SCIENZE E TECNOLOGIE PER L'AMBIENTE (LB03)

(Lecce - Università degli Studi)

Insegnamento CHIMICA FISICA

GenCod A002683

Docente titolare Livia GIOTTA

Insegnamento CHIMICA FISICA

Anno di corso 2

Insegnamento in inglese CHEMISTRY PHYSICS

Lingua ITALIANO

Settore disciplinare CHIM/02

Percorso PERCORSO COMUNE

Corso di studi di riferimento SCIENZE E TECNOLOGIE PER L'AMBIENTE

Tipo corso di studi Laurea

Sede Lecce

Crediti 6.0

Periodo Secondo Semestre

Ripartizione oraria Ore Attività frontale: 52.0

Tipo esame Scritto e Orale Congiunti

Per immatricolati nel 2019/2020

Valutazione Voto Finale

Erogato nel 2020/2021

Orario dell'insegnamento https://easyroom.unisalento.it/Orario

BREVE DESCRIZIONE DEL CORSO

Il corso illustra i fondamenti della termodinamica e della cinetica chimica. I principi della termodinamica vengono descritti quali vincoli chimico-fisici che regolano i processi di trasformazione della materia e di conversione dell'energia, fornendo le basi per una lettura della sostenibilità ambientale in chiave biofisica.

PREREQUISITI

Il corso richiede il possesso dei concetti di base di chimica generale (teoria atomica, ioni e molecole, legami ionici e covalenti, interazioni intermolecolari, mole, reazioni chimiche, stechiometria chimica, costante di equilibrio), di alcune nozioni di fisica di base (forza, lavoro, pressione, calore, energia potenziale e cinetica) e di strumenti matematici fondamentali (principali funzioni, nozioni di derivata e integrale). E' prevista la propedeuticità dell'insegnamento di Chimica Generale e Inorganica.

OBIETTIVI FORMATIVI

I risultati di apprendimento attesi, in coerenza con i Descrittori di Dublino, prevedono:

1. la conoscenza dei parametri che descrivono i vari stati di aggregazione della materia e influenzano le sue trasformazioni e gli scambi energetici con l'ambiente;
2. la comprensione del significato statistico di entropia e il ruolo chiave di questa funzione di stato nell'ambito dell'evoluzione (entropia come "freccia del tempo");
3. la comprensione dei concetti di equilibrio termodinamico e di stato stazionario;
4. la comprensione dei vincoli chimico-fisici, stabiliti dai principi fondamentali della termodinamica (conservazione e dissipazione dell'energia), che regolano le interazioni tra sistemi e ambiente e pongono limiti allo sfruttamento delle risorse;
5. la capacità di razionalizzare e prevedere il comportamento macroscopico della materia sulla base della sua natura microscopica molecolare;
6. la capacità di valutare in termini quantitativi grandezze termodinamiche di interesse ambientale (potere calorifico, efficienza energetica di macchine termiche e frigorifere, lavoro utile, variazioni entropiche, ecc);
7. la capacità di leggere in chiave termodinamica i diversi fenomeni naturali (ruolo dell'acqua nella mitigazione del clima, bilancio energetico dell'ecosfera, irreversibilità ed evoluzione, ecc.);
8. la capacità di razionalizzare e prevedere l'effetto delle diverse variabili sulla velocità dei processi di trasformazione della materia;
9. la capacità di descrivere le diverse trasformazioni chimico-fisiche (espansioni, compressioni, transizioni di fase, reazioni chimiche) con la terminologia appropriata, evidenziando gli effetti termici e gli scambi energetici con l'ambiente (processi endo ed eso-termici, adiabatici, isocori, isobari, isotermi);
10. la capacità di eseguire procedure strumentali e di laboratorio per la raccolta di dati sperimentali di carattere chimico-fisico;
11. la capacità di elaborare dati chimico-fisici mediante fogli di calcolo elettronici per l'estrapolazione di grandezze di interesse termodinamico e cinetico.

