



GUIDA DIDATTICA del CORSO di LAUREA in CHIMICA

L'orizzonte culturale

Il nostro attuale modello di vita è basato sulla chimica. Dai prodotti per l'igiene ai vestiti che indossiamo, ai mezzi di trasporto che usiamo, ai circuiti che fanno funzionare lettori CD e cellulari, alle medicine. Tutto questo funziona grazie alle ricerche e all'inventiva dei chimici, alla loro capacità di progettare nuovi materiali e nuovi metodi per produrli. Nessuna delle tecnologie che utilizzeremo potrà esistere senza lo studio e il lavoro dei chimici del futuro: cioè degli studenti che oggi decidono di diventare chimici e cominciano a entrare in laboratorio con la loro curiosità e la loro fantasia. Di più, la chimica può fornire le soluzioni più appropriate per i grandi problemi di domani: una produzione ecosostenibile, l'alimentazione di miliardi di persone, nuovi farmaci. Per ottenere questi fondamentali risultati bisogna conoscere la struttura intima della materia e le sue trasformazioni. Per questo nel corso di laurea in Chimica della Macroarea di Scienze di Tor Vergata è data così grande importanza sia alla formazione di base che alle attività di laboratorio, allo scopo di acquisire sia le conoscenze teoriche che le tecniche strumentali essenziali alla formazione di un chimico. Insieme alle prime esperienze pratiche, si studiano la matematica, la fisica e i fondamenti della chimica: si studiano le reazioni chimiche, i metodi per determinare la struttura delle molecole, per isolarle, analizzarle e utilizzarle in modo controllato. Un laureato in chimica è molto richiesto perché le sue competenze sono indispensabili in molti settori della ricerca e della produzione. Gli sbocchi professionali sono dunque numerosi: i chimici sono indispensabili per il controllo ambientale, sanitario e della sicurezza alimentare negli enti preposti e nelle strutture private. La produzione industriale alimentare, chimica, farmaceutica, cosmetica, elettronica, è basata sul lavoro dei chimici. Poi c'è la ricerca, all'università o negli enti di ricerca (CNR, ENEA, ISS). Non tutti sanno che l'area romana è la prima in Italia per numero di ricercatori e presenza di enti di ricerca nel territorio. E' lo sbocco naturale per chi dopo la laurea triennale e magistrale prosegue con il dottorato di ricerca. In ogni caso, la formazione acquisita nel corso di laurea di Tor Vergata è un ottimo biglietto da visita, perché vuol dire aver studiato in uno dei centri di ricerca più prestigiosi d'Italia, il cui valore scientifico è riconosciuto a livello internazionale. E vuol dire aver avuto la possibilità di essere seguiti dai docenti molto da vicino, nelle aule e nei laboratori: il rapporto tra numero dei professori e studenti è infatti molto elevato, e permette un contatto continuo tra docente e studente. L'ampia possibilità di impiego di chi è laureato in chimica dipende anche dalle molte e diversificate competenze del chimico. Il chimico analitico studia metodi e procedure con cui si determinano il tipo e la quantità delle diverse sostanze presenti, ad esempio negli alimenti o nell'acqua di un fiume. Lavora in tutti i settori dell'industria, nella difesa dell'ambiente, nel controllo della sicurezza degli alimenti, e a volte entra anche nei tribunali. Il biochimico, invece, studia i processi chimici alla base della vita, dando un contributo fondamentale allo sviluppo di nuovi farmaci o alla comprensione dei meccanismi con cui le molecole biologiche esplicano la loro attività. Il chimico fisico studia le cause e i meccanismi dei fenomeni chimici, fornendo schemi e modelli interpretativi a tutta la chimica. È lui che sviluppa e controlla le scienze

dell'infinitamente piccolo: le nanoscienze. Infine ci sono i chimici organici e i chimici inorganici, che si trovano in tutti i laboratori di ricerca e in tutte le industrie: sono loro che progettano e sintetizzano le nuove molecole e i nuovi materiali che saranno alla base di tutte le future tecnologie. Sono loro che lavorano per trovare metodi di sintesi ecocompatibili, che permettano una produzione chimica meno inquinante verso l'ambiente e meno costosa dal punto di vista energetico. L'obiettivo principale della Laurea Triennale è la formazione di base degli studenti e l'attività didattica è concentrata in pochi corposi esami per ogni ciclo didattico. L'accesso al corso di laurea senza obblighi formativi è legato al superamento di una prova di ingresso obbligatoria, costituita da domande elementari di matematica. Per tutto il corso di laurea, gli studenti potranno avvalersi di un tutor nominato all'inizio dell'anno accademico. Come conclusione degli studi il corso di laurea triennale prevede una attività di tirocinio di 3 mesi che può essere svolta sia nei laboratori dell'Università, sia presso altri centri di ricerca pubblici o privati.

Il corso di studi in breve

Il percorso formativo si propone di garantire l'acquisizione di solide basi teoriche e pratiche nei diversi ambiti culturali della chimica. Ad ogni studente immatricolato viene assegnato un docente tutor che lo segue e lo consiglia durante tutto il percorso formativo. La durata del corso di laurea in Chimica è di tre anni accademici ed è proposto in unico indirizzo.

Il corso è erogato in modalità convenzionale e la durata normale del corso è stabilita in 3 anni. Per conseguire la laurea lo studente deve aver acquisito 180 crediti, comprensivi di quelli relativi alla conoscenza obbligatoria, oltre che della lingua italiana, di una lingua dell'Unione Europea.

Lo studente acquisisce i crediti previsti per ogni corso di insegnamento (o insieme di essi), o attività formativa, con il superamento di una prova di esame. La frequenza ai corsi è libera (anche se fortemente consigliata), fatti salvi gli adempimenti didattici obbligatori (prove di verifica, esercitazioni di laboratorio). Lo studente iscritto ad un corso deve sostenere l'esame alla fine del corso stesso. Sono previsti almeno 6 appelli per ogni anno accademico, 2 alla fine di ogni semestre didattico con la possibilità di concordare una prova aggiuntiva straordinaria.

Modalità di accesso

Per essere ammessi al corso di laurea occorre essere in possesso di un diploma di scuola secondaria superiore o di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo. E' altresì richiesto il possesso o l'acquisizione di un'adeguata preparazione iniziale. Prerequisiti necessari per iniziare regolarmente gli studi sono l'aver adeguata conoscenze di base nel campo della Matematica, a livello di scuola secondaria. La struttura didattica fornisce agli studenti che intendono iscriversi una valutazione delle proprie conoscenze di base in Matematica attraverso un test di verifica non selettivo delle conoscenze di base. La partecipazione al test è necessaria per la successiva iscrizione al corso di laurea; sono esonerati dal test di valutazione gli studenti che abbiano conseguito nell'esame di stato conclusivo del percorso di studio di istruzione secondaria superiore un voto pari o superiore a 95/100 (o 57/60). Gli studenti che presentano gravi lacune in Matematica dovranno colmarle frequentando prima dell'inizio delle lezioni un apposito corso di matematica di base. Alla fine del corso il test sarà ripetuto. L'iscrizione è consentita a tutti gli aventi diritto, indipendentemente

dal risultato del test; nel caso di non superamento del test di cui sopra lo studente avrà l'obbligo di conseguire i crediti relativi all'insegnamento di Analisi I nel primo anno di corso, per potersi poi iscrivere agli anni successivi. Lo studente che non soddisfa tale obbligo dovrà iscriversi nuovamente al I anno di corso, conservando i crediti acquisiti negli altri insegnamenti.

