



Bollettino Notiziario - A.A. 2021/2022

LAUREA IN CHIMICA INDUSTRIALE (ORD. 2014)

Curriculum: Corsi comuni

CHIMICA ANALITICA 2

Titolare: Prof. PAOLO PASTORE

Mutuato da: Laurea in Chimica (Ord. 2014)

Periodo: III anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 48A+48L; 10,00

Prerequisiti:

E' ritenuto di estrema importanza didattica avere acquisito conoscenze significative nel campo della Chimica Generale e Inorganica, Chimica Organica e Chimica Fisica nonché avere superato l'esame di Chimica Analitica I .

Conoscenze e abilità da acquisire:

Acquisizione dei principi fondamentali delle più importanti tecniche analitiche strumentali e fornire le basi per una corretta utilizzazione della strumentazione e del dato analitico. Il corso di Chimica Analitica II si propone l'acquisizione da parte dello studente della manualità connessa all'utilizzo delle principali tecniche strumentali di laboratorio per mezzo di determinazioni analitiche di interesse sia teorico che pratico nel campo ambientale alimentare ed industriale. Inoltre vuole fornire una conoscenza di base dei principali metodi statistici per il trattamento dei dati analitici.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

In aula, l'apprendimento viene facilitato per mezzo della visualizzazione degli argomenti trattati mediante l'uso di mezzi informatici adeguati. In laboratorio l'apprendimento viene facilitato dalla presenza di numerose figure tecnico-professionali a fianco del docente.

Contenuti:

Metodi di analisi mediante distribuzione tra fasi. Estrazione. Ripartizione di uno o più componenti tra due fasi. Costante di ripartizione, rapporto di distribuzione, frazione estratta. Fattori che governano la distribuzione e l'estrazione. Gas-cromatografia. Teoria dei piatti e dinamica, profilo di distribuzione, altezza equivalente del piatto teorico (HETP). Influenza della velocità dell'eluente e della temperatura sulla separazione. La risoluzione e l'efficienza di una colonna. Analisi qualitativa e quantitativa. Strumentazione. Rivelatori, loro efficienza nella risposta, selettività, condizioni operative. Colonne a riempimento e capillari. Cromatografia su colonna, su carta, TLC, HPLC, Cromatografia HPLC in fase normale ed in fase inversa. Ottimizzazione dell'eluente. Scambio ionico e cromatografia di scambio ionico con soppressione. Caratteristiche di uno scambiatore ionico, selettività. Cromatografia di esclusione dimensionale. Cromatografia con fluidi supercritici. Elettroanalitica. Le reazioni elettrochimiche: trasferimento di carica e di materia, equazione del flusso. Metodi voltammetrici. Metodi polarografici, amperometria, biampereometria. Coulometria. Metodi potenziometrici, ISE. Metodi conduttometrici. Metodi di analisi spettrofotometrici. Generalità sull'interazione radiazione elettromagnetica materia Analisi spettrofotometrica di assorbimento, UV-VIS, IR. Legge di Lambert-Beer e sue deviazioni. Strumentazione. Titolazioni spettrofotometriche, equilibri. Spettrometria di emissione e di assorbimento atomico. Atomizzatori e sorgenti. Fluorescenza molecolare. Spettrometria di massa. Strumentazione. Produzione degli ioni, loro separazione e raccolta. Strumenti a singolo e doppio fuoco. Strumento a tempo di volo a quadrupolo. Potere risolutivo di uno spettrometro di massa. Accoppiamento gas-cromatografo-SM: Sistemi di introduzione del campione. Metodi di ionizzazione e procedure. Ionizzazione elettronica (EI), ionizzazione chimica (CI), con laser (MALDI). Trattamento statistico dei dati analitici: a) definizioni di base; b) distribuzione dell'errore e limite di rivelabilità; c) test statistici; d) regressione con il metodo dei minimi quadrati; e) interferenze ed effetto matrice; f) analisi quantitativa tramite retta di taratura (calibrazione esterna), metodo delle aggiunte standard, uso dello standard interno. Le esperienze di laboratorio riguardano le seguenti tecniche: gas-cromatografia, HPLC, cromatografia ionica, spettrofotometria UV-VIS, spettroscopia di assorbimento atomico, potenziometria con ISE.

Modalità di esame:

L'accertamento finale consiste in una prova orale che includerà un accertamento sulle esperienze di laboratorio.

Criteri di valutazione:

Il voto finale è espresso in trentesimi ed è superato con un punteggio di almeno 18/30.

Testi di riferimento:

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Oltre ai testi consigliati, dispense fornite allo studente, sia per la parte di statistica che per la parte che riguarda le esperienze di Laboratorio.

CHIMICA BIOLOGICA

Titolare: Prof.ssa DONATELLA CARBONERA

Mutuato da: Laurea in Chimica (Ord. 2014)

Periodo: I anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 48A; 6,00

Prerequisiti:

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

Conoscenze e abilità da acquisire:

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

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Lezioni frontali con esercizi in aula su argomenti specifici supportate da utilizzo di slides.

Contenuti:

Generalità sull'organizzazione della cellula. Eucarioti e procarioti. N Il codice genetico. Proteine. Struttura I, II, III, IV. Proteine globulari e fibrose. Cenni alle tecniche di purificazione di proteine. Motivi che determinano la stabilità della struttura tridimensionale, denaturazione. Esempi di strutture tridimensionali di proteine. Cooperatività e allosteria. Il trasporto dell'ossigeno: mioglobina ed emoglobina; grafico di Hill; modello MWC; motivi strutturali; effetto Bohr; anemia falciforme. Esempi di relazione struttura-funzione: proteasi, anticorpi. Enzimi. Cinetica di Michaelis-Menten; inibitori competitivi e non. Enzimi allosterici: controllo e attivazione. Lipidi. Membrane biologiche. Polisaccaridi. Bioenergetica. Il flusso dell'energia negli organismi viventi; I composti ricchi di energia; il significato energetico dei cicli metabolici; ossidoriduzioni biologiche; la fotosintesi; la fosforilazione ossidativa. ucleotidi e acidi nucleici. DNA, RNA. REplicazione, trascrizione e sintesi proteica.

Modalità di esame:

L'esame consisterà in una prova scritta da svolgersi in due ore. Verranno formulate venti domande sul programma svolto. Alcune di queste saranno domande aperte, altre a scelta multipla. verranno considerati anche esercizi di cinetica enzimatica con calcolo numerico.

Criteri di valutazione:

Verranno valutate l'acquisizione delle proprietà generali della chimica biologica e la capacità di applicare ed utilizzare le conoscenze fornite dal corso a soluzioni di problemi specifici.

Testi di riferimento:

D.Voet, J. G. Voet, C.W. Pratt, Fondamenti di Biochimica. : Zanichelli, L. Streyer, Biochimica. : Zanichelli,

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Oltre ai testi suggeriti verranno fornite le slides utilizzate dalla docente nelle lezioni frontali.

CHIMICA DEGLI ALIMENTI

Titolare: Prof.ssa ELISABETTA SCHIEVANO

Periodo: I anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 48A; 6,00

Prerequisiti:

Chimica organica 1, Chimica organica 2, Chimica analitica 1, Chimica analitica 2

Conoscenze e abilità da acquisire:

Il corso intende fornire le conoscenze sulla composizione chimica e sulle caratteristiche strutturali dei principali componenti presenti negli alimenti con particolare riferimento alle trasformazioni che essi possono subire durante la cottura o lavorazioni industriali. Il corso, inoltre, fornisce le conoscenze sui principali metodi analitici per l'analisi degli alimenti.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Lezioni d'aula svolte con l'ausilio della proiezione di diapositive che saranno rese disponibili agli studenti.

Contenuti:

1. Chimica delle principali categorie di sostanze alimentari: Amminoacidi, peptidi e proteine: -Proprietà chimico-fisiche di amminoacidi e peptidi, conformazione delle proteine. Amminoacidi essenziali e valore biologico delle proteine. Proprietà funzionali delle proteine e trasformazioni a carico delle proteine. La reazione di Maillard. Carboidrati: -Monosaccaridi e oligosaccaridi, potere dolcificante, reazioni e trasformazioni a carico degli zuccheri (riduzione, ossidazione e caramellizzazione). Estrazione del saccarosio da canna da zucchero e da barbabietola. -Polisaccaridi, amidi, amidi modificati, pectina, alginati, carragenani. Idrolisi dell'amido. -Lipidi -Lipidi saponificabili: oli e grassi, proprietà chimico-fisiche degli acidi grassi, e dei trigliceridi. Trasformazione dei lipidi presenti negli alimenti: idrolisi enzimatica, perossidazione dei lipidi insaturi. Cere, fosfolipidi, emulsionanti. -Lipidi insaponificabili - Vitamine - Additivi alimentari - Pigmenti - L'aroma. Sostanze aromatiche e basi molecolari del gusto dolce e amaro. 2. Alimenti specifici: Uova e derivati; cereali e produzione prodotti da forno, birra e produzione della stessa, latte, caseificazione e prodotti lattiero-caseari; carni; vino; olio d'oliva, di semi e loro

derivati. 3. Analisi degli alimenti - Introduzione all'analisi degli alimenti - Caratteristiche sensoriali - Analisi preliminari: determinazione dell'acqua, della densità, del pH - Esempio di analisi completa di un alimento - Analisi cromatografica della composizione acidica e sterolica dei grassi - Analisi spettrofotometriche di un olio - Cenni all'analisi di alcuni alimenti: latte, olio, vino, acque - Individuazione delle sofisticazioni - Tracciabilità di un alimento - Determinazione di alcuni contaminanti alimentari: ocratossine, nitrosammine, ammine biogene, pesticidi, ecc. - NMR nell'analisi di alimenti

Modalità di esame:

L'esame comprenderà una prova scritta che verterà sugli argomenti trattati in aula.

Criteri di valutazione:

La valutazione della preparazione dello studente si baserà sul livello di conoscenza approfondita e puntuale degli argomenti trattati a lezione.

Testi di riferimento:

F. Tateo, N. Bononi, Guida all'Analisi Chimica degli Alimenti. : ARS, 2003 H.-D. Belitz, W. Grosch, P.Schieberle, Food Chemistry. : Springer, 2009 P. Cappelli, V. Vannucchi, Chimica degli Alimenti. : Zanichelli, 2005 T. P. Coultate, La chimica degli alimenti. Bologna: Zanichelli, 2005 AOAC (Association of Official Analytical Chemists), Official methods of analysis. : ,

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Dispense e appunti di lezione. Articoli recenti pubblicati su riviste di analisi degli alimenti (Food. Chem., J. Anal. Food Chem., etc.)

