



**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DELLA BASILICATA**  
**DIPARTIMENTO DI SCIENZE**

**Insegnamento:** *Metodi e Sintesi in Chimica Inorganica*

**Corso di studio:** *Chimica*

**Anno di Corso:** *II*

**Periodo didattico:** *II semestre*

**Tipologia:** *B (caratterizzante)*

**Totale Crediti:** *6*

**Tipo Esame:** *Orale*

**Valutazione:** *Voto*

**Lingua di insegnamento:** *Lezioni in Italiano – Testi in Inglese*

**Inizio corso dal 4 al 14 marzo 2015 Fine corso dal 19 maggio al 27 giugno 2015**

**APPELLI DI ESAME**

Mese	Anno	Appello previsto
Febbraio	2015	X
Marzo	2015	X
Aprile	2015	X
Maggio	2015	X
Giugno	2015	X
Luglio	2015	X
Settembre	2015	X
Ottobre	2015	X
Novembre	2015	X
Dicembre	2015	X
Gennaio	2016	X

**COMMISSIONE ESAME:**

Presidente: *Dr.ssa Sandra Belviso*

Componente: *Prof. Francesco Lej Garolla di Bard*

Componente: *Prof.ssa Angela Rosa*

Componente: *Dr. Mario Amati*

**ORARIO RICEVIMENTO STUDENTI**

	dalle ore	alle ore	presso
LUNEDI'			
MARTEDI'	10:30	12:30	Studio del Docente: edificio 2DA 3° piano, stanza 328
MERCOLEDI'	10:30	12:30	Studio del Docente: edificio 2DA 3° piano, stanza 328
GIOVEDI'	10:30	12:30	Studio del Docente: edificio 2DA 3° piano, stanza 328
VENERDI'			



***UNIVERSITA' DEGLI STUDI DELLA BASILICATA***  
***DIPARTIMENTO DI SCIENZE***



## ***UNIVERSITA' DEGLI STUDI DELLA BASILICATA*** ***DIPARTIMENTO DI SCIENZE***

Norme di sicurezza e metodologie di base nel laboratorio di chimica inorganica. Classificazione ed etichettatura delle sostanze chimiche. Schede di sicurezza - Dispositivi di protezione individuali – Gas compressi in bombole – Rischi di incendio ed esplosioni. Liquidi e solidi infiammabili. Flash point. Estintori – Stoccaggio rifiuti – Incompatibilità tra prodotti.

Principali tecniche, materiali ed apparecchiature di laboratorio. Vetreria comune – Vetreria standardizzata – Giunti conici e sferici – Filtri – Rubinetti – Sublimatori – Apparecchiature per il riscaldamento – Apparecchi elettrici e loro rischi – Bagni riscaldanti – Apparecchiature sotto vuoto e sotto pressione. Tecniche di manipolazione in atmosfera controllata. Tecniche da banco. Linee da vuoto. Condizionamento delle apparecchiature. Adattamenti di vetreria standard. Manipolazione quantitativa di gas. Tecniche di vetreria Schlenk. Trasferimento di liquidi e solidi. Tecniche di siringa o cannula/setto perforabile. Tecniche glove-box e dry-box. Tecniche di purificazione di solidi. Sublimazione – Precipitazione mediante non solvente – Cristallizzazione e metodi di cristallizzazione (Caldo/freddo, miscela di solventi, stratificazione soluzione/non solvente).

Nomenclatura IUPAC dei composti di coordinazione. Formule e nomi – Suffissi e prefissi – Regole grammaticali – Gruppi di atomi – Leganti a ponte - Abbreviazioni e sigle.

Composti di coordinazione: convenzioni e principali formalismi. Metalli di transizione – Proprietà periodiche: punti di fusione, energie di ionizzazione, stati di ossidazione - Coordinazione – Numero di coordinazione – Leganti - Leganti monodentati e polidentati – Chelanti – Geometrie di coordinazione – Sfera di coordinazione – Isomeria – Isomeria costituzionale – Stereoisomeria - Il legame chimico nei complessi dei metalli di transizione: teoria del campo cristallino (CFT); modello (LCAO)-MO; modello della sovrapposizione angolare (AOM). Leganti  $\sigma$  donatori,  $\pi$  donatori e  $\pi^*$  accettori. Sistemi ad alto spin e basso spin. Preferenze strutturali. Distorsioni di Jahn-Teller in geometrie ottaedriche.

Principali tipi e meccanismi di reazione dei complessi dei metalli di transizione. Reazione di sostituzione di leganti – Classificazione dei meccanismi di sostituzione: Dissociativo, Associativo, Interscambio – Reazione di sostituzione di complessi a geometria quadrato-planare. Velocità di reazione. Influenza del gruppo entrante e del gruppo uscente. Leganti in posizione *trans* e *cis* al gruppo uscente. Influenza del metallo - Reazioni di sostituzione di complessi a geometria ottaedrica. Reazioni di sostituzione di molecole di acqua. Reazioni di anazione e di idrolisi. Influenza dello ione metallico e dei leganti. Effetti sterici. Reazioni di trasferimento elettronico (complessi a geometria ottaedrica): meccanismi a sfera esterna ed a sfera interna.

Spettroscopia UV-Vis. Spettro elettromagnetico – Approssimazione di Born-Oppenheimer – Legge di distribuzione di Boltzmann – Spettroscopia elettronica – Legge di Lambert-Beer – Spettri di assorbimento UV-Vis di complessi dei metalli di transizione. Regole di selezione. Diagrammi di correlazione. Spettri elettronici di complessi metallici  $[M(H_2O)_6]^{n+}$ . Bande a trasferimento di carica legante-metallo. Serie spettrochimica. Caratteristiche strumentali e modalità di preparazione dei campioni.

