

DIPARTIMENTO FARMACIA
ANNO ACCADEMICO 2019/2020
CORSO DI LAUREA: CHIMICA E TECNOLOGIA FARMACEUTICHE
DOCENTE prof.ssa Concetta Giancola

INSEGNAMENTO Chimica Fisica e Applicazioni Termodinamiche

Tipologia di insegnamento di Base

Crediti formativi (CFU): 10

Settore Scientifico disciplinare (SSD) CHIM/02

Posizionamento nel calendario didattico: I semestre del II° anno

Prerequisiti Nozioni acquisite con lo studio degli argomenti di Chimica Generale, Matematica e Fisica

Propedeuticità Chimica Generale

Commissione d'esame: Prof. Concetta Giancola (Presidente) ---- (componenti) Prof. Bruno Pagano

Collaboratori di supporto all'attività didattica: dottoranda Federica D'Aria

OBIETTIVI FORMATIVI

Sono fornite allo studente le conoscenze scientifiche e metodologiche di base necessarie alla comprensione e all'approfondimento degli aspetti chimico-fisici alla base di metodi e processi biologici, farmaceutici, farmacologici e tecnologici.

PROGRAMMA DEL CORSO

Termodinamica

Gas ideali. Leggi dei gas. Equazioni di stato dei gas ideali. Miscele di gas ideali. Gas reali. Interazioni intermolecolari. Fattore di compressibilità. Valori critici. Equazioni di van der Waals e del viriale. Variabili ridotte. Principi di conservazione dell'energia e unità di misura. Definizione di sistema e ambiente. Funzioni di stato e non. Lavoro di espansione di un gas nel vuoto, a pressione costante, a volume costante. Processi reversibili e irreversibili. Calore e temperatura. Equilibrio termico. Flusso di calore. Energia, lavoro e calore. Esperimento di Joule. Energia interna. La legge della termodinamica. Calorimetria. Entalpia. Capacità termiche. Processi adiabatici. Termochimica. Legge di Hess. Legge di Kirchhoff. Processi spontanei: definizioni ed esempi. Spontaneità e disordine. Il legge della termodinamica. III legge della termodinamica. Macchine termiche. Disuguaglianza di Clausius. Energia di Gibbs e Helmholtz.

Diagrammi di fase di sostanze pure. Equilibri di fase. Equazione di Clapeyron e di Clausius-Clapeyron.

Soluzioni di non elettroliti. Definizioni e unità di misura. Grandezze molari e molari parziali. Potenziale chimico. Equazione di Gibbs-Dühem. Equilibrio chimico. Costanti di equilibrio. Attività e fugacità. Principio di Le Chatelier. Equazione di van't Hoff. Soluzioni ideali e non ideali. Pressioni di vapore e volatilità. Legge di Raoult. Soluzioni ideali diluite. Legge di Henry.

La termodinamica del mescolamento. Il potenziale chimico in soluzione. Le miscele binarie dei liquidi volatili. Le soluzioni reali.

Gli equilibri di fase per i sistemi a due componenti. I diagrammi pressione- composizione. Regola delle fasi. I diagrammi temperatura - composizione. Gli azeotropi. Il diagramma di stato liquido-solido. Le proprietà colligative. L'attività del soluto e del solvente.

Elettrochimica

Soluzioni di elettroliti. Deviazione dall'idealità. Conduttività. Celle elettrochimiche: reazioni di ossido-riduzione ed elettrodi. Reazioni agli elettrodi. Tipi di celle. La reazione di cella e la forza elettromotrice. Le celle all'equilibrio. Potenziali standard. Elettrodi di uso comune. La determinazione del pH. La serie elettrochimica. Relazione tra la forza elettromotrice e le funzioni termodinamiche.