CHIMICA E TECNOLOGIA DELLA CATALISI

Titolare: Prof. MARCO ZECCA

Periodo: I anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 48A; 6,00

Prerequisiti:

Chimica inorganica, Chimica organica 1, Chimica organica 2

Conoscenze e abilità da acquisire:

Scopo del corso è di introdurre le conoscenze di base sulla catalisi industriale omogenea, con particolare riferimento all'impiego dei composti metallorganici, ed eterogenea, con particolare riferimento alle condizioni gas-solido. Per entrambe le classi verranno illustrati i fenomeni fondamentali alla base dell'azione catalitica, anche attraverso la descrizione di processi catalitici industriali esemplari, sia omogenei che eterogenei. Nel caso dei catalizzatori omogenei particolare attenzione sarà rivolta alle relazioni fra struttura molecolare e prestazione catalitica. Nel caso dei catalizzatori eterogenei l'attenzione sarà rivolta alla loro costituzione, ai principali parametri morfologici e chimico-fisici da cui dipende la prestazione catalitica, ai problemi di stabilità in condizioni di processo, ai possibili effetti del trasporto di massa. Al termine del corso gli studenti dovrebbero conoscere quali tipi di catalizzatori sono utili per alcune classi di reazioni, come i catalizzatori attivano i reagenti ed evolvono durante il processo catalitico, come possano controllare la regio- e stereochimica delle reazioni, come preservare o ripristinare la loro attività e selettività.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Il corso verrà svolto mediante lezioni frontali (48 ore, in italiano), parte della quali con uso della lavagna classica e in parte con proiezione di diapositive. Si raccomanda comunque agli studenti di raccogliere appunti personali di lezione. È ammessa la registrazione vocale delle lezioni.

Contenuti:

Cenni di cinetica chimica. Attività e selettività nei catalizzatori; concetto di sito attivo; il ciclo catalitico. Importanza economica e ambientale della catalisi. Catalisi omogenea: processi di auto-ossidazione metallo-catalizzata. Catalisi metallorganica: legame metallo-CO e metallo-alchene; regola dei 16-18 elettroni; dissociazione di leganti, addizione ossidativa, eliminazione riduttiva; inserzione migratoria, ?- e ??eliminazione. Idroformilazione: basicità e ingombro sterico delle fosfine (parametro elettronico, angolo di cono) e loro ruolo nei catalizzatori modificati. Sintesi industriale dell'acido acetico per carbonilazione del metanolo. Idrogenazione di alcheni: catalizzatore di Wilkinson; sintesi enantioselettive industriali (L-DOPA, mentolo, Metolachlor); natura cinetica dell'enantioselezione. Polimerizzazione stereospecifica di alcheni con catalizzatori "single-site" e Ziegler-Natta Catalisi eterogenea: funzionalità, natura chimica e costituzione dei catalizzatori. Fisisorbimento: misura dell'area superficiale di solidi. Chemisorbimento: generalità e teoria elettronica del chemisorbimento sulla superficie dei metalli di specie atomiche e molecolari (CO, diazoto); principio di Sabatier; isoterma di Langmuir. Trattamento microcinetico dell'ossidazione di CO su rodio. Catalizzatori acidi: allumino-silicati; forza dei siti acidi; chemisorbimento di idrocarburi. Catalizzatori non supportati: area superficiale nei solidi non porosi; area superficiale di un solido poroso; fenomeni di diffusione, regime cinetico e diffusivo, efficienza e modulo di Thiele. Catalizzatori supportati: supporto e sue caratteristiche; profili di distribuzione del componente attivo; energia superficiale, dispersione, esposizione delle facce cristallografiche e relazioni con l'attività catalitica. Principali fenomeni di disattivazione dei catalizzatori eterogenei e loro rigenerazione. Zeoliti: microporosità, selettività di forma, disattivazione e rigenerazione in continuo nel processo FCC. Marmitte catalitiche: generalità, catalizzatori a "tre vie". Processo SCR Catalisi bifunzionale: reforming catalitico.

Modalità di esame:

Esame orale

Criteri di valutazione:

Gli elementi considerati nella valutazione del colloquio orale sono i seguenti: 1) capacità e prontezza di inquadramento degli argomenti in discussione; 2) capacità di sviluppare gli argomenti in discussione in modo autonomo; 3) sicurezza nell'esposizione; 4) livello di dettaglio raggiunto nell'illustrazione degli argomenti in discussione; 5) capacità di collegamento logico fra concetti e argomenti diversi, anche secondo schemi non necessariamente messi in evidenza durante le lezioni; 6) uso appropriato del linguaggio, di concetti teorici e modelli.

Testi di riferimento:

Ib Chorkendorff, J.W. (Hans) Niemantsverdriet, Concepts of Modern catalysis and Kinetics, 2nd edition. Weinheim (D): Wiley-VCH, 2007 Rothenberg, Gadi, Catalysis-Concepts and green applications. Weinheim: Wiley-VCH, 2008 Roel Prins, Anjie Wang, Xiang Li, Introduction to Heterogeneous Catalysis. London: World Scientific Publishing, 2016 Francesco Neve, Chimica di coordinazione - Dalla teoria alla pratica. Padova: Piccin,

CHIMICA FARMACEUTICA

Titolare: Prof. STEFANO MORO

Periodo: I anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 48A; 6,00

Prerequisiti:

Chimica organica: proprietà delle molecole organiche (acidità/basicità, polarità, proprietà dei gruppi funzionali); fondamenti di biochimica: amminoacidi e proteine (strutture, stabilità, individuazione del sito attivo).

Conoscenze e abilità da acquisire:

Acquisire le nozioni basilari negli argomenti fondamentali della chimica farmaceutica e prendere in considerazione in modo dettagliato alcuni capitoli particolari scelti tra quelli proposti dagli studenti. Ogni anno vengono trattati alcuni capitoli basilari: legami farmaco-substrato, recettori, metabolismo. Chimica organica in chimica farmaceutica: si considereranno le sintesi di diversi farmaci. E' richiesta la capacità di esporre chiaramente i punti fondamentali di un argomento trattato e di saperli anche discutere anche per quanto riguarda la sintesi di farmaci.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Lezioni d'aula.

Contenuti:

Cenni di farmacologia. Farmacocinetica: la concentrazione plasmatica dei farmaci: assorbimento, distribuzione, metabolismo ed eliminazione. Farmacodinamica: Recettore, definizioni e caratteristiche, classi di recettori. La ricerca di un nuovo 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. Farmaci antitumorali. Farmaci antibatterici e antivirali. Il sistema cardiovascolare e l'ipertensione. Il dolore: farmaci antiinfiammatori, anestetici locali e farmaci contro il dolore acuto (morfina e derivati). Oltre a questo materiale verrà trattato qualche capitolo della chimica farmaceutica di particolare interesse per gli studenti presenti.

Modalità di esame:

Colloquio orale

Criteri di valutazione:

Sarà valutata l'acquisizione delle conoscenze e delle abilità più sopra descritte.

Testi di riferimento:

CONTENUTO NON PRESENTE

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Testi consigliati e appunti di lezione

CHIMICA FISICA 1

Titolare: Prof. ABDIRISAK AHMED ISSE

Periodo: Il anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 52A+35E; 10,00

Prerequisiti:

Matematica , Fisica generale 1, Chimica generale ed inorganica.

Conoscenze e abilità da acquisire:

Il corso si propone di fornire i concetti e i metodi della termodinamica classica. Alla fine del corso lo studente dovrebbe essere in grado di applicarli a problemi di interesse chimico e fisico.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Lezioni frontali con utilizzo di diapositive e della lavagna (per derivazioni ed esercizi). Verrà incoraggiata la partecipazione attiva degli studenti, soprattutto nelle esercitazioni.

Contenuti:

1) Grandezze di stato e funzioni di stato. 2) Principi della termodinamica. 3) Potenziali termodinamici, proprietà differenziali delle funzioni di stato. 4) Proprietà termodinamiche delle sostanze pure. 4) Equilibri di fase delle sostanze pure. 5) Proprietà termodinamiche dei sistemi a più componenti. 6) Soluzioni diluite e proprietà colligative. 7) Soluzioni ioniche. 8) Celle galvaniche e loro descrizione termodinamica. 9) Descrizione macroscopica della cinetica chimica; meccanismi di reazione.

Modalità di esame:

L'esame si compone di una prova scritta, che consiste nella soluzione di alcuni esercizi di termodinamica, e di una prova orale. La prova scritta potrà essere sostituita da prove parziali, che avranno luogo durante lo svolgimento del corso. Il superamento della prova scritta è condizione necessaria per l'ammissione alla prova orale. Il voto finale terrà conto degli esiti delle prove parziali scritte (o della prova finale scritta) e della prova orale.

Criteri di valutazione:

La valutazione della preparazione dello studente si baserà sulla comprensione degli argomenti svolti, sull'acquisizione dei concetti e delle metodologie proposte e sulla capacità di applicarli in modo autonomo.

Testi di riferimento:

P. W. Atkins, J. dePaula, Physical Chemistry. : Oxford: OUP, 2009

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Materiale sugli argomenti del corso e testi di esercizi (compresi modelli di compiti di esame) verranno messi a disposizione dal docente.

CHIMICA FISICA 2

Titolare: Prof. ANTONIO TOFFOLETTI

Periodo: Il anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 48A+10E; 7,00

Prerequisiti:

Matematica, Fisica generale 1, Fisica generale 2, Chimica fisica 1

Conoscenze e abilità da acquisire:

Acquisire i principi base della Meccanica Quantistica. Capire come la Meccanica Quantistica descrive gli atomi, le molecole e le loro energie. Conoscere i principi base dell'interazione tra radiazione elettromagnetica e materia. Capire i principi su cui si basano le spettroscopie di assorbimento, di emissione e di "scattering".

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Lezioni d'aula svolte con l'ausilio della proiezione di diapositive che, in alcuni casi, saranno rese disponibili agli studenti. Svolgimento in aula di esercizi numerici su sistemi atomici e molecolari con gli strumenti teorici trattati nelle lezioni frontali. Esempi di approccio teorico a problemi attinenti ai contenuti del corso.