Date per le immatricolazioni al corso di laurea in Chimica

Termine preiscrizione: come indicato sul bando di ammissione al corso di laurea

Data Test: 07 settembre 2018

Pubblicazione graduatoria: come indicato sul bando di ammissione al corso di laurea

Scadenza immatricolazioni: come indicato sul bando di ammissione al corso di laurea

Inizio delle lezioni : I semestre 01 ottobre 2018 - 11 gennaio 2019

II semestre 04 marzo 2019 - 08 giugno 2019

Per maggiori informazioni: <http://www.scienze.uniroma2.it/?cat=175&catParent=5>

Trasferimenti

Il trasferimento da altri atenei può essere accolto in base alle possibilità logistiche e allo studente potranno essere riconosciuti i crediti conseguiti nella sua carriera. Gli studenti dovranno presentare domanda preliminare entro i termini indicati sul bando di ammissione.

Il Consiglio di corso di studio propone pareri al dipartimento di Scienze e Tecnologie Chimiche sul riconoscimento di crediti relativi ad attività formative pregresse, valutandone la congruità con gli obiettivi didattici e formativi del corso di laurea, assicurando il riconoscimento del maggior numero possibile dei crediti già maturati dallo studente. Il Consiglio di corso potrà valutare la necessità di colloqui e/o prove integrative per la verifica delle conoscenze effettivamente possedute dallo studente.

Obiettivi formativi

Gli obiettivi formativi specifici del corso di laurea in Chimica sono strettamente correlati alle discipline fondamentali, che forniscono una preparazione di base sia per l'inserimento nel mondo del lavoro che per la prosecuzione degli studi per il conseguimento della Laurea Magistrale e del Dottorato di Ricerca o attraverso corsi di Master.

La laurea in Chimica viene conferita agli studenti che abbiano conseguito i risultati di apprendimento descritti nel seguito secondo i "descrittori di Dublino".

Questi risultati vengono conseguiti attraverso la frequenza a corsi e laboratori. I corsi sono suddivisi di norma in una parte teorica ed una parte costituita da esercitazioni volte alla soluzione di problemi; la verifica dell'apprendimento si basa su prove scritte (che possono essere svolte in itinere e alla fine del corso) ed esami orali.

I corsi di laboratorio prevedono una parte introduttiva ex-cathedra ed una parte svolta in laboratorio dagli studenti, suddivisi in piccoli gruppi, sotto la guida dei docenti; la verifica dell'apprendimento si basa su relazioni di laboratorio, di gruppo e/o individuali, elaborate di norma durante il corso, ed esami orali.

I corsi di laboratorio comprendono anche attività di tirocinio formativo, alle quali possono aggiungersi altre attività specifiche di orientamento al mondo del lavoro.

La quota dell'impegno orario complessivo a disposizione dello studente per lo studio personale o per altra attività formativa di tipo individuale è pari ad almeno il 60% dello stesso.

Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i descrittori di Dublino del titolo di studio

Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding)

Il laureato triennale:

- è in grado di eseguire calcoli stechiometrici e operazioni pratiche in relazione alla preparazione di soluzioni a concentrazione nota; di eseguire calcoli elementari di bilancio energetico, determinazioni di costanti di equilibrio, di costanti cinetiche e di ordini di reazione; di utilizzare tecniche e metodologie di tipo chimico-fisico (calorimetria, elettrochimica e spettroscopia di base) anche per ricavare proprietà molecolari e per riconoscimenti strutturali;

- è in grado di eseguire sintesi e caratterizzazione di composti semplici utilizzando procedure standard, pratiche sicure di laboratorio e strumentazione standard di laboratorio; di scegliere il metodo di separazione migliore per un dato problema analitico, separazioni e purificazioni standard (cromatografia su colonna, cristallizzazione, distillazione, estrazione liquido-liquido); è in grado di utilizzare le tecniche e le metodologie analitiche più comuni, e scegliere la tecnica ritenuta più appropriata per perseguire un determinato obiettivo; è in grado di eseguire titolazioni entro limiti di errore accettabili e utilizzare le tecniche spettroscopiche atomiche e molecolari, le tecniche cromatografiche (GC e HPLC) e le tecniche elettrochimiche (potenziometria e conduttimetria, voltammetria) per condurre analisi qualitative e quantitative; di effettuare il campionamento, la preparazione del campione e la documentazione dell'analisi eseguita;

- è capace di raccogliere ed interpretare dati scientifici attraverso l'osservazione e le misure di laboratorio;

- è capace di eseguire il calcolo e presentare il risultato dell'analisi con l'incertezza associata.

Tali contenuti verranno acquisiti mediante crediti formativi su insegnamenti di base, caratterizzanti e affini. Al fine del conseguimento di tali capacità verranno svolte esercitazioni numeriche e di laboratorio.

- possiede competenze informatiche di base relativamente a sistemi operativi, word processing, fogli elettronici, utilizzazione di basi di dati, uso di Internet; possiede competenze nella gestione delle informazioni, comprese quelle ottenibili da ricerche on-line. Lo sviluppo di tali capacità è parte integrante delle attività di laboratorio e di tirocinio.

- è in grado di utilizzare in sicurezza le sostanze chimiche, incluso il loro corretto smaltimento.

Tale capacità verrà acquisita mediante corsi di prevenzione e sicurezza in laboratorio e sarà comunque parte integrante di tutte le attività di laboratorio previste.

I risultati di apprendimento verranno verificati attraverso prove in itinere svolte durante il corso, esercitazioni numeriche e di laboratorio, esami finali orali e scritti.

Autonomia di giudizio (making judgements)

Il laureato:

- è capace di raccogliere ed interpretare rilevanti dati scientifici derivati dall'osservazione e dalla misurazione in laboratorio;
- è capace di programmare e condurre un esperimento; progettarne i tempi e le modalità, esercitare capacità autonoma di giudizio nel valutare e quantificare il risultato;
- è capace di formulare un problema analitico e di proporre idee e soluzioni;
- è in grado di dare giudizi che includano riflessioni su importanti questioni scientifiche ed etiche;
- è capace di adattarsi ad ambiti di lavoro e tematiche diverse;
- è capace di reperire e vagliare fonti di informazione, dati, letteratura chimica.

Sarà in grado di valutare l'impatto ambientale delle procedure chimiche adottate.

La maturazione di tali capacità verrà sviluppata attraverso la frequenza dei corsi impartiti ed in particolare mediante attività di laboratorio. A questo riguardo saranno particolarmente importanti le attività di tirocinio e quelle previste per la preparazione della prova finale.

I risultati di apprendimento verranno verificati attraverso prove in itinere svolte durante il corso, esercitazioni numeriche e di laboratorio, esami finali orali e scritti.

Abilità comunicative (communication skills)

Il laureato:

- è capace di comunicare, oralmente o per iscritto, informazioni, idee, problemi e soluzioni di tipo scientifico;
- è capace di comunicare in forma scritta e orale nella propria lingua ed in un'altra europea nell'ambito delle attività e dei rapporti professionali;
- è capace di interagire con altre persone e di condurre attività in collaborazione;
- è capace di elaborare e presentare dati sperimentali anche con l'ausilio di sistemi multimediali;
- è capace di descrivere e di comunicare in termini semplici e critici argomenti di carattere generale.

