# . – Chimica Generale e Chimica Fisica

## Proff. Lucrezia Lamastra – Terenzio Bertuzzi

# Modulo Chimica Generale

## Prof. Lucrezia Lamastra

***OBIETTIVO DEL CORSO E RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI***

Il corso si propone di fornire gli strumenti per la conoscenza e la capacità di comprensione della struttura della materia, delle sue possibili trasformazioni chimiche e chimico-fisiche e dei principi che ne governano il comportamento, con particolare riferimento ai sistemi chimici.

Al termine del corso lo studente sarà in grado di svolgere in piena autonomia esercizi teorici e pratici correlati agli argomenti trattati e saprà analizzare ed esplicitare i fenomeni chimici affrontati dimostrando capacità di applicare conoscenza e comprensione.

L'obiettivo del corso è quello di permettere allo studente di acquisire un linguaggio semplice per esprimere in modo chiaro e con il necessario rigore scientifico l’evolversi di un evento pratico e porlo in relazione al concetto teorico.

In particolar modo lo studente alla fine del corso avrà le seguenti conoscenze e capacità di comprendere:

* Conoscenze di base di ambito chimico: aspetti principali della terminologia chimica, della nomenclatura, delle convenzioni e delle unità di misura
* Reazioni chimiche e loro principali caratteristiche
* Caratteristiche strutturali degli elementi e dei loro composti, compresa la stereochimica
* Caratteristiche dei differenti stati della materia
* Equilibri chimici in soluzione acquosa

Inoltre lo studente avrà sviluppato le seguenti competenze

* Interpretare e valutare i dati, eseguire procedure di laboratorio secondo le indicazioni fornite e condurre esperimenti semplici, risolvere problemi ed esercizi correlati agli aspetti teorici trattati nel corso
* Possedere capacità di esporre le proprie conoscenze in modo chiaro ed ordinato, con linguaggio scientifico appropriato e con rigore di argomentazioni
* Lavorare in piccoli gruppi in modo autonomo

***PROGRAMMA DEL CORSO***

|  |  |
| --- | --- |
|  | CFU |
| **Concetti di chimica** |  |
| I composti inorganici. Mole. Reazioni di precipitazione, acido-base, ossidoriduttive. Stechiometria | 1.5 |
| **Struttura dell’atomo e delle molecole** |  |
| Orbitali atomici. Configurazione elettronica degli atomi. Proprietà atomiche e tavola periodica. | 1 |
| Legame e struttura molecolare. Geometria e polarità delle molecole. Teoria del legame di valenza e dell’orbitale molecolare. | 0.5 |
| **Gli stati della materia** |  |
| Legge dei gas ideali. Pressioni parziali. Solubilità dei gas. Diffusione ed effusione. Forze intermolecolari. Proprietà dei liquidi.  Cambiamenti di fase. Diagrammi di fase. | 1.0 |
| **Gli equilibri chimici** |  |
| Costante di equilibrio. Principio di Le Chatelier. Acidi e basi secondo Brønsted-Lowry. Ionizzazione dell’acqua e scala del pH. Acidi e basi di Lewis. | 1 |
| pH di soluzioni saline. Soluzioni tampone. Titolazioni. Solubilità. Proprietà colligative. | 0.75 |
| **Cenni di termodinamica** |  |
| Energia principi fondamentali. Cambiamenti di stato. La prima legge della termodinamica. Calcoli di entalpia. | 0.25 |
| Esercitazioni | 1.0 |

***BIBLIOGRAFIA***

Kotz-Treichel-Townsend*, Chimica,* 7a ed., EdiSES, Napoli, 2021.

