composti dei metalli della prima serie di transizione. Energia di stabilizzazione del campo cristallino e reattività dei complessi in reazioni di sostituzione (energia di attivazione del campo cristallino).
 - Spettroscopia elettronica dei complessi e teoria del campo dei leganti: spettri elettronici, bande di trasferimento di carica, bande d-d, le regole di selezione, valori tipici di epsilon. Repulsioni elettroniche, termini atomici, regole di Hund, termini spettroscopici per i complessi ad alto spin, diagrammi di Orgel e di Tanabe-Sugano. Il parametro B di Racah, effetto nefelauxettico.
 - Teoria dell'orbitale molecolare: complessi ottaedrici sigma, complessi pi-greco. Leganti pi-greco-basici e pi-greco-acidi. Interpretazione della serie spettrochimica, la regola dei 18 elettroni.
 - Cenni di chimica metallorganica dei metalli di transizione: il conto elettronico, apicità. Legami sigma metallo-carbonio. Il legame metallo-CO e metallo-alchene, polarizzazione di CO e alcheni coordinati. Metalloceni, metallo-carbeni. Sintesi, composizione e struttura dei metallo-carbonili omolettici. Reazioni del CO coordinato: attacco nucleofilo, attacco elettrofilo, inserzione migratoria. Inserzione migratoria di alcheni nei legami M-H e M-C, la beta-eliminazione. Catalisi metallorganica omogenea ed eterogenea.
 - Chimica descrittiva degli elementi di transizione: diffusione in natura e metodi di estrazione degli elementi. Comportamento chimico degli elementi della prima serie di transizione e di alcuni della seconda e terza serie di transizione: classi di composti principali (ossidi, alogenuri), chimica acquosa e di coordinazione.

Struttura della verifica di profitto :

Scritta, Orale

Descrizione verifica profitto :

Relazioni sulle esperienze di laboratorio ed esame orale.

Testi di riferimento :

C.E. Housecroft, A.G. Sharpe, "Inorganic Chemistry", 3a edizione; Pearson-Prentice Hall, 2008.

Appunti di lezione.

CHIMICA INORGANICA 2 (MOD. B)

(Titolare: Prof. MARCO ZECCA)

Periodo: III anno, 1 semestre
Indirizzo formativo: Corsi comuni
Tipologie didattiche: +12E+64L; 5,00 CFU
Sede dell'insegnamento : Dipartimento di Scienze Chimiche

Propedeuticità' :

Chimica inorganica I.

Obiettivi formativi :

Familiarizzazione degli studenti con alcune operazioni e tecniche tipiche del laboratorio inorganico e alla verifica sperimentale di alcuni concetti e fenomeni illustrati nella parte teorica.

Contenuto dell'attività formativa :

- Esercitazioni: Esercizi guidati relativi agli argomenti trattati nella parte teorica. Introduzione alle esperienze di laboratorio. Discussione dei risultati delle esperienze di laboratorio
- Laboratorio: sintesi e purificazione di complessi e di composti organometallici di metalli di transizione. Colori dei complessi di metalli di transizione e la serie spettrochimica. Isomeria di legame e isomeria geometrica. Reazioni di isomerizzazione e misura della loro velocità. Reattività di leganti coordinati a centri di metalli di transizione. Stabilizzazione di specie reattive mediante coordinazione a centri di metalli di transizione. Effetti di solventi non acquosi.

Struttura della verifica di profitto :

Scritta, Orale

Descrizione verifica profitto :

Relazione sulle esperienze di laboratorio ed esame orale.

Testi di riferimento :

C.E. Housecroft, A.G. Sharpe, "Inorganic Chemistry", 3a edizione; Pearson-Prentice Hall, 2008.

Appunti di lezione.

Ausili didattici :

Dispense di laboratorio.

C.I. DI CHIMICA ORGANICA 1

Indirizzo formativo: Corsi comuni
Commissione di profitto:

CHIMICA ORGANICA 1 (MOD. A)

(Titolare: Prof. GIANFRANCO SCORRANO)

Periodo: I anno, 2 semestre
Indirizzo formativo: Corsi comuni
Tipologie didattiche: 48A; 6,00 CFU
Sede dell'insegnamento : Dipartimento di Scienze Chimiche

Prerequisiti :

Conoscenza sul perché (termodinamica) e come (cinetica) avvengono le reazioni chimiche. Conoscenza della tavola periodica e del suo significato.

Obiettivi formativi :

Il corso di Chimica Organica I comprende, oltre alle definizioni degli aspetti generali che sono alla base della chimica dei composti organici (interazioni acido-base, equilibri e velocità di reazione, risonanza, stereoisomeria, ecc.), la descrizione sistematica delle varie classi di composti monofunzionali sotto il duplice aspetto statico (struttura) e dinamico (reattività).

Contenuto dell'attività formativa :

Che cos'è la chimica organica: colori e odori. Le strutture organiche ed i gruppi funzionali. La determinazione delle strutture organiche: cenni di spettrometria di massa, ¹³C NMR, IR con esempi.

La struttura delle molecole organiche: elettroni, orbitali atomici, orbitali molecolari. Le molecole biatomiche. I doppi legami pi greco tra C=C e C=O. L'ibridizzazione degli orbitali atomici del carbonio: sp³, sp², sp. Acidità di atomi di H legati a carboni sp³, sp², sp.

Gli acetileni. Sintesi di acetilene disostituiti.

La reattività interpretata sulla base della sovrapposizione degli orbitali molecolari. Definizione di reagenti elettrofili e nucleofili. Effetto del solvente: energia di cavitazione, separazione delle particelle e solvatazione. L'addizione nucleofila al carbonile: nucleofili ed elettrofili in termini di orbitali molecolari. Reazioni di carbonili con: cianuri (formazione di cianoidrine), idruri (riduzioni ad alcoli), acqua (formazione di emiacetali), alcoli (formazione di acetali).

Delocalizzazione e coniugazione: orbitali molecolari di etilene e polieni. L'1,3-butadiene. Il sistema allilico: catione, radicale, anione.

Sistemi analoghi all'allile: anione carbossilato, gruppo nitro, estere, ammidi. La rotazione impedita nella N,N-dimetilacetammide.

Polieni coniugati e colore. L'aromaticità nei polieni ciclici: calore di idrogenazione del benzene, regola di Huckel, orbitali molecolari del benzene. I composti eterociclici aromatici: piridina, pirrolo, furano, tiofene. Il catione cicloeptatrienilico, l'anione ciclopentadienilico, il catione di ciclopropenio.

I composti organometallici: RMgX e RLi. Sintesi di composti organometallici per deprotonazione di alchini. Sintesi di acetileni disostituiti.

Il legame C-Li nei litio alchili ed effetto degli acidi su litioalchili e su Grignard. Reazione di composti organometallici con anidride carbonica, formaldeide, aldeidi e chetoni.

Carbonili contenenti legami buoni gruppi uscenti: reazioni dei derivati degli acidi e loro scala di reattività. Il pKa per prevedere la capacità di gruppo uscente: il pKa dell'acqua, degli alcoli, dei derivati dell'ammoniaca.

Trasformazione dei cloruri degli acidi negli altri derivati: catalisi acida. Idrolisi con catalisi acida e basica di ammidi ed esteri. Reattività dei carbonili con perdita di ossigeno: reazione con ammoniaca e derivati, con idrossilammina, con ammine secondarie (formazione di enammine). Formazione ed idrolisi di emiacetali ed acetali. Uso degli acetali come gruppi protettori.

La reazione di Wittig.

Riduzioni di ammidi ad ammine.

Molecole chirali: enantiomeri, forme meso. Le regole di Cahn, Prelog, ed Ingold per definire la configurazione assoluta degli enantiomeri. Il piano della luce polarizzata e le tecniche per riconoscere i composti chirali. Rotazione specifica. Molecole con più centri chirali. Alleni e binaftili. Separazione di enantiomeri. Diastereoisomeri E e Z.

Sostituzioni nucleofile al carbonio saturo. Struttura e stabilità dei carbocationi. I meccanismi SN1 e SN2 delle sostituzioni nucleofile alifatiche. SN2: equazione cinetica, nucleofili, gruppi uscenti, effetto solvente. SN1: equazione cinetica, stabilità e struttura di carbocationi terziari, allilici e benzilici. Stereochimica della reazione SN2: dimostrazione dell'inversione di configurazione. Paragone tra SN1 e SN2: effetti strutturali, del gruppo uscente, del nucleofilo e del solvente.

Struttura della verifica di profitto :

Scritta

Descrizione verifica profitto :

Accertamenti periodici sono effettuati mediante compiti scritti con domande a scelta multipla che includono tests di comprensione di quanto svolto nel corso parallelo di laboratorio (modulo B).

