# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

| | |
|---|---|
| **DIPARTIMENTO** | Scienze e Tecnologie Biologiche, Chimiche e Farmaceutiche |
| **ANNO ACCADEMICO OFFERTA** | 2017/2018 |
| **ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE** | 2018/2019 |
| **CORSO DILAUREA** | CHIMICA |
| **INSEGNAMENTO** | CHIMICA INORGANICA CON LABORATORIO |
| **TIPO DI ATTIVITA'** | B |
| **AMBITO** | 50135-Discipline chimiche inorganiche e chimico-fisiche |
| **CODICE INSEGNAMENTO** | 15564 |
| **SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI** | CHIM/03 |
| **DOCENTE RESPONSABILE** | GENNARO GIUSEPPE Professore Associato Univ. di PALERMO |
| **ALTRI DOCENTI** | |
| **CFU** | 10 |
| **NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE** | 142 |
| **NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA** | 108 |
| **PROPEDEUTICITA'** | 00133 - CHIMICA GENERALE ED INORGANICA<br>15248 - ESERCITAZIONI DI PREPARAZIONI CHIMICHE CON LABORATORIO |
| **MUTUAZIONI** | |
| **ANNO DI CORSO** | 2 |
| **PERIODO DELLE LEZIONI** | 1° semestre |
| **MODALITA' DI FREQUENZA** | Obbligatoria |
| **TIPO DI VALUTAZIONE** | Voto in trentesimi |
| **ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI** | **GENNARO GIUSEPPE**<br>Lunedì 10:30 12:30 viale delle scienze ed.17, studio docente<br>Mercoledì 10:30 12:30 viale delle scienze ed.17, studio docente |

**DOCENTE:** Prof. GIUSEPPE GENNARO

| | |
|---|---|
| **PREREQUISITI** | propeduticità formali |
| **RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI** | Conoscenza e capacita' di comprensione<br>Al termine del corso, lo studente conosce le caratteristiche e le proprieta' dei principali elementi di transizione e dei loro composti inorganici e la struttura, il legame, la reattivita' e le proprieta' dei composti di coordinazione. Sa eseguire operazioni pratiche in relazione alla sintesi di composti inorganici, misure ed identificazioni con l'uso di tecniche strumentali.<br>Capacita' di applicare conoscenza e comprensione<br>Capacita' di mettere in relazione struttura e proprieta' di composti e materiali con i modelli teorici e le proprieta' fondamentali atomiche e molecolari.<br>Autonomia di giudizio<br>La conoscenza delle caratteristiche e delle proprieta' dei principali elementi e dei loro composti inorganici consentira' allo studente di valutare criticamente e in maniera autonoma le soluzioni relative a semplici problematiche nell'ambito della chimica inorganica<br>Abilita' comunicative<br>Capacita' di comunicare efficacemente, in forma scritta e orale, con linguaggio scientifico.<br>Capacita' d'apprendimento<br>Capacita' di analisi, catalogazione e rielaborazione critica delle nozioni acquisite. |
| **VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO** | Gli studenti saranno classificati mediante una prova orale (circa 45 minuti) e la valutazione settimanale delle relazioni sulle attivita' svolte in laboratorio.<br>L'esame valutera' le seguenti conoscenze e capacita:<br>-spiegare i concetti fondamentali della chimica di coordinazione dei metalli di transizione ; -<br>-individuare elementi di simmetria e gruppo puntuale delle molecole<br>-spiegare le caratteristiche di legame in termini di teoria del campo cristallino e teoria dell'orbitale molecolare ;<br>-correlare le proprieta' fisiche, spettroscopiche e reattivita' dei complessi di determinati metalli di transizione con la loro struttura e tipo di legame;<br>- formulare meccanismi di reazioni di complessi organometallici<br>Il voto e' espresso in trentesimi con riferimento al seguente schema:<br>1) Conoscenza dei concetti di base limitata; mediocre capacita' di elaborazione e di correlazione tra i vari argomenti; limitata capacita' di esposizione (voto 18-21).<br>2) Discreta conoscenza dei concetti fondamentali e sufficiente capacita' di elaborazione e correlazione tra i vari argomenti del corso. (voto 22-24).<br>3) Approfondita conoscenza degli argomenti e buona capacita' di elaborazione e di correlazione tra i vari argomenti del corso. Autonomia di giudizio ed efficace esposizione (voto 25-27).<br>4) Ottima conoscenza degli argomenti; ottima capacita' di esposizione, di elaborazione e di correlazione tra i vari argomenti con collegamenti a concetti acquisiti anche in ambiti diversi dalla materia in oggetto (voto 28-30).<br>5) Eccellente conoscenza degli argomenti trattati, eccellente capacita' di esposizione,di elaborazione e di correlazione tra i vari argomenti anche in ambiti diversi dalla materia in oggetto. (voto 30 e lode). |
| **OBIETTIVI FORMATIVI** | Lo scopo del corso e' quello di fornire agli studenti gli strumenti necessari alla comprensione della struttura e del comportamento chimico dei composti inorganici e di coordinazione permettendo loro di metterli in relazione con i modelli teorici e le proprieta' fondamentali atomiche e molecolari. Applicando la teoria degli orbitali molecolari e del campo cristallino lo studente sara' in grado di prevedere le strutture, le proprieta' magnetiche e gli spettri elettronici dei complessi, con particolare riferimento agli elementi del blocco d.<br>Le attivita' di laboratorio prevedono il riscontro pratico di alcuni argomenti salienti della chimica inorganica mediante la sintesi e la caratterizzazione di composti in scala semimicro. |
| **ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA** | Lezioni frontali, tenute con l'ausilio del computer. Le lezioni delineano gli obiettivi del corso e ne evidenziano i concetti basilari per l'interpretazione e la previsione di strutture, proprieta' e reattivita' dei composti di coordinazione.<br>Le attivita' di laboratorio si concentrano sulle tecniche di sintesi, isolamento, purificazione e analisi dei composti sintetizzati. |
| **TESTI CONSIGLIATI** | G.L. Miessler, D.A. Tarr, "Chimica Inorganica" IV ed., PICCIN, 2012<br>J.E. Huheey, E.A. Keiter, R.L. Keiter, "CHIMICA INORGANICA, principi, struttura, reattivita", II ed., PICCIN, 1999<br>Z. Szafran, R. M. Pike, M. M. Singh "Microscale Inorganic Chemistry" J. Wiley, Inc., New York, N. Y. 1991. |

