



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Fisica e Chimica - Emilio Segrè
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2022/2023
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2023/2024
CORSO DILAUREA MAGISTRALE	CHIMICA
INSEGNAMENTO	CHIMICA FISICA DELLE INTERFASI
TIPO DI ATTIVITA'	B
AMBITO	50483-Discipline chimiche inorganiche e chimico-fisiche
CODICE INSEGNAMENTO	01889
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	CHIM/02
DOCENTE RESPONSABILE	CAVALLARO GIUSEPPE Ricercatore a tempo determinato Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	102
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	48
PROPEDEUTICITA'	
MUTUAZIONI	
ANNO DI CORSO	2
PERIODO DELLE LEZIONI	1° semestre
MODALITA' DI FREQUENZA	Obbligatoria
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	CAVALLARO GIUSEPPE Lunedì 11:00 12:00 Studio del dott. Giuseppe Cavallaro (1/B22) viale delle scienze pad. 17 Mercoledì 11:00 12:00 Studio del dott. Giuseppe Cavallaro (1/B22) viale delle scienze pad. 17 Venerdì 11:00 12:00 Studio del dott. Giuseppe Cavallaro (1/B22) viale delle scienze pad. 17

DOCENTE: Prof. GIUSEPPE CAVALLARO

PREREQUISITI	I prerequisiti richiesti per seguire con profitto l'insegnamento e raggiungere gli obiettivi che esso si prefigge sono le conoscenze degli argomenti trattati negli insegnamenti di Chimica Fisica che trattano la termodinamica classica e le basi della Chimica Fisica delle Interfasi.
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	<p>Conoscenza e capacita' di comprensione Acquisizione critica delle leggi chimico-fisiche che regolano i processi all'interfase. Capacita' di utilizzare il linguaggio e la terminologia specifici della disciplina.</p> <p>Capacita' di applicare conoscenza e comprensione Capacita' di scegliere ed applicare gli strumenti matematici per esporre i principi base e per risolvere problemi aventi per oggetto fenomeni chimico-fisici all'interfaccia.</p> <p>Autonomia di giudizio Essere in grado di estrarre e valutare le informazioni ottenute dai risultati sperimentali, e valutare l'attendibilita' dei dati.</p> <p>Abilita' comunicative Saper esporre in termini chiari e rigorosi, con l'ausilio di funzioni e/o diagrammi, gli argomenti acquisiti.</p> <p>Capacita' d'apprendimento Lo studente al termine del corso dovrebbe possedere gli strumenti per affrontare e comprendere argomenti avanzati della chimica fisica delle interfasi di notevole interesse applicativo.</p>
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	<p>L'esame finale ha l'obiettivo di valutare non solo le conoscenze del candidato e la sua capacita' di applicarle a situazioni reali (non necessariamente affrontate durante le lezioni) ma anche il possesso delle proprieta' di linguaggio scientifico e delle capacita' espositive. La valutazione dello studente prevede una prova orale basata su due quesiti di argomenti trattati nell'insegnamento.</p> <p>La valutazione finale opportunamente graduata sara' formulata sulla base delle seguenti considerazioni:</p> <ol style="list-style-type: none">1) Conoscenza di base degli argomenti trattati e limitata capacita' di elaborazione delle conoscenze per l'applicazione a situazioni nuove. Sufficiente capacita' di analisi degli argomenti presentati e di esposizione delle procedure seguite (voto 18-21)2) Buona conoscenza degli argomenti trattati e buona capacita' di elaborazione delle conoscenze per l'applicazione a situazioni nuove. Buona capacita' di analisi degli argomenti presentati e di esposizione delle procedure seguite (voto 22-24)3) Approfondita conoscenza degli argomenti trattati e capacita' di elaborazione delle conoscenze per l'applicazione a situazioni nuove. Buona capacita' di analisi degli argomenti presentati e di esposizione delle procedure seguite (voto 25-27)4) Ottima conoscenza degli argomenti trattati, ottima e pronta capacita' di elaborazione delle conoscenze per l'applicazione a situazioni nuove. Ottima capacita' di analisi dei fenomeni presentati e di esposizione delle procedure seguite (voto 28-30)5) Eccellente conoscenza degli argomenti trattati, eccellente e prontissima capacita' di elaborazione delle conoscenze al fine di applicarle a situazioni nuove. Eccellente capacita' di analisi dei fenomeni (voto 30 con lode)
OBIETTIVI FORMATIVI	<p>Obiettivo del corso e' fornire una conoscenza approfondita dei principi e delle leggi di chimica fisica che regolano i processi all'interfaccia.</p> <p>L'insegnamento contribuira' a fornire una conoscenza avanzata delle basi teoriche che consenta al laureato magistrale di interpretare e prevedere l'evoluzione di processi chimico-fisici all'interfaccia. L'impiego di nuove metodologie e attrezzature complesse per lo studio di questi processi sara' ampiamente discusso e approfondito. Tali conoscenze risulteranno utili in svariati campi applicativi quali: ambito industriale, farmaceutico, ambiente ed energia, Beni Culturali, Scienza dei materiali.</p>
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	L'insegnamento e' svolto con lezioni frontali.
TESTI CONSIGLIATI	<p>Ayao Kitahara, Akira Watanabe "Electrical Phenomena at Interfaces", 1984 Marcel Dekker</p> <p>Hans-Jürgen Butt, Karlheinz Graf, Michael Kappl "Physics and Chemistry of Interfaces" 2003 Wiley-VCH Verlag & Co. KGaA</p> <p>P. Atkins – J. De Paula Chimica Fisica –Zanichelli 2016</p>