Testi di riferimento :

(consigliati)

J. Clayden, N. Greeves, S. Warren, P. Wothers: *Fondamenti di Chimica Organica*, Ed. Zanichelli, Bologna 2006.

G. L. Pavia, G. M. Lampman, G. S. Kriz "Il Laboratorio di Chimica Organica", Ed. Sorbona 1994.

A. I. Vogel "Chimica Organica Pratica" Ed. Ambrosiana, 1988

R. Fornasier "Guida alla Sicurezza nei Laboratori Chimici", Ed. Libreria Cortina, Padova 1998.

CHIMICA ORGANICA 1 (MOD. B - SDOPPIAMENTO)

(Titolare: Prof. MAURO CARRARO)

Periodo: I anno, 2 semestre
Indirizzo formativo: Corsi comuni
Tipologie didattiche: +12E+48L; 4,00 CFU
Sede dell'insegnamento : Dipartimento di Scienze Chimiche

Prerequisiti :

Conoscenza sul perché (termodinamica) e come (cinetica) avvengono le reazioni chimiche. Conoscenza della tavola periodica e del suo significato.

Obiettivi formativi :

Definizioni degli aspetti generali che sono alla base della chimica dei composti organici. Acquisire le conoscenze e le competenze necessarie per l'esecuzione corretta delle fondamentali operazioni e procedure di laboratorio attualmente utilizzate in chimica organica.

Metodi didattici :

Lezioni introduttive in aula ed attività di laboratorio.

Contenuto dell'attività formativa :

Nomenclatura dei composti organici. Uso dei modelli molecolari.

Tecniche di purificazione e di caratterizzazione di composti organici: estrazione, cromatografia su strato sottile (TLC), distillazione, filtrazione, cristallizzazione, evaporazione a pressione ridotta, determinazione dei punti di fusione ed ebollizione.

Gli argomenti di cui sopra saranno svolti attraverso la serie di esperienze di seguito elencate:

Analisi conformazionale di composti organici attraverso l'uso di modelli molecolari.

Isolamento di un prodotto naturale tramite distillazione in corrente di vapore.

Separazione acido-base di una miscela di tre composti organici, purificazione per ricristallizzazione e analisi mediante cromatografia su strato sottile (TLC).

Separazione di un alcool ed un'aldeide tramite reazione con bisolfito di sodio.
Sintesi di un acetale ciclico in soluzione acquosa e determinazione del suo punto di fusione.
Sintesi di un'ossima e determinazione del suo punto di fusione.

Struttura della verifica di profitto :

Scritta

Descrizione verifica profitto :

accertamenti periodici (modulo A) sono effettuati mediante compiti scritti con domande a scelta multipla.

Testi di riferimento :

(per consultazione)

H. Hart, L.E. Craine "Laboratorio di Chimica Organica", Ed. Zanichelli, 1998.

G. L. Pavia, G. M. Lampman, G. S. Kriz "Il Laboratorio di Chimica Organica", Ed. Sorbona 1994

A. I. Vogel "Chimica Organica Pratica" Ed. Ambrosiana, 1988

R. Fornasier "Guida alla Sicurezza nei Laboratori Chimici", Ed. Libreria Cortina, Padova 1998.

Ausili didattici :

Dispense di laboratorio.

CHIMICA ORGANICA 1 (MOD. B)

(Titolare: Dott. FEDERICO RASTRELLI)

Periodo: I anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: +12E+48L; 4,00 CFU

Sede dell'insegnamento : Dipartimento di Scienze Chimiche

Prerequisiti :

Conoscenza sul perché (termodinamica) e come (cinetica) avvengono le reazioni chimiche. Conoscenza della tavola periodica e del suo significato.

Obiettivi formativi :

Definizioni degli aspetti generali che sono alla base della chimica dei composti organici. Acquisire le conoscenze e le competenze necessarie per l'esecuzione corretta delle fondamentali operazioni e procedure di laboratorio attualmente utilizzate in chimica organica.

Metodi didattici :

Lezioni introduttive in aula ed attività di laboratorio.

Contenuto dell'attività formativa :

Nomenclatura dei composti organici. Uso dei modelli molecolari.

Tecniche di purificazione e di caratterizzazione di composti organici: estrazione, cromatografia su strato sottile (TLC), distillazione, filtrazione, cristallizzazione, evaporazione a pressione ridotta, determinazione dei punti di fusione ed ebollizione.

Gli argomenti di cui sopra saranno svolti attraverso la serie di esperienze di seguito elencate:

Analisi conformazionale di composti organici attraverso l'uso di modelli molecolari.

Isolamento di un prodotto naturale tramite distillazione in corrente di vapore.

Separazione acido-base di una miscela di tre composti organici, purificazione per ricristallizzazione e analisi mediante cromatografia su strato sottile (TLC).

Separazione di un alcool ed un'aldeide tramite reazione con bisolfito di sodio.

Sintesi di un acetale ciclico in soluzione acquosa e determinazione del suo punto di fusione.

Sintesi di un'ossima e determinazione del suo punto di fusione.

Struttura della verifica di profitto :

Scritta

Descrizione verifica profitto :

accertamenti periodici (modulo A) sono effettuati mediante compiti scritti con domande a scelta multipla.

Testi di riferimento :

(per consultazione)

H. Hart, L.E. Craine "Laboratorio di Chimica Organica", Ed. Zanichelli, 1998.

G. L. Pavia, G. M. Lampman, G. S. Kriz "Il Laboratorio di Chimica Organica", Ed. Sorbona 1994

A. I. Vogel "Chimica Organica Pratica" Ed. Ambrosiana, 1988

R. Fornasier "Guida alla Sicurezza nei Laboratori Chimici", Ed. Libreria Cortina, Padova 1998.

Ausili didattici :

Dispense di laboratorio.

C.I. DI CHIMICA ORGANICA 2

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Commissione di profitto:

CHIMICA ORGANICA 2 (MOD. A)

(Titolare: Prof. FERNANDO FORMAGGIO) - Mutuato da: Laurea in Chimica Industriale

Periodo: Il anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 48A; 6,00 CFU

Sede dell'insegnamento : Dipartimento di Scienze Chimiche

Prerequisiti :

Conoscenza dei fondamenti forniti dal corso di Chimica Organica I

Propedeuticità :

Chimica organica I, Moduli A e B

Obiettivi formativi :

completamento della preparazione di base fornita dal corso di Chimica Organica I circa le caratteristiche e le proprietà dei composti organici monofunzionali. Le conoscenze vengono acquisite attraverso lo studio delle principali classi di reazioni dei composti organici. Saranno anche fornite nozioni di base su alcune molecole organiche polifunzionali (amminoacidi e carboidrati), utili per affrontare lo studio della Chimica Biologica (II semestre).

Contenuto dell'attività formativa :

Analisi conformazionale: conformazione e configurazione; conformazioni di etano, propano e butano; tensione d'anello; conformazione e reattività di cicloesano e cicloesani sostituiti.

Reazioni di eliminazione: competizione tra sostituzione ed eliminazione; meccanismi E1 ed E2; ruolo di substrato e gruppo uscente; stereoselettività e regioselettività; meccanismo E1cB.

Addizione elettrofila agli alcheni: reazione con il bromo; ossidazione ad epossidi; regioselettività delle addizioni; addizione elettrofila ai dieni; addizioni stereoselettive; idratazione degli alchini.

Sostituzione elettrofila aromatica: l'intermedio cationico; nitratura; solfonazione; alchilazione e acilazione di Friedel-Crafts; sostituzione elettrofila a carico di fenoli e aniline; influenza dei sostituenti su attivazione/disattivazione e orientamento (orto, meta, para); nitratura aromatica, diazotazione e coloranti azoici. Sostituzione nucleofila aromatica: meccanismo di addizione-eliminazione; intermedio, gruppo uscente ed effetto dei sostituenti; meccanismo SN1; l'intermedio benzino.

Reazioni selettive e protezioni: chemio-, regio- e stereoselettività; riduzione di aldeidi, chetoni, esteri, ammidi, acidi carbossilici, composti carbonilici insaturi; gruppi protettori; ossidazione di alcoli e aldeidi.

Controllo della geometria dei doppi legami: reazioni di eliminazione e selettività; olefinazione di Julia, reazione di Peterson, reazione di Wittig; addizione stereoselettiva agli alchini; riduzione stereoselettiva degli alchini. La reazione di Diels-Alder: diene, dienofilo, prodotto e stereochimica.

Le reazioni radicaliche: formazione dei radicali; reattività, struttura e stabilità dei radicali; dimerizzazione pinacolica; reazioni a catena; alogenazione di alcani; formazione di legami carbonio-carbonio.

alfa-Aminoacidi: proprietà acido-base; punto isoelettrico; metodi di sintesi (ftalimmido-malonica, Strecker, Bucherer-Berg, sintesi asimmetriche) risoluzione di racemati. Metodi chimici di sintesi peptidica: protezione selettiva di gruppi amminici e carbossilici;

attivazione del gruppo carbossilico; sintesi peptidica su fase solida. Struttura primaria, secondaria, terziaria e quaternaria delle proteine.