Contenuti:

L'origine della quantomeccanica: esperimenti e teorie all'origine della discretizzazione dell'energia e della dualità particella-onda. Dinamica dei sistemi microscopici: l'equazione di Schroedinger. Postulati della Meccanica Quantistica. Modelli quantomeccanici per i moti traslazionali, rotazionali e vibrazionali. Cenni alla teoria perturbativa indipendente dal tempo. Soluzioni quantomeccaniche per l'atomo di idrogeno. Momento angolare di spin e stati con diversa molteplicità di spin. Principio variazionale e teoria di campo medio per atomi con più elettroni. Accoppiamento spin-orbita. Approssimazione di Born-Oppenheimer. Teorie del legame: teoria degli orbitali molecolari e del legame di valenza. Orbitali molecolari per molecole poliatomiche: metodo di Hückel e teorie di campo medio (Hartree-Fock e DFT). Interazione radiazione elettromagnetica-materia e cenni alla teoria perturbativa dipendente dal tempo. Cenni alla spettroscopia rotazionale. Modelli quantomeccanici per le vibrazioni e i modi normali. Assorbimento infrarosso e "scattering" Raman. Modi normali delle molecole poliatomiche. Spettroscopie elettroniche: assorbimento, fluorescenza e fosforescenza. Principio di Frank-Condon. Spettroscopie magnetiche: principi delle spettroscopie NMR ed EPR. Accoppiamento scalare J in NMR, sua origine e sue conseguenze sullo spettro NMR. Accoppiamento di Fermi.

Modalità di esame:

Prova scritta seguita da colloquio orale. In alcuni casi (tipicamente appelli con pochissimi studenti iscritti) sarà possibile concordare col docente un esame con una sola prova.

Criteri di valutazione:

Verranno valutate sia le conoscenze dei contenuti indicati nel seguito, che la comprensione generale dell'approccio chimico-fisico alla descrizione della struttura atomica e molecolare e della interazione con la radiazione.

Testi di riferimento:

Peter Atkins, Julio De Paula, Chimica Fisica. : Zanichelli, 2012 Peter Atkins, Julio De Paula, Physical Chemistry. : Oxford University Press, 2010

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Alcune delle diapositive proiettate a lezione (quelle concernenti argomenti trattati in modo non sufficientemente approfondito nel testo) saranno rese disponibili agli studenti.

CHIMICA FISICA INDUSTRIALE

Titolare: Prof. SAVERIO SANTI

Periodo: III anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 40A+30E+24L; 10,00

Prerequisiti:

L'insegnamento richiede conoscenze di matematica (Matematica), di termodinamica (Chimica fisica 1) e di meccanica (Fisica Generale 1).

Conoscenze e abilità da acquisire:

Il corso è finalizzato all'approccio alla termodinamica di non equilibrio, per acquisire le conoscenze necessarie per lo studio dei processi industriali, con riferimento sia alle trasformazioni fisiche che a quelle chimiche. Per quanto riguarda le trasformazioni chimiche, l'insegnamento tende a fornire le conoscenze relative alle principali tipologie di reazioni complesse in fase gas e in fase condensata, alle teorie fondamentali della cinetica chimica e loro interpretazione meccanicistica, alle relazioni struttura-reattività e agli effetti del mezzo di reazione. Inoltre l'insegnamento cercherà di fornire allo studente le conoscenze necessarie per eseguire in laboratorio le misure cinetiche di base e interpretare le informazioni disponibili in pubblicazioni scientifiche e monografie. Per quanto riguarda le trasformazioni fisiche l'insegnamento fornirà le conoscenze di base per la descrizione dei fenomeni di trasporto e la capacità di impostare e risolvere il bilancio per le proprietà fisiche più importanti per le quali vale il principio di conservazione. Una parte dell'insegnamento (1 CFU, 10 ore di attività per ogni studente) è dedicata ad "Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro", come previsto dal Regolamento delle Attività Didattiche (RAD). Gli studenti dovranno risolvere una problematica industriale proposta da un'azienda, presentando i risultati in un work project.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Le lezioni teoriche e gli esercizi in aula sono svolti con l'ausilio della proiezione di diapositive, integrati da alcuni esperimenti di cinetica chimica eseguiti da gruppi di 2-3 studenti, che presenteranno relazioni scritte dei risultati ottenuti in laboratorio. Gli studenti, suddivisi in gruppi di 5-6, svilupperanno un work project collaborando con le aziende. E' previsto almeno un incontro in azienda. I docenti del Corso di Laurea saranno disponibili a supportare il lavoro degli studenti, tenendo conto delle tematiche da affrontare e valutando con le aziende il risultato finale.

Contenuti:

Parte A (4 CFU) Effetto della temperatura sulla velocità di reazione. Equazioni di van't Hoff e Arrhenius; effetto di T in reazioni complesse. Legge di distribuzione di Boltzmann. Teoria delle collisioni. Cenni di termodinamica statistica: le funzioni di partizione. Teoria della velocità assoluta. Teoria di Lindemann-Christiansen. Postulato di Hammond. Formulazione termodinamica della teoria dello stato di transizione. Interpretazione dei parametri termodinamici di attivazione: reazioni di sostituzione nucleofila SN1 e SN2. Effetti del mezzo. Effetto solvente: variazione del momento di dipolo, teoria di Kirkwood. Ioni in soluzione: teoria di Debye-Hückel e teoria elettrostatica. Effetto della pressione idrostatica. Principi di NMR. Frequenza di Larmor e Zeeman splitting. NMR pulsato. Spostamento chimico e molteplicità. NMR dinamico: determinazione della dinamica dell'equilibrio e dell'energia di attivazione della N,N-dimetilformammide (DMF). La teoria di Marcus. Esperienze di laboratorio. - Misure cinetiche veloci con tecniche stopped-flow. - Cinetica di idrolisi di un alogenuro alchilico terziario: effetto della temperatura ed effetto del solvente. - NMR dinamico: cinetica di scambio della N,N-dimetilpropionammide.

Parte B (5 CFU) Fenomeni 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. Regime transitorio. Irraggiamento. Bilanci dei processi industriali. Classificazione dei processi ed equazione generale di bilancio. Bilanci di energia; bilanci in assenza ed in presenza di reazioni chimiche. PARTE C (1 CFU) Work Project. L'obiettivo è rafforzare il contatto tra gli studenti e il mondo del lavoro consentendo agli studenti di applicare le conoscenze acquisite a reali problematiche aziendali. In particolare, s'intende realizzare un'occasione di confronto tra studenti e imprese del Veneto, consentendo agli studenti di elaborare proposte originali per affrontare problematiche specifiche avanzate direttamente dalle imprese, attraverso un work project.

Modalità di esame:

L'acquisizione delle conoscenze e delle abilità attese viene verificata con una prova orale sugli argomenti svolti a lezione e sulle esperienze condotte in laboratorio: 1. fenomeni di trasporto e la capacità di impostare e risolvere il bilancio per le proprietà fisiche più importanti per le quali vale il principio di conservazione: trasporto di quantità di moto dei fluidi ideali, trasporto di calore e irraggiamento; 2. teorie cinetiche: effetto della temperatura e del solvente, reazione tra ioni ed effetto della forza ionica, reazioni di trasferimento elettronico in fase omogenea; 3. discussione sulle esperienze di laboratorio: cinetica di idrolisi di un alogenuro alchilico terziario, effetto della temperatura e del solvente, cinetica di scambio della N,N-dimetilpropionammide via NMR dinamico. 4. gli studenti presenteranno il work project e sarà organizzato un incontro di presentazione dei lavori svolti aperto a docenti, studenti e aziende coinvolte.

Criteri di valutazione:

La verifica delle conoscenze e delle abilità acquisite si baserà sui seguenti criteri: 1. comprensione degli argomenti svolti a lezione; 2. capacità di ricavare la legge cinetica delle principali tipologie di reazioni complesse e d'illustrare le principali teorie cinetiche; 3. capacità di impostare e risolvere il bilancio per le proprietà fisiche più importanti per le quali vale il principio di conservazione; 3. capacità di eseguire in laboratorio esperimenti di cinetica chimica; 4. capacità di redigere relazioni chiare e concise; 5. capacità di risolvere una problematica industriale proposta da un'azienda, presentando i risultati in un work project.

Testi di riferimento:

R.B. Bird; W.E. Stewart, E.N. Lightfoot, Fenomeni di trasporto. Milano: Ambrosiana, 1970 K. S. Laidler, Chemical Kinetics. <http://www.abebooks.com>: Prentice Hall, 1989 K. A. Connors, "", VCH, Chemical Kinetics. New York: VCH, 1990

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Le dispense dei docenti e le slide usate a lezione vengono messe a disposizione dello studente su moodle. Saranno suggeriti alcuni testi di approfondimento.

CHIMICA FORENSE

Titolare: Prof. VALERIO CAUSIN

Periodo: I anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 48A; 6,00

Prerequisiti:

Per questo insegnamento non sono previsti prerequisiti.

Conoscenze e abilità da acquisire:

L'obiettivo dell'insegnamento è presentare le possibili applicazioni della chimica in ambito giudiziario. I cenni di legislazione consentiranno allo studente di comprendere le problematiche peculiari dell'attività del chimico forense sia per quanto riguarda la realizzazione degli accertamenti sia per ciò che concerne l'interpretazione delle risultanze.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Lezioni frontali

Contenuti:

Cenni di legislazione La chimica forense nel processo civile e penale L'interpretazione del dato in scienza forense L'utilizzo del dato chimico in Tribunale Le droghe di abuso e i veleni Il DNA L'esame delle tracce di contatto (fibre, vernici, vetri, polimeri, ecc.) Gli accertamenti su documenti L'investigazione a seguito di incendi Gli esplosivi

Modalità di esame:

Scritto. Dieci domande aperte sui concetti chiave del corso.

Criteri di valutazione:

L'esame sarà teso a verificare la comprensione e la padronanza dei concetti esposti durante il corso

Testi di riferimento:

Causin V., Polymers on the Crime Scene. Forensic Analysis of Polymeric Trace Evidence. New York: Springer, 2015

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Appunti di lezione Le diapositive proiettate in aula saranno messe a disposizione degli studenti Durante l'insegnamento verranno consigliati testi e riferimenti per l'eventuale approfondimento di particolari argomenti

CHIMICA GENERALE E INORGANICA

Titolare: Prof. MAURO SAMBI

Mutuato da: Laurea in Chimica (Ord. 2014)

Periodo: I anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 64A+30E; 11,00

Prerequisiti:

Conoscenze elementari di matematica e fisica richieste per il test d'ingresso.

Conoscenze e abilità da acquisire:

Le lezioni in aula sono intese a fornire una prima alfabetizzazione chimica rigorosa agli studenti che si accingono allo studio della disciplina. La parte di esercitazioni prevede l'acquisizione degli elementi di base della stechiometria, cioè degli aspetti numerici dei più semplici concetti chimici.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Lezioni in aula; esercitazioni numeriche in aula. Una o due ore alla settimana sono generalmente riservate alle domande libere degli studenti, alla revisione di concetti complessi appresi durante la settimana, agli approfondimenti facoltativi.

