



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

<b>DIPARTIMENTO</b>	Scienze e Tecnologie Biologiche, Chimiche e Farmaceutiche
<b>ANNO ACCADEMICO OFFERTA</b>	2018/2019
<b>ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE</b>	2019/2020
<b>CORSO DILAUREA</b>	CHIMICA
<b>INSEGNAMENTO</b>	CHIMICA INORGANICA CON LABORATORIO
<b>TIPO DI ATTIVITA'</b>	B
<b>AMBITO</b>	50135-Discipline chimiche inorganiche e chimico-fisiche
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	15564
<b>SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI</b>	CHIM/03
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	GENNARO GIUSEPPE Professore Associato Univ. di PALERMO
<b>ALTRI DOCENTI</b>	
<b>CFU</b>	10
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	142
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA</b>	108
<b>PROPEDEUTICITA'</b>	00133 - CHIMICA GENERALE ED INORGANICA 15248 - ESERCITAZIONI DI PREPARAZIONI CHIMICHE CON LABORATORIO
<b>MUTUAZIONI</b>	
<b>ANNO DI CORSO</b>	2
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	1° semestre
<b>MODALITA' DI FREQUENZA</b>	Obbligatoria
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	<b>GENNARO GIUSEPPE</b> Lunedì 10:30 12:30 viale delle scienze ed.17, studio docente Mercoledì 10:30 12:30 viale delle scienze ed.17, studio docente

DOCENTE: Prof. GIUSEPPE GENNARO

<b>PREREQUISITI</b>	propedeuticità formali
<b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</b>	<p>Conoscenza e capacità di comprensione</p> <p>Al termine del corso, lo studente conosce le caratteristiche e le proprietà dei principali elementi di transizione e dei loro composti inorganici e la struttura, il legame, la reattività e le proprietà dei composti di coordinazione. Sa eseguire operazioni pratiche in relazione alla sintesi di composti inorganici, misure ed identificazioni con l'uso di tecniche strumentali.</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</p> <p>Capacità di mettere in relazione struttura e proprietà di composti e materiali con i modelli teorici e le proprietà fondamentali atomiche e molecolari.</p> <p>Autonomia di giudizio</p> <p>La conoscenza delle caratteristiche e delle proprietà dei principali elementi e dei loro composti inorganici consentirà allo studente di valutare criticamente e in maniera autonoma le soluzioni relative a semplici problematiche nell'ambito della chimica inorganica</p> <p>Abilità comunicative</p> <p>Capacità di comunicare efficacemente, in forma scritta e orale, con linguaggio scientifico.</p> <p>Capacità d'apprendimento</p> <p>Capacità di analisi, catalogazione e rielaborazione critica delle nozioni acquisite.</p>
<b>VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO</b>	<p>Gli studenti saranno classificati mediante una prova orale (circa 45 minuti) e la valutazione settimanale delle relazioni sulle attività svolte in laboratorio. L'esame valuterà le seguenti conoscenze e capacità:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-spiegare i concetti fondamentali della chimica di coordinazione dei metalli di transizione ;</li><li>-individuare elementi di simmetria e gruppo puntuale delle molecole</li><li>-spiegare le caratteristiche di legame in termini di teoria del campo cristallino e teoria dell'orbitale molecolare ;</li><li>-correlare le proprietà fisiche, spettroscopiche e reattività dei complessi di determinati metalli di transizione con la loro struttura e tipo di legame;</li><li>- formulare meccanismi di reazioni di complessi organometallici.</li></ul> <p>Il voto è espresso in trentesimi con riferimento al seguente schema:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) Conoscenza dei concetti di base limitata; mediocre capacità di elaborazione e di correlazione tra i vari argomenti; limitata capacità di esposizione (voto 18-21).</li><li>2) Discreta conoscenza dei concetti fondamentali e sufficiente capacità di elaborazione e correlazione tra i vari argomenti del corso. (voto 22-24).</li><li>3) Approfondita conoscenza degli argomenti e buona capacità di elaborazione e di correlazione tra i vari argomenti del corso. Autonomia di giudizio ed efficace esposizione (voto 25-27).</li><li>4) Ottima conoscenza degli argomenti; ottima capacità 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).</li><li>5) Eccellente conoscenza degli argomenti trattati, eccellente capacità di esposizione, di elaborazione e di correlazione tra i vari argomenti anche in ambiti diversi dalla materia in oggetto. (voto 30 e lode).</li></ol>
<b>OBIETTIVI FORMATIVI</b>	<p>Lo scopo del corso è 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 proprietà fondamentali atomiche e molecolari. Applicando la teoria degli orbitali molecolari e del campo cristallino lo studente sarà in grado di prevedere le strutture, le proprietà magnetiche e gli spettri elettronici dei complessi, con particolare riferimento agli elementi del blocco d.</p> <p>Le attività di laboratorio prevedono il riscontro pratico di alcuni argomenti salienti della chimica inorganica mediante la sintesi e la caratterizzazione di composti in scala semimicro.</p>
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	<p>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, proprietà e reattività dei composti di coordinazione.</p> <p>Le attività di laboratorio si concentrano sulle tecniche di sintesi, isolamento, purificazione e analisi dei composti sintetizzati.</p>
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	<p>G.L. Miessler, D.A. Tarr, "Chimica Inorganica" IV ed., PICCIN, 2012</p> <p>J.E. Huheey, E.A. Keiter, R.L. Keiter, "CHIMICA INORGANICA, principi, struttura, reattività", II ed., PICCIN, 1999</p> <p>Z. Szafran, R. M. Pike, M. M. Singh "Microscale Inorganic Chemistry" J. Wiley, Inc., New York, N. Y. 1991.</p>

## PROGRAMMA

ORE	Lezioni
20	Chimica dei composti di coordinazione. Caratteristiche generali dei metalli di transizione: proprieta' periodiche. Teoria di Werner. Interazione acidobase 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: 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: Sostituzione dei leganti, meccanismi di sostituzione dei leganti. Sostituzioni in complessi planari quadrati, effetto trans.
5	Chimica Organometallica, reazioni e catalisi 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. Descrizione degli esperimenti da eseguire il laboratorio e delle tecniche di isolamento, purificazione e di identificazione dei prodotti ottenuti. 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. Sintesi di complessi di Ioduro di stagno (II) e (IV)
8	Complessi tionici del nitrato di cobalto(II) esaidrato: spettri IR per l'identificazione dei composti sintetizzati
8	Sintesi di complessi rame glicina: cis-bis(glicinato) e trans-bis(glicinato). Caratterizzazione dei composti sintetizzati mediante spettri IR
12	Sintesi di $[Cr(en)_3Cl_3]$ (oppure analoghi di Co, Ni) e determinazione di Delta ottaedrico in complessi di Cr(III) (oppure Co, Ni) mediante spettroscopia UVVis
8	Effetto trans nei complessi di platino(II): preparazione di cis e trans- dicloro (dipiridina)platino(II) e registrazione di spettri IR
8	Sintesi del catalizzatore di Wilkinson $[RhCl(PPh_3)_3]$ , e reazione con aldeidi e registrazione di spettri IR