



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

Bollettino Notiziario

Anno Accademico 2002/2003

Laurea Quinquennale in Chimica Industriale

Programmi dei Corsi

Curriculum: Corsi comuni

CHIMICA ANALITICA DEGLI INQUINANTI

(Titolare: Prof. GIUSEPPE GIORGIO BOMBI)

Periodo: IV anno, 1 semestre
Indirizzo formativo: Corsi comuni
Commissione di profitto:
Tipologie didattiche: 50A+20E 0,00 CFU

Prerequisiti :

Il corso deve essere frequentato dopo il corso di Chimica analitica strumentale.

Obiettivi formativi :

Dopo una breve introduzione alla problematica generale dell'inquinamento il corso illustra, soprattutto attraverso la discussione di esempi specifici, i criteri e le metodologie da seguire per la soluzione di problemi tipici della chimica analitica ambientale.

L'identificazione qualitativa degli inquinanti e la loro determinazione quantitativa vengono discusse con riferimento sia al problema della protezione dell'ambiente e della salute umana, sia alla legislazione italiana e comunitaria.

Contenuto dell'attività formativa :

Inquinamento atmosferico. Definizione della scala dell'inquinamento. Inquinamento in ambienti confinati, con particolare riferimento ai luoghi di lavoro. I TLV. Metodi di campionamento e di analisi: campionamento diretto, con preconcentrazione in soluzione, con preconcentrazione mediante adsorbimento. Campionatori passivi. Fiale rivelatrici. Il particolato atmosferico.

Inquinamento atmosferico "esterno": la

legislazione italiana. Analizzatori automatici. L'inquinamento atmosferico e la problematica ambientale: il "buco dell'ozono" e l'effetto serra.

Inquinamento delle acque. La normativa italiana sulle acque di scarico e sulle acque potabili. Metodi per la determinazione dei principali "parametri" relativi alle acque. I microinquinanti.

L'inquinamento del suolo.

Struttura della verifica di profitto :

Orale

Descrizione verifica profitto :

Esame orale

Ausili didattici :

Materiale documentario distribuito durante il corso e appunti di lezione.

CHIMICA ANALITICA STRUMENTALE

(Titolare: Prof. PAOLO PASTORE)

Periodo: III anno, 1 semestre
Indirizzo formativo: Corsi comuni
Commissione di profitto:
Tipologie didattiche: 70A 0,00 CFU

Prerequisiti :

Adeguate conoscenze dei contenuti dei corsi di Chimica generale ed

Propedeuticità :

Chimica analitica

Obiettivi formativi :

Il corso si propone di fornire agli studenti la conoscenza delle metodologie strumentali di più largo impiego nell'ambito dell'analisi chimica e la comprensione dei principi che governano il funzionamento degli strumenti utilizzati.

Contenuto dell'attività formativa :

Elettroanalitica. Potenzimetria. Elettrodi ione-selettivi. Titolazioni potenziometriche.

Polarografia e Voltammetria. Voltammetria ciclica. Polarografia ad impulsi.

Voltammetria di ridissoluzione anodica. Elettrogravimetria. Separazioni elettrolitiche.

Coulombometria: Titolazioni coulombometriche. Titolazioni conduttometriche.

Equilibri di ripartizione. Estrazione in funzione del pH. Estrazione semplice, continua e discontinua in controcorrente.

Tecniche cromatografiche. Principi della cromatografia. Cromatografia liquida su colonna, su carta, su strato sottile. Cromatografia ad alta efficienza (HPLC).

Strumentazione. Cromatografia di adsorbimento, di ripartizione, di scambio ionico, di esclusione sterica, per affinità. Cromatografia a fase normale ed inversa.

Cromatografia a fasi chimicamente legate. Eluizioni isocratica e a gradiente. Tecniche elettroforetiche.

Gasromatografia. Strumentazione. Colonne impaccate e colonne capillari. L'analisi quali- e quantitativa con tecniche cromatografiche.

Tecniche spettroscopiche. Generalità. Spettroscopia visibile ed UV. Spettrofotometri.

Spettroscopia IR e Raman. Fluorescenza e fosforescenza molecolare.

Spettrofluorimetri. Spettroscopia atomica di emissione e di assorbimento.

Spettroscopia a raggi X. Spettroscopie di fotoelettroni. Spettroscopia di massa.

Accoppiamento gascromatografo-spettrometro di massa (GC-MS).

Metodi cinetici di analisi.

Metodi radiochimici di analisi.

Metodi termici di analisi.

Struttura della verifica di profitto :

Orale

Descrizione verifica profitto :

Esame orale congiunto con quello del corso di Laboratorio di chimica analitica strumentale.

Testi di riferimento :

H. H. Willard, L. L. Merrit, J. A. Dean, E. A. Settle, "Instrumental Methods of Analysis", VII ed., Wadsworth Publ. Co., Belmont, 1988.

G. D. Christian, J. E. O'Reilly, "Instrumental Analysis", Second Edition, Allyn and Bacon Inc. Boston 1988.

G. D. Christian, "Chimica Analitica", 5a Ed., Piccin, Padova (1994).

G. Saini, E. Mentasti, "Fondamenti di Chimica Analitica, Analisi Chimica Strumentale" UTET, Torino (1995).

D. A. Skoog, J. J. Leary, "Chimica Analitica Strumentale" EdiSES, Napoli (1995).

CHIMICA BIOLOGICA (MOD. A)

(Titolare: Prof. GIUSEPPE ZANOTTI)

Periodo: III anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Commissione di profitto:

Tipologie didattiche: 35A 0,00 CFU

Prerequisiti :

Oltre alla chimica organica I e II, sono necessarie conoscenze di base di

Propedeuticità' :

Chimica organica I

Obiettivi formativi :

Il corso è diviso in due Moduli: Modulo A - Struttura e funzione dei costituenti chimici della cellula; Modulo B - Metabolismo.

Contenuto dell'attività formativa :

Struttura e funzione dei costituenti chimici della cellula:

Proteine: aminoacidi e legame peptidico; polipeptidi; proteine globulari e fibrose; struttura primaria, secondaria, terziaria e quaternaria delle proteine; proprietà chimicofisiche;

stabilità e denaturazione; classificazioni. Relazioni struttura-funzione: mioglobina ed emoglobina.

Lipidi: proprietà chimico-fisiche dei lipidi; struttura delle membrane biologiche.

Carboidrati: monosaccaridi e polisaccaridi naturali più importanti e loro derivati.

Acidi nucleici: struttura di DNA e RNA; il codice genetico.

Catalisi enzimatica: enzimi come catalizzatori; coenzimi; cinetica enzimatica:

equazioni di Michaelis-Menten e Lineweaver-Burk; meccanismo d'azione; regolazione dell'attività enzimatica; allosteria e cooperatività.

Cenni di biologia molecolare. Clonazione ed espressione di proteine in organismi procarioti.

Struttura della verifica di profitto :

Scritta

Descrizione verifica profitto :

Esame unico alla fine del corso, con modalità da stabilirsi.

Testi di riferimento :

A. L. Lehninger, "Principi di Biochimica", Ed. Zanichelli.

Ausili didattici :

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

Matthews and van Holden, "Biochimica", Ed. Ambrosiana.

CHIMICA BIOLOGICA (MOD. B)

(Titolare: Prof. GIORGIO MARIO GIACOMETTI)

Periodo: III anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Commissione di profitto:

Tipologie didattiche: 35A 0,00 CFU

Prerequisiti :

Oltre alla chimica organica I e II, sono necessarie conoscenze di base di termodinamica e cinetica.

Propedeuticità' :

Chimica organica I

Obiettivi formativi :

Il corso è diviso in due Moduli: Modulo A - Struttura e funzione dei costituenti chimici della cellula; Modulo B - Metabolismo.

Contenuto dell'attività formativa :

Metabolismo:

Bioenergetica: il flusso dell'energia negli organismi viventi; i composti ricchi di energia; il significato energetico dei cicli metabolici; ossidoriduzioni biologiche; enzimi ossidoriduttivi. La fotosintesi
Metabolismo dei carboidrati: glicogenolisi; glicogenosintesi; glicolisi; fermentazione alcolica; il ciclo di Krebs; la fosforilazione ossidativa e la catena respiratoria; bilancio energetico dell'ossidazione del glucosio; gluconeogenesi; il ciclo dei pentosofosfati.
Metabolismo dei lipidi: ossidazione degli acidi grassi; ciclo extramitochondriale del citrato; biosintesi degli acidi grassi.
Metabolismo delle proteine: metabolismo generale degli aminoacidi; deaminazione ossidativa; destino del gruppo NH₂; il ciclo dell'urea; aminoacidi glucogenici e chetogenici; aminoacidi essenziali.
Metabolismo degli acidi nucleici: ribonucleasi, fosfodiesterasi, desossiribonucleasi; biosintesi del DNA; biosintesi di RNA; biosintesi proteica.

Struttura della verifica di profitto :

Scritta

Testi di riferimento :

A. L. Lehninger, "Principi di Biochimica", Ed. Zanichelli.

Ausili didattici :

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

Matthews and van Holden, "Biochimica", Ed. Ambrosiana.

CHIMICA E TECNOLOGIA DEI POLIMERI

(Titolare: Prof.ssa CARLA MAREGA)

Periodo: IV anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Commissione di profitto:

Tipologie didattiche: 50A+20E 0,00 CFU

Obiettivi formativi :

Il contenuto del corso verte sulla preparazione e sulla caratterizzazione dei polimeri.

Contenuto dell'attività formativa :

Materie plastiche e loro struttura: conformazione, configurazione.

Polimeri termoplastici e termoindurenti.

Copolimeri.

Polimeri lineari e reticolati.

Policondensazione, polimerizzazione radicalica, cationica ed anionica,

copolimerizzazione, polimerizzazione stereo-specifica.

Definizione di pesi molecolari medi e distribuzione.

Determinazione del peso molecolare: metodi chimici e fisici.

Frazionamento.

Polimeri cristallini e amorfi, temperatura di transizione vetrosa.

Film polimerici.

Fibre e processi di filatura.

Elastomeri.

Materiali compositi e tecnopolimeri.

Caratteristiche e proprietà dei più importanti polimeri industriali.

Proprietà meccaniche e loro misura.

Tecniche strumentali di caratterizzazione dei polimeri: analisi termica, diffrazione dei raggi X ad alto e basso angolo, spettroscopia NMR

ed IR, microscopia ottica ed elettronica.

Struttura della verifica di profitto :

Orale

Descrizione verifica profitto :

Esame orale

Testi di riferimento :

A. I. M. "Fondamenti di scienza dei polimeri", Pacini Ed., Pisa.

Ausili didattici :

Appunti di lezione.

Testi di consultazione:

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 E TECNOLOGIA DEI VETRI E DEI MATERIALI CERAMICI

(Titolare: Prof. UMBERTO RUSSO)

Periodo: IV anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Commissione di profitto:

Tipologie didattiche: 50A+20E 0,00 CFU

Prerequisiti :

E' opportuno aver frequentato Chimica inorganica, Chimica fisica I e Chimica industriale I.

Obiettivi formativi :

Il corso tratta gli aspetti chimici, fisici, tecnologici ed impiantistici e degli impieghi dei vetri e delle ceramiche e sarà integrato da seminari specialistici e da visite a centri di ricerca e ad impianti industriali.