Carboidrati: forme cicliche dei monosaccaridi; anomeri e mutarotazione; formazione di glicosidi, di metileteri e di osazoni; riduzione ad alcoli, ossidazione ad acidi (aldonici, aldarici, alduronici). Cenni su disaccaridi (maltosio, cellobiosio, saccarosio, lattosio) e polisaccaridi (amido e cellulosa).

Lipidi: composizione e caratteristiche chimiche di trigliceridi e fosfolipidi. Sapone e detergenti sintetici.

Struttura della verifica di profitto :

Scritta, Orale

Descrizione verifica profitto :

Durante lo svolgimento del corso sono effettuati accertamenti periodici mediante compiti scritti con domande a scelta multipla e a risposta aperta, che riguardano anche quanto svolto nel corso parallelo di laboratorio (Mod. B). In carenza, o insufficienza, degli accertamenti periodici è previsto un esame finale in forma orale.

Testi di riferimento :

J. Clayden, N. Greeves, S. Warren, P. Wothers: Fondamenti di Chimica Organica, Ed. Zanichelli, Bologna 2006.

J. McMurry: Chimica Organica, 7ma edizione, Ed. Piccin, Padova 2009

P. Y. Bruice: Chimica Organica, EdISES, Napoli 2005.

CHIMICA ORGANICA 2 (MOD. B - SDOPPIAMENTO)

(Titolare: Dott. CRISTIANO ZONTA)

Periodo: Il anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: +12E+48L; 4,00 CFU

Sede dell'insegnamento : Dipartimento di Scienze Chimiche

Prerequisiti :

Conoscenza dei fondamenti forniti dal corso di Chimica Organica I.

Propedeuticità :

Chimica organica I, Moduli A e B.

Obiettivi formativi :

Acquisire esperienza diretta delle modalità di esecuzione di alcune sintesi organiche e dei metodi di purificazione e caratterizzazione dei composti preparati.

Contenuto dell'attività formativa :

Laboratorio di Chimica Organica II.

Saranno svolte esercitazioni d'aula per ripassare e approfondire gli argomenti affrontati nel modulo A. Inoltre, saranno effettuate le seguenti trasformazioni chimiche riguardanti classi di composti trattate nei corsi d'aula di Chimica Organica:

Risoluzione di una miscela racemica; reazione del (+) 2-ottanolo con para-toluen-solfonil cloruro; sintesi del 2-ottilacetato a partire dal (+)-2-ottitiosilato; sintesi del trifenil carbinolo mediante reattivo di Grignard; nitratura del benzoato di metile.

Il decorso delle reazioni chimiche verrà seguito mediante cromatografia su strato sottile (TLC) utilizzando di volta in volta l'opportuno agente rivelatore. I prodotti di reazione verranno isolati e purificati mediante estrazione, cristallizzazione o cromatografia su colonna a seconda di quanto richiesto. La caratterizzazione dei composti preparati verrà eseguita mediante determinazione del punto di fusione e dalla misura del potere ottico rotatorio specifico ($[\alpha]_D$) e spettroscopia IR.

Struttura della verifica di profitto :

Scritta

Descrizione verifica profitto :

L'esame è congiunto con il modulo A e dà luogo ad un unico voto.

La valutazione terrà conto anche dell'attività di laboratorio e del quaderno di laboratorio che ogni singolo studente deve compilare. Inoltre, domande inerenti le esperienze di laboratorio saranno inserite negli accertamenti scritti effettuati nel parallelo corso d'aula (Modulo A).

Testi di riferimento :

Marco d'Ischia: "La Chimica Organica in Laboratorio", Ed. Piccin, Padova, 2002

G.L. Pavia, G.M. Lampman, G.S. Kriz: "Il Laboratorio di Chimica Organica", Ed. Sorbona, 1994.

A.I. Vogel: "Chimica Organica Pratica", Ed. Ambrosiana, 1988.

Ausili didattici :

dispense con le procedure sperimentali.

CHIMICA ORGANICA 2 (MOD. B)

(Titolare: Prof. ENZO MENNA)

Periodo: Il anno, 1 semestre
Indirizzo formativo: Corsi comuni
Tipologie didattiche: +12E+48L; 4,00 CFU
Sede dell'insegnamento : Dipartimento di Scienze Chimiche

Prerequisiti :

Conoscenza dei fondamenti forniti dal corso di Chimica Organica I.

Propedeuticità' :

Chimica organica I, Moduli A e B.

Obiettivi formativi :

Acquisire esperienza diretta delle modalità di esecuzione di alcune sintesi organiche e dei metodi di purificazione e caratterizzazione dei composti preparati.

Contenuto dell'attività formativa :

Laboratorio di Chimica Organica II.

Saranno svolte esercitazioni d'aula per ripassare e approfondire gli argomenti affrontati nel modulo A. Inoltre, saranno effettuate le seguenti trasformazioni chimiche riguardanti classi di composti trattate nei corsi d'aula di Chimica Organica:

Risoluzione di una miscela racemica; reazione del (+) 2-ottanolo con para-toluen-solfonil cloruro; sintesi del 2-ottilacetato a partire dal (+)-2-ottilosilato; sintesi del trifenil carbinolo mediante reattivo di Grignard; nitratura del benzoato di metile.

Il decorso delle reazioni chimiche verrà seguito mediante cromatografia su strato sottile (TLC) utilizzando di volta in volta l'opportuno agente rivelatore. I prodotti di reazione verranno isolati e purificati mediante estrazione, cristallizzazione o cromatografia su colonna a seconda di quanto richiesto. La caratterizzazione dei composti preparati verrà eseguita mediante determinazione del punto di fusione e dalla misura del potere ottico rotatorio specifico ($[\alpha]_D$) e spettroscopia IR.

Struttura della verifica di profitto :

Scritta

Descrizione verifica profitto :

L'esame è congiunto con il modulo A e dà luogo ad un unico voto.

La valutazione terrà conto anche dell'attività di laboratorio e del quaderno di laboratorio che ogni singolo studente deve compilare. Inoltre, domande inerenti le esperienze di laboratorio saranno inserite negli accertamenti scritti effettuati nel parallelo corso d'aula (Modulo A).

Testi di riferimento :

Marco d'Ischia: "La Chimica Organica in Laboratorio", Ed. Piccin, Padova, 2002

G.L. Pavia, G.M. Lampman, G.S. Kriz: "Il Laboratorio di Chimica Organica", Ed. Sorbona, 1994.

A.I. Vogel: "Chimica Organica Pratica", Ed. Ambrosiana, 1988.

Ausili didattici :

dispense con le procedure sperimentali.

C.I. DI CHIMICA ORGANICA 3

Indirizzo formativo: Corsi comuni
Commissione di profitto:

CHIMICA ORGANICA 3 (MOD. A)

(Titolare: Prof. ALESSANDRO BAGNO)

Periodo: III anno, 2 semestre
Indirizzo formativo: Corsi comuni
Tipologie didattiche: 64A; 8,00 CFU
Sede dell'insegnamento : Dipartimento di Scienze Chimiche

Prerequisiti :

Quelli relativi alla propedeuticità.

Propedeuticità' :

Chimica Organica I e Chimica Organica II.

Obiettivi formativi :

Il corso completa la preparazione di base in chimica organica ed introduce elementi per la caratterizzazione strutturale di composti organici attraverso analisi spettroscopiche (NMR, IR, MS).

Metodi didattici :

Lezioni frontali svolte con l'ausilio della proiezione di diapositive

Contenuto dell'attività formativa :

Metodi fisici in chimica organica

(a) Risonanza Magnetica Nucleare: Cenni sui principi, sulla strumentazione e sulle procedure sperimentali. Spostamento chimico. Anisotropia magnetica. Accoppiamento scalare. Sistemi di spin. Disaccoppiamento. Equivalenza chimica ed equivalenza magnetica. Analisi di spettri.

(b) NMR dinamico. NMR di ¹³C. Spettrometria di massa: Principi e cenni sulla strumentazione. Metodi di ionizzazione e analizzatori. Spettri di massa. Ione molecolare e frammenti. Spettri a bassa ed alta risoluzione. Analisi di spettri. Spettroscopia IR: Cenni di teoria. Bande IR per i principali gruppi funzionali.

Chimica organica

(c) Chimica acido-base dei composti carbonilici

Effetti induttivi e di risonanza. Tautomeria cheto-enolica. Enoli ed enolati. Regiochimica. Alfa alogenazione di composti carbonilici.

Composti con metileni attivati, decarbossilazione.

Reazioni di addizione nucleofila di enolati a composti carbonilici

Condensazione aldolica, condensazione di Claisen, ciclizzazione di Dieckmann. Addizione nucleofila a composti carbonilici alfa,beta-insaturi. Sintesi di composti carbonilici alfa,beta-insaturi. Addizioni 1,2 e 1,4. Addizione di Michael, polimerizzazioni anioniche, anellazione di Robinson, reagenti organocuprati, addizioni tandem.