La maturazione di tali capacità verrà sviluppata attraverso la frequenza di corsi dedicati all'apprendimento di lingue straniere e di tecniche informatiche di base. A questo riguardo saranno particolarmente importanti le attività di tirocinio e quelle previste per la preparazione della prova finale. In particolare la prova finale prevede la stesura di una relazione scritta originale e la sua esposizione mediante l'ausilio di sistemi multimediali.

I risultati di apprendimento verranno verificati attraverso attività seminariali e quelle previste per il superamento della prova finale.

Capacità di apprendimento (learning skills)

Il laureato:

- è in grado di intraprendere studi futuri con un sufficiente grado di autonomia e di continuare la propria formazione professionale;
- è capace di lavorare per obiettivi, in gruppo o in modo autonomo;
- è in grado di adattarsi ad ambiti di lavoro e tematiche diverse.

A questo riguardo sono particolarmente importanti le attività di tirocinio e di preparazione della prova finale. La verifica di tali capacità verrà effettuata attraverso attività seminariali e in sede di prova finale.

Struttura della didattica

Frequenza

Gli insegnamenti hanno una durata semestrale

Propedeuticità

L'esame di Chimica Generale è **propedeutico a tutti gli esami di chimica**. L'esame di Analisi Matematica I è propedeutico all'esame di Analisi Matematica II, di Fisica Generale I e di Chimica Fisica I e laboratorio. L'esame di Fisica Generale I è propedeutico all'esame di Fisica Generale II e Chimica Fisica I e laboratorio. L'esame di Fondamenti di Chimica Analitica è propedeutico all'esame di Chimica Analitica I. L'esame di Chimica Organica I con elementi di laboratorio è propedeutico all'esame di Chimica Organica II e all'esame di Chimica Biologica. L'esame di Chimica Fisica I e laboratorio è propedeutico all'esame di Chimica Fisica II. L'esame di Chimica Inorganica I è propedeutico all'esame di Chimica Inorganica II. L'esame di Chimica Analitica II è propedeutico all'esame di Chimica Analitica III. L'esame di Fisica Generale II è propedeutico all'esame di Chimica Organica III.

L'esame di Chimica Fisica II è propedeutico all'esame di Chimica Fisica III. Gli esami di Chimica Organica I con elementi di laboratorio e Chimica Organica II sono propedeutici all'esame di Laboratorio di Chimica Organica. L'esame di Chimica Fisica 1 e laboratorio è propedeutico all'esame di Laboratorio di Chimica Fisica. La valutazione della prova di esame degli insegnamenti avviene in trentesimi. Al voto d'esame finale possono contribuire come credito i voti conseguiti nelle prove in itinere. In tal caso gli studenti dovranno essere informati, all'inizio del corso, sul numero e sulle date delle prove in itinere previste e su come contribuiranno al voto finale. Per le attività di tirocinio e per le ulteriori attività non riconducibili ad insegnamenti, viene certificato l'avvenuto superamento della prova, con relativa valutazione, che può essere espressa con un giudizio di idoneità. Tutti gli esami sono valutati in trentesimi con eccezione di: Lingua straniera (inglese) e Pratiche di Laboratorio Chimico valutati con idoneità

Tutorato

Il Tutorato è finalizzato ad orientare ed assistere gli studenti lungo il corso degli studi, e a rimuovere gli ostacoli ad una proficua frequenza dei corsi, anche attraverso iniziative rapportate alle necessità, alle attitudini ed alle esigenze dei singoli. All'inizio di ogni anno accademico viene nominato un tutore per ogni studente immatricolato. L'elenco degli studenti immatricolati assegnati ai diversi tutor è pubblicato sul sito del corso di laurea.

Tirocini/Stage

Le attività pratiche di laboratorio e/o di tirocinio per la prova finale devono avvenire con l'assistenza e sotto la responsabilità di un tutore che concorda con lo studente l'argomento oggetto della prova.

Le attività possono essere svolte sia nei laboratori dell'Università, sia presso altri centri di ricerca pubblici o privati. L'Ateneo ha attivato un servizio di assistenza per i tirocini esterni.

(<http://www.scienze.uniroma2.it/?cat=19&catParent=16>).

La segreteria della macroarea di Scienze cura l'organizzazione dei tirocini formativi presso enti di ricerca esterni o aziende.

Piano di Studi

E' previsto un solo curriculum di studi. Gli studenti sono tenuti a presentare un piano di studi all'inizio del terzo anno (scadenza 31/10 di ogni accademico) in cui specificheranno le attività a scelta. Il piano di studi è valido e può essere approvato solo ove l'insieme delle attività in esso contemplate corrisponda ai vincoli stabiliti dall'ordinamento didattico del corso di studio e dall'offerta didattica programmata annuale relativa alla coorte di riferimento dello studente e comporti l'acquisizione di un numero di crediti non inferiore a quello richiesto per il conseguimento del titolo. I crediti acquisiti per insegnamenti aggiuntivi rispetto a quelli necessari per concludere il percorso di studio rimangono registrati nella carriera dello studente e possono essere successivamente riconosciuti ai sensi della normativa in vigore. Le valutazioni ottenute negli insegnamenti aggiuntivi non rientrano nel computo della media dei voti degli esami di profitto, ma sono inserite nel diploma supplement.

Prova finale

Lo studente dovrà dare comunicazione dell'inizio del lavoro di tesi triennale compilando il modulo, disponibile sul sito della Macroarea di Scienze.

Lo studente dovrà presentare la domanda di laurea compilando il modulo disponibile sul sito Delphi (<http://delphi.uniroma2.it/totem/jsp/index.jsp>), almeno **20 giorni** prima della sessione di laurea. Una copia del modulo dovrà essere consegnata presso la Segreteria Didattica del CdS (Macroarea di Scienze) con il nome del docente relatore ed il titolo della tesi.

Per sostenere la prova finale del corso di laurea lo studente deve avere superato tutti gli esami di profitto relativi agli insegnamenti inclusi nel proprio piano di studi, le eventuali prove di idoneità ed essere in regola con il versamento delle tasse e dei contributi richiesti. Per conseguire la laurea lo studente deve aver acquisito 180 CFU, comprensivi di quelli relativi alla conoscenza obbligatoria, oltre che della lingua italiana, di una lingua dell'Unione europea, fatte salve le norme speciali per la tutela delle minoranze linguistiche. La prova finale consiste nella discussione di una relazione (scritta) in cui il candidato dimostri di saper discutere una problematica di interesse chimico approfondita durante un tirocinio obbligatorio presso un laboratorio dell'Università, oppure, previa autorizzazione del Consiglio di corso di studio e sotto il controllo di un relatore scientifico interno, presso un laboratorio di altro ente (pubblico o privato) riconosciuto. Gli studenti debbono inviare una comunicazione scritta di inizio attività di tirocinio alla Segreteria Didattica del corso di studio. L'impegno temporale dedicato alla prova finale, e in particolare il periodo di tirocinio, non può eccedere i limiti fissati dai 15 CFU previsti nell'ordinamento didattico. La Commissione preposta all'esame conclusivo è costituita da 5 componenti, docenti dell'Ateneo e viene nominata dal Direttore del dipartimento di Scienze e Tecnologie Chimiche, su proposta del Coordinatore del corso di studio. La determinazione della votazione