# PROGRAMMA

| ORE | Lezioni |
|---|---|
| 20 | Chimica dei composti di coordinazione.<br>Caratteristiche generali dei metalli di transizione: proprieta' periodiche. Teoria di Werner. Interazione acido-base secondo Lewis. Struttura e simmetria dei complessi, numero di coordinazione, isomeria, Tipi di leganti, nomenclatura. Teoria del campo cristallino, teoria degli orbitali molecolari, legame sigma e pi greco, leganti inorganici, donazione e retrodonazione. Energia di stabilizzazione del campo dei leganti (LFSE). Energia reticolare ed energia di idratazione di ioni Mn+. Serie spettrochimica. complessi a basso ed alto spin, proprieta' magnetiche. Complessi ottaedrici e a simmetria inferiore, teorema di Jahn-Teller. |
| 15 | spettri elettronici dei complessi:<br>Assorbimento della luce, Spettri elettronici degli atomi, termini spettroscopici, accoppiamento spin-orbita e regole Russell-Saunders, microstati e loro classificazione, parametri di Racah. Spettri elettronici dei complessi, termini spettrali, transizioni d-d nello ione libero e nel campo di leganti, regole di selezione e intensita, diagrammi di Orgel e di Tanabe-Sugano, esempi di applicazione dei diagrammi di Tanabe-Sugano: determinazione di Delta ottaedrico e del parametro B di Racah dagli spettri, serie nefelauxetica |
| 2 | Reazioni e meccanismi nei composti di coordinazione:<br>Sostituzione dei leganti, meccanismi di sostituzione dei leganti. Sostituzioni in complessi planari quadrati, effetto trans. |
| 5 | Chimica Organometallica, reazioni e catalisi<br>La regola dei 18 elettroni e conteggio degli elettroni. Leganti organici e nomenclatura. Complessi carbonilici e ioni carbonilato. Complessi contenenti idruro e diidrogeno. Complessi contenenti legami M-C, M=C e M≡C. Complessi contenenti sistemi pi-greco lineari e ciclici, metalloceni. Reazioni di complessi organometallici: sostituzione, angolo di cono dei leganti, addizione ossidativa ed eliminazione riduttiva, inserzione ed eliminazione. Catalizzatori organometallici e cicli catalitici: idrogenazione con il catalizzatore di Wilkinson, polimerizzazione di Ziegler-Natta |
| 6 | Norme generali e disposizioni di sicurezza in un laboratorio chimico.<br>Descrizione degli esperimenti da eseguire il laboratorio e delle tecniche di isolamento, purificazione e di identificazione dei prodotti ottenuti.<br>L'attrezzatura di laboratorio in scala micro. Tecniche di laboratorio in scala micro: uso della spettroscopia I.R. per l'identificazione dei composti sintetizzati, preparazione di pasticche di KBr, analisi termica, tecniche di cristallizzazione e lavaggio dei precipitati, essiccamento, determinazione del punto di fusione. |

| ORE | Laboratori |
|---|---|
| 8 | Sintesi ed analisi termica degli ossalati dei metalli del gruppo 2 (IIA). |
| 8 | Stati di ossidazione dello stagno. |
| 8 | Complessi tionici del nitrato di cobalto(II) esaidrato. |
| 8 | Sintesi di complessi rame glicina: cis-bis(glicinato) e trans-bis(glicinato) |
| 12 | Determinazione di Delta ottaedrico in complessi di Cr(III) (oppure Co, Ni)– Sintesi di [Cr(en)3Cl3] (oppure analoghi di Co, Ni). |
| 8 | Effetto trans nei complessi di platino(II): preparazione di cis e trans- dicloro (dipiridina)platino(II). |
| 8 | Sintesi del catalizzatore di Wilkinson [RhCl(PPh3)3], e reazione con aldeidi |