

|   |   |
|---|---|
| <b>FACOLTÀ</b>  | Ingegneria  |
| <b>ANNO ACCADEMICO</b>  | 2013/2014   |
| <b>CORSO DI LAUREA</b>  | Ingegneria Meccanica  |
| <b>INSEGNAMENTO</b>   | Chimica   |
| <b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>   | Di Base   |
| <b>AMBITO DISCIPLINARE</b>  | Fisica e chimica  |
| <b>CODICE INSEGNAMENTO</b>  | 01788   |
| <b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>                                    | NO  |
| <b>NUMERO MODULI</b>  |   |
| <b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>                           | Chim/07   |
| <b>DOCENTE RESPONSABILE</b>                                       | Nome e Cognome: Clelia Dispenza<br>Qualifica: Ricercatrice<br>Università di appartenenza: Palermo |
| <b>CFU</b>  | 9   |
| <b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>              | 144   |
| <b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b> | 81  |
| <b>PROPEDEUTICITÀ</b>   | Nessuna   |
| <b>ANNO DI CORSO</b>  | I   |
| <b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>                          | Consultare il sito <a href="http://www.ingegneria.unipa.it">www.ingegneria.unipa.it</a>           |
| <b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>                             | Lezioni frontali, Esercitazioni in aula   |
| <b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>                                      | Facoltativa   |
| <b>METODI DI VALUTAZIONE</b>                                      | Prova scritta seguita da prova orale  |
| <b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>  | Voto in trentesimi  |
| <b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>                                      | Consultare il sito <a href="http://www.ingegneria.unipa.it">www.ingegneria.unipa.it</a>           |
| <b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>                       | Consultare il sito <a href="http://www.ingegneria.unipa.it">www.ingegneria.unipa.it</a>           |
| <b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>                       | Ogni giorno, previo accordo per e-mail.   |

#### **RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI**

- **Conoscenza e capacità di comprensione** Lo studente al termine del Corso avrà conoscenza delle problematiche inerenti la struttura della materia, i principi che regolano le sue trasformazioni chimico-fisiche (trasformazioni di fase, reazioni chimiche ecc..) e le variazioni di energia che sempre le accompagnano. In particolare, lo studente sarà in grado di comprendere i principi fondamentali della struttura atomica e del legame chimico. Sarà inoltre in grado di valutare l'influenza dei parametri operativi (quali ad esempio temperatura e pressione) sulle reazioni chimiche.
- **Capacità di applicare conoscenze e comprensione:** Lo studente sarà in grado di utilizzare gli strumenti relativi alla conoscenza della struttura della materia per correlare in modo qualitativo le sue proprietà (temperatura di fusione e di ebollizione, tensione di vapore ecc..) con la struttura. Inoltre, sulla base di semplici considerazioni termodinamiche sarà in grado di indicare qualitativamente le condizioni di processo ottimali per la conduzione di una reazione chimica in base alla natura degli obiettivi da perseguire (sintesi di un prodotto, produzione di energia, etc.).

- **Autonomia di giudizio:** Lo studente sarà in grado di valutare autonomamente:
  - la validità ed i limiti di approssimazione dei modelli interpretativi del comportamento fisico, chimico e della struttura della materia;
  - gli ambiti di utilizzo dei principi fondamentali della termodinamica e della cinetica ai fini della conduzione delle reazioni chimiche.
- **Abilità comunicative:** Lo studente acquisirà la capacità di comunicare ed esprimere problematiche inerenti l'oggetto del corso. Sarà in grado di sostenere conversazioni su tematiche relative agli aspetti fondamentali della disciplina (struttura atomica, molecolare termodinamica e cinetica delle reazioni chimiche) facendo ricorso ad una terminologia scientifica adeguata, e agli strumenti della rappresentazione matematica e grafica dei principali fenomeni descritti.
- **Capacità d'apprendimento:** Lo studente avrà appreso i principi fondamentali della struttura della materia e degli aspetti termodinamici e cinetici delle reazioni chimiche. Avrà compreso la differenza tra un approccio fenomenologico e un approccio microscopico/modellistico allo studio delle proprietà della materia, delle sue trasformazioni chimiche e delle connesse variazioni dell'energia. Queste conoscenze contribuiranno alla formazione del suo bagaglio di conoscenza delle discipline fenomenologiche (fisiche e chimiche) e questo gli consentirà di proseguire gli studi ingegneristici con maggiore autonomia e discernimento.