viene effettuata a partire dal voto di partenza, definito dalla media pesata dei voti degli esami; tale voto viene incrementato di 0.33 punti per ogni lode conseguita al superamento degli esami; tale voto potrà essere incrementato per un massimo di 10 punti (2 punti per ciascun commissario) secondo lo svolgimento della prova finale; 1 punto aggiuntivo viene assegnato qualora lo studente si laurei in corso; la lode può venire assegnata (a giudizio della Commissione, secondo lo svolgimento della prova finale) nel caso in cui il voto di partenza (dopo la correzione per le lodi conseguite negli esami) sia uguale o superiore a 102. La relazione e la relativa discussione della prova finale possono essere svolte in lingua inglese, previa domanda del candidato ed approvazione del Consiglio di dipartimento di Scienze e Tecnologie Chimiche. Le prove finali per il conseguimento della laurea relative a ciascun anno accademico devono svolgersi entro il mese di maggio dell'anno accademico successivo; entro tale data possono essere sostenute dagli studenti iscritti all'anno accademico precedente senza necessità di reinscrizione. Le prove finali si svolgono nell'arco di almeno tre sessioni distribuite, ove possibile, nei seguenti periodi: da giugno a luglio; da settembre a dicembre; da febbraio a maggio. I periodi in cui si svolgono le prove finali vengono pubblicizzati sul sito web del corso di laurea all'inizio di ogni anno accademico.

OFFERTA FORMATIVA

1° ANNO

I semestre

[A]	CHIM/03	Chimica Generale	12 cfu
[A]	MAT/05	Analisi Matematica I	6 cfu
[F]	CHIM/03	Pratiche di Laboratorio Chimico	3 cfu
[-]	L-LIN/12	Inglese Livello B2	3 cfu

II semestre

[A]	FIS/01	Fisica Generale I	9 cfu
[A]	CHIM/06	Chimica Organica I	9 cfu
[B]	CHIM/03	Chimica Inorganica I	6 cfu
[A]	CHIM/01	Fondamenti di Chimica Analitica	6 cfu
[F]	INF/01	Programmazione	3 cfu

2° ANNO

I semestre

[A]	MAT/05	Analisi Matematica II	9 cfu
[B]	CHIM/01	Chimica Analitica I	6 cfu
[C]	CHIM/03	Chimica Inorganica II	6 cfu
[B]	CHIM/06	Chimica Organica II	9 cfu

II semestre

[A]	FIS/01	Fisica Generale II	9 cfu
[A]	CHIM/02	Chimica Fisica e laboratorio	9 cfu
[B]	CHI/01	Chimica Analitica II	6 cfu
[-]	L-LIN/12	Inglese Livello C1	3 cfu

3° ANNO**I semestre**

[B]	CHIM/02	Chimica Fisica II	9 cfu
[C]	CHIM/01	Chimica Analitica III	9 cfu
[B]	CHIM/06	Chimica Organica III	6 cfu

II semestre

[B]	BIO/10	Chimica Biologica	9 cfu
[C]	CHIM/02	Chimica Fisica III	6 cfu
		Laboratorio a scelta*	6 cfu
		Laboratorio a scelta*	6 cfu
[E]	---	Prova Finale	15 cfu

Legenda:

- [A] Insegnamenti di Base
- [B] Insegnamenti Caratterizzanti
- [C] Insegnamenti Affini e Integrativi
- [E] Prova finale

*Tra i corsi a scelta sono consigliati i seguenti insegnamenti:

- BIO/10 Biotecnologie e Biochimica Applicata
- CHIM/01 Laboratorio di Chimica Analitica
- CHIM/02 Laboratorio di Chimica Fisica
- CHIM/06 Laboratorio di Chimica Organica

Si fa notare inoltre che i due corsi a scelta libera, saranno verbalizzati e conterranno nella media come un unico esame (con voto pari alla media dei singoli voti, pesati con i relativi crediti).

I corsi a scelta saranno considerati nel calcolo della media solo se riconosciuti di carattere scientifico dal Consiglio di Dipartimento.

Gli studenti immatricolati negli a.a. precedenti al 2013/2014 seguono l'ordinamento in vigore al momento della loro immatricolazione.

Programmi degli insegnamenti

ANALISI MATEMATICA I - 6 CFU

Prof.ssa S. Caprino

Numeri reali. Definizioni di massimo, minimo, estremo superiore e inferiore di un insieme numerico.

Successioni numeriche. Limiti di successioni. Limiti notevoli: numeri π e e . Confronti fra infiniti. Teoremi: unicità del limite, permanenza del segno, confronto. Teorema sulle successioni monotone*.

Numeri complessi.

Funzioni reali di variabile reale. Funzioni elementari e loro inverse. Funzioni composte. Limiti di funzioni: definizioni e calcolo. Limiti di forme indeterminate. Limiti notevoli. Rette asintoto. Funzioni continue. Teoremi: permanenza del segno, esistenza degli zeri, esistenza dei valori intermedi, Weierstrass*.

Calcolo differenziale per funzioni reali di variabile reale. Definizione di derivata e suo significato geometrico. Operazioni con le derivate*. Calcolo delle derivate delle funzioni elementari. Derivate di funzioni composte* e di funzioni inverse. Teoremi sulle funzioni derivabili: Fermat, Lagrange e criteri riguardanti funzioni crescenti (o decrescenti). Teorema di De l'Hospital*. Funzioni concave e convesse. Studio di funzione e suo grafico. Polinomio di Taylor. Proprietà del resto secondo Peano e secondo Lagrange*. Sviluppo di Taylor e Maclaurin delle funzioni elementari. Stima del resto.

Calcolo integrale per funzioni reali di variabile reale. Definizione di integrale definito e sue proprietà'. Teorema della media integrale. Definizioni di primitiva e di funzione integrale. I e II teorema fondamentale del calcolo integrale. Metodi di integrazione: per parti e per sostituzione della variabile. Integrazione di funzioni razionali. Integrali generalizzati.

Testi consigliati: M. Bramanti, C. D. Pagani, S. Salsa "Matematica, calcolo infinitesimale e algebra lineare. Ed. Zanichelli.

P. Marcellini, C. Sbordone "Calcolo". Ed. Liguori.

ANALISI MATEMATICA II - 9 CFU

Prof.ssa E. Prestini

Funzioni di più variabili reali. Funzioni implicite. Integrali curvilinei e forme differenziali. Equazioni differenziali. Integrali multipli

Testi consigliati

M. Bertch, Istituzioni di matematica, Boringhieri

P. Marcellini e C. Sbordone, Elementi di analisi matematica II. Liguori

BIOTECNOLOGIE E BIOCHIMICA APPLICATA - 6 CFU

Prof.ssa A. M. Caccuri

Struttura degli acidi nucleici; sintesi del DNA, del RNA e delle proteine. Purificazione ed analisi del DNA e del RNA: elettroforesi, cromatografia di affinità, sequenziamento del DNA, PCR, RT PCR, microarray a DNA.

La tecnologia del DNA ricombinante: uso di vettori di espressione e di enzimi di restrizione per la produzione di proteine ricombinanti in batteri e cellule eucariotiche.