BROWN, LEMAY, BURSTEN, MURPHY, WOODWARD, STOLTZFUS, *Fondamenti di chimica*, 4a ed., Edises, Napoli, 2018

Slides e altri materiali disponibili su blackboard

***Letture consigliate***:

*Tavola periodica degli elementi.*

***DIDATTICA DEL CORSO***

Il corso si sviluppa nel primo quadrimestre. Le modalità didattiche prevedono:

1. Lezioni di tipo teorico, corredate da esempi applicativi, in cui vengono esposti i principi teorici, le modalità di risoluzione e di calcolo di esercizi e problemi (48 ore; 6 crediti). Le lezioni si terranno con il supporto di slide e/o della lavagna.
2. Esercitazioni frontali in classe durante le quali vengono svolti esercizi e problemi con le modalità presentate a lezione (6 ore; 0,5 crediti) ed esercitazioni.
3. Esercitazioni in laboratorio svolte in gruppi di 2-3 persone nelle quali sono proposte esperienze pratiche correlate agli aspetti teorici trattati a lezione. In particolare verranno svolte esercitazioni relative a reazioni in soluzioni acquosa, stechiometria delle reazioni e titolazioni (6 ore; 0,5 crediti).
4. Lezioni di sostegno durante le quali verranno ripresi in modo puntuale, dettagliato e semplificato gli argomenti trattati a lezione e nelle esercitazioni pratiche e di laboratorio (28 h).

***AVVERTENZE***

In settembre verrà svolto un precorso di 8 ore, a frequenza obbligatoria. Scopo del precorso è richiamare le nozioni e le abilità di base indispensabili per affrontare il corso.

Nel caso in cui la situazione sanitaria relativa alla pandemia di Covid-19 non dovesse consentire la didattica in presenza, sarà garantita l’erogazione a distanza dell’insegnamento con modalità, sincrone o asincrone, che verranno comunicate in tempo utile agli studenti

***METODO E CRITERI DI VALUTAZIONE***

FREQUENTANTI

Per la valutazione sono previste due valutazioni formative in fase intermedia, attuabili soprattutto con i frequentanti in itinere, utili per valutare periodicamente come stia procedendo l’apprendimento degli studenti. Le valutazioni intermedie sono prove scritte a risposta multipla e conterranno 30 quesiti con lo stesso peso. I quesiti saranno sia esercizi pratici che domande teoriche e verteranno su selezionate parti del programma. La durata delle valutazioni intermedie è di 1 ora. Gli esiti delle prove scritte saranno consegnati attraverso blackboard. Coloro che sostengono le valutazioni formative con esito superiore ai 15/30 possono sostenere la prova orale sull’intero programma del corso. L’esito complessivo deriverà dalla media ponderata delle tre prove (2 prove intermedie scritte e una prova orale) in cui a ciascuna delle prove è assegnato un uguale punteggio.

NON FREQUENTANTI

Per la valutazione è prevista una prova scritta preliminare della durata di 1h. La prova verterà su tutti gli argomenti trattati nel corso e conterrà 30 domande di natura pratica e teorica a cui è attribuito lo stesso punteggio. Il superamento della parte scritta con esito superiore o uguale ai 18/30 dà accesso alla prova orale sull’intero programma. La valutazione complessiva sarà la media aritmetica delle due prove.

***ORARIO E LUOGO DI RICEVIMENTO STUDENTI***

La Prof. Lucrezia Lamastra riceverà gli studenti dopo le ore di lezione, e il lunedì pomeriggio dalle 15 alle 16 previo appuntamento.

# Modulo Chimica Fisica

## Prof. Terenzio Bertuzzi

***OBIETTIVO DEL CORSO E RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI***

Il corso si propone di fornire gli strumenti per la conoscenza e la capacità di comprensione degli aspetti termodinamici e cinetici delle trasformazioni chimiche e chimico-fisiche e dei principi che ne governano il comportamento, con particolare riferimento ai sistemi chimici.