Contenuto dell'attività formativa :

-Vetri-

Aspetti chimico-fisici. Lo stato vetroso: condizioni di formazione del vetro e teorie strutturali. Caratteristiche dello stato vetroso: viscosità, proprietà meccaniche, termiche, elettriche, ottiche e chimiche, comportamento sotto sforzo e rottura. Processi di invecchiamento e recupero. Difetti. Processi di cristallizzazione controllata: vetroceramica. Vetri speciali: fibre ottiche.

Aspetti industriali. Materie prime; preparazione della miscela vetrificabile; reazioni e trasformazioni di fase durante il processo di fusione. Impianti per la produzione del vetro piano e del vetro cavo.

-Ceramiche-

Aspetti chimico-fisici. Composizione e struttura. Caratteristiche: proprietà meccaniche, termiche, elettriche, magnetiche, ottiche e chimiche. Relazioni struttura-proprietà.

Prodotti ceramici classici ed innovativi: refrattari, prodotti per usi elettrici, magnetici e nucleari. Applicazioni mediche: protesi e rivestimenti.

Aspetti industriali. Materie prime e loro selezione; impianti per la preparazione e formatura degli impasti, essiccazione e cottura. Smalti.

Struttura della verifica di profitto :

Orale

Descrizione verifica profitto :

Lo studente potrà scegliere tra un normale esame orale e la discussione di una tesina su un argomento scelto in accordo con il docente.

Testi di riferimento :

Appunti di lezione.

Ausili didattici :

Testi di consultazione:

A. Feltz, "Amorphous inorganic materials and glasses", VCH, Weinheim (Germania).

G. Scarinci, T. Toninato, B. Locardi, "Vetri", CEA, Milano.

W. Vogel, "Glass chemistry", Springer-Verlag, Berlin (Germania).

CHIMICA E TECNOLOGIA DELLA CATALISI

(Titolare: Prof. BENEDETTO CORAIN)

Periodo: IV anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Commissione di profitto:

Tipologie didattiche: 50A+20E 0,00 CFU

Obiettivi formativi :

Il corso si prefigge di fornire una panoramica sull'utilizzazione della catalisi nell'industria chimica.

Contenuto dell'attività formativa :

Catalisi ed economia. Da Berzelius ad Ostwald: la Catalisi diviene scienza.

Fenomenologia e razionalizzazione. Commodity, pseudocommodity e Catalisi.

Chimica fine e Catalisi. Il catalizzatore eterogeneo. Il catalizzatore omogeneo. Zeoliti:

catalizzatori innovativi in raffineria e petrolchimica. Zeoliti: catalizzatori innovativi in

raffineria e petrolchimica. I reattori per la catalisi: quanto il chimico deve sapere. La letteratura della Catalisi. La Catalisi e lo sviluppo sostenibile dei processi chimici moderni. Chimica verde.

Struttura della verifica di profitto :

Orale

Descrizione verifica profitto :

Esame orale

Testi di riferimento :

R. Pearce, W. R. Patterson, "Catalysis and Chemical Processes", Leonard Hill (1981).

C. N. Satterfield, "Heterogeneous Catalysis in Industrial Practice", McGraw-Hill, seconda edizione, 1991.

"Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry", terza edizione, Wiley, 1993.

M. Twigg (ed), "Catalysis Handbook", Manson, 1996.

G. W. Parshall, S. D. Ittel, "Homogeneous Catalysis", Wiley, 1992.

B. Cornils, W. Herrmann (ed), "Applied Homogeneous Catalysis with Organometallic Compounds", Vol. 1, 2, VCH, 1996.

R. A. van Santen, P. W. N. M. van Leewen, J. A. Moulijn, B. A. Averill (ed),

"Catalysis: an Integrated Approach", Elsevier, 1999.

J. W. Thomas, W. J. Thomas, "Principles and Practice of Heterogeneous Catalysis", VCH, 1997.

CHIMICA FARMACEUTICA

(Titolare: Prof. GIUSEPPE ZAGOTTO)

Periodo: IV anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Commissione di profitto:

Tipologie didattiche: 50A+20E 0,00 CFU

Prerequisiti :

E' opportuno aver superato gli esami dei corsi di Chimica organica.

Obiettivi formativi :

Esaminare alcuni degli argomenti fondamentali della chimica farmaceutica, utilizzando anche nozioni di farmacologia e di chimica farmaceutica industriale.

Contenuto dell'attività formativa :

La concentrazione plasmatica dei farmaci: assorbimento, distribuzione, metabolismo ed eliminazione.

Recettore, definizioni e caratteristiche.

Recettore e trasduzione del segnale intercellulare e intracellulare. Farmaci connessi.

Il controllo della proliferazione cellulare. Farmaci antitumorali.

Batteri e virus. Farmaci antibatterici e antivirali.

Lo sviluppo di un farmaco: studio dell'interazione farmaco-recettore e relazioni struttura-attività, sintesi in soluzione e su fase solida (parallela e combinatoria), le fasi cliniche e il brevetto.

Struttura della verifica di profitto :

Orale

Descrizione verifica profitto :

Esame orale

Testi di riferimento :

"A Textbook of Drug Design and Development", P. Krosggaard-Larsen, U. Madsen, and T. Liljefors, eds. III Ed., Taylor & Francis, London (2002).

"Principi di chimica farmaceutica", Thomas L. Lemke, William O. Foye, David A. Williams. III ed. italiana, Padova, Piccin, 1998.

"Le applicazioni della chimica farmaceutica", Camille G. Wermuth. Napoli, Edises, 2000.

"Farmacologia generale e molecolare: il meccanismo d'azione dei farmaci", F.

Clementi, G. Fumagalli. II ed. Torino, UTET, 1999.

Ausili didattici :

Testi di consultazione: "Goodman & Gilman's the pharmacological basis of therapeutics", X ed. New York, McGraw-Hill, 2001.

"Burgers medicinal chemistry and drug discovery", Manfred E. Wolff. New York.

"Organic Process Research & Development", American Chemical Society (pubblicazione disponibile in rete all'indirizzo: <http://pubs.acs.org/about.html>).

CHIMICA FISICA INDUSTRIALE

(Titolare: Prof. ARMANDO GENNARO)

Periodo: III anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Commissione di profitto:

Tipologie didattiche: 70A 0,00 CFU

Prerequisiti :

Oltre ai corsi propedeutici, sono necessarie adeguate conoscenze dei

Propedeuticità' :

Chimica fisica I

Obiettivi formativi :

Il corso è finalizzato all'approccio alla termodinamica di non equilibrio, per acquisire le conoscenze necessarie per lo studio dei processi industriali, in particolare per gli aspetti impiantistici, con riferimento sia alle trasformazioni fisiche che a quelle chimiche.

Contenuto dell'attività formativa :

Cinetica chimica:

Introduzione: sistemi in equilibrio e sistemi in evoluzione; velocità di reazione, leggi cinetiche, ordine di reazione.

Reazioni chimiche: reazioni elementari, reazioni composite, ipotesi dello stato stazionario.

Teorie cinetiche: dipendenza della velocità da T, teoria delle collisioni, teoria dello stato di transizione.

Reazioni a catena: sequenza aperta e sequenza chiusa, esempi di reazioni a catena, reazioni di polimerizzazione.

Catalisi omogenea: reazioni in soluzione, catalisi omogenea, catalisi acido-base, catalisi enzimatica, catalisi redox.

Catalisi eterogenea: adsorbimento fisico e chimico, reazioni di superficie unimolecolari, reazioni di superficie bimolecolari.

Introduzione ai bilanci dei processi industriali

Bilanci di materia in regime stazionario. Classificazione dei processi ed equazione generale di bilancio. Bilanci in assenza di reazioni chimiche. Bilanci in presenza di reazioni chimiche.

Bilanci di energia in regime stazionario. Bilanci in assenza di reazione chimica, per sistemi chiusi e aperti. Bilanci in presenza di reazione chimica: calori standard di reazione, di formazione, di combustione.

Introduzione ai fenomeni di trasporto

Introduzione: processi di trasporto, regime transitorio e stazionario.

Trasporto di quantità di moto: moto dei fluidi reali, diffusività della quantità di moto, perdite di carico, equazioni del moto in situazioni diverse; cenni al moto turbolento.

Trasporto di calore: diffusività termica, conduzione, equazioni del trasporto in condizioni diverse, trasmissione tra le fasi, trasporto per convezione; irraggiamento.

Struttura della verifica di profitto :

Scritta, Orale

Descrizione verifica profitto :

L'esame è congiunto con quello del corso di Laboratorio di chimica fisica; dopo la conclusione delle prove di laboratorio e dei relativi elaborati scritti, lo

studente dovrà sostenere la prova orale sui contenuti di questo corso con gli opportuni riferimenti all'attività di laboratorio.

Testi di riferimento :

K. J. Laidler, "Chemical Kinetics", Harper & Row, New York.

R. B. Bird, W. E. Stewart, E. N. Lightfoot, "Fenomeni di trasporto", Ambrosiana, Milano.

CHIMICA INDUSTRIALE 1

(Titolare: Prof. BENEDETTO CORAIN)

Periodo: III anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Commissione di profitto:

Tipologie didattiche: 70A 0,00 CFU

Prerequisiti :

Buona conoscenza dei contenuti dei corsi propedeutici.

Propedeuticità :

Chimica inorganica, Chimica organica I, Chimica fisica I

Obiettivi formativi :

Il corso tende a fornire un approccio alle problematiche della moderna industria chimica per quanto riguarda sia gli aspetti economici sia quelli legati allo sviluppo dei processi produttivi.

Contenuto dell'attività formativa :

Introduzione alla Chimica Industriale (B.C.).

Risorse chimiche nella litosfera e nella biosfera (Ullmann's).

Energia: riserve e produzione (K. Weissner, H.-J. Arpe).

Petrolio, gas, carbone: approvvigionamento e trasporto, prospettive d'uso chimico (Ullmann's).

Storia e sviluppo dell'industria chimica (B.C.)

L'azienda chimica: articolazione, organizzazione, amministrazione, bilancio (Lundbeck Italia).

Petrolio: dalla raffineria al petrolchimico (Ullmann's e B.C.).

I reattori industriali (Kirk Othmer, e van Santen et al.)

Separazioni industriali (Ullmann's).

Aria e gas derivati.

Catalisi industriale (B. C.).

Zeoliti: struttura e applicazioni (Ullmann's).

Chimica del C1: visione d'insieme (B. C.).

Gas di sintesi: produzione e applicazioni (K. Weissner, H.-J. Arpe).

Chimica del CO: metanolo, acido acetico, oxo-sintesi (K. Weissner, H.-J. Arpe).

Ammoniaca, acido nitrico, urea (Büchner et al.).

Acido solforico, acido cloridrico, perossido di idrogeno, idrossido di sodio (Büchner et al.).

Acque naturali e reflue: tipologia e trattamento (B.C. e Büchner et al.).

Reflui gassosi industriali: tipologia e trattamento (Girelli).

Materiali leganti per l'edilizia (Büchner et al.).

Vetro, ceramici e refrattari (Girelli).

Metalli e leghe comuni (Stocchi).

La legislazione brevettuale (Lundbeck Italia)

La moderna industria chimica nel campo della Chimica Fine: un "case history" (Lundbeck Italia).

Struttura della verifica di profitto :

Orale

Descrizione verifica profitto :

Esame orale, congiunto con il corso di Laboratorio di chimica industriale I.

