**Curricolo monoennio Tecnologie Chimiche Industriali**

**QUINTO ANNO**

Sono previste 6 unità formative relativamente a:

Distillazione

**Primo quadrimestre**

Estrazione con solventi

Processi biotecnologici

**Secondo quadrimestre**

Aspetti tecnologici e legislativi della depurazione delle acque

Processi chimici industriali

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **1. DISTILLAZIONE** | | | |
| **Compito/attività**  . Recupero dei prerequisiti necessari per l’assimilazione dei successivi argomenti da trattare nella UDA tramite Brain storming.  2. Lezioni frontali partecipate per la trattazione degli argomenti inerenti l’UDA.  Lezione partecipata e metodo induttivo-deduttivo per l’approfondimento degli argomenti trattati e problem solving per la riflessione sulle apparecchiature più opportune per effettuare la distillazione richiesta in relazioni alle correnti analizzate ed alle esigenze tecniche ed ambientali.  Fase operativa (esperienza pratica ): Impianto realizzato con AUTOCAD applicando il metodo del problem solving, messa in marcia dell’apparecchiatura di distillazione  3. Lezione dialogata e dibattito partecipato per la restituzione e verifica della comprensione degli argomenti trattati e delle attività svolte.  Verifica degli argomenti trattati nell’UDA tramite osservazioni sistematiche, interrogazioni - colloqui, questionari, prove grafiche e scritte con esercizi e domande a risposta aperta.. | **Competenza/e**   1. acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate 2. utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni 3. essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate; 4. elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio; | **Abilità**  Individuare apparecchiature, materiali, materie prime, prodotti e servizi dei processi  Eseguire il dimensionamento di  apparecchiature relative alle operazioni unitarie  e tracciare schemi di processo  Interpretare dati e risultati in relazione ai modelli teorici di riferimento  Verificare e ottimizzare prestazioni apparecchiature | **Contenut**i  Generalità; equilibrio liquido-vapore; tensione di vapore per: liquidi puri, miscela di liquidi completamente miscibili, immiscibili, parzialmente miscibili; relazioni x-y; diagrammi di equilibrio; azeotropi di massima e di minima.  Distillazione e condensazione frazionata. Distillazione flash. Distillazione differenziale. Distillazione di rettifica: generalità, stadi di equilibrio, diagrammi di flusso, ipotesi di Mc Cabe e Thiele, bilancio di materia e di energia, rette di lavoro, condizione nel piatto di alimentazione, q-line, rapporto di riflusso effettivo e calcolo economico, calcolo del numero di piatti (teorici, pratici).  Elementi costruttivi di una colonna di distillazione; distanza tra i piatti; altezza del liquido nel piatto; altezza e diametro della colonna  Calcolo delle apparecchiature complementari della colonna. Regolazione. Distillazioni particolari: discontinua, colonna di solo esaurimento (rapporto di riflusso costante e variabile), colonne a riempimento (elementi costruttivi e calcolo dell'altezza per confronto con le colonne a piatti), distillazione in corrente |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| DISTILLAZIONE: | | | |
| **Tempi**  Settembre –novembre (40) | **Collegamenti interdisciplinari** | **Spazi**  Aula, laboratorio | **Strumenti**  Libro di testo, PC |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **2. ESTRAZIONE CON SOLVENTI** | | | |
| **Compito/attività**  1. Recupero dei prerequisiti necessari per l’assimilazione dei successivi argomenti da trattare nella UDA tramite Brain storming.  2. Lezioni frontali partecipate per la trattazione degli argomenti inerenti l’UDA.  Lezione partecipata e metodo induttivo-deduttivo per l’approfondimento degli argomenti trattati e problem solving per la riflessione sulle apparecchiature più opportune per effettuare la distillazione richiesta in relazioni alle correnti analizzate ed alle esigenze tecniche ed ambientali.  Fase operativa (esperienza pratica ): Impianto realizzato con AUTOCAD applicando il metodo del problem solving.  3. Lezione dialogata e dibattito partecipato per la restituzione e verifica della comprensione degli argomenti trattati e delle attività svolte.  Verifica degli argomenti trattati nell’UDA tramite osservazioni sistematiche, interrogazioni - colloqui, questionari, prove grafiche e scritte con esercizi e domande a risposta aperta.. | **Competenza/e**   1. acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate 2. utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni 3. essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate; 4. elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio | **Abilità**  Individuare apparecchiature, materiali, materie prime, prodotti e servizi dei processi  Eseguire il dimensionamento di  apparecchiature relative alle operazioni unitarie  e tracciare schemi di processo  Interpretare dati e risultati in relazione ai modelli teorici di riferimento  Verificare e ottimizzare prestazioni apparecchiature | **Contenuti**  Estrazione liquido-liquido; caratteristiche del solvente; legge di Nernst; diagrammi ternari e regola della leva; lacune di miscibilità.  Applicazioni: estrazione a semplice stadio, estrazione a multipli stadi in equicorrente e controcorrente; apparecchiature e controlli per l'estrazione liquido-liquido.  Estrazione solido-liquido; diagrammi ternari per estraibile solido e liquido; curve e rette di equilibrio; estrazione in controcorrente. Apparecchiature. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ESTRAZIONE CON SOLVENTI | | | |
