

ANNO ACCADEMICO 2013-2014

Programma dell'insegnamento di: **METODI E SINTESI IN CHIMICA INORGANICA**

Docente titolare dell'insegnamento: **Prof.ssa Sandra BELVISO**

Corso di laurea: **Corso di laurea triennale in CHIMICA**

Denominazione insegnamento in lingua inglese: **METHODS AND SYNTHESIS IN INORGANIC CHEMISTRY**

Obiettivi formativi generali (risultati di apprendimento previsti e competenze da acquisire)

Al termine del corso lo studente, dovrebbe aver acquisito, in generale, le conoscenze teoriche e pratiche per poter lavorare in sicurezza e con perizia in un laboratorio chimico. Egli dovrebbe aver appreso, altresì, le principali tecniche di laboratorio e di reperimento dei dati di letteratura per poter progettare ed eseguire reazioni inorganiche nonché per purificare e caratterizzare i prodotti ottenuti. Lo studente, infine, grazie ad un'ampia trattazione a livello teorico (nomenclatura, proprietà generali, legame, reattività) e pratico (esercitazioni di sintesi e caratterizzazione spettroscopica in laboratorio) dovrebbe aver acquisito un'adeguata conoscenza dei complessi metallici in particolare di quelli dei metalli di transizione.

Programma del Corso:

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 σ -donatori, π donatori e π^* accettori. Sistemi ad alto spin e basso spin. Preferenze strutturali. Composti organometallici.

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.

Principali tecniche di caratterizzazione di composti inorganici. 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. Proprietà magnetiche dei composti di coordinazione: diamagnetismo e paramagnetismo. Suscettività magnetica. Determinazione del numero di elettroni non accoppiati mediante spettroscopia NMR (Metodo Evans).

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

Testi di riferimento

- Purcell, K. F.; Kotz, J. C., *Inorganic Chemistry*, Holt-Saunders International Editions
- Miessler G. L.; Tarr, D. A., *Inorganic Chemistry*, Third Edition - Pearson Prentice Hall
- 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

- Iggo, J. A., *NMR Spectroscopy in Inorganic Chemistry*, Oxford University Press, 1999

Esame integrato

X SI

☐ NO

Modalità d'esame
orale

☐ Prova scritta

X Prova orale

☐ Prova scritta e