Purificazione ed analisi delle proteine: tecniche cromatografiche, centrifugative, elettroforetiche, spettroscopiche, spettrometria di massa, radioisotopiche, immunochimiche. Metodi per dosare l'attività enzimatica. Cenni su cellule eucariotiche e trasduzione del segnale. Colture cellulari primarie e stabilizzate. Analisi dell'effetto di farmaci su colture di cellule tumorali.

Testi consigliati:

Materiale fornito dal docente

CHIMICA ANALITICA I - 6 CFU

Prof.ssa L. Micheli

(insegnamento fruito dal corso di laurea in Chimica Applicata)

Equilibri chimici in soluzione: acido-base, complessazione, precipitazione, ossidoriduzione. Costanti di equilibrio. Calcolo del pH per sistemi acquosi diluiti. Introduzione all'analisi chimica qualitativa inorganica. - Norme di sicurezza in un laboratorio chimico e prevenzione dei rischi di laboratorio. - Generalità sulle operazioni di laboratorio. - Aspetti teorici dei processi di dissoluzione e precipitazione. - Idrolisi dei sali: proprietà acido-base di anioni, cationi e sali. - Analisi degli anioni. - Analisi dei cationi (analisi sistematica classica con suddivisione in 5 gruppi analitici). - Guida all'identificazione di sostanze inorganiche incognite). - Analisi di tracce: i saggi limite. Concetti generali con riferimento in particolare ai saggi limite riportati in F.U. - Teoria del colore: relazione tra il colore e le proprietà elettroniche di ioni e molecole. - Cenni sulle implicazioni biochimiche, chimico-farmaceutiche e tossicologiche delle sostanze inorganiche oggetto d'analisi.

Esercitazioni di laboratorio (3 prove in itinere in laboratorio, a posto singolo)

Riconoscimento cationi del I gruppo

Riconoscimento cationi del III gruppo

Riconoscimento anioni

Prova incognita, con riconoscimento di due cationi ed un anione incognito in un campione solido

Testi consigliati

Vomero - Chimica Analitica e analisi degli elementi, Casa editrice Aracne

Araneo, Chimica Analitica Qualitativa, Casa Editrice Ambrosiana, Milano. -

G. Charlot, Analisi Chimica Qualitativa, Piccin Editore, Padova. -

F. Savelli, O. Bruno, Analisi Chimico Farmaceutica, Piccin Editore, Padova.

CHIMICA ANALITICA II - 6 CFU

Dott.ssa F. Arduini

(insegnamento fruito dal corso di laurea in Chimica Applicata)

Accuratezza, linearità di risposta, sensibilità, selettività di un metodo analitico. Errori sistematici e casuali, test Q. Gravimetria, titolazioni acido-base, titolazioni di precipitazione, titolazioni di complessazione, titolazioni redox. Il corso prevede esperienze di laboratorio in cui lo studente deve calcolare la quantità di analita presente in concentrazione incognita nel campione mediante titolazioni volumetriche o esperimenti di gravimetria.

Testi consigliati

Chimica analitica, G. D. Christian, Piccin Nuova Libreria

Chimica Analitica Quantitativa, E. Bottari, M.R. Festa La Sapienza Editrice, Roma.

CHIMICA ANALITICA III - 9 CFU

Prof.ssa D. Moscone

Metodi elettrochimici di analisi. Potenzimetria, Polarografia, Amperometria, Tecniche pulsate e di stripping. Sensori chimici e biosensori.

Metodi spettrofotometrici di analisi. Misure di assorbimento ed emissione. Legge di Lambert-Beer, Deviazioni dalla legge di L-B. Assorbimento Atomico. Spettroscopia di emissione atomica. Fluorimetria.

Metodi cromatografici di analisi. Estrazione con solventi. Cromatografia classica su colonna. Cromatografia di scambio ionico. Cromatografia di permeazione su gel. Cromatografia su carta e strato sottile. Gascromatografia. HPLC.

Esercitazioni pratiche di laboratorio

Testi consigliati

Cozzi, Protti, Ruaro "Elementi di analisi chimica strumentale" Ed. Zanichelli; Skoog, West, Holler, Crouch, "Fondamenti di chimica analitica", Ed. Edises.

CHIMICA BIOLOGICA - 9 CFU

Prof. G. Ricci

Aminoacidi e peptidi. Il legame peptidico. Le proteine: struttura primaria, secondaria, terziaria e quaternaria. Relazione struttura-funzione: emoglobina e mioglobina. Cooperatività di legame. Gli enzimi: struttura e funzione. Coenzimi e vitamine. Termodinamica della catalisi enzimatica. Cinetica enzimatica dello stato stazionario. Cenni sulla cinetica dello stato prestazionario. Individuazione di intermedi di reazione. Definizione del meccanismo catalitico di alcuni enzimi modello. Regolazione enzimatica. Enzimi allosterici. Bioenergetica. Reazioni redox di interesse biologico. Fosforilazione ossidativa. Catabolismo e anabolismo glucidico e lipidico. Biosintesi e vie degradative di alcuni aminoacidi (cisteina, metionina, fenilalanina, tirosina). Destino metabolico dell'ammoniaca. Fotosintesi.

CHIMICA FISICA I E LAB - 9 CFU

Prof. G. Paradossi (6 CFU), Dr. F. Domenici (3 CFU)

Il corso si articola con lezioni frontali di termodinamica e cinetica chimica (7 CFU) e con esperienze di laboratorio (3 CFU).

Termodinamica: Definizioni di Sistema e Ambiente. Variabili e Funzioni di Stato. Cammino irreversibile e reversibile. Sistemi ad un componente. Teoria cinetica dei gas, relazioni tra grandezze cinematiche e variabili di stato. Gas reali. Equazioni del Viriale ed Equazione di Van der Waals. Energia interna. Calore e Lavoro. 1° Principio della Termodinamica. Entalpia. Calori specifici. Trasformazione isoterma reversibile e adiabatica reversibile. Postulato di Kelvin. Rendimento di macchine termiche. Macchina di Carnot. Entropia e Temperatura termodinamica. 2° Principio della Termodinamica. Significato statistico dell'entropia.

3° Principio della Termodinamica. Energia libera di Helmholtz ed Energia Libera di Gibbs. Transizioni di stato. Equazione di Clausius - Clapeyron. Sistemi a più componenti. Soluzioni e Leghe. Grandezze parziali molari. Proprietà delle grandezze parziali molari. Metodo delle intercette. Potenziale chimico. Soluzione ideale. Soluzione regolare. Lacuna di miscibilità. Solubilità. Pressione osmotica. Varianza. Equilibrio chimico. Costante di equilibrio. Equazione di Vant' Hoff.

Cinetica chimica:

Definizione operativa di velocità di reazione. Legge cinetica empirica. Ordine di reazione e molecolarità. Velocità iniziale. Cinetiche del primo e secondo ordine. Cinetica di reazioni reversibili del primo ordine.

Cinetica di reazioni consecutive del primo ordine. Approssimazione dello stato stazionario. Catalisi enzimatica. Energia di attivazione e legge di Arrhenius.

Laboratorio:

Trattamento dei dati sperimentali. Elementi di teoria dell'errore.