METODI DIDATTICI

Sono previsti 4 CFU di lezioni teoriche e 2 CFU di attività di laboratorio ed esercitazioni.
Le lezioni sono svolte in aula con l'ausilio della lavagna e/o del video-proiettore (presentazioni power-point). I diversi concetti teorici sono illustrati con il supporto del formalismo matematico e resi più accessibili mediante la formulazione di diversi esempi pratici.
I CFU di esercitazione prevedono sia lo svolgimento di esercitazioni numeriche in aula che l'esecuzione di esperienze di laboratorio. Per quanto concerne le esercitazioni numeriche, generalmente lo studente è invitato a impostare la risoluzione del problema proposto in maniera autonoma, per poi verificare il proprio operato nel corso dello svolgimento alla lavagna a cura della docente o di un collega di corso opportunamente guidato.
Le due esperienze di laboratorio previste vertono sulla calorimetria e sulla cinetica chimica. Prevedono il partizionamento in gruppi di non più di 20 studenti e consentono di applicare e consolidare i concetti teorici appresi durante le lezioni frontali. All'acquisizione dei dati sperimentali segue un'esercitazione in aula informatica per l'elaborazione dei dati raccolti.
Lo studente può reperire tutte le nozioni illustrate in aula sui testi di chimica fisica consigliati. Il materiale didattico integrativo, comprendente anche la descrizione delle esperienze di laboratorio, è fornito dalla docente e disponibile on-line sulla pagina predisposta (pagina docente/materiale didattico).

MODALITA' D'ESAME	Non è possibile sostenere l'esame se non è stato superato l'esame di Chimica Generale e Inorganica. Gli studenti possono prenotarsi per l'esame finale esclusivamente utilizzando le modalità previste dal sistema VOL. La prova di valutazione consiste in una prova scritta, seguita da un colloquio orale. La votazione complessiva è assegnata in trentesimi, con eventuale lode. La prova scritta si compone di un esercizio di termodinamica e di dieci domande a risposta multipla. Vengono assegnati un massimo di 10 punti per l'esercizio di termodinamica e 2 punti per ogni risposta corretta, mentre, in caso di risposta errata, non viene decurtato nessun punto. Il punteggio minimo per l'ammissione alla prova orale è 16/30. La prova orale consiste in un breve colloquio in cui vengono discussi alcuni degli argomenti proposti e/o le esperienze di laboratorio, in modo da verificare la comprensione dei concetti, la capacità di ragionamento e la proprietà di linguaggio. La prova orale (obbligatoria) permette, in caso di esito positivo, di migliorare la votazione della prova scritta fino ad un massimo di 5 punti o di abbassare il punteggio finale, in caso di esito negativo, fino ad un massimo di 3 punti.
APPELLI D'ESAME	Calendario esami 2020-2021: http://www.scienzemfn.unisalento.it/c/document_library/get_file?uuid=a806ce6b-def7-41f0-
ALTRE INFORMAZIONI UTILI	Calendario attività didattiche: http://www.scienzemfn.unisalento.it/540
PROGRAMMA ESTESO	Obiettivi della termodinamica chimica. Definizione di un sistema termodinamico. Descrizione di sistemi macroscopici. Variazione dello stato di un sistema. Leggi dei gas. Il modello del gas ideale e i gas reali. Prima legge della termodinamica: lavoro, calore ed energia interna. Entalpia. Processi reversibili ed irreversibili. Capacità termiche. Termochimica. Seconda legge della termodinamica. Entropia classica ed entropia statistica. Entropia come "freccia del tempo". Macchine termiche e frigorifere. Efficienza. Reversibilità ed equilibrio, irreversibilità e spontaneità. Definizione di stato stazionario. Terza legge della termodinamica. Termodinamica delle transizioni di fase. Particolari proprietà dell'acqua e loro significato ambientale e biologico. Funzioni energia libera (Gibbs ed Helmotz). Energia libera di Gibbs ed equilibrio chimico. Diagrammi di stato ad un componente. Sistemi a composizione variabile e grandezze parziali molari. Cinetica chimica. Esperienze di laboratorio.
TESTI DI RIFERIMENTO	R. Chang, Chimica Fisica, Zanichelli P.W. Atkins, J. de Paula, Elementi di Chimica Fisica, Zanichelli