



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

Bollettino Notiziario

Anno Accademico 2010/2011

Laurea magistrale in Chimica Industriale

Programmi dei Corsi

Curriculum: Corsi comuni

BIOPOLIMERI

(Titolare: da definire) Insegnamento non attivato per l'a.a 2010/2011

Periodo: Il anno, 1 semestre
Indirizzo formativo: Corsi comuni
Commissione di profitto: Dott. BELLANDA MASSIMO (RuC) - Presidente
Prof.ssa SPADON PAOLA (PaC) - Membro
Prof. MAMMI STEFANO (PO) - Membro

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

Propedeuticità :

Nessuna.

Obiettivi formativi :

Il corso tratta in generale lo studio di proprietà strutturali di macromolecole di interesse biologico quali polipeptidi e proteine, polinucleotidi e polisaccaridi. Il corso è suddiviso in due parti: nella prima vengono descritte e discusse le proprietà strutturali di biopolimeri naturali e sintetici mentre nella seconda vengono trattate le principali metodologie per lo studio di conformazioni, transizioni conformazionali ed interazioni di biopolimeri.

Metodi didattici :

Lezioni frontali svolte con l'ausilio della proiezione di diapositive.

Contenuto dell'attività formativa :

Il programma si articola nei seguenti punti:

1) Polipeptidi e macromolecole proteiche.

Chimica e stereochimica di residui peptidici. Concetti di struttura primaria, secondaria, terziaria e quaternaria. Aspetti fondamentali su sequenziamento e sintesi di polipeptidi. Cenni su tecniche di biologia molecolare per la produzione di proteine. Descrizione dettagliata di vari tipi di conformazioni ordinate di catene polipeptidiche. Cenni su predizione di strutture secondarie e terziarie. Analisi conformazionale e forze che determinano la struttura di peptidi e proteine.

2) Polinucleotidi

Chimica e stereochimica di nucleotidi. Proprietà tipiche di basi puriniche e pirimidiniche e loro derivati. Strutture primarie, secondarie terziarie e quaternarie di acidi nucleici. Differenze strutturali tra DNA e RNA. Analisi conformazionale e forze che determinano la struttura di acidi nucleici.

3) Polisaccaridi

Chimica e stereochimica di unità strutturali di polisaccaridi. Strutture di monosaccaridi, disaccaridi, omopolisaccaridi, eteropolisaccaridi. Cenni alla struttura di alcuni peptidoglicani.

4) Metodi di indagine per lo studio delle proprietà strutturali di Biopolimeri.

Caratterizzazione e separazione di biopolimeri sulla base delle loro proprietà idrodinamiche: ultracentrifugazione, diffusione, elettroforesi, diffusione della luce, cromatografia di esclusione dimensionale.

Fondamenti di spettroscopia NMR con principali applicazioni per lo studio di dettagli strutturali di biopolimeri.

Elementi di spettroscopia applicata allo studio di biopolimeri: spettroscopia di assorbimento, dicroismo circolare, IR, fluorescenza.

Struttura della verifica di profitto :

Orale

Testi di riferimento :

Dispense, appunti di lezione.

Ausili didattici :

Testi di consultazione per l'approfondimento dei vari argomenti del corso verranno suggeriti dal docente durante le lezioni.

C.I. DI CHIMICA INDUSTRIALE MACROMOLECOLARE

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Commissione di profitto:

CHIMICA INDUSTRIALE MACROMOLECOLARE (MOD. A)

(Titolare: Prof. ANTONIO MARIGO)

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

Obiettivi formativi :

Il corso tende a far acquisire una buona conoscenza dei processi di produzione e trasformazione e delle applicazioni dei principali polimeri di interesse industriale.

Contenuto dell'attività formativa :

Polimerizzazioni e copolimerizzazioni industriali.

Catalisi di polimerizzazione.

Impianti industriali per la polimerizzazione: processi in fase omogenea (in massa ed in soluzione) ed in fase eterogenea (in emulsione ed in sospensione).

Additivi.

Processi industriali di trasformazione dei polimeri.

Proprietà chimico-fisico-meccaniche dei polimeri e loro determinazione.

Descrizione dei prodotti polimerici di interesse industriale: materiali termoplastici e termoindurenti, produzione e caratteristiche.

Fibre artificiali e sintetiche: produzione e caratteristiche.

Film polimerici.

Elastomeri: gomme naturali e sintetiche, gomme silconiche.

Struttura della verifica di profitto :

Orale

Descrizione verifica profitto :

Esame orale unico, che terrà conto degli esiti relativi ai due moduli.

Testi di riferimento :

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

P. C. Painter, M. M. Coleman, "Fundamentals of Polymer Science", CRC Press.

CHIMICA INDUSTRIALE MACROMOLECOLARE (MOD. B)

(Titolare: Prof. VALERIO CAUSIN)

Periodo: I anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 8A+48L; 4,00 CFU

Sede dell'insegnamento : Dipartimento di Scienze Chimiche.

Obiettivi formativi :

Introduzione ai metodi di caratterizzazione dei polimeri di sintesi.

Contenuto dell'attività formativa :

Riconoscimento di materiali polimerici.

Analisi termica: fusione e cristallizzazione, percentuale di cristallinità, transizione vetrosa, transizione di fase cristallina.

Spettroscopia IR: riconoscimento di alcuni polimeri di sintesi.

Analisi morfologica mediante microscopia ottica ed elettronica.

Diffrazione dei raggi X: percentuale di cristallinità e riconoscimento di fasi cristalline.

Misura del Melt Flow Index.

