# . – 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. | 0.75 |
| 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. | 0.5 |
| Esercitazioni | 1.0 |

***BIBLIOGRAFIA***

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

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 teorichee verteranno su selezionate parti del programma. La durata delle valutazioni intermedie è di 1h 30 minuti. 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 30 min. 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 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 |
| **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 primo quadrimestre. Le modalità didattiche prevedono:

1. Lezioni frontali e dialogate di tipo teorico, in cui vengono esposti i concetti principali e i metodi di risoluzione e di calcolo di esercizi e problemi. La trattazione teorica sarà corredata da esempi applicativi. Le lezioni si terranno con il supporto di presentazioni power point e l’utilizzo della lavagna (20 ore; 2,5 crediti).
2. 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 alla termodinamica (legge di Hess e risoluzione grafica di funzioni termidinamiche per solubilizzazione di sali in ambiente acquoso), conduttimetria e cinetica (6 ore; 0,5 crediti).

***METODO E CRITERI DI VALUTAZIONE***

FREQUENTANTI

Al termine del corso e prima della sessione di esami, è prevista una valutazione Formativa non obbligatoria, attuabile soprattutto con i frequentanti in itinere, utile a valutare quale è stato il grado di apprendimento del corso da parte degli studenti; tale prova, se superata positivamente, sostituisce la prova d’esame. La valutazione sarà una prova scritta con 8 domande aperte con lo stesso peso. I quesiti saranno sia domande teoriche (6) che esercizi (2) e verteranno sull’intero programma. La durata della valutazione scritta è di 2 ore. Gli esiti delle prove scritte saranno consegnati attraverso blackboard. Qualora non sia stata svolta tale prova, o non sia stata superata, è prevista una prova scritta (strutturata come quella sopra descritta) o orale (quest’ultima corredata dalla risoluzione di esercizi) in sede di appello ufficiale.

NON FREQUENTANTI

Per la valutazione è prevista una prova scritta, della durata di 2 ore, o orale (corredata dalla risoluzione di esercizi), in sede di appello ufficiale. La prova verterà su tutti gli argomenti trattati nel corso e conterrà domande sia di natura pratica che teorica alle quali saranno attribuite lo stesso punteggio.

Alla fine il voto del corso di Chimica Generale e Chimica Fisica sarà una media pesata per i crediti del modulo di Chimica Generale e quello di Chimica Fisica.

***PREREQUISITI***

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

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

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

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