Teoria e parte sperimentale sulle seguenti esperienze di laboratorio:

studio cinetico dell'idrolisi basica del p-nitrofenilacetato;

determinazione dell'entalpia di evaporazione di un liquido puro;

determinazione dell'entalpia di fusione dello stagno mediante calorimetria a scansione differenziale;

studio della lacuna di miscibilità tra tributilfosfato e glicole etilenico;

studio termodinamico della reazione di inclusione del colorante fenolftaleina nella β -ciclodestrina in soluzione acquosa

Testi consigliati

Atkins Chimica Fisica; Chiessi Paradossi: Problemi di Chimica Fisica; Moore: Chimica Fisica

CHIMICA FISICA II - 9 CFU

Prof. A. Palleschi

Principi e postulati della meccanica quantistica. Applicazioni: particella nella scatola a pareti rigide; oscillatore armonico; rotatore rigido; spin. Principio di Pauli. Atomo idrogenoide. Teorema variazionale. Atomo di elio. Termodinamica statistica. Insiemi canonico e microcanonico. Funzione di ripartizione e grandezze termodinamiche. Statistica di Boltzmann. Capacità termica e immagazzinamento dell'energia. Equilibri chimici in fase gassosa. Teoria dello stato di transizione.

Testi consigliati

B. Pispisa: Appunti di termodinamica Statistica

A. Palleschi: Appunti di Chimica Fisica II

P.W. Atkins, R.S. Friedman: Meccanica Quantistica Molecolare, Zanichelli Ed.

CHIMICA FISICA III - 6 CFU

Prof. M. Venanzi

Interazione radiazione-materia: modello semiclassico e trattazione perturbativa. Momento di transizione. Spettroscopia rotazionale: molecole biatomiche e symmetric tops. Regole di selezione. Spettroscopia vibrazionale di molecole biatomiche e poliatomiche. Vibrazioni normali. Spettroscopia IR a trasformata di

Fourier. Struttura atomica. Interazione spin-orbita. Effetto Zeeman. Accoppiamento di momenti angolari e classificazione degli stati elettronici. Accoppiamento Russell-Sanders e jj. Transizioni elettroniche in molecole biatomiche. Progressioni vibrazionali. Struttura rotazionale fine. Principio Franck-Condon. Energia di dissociazione. Rilassamento energetico. Esperienze di laboratorio.

Testi consigliati

C. N. Banwell Fundamentals of Molecular Spectroscopy

P. F. Bernath Spectra of Atoms and Molecules

M. Venanzi Appunti di Lezione

CHIMICA GENERALE - 12 CFU

Dr. D. Monti

Introduzione alla Teoria Atomica. Il principio di indeterminazione di Heisenberg, l'equazione d'onda di Schrödinger e la struttura dell'atomo di idrogeno. I numeri quantici. Orbitali atomici e loro livelli energetici. Il principio dell'Aufbau. Gli atomi polielettronici e loro configurazione elettronica. Relazione tra configurazioni elettroniche degli elementi e loro proprietà. Raggi atomici, raggi ionici. La Tavola Periodica. Il concetto di mole, massa atomica e molecolare. Energia di ionizzazione ed affinità elettronica. Il concetto di elettronegatività. Il legame chimico: ionico, covalente. Teoria del legame di valenza. Ibridazione e risonanza. Strutture di molecole semplici; molecole biatomiche omonucleari ed eteronucleari. Descrizione della struttura di semplici molecole poliatomiche di importanza fondamentale (strutture dei più comuni acidi e basi). Concetto di numero di ossidazione e di carica formale. Lunghezza, angolo e forza di legame. Introduzione alla teoria degli orbitali molecolari. Legame metallico (cenni); esempi di struttura di alcune fasi condensate (solidi ionici, covalenti, molecolari). Le forze intermolecolari: ione-dipolo, dipolo-dipolo, interazioni tra dipoli indotti (interazioni di Van der Waals e forze di dispersione di London). Il legame idrogeno: natura ed effetto sulla struttura di alcune fasi condensate. Teoria acido-base di Lewis (cenni). I gas, equazione di stato dei gas ideali ed applicazioni. Cenni di teoria cinetica dei gas. I Principi della Termodinamica ed applicazioni. L'equilibrio chimico. Relazione tra energia libera e costanti di equilibrio (K_p , K_c , K_x , K_n). Studi degli equilibri chimici in fase gassosa omogenea e in fase eterogenea. Equilibri omogenei in soluzione acquosa. Teorie acido-base ed applicazioni. Definizione di pH. Autoprotolisi dell'acqua. Forza di acidi e basi. Relazione tra struttura e forza acida o basica. Studio del comportamento acido-base di alcuni sali. Soluzioni tampone. Sali poco solubili ed equilibri di solubilità. Entalpie di soluzione e di idratazione degli ioni, loro relazione con la solubilità di composti ionici. Reazioni di ossido-riduzione. Potenziali elettrodi e forza elettromotrice di una cella elettrochimica. Potenziali standard. La legge di Nernst e suo significato termodinamico. Alcuni esempi di pile ed applicazioni. L'elettrolisi; leggi di Faraday. Cenni di Cinetica chimica; equazione di Arrhenius. Il ruolo dei catalizzatori nelle reazioni chimiche.

I gas reali, equazione di van der Waals. L'equilibrio fisico: concetto di tensione di vapore e legge di Clapeyron. Diagrammi di stato (H_2O , CO_2). La legge di Raoult. Soluzioni ideali e non ideali. Proprietà colligative. Cenni di Chimica inorganica: Proprietà generali chimico-fisiche e di reattività degli elementi dei gruppi principali e di gas nobili. Problemi di stechiometria e calcoli chimici come supporto alla comprensione ed approfondimento dei concetti esposti.

Testi consigliati

P. Atkins, L. Jones, Principi di Chimica, Ed. Zanichelli.

P. Silvestroni, "Fondamenti di Chimica", Ed. Veschi, Roma.

M. Schiavello, L. Palmisano, "Fondamenti di Chimica", Edises.

F. Cacace, M. Schiavello, "Stechiometria", Ed. Bulzoni. I. Bertini, C. Luchinat, F. Mani, "Stechiometria", Casa Ed. Ambrosiana

CHIMICA INORGANICA I - 6 CFU

Prof. P. Tagliatesta

(insegnamento fruito dal corso di laurea in Chimica Applicata)

Struttura atomica e molecolare: Orbitali atomici; orbitali molecolari in molecole biatomiche; costruzione e simmetria degli orbitali molecolari in molecole poliatomiche. Sistematica inorganica: idrogeno e suoi composti; elementi e composti dei gruppi principali (proprietà generali, preparazione, reazioni).

Meccanica quantistica: principi. Elettrone nella scatola. Atomo di Bohr. Numeri quantici. Funzioni d'onda. Equazione di Schroedinger. Atomo di idrogeno. Atomi polielettronici ed approssimazioni. Molecola H₂⁺. Molecola H₂. Molecole biatomiche.

Teoria MO ed applicazioni a molecole semplici. diagrammi di correlazione. Orbitali molecolari. Complessi dei metalli di transizione: teorie.

Diagrammi di correlazione dei complessi. Principio di Jahn-Teller.

Back-bonding. Catalisi omogenea: principi e reazioni di interesse industriale.

