# . - Chimica Generale e Chimica Fisica

## Proff. gabriele rocchetti - terenzio bertuzzi

# Modulo Chimica Generale

## Prof. gabriele rocchetti

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

L’insegnamento si propone di fornire allo studente le conoscenze della struttura della materia, delle sue possibili trasformazioni chimiche e chimico-fisiche e dei principi che ne governano il comportamento; durante il corso sono anche affrontati e risolti esercizi di stechiometria, correlati ai concetti affrontati.

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 |
| **Struttura dell’atomo e delle molecole** |  |
| Teoria atomica e leggi quantitative; modelli atomici e orbitali  Struttura atomica e caratteristiche chimiche. Parametri di un’onda e spettro elettromagnetico. Spettri di assorbimento ed emissione. | 1.0 |
| Legame chimico. Legame covalente, ionico e dativo. Elettronegatività. Teoria del legame di valenza (VB) e dell’orbitale molecolare (MO). Legami intermolecolari. | 1.0 |
| Composti, nomenclatura e coefficienti stechiometrici. Mole. Reazioni acido-base, ossido-riduzione, precipitazione. Stechiometria | 1.0 |
| **Reazioni chimiche** |  |
| Equilibrio chimico: costante di equilibrio e principio di Le Chatelier. Equilibrio di dissociazione ionica: prodotto ionico dell’acqua. pH. Comportamento di acidi e basi e costante di dissociazione. Indicatori. Idrolisi. Soluzioni tampone. Eq. di Handerson-Hasselbach. Equilibrio di solubilità. Curve di titolazione acido-base. | 1.5 |
| **Stati della materia** |  |
| Stato gassoso: legge dei gas, equazione dei gas perfetti. Legge di Dalton.  Stato liquido: diffusione, tensione di vapore, ebollizione. Diagramma di stato. Soluzioni. Legge di Raoult e azeotropi. Proprietà colligative. | 1.5 |
| **Esercitazioni in aula** | 0.5 |
| **Esercitazioni in laboratorio** | 0.5 |

***BIBLIOGRAFIA***

Whitten-Davis-Peck-Stanley, *Chimica*, Piccin, 10° Ed, 2014.

Atkins-Jones-Lavermann, *Principi di chimica,* Zanichelli , 4° Ed, 2018.

Altro materiale didattico consigliato: 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 (14 h).

***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.

***METODO E CRITERI DI VALUTAZIONE***

Per il modulo di chimica generale, è prevista una prova intermedia relativa al programma svolto nella prima parte del corso (circa 24 ore) e una seconda prova alla fine del modulo, relativa alla seconda parte. Entrambe le prove si baseranno su 5-6 domande in forma aperta relative ai concetti teorici affrontati e su 4 esercizi di stechiometria. Per ogni prova, le due parti di teoria ed esercizi potranno essere affrontate dallo studente anche separatamente. Le domande saranno di uguale peso, valutate con un punteggio in trentesimi; il voto della prova sarà dato dalla media aritmetica dei punteggi delle domande. Le prove intermedie, della durata di 3 ore, sono facoltative e non sono ostative per il superamento dell’esame.

Al termine del modulo di Chimica Generale è prevista almeno una data per eventuali recuperi delle prove.

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

Il Prof. Gabriele Rocchetti riceve gli studenti prima e dopo le ore di lezione. In orari differenti, per 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** |  |
| Capacità termica. Entalpia. Entropia. Energia libera di Gibbs. | 1.0 |
| **Cinetica chimica** |  |
| Velocità di reazione. Ordine di reazione e molecolarità. Teoria delle collisioni. Teoria del complesso attivato. Equazione di Arrhenius. Catalisi. | 1.0 |
| **Elettrochimica** |  |
| Potenziale elettrochimico. Reazioni di ossidoriduzione. Equazione di Nernst | 0.5 |
| **Esercitazioni** | 0.5 |

***BIBLIOGRAFIA***

Whitten-Davis-Peck-Stanley, *Chimica*, Piccin, 10° Ed, 2014.

Atkins-Jones-Lavermann, *Principi di chimica,* Zanichelli , 4° Ed, 2018.

Altro materiale didattico consigliato: Tavola periodica degli elementi.

***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 DEGLI STUDENTI***

Il Prof. Terenzio Bertuzzi riceve gli studenti prima e dopo le ore di lezione. In orari differenti, per appuntamento.