(d) Composti eterociclici e loro derivati

Nomenclatura. Principali composti eterociclici con uno e con due eteroatomi: pirrolo, furano, tiofene, diazoli, ossazolo e tiazolo, piridina, diazine, chinolina e isochinolina, indolo, purina e derivati.

Struttura della verifica di profitto :

Scritta

Descrizione verifica profitto :

L'esame per i due moduli è congiunto e dà luogo ad un unico voto. Il test prevede sia domande a risposta aperta che a risposta multipla.

Testi di riferimento :

R. M. Silverstein, F. X. Webster: Identificazione spettroscopica dei composti organici, Seconda Edizione, Casa Editrice Ambrosiana, 2006.

J. Clayden, N. Greeves, S. Warren, P. Wothers: Organic Chemistry, Oxford University Press, 2000.

oppure

T. N. Sorrell: Organic Chemistry, University Science Books, 1997.

Ausili didattici :

Materiale fornito a lezione.

CHIMICA ORGANICA 3 (MOD. B - SDOPPIAMENTO)

(Titolare: Dott. GIACOMO SAIELLI)

Periodo: III anno, 2 semestre
Indirizzo formativo: Corsi comuni
Tipologie didattiche: +12E+64L; 5,00 CFU
Sede dell'insegnamento : Dipartimento di Scienze Chimiche

Prerequisiti :

Quelli relativi alla propedeuticità.

Propedeuticità' :

Chimica Organica I e Chimica Organica II.

Obiettivi formativi :

Il corso completa la preparazione di base in chimica organica ed introduce elementi per la caratterizzazione strutturale di composti organici attraverso analisi spettroscopiche (NMR, IR) e di spettrometria di massa. Viene trattata la chimica di alcuni derivati dell'acido carbonico, dei principali composti polinucleari e di alcuni composti eterociclici e vengono descritti i principali metodi di sintesi, le caratteristiche fondamentali e la reattività dei composti maggiormente rappresentativi. Vengono inoltre illustrate le principali caratteristiche degli amminoacidi, dei polipeptidi e dei carboidrati.

Contenuto dell'attività formativa :

Laboratorio di Chimica organica III.

Il corso, che è strettamente coordinato con la parte teorica svolta nei moduli A e B, consiste di alcune esperienze di sintesi organica e caratterizzazione dei prodotti attraverso l'analisi spettroscopica (¹H-NMR e IR) e di massa (GC-MS). Obiettivi specifici di questo modulo sono l'ampliamento delle competenze ed abilità pratiche nella sintesi organica e, soprattutto, l'introduzione alla esecuzione e all'interpretazione di spettri ¹H-NMR, IR e di massa di composti organici.

Struttura della verifica di profitto :

Scritta

Descrizione verifica profitto :

L'esame per i due moduli è congiunto e dà luogo ad un unico voto. Durante lo svolgimento del corso sono effettuati accertamenti periodici mediante compiti scritti, che assieme alle prove e alle relazioni di laboratorio, costituiscono gli elementi di valutazione per il voto finale.

In carenza, o insufficienza, degli accertamenti periodici è previsto un esame finale che consiste in una prova scritta ed un colloquio orale.

Testi di riferimento :

R. M. Silverstein, F. X. Webster, "Identificazione Spettroscopica di Composti Organici", Seconda Edizione, Casa Editrice Ambrosiana, 2006.

K. Peter, P. Wollhardt, N.E. Shore, "Chimica organica", Ed. Zanichelli.

Ausili didattici :

Materiale fornito a lezione.

CHIMICA ORGANICA 3 (MOD. B)

(Titolare: Prof.ssa MARCELLA BONCHIO)

Periodo: III anno, 2 semestre
Indirizzo formativo: Corsi comuni
Tipologie didattiche: +12E+64L; 5,00 CFU
Sede dell'insegnamento : Dipartimento di Scienze Chimiche

Prerequisiti :

Quelli relativi alla propedeuticità.

Propedeuticità' :

Chimica Organica I e Chimica Organica II.

Obiettivi formativi :

Il corso completa la preparazione di base in chimica organica ed introduce elementi per la caratterizzazione strutturale di composti organici attraverso analisi spettroscopiche (NMR, IR) e di spettrometria di massa. Viene trattata la chimica di alcuni derivati dell'acido carbonico, dei principali composti polinucleari e di alcuni composti eterociclici e vengono descritti i principali metodi di sintesi, le caratteristiche fondamentali e la reattività dei composti maggiormente rappresentativi. Vengono inoltre illustrate le principali caratteristiche degli amminoacidi, dei polipeptidi e dei carboidrati.

Contenuto dell'attività formativa :

Laboratorio di Chimica organica III.

Il corso, che è strettamente coordinato con la parte teorica svolta nei moduli A e B, consiste di alcune esperienze di sintesi organica e caratterizzazione dei prodotti attraverso l'analisi spettroscopica ($^1\text{H-NMR}$ e IR) e di massa (GC-MS). Obiettivi specifici di questo modulo sono l'ampliamento delle competenze ed abilità pratiche nella sintesi organica e, soprattutto, l'introduzione alla esecuzione e all'interpretazione di spettri $^1\text{H-NMR}$, IR e di massa di composti organici.

Struttura della verifica di profitto :

Scritta

Descrizione verifica profitto :

L'esame per i due moduli è congiunto e dà luogo ad un unico voto. Durante lo svolgimento del corso sono effettuati accertamenti periodici mediante compiti scritti, che assieme alle prove e alle relazioni di laboratorio, costituiscono gli elementi di valutazione per il voto finale. In carenza, o insufficienza, degli accertamenti periodici è previsto un esame finale che consiste in una prova scritta ed un colloquio orale.

Testi di riferimento :

R. M. Silverstein, F. X. Webster, "Identificazione Spettroscopica di Composti Organici", Seconda Edizione, Casa Editrice Ambrosiana, 2006.

K. Peter, P. Wollhardt, N.E. Shore, "Chimica organica", Ed. Zanichelli.

Ausili didattici :

Materiale fornito a lezione.

CHIMICA BIOLOGICA

(Titolare: Prof.ssa DONATELLA CARBONERA)

Periodo: II anno, 2 semestre
Indirizzo formativo: Corsi comuni
Commissione di profitto: Prof.ssa CARBONERA DONATELLA (PaC) - Presidente
Prof. GIACOMETTI GIORGIO MARIO (PO) - Membro

Tipologie didattiche: 48A; 6,00 CFU
Sede dell'insegnamento : Dipartimento di Scienze Chimiche

Prerequisiti :

Oltre a Chimica Organica I e II, sono necessarie conoscenze di base di termodinamica e cinetica.

Propedeuticità' :

Chimica Organica I.

Obiettivi formativi :

Fornire le conoscenze di base sulla struttura e funzione delle molecole coinvolte nei processi chimici degli esseri viventi (in particolare proteine e acidi nucleici); dare le informazioni generali sull'organizzazione delle reazioni metaboliche all'interno della cellula.

Contenuto dell'attività formativa :

Generalità sull'organizzazione della cellula. Eucarioti e procarioti.

Nucleotidi e acidi nucleici. DNA, RNA. Il codice genetico.

Proteine. Struttura I, II, III, IV. Proteine globulari e fibrose. Cenni alle tecniche di purificazione di proteine. Motivi che determinano la stabilità della struttura tridimensionale, denaturazione. Esempi di strutture tridimensionali di proteine. Cooperatività e allosteria. Il trasporto dell'ossigeno: mioglobina ed emoglobina; grafico di Hill; modello MWC; motivi strutturali; effetto Bohr; anemia falciforme. Esempi di relazione struttura-funzione: proteasi, anticorpi. Enzimi. Cinetica di Michaelis-Menten; inibitori competitivi e non. Enzimi allosterici: controllo e attivazione.

Lipidi. Membrane biologiche. Polisaccaridi.

Bioenergetica. Il flusso dell'energia negli organismi viventi; I composti ricchi di energia; il significato energetico dei cicli metabolici; ossidoriduzioni biologiche; la fotosintesi, la fosforilazione ossidativa.

Struttura della verifica di profitto :

Scritta

Descrizione verifica profitto :

L'esame consisterà in una prova scritta.

Testi di riferimento :

D. Voet, J. G. Voet, C.W. Pratt, "Fondamenti di Biochimica", Ed. Zanichelli.

L. Streyer, "Biochimica", Ed. Zanichelli.

CHIMICA COMPUTAZIONALE

(Titolare: Prof. ANTONINO POLIMENO) - Mutuato da:

Periodo: III anno, 2 semestre
Indirizzo formativo: Corsi comuni
Commissione di profitto: Prof. POLIMENO ANTONINO (St) - Presidente
Prof. CASARIN MAURIZIO (PO) - Membro

Tipologie didattiche: 48A; 6,00 CFU
Sede dell'insegnamento : Dipartimento di Scienze Chimiche

Prerequisiti :

nozioni di base dei corsi di chimica del triennio.