Struttura della verifica di profitto :

Orale

Descrizione verifica profitto :

Esame orale unico, che terrà conto degli esiti relativi ai due moduli.

Testi di riferimento :

S. R. Sandler, "Polymer Synthesis and Characterization: a laboratory manual", Academic Press.

C.I. DI CHIMICA ORGANICA INDUSTRIALE

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Commissione di profitto:

CHIMICA ORGANICA INDUSTRIALE (MOD. A)

(Titolare: Prof. STEFANO MAMMI)

Periodo: I anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 40A; 5,00 CFU

Sede dell'insegnamento : Dipartimento di Scienze Chimiche.

Obiettivi formativi :

Il corso, strutturato nei due moduli A e B, intende descrivere l'utilizzo e la produzione di composti organici da parte di alcuni settori industriali; alcuni di questi composti saranno oggetto delle esercitazioni di laboratorio. Sono inoltre trattati aspetti di ricerca industriale.

Contenuto dell'attività formativa :

- 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.

- Coloranti: Coloranti naturali e sintetici. Storia. Classificazioni e definizioni. Il "Colour Index". Aspetti economici.

Ambiente, ecologia e tossicologia. Produzione. Metodi di applicazione e solidità dei coloranti. Fibre animali, vegetali, semisintetiche e sintetiche.

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

- Produzione della carta.

- Biomasse. Sviluppo e produzione di polimeri da fonti rinnovabili. Polimeri biocompatibili.

Struttura della verifica di profitto :

Orale

Descrizione verifica profitto :

L'esame comprenderà una prova orale che verterà sugli argomenti trattati in entrambi i moduli. Andrà a comporre il voto finale anche la valutazione dell'attività svolta in laboratorio (risultati analitici e relazioni sugli esperimenti).

Testi di riferimento :

Dispense ed appunti di lezione.

"Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry", 6th Edn., Wiley-VCH, 1998, Electronic Release.

CHIMICA ORGANICA INDUSTRIALE (MOD. B)

(Titolare: Prof.ssa ELISABETTA SCHIEVANO)

Periodo: I anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 8A+48L; 4,00 CFU

Sede dell'insegnamento : Dipartimento di Scienze Chimiche.

Obiettivi formativi :

Il corso, strutturato nei due moduli A e B, intende descrivere l'utilizzo e la produzione di composti organici da parte di alcuni settori industriali; alcuni di questi composti saranno oggetto delle esercitazioni di laboratorio. Sono inoltre trattati aspetti di ricerca industriale.

Contenuto dell'attività formativa :

Saponificazione di grassi alimentari.

Riduzione enantioselettiva di un beta-chetoestere con lievito di birra.

Preparazione ed utilizzo di coloranti per tessuti.

Sintesi parallela di una libreria di esteri.

Flottazione di ioni.

Analisi di una miscela di solventi mediante 2D-NMR.

Struttura della verifica di profitto :

Orale

Descrizione verifica profitto :

L'esame comprenderà una prova orale che verterà sugli argomenti trattati in entrambi i moduli. Andrà a comporre il voto finale anche la valutazione dell'attività svolta in laboratorio (risultati analitici e relazioni sugli esperimenti).

Testi di riferimento :

Dispense ed appunti di lezione.

CARATTERIZZAZIONE DI POLIMERI

(Titolare: da definire) Insegnamento non attivato per l'a.a 2010/2011

Periodo: Il anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Commissione di profitto: Prof.ssa MAREGA CARLA (PA) - Presidente
Prof. MARIGO ANTONIO (PO) - Membro

Tipologie didattiche: 48A; 6,00 CFU

Sede dell'insegnamento : Dipartimento di Scienze Chimiche.

Propedeuticità' :

Chimica Industriale Macromolecolare.

Obiettivi formativi :

Metodi di caratterizzazione dei polimeri di sintesi.

Contenuto dell'attività formativa :

Teoria delle soluzioni.

Metodi di determinazione dei pesi molecolari medi: osmometria, light scattering, viscosimetria, GPC.

Riconoscimento della stereo- e regio-regolarità e delle isomerie.

Tecniche spettroscopiche UV-Visibile, IR-Raman, NMR.

Analisi termica (DSC, TGA, DTA).

Diffrazione dei raggi X ad alto e basso angolo.

Microscopia ottica ed elettronica.

Elementi di viscoelasticità lineare.

Proprietà meccaniche e loro misura.

Reologia e reometria.

Struttura della verifica di profitto :

Orale

Descrizione verifica profitto :

Esame orale

Testi di riferimento :

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

D. Campbell, J.R. White, "Polymer Characterization", Chapman & Hall (1991).

R.K.Gupta "Polymer and composite rheology" II Edition, Marcel Dekker Inc.(2000).

Ausili didattici :

Appunti di lezione.

CHIMICA ANALITICA DEI PROCESSI INDUSTRIALI

(Titolare: Prof. ANDREA TAPPARO)

Periodo: I anno, 2 semestre
Indirizzo formativo: Corsi comuni
Commissione di profitto: Prof. TAPPARO ANDREA (PaC) - Presidente
Prof. DI MARCO VALERIO (PA) - Membro
Prof. MARTON DANIELE (PaC) - Membro

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

Prerequisiti :

Per la frequenza al corso, basilari risulteranno le conoscenze di Chimica Analitica 1 e 2.

