

E.MAS.CO-COSOM

Master Europeo in Chimica Colloidale e Supramolecolare

Elenco dei corsi attivati presso l'Università degli Studi di Firenze

European Master in Colloid and Supramolecular Chemistry

List of courses at the University of Florence

Chimica fisica dei sistemi dispersi e delle interfaci.

Sistemi a grande interfase. Aggregazione e polidispersità. Metodi sperimentali per la determinazione delle dimensioni e della forma. Termodinamica e reologia delle soluzioni. Sistemi macromolecolari: teoria di Flory-Huggins. Interazioni in soluzioni colloidali. Colloidi associativi. Micelle e tensioattivi in soluzione. Solubilizzazione e catalisi micellare. Colloidi polimerici. Micro- e macro-emulsioni. Stabilità dei sistemi colloidali. Capillarità. Tensione superficiale e angolo di contatto. Monostrati e multistrati. Applicazioni industriali.

Physical chemistry of dispersed systems and interfaces.

Large interface systems. Aggregation and polydispersity. Experimental methods for the determination of size and shape. Thermodynamics and rheology of solutions. Macromolecular systems: Flory-Huggins theory. Interactions in colloidal solutions. Associative colloids. Micelles and surfactants in solution. Solubilization and micellar catalysis. Polymeric colloids. Micro- and macro-emulsions. Stability of colloidal systems. Capillarity. Surface tension and contact angle. Monolayers and multilayers. Industrial applications.

Chimica fisica dei nanosistemi.

Concetti di base, tecniche e applicazioni delle nanotecnologie. Nanosistemi autoaggregati, produzione, metodi di scansione per l'osservazione e la fabbricazione, tecnologie ottiche ("pinzetta ottica"), chimica in soluzione. Dispositivi nano e molecolari. Fotoisomerizzazione. Fluidi magnetici.

Physical chemistry of nanosystems.

Physical concepts, techniques and applications of nanotechnology. Self-assembled nanosystems, manufacturing, scanning probe methods of observation and fabrication, optical technology ("optical tweezers"), in solution-phase chemistry. Nano- and molecular devices. Photoisomerization. Magnetic fluids.

Formulazioni I.

Formulazioni industriali nei settori alimentare, farmaceutico e cosmetico. Proprietà, formazione, stabilità. Tecniche di indagine. Controllo di qualità e test.

Formulations I.

Industrial formulations in food processing, pharmaceuticals, and cosmetics. Properties, formation and stability. Investigation techniques. Quality control and testing.

Formulazioni II.

Formulazioni industriali nei settori dell'edilizia (cementi), delle vernici e dei materiali ricoprenti. Finissaggio di tessuti tessili. Proprietà, formazione, stabilità.

Formulations II.

Industrial formulations in building stock materials (cements), of paints and coating materials. Finishing of textile fabrics. Properties, formation and stability. Investigation techniques. Quality control and testing.

Brevetti e normativa europea dei laboratori industriali.

Protezione dell'attività intellettuale in Italia. Le convenzioni internazionali (EPC, PCT). Brevetti chimici e farmaceutici. Normativa europea dei laboratori industriali.

Patents and european regulations of industrial laboratories.

Protection of the intellectual property in Italy. The international conventions (EPC, PCT). Patents in chemical and pharmaceutical fields. European regulations of industrial laboratories.

Chimica dell'ambiente.

Ambiente e inquinamento. Inquinamento atmosferico. Reazioni fotochimiche nella troposfera. Ciclo del carbonio ed effetto serra. Buco dell'ozono. Ciclo dello zolfo. Rifiuti solidi: discarica, incenerimento, riciclo. Normative sull'ambiente. Rifiuti tossici e nocivi. Ciclo dell'acqua. La richiesta di ossigeno. Ciclo dell'azoto. Il problema della eutrofizzazione. Speciazione e biodisponibilità dei metalli. Dinamica dell'inquinamento idrico. Depurazione e potabilizzazione.

Environmental chemistry.

Environment and pollution. Atmospheric pollution. Photochemical reactions in the troposphere. Cycle of carbon and greenhouse effect. Ozone layer depletion. Cycle of sulphur. Solid wastes: landfill, incineration, recycling. Environmental regulations. Toxic and dangerous wastes. Cycle of water. Oxygen demand. Cycle of nitrogen. Eutrophication. Speciation and bioavailability of metals. Dynamics of water pollution. Cleaning-up and potabilisation.

Chimica analitica dei sensori.