Al termine del corso lo studente avrà le seguenti conoscenze e capacità di comprendere:

* Conoscenze di base dei principi elettrochimici, termodinamici e cinetici delle reazioni chimiche e fisiche.
* Fattori energetici ed entropici delle reazioni chimiche
* Aspetti che influenzano la spontaneità e la velocità delle reazioni
* Svolgimento in piena autonomia di esercizi teorici e pratici correlati agli argomenti trattati

Inoltre, lo studente avrà sviluppato le seguenti competenze

* Valutare i principi della termodinamica e le loro principali applicazioni
* Conoscere i principi delle reazioni elettrochimiche e i principali utilizzi
* Valutare le leggi della cinetica delle reazioni e i loro meccanismi

***PROGRAMMA DEL CORSO***

|  |  |
| --- | --- |
|  | CFU |
| **Termodinamica** |  |
| Primo principio della termodinamica. Entalpia. Capacità termica e calorimetria. Entropia. Equazione di Boltzmann. Secondo principio della termodinamica. Energia libera di Gibbs. | 1.0 |
| **Cinetica chimica** |  |
| Velocità di reazione. Ordine di reazione ed equazioni cinetiche integrate. Teoria delle collisioni. Stato di transizione e meccanismo di reazione. Equazione di Arrhenius. Catalizzatori. | 1.0 |
| **Elettrochimica** |  |
| Potenziale elettrochimico. Celle voltaiche e potenziale di elettrodo. Equazione di Nernst. | 0.5 |
| **Esercitazioni** | 0.5 |

***BIBLIOGRAFIA***

Atkins, de Paula, Elementi di Chimica Fisica, 4° ed., 2018.

Whitten, Davis, Peck, Stanley, Chimica, Piccin, 10° ed., 2015.

Kotz-Treichel-Townsend, Chimica, EdiSES, Napoli, 5a ed., 2013.

***DIDATTICA DEL CORSO***

Il corso si sviluppa nel secondo quadrimestre. Le modalità didattiche prevedono:

Lezioni di tipo teorico, corredate da esempi applicativi, in cui vengono esposti i principi teorici, le modalità di risoluzione e di calcolo di esercizi e problemi (20 ore; 2,5 crediti). Le lezioni frontali si terranno con il supporto di presentazioni in PDF. Le presentazioni in PDF utilizzate durante il corso saranno rese disponibili agli studenti sulla piattaforma Blackboard.

Esercitazioni in laboratorio svolte in gruppi di 2-3 persone nelle quali sono proposte esperienze pratiche correlate agli aspetti teorici trattati a lezione. In particolare verranno svolte esercitazioni relative ad aspetti di termodinamica e cinetica (6 ore; 0,5 crediti).

***Avvertenze E PREREQUISITI***

Il corso prevede un ciclo di esercitazioni di laboratorio con controllo della frequenza. Prima di tali esercitazioni, gli studenti dovranno obbligatoriamente seguire un breve corso, programmato durante il modulo di chimica generale, sulle norme di sicurezza da osservare.

Prima di affrontare la prova di Chimica Fisica, è richiesto il superamento del modulo di Chimica Generale.

***METODO E CRITERI DI VALUTAZIONE***

Per il modulo di chimica fisica, è prevista un’unica prova finale, scritta o orale, a scelta dello studente. La prova scritta verterà su 6 domande di teoria di pari peso e 2 esercizi.

Per lo studente che supera tutte le prove, l’esame si baserà su una breve discussione degli argomenti trattati nelle prove da lui superate. Il voto finale sarà dato dalla media ponderale (in base al numero di ore) del voto del modulo di chimica generale e del modulo di chimica fisica. Per lo studente che non ha sostenuto o superato le prove intermedie scritte, l’esame verterà sull’intero programma in forma orale con esercizi da risolvere in forma scritta.

Al termine di ogni modulo è prevista almeno una data per eventuali recuperi delle prove.

***ORARIO E LUOGO DI RICEVIMENTO STUDENTI***

Il Prof. Terenzio Bertuzzi riceve gli studenti al termine delle lezioni nel suo ufficio.