

Obiettivi

Modulo I (Chimica Industriale)

Conoscenze e comprensione : il corso ha come obiettivo quello di fornire le conoscenze di base e la capacità di comprensione relative alla chimica industriale con particolare riferimento ai principi della termodinamica, cinetica, catalisi, meccanismo di reazione, la cui conoscenza sono importanti per la realizzazione e la conduzione dei processi chimici e biotecnologici applicati all'industria per uno sviluppo sostenibile .

Capacità di applicare conoscenza e comprensione : lo studente sarà in grado di applicare le proprie conoscenze e la capacità di comprensione nella gestione dei processi biotecnologici industriali. Effettuare il bilancio di materia e di energia di processi semplici, risolvere problemi elementari di scambio termico.

Autonomia di giudizio : lo studente sarà in grado di raccogliere ed interpretare autonomamente i dati scientifici derivati dalle misurazioni in laboratorio, di condurre uno esperimento con valutazione e quantificazione del risultato.

Abilità comunicative : lo studente sarà in grado di condurre le attività sperimentali in collaborazione; redigere una relazione sull'attività di laboratorio utilizzando i processori di scrittura e/o immagini e i più comuni programmi di calcolo.

Modulo II (Enzimologia)

Conoscenze: Il corso si propone di fornire le conoscenze teoriche e pratiche avanzate sull'applicazione a livello industriali degli enzimi.

Capacità: Lo studente sarà in grado di utilizzare le conoscenze acquisite per una applicazione pratica degli enzimi nei vari settori di applicazione delle biotecnologie.

Comportamenti: Il corso prevede di stimolare il lavoro sia di gruppo sia autonomo.

Prerequisiti

Modulo I

Lo studente deve avere una buona conoscenza di base della Chimica Generale, della Chimica Organica e della Chimica Fisica. In particolare : bilanciamento delle reazioni, calcoli stechiometrici, le soluzioni; i principali gruppi funzionali della chimica organica e la loro reattività; la termodinamica chimica (energia libera, entalpia, entropia), la cinetica delle reazioni chimiche.

Modulo II

Lo Studente deve possedere essenzialmente solide basi di Chimica Organica e Biochimica.

Contenuti

Modulo I

-Generalità sulla Chimica Industriale : caratteristiche e importanza economica.

La Chimica Verde.

-Definizione di conversione, selettività e resa di una reazione chimica. Valutazione di una reazione chimica: fattibilità tecnica ed economica.

-Bilanci nei sistemi reagenti. L'equazione del bilancio materiale. Rappresentazione del

flusso di materia in un processo chimico.

- L'equazione del bilancio di energia. Esercitazioni numeriche sul bilancio di materia ed energia in sistemi semplici.
- Definizione di catalizzatore. Catalisi omogenea. Catalisi eterogenea. Classificazione dei catalizzatori, Catalizzatori acidi solidi. Cinetica delle reazioni catalitiche eterogenee.
- I biocatalizzatori : gli enzimi.
- Preparazione di un enzima per uso catalitico
- Bioconversioni e Biotrasformazioni
- Enzimi immobilizzati. Attività dell'acqua.
- Reazioni catalizzate da enzimi.
- I reattori
- Trasferimento di calore. Conduzione e convezione. Scambiatori di calore.
- Processi di separazione. Caratteristiche dei processi di separazione. Selezione dei processi di separazione.
- Le biotecnologie e la chimica di base. Polimeri e biopolimeri
- Le biotecnologie e le energie rinnovabili.

Esercitazioni di laboratorio :

- analisi qualitativa e quantitativa di una miscela incognita mediante gas-cromatografia;
- determinazione acidità di un catalizzatore solido;
- studio di una reazione catalitica in fase liquida
- sintesi di polimeri
- separazione degli Xileni

Modulo II

Enzimi: generalità, classificazione. Cinetica Enzimatica. Interazioni enzima/substrato: K_s , K_m . Velocità delle reazioni enzimatiche e V_{max} . Inibizione enzimatica. Allosteria e modulazione enzimatica.

I meccanismi delle interazioni molecolari degli enzimi con substrati, inibitori, modulatori. Coenzimi, cofattori. Effetto di temperatura, pH, solventi organici sull'attività enzimatica.

Misurazione dell'attività enzimatica.

Applicazioni tecnologiche e biomediche degli enzimi. Enzimi immobilizzati.

Bioinformatica: principali tools informatici di ausilio al lavoro in enzimologia.

Metodi Didattici

Modulo I

Il corso prevede 32 ore di lezioni frontali; 12 ore di esercitazioni numeriche; 24 ore di esercitazioni di laboratorio.

Modulo II

Il corso prevede 48 ore di lezioni frontali, che si svolgono in parte in aula ed in parte in laboratorio ed in aula informatica.

