

## PROGRAMMA DEL CORSO DI CHIMICA

### SETTORE SCIENTIFICO

CHIM/07

### CFU

6

### OBIETTIVI FORMATIVI PER IL RAGGIUNGIMENTO DEI RISULTATI DI APPRENDIMENTO PREVISTI NELLA SCHEDA SUA

Per ciascun CFU si prevedono almeno 6 ore di didattica erogativa ed almeno 1 ora di didattica interattiva. Le ore di didattica interattiva sono volte ad incentivare il coinvolgimento degli studenti in modo diretto e partecipativo. In particolare, si utilizzeranno gli strumenti presenti sulla piattaforma di e-learning dell'Università (i.e. Chat, Forum) al fine di coinvolgere in modo efficace gli studenti in esercitazioni sugli specifici argomenti del corso.

#### CONTENUTI

1. La materia e le sue proprietà Classificazione della materia: elementi, atomi, molecole, composti.
2. Struttura atomica La radiazione elettromagnetica. Modelli atomici. La forma degli orbitali atomici. Configurazione elettronica degli atomi e proprietà chimiche periodiche. Andamenti periodici delle dimensioni degli atomi, dell'energia di ionizzazione, dell'affinità elettronica e dell'elettronegatività.  
legame covalente e strutture di Lewis. La polarità dei legami. Geometria molecolare. Ibridazione. Teoria VSEPR. Nomenclatura dei principali composti inorganici. Legame metallico.
5. Lo stato gassoso Pressione e temperatura del gas. Legge dei gas ideali. Le miscele gassose. La distribuzione delle velocità molecolari. Gas reali: equazione di Van der Waals.
6. Fasi condensate Forze intermolecolari: dalle forze di Van der Waals al legame idrogeno. Stato liquido. Stato solido: solidi ionici, solidi covalenti, solidi metallici, solidi molecolari. I diagrammi di fase.
7. Termodinamica chimica Le funzioni di stato. I principio della termodinamica. Entalpia standard di reazione. Calcolo della variazione di entropia. Energia libera e spontaneità delle reazioni.
8. Le soluzioni Fattori che influiscono sulla solubilità: pressione e temperatura. Espressioni quantitative della concentrazione. Proprietà colligative delle soluzioni di non elettroliti non volatili (legge di Raoult, abbassamento crioscopico, innalzamento ebullioscopio, pressione osmotica).

9. L'equilibrio chimico Cinetica chimica. La legge dell'azione di massa: costante di equilibrio. Relazione tra  $K_c$  e  $K_p$ . Principio di Le Chatelier. I parametri che possono influenzare le condizioni di equilibrio.

10. Equilibri in soluzione acquosa Definizione di acido e base. Acidi e basi monoprotici in acqua. Autoionizzazione dell'acqua. Forza degli acidi e delle basi. Il pH. La neutralizzazione. Reazioni di idrolisi. Problemi che implicano equilibri eterogenei (prodotto di solubilità).

11. Elettrochimica Bilanciamento delle reazioni di ossido- riduzione. Celle galvaniche. Pile a secco. Celle elettrolitiche.

#### OBIETTIVI

Il corso si propone di impartire agli allievi le conoscenze indispensabili per approfondire i processi chimici che intervengono nei diversi settori dell'ingegnerintegrato le proprie conoscenze di base sui fenomeni naturali che riguardano la trasformazione della materia; avrà una panoramica completa sulle leggi che regolano la struttura dell'atomo, delle molecole e dei composti; conoscerà i motivi teorici che stanno alla base dei bilanci energetici durante le trasformazioni della materia; saprà come ricavare lavoro elettrico da processi di trasformazioni di ossidoriduzione. Conoscenza e capacità di comprensione applicate: Alla fine del percorso di studio lo studente avrà sviluppato la capacità di capire alcune caratteristiche chimico fisiche delle sostanze, quali stato di aggregazione e volatilità, durezza e fragilità sulla base delle conoscenze della loro struttura. Saprà come fare un bilancio di spontaneità dei processi chimici ed elettrochimici e quantificare la massa e l'energia in gioco durante tali trasformazioni. Autonomia di giudizio: Al superamento dell'esame lo studente dovrà possedere gli strumenti per valutare in maniera critica una trasformazione chimica. Abilità comunicative: Al superamento dell'esame lo studente dovrebbe aver maturato una sufficiente proprietà di linguaggio, quanto meno per quanto attiene la terminologia scientifica specifica dell'insegnamento. Capacità di apprendere Abilità di ricerca degli strumenti e delle opportunità di accesso alle conoscenze Capacità di elaborare, schematizzare, riassumere i contenuti acquisiti..

#### LIBRO DI RIFERIMENTO

/\*\*/ Brown, Lemay, Bursten, Murphy, Woodward FONDAMENTI DI CHIMICA (terza edizione), casa ed. EDISES, Napoli. Giannoccaro, Doronzo, ELEMENTI DI STECHIOMETRIA, Casa ed. EDISES, Napoli.