Testi di riferimento :

W. Büchner, R. Schliebs, G. Winter, K. H. Büchel, "Chimica Inorganica Industriale", Piccin (1996).

A. Girelli, L. Matteoli, F. Parisi, "Trattato di Chimica Industriale e Applicata", seconda edizione, Zanichelli (1982).

"Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry", quinta edizione, VCH, Weinheim, (1998).

Kirk-Othmer, "Encyclopedia of Chemical Technology", terza edizione, Wiley, (1983).

E. Stocchi, "Chimica Industriale", vol. 1, Edisco, 1995.

M. Twigg (ed), "Catalyst Handbook", Manson (1996).

C. N. Satterfield, "Heterogeneous Catalysis in Practice", seconda edizione, MacGraw-Hill (1991).

B. Cornils, W. Herrmann (ed), "Applied Homogeneous Catalysis with Organometallic Compounds", Vol. 1, 2, VCH, 1996.

G. W. Parshall, S. D. Ittel, "Homogeneous catalysis", seconda edizione, Wiley, 1992.
K. Weissermel, H.-J. Arpe, "Industrial Organic Chemistry", terza edizione, VCH, 1997.

CHIMICA INDUSTRIALE 2

(Titolare: Prof. ANTONIO MARIGO)

Periodo: IV anno, 1 semestre
Indirizzo formativo: Corsi comuni
Commissione di profitto:
Tipologie didattiche: 70A 0,00 CFU

Prerequisiti :

Buona conoscenza lingua inglese tecnica.

Propedeuticità :

Chimica industriale I

Obiettivi formativi :

Lo scopo principale del corso è quello di descrivere agli studenti le principali produzioni e lavorazioni del settore dell'industria del petrolio e delle materie plastiche.

Contenuto dell'attività formativa :

Chimica del petrolio: produzioni petrolchimiche: distillazione primaria, estrazione con solventi, cristallizzazione, reforming, isomerizzazione, cracking termico (compreso il cracking a olefine), cracking catalitico, idrocracking, alchilazione, produzione di nerofumo.

Polimeri naturali, artificiali e sintetici: materie plastiche e loro lavorazione; descrizione dei prodotti polimerici di interesse industriale: materiali termoplastici e

termoindurenti. Fibre artificiali e sintetiche: produzione, caratteristiche, proprietà fisico-meccaniche. Elastomeri: gomma naturale e gomme sintetiche.

Principali processi di polimerizzazione industriale: policondensazione e poliaddizione.

Catalisi eterogenea di polimerizzazione con sistemi Ziegler-Natta.

Struttura della verifica di profitto :

Orale

Descrizione verifica profitto :

L'esame è orale, congiunto con l'Insegnamento di Laboratorio di chimica industriale II.

Testi di riferimento :

E. Stocchi, "Chimica Industriale", Vol. II, Edisco Editrice, Torino.

A. Girelli, L. Matteoli, E. Parisi, "Trattato di Chimica Industriale ed Applicata", Vol. II, Zanichelli, Bologna 1986.

Ausili didattici :

Testi di consultazione:

Shell Group of Companies: "The petroleum Handbook", Elsevier, Amsterdam, 1983.

A. I. M., "Fondamenti di Scienza dei Polimeri", Pacini Editore, Pisa 1998.

G. Challa, "Polymer Chemistry. An introduction", Ellis Horwood, New York 1993.

F. W. Billmeyer, "Textbook of Polymer Science", John Wiley & Sons, New York 1984.

CHIMICA INORGANICA INDUSTRIALE

(Titolare: Prof.ssa ANTONELLA GLISENTI)

Periodo: IV anno, 2 semestre
Indirizzo formativo: Corsi comuni
Commissione di profitto:
Tipologie didattiche: 50A+20E 0,00 CFU

Prerequisiti :

E' auspicabile una buona conoscenza della chimica inorganica.

Obiettivi formativi :

Il corso mira a fornire allo studente i principali concetti relativi alla sintesi ed alle applicazioni di materiali industriali con particolare riferimento ad alcuni materiali e processi innovativi.

Contenuto dell'attività formativa :

Silicio. Metodi di produzione. Silicio metallurgico. Silicio semiconduttore o silicio di grado elettronico Purificazione. Chemical Vapour Deposition. Crescita di cristalli

singoli: il metodo di Czochralski ed il metodo della fusione a zone. Ottenimento dei wafer e loro lavorazione. Crescita epitassiale su silicio. Silicio per celle solari. Silicio policristallino. Silicio amorfo. Metodi di drogaggio.

Semiconduttori a più componenti. Generalità sui semiconduttori e principali tipi di semiconduttori a più componenti. Metodi di sintesi di cristalli singoli: Boat Grown, Gradient freeze, Horizontal Bridgman, Vertical Bridgman, Metodo di Czochralski a liquido incapsulato (LEC).

Principali tecniche di deposizione di film sottili impiegate nel settore dei semiconduttori. Epitassia: Liquid-Phase Epitaxy (LPE), Vapor-Phase Epitaxy (VPE),

Organometallic VPE (OMVPE; MOVPE o MOCVD), Molecular Beam Epitaxy (MBE).

Generalità sui dispositivi a semiconduttore. Dispositivi discreti e circuiti integrati.

Generalità sulle fasi principali di fabbricazione di un wafer.

Materiali Ceramici. Considerazioni generali e classificazione. Materiali ceramici a base di silicati. Materiali ceramici refrattari. Materiali ceramici a base di ossidi. Cenni alle elettro- e magneto- ceramiche.

Materiali ceramici avanzati. Carburato di silicio, nitruro di silicio ed altri prodotti ceramici speciali. Proprietà. Principali metodi di produzione: il processo Acheson ed il processo ESK. Sintesi di materiali ceramici in strato sottile. Sintesi di materiali ceramici per pirolisi.

Rivestimenti antiusura per utensili.

Fibre inorganiche. Fibre inorganiche sintetiche. Fibre di vetro tessili. Materiali isolanti di fibre minerali.

Materiali amorfi: il vetro. I vetri silicatici: caratteristiche, proprietà, modelli strutturali. Cenni ai metodi di sintesi di vetri silicatici. Leghe metalliche amorfe.

Fibre ottiche. Generalità sul funzionamento dei sistemi a fibra ottica e struttura delle fibre ottiche. Attenuazione e distorsione del segnale ottico. Sistemi di produzione delle fibre ottiche. "Coating" e cablaggio. Fibre ottiche plastiche. Allineamento e connessione di fibre ottiche (cenni). Sorgenti luminose: LED ed LD e rivelatori.

Amplificatori ottici.

Catalizzatori in fase eterogenea. Metodologie di sintesi.

Chimica in 3D. Miscelazione liquido-liquido, Precipitazione, Coprecipitazione, Complessamento, Sol-gel, Cristallizzazione: sintesi delle zeoliti. Struttura e peculiarità delle zeoliti: diffusione, acidità delle superfici e scambio ionico. Uso delle zeoliti nei processi industriali: il processo MTG (Mobil).

Chimica in 2D. Sintesi di catalizzatori per impregnazione Incipient wetness impregnation e "wet impregnation". Interazione tra materiale supportante e supportato. Modalità di crescita multifase. Studio delle modalità di crescita con spettroscopia fotoelettronica e con microscopia atomica.

Celle a combustibile. Generalità e reazioni. Alkaline Fuel Cells – AFC. Proton Exchange Fuel Cells – PEFC. Direct Methanol Fuel Cells – DMFC. Phosphoric Acid

Fuel Cells – PAFC. Molten Carbonate Fuel Cells – MCFC. Solid Oxide Fuel Cells – SOFC. Produzione di idrogeno e stoccaggio.

Impiego di catalizzatori nel trattamento dei gas di scarico. Sviluppo dei catalizzatori a due vie ed a tre vie. Requisiti dei catalizzatori: stabilità, temperatura di light-off, l'avvelenamento da S o Pb. L'interazione di metalli ed ossidi con piccole molecole inorganiche CO, NO, O₂.

Metodi di caratterizzazione delle superfici. Spettroscopie di Fotoelettroni (X-Ray Photoelectron Spectroscopy, UV Photoelectron Spectroscopy). Auger Electron Spectroscopy. Microscopie a Sonda Atomica (Atomic Force Microscopy, Scanning Tunnelling Microscopy).

Pigmenti inorganici. Generalità sui pigmenti. Pigmenti bianchi. TiO₂. Pigmenti naturali. Sintesi mediante il metodo del solfato. Sintesi mediante il metodo del cloruro. Pigmenti con ZnS e con ZnO. Pigmenti Colorati: Ossidi ed idrossidi.

Pigmenti con ossido di ferro. Pigmenti con ossido di cromo. Cenni ai pigmenti costituiti da miscele di ossidi. Cenni ai pigmenti al cadmio: giallo cadmio e rosso cadmio. Cenni ai pigmenti al bismuto. Cenni ai pigmenti a base di cromato ed ai pigmenti ultramarini.

Pigmenti perlati. Pigmenti madreperlacci e ad interferenza: generalità e principi ottici.

Pigmenti principali: Perla naturale, Ossicloruro di bismuto, Pigmenti ossido metallica, pigmenti metallici.

Struttura della verifica di profitto :

Orale

Descrizione verifica profitto :

Prova orale

Testi di riferimento :

W. Büchner, R. Schliebs, G. Winter, K. H. Büchel, "Chimica Inorganica Industriale", Ed. Piccin, Padova (1996).

C. N. Satterfield, "Heterogeneous catalysis in industrial practice", McGraw-Hill.

J. A. Schwarz, C. Contescu, A. Contescu, "Methods for preparation of catalytic materials"; Chem. Rev., 1995, 95, 477.

L. Carrette, K. A. Friedrich, U. Stimming, "Fuel Cells: principles, Types, Fuels, and Applications", Chem. Phys Chem, (Angew. Chem.) 2000, 1, 162.

Ausili didattici :

Testo di consultazione:

"Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry".

Ulteriore materiale verrà fornito dal docente nel corso delle lezioni.

CHIMICA METALLORGANICA

(Titolare: Prof. ANDREA BIFFIS)

Periodo: IV anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Commissione di profitto:

Tipologie didattiche: 50A+20E 0,00 CFU

Prerequisiti :

Frequenza di Chimica Inorganica e Chimica Organica I.

Obiettivi formativi :

Costituisce obiettivo del corso l'acquisizione di una conoscenza della chimica metallorganica nei suoi aspetti fondamentali ed applicativi, con particolare riferimento all'utilizzo di composti metallorganici finalizzato alla sintesi organica.

Contenuto dell'attività formativa :

Introduzione. I composti metallorganici: definizione. Aspetti storici. Formalismi, definizioni e nomenclatura. I composti metallorganici nella tavola periodica: tendenze.

Composti organometallici dei gruppi principali. Verranno illustrate le metodologie preparative, le proprietà e le applicazioni dei più importanti composti metallorganici dei diversi gruppi principali e del gruppo 12.

Composti organometallici dei metalli di transizione. Verranno illustrate le metodologie preparative, le proprietà e le applicazioni delle principali classi di

composti organometallici di transizione quali composti contenenti legami sigma metallocarbonio, metallocarbonili, metallocarbeni, metalloolefine, metalloareni, composti dienilici ed allilici.

Struttura della verifica di profitto :

Orale

Descrizione verifica profitto :

Esame orale

Testi di riferimento :

Appunti di lezione.