Contenuti:

LEZIONI D'AULA: Il metodo scientifico. Stati di aggregazione della materia. Miscele (omogenee, eterogenee) e sostanze pure. Elementi e composti; atomi e molecole. Teoria atomistica. Il numero atomico ed il numero di massa. Isotopi. Unità di massa atomica. Massa atomica relativa. Mole. Percentuali in massa, formula minima, formula molecolare. Numeri di ossidazione e loro determinazione. Bilanciamento chimico in forma molecolare/ionica. Bilancio massa/carica. Bilanciamento di reazioni non-redox, e redox con i metodi dei numeri di ossidazione e delle semireazioni. Il legame chimico I: covalente, ionico e metallico. Strutture di Lewis. Metodo VSEPR. Struttura dell'atomo secondo la meccanica quantistica. Atomo di Bohr e suoi limiti. Principio di indeterminazione di Heisenberg. Dualità onda-particella. Funzione d'onda. Equazione di Schrödinger e sue soluzioni per l'atomo monoelettronico. Orbitali atomici. Spin dell'elettrone. Introduzione agli atomi polielettronici. Modello a gusci dell'atomo. Principio dell'Aufbau. Principio di esclusione di Pauli. Regola di Hund. Proprietà periodiche: raggio atomico e ionico, energia di ionizzazione, affinità elettronica, elettronegatività. Stechiometria degli idruri e degli ossidi binari. Proprietà acido/base degli ossidi. Il legame chimico II. Teoria LCAO-MO per molecole biatomiche omonucleari ed eteronucleari. Cenno alla teoria VB e confronto con la teoria MO. Gli orbitali ibridi del carbonio. Legge del gas perfetto. Legge di Dalton. Teoria cinetica dei gas. Distribuzione di Maxwell-Boltzmann delle velocità molecolari. Effusione. Gas reali. Equazione di Van der Waals. Interazioni intermolecolari. Struttura dei solidi. Equilibrio chimico. Legge di azione di massa. Principio di Le Chatelier. Termodinamica chimica. Prima e seconda legge della termodinamica. Legge di Hess. Energia libera di Gibbs. Criteri di spontaneità di una reazione chimica. Relazione tra costante di equilibrio e ΔG° . Equilibri in soluzione. Elettroliti forti e deboli. Acidi e basi di Arrhenius, Brønsted-Lowry, Lewis. Idrolisi dei sali. Soluzioni tampone. Sali poco solubili. Introduzione ai diagrammi di fase p, T per un componente. Regola delle fasi. Diagrammi di fase per miscele a due componenti volatili. Legge di Raoult. Distillazione. Miscele azeotropiche. Proprietà colligative. Elettrochimica. Potenziale standard di riduzione. Equazione di Nernst. Le pile. Corrosione e protezione dalla corrosione. L'elettrolisi. Leggi di Faraday. La sovratensione. Cinetica chimica. La velocità e l'ordine di reazione. Tempo di dimezzamento. Energia di attivazione. Equazione di Arrhenius. Meccanismi di reazione. Processi elementari. Rate-determining step. Catalizzatori. ESERCITAZIONI NUMERICHE IN AULA: esercizi e dimostrazioni su argomenti trattati nelle lezioni d'aula, con le quali sono strettamente coordinate.

Modalità di esame:

L'esame consiste di tre parti. (a) Una prova scritta della durata di tre ore, che richiede la risposta preliminare ad almeno quattro su sei quesiti di nomenclatura inorganica come requisito per la correzione del resto della prova, che prevede la risoluzione di tre esercizi articolati, ciascuno dei quali combina diverse conoscenze e competenze apprese prevalentemente nella parte di esercitazioni. Entro un anno solare dal superamento (con un punteggio di almeno 17/30), la prova scritta dà accesso (b) alla prova orale, in cui vengono valutate le conoscenze e competenze acquisite dallo studente prevalentemente nella parte teorica del corso, tipicamente mediante tre domande, per una durata globale tipica di 20-30 minuti. Due esiti negativi della prova orale impongono la ripetizione della prova scritta. Il voto finale è la media delle valutazioni conseguite nelle due prove.

Criteri di valutazione:

Costituiscono elementi di valutazione della prova scritta la correttezza dei risultati numerici, l'esplicitazione dei procedimenti attuati per ottenerli, la coerenza interna tra risultati logicamente interdipendenti e il rigore nell'utilizzo corretto delle unità di misura associate alle grandezze fisiche utilizzate. Criteri di valutazione della prova orale sono il rigore quantitativo nelle dimostrazioni, il grado di approfondimento degli argomenti, la capacità di istituire nessi tra aspetti diversi di un fenomeno chimico.

Testi di riferimento:

D. W. Oxtoby, H. P. Gillis, L. J. Butler, Chimica Moderna. Napoli: EdiSES, 2018 R. H. Petrucci, F. G. Herring, J. D. Madura, C. Bissonnette, Chimica Generale – Principi e Applicazioni Moderne. Padova: Piccin, 2018 P. Ferri, Calcoli stechiometrici. : ETS, P. Michelin Lausarot , G. A. Vaglio, Fondamenti di stechiometria. : Piccin,

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Dipunti di lezione, materiale scaricabile dal Moodle del Dipartimento di Scienze Chimiche.

CHIMICA INDUSTRIALE 1

Titolare: Prof. VALERIO CAUSIN

Periodo: III anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 32A+20E+24L; 8,00

Prerequisiti:

Adeguate conoscenze di chimica fisica, organica e Inorganica.

Conoscenze e abilità da acquisire:

L'insegnamento mira a far acquisire allo studente un adeguato livello di conoscenza dei principali processi della chimica industriale. Lo studente dopo il corso teorico-pratico avrà una visione d'insieme dei principali processi industriali, delle variabili di processo, dei meccanismi di reazione ed inoltre sarà in grado di schematizzare l'impianto del processo.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

La preparazione sarà ottenuta attraverso un percorso formativo vario che prevede lezioni frontali coadiuvate da videoproiezioni, esercizi su bilanci di materia ed esercitazioni pratiche di laboratorio finalizzate alla preparazione sperimentale.

Contenuti:

Catalisi e catalizzatori industriali. Criteri per la condotta delle reazioni industriali. Syngas da carbone. Produzione della miscela N₂+3H₂: processo di idrodesolforazione del metano, steam reforming, reforming secondario, reazione di shift e metanazione. Sintesi dell'ammoniaca. Sintesi dell'urea. L'industria dello zolfo: produzione dello zolfo, processo Claus, acido solforico ed oleum. Acido cloridrico: produzione industriale. Sintesi del metanolo. Perossido di idrogeno: processo all'antrachinone. Idroformilazione: processi al cobalto e al rodio. Sintesi dell'acido acetico. ATTIVITA' PRATICA. Preparazione, caratterizzazione e proprietà delle zeoliti A e X. Applicazione di una zeolite come catalizzatore nella disidratazione di un alcool in un reattore a flusso. Preparazione di Pd/C e suo uso nell'idrogenazione dell'acido cinnamico via trasferimento di idrogeno (catalisi in reattore). Esercitazioni applicate ai materiali da costruzione: calce, cemento e additivi. Resine a scambio ionico: determinazione di alcune proprietà chimico fisiche e del tempo di trasformazione di CrCl₃·6H₂O a [Cr(H₂O)₆]Cl₃. Determinazione di CaCl₂ in un campione di acqua. Calcoli. Bilanci di materia in regime stazionario.

Modalità di esame:

L'esame finale terrà conto degli esiti riguardanti l'esame orale sui processi industriali e del test scritto sui bilanci di materia. Le valutazioni sulle relazioni di laboratorio concorreranno alla formazione del voto dell'esame orale. Il voto finale sarà calcolato, in base ai crediti, dalla formula: [(VOTOteorix6/8) + (VOTOscreditox2/8)].

Criteri di valutazione:

Il criterio di valutazione si baserà sulle conoscenze teoriche e pratiche acquisite e sulla capacità di spiegare.

Testi di riferimento:

B. Cornils, W. Hermann, Applied Homogeneous Catalysis with Organometallic Compounds. Weinheim: Wiley-VCH, 1996 D. M. Himmelblau, J. B. Riggs, Basic Principles and Calculations in Chemical Engineering. Boston: Pearson Education, inc., 2012 Fritz Ullmann, Ullman's Encyclopedia of Industrial Chemistry. Weinheim: Wiley-VCH, 1998 W. Buchner, R. Schliebs, G. Winter, K. H. Büchel, Chimica Inorganica Industriale. Padova: Piccin, 1996 G. W. Parshall, S.D. Ittel, Homogeneous Catalysis. Weinheim: Wiley-VCH, 1992 E. Stocchi, Chimica Industriale. Torino: Edisco, 2005

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Per la parte teorica: dispensa fornita dal docente e testi consigliati. Per la parte pratica: dispensa fornita dal docente. Per le esercitazioni: testo consigliato.

CHIMICA INDUSTRIALE 2

Titolare: Prof. EDMONDO MARIA BENETTI

Periodo: III anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 48A; 6,00

Prerequisiti:

Il corso richiede le conoscenze degli esami di chimica, fisica e matematica del primo e secondo anno.

Conoscenze e abilità da acquisire:

Fondamenti di chimica dei polimeri, delle tecniche di caratterizzazione dei materiali polimerici e delle loro applicazioni.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Lezioni frontali ed esercizi svolti in aula

Contenuti:

- Introduzione alla scienza dei polimeri, definizioni - Tipologie di polimerizzazione: a catena e a stadi - Metodi di determinazione dei pesi molecolari, analisi chimica e strutturale dei polimeri. - Copolimerizzazione e proprietà dei copolimeri - Cristallinità dei polimeri e analisi termica - Network polimerici (elastomeri e hydrogels) - Applicazioni dei polimeri: coatings, vernici e adesivi - Polimeri in applicazioni biomediche

Modalità di esame:

L'esame si svolgerà in forma scritta tramite quesiti e test a risposta multipla.

Criteri di valutazione:

Gli studenti dovranno dimostrare di avere acquisito le conoscenze relative ai contenuti dell'insegnamento, di risolvere quesiti ed esercizi sugli argomenti del corso.

Testi di riferimento:

M. Guaita, F. Ciardelli, F. La Mantia, E. Pedemonte, Fondamenti di Scienza dei Polimeri. Roma: Nuova Cultura, 2006 G. Odian, Principles of Polymerization, 4th Ed.. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2004

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Appunti personali e dispense distribuite durante l'intero corso sono sufficienti per affrontare l'esame.

CHIMICA INORGANICA

Titolare: Prof. PAOLO CENTOMO

Periodo: II anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 56A+10E+24L; 10,00

Prerequisiti:

Sono richieste adeguate conoscenze di termodinamica e di chimica generale.

