

**SAPIENZA - UNIVERSITÀ DI ROMA - FACOLTA' DI INGEGNERIA**  
*Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio*  
**Programma del Corso di Fondamenti di Chimica Ambientale**  
*Anno Accademico 2011-2012*  
*(Prof. Giancarlo Marrosu)*

### **Il Legame Chimico**

Classificazione periodica degli elementi: Raggio atomico, Energia di ionizzazione, Affinità elettronica, Elettronegatività. Legame ionico: energia reticolare. Il legame covalente: modello di Lewis. *Il legame covalente secondo la teoria del legame di valenza*. Legami atomici semplici, doppi e tripli. Polarità nei legami atomici. Molecole polari e non: momento dipolare. Legami atomici dativi (o di coordinazione). Geometria delle molecole: orbitali ibridi. Risonanza. *Il legame chimico secondo la teoria degli orbitali molecolari*: ordine di legame, diagrammi di correlazione. Molecole biatomiche omonucleari del II periodo. Molecole più complesse. Forze intermolecolari: dipolo-dipolo, legame di idrogeno, forze di dispersione di London. *Il legame metallico* secondo la teoria degli orbitali molecolari. Conduttori, isolanti e semiconduttori.

**I composti di coordinazione**: interpretazione del legame secondo la teoria del legame di valenza, secondo la teoria del campo cristallino e del campo dei ligandi. Energia di scissione o separazione del campo cristallino, complessi ad alto spin e a basso spin. Complessi ottaedrici, quadrato-planari e tetraedrici.

**Chimica Ambientale**: L'ossigeno e la chimica della stratosfera. Processi catalitici. Il buco dell'ozono. I CFC. Inquinamento a livello del suolo: smog fotochimico; il ruolo dell' $HO^\bullet$ . I particolati. La chimica della troposfera. Le piogge acide. L'effetto serra. Interazione radiazione materia: spettroscopia UV-Vis e IR.

### **Elettrochimica**

Conducibilità. Conduttanza specifica e equivalente. Legge di Kohlraush. Numero di trasporto. Coefficiente di conduttività. L'atmosfera ionica. Il coefficiente di attività e la forza ionica. Trasformazione dell'energia chimica in energia elettrica: celle galvaniche, semielementi, forza elettromotrice. Equazione di Nernst. Potenziale e potenziale standard di un semielemento. Elettrodi di riferimento: semielemento a idrogeno ed elettrodo a calomelano. Scala dei potenziali standard e sue applicazioni.

Trasformazione dell'energia elettrica in energia chimica: elettrolisi. Fenomeni di polarizzazione. Forza contro-elettromotrice e potenziale di elettrolisi. Leggi di Faraday. Rendimento di corrente e rendimento energetico. Processi elettrolitici industriali: Preparazione industriale di NaOH; raffinazione dei metalli.

Corrosione dei metalli: corrosione galvanica e corrosione per aerazione differenziale. Passivazione. Protezione dei metalli dalla corrosione.

Esempi di pile commerciali: pila Leclanché, Leclanché alcalina, Ruben Mallory, pile al Litio. Accumulatori acidi ed accumulatori alcalini, accumulatori al NiMH e al Litio ione. Celle a combustibile.

L'elettrochimica nel trattamento di reflui industriali

### **Elementi di Chimica Organica**

Gli idrocarburi alifatici saturi e insaturi: alcani, alcheni, alchini. Idrocarburi alifatici ciclici.

Nomenclatura, isomeria strutturale, conformazionale e geometrica.

Reattività degli alcani: combustione, alogenazione, deidrogenazione.

Alogenuri alchilici: reazioni di sostituzione nucleofila al carbonio saturo  $S_N1$  e  $S_N2$ ; reazioni di eliminazione  $E_1$  e  $E_2$ .

Alcheni: reazioni di addizione elettrofila al doppio legame.

Alcoli; Eteri; Ammine: gruppo funzionale, generalità, reattività.

Aldeidi e chetoni: gruppo funzionale, generalità, reattività.

Acidi carbossilici: gruppo funzionale, generalità, reattività.

Derivati degli acidi carbossilici: alogenuri acilici, esteri, ammidi.  
Idrocarburi aromatici: benzene e derivati. Fenoli e ammine: generalità e reattività.  
Proprietà acido-base dei vari gruppi funzionali.  
Molecole organiche tossiche: Diossine, PCB, PCDF, IPA.

*Testi consigliati:*

*Colin Baird – Chimica Ambientale – Zanichelli*

*D.W. Oxtoby, H.P. Gillis, A. Campion: Chimica Moderna – EdiSES*

*Hart, Craine, Hart - Chimica Organica – Zanichelli*

*P. Silvestroni: Fondamenti di Chimica - Ed. Masson*