C. Elschenbroich, A. Salzer, "Organometallics", 2nd ed., VCH, Weinheim 1992.

Ausili didattici :

Testi di consultazione:

R. H. Crabtree, "The Organometallic Chemistry of the Transition Metals", 3rd ed., Wiley-VCH, New York 2001.

L. S. Hegedus, "Transition Metals in the Synthesis of Complex Organic Molecules", 2nd ed., University Science Books, Sausalito 1999.

F. A. Cotton, G. Wilkinson, "Advanced Inorganic Chemistry", 5th ed., Wiley, New York 1988.

CHIMICA ORGANICA 2

(Titolare: Prof. RANIERO ROCCHI) - Mutuato da: Laurea Quinquennale in Chimica

Periodo: III anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Commissione di profitto:

Tipologie didattiche: 70A 0,00 CFU

Prerequisiti :

Quelli relativi alla propedeuticità

Propedeuticità' :

Chimica organica I

Obiettivi formativi :

Il corso riguarda essenzialmente la chimica degli acidi carbossilici e loro derivati, dei principali composti polifunzionali e polinucleari e di alcuni composti eterociclici e si propone di illustrare i principali metodi di sintesi, le caratteristiche fondamentali ed i derivati più importanti dei composti maggiormente rappresentativi. Vengono inoltre illustrate le principali caratteristiche dei carboidrati e dei polipeptidi.

Contenuto dell'attività formativa :

Acidi carbossilici, sintesi e proprietà chimiche. Derivati degli acidi carbossilici.

Idrolisi di esteri ed ammidi. Scala di reattività dei reattivi acilanti. Reazione di Hell Volhard-Zelinski. Degradazione di Hoffmann. Dioli, cis e trans ossidrilazione di alcheni. Idrolisi di epossidi. Pinnacoli e riduzioni monoelettroniche. Reazione con acido periodico. Glicerolo e polialcoli. Fosfolipidi. Grassi, saponi e detergenti.

Trasposizione e deaminazione pinacolica. Esempi di reazioni di trasposizione anionotropica 1,2 (trasposizioni C-C, C-N e C-O).

Assistenza anchimerica: effetti stereochimici e cinetici. Trasposizione benzidinica e trasposizione benzilica. Acidi bicarbossilici alifatici ed aromatici. Acido ossalico ed acido succinico. Anidridi ed

immidi cicliche. N-Bromosuccinimide. Acido maleico e acido fumarico. Estere malonico e sintesi maloniche. Acido piruvico. Chetoacidi.

Estere acetacetico, sintesi di Claisen e sintesi dal dichetene. Sintesi acetacetiche, sintesi di eterocicli. Altri metodi di alfa alchilazione di acidi e chetoni (metodo di Meyers, enammine, alchilborani). Composti bicarbonilici, gliossale ed alfa-dichetoni. Benzile, condensazione benzoica, condensazione aciloinica, ditiani. Beta dichetoni. Sintesi e proprietà chimiche. Sintesi e reattività di composti carbonilici alfa-beta insaturi.

Sintesi di Knoevenagel, sintesi di Perkin. Reazione di Michael, anulazione di Robinson. Chinoni. Ossiacidi alifatici e aromatici, effetto orto. Derivati dell'acido carbonico: fosgene, cianammide, urea e derivati. Diazometano, carbeni, solfuro di carbonio, tetracloruro di carbonio. Sintesi e proprietà di alfa-ammino acidi.

Polipeptidi, sintesi in soluzione ed in fase solida. Proteine, struttura I, II, III e IV.

Carboidrati, fotosintesi clorofilliana. Struttura e principali proprietà dei carboidrati.

Stereochimica, serie steriche, osazoni, reazione di Kiliani-Fisher, ossidazione e riduzione, dimensioni dell'anello, idrolisi dei glucosidi.

Alcuni esempi di mono-, di- e polisaccaridi. Sistemi polinucleari ad anelli non condensati: bifenile, bifenilmetano, trifenilmetano. Naftaline sintesi e reattività. Azulene, ione tropilio. Antracene e

fenantrene. 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). Cenni sui composti organici dello zolfo, del silicio e del fosforo.

Struttura della verifica di profitto :

Scritta

Descrizione verifica profitto :

L'esame è congiunto con quello del corso di Laboratorio di chimica organica II. Durante lo svolgimento del corso sono effettuati accertamenti periodici

mediante compiti scritti con domande a scelta multipla che includono tests di

comprensione di quanto svolto nel corso parallelo di laboratorio. In carenza, o

insufficienza, degli accertamenti periodici è previsto un accertamento finale in forma orale.

Testi di riferimento :

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

L.A.D. Baker e R. Engel, "Chimica organica", Ed. Ambrosiana.

CHIMICA ORGANICA INDUSTRIALE

(Titolare: Prof. STEFANO MAMMI)

Periodo: IV anno, 1 semestre
Indirizzo formativo: Corsi comuni
Commissione di profitto:
Tipologie didattiche: 50A+20E 0,00 CFU

Prerequisiti :

Propedeuticità consigliate: Chimica organica.

Obiettivi formativi :

Nella prima parte del corso, prendendo in considerazione alcuni gruppi di composti organici di grande interesse industriale, vengono esaminati i meccanismi di reazione che portano alla loro formazione, i fattori chimico-fisici e meccanici che influenzano l'andamento delle reazioni e infine vengono illustrati alcuni impianti industriali per la preparazione dei composti esaminati. La seconda parte del corso verte su argomenti riguardanti alcune industrie specifiche; sono inoltre trattati aspetti di ricerca industriale.

Contenuto dell'attività formativa :

Processi unitari:

Solfonazione: Generalità, meccanismo, reazioni secondarie. Fattori che influenzano la solfonazione. Solfonazioni industriali.

Nitrazione: Generalità, meccanismo, reazioni secondarie, cinetica di nitrazione aromatica. Fattori che influenzano la nitrazione. Nitrazioni industriali.

Alogenazione: Generalità, aspetti termodinamici, meccanismi di reazione.

Alogenazioni industriali.

Ammine: Generalità. Ammine alifatiche: metodi di produzione. Anilina e derivati

Alchilazione: Generalità, aspetti termodinamici, processi industriali

Applicazioni specifiche:

Detergenti: Classificazione dei tensioattivi. Meccanismo della detersione. Storia dei saponi e dei detergenti. Produzione di sapone. Formulazione di vari tipi di sapone.

Disinfettanti ed antisettici.

Composti organici per l'agricoltura: Insetticidi (inorganici, naturali, clorurati, organofosforici, carbammati). Altri metodi di IPM. Erbicidi. Regolatori di crescita delle piante.

Composti organici per l'industria alimentare: Produzione di amminoacidi, vitamine.

Additivi, aromi. Modifiche chimiche nella lavorazione degli alimenti. Reazioni organiche coinvolte nella trasformazione dei cibi.

Lavorazione di latticini, uova, carni, grassi e oli, cereali, frutta.

Biochimica ed enzimologia industriali: uso di enzimi nell'industria alimentare.

Coloranti: Coloranti naturali e sintetici. Storia. Classificazioni e definizioni. Il "Colour Index". Aspetti economici. Ambiente, ecologia e tossicologia. Produzione. Principi chimico-fisici della percezione del colore. Metodi di applicazione e solidità dei coloranti. Fibre animali, vegetali, semisintetiche e sintetiche. Composti di interesse farmaceutico: Rational Drug Design. Chimica combinatoriale.

SPPS: sintesi parallele, sintesi di librerie di peptidi, metodi analitici. SPOS: alcuni esempi di librerie organiche.

Struttura della verifica di profitto :

Orale

Descrizione verifica profitto :

Esame orale

Testi di riferimento :

Dispense ed appunti di lezione, poiché non esiste un unico testo che comprenda la varietà dei temi trattati.

Ausili didattici :

Testi di consultazione:

I. March, "Advanced Organic Chemistry", McGraw-Hill.

"Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry", 5th Edn., VCH Publishers, Weinheim.

Kirk-Othmer, "Encyclopedia of Chemical Technology", 3rd Edition, John Wiley and Sons Inc., New York.

CORROSIONE E PROTEZIONE DEI MATERIALI METALLICI

(Titolare: Prof. GIULIO CAPOBIANCO)

Periodo: IV anno, 2 semestre
Indirizzo formativo: Corsi comuni
Commissione di profitto:
Tipologie didattiche: 50A+20E 0,00 CFU

Prerequisiti :

E' auspicabile una conoscenza di base dell'elettrochimica.

Obiettivi formativi :

Il corso è finalizzato a dare una conoscenza generale dei problemi legati ai fenomeni corrosivi, al loro controllo e alla loro prevenzione.

Contenuto dell'attività formativa :

Generalità della corrosione. Natura elettrochimica dei fenomeni di corrosione. Termodinamica dei processi di corrosione. Processi anodici e catodici. Diagrammi. Evoluzione dell'idrogeno. Processi catodici di depolarizzazione. Passività. potenziale pH. Cinetica dei processi di corrosione. Riduzione catodica dell'ossigeno. Dissoluzione delle leghe. Teoria dei potenziali misti. Teoria degli elementi galvanici in corto circuito. Misura del potenziale di corrosione. Velocità di corrosione e sua misura con metodi elettrochimici. Resistenza di polarizzazione. Protezione catodica ed anodica. Polarizzazione chimica, di concentrazione. Fattori termodinamici e cinetici di localizzazione della corrosione. Morfologia della corrosione: corrosione per contatto, per vaiolatura, interstiziale, per fatica, sottosforzo, per sfregamento, intergranulare. Danneggiamento da idrogeno. Corrosione delle strutture internate. Corrosione biologica. Corrosione secca. Corrosione per correnti disperse. Metodi di protezione. Inibitori catodici ed anodici. Strati filmanti. Protezione per deposizione galvanica. Esempi pratici di corrosione di materiali metallici.

Struttura della verifica di profitto :

Scritta, Orale

Descrizione verifica profitto :

Scritto con discussione orale

Testi di riferimento :

G. Bianchi, F. Mazza, "Corrosione e protezione dei metalli", Ed. Masson Italiana, Milano, 1979.

P. Pedeferrì, "Corrosione e protezione dei materiali metallici", Clup, Milano, 1987.

ECONOMIA E ORGANIZZAZIONE AZIENDALE

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

Periodo: IV anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Commissione di profitto:

Tipologie didattiche: 50A+20E 0,00 CFU

Obiettivi formativi :

Obiettivo del corso è fornire una panoramica sull'economia aziendale e sull'organizzazione dell'impresa industriale. Particolare attenzione viene data all'analisi dei costi e all'organizzazione aziendale.

Contenuto dell'attività formativa :

Introduzione all'impresa:

L'azienda come sistema input-output. Le principali funzioni aziendali:

amministrazione, produzione, marketing e commercializzazione, ricerca e sviluppo.

Lineamenti di organizzazione d'impresa

Definizione di compito, lavoro, funzione e ruolo. Autorità, responsabilità e delega.

Sistemi operativi e potere organizzativo.

Le strutture organizzative: schema semplice, funzionale, divisionale, a matrice e a rete.

Il bilancio di impresa

Gestione economica e gestione finanziaria.

Definizione, finalità e forme di bilancio di esercizio.

Il bilancio legale: le voci dello stato patrimoniale e del conto economico; principi di redazione.

Il bilancio tecnico o riclassificato.

La metodologia di analisi del bilancio.

I costi per le decisioni operative di impresa

I costi: finalità di calcolo, classificazione e configurazioni. Costi fissi, variabili e semivariabili. Costi diretti e indiretti.