Conoscenze e abilità da acquisire:

Il corso si propone di fornire nozioni su sintesi, reattività e struttura dei principali elementi e delle principali classi di composti inorganici e, attraverso alcune esperienze di laboratorio su argomenti trattati nel corso d'aula, le competenze necessarie per l'esecuzione delle operazioni e delle procedure fondamentali usate in chimica inorganica.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Lezioni frontali ed esercitazioni di laboratorio.

Contenuti:

Solidi Inorganici. Solidi cristallini e amorfi. Struttura cristallina. Reticoli cristallini e loro classificazione secondo il tipo di legame. Solidi ionici. Energia reticolare e stabilità, termica. Solubilità e polarizzabilità. Solidi Covalenti. Solidi metallici. Elementi dei blocchi s e p. Verrà completata la trattazione svolta nel corso di Chimica Generale ed Inorganica con particolare riferimento agli argomenti seguenti: proprietà del gruppo, variazioni al suo interno, stati di ossidazione e valenze principali, metodi di preparazione degli elementi principali, sintesi e reattività dei composti più comuni con particolare riferimento a idruri, ossidi, alogenuri e composti metallorganici. Elementi dei gruppi d. Caratteristiche generali. Posizione nel sistema periodico. Configurazione elettronica di atomi e ioni. Teoria del campo cristallino. Effetto del campo sulle proprietà geometriche, magnetiche e termodinamiche. Serie spettrochimica dei leganti. Applicazione a complessi della teoria dell'orbitale molecolare. Leganti di tipo sigma. Leganti di tipo pi greco. Molecole modello: ossido di carbonio, fosfine, olefine, cianuri. Differenze tra la prima serie di transizione e la seconda e terza. Proprietà dei singoli gruppi. Stati di ossidazione e stereochemica. Fondamenti di magnetochimica e cinetica delle reazioni di sostituzione di leganti su complessi ottaedrici.

Modalità di esame:

Orale o, su richiesta, accertamenti periodici effettuati mediante compiti scritti.

Criteri di valutazione:

Saranno valutate la comprensione degli argomenti svolti e la capacità di applicare i concetti e le metodologie trattate.

Testi di riferimento:

F. Albert Cotton, Geoffrey Wilkinson, Carlos A. Murillo, Manfred Bochmann, Advanced Inorganic Chemistry, 6th Edition. : Wiley, 1999 Neve, Francesco, Chimica di coordinazione dalla teoria alla pratica Francesco Neve. Padova: Piccin, 2014 Norman Neill Greenwood, Alan Earnshaw, Chemistry of the elements. Oxford: Elsevier/ Butterworth Heinemann, 2007 J. D. Lee, Chimica Inorganica. : Piccin, 2000 P. Atkins, T. Overton, J. Rourke, M. Weller, F. Armstrong, Chimica Inorganica. Bologna: Zanichelli, 2012 Catherine E. Housecroft, Alan George Sharpe, Inorganic chemistry. Harlow: England, Pearson, 2012

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Appunti di lezione. Dispense di laboratorio.

CHIMICA INORGANICA APPLICATA

Titolare: Prof. ALBERTO GASPAROTTO

Periodo: III anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 48A; 6,00

Prerequisiti:

Adeguate conoscenze di Chimica Generale, Chimica Metallorganica e Chimica Inorganica.

Conoscenze e abilità da acquisire:

Il Corso si propone di fornire allo studente una solida preparazione nei principali settori della chimica inorganica applicata. Al termine del corso lo studente avrà una visione d'insieme dei composti inorganici e dei materiali di interesse industriale e tecnologico, in particolare acquisirà informazioni sui metodi di preparazione, sulla correlazione tra proprietà e struttura, sulle applicazioni tradizionali e avanzate dei principali sistemi inorganici.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

La preparazione specifica sarà ottenuta attraverso un percorso formativo vario che prevede lezioni in aula coadiuvate da videoproiezioni, e brevi filmati al fine di mettere lo studente a contatto con la realtà di un processo industriale e le applicazioni di materiali tecnologicamente avanzati.

Contenuti:

Metalli e leghe metalliche: produzione, proprietà e usi. Il vetro e lo stato amorfo: composizione, produzione, proprietà e usi. Nanomateriali e nanotecnologie: tecniche di sintesi, proprietà generali e applicazioni. Materiali ceramici tradizionali e avanzati: produzione, proprietà e usi. Materiali leganti per l'edilizia: calce, gesso, cemento, calcestruzzo e additivi. Zeoliti: struttura, composizione, proprietà e usi. Acque naturali e reflue: tipi e trattamenti.

Modalità di esame:

Esame orale.

Criteri di valutazione:

Il criterio di valutazione si baserà sulle conoscenze acquisite e sulla capacità di spiegare e argomentare in maniera scientificamente rigorosa gli argomenti trattati.

Testi di riferimento:

L. E. Smart, E. A. Moore, Solid state chemistry - An introduction. Boca Raton, FL: Taylor & Francis, 2005 U. Schubert, N. Husing, Synthesis of Inorganic Materials. Weinheim: Wiley-VCH, 2005 W. Buchner, R. Schliebs, G. Winter, K.H. Büchel, Chimica Inorganica Industriale. Padova: Piccin, 1996 W. F. Smith, J. Hashemi, Scienza e Tecnologia dei materiali. Milano: McGraw-Hill, 2008 Fritz Ullmann, Ullman's Encyclopedia of Industrial Chemistry. Weinheim: Wiley-VCH, 1998 Anthony R. West, Solid State Chemistry and its Applications. Chichester, UK: Wiley, 2014 Stocchi, Chimica industriale Inorganica vol.I. Torino: Edisco, 2005

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Slide e appunti di lezione, nonché testi e materiale di studio (articoli scientifici) consigliati dal docente.

CHIMICA ORGANICA 1

Titolare: Prof. FERNANDO FORMAGGIO

Mutuato da: Laurea in Chimica Industriale (Ord. 2014)

Periodo: I anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 48A+10E; 7,00

Prerequisiti:

Conoscenza della Tavola Periodica degli Elementi e del suo significato; conoscenza di base sulla termodinamica e cinetica che regolano un processo chimico. legame chimico e strutture di Lewis; reazioni acido-base, teoria del VB e MO; orbitali ibridi del carbonio.

Conoscenze e abilità da acquisire:

Al termine del corso gli studenti dovranno: (1) aver compreso gli aspetti generali più importanti che sono alla base della chimica dei composti organici (atomi che interessano la chimica organica e loro struttura elettronica, legami e struttura delle molecole, nomenclatura, interazioni acido-base, interazioni nucleofilo-elettrofilo, concetti di base che riguardano i meccanismi delle reazioni organiche, stereochimica) (2) aver capito i principi che governano la reattività e le proprietà delle più comuni classi di composti organici monofunzionali e la trasformazione di gruppi funzionali e formazione di nuovi legami attraverso sintesi multistadio.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Nelle lezioni si privilegerà l'uso della lavagna. Saranno anche proiettati alcuni file che saranno forniti agli studenti.

Contenuti:

1. Richiamo di struttura elettronica, legami, orbitali ibridi sp, sp², sp³. 2. Acidi e basi. 3. Introduzione ai composti organici: nomenclatura, proprietà fisiche e struttura. 4. Alcani e cicloalcani. 5. Isomeri e stereoisomeri. 6. Le reazioni organiche: tipi, rappresentazioni, diagrammi di energia. 7. Alogenuri alchilici, reazioni di sostituzione e di eliminazione, alcoli eteri e composti correlati. 8. Caratterizzazione dei composti organici: cenni su analisi elementare e spettrometria di massa; spettroscopia IR ed esempi di riconoscimento di gruppi funzionali. 9. Alcheni

Modalità di esame:

L'esame consiste in una prova scritta costituita da domande a risposta multipla e/o a risposta aperta, eventualmente integrate da colloqui orali. Durante il corso potranno essere effettuate delle prove di accertamento in itinere.

Criteri di valutazione:

La valutazione della preparazione si baserà sulla comprensione degli argomenti svolti, sull'acquisizione dei concetti proposti e sulla capacità di applicarli alla sintesi di molecole organiche monofunzionali.

Testi di riferimento:

Bruice, Paula Yurkanis, Chimica organica. Napoli: EdiSES, 2012 Janice Smith, Organic chemistry. : McGraw-Hill Education (ISE Editions), 2020

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Si consiglia vivamente lo studio sistematico in un libro di chimica organica. Gli appunti presi durante le lezioni d'aula consentiranno di verificare immediatamente il grado di comprensione della materia. I file utilizzati a lezione saranno resi disponibili nella piattaforma Moodle.

CHIMICA ORGANICA 2

Titolare: Prof.ssa GIULIA MARINA LICINI

Mutuato da: Laurea in Chimica (Ord. 2014)

Periodo: Il anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 40A+10E+48L; 10,00

Prerequisiti:

Conoscenza dei fondamenti forniti dal corso di Chimica Organica I ed in particolare: struttura, proprietà e nomenclatura di alcani, alcheni, alchini, alogenuri, alcoli ed eteri; elementi di stereochimica; sostituzioni ed eliminazioni nucleofile.

Conoscenze e abilità da acquisire:

Completamento della preparazione di base fornita dal corso di Chimica Organica I circa le caratteristiche e le proprietà dei composti organici monofunzionali. Attraverso lo studio delle principali classi di reazioni dei composti organici lo studente sarà in grado di prevedere la reattività di una molecola organica e proporre strategie di sintesi dei composti studiati. Saranno anche fornite nozioni di base su alcune molecole organiche polifunzionali (fosfolipidi, aminoacidi, carboidrati e nucleotidi) di notevole interesse per lo studio della Chimica Biologica.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Sono previste lezioni frontali per 48 ore e 48 ore di esercitazioni di laboratorio. Nelle lezioni in aula si terranno in modalità duale utilizzando lavagna e proiezioni delle diapositive. Saranno forniti agli studenti i file pdf delle lezioni e le registrazioni delle lezioni (sia in aula che in steaming) Le esperienze condotte in laboratorio consentiranno di toccare con mano le proprietà delle molecole organiche e di mettere in pratica alcune delle reazioni affrontate nelle lezioni d'aula.

