UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

# SYLLABUS DEL CORSO

## Chimica Fisica

**2021-2-E3201Q092**

### Obiettivi

Introdurre i concetti di base per lo studio dei sistemi macroscopici, per la previsione della spontaneità dei processi, per la definizione dello stato di equilibrio e per lo studio della cinetica delle reazioni chimiche.

L'insegnamento si propone di fornire:

- conoscenza e capacità di comprensione dei principi della termodinamica delle trasformazioni fisiche e chimiche e i fondamenti della cinetica delle reazioni chimiche e biochimiche, attraverso le lezioni frontali.

- capacità di applicare tali principi a studi di interesse per le scienze e tecnologie per l'ambiente, mediante numerosi esempi presentati a lezione e alle esercitazioni in aula.

- autonomia di giudizio, mediante l'analisi di problemi reali e la discussione e selezione delle soluzioni.

- abilità comunicative, attraverso la partecipazione attiva a lezioni ed esercitazioni e l'esame orale.

- capacità di apprendere, stimolata dal costante sforzo di riprendere e integrare le conoscenze pregresse di matematica, fisica e chimica, per analizzare trasformazioni fisiche e chimiche complesse.

### Contenuti sintetici

Termodinamica: Proprietà e leggi della termodinamica. Applicazioni a: transizioni di fase, processi di mescolamento, reazioni chimiche.

Cinetica: Velocità di reazione. Meccanismi di reazione. Parametri di attivazione. Catalisi.

## Programma esteso

a) Introduzione alle proprietà dei sistemi macroscopici.

b) Termodinamica:

- Definizione delle principali proprietà termodinamiche (energia, entalpia, entropia) e richiami alle leggi della termodinamica.
- Energia libera ed equilibrio; valutazione della spontaneità di un processi mediante il calcolo delle variazioni di energia libera di Gibbs.
- Equilibrio di fase: diagrammi di fase di sostanze pure; equazione di Clausius Clapeyron.
- Equilibrio di mescolamento: miscele di gas ideali e reali; miscele e soluzioni di liquidi ideali e reali.
- Equilibrio chimico: variazione di energia libera di Gibbs in una reazione; costante di equilibrio; equazione di van't Hoff.

c) Cinetica:

- Velocità di reazione. Leggi di velocità, costante di velocità e ordine di reazione. Esperimenti cinetici.
- Metodi per determinare l'ordine di reazione e la costante di velocità.
- Meccanismi di reazione.
- Coordinata di reazione, stato di transizione e parametri di attivazione; equazione di Arrhenius.
- Catalisi; equazione di Michaelis Menten.

## Prerequisiti

Prerequisiti. Conoscenze di base di: chimica generale, chimica inorganica e chimica organica, matematica, fisica.

Propedeuticità. Non sono previste propedeuticità con altri insegnamenti, ma è consigliato aver superato l'esame di Chimica Generale e Inorganica, Matematica I, e Fisica Generale.

## Modalità didattica

Lezione frontali, 4 cfu (32 ore)

Esercitazioni, 2 cfu (20 ore)

Nel periodo di emergenza Covid-19 le lezioni e le esercitazioni si svolgeranno in modalità da remoto asincrono con eventi in videoconferenza sincrona.

## Materiale didattico

Nella pagina e-learning dell'insegnamento sono fornite: le slides presentate durante le lezioni; alcuni esercizi con soluzioni per la preparazione individuale all'esame scritto, le video-registrazioni di tutte le lezioni ed esercitazioni.

Testo consigliato: Elementi di Chimica Fisica, P. Atkins, J. De Paula, Zanichelli, dall'edizione 2007.

## Periodo di erogazione dell'insegnamento

Secondo semestre

## Modalità di verifica del profitto e valutazione

La verifica dell'insegnamento di Chimica Fisica si compone obbligatoriamente di una prova scritta e di una prova orale. Le due prove possono essere effettuate in appelli differenti.

***La prova scritta*** consiste nella soluzione di esercizi di termodinamica e cinetica chimica e ha l'obiettivo di verificare le conoscenze acquisite, la capacità di applicare tali conoscenze alla soluzioni di problemi, e la capacità di giudizio. La prova viene valutata con uno dei seguenti giudizi: OTTIMO, BUONO, DISCRETO, SUFFICIENTE , NON AMMESSO. Chi supera la prova scritta (esito almeno SUFFICIENTE) è ammesso all'orale. La prova scritta e' mantenuta valida per 1 anno.

***La prova orale*** prevede una breve discussione sullo scritto e un colloquio sugli argomenti svolti a lezione. Ha l'obiettivo di verificare le conoscenze e la comprensione del programma d'esame e le abilità comunicative.

Il voto in trentesimi (18-30/30) deriva dall'integrazione dei giudizi dello scritto e dell'orale.

Nel periodo di emergenza Covid-19 entrambe le prove potranno essere svolte utilizzando la piattaforma WebEx e nella pagina e-learning dell'insegnamento verrà riportato un link pubblico per l'accesso all'esame di possibili spettatori virtuali.

## Orario di ricevimento

Ricevimento previo appuntamento via e-mail.