Testi consigliati

Whitten, Chimica inorganica- Piccin editore

Atkins, Chimica Inorganica-Zanichelli Editore

CHIMICA INORGANICA II - 6 CFU

Dr.ssa M. Carbone

L'atomo di Bohr e i principi di quantizzazione. L'atomo di Sommerfeld e i numeri quantici secondari. Definizione dell'equazione agli autovalori. Rappresentazioni quantomeccaniche. Proprietà degli operatori: linearità e calcolo del commutatore. Costruzione degli operatori. Postulati di quantomeccanica. La particella nella scatola. L'equazione di Schroedinger per gli atomi idrogenoidi: soluzione in coordinate polari e Atomi polielettronici e costanti di schermo. Numero quantico J. Accoppiamento j-j. Simboli di termine atomici. Teorema variazionale. Teoria della banda di valenza. Orbitali Molecolari (OM) con il metodo LCAO (Linear Combination of Atomic Orbitals): calcolo dei coefficienti di combinazione lineare per molecole omo- ed eteronucleari. Metodi OM e VB per molecole biatomiche omonucleari ed eteronucleari. Calcolo dei coefficienti di combinazione di orbitali ibridi. Simboli di termine Molecolari. Molecole poliatomiche: BeH₂, CO₂, BF₃, NH₃, CH₄, NO₂, H₂O. Teoria dei gruppi: elementi di simmetria, gruppi puntuali, rappresentazioni irriducibili e riducibili. Complessi di coordinazione: descrizione dei numeri di coordinazione più comuni, nomenclatura, chiralità e assegnazione della configurazione assoluta di complessi ottaedrici chelati. Teoria del campo cristallino, degli OM e VB applicata a complessi ottaedrici, tetraedrici e quadrato-piani. Complessi

ottaedrici ad alto e basso spin. Legami σ e π nei complessi ottaedrici, serie spettrochimica. Parametri di Racah. Simboli di termine Spettroscopici. Regole di selezione nelle transizioni d-d. Transizione LMCT, MLCT. Solidi Ionici e Metallici, fattore di impaccamento. Costante di Madelung in solidi ionici. Difetti stechiometrici e non stechiometrici. Legami metallici, teoria dell'elettrone quasi libero. Teoria delle bande. Tight binding.

CHIMICA ORGANICA I - 9 CFU

Prof.ssa V. Conte

Introduzione alle molecole organiche e ai gruppi funzionali. Nomenclatura. Rappresentazioni delle molecole. Forze intermolecolari. Correlazioni struttura-proprietà fisiche. Spettroscopia UV-vis e IR. Solventi, solubilità. Risonanza ed aromaticità. Proprietà acido-base di molecole organiche (Brønsted e Lewis). Metodi di isolamento, analisi e purificazione. Spettrometria di massa. Conformazioni e Configurazioni (Stereoisomeri geometrici ed ottici). Introduzione alla cinetica ed al meccanismo di reazione. Reazioni delle principali classi organiche: Alcani e cicloalcani, Alogenuri alchilici, Alcoli, Eteri, Ammine, Alcheni, Alchini, Dieni Composti aromatici. Composti carbonilici e loro derivati azotati, Acidi carbossilici e loro derivati (esteri, ammidi, anidridi, alogenuri acilici, nitrili). Cenni sulle principali tecniche di indagine spettroscopica. Introduzione alla spettrometria NMR (^1H e ^{13}C).

Testi consigliati

Libro di testo consigliato per la Chimica Organica uno da scegliere tra i seguenti (elencati in ordine alfabetico).

W. H. Brown, Chimica Organica, Edises,

P. Y. Bruice, Chimica Organica, Edises; M. Loudon, Chimica Organica Edises;

J. McMurry, Chimica Organica, Piccin; P. Vollhardt, Chimica Organica, Zanichelli.

CHIMICA ORGANICA II - 9 CFU

Prof. M. Bietti

Alchilazione di Enolati e di altri Nucleofili al Carbonio

Reazioni dei Nucleofili al Carbonio con i Composti Carbonilici

Interconversione, Protezione e Deprotezione di Gruppi Funzionali mediante sostituzione

Addizioni Elettrofile a Doppi Legami Carbonio-Carbonio

Riduzione di Legami Multipli Carbonio-Carbonio, Gruppi Carbonilici e altri Gruppi Funzionali

Reazioni di Cicloaddizione

Reagenti Organometallici del Li e Mg

Reazioni che Coinvolgono Carbeni, Nitreni ed Intermedi Correlati

Ossidazioni

Esempi di Sintesi Multistadio

Lipidi

Carboidrati

Composti Eterociclici

Aminoacidi, Peptidi, Proteine e Acidi Nucleici

Testi consigliati:

Introduzione alla Sintesi Organica - F. A. Carey, R. J. Sundberg Advanced Organic Chemistry Part B: Reactions and Synthesis 5th edition, Springer, 2007

Biomolecole - W. H. Brown, C. S. Foote, B. L. Iverson Chimica Organica 3a edizione, EdiSES, 2005

K. P. C. Vollhardt, N. E. Schore Chimica Organica 3a edizione, Zanichelli, 2005

CHIMICA ORGANICA III - 6 CFU

Prof. D. Cicero

Spettroscopia di Risonanza Magnetica Nucleare: Introduzione. Lo spin nucleare e il momento magnetico. Il chemical shift. Frequenza di Larmor. Legge di Lenz. Effetti di schermo e deschermo. Interazioni tra spin: costante dipolare e costante scalare. Origine della costante scalare. Rilassamento spin-spin: origine ed effetto sullo spettro. Rilassamento e dimensione molecolare. Rilassamento spin-lattice: origine ed effetto sullo spettro. L'andamento vettoriale della magnetizzazione nel sistema ruotante: chemical shift e costante di accoppiamento. La frequenza di riferimento per lo spettro. La trasformata di Fourier. Analisi di spettri ^1H . Spettroscopia di ^{13}C . L'abbondanza naturale del ^{13}C . Accoppiamenti ^{13}C - ^1H . Chemical shift. Tipi di carboni: spettri disaccoppiati, l'esperimento DEPT. Problemi di analisi strutturale utilizzando dati di ^{13}C NMR. Il test di protoni attaccati.

Spettrometria di Massa: Introduzione. Il concetto della spettrometria di massa. Lo spettrometro di massa. Tecniche di introduzione del campione. Tecniche di ionizzazione: ionizzazione elettronica, chimica, bombardamento per atomi veloci, elettrospray, MALDI.

Analizzatori di massa. Concetti di risoluzione, trasmissione, limite superiore di massa. Settori magnetici ed elettrici. Quadrupoli. Tempo di volo. Ione-ciclotrone. Analizzatori ibridi. Trappola ionica quadrupolare. Sistemi ibridi. Analisi comparativa dei diversi analizzatori. Interpretazione di spettri di massa ottenuti con ionizzazione elettronica: l'approccio empirico. Analisi di spettri: strategie e regole. Pattern isotopico. Calcolo dell'intensità relativa dei picchi dovuti agli isotopi. Misura della massa esatta. Applicazioni. Risoluzioni di problemi strutturali con dati di spettroscopia di massa.

Analisi di spettri di NMR e Massa: Risoluzione di problemi utilizzando dati di ^1H -NMR, ^{13}C -NMR e massa.