Contenuti:

I radicali: alogenazione di alcani; reazioni con alcheni, benzili e allili; polimerizzazione di alcheni. Composti aromatici: struttura e reattività, aromaticità e antiaromaticità, sostituzione elettrofila aromatica, attivazione e orientazione nelle sostituzioni, sostituzione nucleofila aromatica, sali di diazonio, azocomposti. Aldeidi e chetoni: ossido-riduzioni, reazioni con organometallici (Grignard, litio alchimi, organocuprati); addizione di HCN, ione acetiluro, acqua, alcoli, reazioni con ammine; reazioni di Wittig e Baeyer-Villiger. Acidi carbossilici, anidridi, esteri e lattoni, ammidi e lattami, nitrili: struttura e reattività. Reazioni con organometallici. Struttura di acido carbonico, fosgene, urea, acido carbammico e uretani. Introduzione alla chimica di carboidrati, lipidi, aminoacidi, proteine ed acidi nucleici. Laboratorio di chimica organica. - Norme di sicurezza nei laboratori chimici e uso di apparecchiature di laboratorio. - Sintesi di composti organici. - Tecniche separative e di caratterizzazione: cristallizzazione e determinazione del punto di fusione; tecniche di estrazione di composti organici, estrazione di sostanze acide e basiche; separazioni cromatografiche; scelta dell'eluente, cromatografia su strato sottile e su colonna. Verranno anche svolte esercitazioni sugli argomenti del corso prima dei due test scritti parziali.

Modalità di esame:

Lo studente può scegliere di effettuare l'esame secondo due modalità: A) due test scritti parziali, uno a metà ed un secondo alla fine del corso d'aula. Nel secondo test sono incluse domande relative alle esperienze di laboratorio. Il voto finale è dato dalla media dei due test più un'eventuale incremento (1-2 punti) derivante dal giudizio sull'attività di laboratorio e sulle relative relazioni. B) Esame orale/scritto negli appelli ufficiali delle sessioni d'esame. Il voto terrà conto anche del giudizio sull'attività di laboratorio e sulle relative relazioni.

Criteri di valutazione:

Sarà valutata la capacità di (i) riconoscere e distinguere le diverse classi di composti organici, (ii) derivare le proprietà di una molecola analizzandone la struttura chimica, (iii) predire i prodotti di reazione delle trasformazioni oggetto del corso (iv) programmare trasformazioni di molecole organiche in più passaggi applicare le reazioni apprese nei corsi di chimica organica 1 e 2 (v) descrivere in modo appropriato i meccanismi delle reazioni esaminate durante il corso

Testi di riferimento:

Bruice P. Y., Chimica Organica. Napoli: EdiSES, 2017 Smith Gorzynsky J., Organic Chemistry, 5th ed.: McGrawHill, 2017 Klein D. R., Organic Chemistry. : Wiley, 2017

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Si consiglia vivamente lo studio sistematico in un libro di chimica organica. Gli appunti presi durante le lezioni d'aula consentiranno di verificare immediatamente il grado di comprensione della materia. I file utilizzati a lezione e tutto il materiale didattico relativo alle esperienze di laboratorio sarà reso disponibile nella piattaforma Moodle.

CHIMICA ORGANICA APPLICATA

Titolare: Prof. ENZO MENNA

Periodo: III anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 40A+12L; 6,00

Prerequisiti:

Chimica organica 1, Chimica organica 2.

Conoscenze e abilità da acquisire:

Il corso completa la preparazione di base in chimica organica ed introduce elementi per la caratterizzazione strutturale di composti organici attraverso analisi spettroscopiche (NMR protonico e ¹³C, spettrometria di massa e IR).

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

5 CFU: Lezioni frontali con l'ausilio della proiezione di diapositive. 1 CFU: Laboratorio: esercitazione di separazione mediante cromatografia di due composti incogniti forniti in miscela e loro caratterizzazione mediante acquisizione ed analisi degli spettri ¹H-NMR, IR e di massa.

Contenuti:

Parte 1: metodi fisici in chimica organica. Risonanza Magnetica Nucleare (NMR): cenni su principi e metodi della tecnica. NMR protonico: equivalenza chimica e spostamento chimico; accoppiamento scalare; sistemi di spin; equivalenza magnetica; esercizi di analisi di spettri del primo ordine; disaccoppiamento. NMR del carbonio-13: analisi di spettri NMR-C-13 ottenuti con disaccoppiamento protonico a banda larga. Cenni su NMR dinamico. Spettrometria di massa (MS): cenni su principi e strumentazione per ionizzazione elettronica; isotopi; frammentazione; ione molecolare e picco base; reazioni di frammentazione caratteristiche delle principali classi di composti organici. Spettroscopia IR: bande caratteristiche dei principali gruppi funzionali. Esercizi di analisi di spettri. Parte 2: chimica organica. Chimica acido-base dei composti carbonilici; effetti induttivi e di risonanza; tautomeria cheto-enolica; enoli ed enolati; alfa alogenazione di composti carbonilici e reazione aloformica; alchilazione e acilazione al carbonio alfa di composti carbonilici; reazioni di addizione nucleofila di enolati a composti carbonilici e condensazione (reazione aldolica, reazione di Claisen); sintesi di composti carbonilici alfa,beta-insaturi; addizioni nucleofile 1,2 e 1,4; addizione di Michael; anellazione di Robinson; decarbossilazione. Cenni su composti eterociclici.

Modalità di esame:

Esame scritto.

Criteri di valutazione:

Conoscenza degli argomenti del corso. Livello di comprensione e di approfondimento. Chiarezza e proprietà di elaborazione. Capacità di applicare i concetti acquisiti nella risoluzione di problemi.

Testi di riferimento:

P. Y. Bruice, Chimica Organica. : EdiSES, 2012 D. E. Klein, Organic Chemistry. : Wiley, 2015 R. M. Silverstein, F. X. Webster, D. J. Kiemle, D. L. Bryce, Identificazione spettrometrica dei composti organici. Milano: Casa Editrice Ambrosiana, 2016

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Sulla piattaforma moodle del DISC il docente caricherà tutto il materiale didattico presentato a lezione (teoria ed esercizi).

FISICA GENERALE

Titolare: Prof. MARCO MATONE

Mutuato da: Laurea in Chimica (Ord. 2014)

Periodo: I anno, annuale

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 80A+30E; 13,00

Prerequisiti:

Buona conoscenza della trigonometria, del calcolo vettoriale, del calcolo differenziale e integrale, matrici e determinanti. Prima dell'inizio della seconda parte del corso è necessario acquisire una buona conoscenza delle funzioni di più variabili, del gradiente e delle sue proprietà. Tutti gli argomenti menzionati, trigonometria esclusa, in quanto si assume come parte del bagaglio delle conoscenze comuni, saranno anticipatamente trattati nel corso di matematica.

Conoscenze e abilità da acquisire:

Buona conoscenza degli argomenti di meccanica, elettrostatica ed elettromagnetismo e adeguata capacità di risolvere problemi sugli stessi argomenti.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Lezioni frontali. Coinvolgimento degli studenti nella risoluzione dei problemi. Richiamo sui possibili utilizzi degli argomenti studiati in ambito socio-economico, culturale, sicurezza e sanitario.

Contenuti:

- Meccanica Grandezze fisiche e unità di misura. Elementi di calcolo vettoriale. Cinematica del punto: velocità ed accelerazione; moto rettilineo; moto nel piano e nello spazio; caduta libera dei gravi; moto circolare; cenni ai moti relativi. Dinamica del punto: principio di inerzia e concetto di forza; le leggi di Newton; equilibrio statico e reazioni vincolari; forza peso, forze elastiche e moto armonico, forze di attrito; piano inclinato; pendolo semplice. Lavoro ed energia: lavoro di una forza, potenza, teorema delle forze vive ed energia cinetica; forze conservative, energia potenziale e conservazione dell'energia meccanica. Momenti angolari, forze centrali, la forza gravitazionale. Dinamica dei sistemi di punti materiali: forze esterne ed interne, centro di massa, teorema del centro di massa, quantità di moto; momento delle forze, teorema del momento angolare; sistema di riferimento del centro di massa e sue proprietà; urti. Dinamica del corpo rigido: rotazioni attorno ad un asse fisso, momenti di inerzia. Meccanica dei fluidi: pressione, equilibrio statico, legge di Stevino, principio di Archimede; regime stazionario, fluidi ideali, legge della portata; teorema di Bernoulli. - Elettricità e correnti elettriche: Legge di Coulomb. Campo elettrico. Potenziale elettrico di una carica e di una distribuzione di cariche. Dipolo elettrico. Induzione elettrostatica. Conduttori. Isolanti. Teorema di Gauss e sue applicazioni. Condensatori. Dielettrici. Correnti elettriche. Legge di Ohm. Legge di Joule. Circuiti RC. - Magnetismo ed elettromagnetismo: Campo magnetico. Legge di Biot Savart. Forza di Lorentz. Momento di dipolo magnetico. Dipolo magnetico in campo magnetico. Teorema di Ampère. Legge di Faraday e legge di Lenz. Proprietà magnetiche della materia. Paramagnetismo, diamagnetismo, ferromagnetismo. Campi elettromagnetici indotti. Equazioni di Maxwell sia in forma integrale che differenziale. Onde elettromagnetiche.

Modalità di esame:

Prova scritta e, a richiesta dello studente, una successiva prova orale sui contenuti del corso elencati nel programma. Il superamento delle prove scritte intermedie, due di meccanica e due di elettrostatica, elettromagnetismo e onde, sostenute durante il corso equivale al superamento della prova scritta d'esame.

Criteri di valutazione:

Le prove d'esame mirano a verificare che le studentesse e gli studenti abbiano acquisito una solida base sui vari argomenti del corso, mostrando di aver chiara comprensione della struttura logica degli argomenti trattati e dei principi fisici sottostanti.

Testi di riferimento:

P. Mazzoldi, M. Nigro, C. Voci, Elementi di Fisica Vol. 2 - Elettromagnetismo e Onde. : EdiSES, 2008 P. Mazzoldi, M. Nigro, C. Voci, Elementi di Fisica - Meccanica e Termodinamica. : EdiSES, 2021

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Ampio materiale relativo ai problemi d'esame è riportato sul Moodle.

FISICA GENERALE 2

Titolare: Prof. MARCO BAIESI

Periodo: Il anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 40A+10E; 6,00

Prerequisiti:

Istituzioni di matematiche. Fisica Generale I.

Conoscenze e abilità da acquisire:

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

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Lezioni frontali 40 h Esercizi svolti 10 h

Contenuti:

Vettori. Elettricità, cariche e correnti elettriche. Legge di Coulomb. Campo elettrico. Potenziale elettrico di una carica e di una distribuzione di cariche. Dipolo elettrico. Induzione elettrostatica. Conduttori, isolanti. Legge di Gauss. Condensatori. Dielettrici. Correnti elettriche, modello di Drude. Legge di Ohm. Legge di Joule. Magnetismo. Campo magnetico. Legge di Biot e Savart. Forza di Lorentz. Spira percorsa da corrente. Momento di dipolo magnetico.