I costi per le decisioni operative: analisi del punto di equilibrio e sue applicazioni, analisi del prodotto più conveniente, allocazione di capacità produttiva saturata, eliminazione di un articolo, analisi 'make or buy'.

Elementi di project management

Nozioni di project management.

Processo di pianificazione del progetto. Struttura di scomposizione del progetto (WBS). Programmazione temporale e finanziaria.

Controllo dei costi e degli stati di avanzamento.

Elementi di analisi e valutazione degli investimenti

Gli investimenti: definizione, caratteristiche, tipologie.

Elementi di matematica finanziaria.

Le basi per la valutazione degli investimenti: il pay back period, il valore attuale netto, il tasso interno di rendimento.

Struttura della verifica di profitto :

Orale

Descrizione verifica profitto :

Orale

Testi di riferimento :

Petroni A., Verbano C., "Principi di economia ed organizzazione aziendale", CUSL, Padova, 2001.

ESERCITAZIONI DI PROCESSI E IMPIANTI INDUSTRIALI CHIMICI (MOD. A)

(Titolare: Prof. MASSIMILIANO BAROLO)

Periodo: IV anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni
Commissione di profitto:
Tipologie didattiche: 50A 0,00 CFU

Prerequisiti :

Adeguata conoscenza dei contenuti dei corsi propedeutici

Propedeuticità' :

Chimica fisica industriale, Fisica generale I

Obiettivi formativi :

Il Corso di "Esercitazioni di processi e impianti industriali chimici", fondamentale per la Laurea in Chimica Industriale, si configura come complemento dei corsi d'aula di "Processi e impianti industriali chimici", dei quali integra alcuni aspetti teorici ed applicativi. Il Corso è diviso in due moduli didattici e prevede lo svolgimento commentato di numerose esercitazioni numeriche che introducono lo studente ai concetti fondamentali della processistica e impiantistica chimica.

Contenuto dell'attività formativa :

Bilanci di materia e di energia:

Bilanci di materia in regime stazionario. Classificazione dei processi ed equazione generale di bilancio. Bilanci in assenza di reazioni chimiche: gradi di libertà e numero di equazioni indipendenti. Bilanci in presenza di reazioni chimiche. Bilanci in presenza di più unità e di correnti di riciclo, di by-pass e di spurgo.

Bilanci di energia in regime stazionario. Bilanci in assenza di reazione chimica, per sistemi chiusi e aperti; calcolo dell'entalpia: da dati di calore specifico, da diagrammi entalpici, da tabulazioni. Bilanci in presenza di reazione chimica: calori standard di reazione, di formazione, di combustione.

Trasformazioni quasi statiche, irreversibili e reversibili. Equazione di conservazione dell'energia meccanica. Diagrammi e trasformazioni dell'aria umida.

Struttura della verifica di profitto :

Scritta

Descrizione verifica profitto :

Svolgimento di una prova scritta sulla materia trattata a lezione; il voto finale è congiunto con quello dell'Insegnamento di Processi e impianti industriali chimici I.

Testi di riferimento :

D. M. Himmelblau, (1996), "Basic Principles and Calculations in Chemical Engineering", Prentice Hall, Upper Saddle River (U.S.A.).

Ausili didattici :

Dispensa e appunti dalle lezioni.

ESERCITAZIONI DI PROCESSI E IMPIANTI INDUSTRIALI CHIMICI (MOD. B)

(Titolare: Prof. MASSIMILIANO BAROLO)

Periodo: IV anno, 1 semestre
Indirizzo formativo: Corsi comuni
Commissione di profitto:
Tipologie didattiche: 25A 0,00 CFU

Prerequisiti :

Adeguata conoscenza dei contenuti dei corsi propedeutici.

Propedeuticità' :

Chimica fisica industriale, Fisica generale I

Obiettivi formativi :

Il Corso di "Esercitazioni di processi e impianti industriali chimici", fondamentale per la Laurea in Chimica Industriale, si configura come complemento dei corsi d'aula di "Processi e impianti industriali chimici", dei quali integra alcuni aspetti teorici ed applicativi. Il Corso è diviso in due moduli didattici e prevede lo svolgimento commentato di numerose esercitazioni numeriche che introducono lo studente ai concetti fondamentali della processistica e impiantistica chimica.

Contenuto dell'attività formativa :

Termodinamica degli equilibri di fase:

Richiami di termodinamica delle sostanze pure. Equazioni di stato del gas ideale, del viriale, di Van der Waals e di Soave-Redlich-Kwong. Impiego di equazioni di stato per il calcolo delle proprietà di miscela. Potenziale chimico; coefficienti di attività e di fugacità. Calcolo degli equilibri liquido vapore:

metodo phi-phi e metodo gamma-phi. Modelli per il calcolo dei coefficienti di attività. Equilibrio liquido-gas.

Struttura della verifica di profitto :

Scritta

Descrizione verifica profitto :

Svolgimento di una prova scritta sulla materia trattata a lezione; il voto finale è congiunto con quello dell'Insegnamento di Processi e impianti industriali chimici I.

Testi di riferimento :

D. M. Himmelblau, (1996), "Basic Principles and Calculations in Chemical Engineering", Prentice Hall, Upper Saddle River (U.S.A.).

Ausili didattici :

Dispensa e appunti dalle lezioni.

IGIENE INDUSTRIALE

(Titolare: Prof. ANDREA TREVISAN)

Periodo: IV anno, 2 semestre
Indirizzo formativo: Corsi comuni
Commissione di profitto:
Tipologie didattiche: 50A+20E 0,00 CFU

Prerequisiti :

Aver completato la frequenza del III° anno.

Obiettivi formativi :

Fornire allo studente informazioni relative alle problematiche dell'igiene e della sicurezza nei luoghi di lavoro, trasmettendo conoscenze sui fattori di rischio chimici e fisici presenti nei principali cicli tecnologici, sulle modalità di misura degli inquinanti e di valutazione critica dei risultati, sulle misure di prevenzione e protezione da adottare. Il corso prevede anche un ciclo di lezioni tenute da un docente esterno per la specifica trattazione dei problemi della certificazione della qualità, oltre ad eventuali esercitazioni di laboratorio e visite didattiche guidate in fabbrica.

Contenuto dell'attività formativa :

Legislazione esistente nel campo dell'igiene del lavoro, degli infortuni e delle malattie professionali; strutture tecniche e sanitarie preposte ai controlli e alla tutela.

L'accertamento di igiene industriale: ispezione e indagine preliminare; le schede tecnico-tossicologiche; strategie e programmazione delle indagini ambientali. La valutazione dei rischi in ambiente di lavoro: significato e procedure.

Tecniche di campionamento di polveri, fibre, fumi, gas e vapori: campionamenti istantanei, sequenziali, integrati e continui; campionamenti d'area e personali, attivi e passivi.

Metodi di misura e di valutazione di inquinanti fisici: rumore, vibrazioni, microclima, illuminazione, radiazioni ionizzanti e non ionizzanti. Elementi di ergonomia.

Le massime concentrazioni tollerabili: i TLVs per sostanze chimiche (TLV-TWA, TLV-STEL, TLV-C); TLV per miscele e sostanze cancerogene; i limiti per inquinanti fisici. Modalità di definizione e significato dei valori limite e dei valori di riferimento.

Limiti di legge in Italia.

La sicurezza nei luoghi di lavoro: nozioni di antiinfortunistica.

Rischi connessi con i principali cicli tecnologici: agricoltura, industria estrattiva, ceramica, laterizi, vetro, cemento, acciaieria e fonderia, industria calzaturiera, grafica, farmaceutica, petrolchimica, tessile, del legno e delle vernici, vetroresina, galvanica, conciaria, metalmeccanica, settore sanitario, uffici.

Inquinamento degli ambienti confinati e dell'ambiente di vita.

Tecniche di prevenzione primaria e secondaria. I dispositivi di protezione individuale.

Cenni di tossicologia industriale: assorbimento, distribuzione, metabolismo ed escrezione dei tossici. Il monitoraggio biologico: indicatori di dose e di effetto.

Sistemi qualità e certificazione: norme di riferimento ISO 9000. La qualità nei laboratori di analisi. Sistemi qualità integrati: igiene-sicurezza-ambiente. ISO 14000 e regolamento EMAS.

Struttura della verifica di profitto :

Orale

Descrizione verifica profitto :

Prova orale sugli argomenti del programma.

Testi di riferimento :

M. Crepet, B. Saia, "Medicina del lavoro", II edizione, UTET Torino, 1993.

Con integrazione degli appunti di lezione.

Ausili didattici :

Testi di consultazione:

F. Candura, "Elementi di tecnologia industriale ad uso dei cultori di Medicina del Lavoro", 3a Ed., COMET Editrice, Pavia, 1991.

ACGIH, ".....TLVs and BEIs. Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents and Biological Exposure Indices", Cincinnati, Ohio, edizione annuale.

INGLESE SCIENTIFICO

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

Periodo: III anno, 2 semestre
Indirizzo formativo: Corsi comuni
Commissione di profitto:
Tipologie didattiche: 50A+20E 0,00 CFU

LABORATORIO DI CHIMICA ANALITICA STRUMENTALE

(Titolare: Prof. TOMMASO CAROFIGLIO)

Periodo: III anno, 1 semestre
Indirizzo formativo: Corsi comuni
Commissione di profitto:
Tipologie didattiche: 90A 0,00 CFU

Prerequisiti :

E' ritenuto di estrema importanza didattica l'averne sostenuto gli esami di

Propedeuticità' :

Chimica analitica

Obiettivi formativi :

Il Laboratorio di Chimica analitica strumentale vuole far acquisire allo studente la 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 laboratorio è sviluppato in 90 ore di lezione di cui 30 di aula e 60 di laboratorio.

Contenuto dell'attività formativa :

Trattamento statistico dei dati analitici: a) definizioni di base;

b) accuratezza e precisione; c) distribuzione dell'errore e limite di rilevabilità; d) test statistici; e) regressione con il metodo dei minimi quadrati (e cenni del SIMPLEX); f) interferenze ed effetto matrice; g) metodi della retta di taratura (calibrazione esterna), dello standard interno e delle aggiunte tarate (calibrazione interna).

Gascromatografia: determinazione quantitativa del difenile negli agrumi con il metodo dello standard interno.

HPLC: determinazione della caffeina in diverse matrici.

HPIC: determinazione di cloruri, nitrati, fosfati e solfati presenti in acque di diversa provenienza con il metodo della calibrazione esterna.

Spettrofotometria UV-VIS: determinazione del punto isosbastico del rosso fenolo e del verde di bromocresolo e determinazione delle loro costanti di equilibrio.

Spettroscopia di Assorbimento Atomico: determinazione di Zn, Fe, Cu, Mn nei vini con il metodo delle aggiunte standard e confronto con il metodo della calibrazione esterna.

Struttura della verifica di profitto :

Orale

Descrizione verifica profitto :

L'accertamento finale (orale) sarà svolto unitamente al corso di

Chimica analitica strumentale.