Propedeuticità :

nessuna.

Obiettivi formativi :

conoscere le applicazioni della chimica computazionale, attraverso l'impiego guidato di programmi commerciali e non commerciali; sviluppare la consapevolezza dell'esistenza di soluzioni computazionali per la previsione ed interpretazione delle proprietà strutturali e dinamiche delle molecole.

Contenuto dell'attività formativa :

Il programma intende presentare agli studenti una panoramica delle soluzioni che il chimico moderno ha a disposizione per risolvere problemi utilizzando strumenti informatici, senza approfondire aspetti teorici, ma invece illustrando l'impiego pratico di software computazionale chimico per lo studio di problematiche generali come:

- calcolo di strutture elettroniche;
- ottimizzazione di geometrie molecolari;
- previsione di grandezze termochimiche, spettroscopiche, strutturali e dinamiche;
- descrizione di proprietà di materiali mediante tecniche integrate.

Sono previsti alcuni brevi cenni ai principi base della chimica quantistica, ma in maniera molto limitata. Il corso è centrato su alcuni esempi tratti dall'esperienza chimica computazionale in ambito chimico-fisico, chimico-inorganico e chimico-organico; all'interno di ciascun insieme di lezione sono collocate varie dimostrazioni e/o esercitazioni da svolgersi nell'aula di informatica e con l'uso delle facilities computazionali del Dipartimento di Scienze Chimiche. Durante il corso potranno infine previsti seminari su invito di docenti italiani e stranieri attivi nell'ambito delle scienze molecolari computazionali.

Struttura della verifica di profitto :

Orale

Descrizione verifica profitto :

esame orale, con la possibilità di concordare la discussione di un problema specifico con il docente e di discutere un breve elaborato.

Testi di riferimento :

dispense ed appunti di lezione.

CHIMICA DEGLI ALIMENTI

(Titolare: Prof.ssa ELISABETTA SCHIEVANO)

Periodo: III anno, 2 semestre
Indirizzo formativo: Corsi comuni
Commissione di profitto: Prof.ssa SCHIEVANO ELISABETTA (RuC) - Presidente
Dott.ssa FAVARO GABRIELLA (RuC) - Membro

Tipologie didattiche: 48A; 6,00 CFU
Sede dell'insegnamento : Dipartimento di Scienze Chimiche

Obiettivi formativi :

Questo insegnamento intende coprire gli aspetti principali della chimica e dell'analisi degli alimenti, con particolare riferimento alle problematiche di più recente interesse per i consumatori. Saranno quindi trattati argomenti relativi all'ottenimento, alla trasformazione, e alla determinazione della qualità degli alimenti.

Contenuto dell'attività formativa :

1. Introduzione

- Breve panoramica sulla problematica della qualità degli alimenti
- Chimica delle principali categorie di sostanze alimentari (grassi, proteine, carboidrati)

2. Aspetti applicativi

- Amminoacidi, peptidi e proteine
- Zuccheri semplici. Reazione di Maillard
- Raffinazione del saccarosio
- Polisaccaridi, amidi e cellulose modificate
- Oli e grassi: ossidazione
- Vitamine
- Additivi alimentari e sostanze aromatiche
- Enzimi e microorganismi nell'industria alimentare:

Idrolisi dell'amido; fermentazione alcolica e lattica; produzione della birra; produzione di prodotti da forno; eliminazione del lattosio; caseificazione.

- Produzione e trasformazione di alimenti specifici:

Ova e derivati; latte e prodotti lattiero-caseari; carni; olio d'oliva, di semi e loro derivati.

3. Analisi degli alimenti

- Introduzione all'analisi degli alimenti
- Caratteristiche sensoriali
- Analisi preliminari: determinazione dell'acqua, della densità, dell'indice di rifrazione, del pH
- Esempio di analisi completa di un alimento
- Analisi cromatografica della composizione acidica e sterolica dei grassi
- Analisi spettrofotometriche di un olio
- Cenni all'analisi di alcuni alimenti: latte, olio, vino, acque
- Individuazione delle sofisticazioni
- Tracciabilità di un alimento
- Determinazione di alcuni contaminanti alimentari: ocratossine, nitrosammine, ammine biogene, pesticidi, ecc.
- Determinazione di additivi e coloranti
- NMR nell'analisi di alimenti

Struttura della verifica di profitto :

Scritta

Testi di riferimento :

Testi di riferimento:

P. Cabras, A. Martelli "Chimica degli Alimenti", 2004, ed. Piccin

P. Cappelli, V. Vannucchi "Chimica degli Alimenti", 2005, 3a ed., Zanichelli

Ausili didattici :

Parte del materiale verrà fornito a lezione.

Testi di approfondimento:

H.D. Belitz, W. Grosch "Food Chemistry", 2004, 3rd ed., Springer

T.P. Coultate "La Chimica degli Alimenti", 2005, 4a ed., Zanichelli

F. Tateo, N. Bononi, Guida all'Analisi Chimica degli Alimenti, ARS ed. 2003 (10 vol.)

S.S. Nielsen "Food Analysis", Kluwer, 2nd ed., 1999

AOAC (Association of Official Analytical Chemists) Official methods of analysis 17th ed.

CHIMICA DELLE MACROMOLECOLE

(Titolare: Prof.ssa PAOLA SPADON)

Periodo:	III anno, 1 semestre
Indirizzo formativo:	Corsi comuni
Commissione di profitto:	Prof.ssa SPADON PAOLA (PaC) - Presidente Prof.ssa MAREGA CARLA (PA) - Membro Prof. MARIGO ANTONIO (PO) - Membro

Tipologie didattiche: 48A; 6,00 CFU
Sede dell'insegnamento : Dipartimento di Scienze Chimiche

Prerequisiti :

Buona conoscenza degli argomenti trattati nei Corsi di Chimica Organica e di Chimica Fisica.

Obiettivi formativi :

Lo scopo del corso è fornire i concetti fondamentali di chimica macromolecolare, comprendenti processi di sintesi di catene polimeriche, reazioni di modifica e metodiche di caratterizzazione. Viene sottolineata, a livello teorico, l'importanza applicativa dei polimeri.

Contenuto dell'attività formativa :

Concetti introduttivi: macromolecola, unità strutturale, monomero, microstruttura di catene polimeriche, omopolimeri e copolimeri, polimeri stereoregolari, grado di polimerizzazione, pesi molecolari medi e curve di distribuzione dei pesi molecolari. Processi di polimerizzazione: aspetti termodinamici e cinetici. Polimerizzazione a stadi e a catena. Catalisi Ziegler/Natta. Polimeri viventi. Reazioni di copolimerizzazione. Rapporti di reattività. Modifiche chimiche in catene polimeriche. Processi di polimerizzazione in fase omogenea ed eterogenea. Dimensioni medie di catene polimeriche. Pressione osmotica di soluzioni di macromolecole. Metodo della diffusione della luce. Viscosità intrinseca e cromatografia di gel permeazione. Tecniche di frazionamento. Ultracentrifugazione. Polimeri allo stato solido: transizione vetrosa e cristallinità, RX. Caratterizzazione termica dei polimeri: AT, DSC. Polimeri termoplastici, termoindurenti ed elastomeri.

Viene inoltre fornita agli studenti letteratura relativa ad argomenti specifici, da considerarsi oggetto di studio facoltativo.

Struttura della verifica di profitto :

Orale

Descrizione verifica profitto :

orale, con eventuale ulteriore discussione su argomenti facoltativi.

Testi di riferimento :

Appunti di lezione.

AA.VV., "Macromolecole: scienza e tecnologia", Pacini Editore Pisa Vol. I e II (1986).

AA.VV., "Fondamenti di scienza dei polimeri", Pacini Editore Pisa (1998).

M.R. Allcock, E.W. Lampe, "Contemporary Polymer Chemistry", Prentice-Hall, Inc.

L.H. Sperling, "Introduction to physical polymer science", Second Edition, Wiley Interscience.

D.S. Smith, "Addition Polymers. Formation and Characterization".

CHIMICA FISICA 1

(Titolare: Prof. GIORGIO MORO)

Periodo: Il anno, 1 semestre
Indirizzo formativo: Corsi comuni
Commissione di profitto: Prof. MORO GIORGIO (PO) - Presidente
Dott. FREZZATO DIEGO (RuC) - Membro

Tipologie didattiche: 52A+42E; 10,00 CFU
Sede dell'insegnamento : Dipartimento di Scienze Chimiche

Prerequisiti :

Conoscenza di elementi del calcolo differenziale.

Propedeuticità' :

Istituzioni di matematiche.