Dipolo magnetico in campo magnetico. Teorema di Ampere. Elettromagnetismo. Legge di Faraday. Induttanza. Proprietà magnetiche della materia: paramagnetismo, diamagnetismo, ferromagnetismo. Campi elettromagnetici indotti. La corrente di spostamento. Equazioni generali di Maxwell per l'elettromagnetismo. Onde, concetto di campo ondulatorio, onde longitudinali e trasversali. Soluzione delle eq.ni di Maxwell nel vuoto. Legge di Snell. Coefficienti di riflessione e di trasmissione. Riflessione totale. Interferenza.

Modalità di esame:

L'esame consiste in una prova scritta e in una prova orale da sostenere dopo aver passato lo scritto con almeno 18/30.

Criteri di valutazione:

Verifica scritta delle capacità di applicare le leggi della fisica a problemi pratici. Verifica orale della comprensione delle basi della fisica.

Testi di riferimento:

P. Mazzoldi, M. Nigro e C. Voci, Elementi di Fisica - Elettromagnetismo. : EdiSes, Halliday, Resnick, Krane, Fisica II. : Ed. Ambrosiana, P. Mazzoldi, M. Nigro e C. Voci, Elementi di Fisica - Onde. : EdiSes, Zotto, Lo Russo, Sartori, Fisica Generale: Elettromagnetismo, Ottica. LaDotta: , 2016

FORMAZIONE PER LE SCELTE PROFESSIONALI

Titolare: Prof. SAVERIO SANTI

Mutuato da: Laurea in Chimica (Ord. 2014)

Periodo: III anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: +10E; 1,00

IGIENE E ORGANIZZAZIONE DEL LAVORO

Titolare: Prof.ssa MARIELLA CARRIERI

Periodo: Il anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 72A+8L; 9,00

Prerequisiti:

Nessuno

Conoscenze e abilità da acquisire:

Igiene Industriale Il corso intende fornire le conoscenze necessarie a riconoscere i principali fattori di rischio chimici, fisici e biologici, connessi con l'attività lavorativa; i criteri e le strategie per la loro valutazione con particolare riferimento ai metodi di misura ed alla valutazione dei risultati, nonché alle misure di prevenzione e protezione da adottare. Economia e Organizzazione del Lavoro Il modulo intende fornire una panoramica teorica e pratica sull'economia aziendale dell'impresa industriale. Particolare attenzione viene data alla contabilità generale, alla costruzione del bilancio di esercizio e alla sua analisi tecnica. Dopo aver seguito il corso lo studente sarà in grado di: • leggere e interpretare il bilancio di un'impresa secondo la normativa vigente; • effettuare un'analisi di bilancio tramite indicatori.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Igiene Industriale Lezioni frontali con discussione di casi di studio; le attività di apprendimento sono in relazione con quanto spiegato nella consapevolezza che un adeguato apprendimento della materia sia un buon viatico per sbocchi professionali interessanti. Economia e Organizzazione del Lavoro Lezioni frontali, esercitazioni in aula, discussioni di casi di studi

Contenuti:

Igiene Industriale La valutazione dei rischi in ambiente di lavoro: significato e procedure. Tecniche di campionamento di polveri, fibre, fumi, gas e vapori. Sistemi di campionamento istantanei, sequenziali, integrati e continui; campionamenti d'area e personali, campionatori attivi e diffusivi. Legislazione esistente nel campo dell'igiene del lavoro. Significato dei valori limite e dei valori di riferimento. I valori limite di esposizione ambientali e biologici per sostanze chimiche, per miscele e sostanze cancerogene; i valori limite per gli agenti fisici. Limiti di legge in Italia. Strategie e programmazione delle indagini ambientali. Metodi di misura e valutazione dell'esposizione per via cutanea negli ambienti di lavoro. 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. Metodi di misura e di valutazione degli agenti di rischio fisici: rumore, vibrazioni, microclima. Agenti cancerogeni occupazionali. Economia e Organizzazione del Lavoro L'azienda come sistema economico-finanziario La contabilità generale e il bilancio di esercizio Lo stato patrimoniale: fonti e impieghi Il reddito di esercizio: costi e ricavi del conto economico La costruzione del bilancio di esercizio L'analisi di bilancio Gli indici per la misura della redditività d'impresa Gli indici per la misura della liquidità d'impresa Gli indici per la misura della situazione patrimoniale d'impresa

Modalità di esame:

Prova Igiene Industriale: Prova scritta con domande a risposta multipla ed esercizi numerici. Tutti gli argomenti visti a lezione sono oggetto d'esame. Prova Economia e Organizzazione del Lavoro: Prova scritta con domande a risposta libera, domande a risposta multipla ed esercizi numerici. Prova orale facoltativa previo superamento della prova scritta. Tutti gli argomenti visti a lezione sono oggetto d'esame.

Criteri di valutazione:

Igiene Industriale In base alle conoscenze acquisite e alla capacità di comprensione delle informazioni fornite durante il corso lo studente deve evidenziare di aver compreso quali sono le finalità dell'igiene industriale e quale significato abbia alla luce delle normative vigenti in materia. Economia e Organizzazione del Lavoro La valutazione della preparazione dello studente si basa: • sulla comprensione degli argomenti svolti • sull'acquisizione dei concetti e delle metodologie proposte • sulla capacità di applicarli in modo autonomo e consapevole.

Testi di riferimento:

Tomei F, Candura SM, Sannolo N, Sartorelli P, Costa G, Perbellini L, et al, Manuale di Medicina Del Lavoro. Padova: Piccin, 2019 Biazzo S., Panizzolo R., Elementi di controllo economico-finanziario della gestione aziendale. Padova: Libreria Progetto, 2013

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Appunti di lezione, diapositive in Moodle del Dipartimento di Scienze Chimiche e testi consigliati.

LABORATORIO DI CHIMICA 1

Titolare: Prof. PAOLO PASTORE

Periodo: I anno, annuale

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: +84L; 7,00

Prerequisiti:

Nessuno

Conoscenze e abilità da acquisire:

Scopo dell'insegnamento è familiarizzare lo/la studente/essa con le operazioni che si svolgono in un laboratorio chimico e con le giuste procedure da applicare per eseguire esperimenti che abbiano il corretto supporto scientifico, come ad esempio: valutazione dell'errore associato alla misura, uso di software per la visualizzazione di molecole, l'analisi dei dati e il reperimento di testi presso la biblioteca chimica; corretto uso della vetreria; installazione e uso di semplici apparecchiature per la separazione, purificazione e caratterizzazione qualitativa e quantitativa di composti chimici.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

In questo corso di laboratorio l'apprendimento è basato quasi esclusivamente su attività pratiche in cui lo studente impara a conoscere attraverso esperimenti le proprietà qualitative e quantitative di composti chimici allo stato solido o in soluzione. L'insegnamento prevederà quindi filmati o lezioni introduttive per istruire gli studenti sulle procedure da seguire, e lezioni pratiche in laboratorio dove gli studenti saranno supervisionati da docenti di riferimento coadiuvati da un adeguato numero di studenti magistrali e dottorandi.

Contenuti:

- Valutazione dell'errore applicata a misure ripetute, propagazione dell'errore nella stima di grandezze derivate. Calibrazione e determinazione dell'incertezza estesa della vetreria di laboratorio. - Titolazioni acido base per via colorimetria e potenziometrica: Standardizzazione della NaOH con KHFt e titolazione dell'acido acetico - Riconoscimento e quantificazione attraverso titolazione argentometrica di alogenuri per via colorimetria e potenziometrica - Ciclo del rame - Celle elettrochimiche: pila Daniell; deposizione del Cu; voltmetro di Hoffman - Distillazione e titolazione HCl, analisi delle diverse frazioni - Familiarizzazione con: programmi di analisi dati come excel, matlab e origin/scidavis, programmi di visualizzazione di molecole e database di dati chimico-fisici di sostanze chimiche - Risoluzione classica di una miscela racema (o racemo). Caratterizzazione di reagente e prodotti via polarimetria e punto di fusione.

Modalità di esame:

Compito scritto basato su domande a risposta multipla o esercizi riferiti alle esperienze effettuate in laboratorio.

Criteri di valutazione:

Valutazione del comportamento tenuto in laboratorio, delle relazioni consegnate e compito scritto basato su domande a risposta multipla o esercizi.

Testi di riferimento:

CONTENUTO NON PRESENTE

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

- Appunti delle lezioni introduttive agli esperimenti - Video che spiegano l'uso della vetreria e strumentazione di laboratorio - Dispense compilate dai docenti

LABORATORIO DI CHIMICA FISICA

Titolare: Prof. VINCENZO AMENDOLA

Periodo: Il anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 16A+48L; 6,00

Prerequisiti:

Conoscenze di base di matematica, fisica, chimica fisica e chimica generale e in particolare: CHIMICA GENERALE ED ORGANICA: Il metodo scientifico. Stati di aggregazione della materia. Miscele (omogenee, eterogenee) e sostanze pure. Il numero atomico ed il numero di massa. Isotopi. Unità di massa atomica. Massa atomica relativa. Mole. Formula minima, formula molecolare. Numeri di ossidazione. Bilanciamento chimico. Bilanciamento di reazioni non-redox, e redox. Il legame chimico: covalente, ionico e metallico. Struttura dell'atomo secondo la meccanica quantistica. Equazione di Schrödinger. Principio di esclusione di Pauli. Proprietà acido/base degli ossidi. Teoria LCAO-MO per molecole biatomiche omonucleari ed eteronucleari. Orbitali molecolari e stati HOMO-LUMO. Legge del gas perfetto. Legge di Dalton. Teoria cinetica dei gas. Distribuzione di Maxwell-Boltzmann delle velocità molecolari. Gas reali. Equazione di Van der Waals. Interazioni intermolecolari. Struttura dei solidi. Equilibrio chimico. Legge di azione di massa. Principio di Le Chatelier. Termodinamica chimica. Prima e seconda legge della termodinamica. Energia libera di Gibbs. Criteri di spontaneità di una reazione chimica. Relazione tra costante di equilibrio e ΔG° . Equilibri in soluzione. Elettroliti forti e deboli. Acidi e basi. Idrolisi dei sali. Soluzioni tampone. Sali poco solubili. Introduzione ai diagrammi di fase p, T per un componente. Regola delle fasi. Diagrammi di fase per miscele a due componenti volatili. Legge di Raoult. Distillazione. Miscele azeotropiche. Proprietà colligative. Elettrochimica. Potenziale standard di riduzione. Equazione di Nernst. Le pile. L'elettrolisi. Leggi di Faraday. La sovratensione. Cinetica chimica. La velocità e l'ordine di reazione. Energia di attivazione. Equazione di Arrhenius. MATEMATICA: Nozioni di base. Numeri reali. Disequazioni. Elementi di trigonometria. Esponenziali e logaritmi. Somme. Limiti. Funzioni continue. Derivate. Retta tangente al grafico di una funzione. Teoremi fondamentali del calcolo differenziale. Massimi e minimi relativi e assoluti. Funzioni trigonometriche esponenziali e logaritmiche. Studio di una funzione. Integrali definiti. Volumi di solidi di rotazione. Lunghezze di grafici di funzione. Integrali generalizzati. Serie numeriche. Nozioni generali. Serie di Taylor e di Mac Laurin. Equazioni differenziali del primo ordine lineari e a variabili separabili. Modelli descritti da equazioni differenziali lineari del primo ordine. Equazioni differenziali del secondo ordine lineari a coefficienti costanti. Funzioni di più variabili. Limiti. Continuità. Derivate parziali. Differenziabilità. Piani tangenti. Curve di livello. Derivata direzionale. Vettore gradiente. Massimi e minimi relativi. Punti di sella. Massimi e minimi vincolati. FISICA: Grandezze fisiche e unità di misura. Lavoro ed energia: lavoro di una forza, potenza, energia cinetica, forze conservative, energia potenziale e