Testi di riferimento :

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

R. L. Anderson, "Practical Statistics for Analytical Chemists", VNR, NY, 1987.

Ausili didattici :

Appunti di lezione

LABORATORIO DI CHIMICA FISICA

(Titolare: da definire) - Mutuato da: Diploma in Chimica

Periodo: III anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Commissione di profitto:

Tipologie didattiche: 90A 0,00 CFU

Prerequisiti :

Conoscenza dei contenuti dei corsi di Fisica generale I e II

Propedeuticità' :

Chimica fisica I

Obiettivi formativi :

Il corso di Laboratorio di chimica fisica ha come finalità l'apprendimento del "metodo sperimentale" applicato alla verifica ed all'approfondimento di concetti della Termodinamica, dell'Elettrochimica e della Cinetica mediante la realizzazione di una serie di esperienze. Il corso è collegato a quello di Chimica fisica industriale, del quale rappresenta un opportuno complemento.

Contenuto dell'attività formativa :

Il corso è articolato in una serie di lezioni in aula sugli argomenti che seguono:

Teoria degli errori.

Richiamo di alcuni aspetti della Termodinamica, in particolare il comportamento di sistemi gassosi e di soluzioni.

Concetti generali di Elettrochimica: conducibilità elettrica di soluzioni elettrolitiche,

teoria di Debye-Hückel, potenziale elettrodico, tipi di elettrodi e pile, principi della corrosione dei materiali metallici.

Concetti generali di Cinetica Chimica: velocità di reazione, leggi cinetiche, ordine di reazione, dipendenza dalla temperatura e teoria dello stato di transizione, effetto solvente.

Strumentazione di laboratorio. Illustrazione delle esperienze e delle metodologie, con particolare riguardo alla elaborazione dei dati sperimentali.

Alle lezioni fa seguito la effettuazione di una serie di esperienze, condotte in laboratorio, su alcuni dei seguenti temi:

Determinazione di grandezze termodinamiche quali ΔG , ΔH , ΔS , costanti di equilibrio, coefficienti di attività, potenziali standard, mediante misure di f.e.m. di pile.

Determinazione di proprietà di trasporto e cinetiche, quali conducibilità ionica, costanti cinetiche di velocità, coefficienti di diffusione.

Studio del meccanismo di una reazione attraverso la determinazione dei parametri di attivazione e dell'influenza del solvente.

Studio della corrosione di un metallo mediante determinazione delle curve potenziodinamiche.

Struttura della verifica di profitto :

Orale

Descrizione verifica profitto :

L'esame è congiunto con quello del corso d'aula di Chimica fisica

industriale; dopo la conclusione delle prove di laboratorio e dei relativi elaborati scritti, lo studente dovrà sostenere la prova orale sui contenuti del corso d'aula con gli opportuni riferimenti all'attività di laboratorio

Testi di riferimento :

P. W. Atkins, "Physical Chemistry", Oxford University Press.

S. Glasstone, "Introduction to Electrochemistry".

D. A. MacInnes, "The Principles of Electrochemistry".

K. A. Connors, "Chemical Kinetics".

Ausili didattici :

Appunti e dispense di lezione

LABORATORIO DI CHIMICA INDUSTRIALE 1

(Titolare: Prof.ssa ELISABETTA SCHIEVANO)

Periodo: III anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Commissione di profitto:

Tipologie didattiche: 90A 0,00 CFU

Prerequisiti :

Adeguata conoscenza dei contenuti dei corsi propedeutici.

Propedeuticità' :

Chimica inorganica, Chimica organica I, Chimica fisica I

Obiettivi formativi :

Mediante le esperienze di laboratorio si intende introdurre lo studente alle problematiche della sintesi, dell'analisi e dell'utilizzo di materiali e composti di interesse industriale.

Contenuto dell'attività formativa :

Verranno condotte 8 esperienze di laboratorio, di seguito elencate:

sintesi ed utilizzo di coloranti per fibre tessili

saponificazione di grassi alimentari

analisi qualitativa e quantitativa di creme per protezione solare

sintesi parallela di una libreria di esteri come esempio di chimica combinatoriale

analisi di miscele di solventi mediante NMR mono- e bi-dimensionale

separazione di specie ioniche per flottazione

riduzione enzimatica dell'etile acetoacetato

preparazione, caratterizzazione e proprietà di zeoliti tipo X e di tipo A.

Ciascuna esperienza verrà preceduta da lezioni introduttive sugli argomenti principali coinvolti e sulle modalità di svolgimento in laboratorio. Sono previste, inoltre, lezioni consuntive sull'esito di ciascuna esperienze, con discussione dei risultati ottenuti e delle problematiche emerse in laboratorio.

Struttura della verifica di profitto :

Orale

Descrizione verifica profitto :

Esame orale congiunto con Chimica Industriale I.

Testi di riferimento :

Dispense ed appunti di lezione

Ausili didattici :

Testo di consultazione:

G. L. Pavia, G. M. Lampman, G. S. Kriz, "Il laboratorio di chimica organica", Ed.

Sorbona, 1994.

LABORATORIO DI CHIMICA INDUSTRIALE 2

(Titolare: Prof.ssa PAOLA SPADON)

Periodo: IV anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Commissione di profitto:

Tipologie didattiche: 90A 0,00 CFU

Prerequisiti :

E' opportuno aver seguito Chimica analitica strumentale.

Propedeuticità' :

Chimica generale ed inorganica, Laboratorio di chimica industriale I

Obiettivi formativi :

Il corso tende a fornire una panoramica delle principali metodologie di analisi di interesse industriale, utilizzate, in particolare, su alcuni dei composti oggetto dei processi industriali che vengono presentati nel corso d'aula.

Contenuto dell'attività formativa :

Spettroscopia IR: riconoscimento dei fenomeni di tassa in alcuni polimeri di sintesi.

Analisi di benzine: determinazione quantitativa del benzene e misura del punto iniziale (IBP) e finale (FBP) di ebollizione.

Tecniche gascromatografiche: determinazione dei vari componenti delle benzine.

Assorbimento atomico: determinazione dei metalli nelle benzine.
Analisi termica differenziale: punto di fusione dei polimeri e misura del calore di fusione.
Diffrazione dei raggi X: cristallinità percentuale nei polimeri; riconoscimento di fasi cristalline in catalizzatori industriali.
Distribuzione dei pesi molecolari nei polimeri tramite misure viscosimetriche e di gel permeation chromatography.
Risonanza magnetica nucleare: analisi di polimeri in soluzione.

Struttura della verifica di profitto :

Scritta

Descrizione verifica profitto :

L'esame è congiunto con l'Insegnamento di Chimica industriale II.

LABORATORIO DI CHIMICA ORGANICA 2

(Titolare: Prof. BRUNO FILIPPI)

Periodo: III anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Commissione di profitto:

Tipologie didattiche: 90A 0,00 CFU

Prerequisiti :

Quelli relativi alla propedeuticità

Propedeuticità' :

Chimica organica I

Obiettivi formativi :

Il corso ha come obiettivo quello di fare acquisire allo studente esperienza diretta nella effettuazione delle principali classi di reazioni chimiche e nelle tecniche di purificazione e caratterizzazione dei prodotti.

Contenuto dell'attività formativa :

Verranno effettuate alcune trasformazioni chimiche riguardanti le classi di composti trattate nel corso d'aula ed in particolare:

Sintesi di un composto di Grignard e sua reazione con derivato carbonilico;

esterificazione di Fischer di un acido carbossilico;

trasposizione pinacolica;

sintesi acetacetica del 2-eptanone;

eossidazione di un chetone alfa, beta-insaturo;

risoluzione di un miscuglio racemico negli enantiomeri puri mediante sintesi e separazione di opportuni derivati diastereoisomerici;

addizione elettrofila ad un sistema polinucleare insaturo;

preparazione di osazoni di carboidrati;

sintesi di un composto eterociclico.

Il decorso delle reazioni chimiche verrà controllato mediante cromatografia su strato

sottile (TLC) utilizzando di volta in volta l'opportuno agente rivelatore. I prodotti di reazione verranno isolati e purificati mediante le

tecniche di estrazione, distillazione,

cristallizzazione e cromatografia su colonna. La caratterizzazione dei prodotti verrà eseguita mediante determinazione dei punti di fusione

e di ebollizione, del potere ottico rotatorio specifico ($[\alpha]_D$), spettrometria NMR e spettroscopia IR.

Struttura della verifica di profitto :

Scritta

Descrizione verifica profitto :

L'esame è congiunto con quello del corso di Chimica organica II.

Oltre agli adempimenti relativi al corso (frequenza al laboratorio, aggiornamento puntuale del quaderno di laboratorio), sono previsti accertamenti riguardanti le attività svolte in laboratorio anche nelle prove scritte svolte durante il corso di Chimica organica II.

Testi di riferimento :

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.

MECCANISMI DI REAZIONE IN CHIMICA INORGANICA

(Titolare: Prof. MARINO BASATO)

Periodo: IV anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Commissione di profitto:

Tipologie didattiche: 50A+20E 0,00 CFU

Prerequisiti :

E' considerato preliminare il corso di Chimica inorganica.

Obiettivi formativi :

Il corso ha lo scopo di fornire allo studente le nozioni essenziali per la comprensione dei meccanismi con cui procedono i più importanti tipi di reazioni in chimica inorganica, con particolare attenzione alle reazioni di sostituzione, di ossidoriduzione, di inserzione, di addizione ossidativa e di eliminazione riduttiva. Un altro aspetto molto importante del corso è relativo all'effetto della natura del centro metallico sulla

reattività dei leganti coordinati e all'uso di composti inorganici o metallorganici in reazioni metallo-catalizzate.

Contenuto dell'attività formativa :

Cenni di cinetica chimica e delle tecniche sperimentali per seguire il decorso di reazione. Classificazione delle reazioni e dei meccanismi di reazione in chimica inorganica. Stabilità ed inerzia di un composto verso la sua conversione in un dato prodotto. Reazioni di sostituzione nucleofila ed elettrofila in chimica inorganica:

meccanismi A, Ia, Id, D. Scale di nucleofilicità. Relazioni fra geometria,

configurazione elettronica e meccanismo. Formule chimiche e nomenclatura. Regola dei 18 elettroni: modello ionico e modello covalente. Sostituzioni nucleofile su composti tetracoordinati a struttura tetraedrica o planare. Effetto trans. Sostituzioni nucleofile su composti esacoordinati. Reazioni di idrolisi acida e basica, di anazione e di formazione di complessi. Reazioni di inserzione, natura e meccanismi della reazione. Inserzione di CO e di alcheni. Reazioni ossidoriduttive. Ossidoriduzioni e trasferimenti elettronici. Meccanismi di trasferimento elettronico a sfera esterna: cenni sulla teoria di Marcus. Meccanismi di trasferimento elettronico a sfera interna.

Reazioni di addizione ossidativa e di eliminazione riduttiva: natura e meccanismo delle reazioni. Modifiche della reattività dei leganti per effetto della complessazione:

il centro metallico come punto di raccolta dei reagenti e come distributore di densità elettronica nei leganti. Catalizzatori e reazioni catalizzate. Cicli catalitici. Ossidazione

controllata degli alcheni; ossidazione dell'etilene ad aldeide acetica (processo Wacker). Idrogenazione degli alcheni. Polimerizzazione degli alcheni. Catalizzatori Ziegler-Natta. Processo SHOP (Shell Higher-Olefins Process). Idroformilazione degli alcheni (oxosintesi). Reazioni di carbonilazione: sintesi di acido acetico da metanolo e ossido di carbonio. Reazione di Heck.