Obiettivi formativi :

Assimilazione dei principi e dei metodi della Termodinamica. Capacità di applicazione della Termodinamica ai sistemi di interesse fisico e chimico. Conoscenza della descrizione macroscopica della cinetica chimica.

Contenuto dell'attività formativa :

Grandezze di stato e funzioni di stato. I° Principio della Termodinamica: calore, lavoro, energia interna ed entalpia. II° Principio della Termodinamica: entropia, macchine termiche, energia libera, determinazione dell'entropia assoluta. Grandezze standard e proprietà differenziali delle funzioni di stato termodinamico.

Proprietà termodinamiche di sostanze pure. Equilibri di fase di sostanze pure. Tensione superficiale e fenomeni di nucleazione. Soluzioni e miscele: grandezze parziali molari e potenziali chimici, equilibri di fase, modelli per le soluzioni. Soluzioni diluite e proprietà colligative.

Equilibri di reazione: energia libera di reazione e costante di equilibrio. Soluzioni ioniche, eq. di Debye per i coefficienti di attività.

Celle galvaniche e loro descrizione termodinamica.

Descrizione macroscopica della cinetica chimica: velocità di reazione, legge cinetica, ordine di reazione. Meccanismi di reazione: processi unimolecolari e bimolecolari, ipotesi dello stato stazionario. Equazione di Arrhenius per le costanti cinetiche.

Struttura della verifica di profitto :

Scritta, Orale

Descrizione verifica profitto :

Accertamenti periodici sotto forma di esercizi numerici applicati a sistemi termochimici e quesiti teorici.

Testi di riferimento :

P. Atkins, J. De Paula, Atkins' Physical Chemistry, Oxford University Press, 8th edition

CHIMICA INORGANICA PER LE TECNOLOGIE AVANZATE

(Titolare: Prof. VITO DI NOTO)

Periodo: III anno, 2 semestre
Indirizzo formativo: Corsi comuni
Commissione di profitto: Prof. DI NOTO VITO (PO) - Presidente

Tipologie didattiche: 48A; 6,00 CFU
Sede dell'insegnamento : Dipartimento di Scienze Chimiche

Propedeuticità' :

Istituzioni di Matematiche, Fisica, Principi di Chimica Generale ed Inorganica.

Obiettivi formativi :

La Chimica Inorganica costituisce uno dei più importanti settori dell'economia mondiale. Da un lato essa permette di ottenere un gran numero di prodotti finiti di cui se ne citano alcuni: concimi minerali, materiali da costruzione, vetri, smalti e pigmenti, chips per la microelettronica, videocassette, fibre ottiche, etc.; dall'altro rende disponibili per la Chimica prodotti base come acidi minerali, basi, composti ossidanti ed alogeni, etc. Questo corso si prefigge di trattare i processi di produzione, l'importanza economica e l'applicazione dei prodotti. Riguardo alla produzione, vengono evidenziati nel modo più ampio possibile i vantaggi e gli svantaggi dei singoli processi. I processi che non sono più in attività sono menzionati soltanto brevemente. Si entra nel merito delle proprietà dei prodotti solo in quanto esse assumono importanza per la preparazione o per l'utilizzazione. La seconda parte del corso introduce i concetti di base per lo studio della risposta elettrica e meccanica dei materiali inorganici.

Contenuto dell'attività formativa :

Parte I. Chimica Inorganica: Sintesi di materiali e precursori

Silicio: Applicazioni, composti inorganici, importanza economica, informazioni generali. Silicio di grado metallurgico (MG). Ferrosilicio. Silicio di grado elettronico (EG). Derivati inorganici del silicio (proprietà, usi, procedimenti di ottenimento ed aspetti economici): silani, carburo di silicio, nitruri di silicio, siliciuri di metalli, alogenuri del silicio, esteri dell'acido silicico.

Siliconi: Struttura e proprietà, importanza economica, produzione dei siliconi. Sintesi dei materiali di partenza, (clorometilsilani, clorofenil- e clorometilfenilsilani, altri silani di importanza industriale). Poli(organosilossani) lineari, sintesi dei precursori oligomeric, sintesi di poli(dimetilsilossani) lineari ad elevato peso molecolare, produzione di poli(organosilossani) ramificati, prodotti industriali a base di silicone. Oli siliconici, prodotti derivati dagli oli siliconici. Gomme siliconiche, gomme siliconiche a singolo componente vulcanizzabili a temperatura ambiente, gomme siliconiche vulcanizzabili a caldo e reticolate con perossidi, gomme siliconiche vulcanizzabili a caldo reticolabili per addizione, gomme liquide vulcanizzabili a caldo, proprietà delle gomme siliconiche. Resine siliconiche, copolimeri siliconici, copolimeri a blocchi e copolimeri a innesto.

Prodotti a base di silicato: Vetro, importanza economica, informazioni generali, composizione del vetro, produzione del vetro, materie prime per il vetro. Processo di fusione, forni di fusione, formatura. Proprietà ed applicazioni del vetro. Processo sol-gel. Silicati alcalini, informazioni generali ed importanza economica, produzione. Applicazioni.

Zeoliti: Importanza economica, tipi di zeoliti, zeoliti naturali, produzione di zeoliti sintetiche da materie prime naturali e sintetiche, produzione per scambio di cationi da zeoliti sintetiche, pelletizzazione, disidratazione. Applicazioni come scambiatori di ioni e come agenti adsorbenti. Le zeoliti nei processi di separazione e come catalizzatori. Applicazioni.

Fibre inorganiche: Informazioni generali. Fibre inorganiche di origine naturale (amianto), giacimenti, estrazione ed importanza economica, proprietà delle fibre di amianto, applicazioni. Fibre sintetiche inorganiche. Fibre di vetro tessili, informazioni generali, importanza economica, classificazione delle fibre di vetro tessili, produzione, applicazioni. Fibre ottiche, step- e graded-index, produzioni, aspetti economici, usi. Materiali isolanti a base di fibre minerali, informazioni generali ed importanza economica, produzione, applicazioni. Fibre di carbonio, proprietà, produzione ed applicazioni, importanza economica. Fibre di ossido di alluminio. Fibre di boro. Fibre di carburo di silicio e fibre di carbonio ricoperte di carburo di silicio. Fibre metalliche. Produzione, proprietà, applicazioni ed importanza economica. "Baffi" e varie fibre sintetiche corte.

Smalti: Informazioni generali, classificazioni degli smalti, produzione delle fritte e processo di smaltatura. Materie prime, fusione delle fritte, conversione delle fritte nelle forme utilizzabili per rivestimenti. Applicazioni dello smalto sulle lamine di acciaio. Processi di applicazione a umido ed a secco. Cottura degli smalti, applicazioni.

Ceramiche: Informazioni generali, classificazioni dei prodotti ceramici. Processi generali nella produzione di ceramiche. Ceramiche a base di silicati. Ceramiche refrattarie. Prodotti di ceramica ossidica. Ceramiche non ossidiche.

Aria e gas derivati: Aria ed aria liquida, proprietà dell'aria, la condensazione dell'aria, frazionamento dell'aria liquida, considerazioni teoriche e processi fondamentali, impianti di frazionamento, ottenimento di altri gas, impieghi dei gas dell'aria.

Derivati del cloruro di sodio: Carbonato di sodio, proprietà fisiche e chimiche, produzione del carbonato di sodio, il processo Solvay, caustificazione del carbonato di sodio. Cloro e soda caustica (proprietà fisiche e chimiche, produzione, usi), processi elettrochimici, celle a diaframma, celle a mercurio, produzione di sodio. Acido cloridrico (proprietà fisiche e chimiche, produzione, usi). Ipocloriti, clorati e perclorati.

Fosforo: Composti inorganici, materie prime, prodotti, acido fosforico, sali dell'acido fosforico, fosforo, prodotti derivati dal fosforo. Composti organici del fosforo, importanza economica, produzione di composti organici del fosforo, triesteri dell'acido fosforico, esteri del fosforo(V), derivati dell'acido tiofosforico, esteri dell'acido fosforoso, acidi fosfonici. Fertilizzanti al fosforo, importanza economica, informazioni generali, superfosfato, triplosuperfosfato, fosfati di ammonio, nitrofosfati.

Parte II. Studio degli effetti elettrici ed anelastici nei materiali inorganici mediante spettroscopie elettriche a banda larga (10-3 Hz-100 GHz) e meccaniche.

Teoria del modulo limite e della costante dielettrica statica. Teorie fenomenologiche del processo di rilassamento elettrico e meccanico. Teorie e metodi interpretativi dei fenomeni di rilassamento molecolari. Metodi spettroscopici sperimentali: (1) meccanici; e (2) elettrici a larga banda in trasmissione e riflessione. Esempi rappresentativi di studi effettuati su classi di materiali inorganici innovativi.