FISICA GENERALE I - 9 CFU

Dott.ssa A. Filabozzi

Fisica e misura. Cinematica del punto materiale. Dinamica del punto materiale. Reazioni vincolari e attrito statico e dinamico. Forze elastiche e moto oscillatorio. Lavoro ed energia. Forze conservative. Energia potenziale. Momento angolare. Dinamica del corpo rigido. Momento di inerzia. Cenni di statica. Gravitazione. Meccanica dei fluidi.

Testi consigliati

Serway, Jewett - Fisica, per Scienze e l'ingegneria, Volume 1, Edises

Focardi, Massa, Uguzzoni, Villa - Fisica Generale, volume 1, II edizione, Casa Ed. Ambrosiana

FISICA GENERALE II - 9 CFU

Prof. F. Arciprete

Elettricità e magnetismo: Campi elettrici. La legge di Gauss. Il potenziale elettrico. Capacità e dielettrici. Corrente e resistenza. Circuiti in corrente continua. Campi magnetici. Sorgenti di campo magnetico. La legge di Faraday. Induttanza. Circuiti in corrente alternata. Onde elettromagnetiche.

Luce ed ottica: La natura della luce e le leggi dell'ottica geometrica. La formazione dell'immagine (specchi, diottri, lenti sottili). Interferenza delle onde luminose.

Fisica moderna: La relatività (dilatazione del tempo e contrazione della lunghezza, trasformazioni di Lorentz e della velocità).

Testi consigliati

Serway Jewett, "FISICA 2 per Scienze ed Ingegneria", EdiSES

FONDAMENTI DI CHIMICA ANALITICA - CHIM/01 - 6 CFU

Dr. A. Porchetta

Soluzioni, solventi e soluti. Concentrazioni: Percento in peso p/p, Percento in Volume p/v; percento volume/volume. Molarità e formalità, molalità, normalità. Concetto di equivalente, peso molecolare e peso equivalente. Esercizi in classe. Equilibrio chimico

Acidi forti ed acidi deboli. Basi forti e basi deboli. Calcolo del pH di acidi forti e deboli senza approssimazioni e con il metodo delle approssimazioni successive. Bilancio delle masse ed elettroneutralità. Attività e concentrazione. Forza ionica di una soluzione.

Tampone e calcolo del pH di una soluzione tampone con formula senza approssimazioni e con la formula approssimata. Capacità tampone. Esercizi.

Acidi diprotici e triprotici, calcolo del pH. Anfoliti calcolo del pH. Solubilità e prodotto di solubilità. Elettroliti forti e deboli. Calcolo della solubilità dal prodotto di solubilità ed influenza del pH sulla solubilità. Complessi, costante di stabilità e condizionale. Esercizi

Sistemi di ossidoriduzione . Calcolo della forza elettromotrice da potenziali standard.

Elettrolisi. Esercizi.

Testi Consigliati

Gary Christian, Piccin, Skoog and West Analytical chemistry

INGLESE - 3 CFU

Per il corso di lingua Inglese consultate il link:

<http://www.scienze.uniroma2.it/?cat=22&catParent=16>

LABORATORIO DI CHIMICA ANALITICA - 6 CFU

Prof.ssa D. Moscone

Cenni di Biochimica riguardanti gli enzimi e loro applicazioni per analisi.

Tecniche analitiche, richiamo di concetti base di spettrofotometria e cromatografia.

Biosensori e loro applicazione in campo.

Misure spettrofotometriche di sostanze di interesse clinico ed alimentare sfruttando reazioni enzimatiche e/o titolazioni analitiche.

Misure cromatografiche di analiti di interesse clinico ed alimentare.

Tecniche Immunoenzimatiche (ELISA) per la determinazione di composti di interesse clinico.

Esperienze di laboratorio:

-Determinazione dell'acido glutammico nel dado da cucina mediante metodo colorimetrico bienzimatico (via spettrofotometrica)

-Determinazione dell'immunoglobuline nel sangue umano via ELISA spettrofotometrico.

-Determinazione della Teofillina nel siero umano con il metodo dello standard interno via cromatografica.

-Determinazione dei perossidi nell'olio (via spettrofotometrica)

-Determinazione degli antociani totali espressi come malvidina-3-monoglucoside (via spettrofotometria)

-Determinazione dell'acido benzoico in bevande a base di frutta con estrazione SPE (via cromatografia)

LABORATORIO DI CHIMICA FISICA - 6 CFU

Prof. L. Stella

Il corso si basa sullo svolgimento di esperienze di laboratorio che affrontano problemi di termodinamica e cinetica chimica con metodi chimico-fisici. Per ciascuna esperienza saranno svolte delle lezioni in aula per illustrare le basi teoriche del problema affrontato e della tecnica sperimentale adottata, le modalità di svolgimento e l'elaborazione dei risultati.

I sistemi studiati saranno prevalentemente di tipo organico/biologico. Le tecniche utilizzate saranno: spettrofotometria UV-visibile; calorimetria a scansione differenziale; spettrofluorimetria; visualizzazione molecolare mediante software specifici. Si prevede anche lo svolgimento di un'esperienza di simulazione al calcolatore.

Lo studente è tenuto a consegnare una relazione dettagliata su ciascuna esperienza svolta. La prova d'esame consiste nella discussione critica dei risultati ottenuti per una delle esperienze. La valutazione finale si basa sulla qualità delle relazioni di laboratorio e della prova orale.

Testi Consigliati

Atkins Chimica Fisica.

Dispense fornite dal Docente.

Articoli scientifici.

LABORATORIO DI CHIMICA ORGANICA - 6 CFU

Dott. P. Galloni

(insegnamento fruito dal corso di laurea in Chimica Applicata)

Fornire agli studenti le capacità critiche per affrontare problematiche ed esperimenti in chimica organica e dopo aver affrontato la teoria riguardante le tecniche comuni in chimica organica, verranno svolte delle esperienze di laboratorio per isolare molecole organiche da fonti naturali, identificare le componenti di una miscela incognita, sintetizzare composti di interesse e trasformare biomolecole.

Testi Consigliati

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

"La Chimica Organica in Laboratorio" M. D'Ischia.

PRATICHE DI LABORATORIO CHIMICO - 3 CFU

Dott.ssa P. Nunziante

Il laboratorio chimico: materiali e attrezzature. Procedure più comuni utilizzate nel laboratorio: pesata, prelievo di volumi noti, misura della temperatura, filtrazione, centrifugazione e distillazione. Sicurezza nel laboratorio chimico: normativa, concetto di pericolo e di rischio. Regole di buon comportamento nel laboratorio.

Dispositivi di protezione collettivi e individuali.

Rischio chimico: vecchie e nuove etichette, schede di sicurezza.

Principali classi di reagenti chimici: esplosivi, infiammabili, comburenti, tossici, nocivi, corrosivi e gas compressi.

PROGRAMMAZIONE - 3 CFU

Prof. G. Bocchinfuso

Algoritmi e linguaggi di programmazione: rappresentazione binaria delle informazioni, linguaggi di programmazione di alto e basso livello, interpreti e compilatori, decomposizione di problemi complessi in problemi semplici, diagrammi di flusso.

Cenni di programmazione in Fortran: stringhe, numeri interi, numeri a virgola mobile, numeri complessi, variabili logiche, array, input e output, uso del comando do, uso del comando if, subroutine e function.

Preparazioni di semplici programmi numerici.

Trattamento dei dati sperimentali.