Verifica dell'apprendimento

Modulo I:l'esame di profitto prevede una prova scritta e una prova orale. La prova scritta consiste nella risoluzione di esercizi numerici riguardanti:la conversione, selettività,

resa, economia atomica ed efficienza atomica di una reazione, il bilancio di materia, il trasferimento di calore. La prova orale verte su tutti gli argomenti trattati, sugli esercizi oggetto della prova scritta e sulle relazioni delle esercitazioni di laboratorio. Il voto viene espresso in trentesimi come somma della votazione ottenuta nella prova scritta (max 10 punti) e nella prova orale max 20 punti). Per poter sostenere la prova orale, la prova scritta deve essere superata con una votazione di almeno 6/10.

Modulo II: l'esame consiste in un colloquio. L'esame è valutazione corretta e oggettiva del grado di preparazione raggiunto:

- a) acquisizione di nozioni correlate, generali, basilari, dettagliate e specifiche;
- b) integrazione logica delle nozioni acquisite, loro comprensione e interpretazione;
- c) capacità di sviluppare le conoscenze acquisite per il prosieguo degli studi o per il lavoro e la professione.

L'esame è individuale. Il voto viene espresso in trentesimi.

Il voto finale (media aritmetica delle votazioni riportate nei due moduli) tiene conto di vari fattori:

- a) qualità delle conoscenze, abilità, competenze possedute e/o manifestate;
- b) appropriatezza, correttezza e congruenza delle conoscenze;
- c) appropriatezza, correttezza e congruenza delle abilità;
- d) appropriatezza, correttezza e congruenza delle competenze

Modalità espositiva:

- a) capacità espressiva;
- b) utilizzo appropriato del linguaggio specifico della disciplina;
- c) capacità logiche e consequenzialità nel raccordo dei contenuti;
- d) capacità di sintesi anche mediante l'uso del simbolismo proprio della materia e l'espressione grafica di nozioni e concetti, sotto forma per esempio di formule, schemi, equazioni.

Di conseguenza, il giudizio può essere:

- a) Sufficiente (da 18 a 20/30)

Il candidato dimostra capacità espressive modeste, ma comunque sufficienti a sostenere un dialogo coerente. Poche nozioni acquisite, livello superficiale, molte lacune, e collegamenti concettuali di livello elementare. Capacità di espressione grafica piuttosto stentata;

- b) Discreto (da 21 a 23)

Il candidato dimostra capacità espressive più che sufficienti a sostenere un dialogo coerente. Accettabile padronanza del linguaggio scientifico. Discreta acquisizione di nozioni, ma scarso approfondimento, poche lacune, e collegamenti concettuali di moderata complessità. Capacità di espressione grafica accettabile;

- c) Buono (da 24 a 26)

Il candidato dimostra soddisfacenti capacità espressive e significativa padronanza del linguaggio scientifico. Bagaglio di nozioni piuttosto ampio, moderato approfondimento, con piccole lacune. Capacità dialogica e spirito critico ben rilevabili. Capacità di espressione grafica più che accettabile;

- d) Ottimo (da 27 a 29)

Il candidato dimostra notevoli capacità espressive ed elevata padronanza del linguaggio scientifico. Bagaglio di nozioni molto esteso, ben approfondito, con lacune marginali. Notevole capacità dialogica, buona competenza e rilevante attitudine alla sintesi logica.

Capacità di espressione grafica elevata;

- e) Eccellente (30)

Il candidato dimostra elevate capacità espressive ed elevata padronanza del linguaggio scientifico. Bagaglio di nozioni molto esteso e approfondito, eventuali lacune irrilevanti. Ottima capacità dialogica, spiccata attitudine a effettuare collegamenti tra argomenti diversi. Grande dimestichezza con l'espressione grafica.

La lode si attribuisce a candidati nettamente sopra la media, e i cui eventuali limiti espressivi, nozionistici, concettuali, logici risultino nel complesso del tutto irrilevanti.

Testi

Modulo I

Testi consigliati:

1. Clausen- Mattson “ Principles of Industrial Chemistry, Ed. John Wiley & Sons (1978)
2. Carrà – Morbidelli “ Chimica Fisica Applicata “ Ed. Hoepli (1983);
3. Petrone “ Biotecnologia” Ed. Siderea (2000);

Testi per approfondimenti :

1. Smith “ Biotecnologie “ Ed. Zanichelli (1998);
2. Alberghina, Cernia “ Biotecnologie e Bioindustria “ Ed. Utet (1996) ;
3. Straathof “ Applied Biocatalysis “ Harwood Academic Publishers (2000) ;
4. Verga, Pilone “ Biochimica Industriale “ Ed. Springer (2002)

Modulo II

Verga & Pilone “Biochimica Industriale”, Springer, Milano

Bonaccorsi di Patti et al., “Metodologie Biochimiche”, Ambrosiana, Milano;

♣ De Marco e Cini “Principi di Metodologia Biochimica”, Piccin, Padova

♣ Ninfa e Ballou “Metodologie di base per la Biochimica e le Biotecnologie”, Zanichelli, Bologna

♣ Garrett e Grisham “Principi di Biochimica”, Piccin, Padova

♣ Voet, Voet & Pratt, “Fondamenti di biochimica”, Zanichelli, Bologna

♣ Voet, Voet & Pratt, “Biochemistry”, Wiley and sons

♣ Bonner & Hargreaves "Basic Bioscience Laboratory Techniques", Wiley and Sons