

## Elettrochimica per le tecnologie innovative dell'energia

Gruppo Scientifico Disciplinare 03/CHEM-06 (ex SSD CHIM/07)

CFU: 6

<b>Prerequisiti:</b>	Elementi di Chimica
<b>Conoscenze e abilità da acquisire:</b>	<p>Il corso si propone di fornire agli studenti i principi e le basi per comprendere il comportamento delle tecnologie elettrochimiche per la conversione e lo stoccaggio dell'energia, e per inquadrarle nel più ampio contesto dell'attuale scenario energetico.</p> <p>In particolare, verranno presentati i principi termodinamici e cinetici dei conduttori ionici e delle interfacce elettrochimiche e discusso il metodo per la loro caratterizzazione elettrochimica. Verranno classificate le tecnologie elettrochimiche per la conversione dell'energia (celle a combustibile, elettrolizzatori, batterie primarie) e per lo stoccaggio (batterie secondarie, supercondensatori) e discussi i meccanismi di reazione di base.</p>
<b>Modalità di esame:</b>	L'esame di accertamento è in forma scritta, e consiste in domande a risposta multipla, ed esercizi di carattere pratico. Lo studente dovrà essere in grado di dimostrare di aver compreso i fondamenti dell'elettrochimica e le sue applicazioni.
<b>Criteri di valutazione:</b>	Si valuteranno le conoscenze acquisite e la comprensione dell'argomento attraverso la correttezza delle risposte a scelta multipla e nella procedura e metodologia di risoluzione dei problemi.
<b>Contenuti:</b>	<p>Introduzione alle nozioni di base delle celle e degli elementi elettrochimici (elettrodi, elettroliti).</p> <p>Fondamenti di termodinamica elettrochimica ed equilibrio elettrochimico all'interfaccia elettrodo.</p> <p>Tipo di elettrodi (metalli, materiali carboniosi polimeri conduttori) ed elettroliti (soluzioni elettrolitiche, sali fusi, polimeri conduttori).</p> <p>Trattamento cinetico di semplici reazioni elettrochimiche all'elettrodo. Controllo del trasferimento di carica e problema del trasporto di massa. Cinetica elettrochimica. Sovratensione. Trasferimento elettronico e teoria di Butler-Volmer. Casi limite, equazione di Tafel. Classificazione, conducibilità e mobilità degli elettroliti.</p> <p>Problemi e soluzioni in elettrochimica sperimentale. Metodi elettrochimici. Fondamenti di spettroscopia di impedenza elettrochimica.</p> <p>Celle galvaniche ed elettrolizzatori. Energia e potenza delle fonti di energia elettrochimiche. Classificazione delle celle a combustibile e fondamenti di termodinamica delle celle a combustibile. La corrente potenziale caratteristica</p>

	<p>di una cella a combustibile ideale. Batterie primarie e secondarie. Efficienze nelle batterie secondarie.</p> <p>Condensatori elettrochimici a doppio strato, curve del potenziale di corrente. I concetti di super- e pseudo-condensatori.</p>
<b>Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:</b>	Il corso si svolge con lezioni frontali in aula ed esercitazioni.
<b>Eventuali indicazioni sui materiali di studio:</b>	Saranno messe a disposizione le slide di lezione.
<b>Testi di riferimento:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bockris, J. O'M.; Reddy, Amulya K. N., &lt;&lt;2A: &gt;&gt;Fundamentals of electrodic, John O'M. Bockris, Amulya K.N. Reddy and Maria Gamboa-Aldeco. New York: Kluwer Academic, 2002.</li> <li>• Alonso-Vante, Nicolas, Di Noto, Vito, Electrocatalysis for Membrane Fuel Cells: Methods, Modeling, and Applications. Wiley.</li> <li>• Pletcher, D., Walsh, F.C., Industrial Electrochemistry. Springer Science &amp; Business Media.</li> <li>• Petrovic, Slobodan, Electrochemistry Crash Course for Engineers. Springer.</li> <li>• Fuel Cell Fundamentals, O'Haire, Ryan, Cha, Suk-Won, Colella, Whitney, Prinz, Fritz B., Fuel Cell Fundamentals. John Wiley &amp; Sons, LTD.</li> <li>• Appunti di lezione.</li> </ul>