Obiettivi formativi :

Il corso intende avvicinare gli studenti ai principi e alle applicazioni della Chimica Analitica di Processo (PAC), illustrando le tecnologie analitiche impiegabili per ottenere informazioni qualitative e quantitative proprie dei processi chimici industriali, con finalità di controllo e/o di ottimizzazione delle prestazioni. Il contenuto del corso copre i metodi di misura non invasivi, le strategie di campionamento e le tecniche di trattamento "on-line" del campione. Particolare attenzione verrà rivolta agli analizzatori automatici, o in continuo, basati su misure spettroscopiche, cromatografiche, elettrochimiche e fisiche, che verranno valutati per le loro potenzialità nelle applicazioni industriali. Una introduzione alle principali tecniche chemiometriche di analisi e loro applicazioni costituirà parte essenziale del corso.

Contenuto dell'attività formativa :

Sistemi di Analisi

1. Metodi di misura chimica non invasivi. Questo gruppo include alcune tecniche spettroscopiche quali l'UV-VIS, l'IR ed il RAMAN, GC e GC-MS.
2. Metodi "in-line" nei quali il sensore è collocato nel flusso di processo. Tipicamente si tratta di sensori elettrochimici e optochimici (questi ultimi combinati con sistemi a fibra ottica per trasportare il segnale).
3. Metodi "off-line" nei quali il campione è preso, allontanato e portato all'analizzatore. In questo caso l'analisi è di fatto di tipo convenzionale e si realizza nei classici ambienti di laboratorio.

Chemiometria

Introduzioni alle tecniche di calibrazione multivariata e alle tecniche per la risoluzione spettrale dei componenti di una miscela complessa al fine di effettuare una analisi qualitativa in tempi rapidi.

Applicazioni industriali

Verranno descritte le principali strategie di controllo adottate in particolari impianti chimici industriali (settori petrolchimico e farmaceutico) sottolineando non solo le finalità produttive ma anche gli aspetti legati alla sicurezza dei lavoratori e dell'ambiente.

Struttura della verifica di profitto :

Orale

Testi di riferimento :

Verranno indicati dal docente all'inizio del corso.

CHIMICA ANALITICA E AMBIENTE

(Titolare: Prof. ANDREA TAPPARO)

Periodo: I anno, 2 semestre
Indirizzo formativo: Corsi comuni
Commissione di profitto: Prof. TAPPARO ANDREA (PaC) - Presidente
Prof. DI MARCO VALERIO (PA) - Membro
Prof. MARTON DANIELE (PaC) - Membro

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

Prerequisiti :

Buone conoscenze di base di chimica.

Obiettivi formativi :

A partire dalle principali norme comunitarie e nazionale in materia ambientale, il corso introduce gli studenti alle principali tecniche e metodiche di campionamento ed analisi impiegate nello studio dei processi e delle matrici ambientali.

Contenuto dell'attività formativa :

Il corso è diviso in due parti. La prima parte (24 ore di lezione, pari a 3 c.f.u.) presenta, senza pretese di sistematicità, alcuni fra gli aspetti più significativi della chimica dell'ambiente, quali in particolare:

- la chimica della stratosfera e il "buco" nello strato di ozono;
- la chimica della troposfera e l'inquinamento atmosferico;
- l'origine e le proprietà del particolato atmosferico;
- i grandi cicli biogeochimici, con particolare riferimento al ciclo del carbonio;
- le conseguenze ambientali della produzione di energia, con particolare riferimento all'effetto dei gas-serra sul mutamento climatico in atto;
- l'inquinamento da composti organici clorurati;
- l'inquinamento da "metalli pesanti".

La seconda parte (16 ore di lezione, pari a 2 c.f.u.) prende in esame:

- le metodologie analitiche impiegate nello studio della chimica ambientale;
- la problematica dell'inquinamento in ambiente industriale e della tutela della salute dei lavoratori.
- valutazione della qualità delle acque superficiali.

Per ciascuno degli argomenti trattati nelle due parti del corso si farà riferimento alla normativa pertinente (trattati internazionali, legislazione comunitaria, legislazione italiana) e alle principali metodologie analitiche applicabile nello specifico ambito. Alcune

dimostrazioni in laboratorio e/o sul campo (1 CFU, 12 ore) consentiranno di operare con alcune semplici strumentazioni impiegate nel campionamenti ed nell'analisi di matrici ambientali, ad esempio:

- campionamento ed analisi di BTEX nell'aria;
- campionamento ed analisi di particolato atmosferico;
- speciazione del particolato atmosferico e valutazione della componente secondaria.

Struttura della verifica di profitto :

Orale

Testi di riferimento :

R.A. Bailey et al. – Chemistry of the Environment – Academic Press, 2002.

C. Baird – Chimica ambientale – Zanichelli, 1997.

S.E. Manahan – Chimica dell'ambiente – Piccin, 2000.

G.W. vanLoon, S.J. Duffy – Environmental Chemistry – Oxford University Press, 2000.

Ausili didattici :

Appunti di lezione forniti dal docente.

CHIMICA E TECNOLOGIA DEL VETRO E DEI MATERIALI CERAMICI

(Titolare: Prof. UMBERTO RUSSO)

Periodo: Il anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Commissione di profitto: Prof. RUSSO UMBERTO (PaC) - Presidente

Prof. DI BERNARDO PLINIO (PO) - Membro

Tipologie didattiche: 48A; 6,00 CFU

Sede dell'insegnamento : Dipartimento di Scienze Chimiche.

Prerequisiti :

Le conoscenze acquisite nei corsi di Chimica generale ed inorganica e laboratorio e di Chimica Fisica.

Propedeuticità' :

Nessuna.

