

INSEGNAMENTO/MODULO **METODI E SINTESI IN CHIMICA INORGANICA** (Modulo di Fondamenti di Chimica Inorganica + Metodi e Sintesi in Chimica Inorganica)

ANNO ACCADEMICO: **2019-2020**

TIPOLOGIA DI ATTIVITÀ FORMATIVA: **CARATTERIZZANTE**

DOCENTE: **Sandra Belviso**

e-mail: sandra.belviso@unibas.it

sito web:

<http://docenti.unibas.it/site/home/docente.html?m=004691>

Telefono: 0971- 205937/205939

cell.

Lingua di insegnamento: Lezioni in Italiano – Testi in Inglese

n. CFU: 6

(3 di lezione e 3 di esercitazioni/laboratorio)

n. ore: 60

(d 24 lezione e 36 di esercitazione/laboratorio)

Sede: **Potenza**

Dipartimento/Scuola:

Dipartimento di Scienze

CdS CHIMICA L 27

Anno: III - Semestre: I

dal 01 ottobre 2019

al 20 dicembre/20

gennaio 2020

OBIETTIVI FORMATIVI E RISULTATI DI APPRENDIMENTO

- Al termine del corso lo studente, dovrebbe aver acquisito, in generale, le conoscenze teoriche e pratiche per poter lavorare in sicurezza, con perizia e sufficiente autonomia in un laboratorio chimico. Egli dovrebbe aver appreso, altresì, le principali tecniche di laboratorio e di utilizzo ed interpretazione delle fonti di letteratura, sia per poter progettare ed eseguire reazioni inorganiche sia per purificare e caratterizzare i prodotti ottenuti. In tale contesto, inoltre, lo studente dovrebbe aver acquisito la capacità di compilare in maniera critica e corretta il quaderno di laboratorio. 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 della chimica dei complessi metallici in particolare di quelli dei metalli di transizione.

PREREQUISITI

- Acquisizione delle conoscenze e delle abilità definite nei corsi di Chimica Generale ed Inorganica, di Chimica Fisica e di Chimica Organica

CONTENUTI DEL CORSO

- Norme di sicurezza e metodologie di base nel laboratorio di chimica (1h)
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 (5h)
Vetreteria comune – Vetreteria 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).
- Composti di coordinazione (10h)
Nomenclatura IUPAC dei composti di coordinazione. Formule e nomi – Suffissi e prefissi – Regole grammaticali – Gruppi di atomi – Leganti a ponte - Abbreviazioni e sigle. 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. Distorsioni di Jahn-Teller in geometrie ottaedriche.
- Principali tipi e meccanismi di reazione dei complessi dei metalli di transizione (5h)
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.

○ Caratterizzazione spettroscopica (3h)

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 IN LABORATORIO (36h): sintesi, purificazione e caratterizzazione di composti dei metalli di transizione

METODI DIDATTICI

- Lezioni frontali – Esercitazioni di laboratorio
-

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

- Relazione scritta delle attività svolte in laboratorio da consegnare al termine dell'esercitazione
○ Esame finale integrato con quello di Fondamenti di Chimica Inorganica
-

TESTI DI RIFERIMENTO E DI APPROFONDIMENTO, MATERIALE DIDATTICO ON-LINE

- 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
-

METODI E MODALITÀ DI GESTIONE DEI RAPPORTI CON GLI STUDENTI

- Illustrazione all'inizio del corso di programma, modalità didattiche e modalità di valutazione
○ Ricevimento in studio (edificio 2DA 3°piano, stanza 328) il Martedì ed il Giovedì dalle 10:30 alle 11:30 (salvo modifiche a seguito della formalizzazione dell'orario delle lezioni)
○ Il docente è a disposizione degli studenti al di fuori dell'orario di ricevimento previo appuntamento via e-mail.
○ Contatti telefonici o via e-mail
-

DATE DI ESAME PREVISTE

13 febbraio 2020

12 marzo 2020

11 giugno 2020

27 luglio 2020

25 settembre 2020

23 ottobre 2020

10 dicembre 2020

SEMINARI DI ESPERTI ESTERNI SI NO

ALTRE INFORMAZIONI