conservazione dell'energia meccanica. principio di inerzia e concetto di forza, leggi di Newton, forza di attrito. CHIMICA FISICA Principi della termodinamica. Potenziali termodinamici. Proprietà termodinamiche delle sostanze pure. Equilibri di fase delle sostanze pure. Proprietà termodinamiche dei sistemi a più componenti. Soluzioni ioniche. Celle galvaniche e loro descrizione termodinamica. Elettricità e correnti elettriche. Legge di Coulomb. Campo elettrico. Potenziale elettrico di una carica e di una distribuzione di cariche. Induzione elettrostatica. Conduttori. Isolanti. Correnti elettriche. Legge di Ohm. Legge di Joule. Semiconduttori. Elettromagnetismo. Equazioni di Maxwell. Diffrazione della luce.

Conoscenze e abilità da acquisire:

Apprendimento del "metodo sperimentale" per la misura di grandezze fisiche con relative incertezze. Misure dirette e indirette. Applicazione della teoria di propagazione dell'errore sperimentale. Verifica e consolidamento di concetti della Termodinamica (energia libera di Gibbs, entropia, entalpia di reazione) e della Spettroscopia (assorbimento e fluorescenza). Diffusione di sostanze molecolari in mezzi fluidi. Applicazione dei modelli matematici per l'interpretazione dei risultati sperimentali. Capacità di redigere relazioni scientifiche sul lavoro svolto.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Lezioni teoriche introduttive in aula seguite da esperienze di laboratorio. Le esperienze di laboratorio si compongono sia di una parte pratica che di una parte di elaborazione dati svolta con l'assistenza di un docente.

Contenuti:

- Lezioni in aula: Cenni alla teoria degli errori nelle misure di laboratorio. Cenni all'utilizzo di strumenti informatici per l'analisi dei dati. Teoria della Conducibilità ionica in soluzione. Processi diffusivi in fase liquida. Richiamo alle Spettroscopie di assorbimento UV-Vis e di emissione di fluorescenza. Sistemi elettrochimici e termodinamica di equilibrio, variazioni di G, H e S legati a processi redox. Illustrazione delle esperienze, delle metodologie e della strumentazione con particolare riguardo alla elaborazione dei dati sperimentali. - Esperienze di laboratorio: Sono programmate 6 esperienze: Determinazione della conducibilità ionica di un elettrolita forte in fase acquosa; Determinazione del coefficiente di diffusione di una molecola colorante in fase acquosa (via UV/VIS); Studio dei fenomeni di quenching collisionale della fluorescenza; Nanosensore per la quantificazione colorimetrica di un peptide; Determinazione di grandezze termodinamiche da misure di f.e.m. di una pila; Determinazione di grandezze termodinamiche da misure di ciclovoltammetria.

Modalità di esame:

Colloquio orale sui contenuti delle lezioni d'aula sulle esperienze condotte in laboratorio. Il colloquio orale prevede un minimo di due domande di carattere generale sugli argomenti trattati a lezione, sulle esperienze di laboratorio e sulle relazioni di laboratorio. Il voto finale terrà conto degli esiti del colloquio e delle relazioni sull'attività svolta in laboratorio.

Criteri di valutazione:

Capacità di esporre le nozioni introdotte durante il corso durante l'esame orale. Capacità di esporre gli argomenti in modo logico durante l'esame orale. Capacità di redigere delle relazioni scientifiche sulle esperienze di laboratorio svolte. Capacità di instaurare connessioni logiche tra i diversi argomenti trattati durante il corso.

Testi di riferimento:

Atkins, P. W.; De_Paula, Julio, Atkins' physical chemistry Peter Atkins, Julio De Paula. Oxford: Oxford university press, 2014

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Dispense dei docenti e articoli specialistici consigliati a lezione. Libro di testo come indicato di seguito.

LINGUA INGLESE B2 (ABILITA' RICETTIVE)

Titolare: Prof. VALERIO CAUSIN

Periodo: I anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: ; 3,00

MATEMATICA

Titolare: Prof. FRANCESCO BOTTACIN

Periodo: I anno, annuale

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 72A+70E; 16,00

Prerequisiti:

Nessuno

Conoscenze e abilità da acquisire:

Al termine del corso si richiede che lo studente abbia acquisito una buona conoscenza del calcolo differenziale per le funzioni di una o più variabili reali, del calcolo integrale per le funzioni di una variabile reale e abbia acquisito una buona familiarità con le nozioni di spazio vettoriale, funzione lineare, matrici e loro proprietà, prodotti scalari. Si richiede che lo studente sia in grado di applicare tali risultati alla risoluzione di problemi concreti di analisi matematica, di algebra lineare e di semplici problemi di geometria analitica che riguardano le rette e i piani in uno spazio affine.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Le attività didattiche prevedono ore di lezioni frontali in aula. Le lezioni vengono effettuate mediante l'utilizzo della lavagna e/o di un tablet pc collegato a un videoproiettore. Gli appunti delle lezioni (in formato pdf) vengono caricati sulla piattaforma Moodle e resi disponibili agli studenti al termine delle lezioni. Un ulteriore supporto allo studio individuale è dato dalla presenza, in un apposito canale YouTube (<https://www.youtube.com/channel/UCpJGeVBmf-6S3neelmAw1w>) di videolezioni su argomenti di algebra lineare.

Contenuti:

Parte del programma relativa ai contenuti di analisi matematica. Nozioni di base: teoria elementare degli insiemi, i numeri interi, i numeri razionali, l'insieme dei numeri reali, equazioni e disequazioni, max e min, sup e inf, elementi di trigonometria, esponenziali e logaritmi. L'insieme dei numeri complessi, rappresentazione trigonometrica dei numeri complessi. Somme finite. Fattoriali. Coefficienti binomiali. Formula del binomio di Newton. Successioni. Limiti di

successioni. Funzioni di variabile reale: dominio, immagine, grafico, funzioni iniettive e suriettive, composizione di funzioni, funzioni inverse. Limiti di funzioni e loro proprietà. Funzioni continue, teorema degli zeri e di Weierstrass. Derivazione di funzioni: retta tangente al grafico di una funzione, crescita e decrescita. Teoremi fondamentali del calcolo differenziale. Massimi e minimi relativi e assoluti. Derivate successive e convessità. Formula di Taylor. Funzioni trigonometriche, esponenziali e logaritmiche. Studio di una funzione. Serie: nozioni generali. Serie geometrica, serie armonica, serie telescopiche. Serie a termini non negativi. Criteri di convergenza. Convergenza per serie a termini di segno alterno. Serie di potenze nel campo complesso, raggio di convergenza. L'esponenziale complesso, la formula di Eulero. Integrali definiti e indefiniti. L'integrale di Riemann, calcolo delle primitive e tecniche di integrazione. Area di regioni limitate del piano. Volumi di solidi di rotazione. Lunghezze di grafici di funzione. Integrali generalizzati. Equazioni differenziali, problema di Cauchy. Equazioni differenziali del primo ordine lineari e a variabili separabili. Modelli descritti da equazioni differenziali lineari del primo ordine. Equazioni differenziali del secondo ordine lineari a coefficienti costanti. Applicazioni: moto armonico semplice, moto armonico con viscosità, moto armonico con forza esterna sinusoidale. Risonanza. Funzioni di più variabili reali. Limiti. Continuità. Derivate parziali e derivate direzionali, gradiente, curve di livello. Differenziabilità. Spazio tangente al grafico di una funzione. Punti critici e punti di estremo locale. Derivate successive. Teorema di Schwarz. Formula di Taylor in più variabili. Matrice Hessiana. Richiami sulle forme quadratiche: matrici definite e semidefinite. Studio dei punti di massimo o minimo locale e dei punti di sella. Massimi e minimi vincolati. Parte del programma relativa ai contenuti di geometria e algebra lineare. Vettori e geometria analitica dello spazio tridimensionale. Vettori nel piano e nello spazio. Prodotto scalare, prodotto vettore, prodotto misto e loro interpretazione geometrica. Equazioni parametriche e cartesiane di rette e piani nello spazio tridimensionale. Angoli e distanze. Elementi di algebra lineare. Spazi vettoriali. Dipendenza lineare. Basi di uno spazio vettoriale. Funzioni lineari e matrici. Operazioni tra matrici. Determinanti. Sistemi lineari. Teoremi di Cramer e di Rouché-Capelli. Autovettori e autovalori. Diagonalizzazione.

Modalità di esame:

La verifica delle conoscenze e delle abilità attese viene effettuata con una prova d'esame scritta. In base all'esito della prova scritta il docente, se lo ritiene opportuno, può richiedere allo studente di sostenere anche una prova orale. Nella prova scritta viene richiesto allo studente di rispondere ad alcune domande di tipo teorico e/o di risolvere alcuni esercizi, i quali sono formulati in modo da permettere di verificare se lo studente è in grado di applicare le conoscenze teoriche acquisite alla risoluzione di problemi concreti.

Criteri di valutazione:

I criteri di valutazione con cui verrà effettuata la verifica delle conoscenze e delle abilità acquisite sono: 1. Completezza delle conoscenze acquisite 2. Capacità di applicare le conoscenze acquisite alla risoluzione di problemi concreti

Testi di riferimento:

Bottacin, Francesco, Esercizi di algebra lineare e geometria. Bologna: Esculapio, 2021

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Tutto il materiale didattico presentato durante le lezioni è reso disponibile sulla piattaforma Moodle. Saranno inoltre fornite, sempre tramite la piattaforma Moodle, delle dispense redatte dai docenti su specifici argomenti del corso.

PROVA FINALE

Titolare: da definire

Periodo: III anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: ; 5,00

SICUREZZA NEI LABORATORI

Titolare: Dott. ANTONIO BARBON

Periodo: I anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: +12E; 1,00