Obiettivi formativi :

Acquisire le conoscenze di base riguardanti struttura, proprietà chimiche e fisiche e metodi di preparazione industriali.

Metodi didattici :

Il corso prevede lo svolgimento di lezioni frontali con l'ausilio della proiezione di diapositive integrate da seminari e, possibilmente, da visite ad impianti produttivi.

Contenuto dell'attività formativa :

Vetro:

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. 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; proprietà meccaniche, termiche, elettriche, ottiche e chimiche.

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

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 :

Discussione di una tesina.

Testi di riferimento :

Verranno indicati dal docente all'inizio del corso.

Ausili didattici :

Verranno fornite dal docente le diapositive illustrate durante le lezioni.

CHIMICA FISICA INDUSTRIALE 2

(Titolare: Prof. GIANCARLO SANDONA')

Periodo: I anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Commissione di profitto: Prof. SANDONA' GIANCARLO (PaC) - Presidente

Prof. AHMED ISSE ABDIRISAK (PA) - Membro

Tipologie didattiche: 40A+6E+24L; 7,00 CFU

Sede dell'insegnamento : Dipartimento di Scienze Chimiche.

Prerequisiti :

Le conoscenze acquisite negli insegnamenti di Chimica Fisica I, Chimica Fisica Industriale e Laboratorio di Chimica Fisica.

Obiettivi formativi :

Dopo aver fornito i concetti base di natura termodinamica e cinetica dell'elettrochimica, ed analizzati i principali fenomeni di trasporto di materia e le loro applicazioni in campo elettrochimico, l'insegnamento si propone di fornire un'adeguata conoscenza degli aspetti applicativi della stessa, con particolare riferimento alla conversione di energia elettrica in energia chimica, e viceversa, agli aspetti cinetici che caratterizzano i processi elettrochimici, ai fenomeni di corrosione, al loro controllo ed alla relativa prevenzione, nonché ad alcuni argomenti di interesse industriale, approfondendo alcuni aspetti della termodinamica e della cinetica dei processi elettrochimici mediante l'ausilio di esperienze di laboratorio.

Metodi didattici :

Lezioni frontali effettuate mediante proiezione di diapositive, esercitazioni numeriche ed esperienze di laboratorio.

Contenuto dell'attività formativa :

Ricapitolazione dei concetti di termodinamica relativi a celle galvaniche e celle di elettrolisi, reazioni di cella ed elettrodeiche, lavoro elettrico e bilancio di energia, forza elettromotrice di una cella galvanica, equazione di Nernst, potenziale elettrodo, serie elettrochimica.

Pile, accumulatori e celle di elettrolisi: bilancio di lavoro e calore. Generatori elettrochimici primari e secondari. Curve di carica e scarica. Accumulatore al piombo acido e pile commerciali più comuni. Celle a combustibile.

Interfaccia metallo-metallo e metallo-soluzione; doppio strato elettrico. Interfaccia soluzione-soluzione e potenziale interliquido. Cella galvanica e circuito equivalente.

Sistemi elettrochimici non in equilibrio. Curve corrente-potenziale Polarizzazione e sovratensione.

Sovratensione di barriera; cinetica del trasferimento di carica all'elettrodo; coefficiente di trasferimento; corrente di scambio; equazione corrente-sovratensione; equazione di Butler-Volmer; casi particolari per basse e alte sovratensioni; equazione di Tafel.

Meccanismi di trasporto di materia e leggi fondamentali che lo governano; diffusione, leggi di Fick e loro applicazioni in elettrochimica.

Sovratensione di diffusione; caso stazionario e modello dello strato di diffusione di Nernst; curve corrente-potenziale; corrente limite di diffusione. Elettrodo rotante; equazione di Levich; equazione di Cottrell. Controllo misto trasferimento elettronico-diffusione.

Voltammetria lineare e ciclica

Cenni su cinetica elettrodoica per reazioni a più stadi. Processo di evoluzione di idrogeno; curva "a vulcano".

Rame elettrolitico; processo cloro-soda; processo Hall-Herault; processo Downs.

Diagrammi di stabilità di Pourbaix; curve di equilibrio e aree di prevalenza delle specie.

Generalità della corrosione. Natura elettrochimica dei fenomeni di corrosione.

Cinetica dei processi di corrosione. Curve caratteristiche anodiche e catodiche. Processi catodici di depolarizzazione. Diagrammi di Evans.

Passivazione e comportamento attivo/passivo. Tipi di corrosione.

Protezione catodica e anodica. Anodi sacrificali.

Inibitori di corrosione.

Verranno inoltre svolti alcuni esercizi numerici sugli argomenti trattati nella parte teorica e condotte alcune esperienze di laboratorio sui seguenti argomenti:

processi di scarica e ricarica di accumulatori; cinetica dei processi elettrochimici; trasporto di materia nei processi elettrochimici.

Struttura della verifica di profitto :

Orale

Descrizione verifica profitto :

Analisi e discussione delle relazioni relative alle esperienze svolte in laboratorio ed esame orale sulla parte teorica.

Testi di riferimento :

A. J. Bard e L. R. Faulkner, "Electrochemical Methods: Fundamentals and Applications", Wiley, 2a edizione, Wiley, 2001.

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.

Eventuali altri testi verranno indicati all'inizio del corso.

Ausili didattici :

Saranno messe a disposizione dispense e materiale didattico illustrativo relativo alle lezioni svolte in aula ed alle esperienze di laboratorio.