Struttura della verifica di profitto :

Orale

Testi di riferimento :

Appunti di lezione

Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, Release 2009, 7th Edition

CHIMICA MACROMOLECOLARE

(Titolare: Prof. ANTONIO MARIGO) - Mutuato da: Laurea in Scienza dei Materiali

Periodo: III anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Commissione di profitto:

Tipologie didattiche: 48A; 6,00 CFU

FISICA GENERALE 1

(Titolare: Prof. PIER LUIGI SILVESTRELLI)

Periodo: I anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Commissione di profitto: Prof. ZWIRNER FABIO (PO) - Presidente

Prof. MATONE MARCO (PaC) - Membro

Tipologie didattiche: 40A+12E; 6,00 CFU

Sede dell'insegnamento : Dipartimento di Scienze Chimiche

Prerequisiti :

Adeguate conoscenze dei contenuti del corso propedeutico.

Propedeuticità' :

Istituzioni di matematiche.

Obiettivi formativi :

Il corso è finalizzato all'acquisizione delle conoscenze di base di Meccanica nonché al raggiungimento della capacità di risolvere quantitativamente esercizi sugli stessi argomenti.

Contenuto dell'attività formativa :

Grandezze fisiche e unità di misura. Elementi di calcolo vettoriale.

Cinematica del punto: velocità ed accelerazione; moto rettilineo; moto nel piano e nello spazio; caduta libera dei gravi; moto circolare; cenni ai moti relativi.

Dinamica del punto: principio di inerzia e concetto di forza; le leggi di Newton; equilibrio statico e reazioni vincolari; forza peso, forze elastiche e moto armonico, forze di attrito; piano inclinato; pendolo semplice.

Lavoro ed energia: lavoro di una forza, potenza, teorema delle forze vive ed energia cinetica; forze conservative, energia potenziale e conservazione dell'energia meccanica.

Momenti angolari, forze centrali, la forza gravitazionale.

Dinamica dei sistemi di punti materiali: forze esterne ed interne, centro di massa, teorema del centro di massa, quantità di moto; momento delle forze, teorema del momento angolare; sistema di riferimento del centro di massa e sue proprietà; urti.

Dinamica del corpo rigido: rotazioni attorno ad un asse fisso, momenti di inerzia.

Meccanica dei fluidi: pressione, equilibrio statico, legge di Stevino, principio di Archimede; regime stazionario, fluidi ideali, legge della portata; teorema di Bernoulli.

Struttura della verifica di profitto :

Scritta, Orale

Descrizione verifica profitto :

Prova scritta che prevede la soluzione di esercizi di Meccanica e successiva prova orale sui contenuti del Corso elencati nel programma. Il superamento delle prove scritte durante il corso equivale al superamento della prova scritta d'esame. La prova orale potrà essere sostituita da un questionario scritto.

Testi di riferimento :

P. Mazzoldi, M. Nigro, C. Voci, "Elementi di Fisica (Meccanica - Termodinamica)", Seconda Edizione, EdiSES (2008)

oppure

R.A. Serway, R.J. Beichner, "Fisica per Scienze ed Ingegneria, vol. I", Terza Edizione, EdiSES (2002)

Ausili didattici :

Saranno disponibili sulla pagina web del corso, accessibile dalla pagina web del docente (<http://www.pd.infn.it/~zwirner>)

FISICA GENERALE 2

(Titolare: Prof. MARCO MATONE) - Mutuato da: Laurea in Chimica Industriale

Periodo: Il anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Commissione di profitto: Prof. CICCARIELLO SALVINO (PaC) - Presidente
Prof. ZWIRNER FABIO (PO) - Membro
Dott.ssa CESCO TIZIANA (RuC) - Membro

Tipologie didattiche: 40A+12E; 6,00 CFU

Sede dell'insegnamento : Dipartimento di Scienze Chimiche

Prerequisiti :

Adeguate conoscenze dei contenuti del corso propedeutico.

Propedeuticità' :

Istituzioni di matematiche. Fisica Generale I.

Obiettivi formativi :

conoscenza delle nozioni fondamentali di elettromagnetismo ed ottica, e loro applicazione attraverso la soluzione di esercizi tipici.

Contenuto dell'attività formativa :

Elettricità e correnti elettriche.

Legge di Coulomb. Campo elettrico. Potenziale elettrico di una carica e di una distribuzione di cariche. Dipolo elettrico. Induzione elettrostatica. Conduttori, isolanti. Teorema di Gauss. Condensatori. Dielettrici. Correnti elettriche. Legge di Ohm. Legge di Joule. Circuiti RC.

Magnetismo. Campo magnetico. Legge di Biot e Savart. Forza di Lorentz. Spira percorsa da

corrente. Momento di dipolo magnetico. Dipolo magnetico in campo magnetico. Teorema di Ampere. Elettromagnetismo. Legge di Faraday. Induttanza. Circuiti RLC. Oscillazioni.

Proprietà magnetiche della materia: paramagnetismo, diamagnetismo, ferromagnetismo. Campi elettromagnetici indotti. La corrente di spostamento. Equazioni generali di Maxwell per l'elettromagnetismo.

Onde ed Ottica. Onde meccaniche: concetto di campo ondulatorio, onde longitudinali e trasversali. Soluzione delle eq.ni di Maxwell nel vuoto. Legge di Snell. Coefficienti di riflessione e di trasmissione. Riflessione totale. Dispersione della luce. Ottica geometrica. Diottra e lenti. Interferenza. Diffrazione. Reticoli. Polarizzazione. Il campo di radiazione di una carica accelerata.

Struttura della verifica di profitto :

Scritta

Descrizione verifica profitto :

Prova scritta, più eventuale discussione dell'elaborato. Il superamento delle prove scritte sostenute durante il corso equivale al superamento della prova scritta d'esame.

Testi di riferimento :

P. Mazzoldi, M. Nigro e C. Voci, Elementi di Fisica - Elettromagnetismo, EdiSes

P. Mazzoldi, M. Nigro e C. Voci, Elementi di Fisica - Onde, EdiSes

FORMAZIONE PER LE SCELTE PROFESSIONALI

(Titolare: da definire) - Mutuato da: Laurea in Chimica Industriale

Periodo: Il anno, 2 semestre
Indirizzo formativo: Corsi comuni
Commissione di profitto: Prof. BAGNO ALESSANDRO (PO) - Presidente

Tipologie didattiche: 12A+18E; 3,00 CFU
Sede dell'insegnamento: Dipartimento di Scienze Chimiche

Prerequisiti :

Conoscenze dei fondamenti della chimica

Obiettivi formativi :

Fornire un panorama sulle potenzialità della chimica e le prospettive di sviluppo. Fornire elementi utili allo studente per orientarsi nella scelta di attività di lavoro e di prosecuzione degli studi.

Contenuto dell'attività formativa :

Prendendo ad esempio alcuni settori dell'attività chimica di particolare attualità e promessa di sviluppo futuro si intende evidenziare il ruolo della chimica nella qualità della vita, dell'ambiente e dello sviluppo tecnologico.

Struttura della verifica di profitto :

Scritta

Ausili didattici :

Materiale fornito a lezione.

INDUSTRIA CHIMICA

(Titolare: Prof. STEFANO MAMMI)

Periodo: Il anno, 1 semestre
Indirizzo formativo: Corsi comuni
Commissione di profitto: Prof. MAMMI STEFANO (PO) - Presidente
Prof. MARIGO ANTONIO (PO) - Membro

Tipologie didattiche: 40A; 5,00 CFU
Sede dell'insegnamento: Dipartimento di Scienze Chimiche

Obiettivi formativi :

Il corso si propone di fornire un nucleo di conoscenze essenziali sulla moderna industria chimica.

Contenuto dell'attività formativa :

Storia e sviluppo dell'industria chimica. Sviluppo sostenibile. Green Chemistry. Salute e sicurezza in industria. Aspetti merceologici (scale di produzione). Aspetti aziendali (organizzazione, marketing). Aspetti economici (determinazione dei costi). Ricerca e Sviluppo. Aspetti brevettuali. Materie prime ed energia: risorse nella litosfera e nella biosfera e loro principali trasformazioni. Sintesi dell'ammoniaca. Risorse non rinnovabili. Polimeri: ottenimento dei principali monomeri; classificazione dei principali polimeri; meccanismi di polimerizzazione; costituzione, configurazione e conformazione; pesi molecolari - definizione e metodi di misura; descrizione dei principali polimeri e delle loro caratteristiche; cristallizzazione; transizione vetrosa. Risorse rinnovabili. Catalisi e catalizzatori industriali. Reattori industriali. Operazioni unitarie. Separazioni industriali. Controllo di processo. Passaggi di scala: impianti pilota, impianti industriali.

Struttura della verifica di profitto :

Scritta

Testi di riferimento :

A. Heaton, An Introduction to Industrial Chemistry, Blackie A & P, 3rd Edition, 1996

A.I.M. - Fondamenti di Scienza dei Polimeri - Pacini Editore

Ausili didattici :

Dispense ed appunti di lezione.