Struttura della verifica di profitto :

Orale

Descrizione verifica profitto :

Esame orale

Testi di riferimento :

R. G. Wilkins, "Kinetics and Mechanisms of Reaction of Transition Metal Complexes", 2nd Ed., VCH, Weinheim, 1991.

D. Katakis, G. Gordon, "Mechanisms of Inorganic Reaction", Wiley, New York, 1987.

R. H. Crabtree, "The Organometallic Chemistry of the Transition Metals", 2nd Ed., Wiley, New York, 1994.

Ausili didattici :

Appunti di lezione forniti agli studenti.

METODI ANALITICI IN CHIMICA INDUSTRIALE

(Titolare: Prof. TOMMASO CAROFIGLIO)

Periodo: IV anno, 2 semestre
Indirizzo formativo: Corsi comuni
Commissione di profitto:
Tipologie didattiche: 50A+20E 0,00 CFU

Prerequisiti :

Il corso può essere seguito dopo il corso obbligatorio di Chimica analitica strumentale.

Obiettivi formativi :

Il corso sarà articolato in tre parti. Nella prima parte verranno fornite alcune conoscenze di base sui principi dei moduli elettronici ed ottici più usati nella strumentazione analitica. Nella seconda parte si esamineranno i metodi per l'analisi statistica dei dati sperimentali e per l'incremento del rapporto segnale/rumore. Infine, nella terza parte del corso verranno prese in esame alcune strumentazioni analitiche ponendo una particolare enfasi sulle tecniche di ottimizzazione del rapporto segnale/rumore e sull'interfacciamento strumento-strumento e strumento-elaboratore elettronico.

Contenuto dell'attività formativa :

Classificazione dei metodi analitici. Considerazioni generali sui metodi analitici.

Concetto di modulo strumentale e di funzione di trasferimento. Componenti base di uno strumento. Semiconduttori. Diodi e Fotodiodi.

Spettrofotometro UV-Vis a serie di diodi. Rivelatore a serie di diodi come rivelatore in cromatografia liquida.

Rappresentazione vettoriale di uno spettro. Rivelazione del fenomeno della coeluzione cromatografica. Trattamento dei dati sperimentali. Tipo di errore.

Accuratezza e precisione. Valore medio, deviazione standard, limiti di confidenza.

Cifre significative. Test statistici di significatività (t-test, F-test, Q-test).

Interpolazione lineare. Cifre di merito degli strumenti. Sensibilità di un metodo analitico. Limite di rivelabilità. Segnale e rumore. Rapporto S/N. Rumore termico, effetto granulare, sfarfallamento, rumore ambientale. Incremento del rapporto S/N.

Metodi che utilizzano programmi di elaborazione (calcolo della media di insieme, calcolo della media di impulso rettangolare, filtrazione digitale, metodi di correlazione) e strumentali (messa a terra e schermatura, amplificatori differenziali, filtrazione analogica, modulazione, amplificatori ad aggancio). Amplificatori ed attenuatori. Guadagno di un amplificatore. Curva di risposta di un amplificatore.

Amplificatori con circuito di controreazione. Feedback positivo e negativo.

Amplificatori operazionali. Circuiti basati su amplificatori operazionali. Circuito inseguitore di tensione e di corrente. Circuito moltiplicatore o divisore di tensione.

Misure di potenziale (elettrometro). Misure di resistenza. Confronto tra segnali.

Circuito di addizione e sottrazione di segnali. Media di segnali. Circuito integratore e circuito differenziatore di segnali. Circuito generatore di rampa di potenziale. Circuito polarografico a tre elettrodi. Modi di interfacciamento tra strumenti ed elaboratori

elettronici.

Struttura della verifica di profitto :

Scritta

Descrizione verifica profitto :

Durante il corso saranno svolti 2-3 accertamenti scritti; il voto finale verrà deciso sulla base della media dei voti ottenuti durante tali accertamenti ed, eventualmente, dell'esito di un ulteriore esame orale. Coloro che non hanno effettuato gli accertamenti scritti dovranno superare un prova orale.

Testi di riferimento :

H. A. Strobel, W.R. Heineman, "Chemical Instrumentation: a Systematic Approach", 3^a Ed., Wiley, 1989.

H. H. Willard, L.L. Merrit, J.A. Dean, E.A. Settle, "Instrumental Methods of Analysis", 7^a Ed., Wadsworth Inc., 1988.

Malmstadt, Enke, Crouch, "Electronic and Instrumentation for Scientists", Benjamin-Cummings, 1981.

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

G. Sacchetto, "Dispense di Chimica Analitica Strumentale", Parti I e II, 1978.

MINERALOGIA

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

Periodo: IV anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Commissione di profitto:

Tipologie didattiche: 50A+20E 0,00 CFU

Prerequisiti :

Sono necessarie adeguate conoscenze dei contenuti dei corsi di Chimica e di Fisica

Obiettivi formativi :

Il corso si configura nell'insegnamento dello studio dello stato solido dei cristalli dal punto di vista cristallografico-morfologico-strutturistico, chimico e fisico. La trattazione degli argomenti prevede anche lo svolgimento di un congruo numero di esercitazioni pratiche che permetterà allo studente di acquisire familiarità con i metodi diagnostici e di ricerca studiati.

Contenuto dell'attività formativa :

Lo stato solido cristallino. Cristallografia morfologica. Legge della costanza dell'angolo diedro, legge di Hauy. Le 32 classi di simmetria. Distribuzione omogenea periodica. I 14 reticoli bravaisiani e loro simmetria. I 230 gruppi spaziali. Proprietà fisiche scalari e vettoriali dei cristalli. Principio di Neuman. Le proprietà e diffrazione dei raggi X. Equazioni di Laue, Equazione di Bragg. Il reticolo reciproco. Metodo del cristallo rotante, delle polveri. Intensità degli effetti di diffrazione. Analisi chimiche mediante spettrometria dei raggi X: fluorescenza e microsonda elettronica. Cristallografia: cenni. Isomorfismo e polimorfismo. Ottica cristallografica: proprietà della luce. Birifrazione e birifrangenza. Indicatrici ottiche. Il microscopio da mineralogia. Pleocroismo, estinzione, colori d'interferenza. Determinazione del segno ottico. Misura dell'indice di rifrazione. Mineralogia speciale. Silicati, elementi nativi, solfuri, ossidi, solfati carbonati, fosfati, solfuri.

Struttura della verifica di profitto :

Orale

Descrizione verifica profitto :

Unica prova orale.

Testi di riferimento :

Mazzi, Bernardini, "Fondamenti di cristallografia e ottica cristallografica", ed USES.

Deer, Howie, Zussman, "Rock forming minerals", Longman.

Ausili didattici :

Testi consigliati:

F.D. Bloss, "An introduction to the methods of optical crystallography", Ed Holt, Rinhart and Winston.

PROCESSI E IMPIANTI INDUSTRIALI CHIMICI 1

(Titolare: Prof. LUCIANO ANGELIN)

Periodo: IV anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Commissione di profitto:

Tipologie didattiche: 75A 0,00 CFU

Prerequisiti :

Adeguate conoscenza dei contenuti dei corsi propedeutici e dei relativi corsi propedeutici, in particolare Chimica fisica I.

Propedeuticità' :

Chimica fisica industriale, Fisica generale I

Obiettivi formativi :

I corsi di "Processi e impianti industriali chimici I e II", fondamentali per la Laurea in Chimica Industriale, si configurano nell'insegnamento delle operazioni di processo dal

cuì insieme si sviluppano gli impianti e che, potendo ognuna essere classificata secondo la sua funzione, senza tener conto dell'industria che li applica, può venir studiata come una operazione elementare e fondamentale.

La trattazione della materia prevede una parte teorica per il dimensionamento di massima delle apparecchiature, accompagnata da una estesa illustrazione delle stesse e del lavoro di adattamento e funzionamento nei moderni processi di lavorazione. La prima parte è completata da esercizi numerici a partire da dati di fabbrica, la seconda dal disegno schematico di singole apparecchiature e parti di esse e dalla lettura di schemi di impianto. Inoltre, durante i corsi viene mostrato il funzionamento di apparecchiature di più comune impiego nei processi chimici.

Contenuto dell'attività formativa :

Trasporto di solidi. Trasporto di fluidi.

Scambio termico senza trasformazione di fase. Richiami e proprietà fisiche della materia.

Scambiatori di calore. Coefficiente di scambio termico, ΔT medio.

Scambio termico con trasformazione di fase: ebollizione, ribollitori, condensazione, condensatori.

Evaporazione: concentrazione per evaporazione, evaporatori, multiplo effetto, termocompressione.

Cristallizzazione: processo, apparecchiatura e condizioni operative.

Separazioni meccaniche: classificazione, decantazione, filtrazione, centrifugazione, flottazione.

Rappresentazione grafica dei processi chimici: simboli e sigle per schemi e disegni.

Struttura della verifica di profitto :

Scritta, Orale

Descrizione verifica profitto :

L'esame è congiunto con l'Insegnamento di Esercitazioni di processi e impianti industriali chimici e prevede una prova scritta ed esame orale.

Testi di riferimento :

Appunti e dispense di lezioni.

L. Angelin, "Moto e Trasporto dei fluidi", "Separazioni Meccaniche nell'Industria Chimica".

M. Bartolini, G. Menin, "Scambiatori di Calore", Cleup, Padova.

G. B. Guarise, "Evaporazione", Patron, Bologna.

Ausili didattici :

Testi di consultazione

G. G. Brown, "Le operazioni fondamentali dell'industria chimica", Hoepli Milano.

Unichim, "Manuale n. 6 - Impianti Chimici - Simboli e Sigle per Schemi e Disegni", Milano.

R. H. Perry, D. W. Green, "Perry's Chemical Engineering Handbook", McGraw-Hill, New York.

PROCESSI E IMPIANTI INDUSTRIALI CHIMICI 2

(Titolare: Prof. GIAN BERTO GUARISE)

Periodo: IV anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Commissione di profitto:

Tipologie didattiche: 75A 0,00 CFU

Prerequisiti :

Chimica fisica industriale

Propedeuticità' :

Chimica fisica I, Processi e impianti industriali chimici I

Obiettivi formativi :

I corsi di "Processi e impianti industriali chimici I e II", fondamentali per la Laurea in Chimica Industriale, sono rivolti alle operazioni di processo dal cui insieme si sviluppano gli impianti e che, potendo ognuna essere classificata secondo la sua funzione, indipendentemente dall'industria che li applica, può venir studiata come una operazione fondamentale.

La trattazione della materia prevede una parte teorica per il dimensionamento di massima delle apparecchiature, accompagnata da una estesa illustrazione delle stesse e delle applicazioni nei moderni processi di lavorazione. La prima parte è completata da esercizi numerici, la seconda dal disegno schematico di singole apparecchiature e parti di esse e dalla lettura di schemi di impianto. Inoltre, durante i corsi viene mostrato il funzionamento di alcune apparecchiature di comune impiego nei processi chimici.

Contenuto dell'attività formativa :

Operazioni gas-liquido. Assorbimento: monocomponente isoterma e non isoterma;

portata minima di solvente. Distillazione: processi semplici; distillazione multistadio:

binaria con riflusso: metodo di McCabe Thiele, rapporto di riflusso minimo, numero di stadi minimo, distillazione in corrente di vapore; distillazione multicomponente:

metodi di progettazione short-cut; metodi di verifica rigorosi; distillazione discontinua: a riflusso costante, a composizione costante del distillato, completamente

discontinua; distillazione analitica. Apparat: colonne a piatti e a riempimento;

efficienza del piatto; cenni di fluidodinamica delle colonne.