Sensori e biosensori, definizione. Affinità e biosensori catalitici. Immobilizzazione di enzimi, anticorpi, oligonucleotidi. Tecniche elettrochimiche per la trasduzione: amperometria, potenziometria, elettrochimica a scansione (DPV, SW, ecc...). Tecnologie ottiche per la trasduzione: fibre ottiche, assorbanza, fluorescenza, risonanza di plasmoni di superficie (SPR). Applicazioni di sensori e biosensori in medicina diagnostica (strisce per glucosio, pancreas artificiale, rene artificiale, infarto miocardico acuto (AMI), ecc...). Applicazione di sensori e biosensori per il monitoraggio ambientale (sensori di tossicità e genotossicità; neurotossicità, pesticidi, erbicidi, ecc...). Applicazione di biosensori per la tecnologia e il controllo degli alimenti (qualità degli alimenti, freschezza, valutazione di OGM (organismi geneticamente modificati) nel cibo).

Selezione di esercitazioni di laboratorio sugli argomenti del corso.

Analytical chemistry of sensors.

Sensors and Biosensors Definition. Affinity and Catalytic Biosensors. Immobilization Procedures for Enzymes, Antibodies, oligonucleotides. Electrochemical techniques for the transduction : Amperometry, Potentiometry, Scanning electrochemistry (DPV, SW etc.). Optical technologies for the transduction: Optical fibers, Absorbance, Fluorescence, Surface Plasmon Resonance (SPR). Application of Sensors and Biosensors in Diagnostic Medicine (disposable strips for glucose, artificial Pancreas, Artificial kidney, Acute Myocardial Infarction (AMI) etc.) Application of Sensors and Biosensors for the Environmental Monitoring (Toxicity and genotoxicity sensors; neurotoxicity, Pesticides, Erbicides sensors etc.). Application of Biosensors for Food technology and Control (Food quality, Fish freshness, evaluation of GMO (genetic modified organisms) in food).

Selected Laboratory experiments on the Course topics.

Chimica colloidale per i beni culturali.

Sistemi colloidali d'interesse per la conservazione di beni culturali: nanoparticelle di idrossido di calcio per la conservazione di materiali lapidei, pitture murali e deacidificazione di carte antiche; soluzioni micellari, emulsioni e microemulsioni per la pulitura di superfici pittoriche a basso impatto ambientale; geli per la pulitura selettiva di pitture su tela o tavola lignea.

Colloid chemistry for cultural heritage conservation.

Colloidal systems in cultural heritage conservation: calcium hydroxide nanoparticles for stones and wall paintings conservation and for ancient papers deacidification; micellar solutions, emulsions and microemulsions for cleaning painting surfaces with low environmental impact; gels for selective cleaning of easel paintings.

Chimica supramolecolare.

Molecole ed aggregati supramolecolari. Interazioni elettrostatiche, legame a idrogeno, forze di Van der Waals e di dispersione, interazione di stacking, effetto idrofobo. Molecole macrocicliche e acicliche quali recettori di cationi, anioni e molecole neutre. Aspetti termodinamici e cinetici nella coordinazione di cationi, anioni e molecola neutre. Struttura delle specie supramolecolari. Relazioni proprietà-struttura e design molecolare. Riconoscimento molecolare. Self-assembling. Esempi di: catalisi supramolecolare, fotochimica supramolecolare, elettrochimica supramolecolare, sistemi modello bioinorganici e biorganici, processi di autoreplicazione, trasporto attraverso membrane.

Supramolecular chemistry.

Molecules and supramolecular aggregates. Electrostatic interactions, hydrogen bond, Van der Waals and dispersion forces, stacking interactions, hydrophobic effect. Macrocyclic and acyclic molecules as receptors for cations, anions and neutral molecules. Thermodynamic and kinetic aspects of complexation reactions involving cations, anions, and neutral molecules. Structures of supramolecular aggregates. Structure-properties correlation and molecular design. Molecular recognition. Self-assembling. Examples of: supramolecular catalysis, supramolecular photochemistry, supramolecular electrochemistry, bioinorganic and bioorganic model systems, self-replication processes, transport across membranes.

Metodi spettroscopici.

Spettroscopia infrarossa, Raman e elettronica, e applicazioni per la caratterizzazione dei materiali. Diffusione di luce e applicazioni. Diffusione di raggi X e neutroni a piccolo angolo. Spettroscopia di risonanza magnetica nucleare.

Spectroscopic methods.

Infrared, Raman and electronic spectroscopy and applications to materials characterization. Light scattering and applications. Small angle X-ray and neutron scattering. NMR spectroscopy.