CHIMICA INORGANICA DEI MATERIALI

(Titolare: Prof. GAETANO GRANOZZI)

Periodo: I anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Commissione di profitto: Prof. GRANOZZI GAETANO (PO) - Presidente
Prof. RIZZI GIAN-ANDREA (PaC) - Membro

Tipologie didattiche: 48A; 6,00 CFU

Sede dell'insegnamento : Dipartimento di Scienze Chimiche.

Prerequisiti :

Concetti di base di termodinamica e di teoria quantistica del legame chimico.

Obiettivi formativi :

Il corso mira a fornire allo studente i concetti di base relativi alla struttura dei solidi ed alle relazioni struttura-proprietà ai fini del loro potenziale uso come materiali. Verrà anche trattato il capitolo della difettualità cristallina, mettendo in risalto la sua importanza ai fini della determinazione delle proprietà del solido stesso. Accanto agli aspetti strutturali verranno anche trattati gli argomenti relativi ai principali metodi di preparazione dei materiali, introducendo alcuni concetti di base sulla reattività dei solidi (diffusione all'interfaccia, nucleazione e crescita...).

Contenuto dell'attività formativa :

- Introduzione sugli scopi della scienza dei materiali

- Descrizione dei solidi ideali

La struttura dei cristalli. Il reticolo di traslazione. La cella elementare. Elementi di simmetria. I reticoli di Bravais. I gruppi puntuali. I gruppi spaziali. Piani e direzioni nei cristalli. Indici di Miller. Reticolo reciproco. Relazioni tra reticolo reciproco e reticolo diretto. Cenni ai metodi diffrattometrici per la risoluzione strutturale. Equazione di Bragg. Visione di Laue. Sfera di Ewald. Metodi di studio delle polveri cristalline. Solidi amorfi.

- **Cristallochimica descrittiva**

Sviluppo delle relazioni tra la struttura elettronica degli elementi, caratteristiche dei legami e struttura cristallina. Strutture riconducibili ad aggregati compatti di sfere. Visione dei poliedri interconnessi. Classificazione dei solidi sulla base del tipo di legame chimico.

Edifici ionici: energia reticolare, raggi ionici e rapporto interradiante, relazioni con il raggio ionico (suoi limiti). Ciclo di Born-Haber.

Polarizzabilità degli ioni e regole di Fajans. Relazioni qualitative tra le proprietà meccaniche e la struttura. Edifici metallici: metalli e leghe.

Elettroni liberi nei metalli. Legame nei solidi. Tight Binding. Conduttori, semiconduttori e isolanti. Drogaggio. Diodi e giunzioni p-n. Celle fotovoltaiche, LED.

- **Descrizione dei solidi reali**

Difetti puntuali. Difetti di Schottky e Frenkel. Centri di colore. Difetti estesi lineari e planari. Dislocazioni. Stacking-faults. Solidi non stechiometrici. Conduzione ionica. Celle a combustibile. Importanza delle superfici. Breve cronologia della Surface Science. Film sottili e loro importanza. Cenni sulla struttura delle superfici ideali. Ricostruzioni e rilassamenti. Difettualità di superficie e siti di chemisorbimento.

- **Trasformazioni e reattività nei solidi**

Cenni di termodinamica delle interfacce. Energia superficiale. Colloidi. Interfacce piane e sferiche. Equazione di Thomson Gibbs.

Bagnabilità. Classificazione delle trasformazioni allo stato solido. Trasporto di massa nei processi allo stato solido. Definizione di forza termodinamica. Leggi di Fick. Esempi di applicazione della II legge di Fick. Diffusione intracristallina e di superficie. Transizioni di fase.

Nucleazione omogenea. Nucleazione eterogenea. Cinetica di crescita. Diagrammi TTT. Sinterizzazione. Preparazione di solidi amorfi.

Reazioni allo stato solido. Controllo topochimico. Classificazione delle reazioni a seconda dell'interfaccia. Reazioni di decomposizione.

Equazione di Avrami-Erofeev. Reazioni all'interfaccia solido-solido: meccanismo di Wagner. Formazione dello spinello. Caso di più prodotti.

Reazioni redox. Metodi di preparazione di cristalli da fuso (Czochralski, Bridgman, zone melting). Metodi di preparazione di materiali policristallini e polveri. Metodo ceramico. Metodi di preparazione da fase vapore. Metodi di preparazione da fase liquida.

Metodo sol-gel. Precipitazione. Metodi di preparazione di film sottili: metodi fisici e chimici. CVD, VPE, MBE, MO-CVD, sputtering.

Epitassia. Composti di intercalazione e lamellari: grafite, calcogenuri, silicati lamellari ed argille.

Struttura della verifica di profitto :

Orale

Testi di riferimento :

"Inorganic Chemistry", Shriver and Atkins, Oxford University Press, 1999, 3rd edition.

"Solid State Chemistry. An Introduction", L. Smart, E. Moore, Chapman & Hall, 1995, second edition.

Ausili didattici :

Dispensa: G. Granozzi, Chimica dello Stato Solido e delle Superfici, CLEUP, 1999.

CHIMICA ORGANICA APPLICATA 2

(Titolare: Prof. PAOLO SCRIMIN)

Periodo: I anno, 1 semestre
Indirizzo formativo: Corsi comuni
Commissione di profitto: Prof. SCRIMIN PAOLO (PO) - Presidente

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

Obiettivi formativi :

Il corso si divide in tre parti e si propone di dare allo studente gli strumenti per applicare la chimica organica già studiata alla sintesi di molecole organiche anche di una certa complessità. Verranno poi introdotte nuove metodiche principalmente basate su processi catalitici e le stesse verranno quindi applicate alla sintesi. In fine verranno introdotti strumenti per la valutazione critica in termini di costi (economici ed ecologici di processi diversi).