Operazione liquido-liquido. Estrazione: operazione semplice, multistadio a flussi incrociati, in controcorrente, in controcorrente con riflusso. Apparat: colonne a piatti, colonne agitate meccanicamente.

Reattoristica chimica. Reattori ideali. Reazioni in sistemi miscelati e segregati; distribuzione dei tempi di permanenza e macromiscelazione; reattore tubolare con flusso a pistone (PFR); reattore continuo a mescolamento perfetto (CSTR); batteria di CSTR, PFR con ricircolazione; confronto tra i reattori ideali; conversione, selettività; effetti termici nei reattori ideali; cenni ai reattori catalitici eterogenei.

Struttura della verifica di profitto :

Orale

Descrizione verifica profitto :

Prova orale sul programma svolto nell'anno.

Testi di riferimento :

G. B. Guarise, "Lezioni di Impianti chimici – Distillazione, Assorbimento, Estrazione liquido - liquido", 2a Ed., CLEUP, Padova, 2000.

G. B. Guarise, "Esercizi di Impianti chimici", CLEUP, Padova, 1990.

R. E. Treybal, "Mass Transfer Operations", McGraw-Hill, New York, 1980.

O. Levenspiel, "Chemical Reaction Engineering", Wiley, New York, 1977.

SPETTROSCOPIA MOLECOLARE APPLICATA

(Titolare: Prof.ssa ANNA LISA MANIERO)

Periodo: IV anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Commissione di profitto:

Tipologie didattiche: 50A+20E 0,00 CFU

Prerequisiti :

il corso può essere proficuamente frequentato da studenti di Chimica Industriale e di Chimica che abbiano già frequentato il corso di Chimica fisica II.

Obiettivi formativi :

Questo corso è impartito allo scopo di fornire agli studenti una descrizione di base delle tecniche spettroscopiche più diffuse, in particolare di quelle di risonanza magnetica, e della loro applicazione alla determinazione delle strutture molecolari e allo studio dei processi dinamici ai quali sono sottoposti i sistemi molecolari.

Contenuto dell'attività formativa :

Introduzione alle spettroscopie magnetiche

Caratteristiche della radiazione elettromagnetica. Fenomeni di interazione tra radiazione e materia. Descrizione classica e formalismo quantomeccanico di momenti magnetici. Esperimento di risonanza magnetica. Interazione Zeeman. Interazioni magnetiche di elettroni e nuclei. Interazione di quadrupolo. Risonanza di spin elettronico di sistemi a spin 1/2 e a spin 1. Equazioni di Bloch. Rilassamenti di spin.

Tecniche impulsive di risonanza magnetica (FID, eco di spin).

Metodologie spettroscopiche avanzate

NMR: tecniche di doppia risonanza e bidimensionali. Tecniche avanzate di spettroscopia EPR: ENDOR, ODMR, EPR risolto nel tempo, EPR ad alto campo-alta frequenza, cenni di EPR impulsato.

Applicazioni delle spettroscopie magnetiche allo studio di liquidi, solidi, solidi orientati in chimica organica, in fotochimica e biologia..

Struttura della verifica di profitto :

Orale

Descrizione verifica profitto :

Esame orale

Testi di riferimento :

G. M. Barrow, "Introduction to Molecular Spectroscopy", Mc Graw-Hill.

N. M. Atherton "Principles of Electron Spin Resonance", Ellis Horwood PTR Prentice Hall.

R. K. Harris "Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy", Longman Scientific and Technical.

H. Gunther, "NMR spectroscopy", seconda edizione, Wiley, 1995.

Ausili didattici :

Appunti di lezione

STORIA DELLA SCIENZA (MOD. A)

(Titolare: da definire) - Mutuato da: Laurea Quinquennale in Scienze Biologiche

Periodo: 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Commissione di profitto:

Tipologie didattiche: 40A 0,00 CFU

Obiettivi formativi :

Il corso è annuale e intende presentare le principali idee che hanno dato origine alla scienza contemporanea. Esso analizza i mutamenti scientifici e

filosofici verificatisi nel periodo compreso tra la metà del Cinquecento e i primi decenni del Novecento. Il programma è sviluppato in circa 90 ore di lezione, ivi comprese 10/15 ore di seminari svolte sia dal docente del corso sia da docenti dell'Ateneo o di altri Atenei italiani e esteri. Il corso è diviso in due moduli di circa quaranta ore ciascuno (5 crediti ciascuno): il primo modulo comprende le prime due sezioni del programma; il secondo modulo la terza e la quarta sezione del programma.

Contenuto dell'attività formativa :

La prima sezione riguarda la rivoluzione scientifica e filosofica realizzatasi nel lungo periodo che inizia con le pubblicazioni dei trattati di Copernico e Vesalio, prosegue

con le ricerche condotte da Keplero, Harvey, Cartesio e Galilei, e si chiude con la morte di Newton. L'analisi riguarda i seguenti temi:

- principali scoperte che in quel periodo vengono effettuate nelle scienze astronomiche, biologiche, fisiche, chimiche e matematiche;
- carattere universale dell'interazione gravitazionale;
- riflessioni seicentesche relative al metodo della ricerca e al meccanicismo;
- tesi filosofiche sviluppate nel Seicento da scienziati a proposito dei rapporti tra realtà, sensazioni e teorie;
- nascita dell'idea di progresso scientifico.

La seconda sezione è dedicata alla formazione di nuovi programmi di ricerca nel Settecento e nella prima metà dell'Ottocento, con particolare riferimento ai seguenti temi:

- indagini teoriche e sperimentali che portano alla individuazione del carattere universale dell'interazione elettromagnetica e alla formulazione del concetto di campo;
- nascita di concezioni evolucionistiche in astronomia e biologia;
- scoperta del principio di conservazione dell'energia;
- mutamenti nella concezione dello spazio.

La terza sezione prende in esame le radici classiche della scienza contemporanea, così come si sono formate nella seconda metà dell'Ottocento, e si rivolge alle seguenti aree tematiche:

- teorie di Darwin sull'evoluzione;
- sviluppi matematici del concetto di campo;
- calcolo delle probabilità e determinismo nella nuova termodinamica;
- le nuove radiazioni e la scoperta dell'elettrone;
- la scoperta del neurone e la nascita delle odierne neuroscienze.

La quarta sezione del corso costituisce un'introduzione ai problemi tipici della scienza e della filosofia del Novecento:

- elementi di relatività ristretta e primi modelli quantistici dell'atomo;
- trasformazione nei rapporti tra teoria ed esperienza;
- nuove forme del problema mente/corpo;
- elementi di teoria della conoscenza scientifica

Struttura della verifica di profitto :

Scritta

Testi di riferimento :

Storia della Scienza Moderna e Contemporanea (diretta da Paolo Rossi), UTET, Torino, 1988.

E. Bellone, Caos e armonia: storia della fisica moderna e contemporanea, UTET, Torino 1990 .

B. Continenza, Darwin, collana "I grandi della scienza", Le Scienze, 1998.

G. Peruzzi, Maxwell, collana "I grandi della scienza", Le Scienze, 1998.

G. Peruzzi, Bohr, collana "I grandi della scienza", Le Scienze, 2001.

M.L. Dalla Chiara e G. Toraldo di Francia, Introduzione alla filosofia della scienza, Bari, Laterza, 1999.

G. Peruzzi (a cura di), Scienza e realtà. Riduzionismo e antiriduzionismo nelle scienze del Novecento, Milano, Bruno Mondadori, 2000.

STORIA DELLA SCIENZA (MOD. B)

(Titolare: da definire) - Mutuato da: Laurea Quinquennale in Scienze Biologiche

Periodo: 2 semestre
Indirizzo formativo: Corsi comuni
Commissione di profitto:
Tipologie didattiche: 40A 0,00 CFU

Obiettivi formativi :

Il corso è annuale e intende presentare le principali idee che hanno dato origine alla scienza contemporanea. Esso analizza i mutamenti scientifici e filosofici verificatisi nel periodo compreso tra la metà del Cinquecento e i primi decenni del Novecento. Il programma è sviluppato in circa 90 ore di lezione, ivi comprese 10/15 ore di seminari svolte sia dal docente del corso sia da docenti dell'Ateneo o di altri Atenei italiani e esteri. Il corso è diviso in due moduli di circa quaranta ore ciascuno (5 crediti ciascuno): il primo modulo comprende le prime due sezioni del programma; il secondo modulo la terza e la quarta sezione del programma.

Contenuto dell'attività formativa :

La prima sezione riguarda la rivoluzione scientifica e filosofica realizzatasi nel lungo periodo che inizia con le pubblicazioni dei trattati di Copernico e Vesalio, prosegue

con le ricerche condotte da Keplero, Harvey, Cartesio e Galilei, e si chiude con la morte di Newton. L'analisi riguarda i seguenti temi:

- principali scoperte che in quel periodo vengono effettuate nelle scienze astronomiche, biologiche, fisiche, chimiche e matematiche;
- carattere universale dell'interazione gravitazionale;
- riflessioni seicentesche relative al metodo della ricerca e al meccanicismo;

- tesi filosofiche sviluppate nel Seicento da scienziati a proposito dei rapporti tra realtà, sensazioni e teorie;
- nascita dell'idea di progresso scientifico.

La seconda sezione è dedicata alla formazione di nuovi programmi di ricerca nel Settecento e nella prima metà dell'Ottocento, con particolare riferimento ai seguenti temi:

- indagini teoriche e sperimentali che portano alla individuazione del carattere universale dell'interazione elettromagnetica e alla formulazione del concetto di campo;
- nascita di concezioni evolucionistiche in astronomia e biologia;
- scoperta del principio di conservazione dell'energia;
- mutamenti nella concezione dello spazio.

La terza sezione prende in esame le radici classiche della scienza contemporanea, così come si sono formate nella seconda metà dell'Ottocento, e si rivolge alle seguenti aree tematiche:

- teorie di Darwin sull'evoluzione;
- sviluppi matematici del concetto di campo;
- calcolo delle probabilità e determinismo nella nuova termodinamica;
- le nuove radiazioni e la scoperta dell'elettrone;
- la scoperta del neurone e la nascita delle odierne neuroscienze.

La quarta sezione del corso costituisce un'introduzione ai problemi tipici della scienza e della filosofia del Novecento:

- elementi di relatività ristretta e primi modelli quantistici dell'atomo;
- trasformazione nei rapporti tra teoria ed esperienza;
- nuove forme del problema mente/corpo;
- elementi di teoria della conoscenza scientifica.

Struttura della verifica di profitto :

Scritta

Testi di riferimento :

Storia della Scienza Moderna e Contemporanea (diretta da Paolo Rossi), UTET, Torino, 1988.

E. Bellone, *Caos e armonia: storia della fisica moderna e contemporanea*, UTET, Torino 1990 .

B. Continenza, *Darwin*, collana "I grandi della scienza", Le Scienze, 1998.

G. Peruzzi, *Maxwell*, collana "I grandi della scienza", Le Scienze, 1998.

G. Peruzzi, *Bohr*, collana "I grandi della scienza", Le Scienze, 2001.

M.L. Dalla Chiara e G. Toraldo di Francia, *Introduzione alla filosofia della scienza*, Bari, Laterza, 1999.

G. Peruzzi (a cura di), *Scienza e realtà. Riduzionismo e antiriduzionismo nelle scienze del Novecento*, Milano, Bruno Mondadori, 2000.