Testi di consultazione: "Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry", 6th Edn., Wiley-VCH, 1998 - Electronic Release (Disponibile online al sito (<http://www.cab.unipd.it/>) alla voce "banche dati")

LINGUA INGLESE

(Titolare: Prof. ALESSANDRO BAGNO)

Periodo: I anno, 2 semestre
Indirizzo formativo: Corsi comuni
Commissione di profitto: Dott. RUZZI MARCO (RuC) - Presidente

Tipologie didattiche: ; 3,00 CFU

Obiettivi formativi :

Accertamento della conoscenza dell'inglese scientifico, con capacità di comprendere testi scientifici scritti o parlati. In particolare, si richiede agli studenti di essere in grado di comprendere testi scientifici scritti o parlati ad un livello almeno pari al livello B1 del Consiglio d'Europa.

Metodi didattici :

Esercitazioni con Collaboratori ed Esperti Linguistici. Studio individuale.

Contenuto dell'attività formativa :

Esercitazioni di comprensione di testi scientifici abbinata ad uno studio degli aspetti più importanti della grammatica inglese, organizzate dalla Facoltà e coadiuvate da Collaboratori ed Esperti Linguistici.

Struttura della verifica di profitto :

On-line

Descrizione verifica profitto :

Esame on-line ovvero presentazione di adeguata certificazione. All'inizio del periodo didattico in cui l'insegnamento è inserito, tutti gli studenti dovranno sostenere un test via computer. A chi ottiene un piazzamento pari o superiore al livello B1 del Consiglio d'Europa vengono riconosciuti i CFU relativi. Chi ottiene un piazzamento pari od inferiore al livello A1 e' tenuto a seguire le esercitazioni. Per chi ottiene un piazzamento intermedio, la frequenza e' consigliata ma non obbligatoria. Per quegli studenti che possiedono dei certificati riconosciuti, come il P.E.T. e i Trinity Examinations (a partire da grade 5) è sufficiente presentare il certificato in originale per ottenere i CFU.

Ausili didattici :

I materiali del corso sono raccolti in una dispensa e sono disponibili online.

MATEMATICA CON ELEMENTI DI INFORMATICA

(Titolare: Prof. ALBERTO ZANARDO) - Mutuato da: Laurea in Chimica Industriale

Periodo: I anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Commissione di profitto: Prof. CANDILERA MAURIZIO (PaC) - Presidente
Prof. ZANARDO ALBERTO (PaC) - Membro
Dott. CAILOTTO MAURIZIO (RuC) - Membro

Tipologie didattiche: 68A+78E; 15,00 CFU

Sede dell'insegnamento : Dipartimento di Scienze Chimiche

Obiettivi formativi :

Il corso si propone di fornire le conoscenze matematiche di base ed elementi di informatica per corsi di laurea in discipline scientifiche.

Contenuto dell'attività formativa :

Nozioni di base. Numeri reali. Disequazioni. Elementi di trigonometria. Esponenziali e logaritmi. Sommatorie. Fattoriali. Coefficienti binomiali. Formula del binomio di Newton.

Funzioni reali di una variabile reale. Successioni. Limiti. Funzioni continue. Derivate. Retta tangente al grafico di una funzione. Teoremi fondamentali del calcolo differenziale. Massimi e minimi relativi e assoluti. Funzioni esponenziali e logaritmiche. Studio di una funzione. Integrali definiti e indefiniti. Volumi di solidi di rotazione. Lunghezze di grafici di funzione. Integrali generalizzati.

Serie numeriche. Nozioni generali. Serie geometrica. Serie armonica. Serie telescopiche. Serie a termini non negativi. Criteri di convergenza. Convergenza per serie a termini di segno alterno. Serie di Taylor e di Maclaurin.

Cenni sui numeri complessi. Piano di Gauss. Rappresentazione trigonometrica dei numeri complessi. Formule di Eulero. Cenni sulle funzioni trigonometriche ed esponenziale in campo complesso.

Equazioni differenziali Equazioni differenziali del primo ordine lineari e a variabili separabili. Modelli descritti da equazioni differenziali lineari del primo ordine. Equazioni differenziali del secondo ordine lineari a coefficienti costanti. Applicazioni: moto armonico semplice - moto armonico con viscosità - moto armonico con forza esterna sinusoidale.

Vettori e geometria analitica dello spazio tridimensionale. Vettori nel piano e nello spazio. Prodotto scalare, prodotto vettore, prodotto misto e loro interpretazione geometrica. Equazioni parametriche e cartesiane di rette e piani nello spazio tridimensionale. Angoli e distanze.

Elementi algebra lineare. Spazi vettoriali. Dipendenza lineare. Matrici e trasformazioni lineari. Determinanti. Sistemi lineari. Teorema di Rouché-Capelli. Autovettori e autovalori. Diagonalizzazione.

Funzioni di più variabili. Limiti. Continuità. Derivate parziali. Differenziabilità. Piani tangenti. Curve di livello. Derivata direzionale. Vettore gradiente.

Elementi di informatica.

Struttura della verifica di profitto :

Scritta, Orale

Testi di riferimento :

Verranno comunicati all'inizio del corso.

Ausili didattici :

dispense fornite dal docente.

MINERALOGIA

(Titolare: Prof. FABRIZIO NESTOLA) - Mutuato da: Laurea in Scienze Geologiche

Periodo: III anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Commissione di profitto: Prof. NESTOLA FABRIZIO (Pa) - Presidente
Prof. SECCO LUCIANO (PaC) - Membro
Dott.ssa DALCONI MARIA CHIARA (RuC) - Membro

Tipologie didattiche: 32A+24E; 6,00 CFU

Sede dell'insegnamento : Dipartimento Geoscienze.

Prerequisiti :

Nozioni apprese dai corsi di Chimica e Fisica

Obiettivi formativi :

Il corso intende fornire agli studenti del Corso di laurea in Chimica le nozioni basilari per comprendere le trasformazioni chimico-fisiche che interessano i materiali cristallini naturali o di sintesi, nonché un'introduzione alle principali tecniche di caratterizzazione dei materiali stessi. Il corso verrà integrato anche da nozioni di Mineralogia applicata per fornire un'introduzione ai molteplici campi applicativi della mineralogia moderna.

Metodi didattici :

4 CFU di lezioni frontali, 2 CFU integrativi di lezioni frontali.

Contenuto dell'attività formativa :

Elementi di cristallografia morfologica e strutturale: reticolo cristallino, cella elementare, simmetria puntuale, sistemi cristallini e classi di simmetria, reticoli di Bravais, elicogire e slittopiani, gruppi spaziali.

Diffrazione a raggi X: equazione di Bragg, reticolo reciproco, analisi in diffrazione a cristallo singolo e cenni in diffrazione per polveri. Proprietà fisiche dei Minerali. Elementi di cristallochimica. Strutture cristalline. Principi generali di sistematica mineralogica. La Mineralogia nell'industria.

Struttura della verifica di profitto :

Orale

Descrizione verifica profitto :

Riconoscimento della simmetria in modelli di cristalli e descrizione morfologica degli stessi, descrizione delle proprietà cristallografiche dei minerali, descrizione delle modalità di studio diffrattometrico di polveri cristalline o di cristalli singoli, calcolo di formule cristallografiche.

Testi di riferimento :

Testi di cui è consigliata la consultazione (disponibili in biblioteca o presso i docenti):

Carobbi, Mineralogia, 1° volume, USES ed.

Ausili didattici :

appunti da lezione anche in formato power point.

PROVA FINALE

(Titolare: da definire)

Periodo: III anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Commissione di profitto:

Tipologie didattiche: ; 5,00 CFU

Struttura della verifica di profitto :

Scritta, Orale

SICUREZZA NEI LABORATORI

(Titolare: Prof. SAVERIO SANTI) - Mutuato da: Laurea in Chimica Industriale

Periodo: I anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Commissione di profitto:

Tipologie didattiche: 8A; 1,00 CFU

Sede dell'insegnamento : Aula A

Obiettivi formativi :

L'insegnamento intende fornire allo studente le nozioni generali e particolari sulle norme di sicurezza nei laboratori chimici.

Metodi didattici :

Seminari

Contenuto dell'attività formativa :

Nozioni di sicurezza, struttura e gestione della sicurezza, prevenzione incendi. Sicurezza in un laboratorio chimico. Reattività e infiammabilità dei composti chimici. Rischio chimico: etichettatura, simbologia e frasi di rischio; dose-risposta, tossicità acuta e cronica, monitoraggio dell'esposizione e degli effetti. Rischio elettrico.

Struttura della verifica di profitto :

Scritta

Descrizione verifica profitto :

Test a risposta multipla

Testi di riferimento :

Nessuno

Ausili didattici :

Il materiale didattico verrà fornito dal docente