Contenuto dell'attività formativa :

1. Progettazione di una sintesi organica; analisi retrosintetica; trasformazione dei gruppi funzionali.

Vie di disconnessione delle molecole organiche (disconnessione di uno e di due gruppi funzionali), equivalenti sintetici (sintoni), analisi retrosintetica in funzione del target molecolare, gruppi protettori.

2. Trasformazione mediante processi catalitici di gruppi funzionali. Formazione metallo catalizzata del legame carbonio-carbonio.

Processi ossidativi catalitici. Processi catalitici stereoselettivi. Applicazioni alla sintesi organica avanzata (parte II).

3. Valutazione critica di un progetto di sintesi (dal laboratorio alla produzione):

minimizzazione degli scarti; massimizzazione dell'utilizzo degli elementi; minimizzazione dei prodotti secondari; valutazione del costo chimico di produzione.

Struttura della verifica di profitto :

Scritta

Descrizione verifica profitto :

Esame scritto.

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.

K. Weissmehl, H.-J. Arpe Industrial Organic Chemistry, VCH Wiley.

Periodo: Il anno, 1 semestre
Indirizzo formativo: Corsi comuni
Commissione di profitto: Dott. LEGANZA ALESSANDRO (PrCr) - Presidente

Tipologie didattiche: 12A; 1,00 CFU
Sede dell'insegnamento: Dipartimento di Scienze Chimiche.

Prerequisiti:

Cultura chimica di base.

Propedeuticità:

Laurea Triennale in Chimica o in Chimica Industriale.

Obiettivi formativi:

Il corso ha lo scopo di fornire ai partecipanti una preparazione di base sui diritti di Proprietà Intellettuale ed in particolare sui brevetti in ambito chimico. I partecipanti acquisiranno le conoscenze di base necessarie per poter leggere e valutare brevetti e domande di brevetto; saranno in grado di capire quali invenzioni chimiche sono brevettabili e quali sono i problemi di natura brevettuale che sottostanno alla ricerca e sviluppo ed alla produzione in campo chimico. Diventerà inoltre patrimonio comune un linguaggio specialistico necessario per favorire la comunicazione in questa materia.

Metodi didattici:

Lezioni in aula con proiezione di presentazioni PowerPoint.

Contenuto dell'attività formativa:

La proprietà intellettuale. Il brevetto chimico. Le invenzioni dei dipendenti delle Università. I brevetti delle Università.

I requisiti di brevettabilità. Le formule generali. La contraffazione

Le convenzioni Internazionali: la Convenzione di Parigi, Patent Cooperation Treaty (PCT), European Patent Convention (EPC), Community Patent Convention (CPC), Accordi TRIPs, European Innovation Scoreboard (EIS). Deposito secondo la via nazionale, regionale o internazionale.

La struttura di una domanda di brevetto. Storia della legge italiana.

Domande di brevetto e brevetti concessi. Il brevetto italiano, EP, US, domande PCT.

Brevetti Chimici. Brevetti Farmaceutici. Durata dei brevetti. SPC, CCP, PTE.

Il reperimento di informazioni brevettuali: i database commerciali, i siti internet europei, i siti internet americani.

Tipologie di ricerche brevettuali. Applicazioni e strategie IP.

Struttura della verifica di profitto:

Scritta

Descrizione verifica profitto:

Esame scritto

Testi di riferimento:

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

Ausili didattici:

Testo di consultazione:

Luigi Carlo Ubertazzi, "Il Codice della Proprietà Industriale", CEDAM, 2009

METODI FISICI IN CHIMICA ORGANICA

(Titolare: Prof.ssa CRISTINA PARADISI)

Periodo: Il anno, 1 semestre
Indirizzo formativo: Corsi comuni
Commissione di profitto: Prof.ssa PARADISI CRISTINA (PO) - Presidente
Dott.ssa MAROTTA ESTER (RuC) - Membro

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

Obiettivi formativi:

Fornire agli studenti le conoscenze necessarie per l'identificazione di composti organici ragionevolmente complessi attraverso analisi degli spettri NMR (1H e 13C), IR e di massa. Introdurre cenni sulle procedure analitiche più avanzate di NMR e spettrometria di massa.

Contenuto dell'attività formativa:

- Risonanza Magnetica Nucleare

Proprietà magnetiche dei nuclei. Principi operativi e strumentazione. Tecnica ad impulsi con trasformata di Fourier. Parametri di acquisizione. Rilassamento. Spostamento chimico. Accoppiamento scalare. Equivalenza chimica ed equivalenza magnetica. Spettri del primo ordine e di ordine superiore. Diastereotopismo. NMR dinamico. Doppia risonanza. Reagenti di shift. Determinazione di eccesso enantiomerico. Spettroscopia 13C-NMR. Effetto Nucleare Overhauser. Cenni su tecniche di spettroscopia NMR di correlazione.

- Spettrometria di massa

Principi operativi e cenni sulla strumentazione. Intervallo di massa e risoluzione. Ionizzazione elettronica e frammentazione: distribuzione dell'energia interna e velocità di reazione. Picchi isotopici. Frammentazioni caratteristiche di composti organici in funzione dei gruppi funzionali. Ionizzazione chimica. Analisi di molecole ad alto peso molecolare e/o termolabili e nuovi metodi di ionizzazione con fasci laser (MALDI) e a pressione atmosferica (API: electrospray e APCI). Spettrometria di massa tandem (MS/MS e MSn). Accoppiamenti GC/MS ed HPLC/MS.