#### ATTIVITÀ DI DIDATTICA INTERATTIVA (DI)

/\*\*/ 1 ora AREA FAQ 2 ore WEB-FORUM 5 ore ESERCIZI. 2 ore PROVE IN ITINERE CON FEEDBACK 1 ora SIMULAZIONE nel laboratorio virtualizzato di chimica

#### VERIFICA DEGLI APPRENDIMENTI

La verifica degli apprendimenti avverrà attraverso un insieme di valutazioni intermedie ed un questionario (Prova scritta) finale. La verifica intermedia sarà incentrata sulla valutazione della capacità dell'allievo di contribuire attivamente al lavoro in piattaforma, attraverso interventi fondati, coerenti e originali nelle attività collaborative e interattive on-line. Saranno inoltre valutate abilità e competenze dell'allievo attraverso esercizi su argomenti specifici del corso, che saranno realizzati in piattaforma. Infine la verifica delle conoscenze teoriche acquisite dallo studente avverrà attraverso la somministrazione di un questionario durante un esame che si svolgerà in una sede Mercatorum alla presenza di una commissione d'esame.

Il voto finale d'esame sarà calcolato attraverso il seguente schema:

Partecipazione al corso: Frequenza, intensità e qualità delle interazioni tra il corsista e il docente e tra il corsista e i suoi colleghi in piattaforma.

Prova pratica:

Lo studente dovrà svolgere un esercizio per ogni specifico argomento trattato nel corso, che sarà valutato secondo una rubrica condivisa durante l'avvio delle lezioni.

Questionario finale:

Lo studente dovrà rispondere ad un questionario a risposta multipla di 30 domande con 4 opzioni ciascuna sugli argomenti trattati nel corso.

## **PROGRAMMA DIDATTICO**

- 1 - LA MATERIA: PROPRIETÀ E COMPOSIZIONE
- 2 - LA TEORIA ATOMICA MODERNA
- 3 - LA MOLE: DEFINIZIONE E CALCOLO
- 4 - MODELLI ATOMICI E STRUTTURA ELETTRONICA DEGLI ATOMI
- 5 - CONFIGURAZIONE ELETTRONICA, ELEMENTI E TAVOLA PERIODICA
- 6 - CARATTERISTICHE E PERIODICITÀ DEGLI ELEMENTI
- 7 - LEGAMI CHIMICI E IBRIDAZIONE
- 8 - NOMENCLATURA DEI COMPOSTI
- 9 - LE REAZIONI CHIMICHE E LA STECHIOMETRIA
- 10 - REAZIONI REDOX E RAPPORTI PONDERALI NELLE REAZIONI CHIMICHE
- 11 - RAPPORTI PONDERALI E CALCOLI STECHIOMETRICI

- 12 - STATO DI AGGREGAZIONE SOLIDO DELLA MATERIA
- 13 - STATI DI AGGREGAZIONE LIQUIDO E GAS DELLA MATERIA
- 14 - LEGGI DEI GAS
- 15 - LE FASI E LE TRANSIZIONI DI FASE
- 16 - LE SOLUZIONI E LE PROPRIETÀ COLLIGATIVE
- 17 - TERMODINAMICA
- 18 - CINETICA
- 19 - EQUILIBRIO CHIMICO
- 20 - IL PRINCIPIO DI LE CHATELIER
- 21 - ESERCIZI: CALCOLO NUMERO DI MOLI
- 22 - ESERCIZI: CALCOLO DELLE FORMULE MINIME E MOLECOLARI
- 23 - ESERCIZI: RAPPORTI PONDERALI NELLE REAZIONI CHIMICHE
- 24 - ESERCIZI: EQUAZIONE DI STATO DEI GAS PERFETTI
- 25 - ESERCIZI: LA CONCENTRAZIONE DELLE SOLUZIONI
- 26 - ESERCIZI: MOLALITÀ, DENSITÀ E MESCOLOMENTO DI SOLUZIONI
- 27 - ESERCIZI: INNALZAMENTO EBULLIOSCOPICO ED ABBASSAMENTO CRIOSCOPICO
- 28 - ESERCIZI: PRESSIONE OSMOTICA E SOLUTI ELETTROLITICI
- 29 - ESERCIZI: EQUILIBRIO CHIMICO
- 30 - ESERCIZI: EQUILIBRI IN FASE GASSOSA
- 31 - ESERCIZI: SPOSTAMENTO DELL'EQUILIBRIO
- 32 - EQUILIBRI IN SOLUZIONE
- 33 - CALCOLO DEL PH DI SOLUZIONI DI ACIDI E BASI FORTI
- 34 - CALCOLO DEL PH DI SOLUZIONI DI ACIDI E BASI DEBOLI
- 35 - CALCOLO DEL PH NELLE SOLUZIONI SALINE
- 36 - EQUILIBRI DI SOLUBILITÀ