Giuseppe Lazzara and Rawil Fakhrullin "Nanotechnologies and Nanomaterials for Diagnostic, Conservation and Restoration of Cultural Heritage," 2018 Elsevier.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
4	Introduzione alla soft matter. Sistemi colloidali. Definizioni, cenni storici e proprietà chimico-fisiche. Micellizzazione su base geometrica.
6	Interfasi cariche. Il doppio strato elettrico. Equazione di Poisson-Boltzmann. Distribuzione di concentrazione di ioni e distribuzione di densità di carica in funzione del potenziale. Lunghezza di Debye. Equazione di Grahame. Modelli discreti e doppio strato di Stern. Energia libera di Gibbs di un doppio strato elettrico: doppio strato di Gouy-Chapman.
6	Elettrocapillarità. Fenomeni elettrocinetici: elettroforesi ed elettroosmosi. Il potenziale zeta. Equazione di Henry. Approssimazione di Hückel e di Smoluchowsky. Applicazioni su sistemi colloidali e casi studio.
6	Forze intermolecolari all'interfaccia. Interazioni di van der Waals tra molecole. Interazioni di van der Waals tra solidi macroscopici. Caso di interazione molecola/superficie planare e superficie planare/superficie planare.
14	Stabilità dei colloidi. Disjoining Pressure. Teoria DLVO. Stabilità colloidale: Contributi elettrico e di van der Waals. Fenomeni di coagulazione e flocculazione. Cinetica di flocculazione: modello di Davies e Rideal. Stabilizzazione sterica: ruolo dei polimeri. Effetto Volume restriction ed effetto osmotico. Effetto ponte. Depletion flocculation e depletion stabilization. Equazione di Kelvin e di Gibbs-Thomson. Effetto di confinamento. Oswald Ripening. Effetto Plateau border. Meccanismo complessivo di destabilizzazione di un sistema colloidale.
4	Adsorbimento all'interfaccia. Modelli di adsorbimento. Isoterma di Henry. Isoterma di Langmuir. Isoterma di Freundlich. Isoterma BET. Isoterme di tensioattivi: processo cooperativo. Applicazione della BET al caso degli alimenti. Isoterme con isteresi: capillari cilindrici e ink-bottle. Determinazione della porosità di un solido con il porosimetro a mercurio. Termogravimetria Knudsen.
4	Termodinamica di adsorbimento in sistemi colloidali: Tecniche sperimentali e casi studio.
4	Colloidi e applicazioni. Il caso della detergenza. Ruolo dei builders, tensioattivi e defoaming. Uso dei sistemi colloidali per la pulitura e la conservazione dei Beni Culturali. Cenni sui meccanismi di rilascio e implicazioni in ambito farmaceutico.