- Spettroscopia infrarossa

Rassegna delle principali bande caratteristiche dei gruppi funzionali di composti organici.

Struttura della verifica di profitto:

Scritta

Descrizione verifica profitto:

Esame scritto.

Testi di riferimento :

R. M. Silverstein, F. X. Webster, "Identificazione Spettroscopica di Composti Organici", 2a edizione, Casa Editrice Ambrosiana, 2006.

J. R. Chapman, "Practical Organic Mass Spectrometry", Wiley, 1995.

H. Friebolin, "Basic One- and Two-Dimensional NMR Spectroscopy", VCH, 1991.

H. Günther, "NMR Spectroscopy", 2nd ed., John Wiley & Sons, 1994.

Ausili didattici :

Dispense ed appunti di lezione.

PROCESSI E IMPIANTI INDUSTRIALI CHIMICI 1

(Titolare: Prof. GIUSEPPE MASCHIO)

Periodo: I anno, 1 semestre
Indirizzo formativo: Corsi comuni
Commissione di profitto: Prof. MASCHIO GIUSEPPE (PO) - Presidente
Prof. BEZZO FABRIZIO (Pa) - Membro
Prof. GUARISE GIAN BERTO (PO) - Membro

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

Obiettivi formativi :

Fornire gli strumenti teorici e applicativi per la descrizione di operazioni fondamentali dell'industria chimica, e per la progettazione di massima e la gestione di alcune apparecchiature per processi di separazione di materia e di scambio ed energia. Esaminare gli aspetti fondamentali nella distribuzione dei servizi generali di fabbrica e fornire gli elementi per la comprensione della documentazione tecnica degli impianti di processo.

Metodi didattici :

Lezioni in aula attrezzata con audiovisivi.

Contenuto dell'attività formativa :

Circuiti idraulici: Valvole, raccordi, tubazioni.

Principi di funzionamento delle macchine a fluido. Trasporto di liquidi; pompe volumetriche e cinetiche. Trasporto di gas; compressori, ventilatori, soffianti.

Scambio termico senza cambiamento di fase; scambiatori di calore a tubi concentrici, a fascio tubiero, a piastre.

Scambio termico con cambiamento di fase: ebollizione e bollitori.

Separazione per evaporazione; evaporatori a semplice e a multiplo effetto.

Schematizzazione degli impianti: Elementi di base per la comprensione e lettura di uno schema di impianto, Principali tipi di rappresentazione grafica, Elementi concettuali del controllo di processo.

Struttura della verifica di profitto :

Orale

Descrizione verifica profitto :

Orale; il candidato all'atto dell'esame dovrà discutere un breve elaborato scritto sugli argomenti trattati nel corso.

Di norma gli esami hanno luogo presso il DIPIC (sala seminari) con inizio alle ore 9,30. Gli studenti sono invitati ad inviare un messaggio di posta elettronica a giuseppe.maschio@unipd.it per l'iscrizione all'appello d'esame, almeno con due giorni d'anticipo rispetto alla data in calendario.

Testi di riferimento :

"Coulson's & Richardson's Chemical Engineering", Vol. 1 (6th Ed.), Butterworth-Heinemann, Oxford, U.K. (2000).

"Coulson's & Richardson's Chemical Engineering", Vol. 6 (4th Ed.); Butterworth-Heinemann, Oxford, U.K. (2005).

Testi per consultazione:

McCabe, W.L., Smith, J.C. and Harriott, P., "Unit Operations of Chemical Engineering", 6th Ed., McGraw-Hill, New York, U.S.A. (2001).

"Coulson's & Richardson's Chemical Engineering", Vol. 2 (5th Ed.), Butterworth-Heinemann, Oxford, U.K. (2002).

R. Perry, "Perry's Chemical Engineers' Handbook", McGraw-Hill, New York.

PROCESSI E IMPIANTI INDUSTRIALI CHIMICI 2

(Titolare: Prof. GIAN BERTO GUARISE)

Periodo: I anno, 2 semestre
Indirizzo formativo: Corsi comuni
Commissione di profitto: Prof. GUARISE GIAN BERTO (PO) - Presidente
Prof. BEZZO FABRIZIO (Pa) - Membro
Prof. BERTUCCO ALBERTO (PO) - Supplente
Prof. MASCHIO GIUSEPPE (PO) - Supplente
Prof. BAROLO MASSIMILIANO (St) - Supplente

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

Obiettivi formativi :

Fornire le necessarie conoscenze delle operazioni unitarie, dalla cui combinazione si formano i processi dell'industria chimica, e delle apparecchiature in cui dette operazioni si realizzano, apparecchiature che costituiscono gli elementi dell'impianto industriale. Le conoscenze riguardano sia la progettazione dell'operazione sia la gestione della stessa.

Metodi didattici :

Lezioni in aula attrezzata con audiovisivi, esercitazioni numeriche con l'ausilio di computer.

Contenuto dell'attività formativa :

Processi semplici di vaporizzazione e condensazione di sistemi binari e a molti componenti.

Distillazione continua multistadio di sistemi regolari, con lacuna di miscibilità, in corrente di vapore.

Distillazione discontinua.

Estensione ai sistemi a molti componenti.

Assorbimento di gas in liquido.

Estrazione liquido-liquido.

Colonne a piatti e a corpi di riempimento.

Struttura della verifica di profitto :

Orale

Testi di riferimento :

G.B. Guarise, "Lezioni di impianti chimici – Distillazione, Assorbimento, Estrazione liquido-liquido", 2a Ed., Cleup, Padova 2005.

