

ANNO ACCADEMICO 2013/2014

Programma dell'insegnamento: **CHIMICA ANALITICA SUPERIORE- MODULO A**
ADVANCED ANALYTICAL CHEMISTRY- MODULE A

Docente Titolare del corso: **Prof. Anna Maria Salvi**

Corso di Laurea : Corso di laurea magistrale in CHIMICA **CFU 5: CFU 3(Teoria) + CFU2 (Laboratorio)**

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

Il corso approfondisce lo studio della struttura elettronica dei solidi con riferimento alle proprietà di superfici e interfacce. Il fine è quello di fornire un quadro complessivo dei vari tipi di interazione radiazione -materia alla base delle strumentazioni in esame e dei tipi di risposte ottenibili. Le prestazioni di varie tecniche spettroscopiche e microscopiche di superficie sono messe a confronto nell'ambito delle varie applicazioni della chimica analitica con particolare riguardo alla rivelazione, elaborazione dei dati e significatività dei risultati.

The course deepens the study of the electronic structure of solids with reference to surface and interface properties. The aim is that of providing a complete picture of the various kinds of interaction between radiation/particles and matter at the basis of the examined

Programma del Corso del Modulo A:

Materiali naturali e sintetici: classificazione in base al tipo di legame chimico. Materiali compositi. Struttura elettronica di superfici ed interfacce. Proprietà collettive elettroniche e vibrazionali nei solidi: plasmoni, fononi. Processi di adsorbimento e ricostruzione di superfici.

Classificazione delle principali tecniche di superfici e interfacce in base al tipo di interazione radiazione-materia, al tipo di informazione (strutturale, morfologica, di composizione) e risoluzione, sensibilità e limiti di rivelabilità ottenibili.

Sono previste esperienze dimostrative del funzionamento delle strumentazioni disponibili ed operative. Illustrazioni delle specificità strumentali delle varie tecniche: sorgenti, sistemi per vuoto e/o ultra alto vuoto (UHV), sistemi per l'analisi e rivelazione del segnale.

Approfondimento dei principi alla base della tecnica XPS (X-ray Photoelectron

Spectroscopy). Software per l'acquisizione e l'elaborazione dei dati. Procedura di curve-fitting per l'identificazione e quantificazione dei picchi spettrali. Analisi di un campione reale mediante XPS e altre tecniche combinate. Ideazione dello schema analitico ottimale.

Confronto e razionalizzazione sulla significatività analitica dei risultati. Introduzione all'analisi chemiometrica.

La parte finale del corso consisterà nell'elaborazione di una tesina comprendente il lavoro sperimentale svolto sul campione reale, i risultati ottenuti e il riferimento ai dati bibliografici, da discutere all'esame.

Natural and synthetic materials: classification on the basis of chemical bonds. Composite materials.

Electronic structure of surfaces and interfaces. Collective electronic and vibrational properties in solids: plasmons, phonons. Adsorption and surface reconstruction.

Main surface techniques and their classification on the basis of radiation-matter interaction and of the information obtainable (structure, morphology, composition) and level of resolution, sensitivity and limit of detection.

Demonstrative experiments of the functioning of the available and operating instruments. Illustration of the instrumental specificity of the given technique: sources, pumps for vacuum and UHV, analyser and detector. Acquisition system and data elaboration.

Deepened study of basic principles of the XPS technique (X-ray Photoelectron Spectroscopy). Software for data acquisition and elaboration: curve-fitting procedure for the analysis of overlapping peaks. Analyses of real samples by the use of XPS and combined techniques.

Planning of an optimal analytical scheme. Comparison and rationalization of the analytical significance of the output data. Introduction to the chemometric analysis.

The final part of the course will be devoted to the elaboration of a thesis produced in form of technical report comprehensive of the experiments performed, results obtained and bibliographic research, to be discussed at the exam.

Testi di riferimento:

1. -D.Briggs, M.P.Seah 'Practical Surface Analysis' Vol. I e II. J.Wiley & Sons (1990).
2. -P.A. Cox 'The Electronic Structure and Chemistry of Solids' Oxford Science Publications
- 3.-P.E.Flewitt and R.K.Wild 'Physical Methods for Materials Characterisation' Institute of Physics Publishing – Bristol & Philadelphia
- 4.-Dispense del Corso.

Propedeuticità consigliate:

Il Corso di CHIMICA ANALITICA SUPERIORE è fondamentale per gli studenti del primo anno della laurea specialistica, LM, in Chimica.

Note:

Esame orale unico comprendente i due moduli A e B del corso di **CHIMICA ANALITICA SUPERIORE**. **Per il modulo A**, l'esame si baserà sulla discussione di tesine che vertono sul lavoro sperimentale svolto dallo studente.

Esame integrato ☐ SI ☒ NO

Modalità d'esame ☐ Prova scritta ☐ Prova orale ☐ Prova scritta e orale

☐ La prova orale sarà basata sulla discussione della tesina sperimentale