### **OBIETTIVI FORMATIVI**

Il corso di Chimica si propone di fornire agli studenti:

- le conoscenze fondamentali della struttura della materia
- i principi termodinamici e cinetici relativi alla sua trasformazione, con particolare riferimento ai sistemi ideali.

| <b>ORE FRONTALI</b> | <b>LEZIONI FRONTALI</b>   |
|---------------------|---|
| 3                   | Elementi, composti, miscele, molecole, atomi, ioni. Mole, Reazioni chimiche: calcoli stechiometrici.  |
| 1                   | Sistema termodinamico, funzioni di stato ed equazioni di stato; sistemi omogenei ed eterogenei, definizione di fase.  |
| 1                   | Unità di misura delle concentrazioni dei sistemi omogenei: molarità, molalità, frazione molare, percentuale in peso ed in volume.   |
| 3                   | Sistemi gassosi. Gas ideali: equazione di stato. Cenni di teoria cinetica dei gas, distribuzione delle velocità molecolari. Gas reali: equazione di Van der Waals.  |
| 5                   | Primo principio della termodinamica e termochimica; funzioni di stato energia interna ed entalpia. Trasformazioni esotermiche ed endotermiche.  |
| 6                   | Secondo principio della termodinamica ed equilibrio chimico; funzioni di stato entropia, entalpia libera ed energia libera. Condizioni standard. Costante di equilibrio per reazioni in sistemi omogenei ideali. Principio di Le Châtelier. Costante di equilibrio per reazioni eterogenee. |
| 5                   | Passaggi di stato – Equilibrio liquido-vapore: tensione di vapore di un liquido. Ebollizione di un liquido. Equilibri solido-liquido e solido-vapore. Diagrammi di stato.   |
| 7                   | Modello atomico di Bohr per l'atomo di idrogeno. Cenni di meccanica ondulatoria. Equazione di Schrodinger. Orbitali atomici per l'atomo di idrogeno e per sistemi polielettronici. Configurazione degli elementi e tavola   |

|                          |   |
|--------------------------|---|
|                          | periodica. Proprietà periodiche: energia di ionizzazione, affinità elettronica  |
| 9                        | Legame chimico – Legame ionico. Legame covalente: modello della sovrapposizione degli orbitali di valenza. Legame sigma e p greca. Legame covalente omopolare e eteropolare; elettronegatività. Legame dativo. Geometria molecolare ed orbitali ibridi. Cenni agli orbitali molecolari. Forze di Van der Waals. Legame di idrogeno. Legame metallico. |
| 1                        | Lo stato solido – Solidi amorfi e solidi cristallini. Tipi di solidi cristallini: ionici, molecolari, metallici, macromolecolari.   |
| 10                       | Equilibri in soluzione - Tipi di soluzioni: solubilità e soluzioni sature. Solubilità dei gas nei liquidi: legge di Henry. Equilibri acido-base in soluzione acquosa. Correlazioni proprietà acido-base struttura molecolare. Equilibri di solubilità. Proprietà colligative delle soluzioni.   |
| 6                        | Reazioni di ossido riduzione ed elettrochimica – Numero di ossidazione. Coppie coniugate redox. Pile, semielementi galvanici, potenziali standard di riduzione e criteri per stabilire la forza ossidante o riducente di una coppia redox. Legge di Nernst. Cenni di elettrolisi in sali fusi e leggi di Faraday.                                     |
| 2                        | Cinetica chimica – Reazioni omogenee. Velocità di reazione, ordine di reazione, meccanismo di reazione e stato cineticamente determinante. Influenza della temperatura sulla velocità di reazione; relazione di Arrhenius. Catalizzatori.   |
| 2                        | La tavola periodica degli elementi, descrizione dei gruppi. Idruri. Ossidi basici, acidi ed anfoteri. Acidi inorganici più comuni. Sali.  |
| 1                        | Cenni di chimica organica   |
| <b>ESERCITAZIONI</b>     |   |
| 3                        | Elementi, composti, miscele, molecole, atomi, ioni. Mole, Reazioni chimiche: calcoli stechiometrici.  |
| 2                        | Unità di misura delle concentrazioni dei sistemi omogenei: molarità, molalità, frazione molare, percentuale in peso ed in volume.   |
| 2                        | Sistemi gassosi. Gas ideali: equazione di stato. Cenni di teoria cinetica dei gas, distribuzione delle velocità molecolari. Gas reali: equazione di Van der Waals.  |
| 2                        | Primo principio della termodinamica e termochimica; funzioni di stato energia interna ed entalpia. Trasformazioni esotermiche ed endotermiche.  |
| 2                        | Secondo principio della termodinamica ed equilibrio chimico; funzioni di stato entropia, entalpia libera ed energia libera. Condizioni standard. Costante di equilibrio per reazioni in sistemi omogenei ideali. Principio di Le Châtelier. Costante di equilibrio per reazioni eterogenee.   |
| 5                        | Equilibri in soluzione - Tipi di soluzioni: solubilità e soluzioni sature. Solubilità dei gas nei liquidi: legge di Henry. Equilibri acido-base in soluzione acquosa. Correlazioni proprietà acido-base struttura molecolare. Equilibri di solubilità. Proprietà colligative delle soluzioni.   |
| 3                        | Reazioni di ossido riduzione ed elettrochimica – Numero di ossidazione. Coppie coniugate redox. Pile, semielementi galvanici, potenziali standard di riduzione e criteri per stabilire la forza ossidante o riducente di una coppia redox. Legge di Nernst. Cenni di elettrolisi in sali fusi e leggi di Faraday.                                     |
| <b>TESTI CONSIGLIATI</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Silvestroni “Fondamenti di Chimica” ed. Veschi</li> <li>• Oxtoby, Nachtrieb “Chimica moderna” ed. Edises</li> </ul>  |