M. Barolo, G.B. Guarise, "Esercizi di impianti chimici – Distillazione, Assorbimento, Estrazione liquido-liquido", 3a Ed., Cleup, Padova 2006.

J.D. Seader, E.J. Henley, "Separation Process Principles", Wiley, New York 1998.

PROVA FINALE

(Titolare: da definire)

Periodo: Il anno, annuale

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Commissione di profitto:

Tipologie didattiche: ; 47,00 CFU

Struttura della verifica di profitto :

Scritta, Orale

SINTESI E REATTIVITÀ INORGANICA

(Titolare: Prof. LUCIANO PANDOLFO)

Periodo: I anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Commissione di profitto: Prof. PANDOLFO LUCIANO (PaC) - Presidente

Prof. CASARIN MAURIZIO (PO) - Membro

Tipologie didattiche: 24A+48L; 6,00 CFU

Sede dell'insegnamento : Dipartimento di Scienze Chimiche.

Prerequisiti :

Conoscenze di base di chimica inorganica, organica e di coordinazione.

Obiettivi formativi :

Il corso verte prevalentemente sullo studio delle interazioni che portano alla formazione di Polimeri di Coordinazione (CP), sistemi ordinati infinitamente estesi, costituiti da specie metalliche e leganti organici polidentati, assemblati attraverso interazioni molecolari e/o supramolecolari.

Metodi didattici :

Lezioni frontali e esercitazioni di laboratorio.

Contenuto dell'attività formativa :

Durante le lezioni frontali verranno presentati e discussi i principi alla base della sintesi e caratterizzazione di diversi polimeri di coordinazione (CP), sistemi per i quali si stanno sviluppando ipotesi di utilizzo in alcuni settori tecnologici avanzati quali immagazzinamento di gas, riconoscimento molecolare, catalisi, etc..

Nel corso delle attività di laboratorio saranno effettuate le sintesi e caratterizzazioni di alcuni di tali sistemi ibridi (organici-inorganici) molecolari e supramolecolari. In particolare, si prevede la sintesi di sistemi a base di ioni Cu(II) connessi attraverso leganti polidentati quali anioni carbossilato e sistemi azotati, e/o interazioni "deboli" (H-bonds, pi-stacking) a formare CP o network supramolecolari, nonché la loro caratterizzazione attraverso comuni tecniche analitiche e spettroscopiche e misure di suscettività magnetica. Verrà inoltre utilizzato specifico software grafico per la determinazione delle connessioni molecolari e supramolecolari che portano alla formazione di CP e altri network supramolecolari.

Struttura della verifica di profitto :

Orale

Descrizione verifica profitto :

Svolgimento di una prova orale con discussione delle relazioni di laboratorio.

Testi di riferimento :

J.W. Steed, J. L. Atwood "Supramolecular Chemistry", 2000, Wiley.

SPETTROSCOPIE APPLICATE

(Titolare: Prof. DANILO PEDRON)

Periodo: I anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni
Commissione di profitto: Prof. PEDRON DANILO (PaC) - Presidente
Prof.ssa FERRARINI ALBERTA (PaC) - Membro

Tipologie didattiche: 32A+32L; 6,00 CFU
Sede dell'insegnamento : Dipartimento di Scienze Chimiche.

Prerequisiti :

Conoscenze acquisite nei Corsi della Laurea Triennale, in particolare Chimica Fisica II e Laboratorio di Chimica Fisica.

Obiettivi formativi :

Il corso vuole fornire i principi su cui si basano le principali tecniche spettroscopiche, in particolare quelle che trovano maggiori utilizzo in ambito industriale, e mostrare alcuni esempi di applicazioni mediante esperienze di laboratorio.

Metodi didattici :

Lezioni frontali e esercitazioni di laboratorio.

Contenuto dell'attività formativa :

Caratteristiche dell'interazione radiazione - materia.

Proprietà della radiazione elettromagnetica e tipi di transizioni indotte dalla radiazione. Intensità e larghezze di righe.

Generalità sulla strumentazione per esperimenti spettroscopici e sulle tecniche sperimentali. Informazioni ottenibili da misure spettroscopiche.

Spettroscopie vibrazionali. Principi di base delle transizioni vibrazionali. Strumentazione in Trasformata di Fourier. Spettroscopia IR in trasmissione e in riflessione.

Uso della spettroscopia NIR (vicino IR) per il controllo di qualità di polimeri.

Le caratteristiche della spettroscopia Raman. Strumentazione. Applicazioni della spettroscopia Raman nello studio di materiali.

Spettroscopie di assorbimento ed emissione (fluorescenza e fosforescenza) nel visibile e vicino UV. Caratteristiche molecolari responsabili delle transizioni indotte dalla radiazione. Analisi dei cromofori usati come fattori protettivi nelle creme solari. Confronto di spettri di eccitazione ed emissione. Misure di Fluorescenza per l'analisi di farmaci.

I fondamenti della Risonanza Magnetica Nucleare. Parametri rilevanti nella spettroscopia NMR. Tecniche sperimentali ad alta e a bassa risoluzione. Applicazioni della spettroscopia NMR per la caratterizzazione di sistemi polimerici.

Struttura della verifica di profitto :

Orale

Descrizione verifica profitto :

Valutazione delle relazioni di laboratorio ed esame orale.

Testi di riferimento :

Dispense di lezione e materiale fornito dal Docente.

P. Atkins e J. De Paula, "Atkins' Physical Chemistry", 8th ed. 2006, Oxford University Press.