ESERCITAZIONI: Aspetti teorici ed esperienze di laboratorio su sintesi e caratterizzazione spettroscopica di composti dei metalli di transizione.

### **Metodi didattici**

*Lezioni frontali – Esercitazioni di laboratorio*





**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DELLA BASILICATA**  
**DIPARTIMENTO DI SCIENZE**

**Modalità di verifica dell'apprendimento**

*Relazioni su attività di laboratorio – Esame finale*

**Testi di Riferimento**

- Purcell, K. F.; Kotz, J. C., *Inorganic Chemistry* - Holt-Saunders International Editions
- Miessler G. L.; Tarr, D. A., *Inorganic Chemistry*, Forth Edition – Pearson Prentice Hall, 2011  
(Edizione Italiana: Miessler G. L.; Tarr, D. A, *Chimica Inorganica* - Piccin, 2012)
- Housecroft, C. E., Sharpe, A. G., *Inorganic Chemistry*, Third Edition - Pearson Prentice Hall, 2008
- Atkins P.et al., *Inorganic Chemistry*, Fifth Edition - Oxford University Press, 2010
- Shiver, D. F.; Drezdozon, M. A., *The manipulation of air-sensitive compounds* - Wiley, 1986
- Szafran, Z.; Pike, R. M.; Singh, M. M., *Microscale Inorganic Chemistry* - Wiley, 1991



**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DELLA BASILICATA**  
**DIPARTIMENTO DI SCIENZE**

**COURSE**                    *METHODS AND SYNTHESIS IN INORGANIC CHEMISTRY*

**Course of studies:**            *Chemistry*

**Academic Year:**            *II*

**ECTS:**                        *6*

**Teaching Methods:**        *Lectures and Lab activities*

**Evaluation Methods:**      *Laboratory reports - Final oral examination*

**Evaluation:**                *Score on 30 points*

**Semester:**                    *II*

**Language:**                 *Lectures in ITALIAN (English Textbooks are suggested)*

Course beginning on 4<sup>th</sup> ÷ 14<sup>th</sup> March 2015 ending on 19<sup>th</sup> May ÷ 27<sup>th</sup> June 2015

***Calls for examination***

<i>Month</i>	<i>Year</i>	<i>Expected call</i>
<i>February</i>	<i>2015</i>	<i>X</i>
<i>March</i>	<i>2015</i>	<i>X</i>
<i>April</i>	<i>2015</i>	<i>X</i>
<i>May</i>	<i>2015</i>	<i>X</i>
<i>June</i>	<i>2015</i>	<i>X</i>
<i>July</i>	<i>2015</i>	<i>X</i>
<i>September</i>	<i>2015</i>	<i>X</i>
<i>October</i>	<i>2015</i>	<i>X</i>
<i>November</i>	<i>2015</i>	<i>X</i>
<i>December</i>	<i>2015</i>	<i>X</i>
<i>January</i>	<i>2016</i>	<i>X</i>

**NOTE:** *In the previous table you can see in which months an examination call is expected.*

*The exact dates for the exams can be found at the following link (sorry, at the present time, only in italian):*

[http://oldwww.unibas.it/selfservice/query\\_appelli.asp](http://oldwww.unibas.it/selfservice/query_appelli.asp)





**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DELLA BASILICATA**  
**DIPARTIMENTO DI SCIENZE**

**Examination Panel:**

*President: Dr. Sandra Belviso*

*Member: Prof. Francesco Lelj Garolla di Bard*

*Member: Prof. Angela Rosa*

*Member: Dr. Mario Amati*

**Previous requirements:**

General and Inorganic Chemistry – Physical Chemistry

**Learning Outcomes:**

After attending this course, the students gain theoretical and practical knowledge for working in an inorganic chemical laboratory in a safe and skilled way. They learn the main laboratory techniques and bibliographic research methods necessary for designing and executing inorganic reactions. Furthermore, purification and characterization methods (absorption and emission UV-Vis spectroscopy) are learned and put in practice. The students gain an adequate knowledge about chemistry of transition metal complexes on the basis of a wide theoretical (nomenclature, general properties, bond theories, reactivity) and practical (synthesis and characterization practice) treatment.

**Syllabus:**

Safety rules. Laboratory techniques and equipments. The manipulation of air-sensitive compounds. Fundamental concepts for transition metal complexes: nomenclature - ground state electronic configurations - physical properties. Structural aspects in *d*-block metal complexes: coordination numbers and geometries - isomerism. Chemical bond in transition metal complexes: the Molecular Orbital Model and the Angular Overlap Model. Spectral and magnetic properties of the transition metal complexes. Selection rules. Electronic spectra of octahedral and tetrahedral complexes. Spectrochemical series. Reaction mechanisms of electron transfer and ligand substitution reactions. Experimental practice in laboratory: synthesis and spectroscopic characterization of transition metal compounds.



**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DELLA BASILICATA**  
**DIPARTIMENTO DI SCIENZE**

**Suggested textbooks**

- Purcell, K. F.; Kotz, J. C., *Inorganic Chemistry* - Holt-Saunders International Editions
- Miessler G. L.; Tarr, D. A., *Inorganic Chemistry*, Forth Edition – Pearson Prentice Hall, 2011
- Housecroft, C. E., Sharpe, A. G., *Inorganic Chemistry*, Third Edition - Pearson Prentice Hall, 2008
- Atkins P. *et al.*, *Inorganic Chemistry*, Fifth Edition - Oxford University Press, 2010
- Shiver, D. F.; Drezdozon, M. A., *The manipulation of air-sensitive compounds* - Wiley, 1986
- Szafran, Z.; Pike, R. M.; Singh, M. M., *Microscale Inorganic Chemistry* - Wiley, 1991