Cinetica chimica

Definizione della velocità di reazione. Ordine di reazione. Leggi cinetiche e costanti cinetiche. Le reazioni di ordine 0, 1 e 2. Tempo di dimezzamento. Molecolarità di una reazione. Le reazioni elementari. Le reazioni unimolecolari: il meccanismo di Lindemann. Le reazioni più complesse: reazioni che tendono all'equilibrio, reazioni consecutive e reazioni a catena. L'approssimazione dello stato stazionario. La dipendenza della velocità di reazione dalla temperatura. La legge di Arrhenius.

La teoria quantistica

Moti periodici e propagazione di onde sinusoidali. I fallimenti della fisica classica: la radiazione del corpo nero, le capacità termiche, l'effetto fotoelettrico, la diffrazione degli elettroni, spettri atomici e molecolari. La funzione d'onda. L'equazione di Schrödinger. La densità di probabilità. Il principio di indeterminazione. Applicazioni della meccanica quantistica: moto traslazionale di una particella in una scatola, effetto tunnel. Moto vibrazionale: l'oscillatore armonico. Moto rotazionale.

Termodinamica Statistica

Richiami di calcolo combinatorio. Distribuzioni di popolazione e stati termodinamici. Microstati e molteplicità delle distribuzioni di popolazione. Distribuzione di Boltzmann. Funzione di ripartizione. Interpretazione della funzione di ripartizione. Esempi di funzioni di ripartizione. Funzione di ripartizione molecolare. Calcolo delle grandezze termodinamiche dalle funzioni di ripartizione: energia interna e capacità termica, entropia, energia di Gibbs, costante di equilibrio.

TESTI E MATERIALE DIDATTICO CONSIGLIATO

Peter W. Atkins, Julio De Palma, Chimica Fisica, Zanichelli

Le slides delle lezioni sono a disposizione sul sito per gli studenti iscritti al corso

METODI DIDATTICI/ORGANIZZAZIONE DELL'INSEGNAMENTO

Lezioni Frontali ed Esercitazioni in aula

MODALITÀ DI VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO

Es. Esame Orale

Il voto finale d'esame è espresso in trentesimi da 18/30 a 30/30 e lode e tiene conto:

Acquisizione critica delle basi fondamentali della chimica fisica (termodinamica classica, cinetica, principi base della meccanica quantistica e della termodinamica statistica). Capacità di utilizzare il linguaggio e la terminologia specifici della disciplina.

L'attribuzione del voto avviene secondo i criteri riportati in Tabella:

Voto	Descrittori
<18 insufficiente	Conoscenze frammentarie e superficiali dei contenuti, errori nell'applicare i concetti, esposizione carente.
18 - 21	Conoscenza di base degli argomenti trattati e limitata capacità di elaborazione delle conoscenze per l'applicazione a situazioni nuove. Sufficiente capacità di analisi degli argomenti presentati e di esposizione delle procedure seguite.
22 - 24	Buona conoscenza degli argomenti trattati e buona capacità di elaborazione delle conoscenze per l'applicazione a situazioni nuove. Buona capacità di analisi degli argomenti presentati e di esposizione delle procedure seguite.
25 - 27	Approfondita conoscenza degli argomenti trattati e capacità di elaborazione delle conoscenze per l'applicazione a situazioni nuove. Capacità molto buona di analisi degli argomenti presentati e di esposizione delle procedure seguite.
28- 30	Ottima conoscenza degli argomenti trattati, ottima e pronta capacità di elaborazione delle conoscenze per l'applicazione a situazioni nuove. Ottima capacità di analisi dei fenomeni presentati e di esposizione delle procedure seguite. Ottima capacità di collegamenti interdisciplinari e padronanza di esposizione.
30 e lode	Eccellente conoscenza degli argomenti trattati, eccellente e prontissima capacità di elaborazione delle conoscenze al fine di applicarle a situazioni nuove. Eccellente capacità di analisi dei fenomeni presentati e di esposizione delle procedure seguite e di collegamenti interdisciplinari, brillante esposizione.