| **Tempi**  Novembre – gennaio (30) | **Collegamenti interdisciplinari** | **Spazi**  Aula, laboratorio | **Strumenti**  Libro di testo, PC |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 3**. PROCESSI BIOTECNOLOGICI** | | | |
| **Compito/attività**  1. Recupero dei prerequisiti necessari per l’assimilazione dei successivi argomenti da trattare nella UDA tramite Brain storming.  2. Lezioni frontali partecipate per la trattazione degli argomenti inerenti l’UDA.  Lezione partecipata e metodo induttivo-deduttivo per l’approfondimento degli argomenti trattati e problem solving per la riflessione sulle apparecchiature più opportune per effettuare la distillazione richiesta in relazioni alle correnti analizzate ed alle esigenze tecniche ed ambientali.  Fase operativa (esperienza pratica ): Impianto realizzato con AUTOCAD applicando il metodo del problem solving.  3. Lezione dialogata e dibattito partecipato per la restituzione e verifica della comprensione degli argomenti trattati e delle attività svolte.  Verifica degli argomenti trattati nell’UDA tramite osservazioni sistematiche, interrogazioni - colloqui, questionari, prove grafiche e scritte con esercizi e domande a risposta aperta.. | **Competenze**   1. acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate 2. utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni 3. essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate; 4. elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio; | **Abilità**  Individuare apparecchiature, materiali, materie prime, prodotti e servizi dei processi  Eseguire il dimensionamento di tubazioni e macchine operative per la movimentazione dei fluidi  Interpretare dati e risultati in relazione ai modelli teorici di riferimento  Verificare e ottimizzare prestazioni delle tubazioni | **Contenuti**  Principi di biotecnologie  Caratteristiche e condizioni operative dei processi biotecnologici, materie prime, sterilizzazione, cinetica di accrescimento batterico, bilancio di materia e dimensionamento di un reattore di fermentazione, recupero prodotti. Disegno e controllo degli impianti di fermentazione  Processi biotecnologici  Processi biotecnologici di rilevante significato nel campo dell’industria farmaceutica ed alimentare. Etanolo. Acido Citrico. Acido Lattico. Antibiotici. Amminoacidi |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| PROCESSI BIOTECNOLOGICI | | | |
| **Tempi**  Febbraio (20) | **Collegamenti interdisciplinari** | **Spazi**  Aula, laboratorio | **Strumenti**  Libro di testo, PC |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **4. ASPETTI TECNOLOGICI E LEGISLATIVI DELLA DEPURAZIONE DELLE ACQUE** | | | |
| **Compito/attività**  1.Recupero dei prerequisiti necessari per l’assimilazione dei successivi argomenti da trattare nella UDA tramite Brain storming  2.Lezioni frontali partecipate per la trattazione degli argomenti inerenti l’UDA.  Lezione partecipata basata sul metodo induttivo-deduttivo per l’approfondimento degli argomenti trattati.  Fase operativa (esperienza pratica ): Eseguire il dimensionamento e gli schemi di processo di apparecchiature relative alle operazioni unitarie da realizzare con il metodo del problem-solving.  3. Lezione dialogata e dibattito partecipato per la restituzione e verifica della comprensione degli argomenti trattati e delle attività svolte.  Verifica degli argomenti trattati nell’UDA tramite osservazioni sistematiche, interrogazioni - colloqui, questionari, prove grafiche e scritte con esercizi e domande a risposta aperta. | **Competenze**   1. acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i concetti di variabili di un processo; 2. utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni; 3. essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate; 4. elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio; | **Abilità**  Individuare apparecchiature, materiali, materie prime, prodotti e servizi dei processi  Eseguire il dimensionamento di  apparecchiature relative alle operazioni unitarie  e tracciare schemi di processo  Interpretare dati e risultati in relazione ai modelli teorici di riferimento  Verificare e ottimizzare prestazioni apparecchiature | **Contenuti**  Utilizzo dell'acqua per scopi industriali e civili. Inquinamento delle acque naturali, caratterizzazione delle acque di scarico civili. Depurazione delle acque reflue civili ed industriali. Ossidazione biologica mediante fanghi attivi, parametri per il dimensionamento, problemi di esercizio, produzione di fango di supero, fabbisogno di ossigeno all’aeratore. La rimozione di nutrienti. Il trattamento dei fanghi, la digestione anaerobica e la produzione di biogas |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ASPETTI TECNOLOGICI E LEGISLATIVI DELLA DEPURAZIONE DELLE ACQUE | | | |
| **Tempi**  Febbraio – marzo (20) | **Collegamenti interdisciplinari** | **Spazi**  Aula, laboratorio | **Strumenti**  Libro di testo, PC |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **5. PROCESSI CHIMICI INDUSTRIALI** | | | |
| **Compito/attività**  1.Recupero dei prerequisiti necessari per l’assimilazione dei successivi argomenti da trattare nella UDA tramite Brain storming  2.Lezioni frontali partecipate per la trattazione degli argomenti inerenti l’UDA.  Lezione partecipata basata sul metodo induttivo-deduttivo per l’approfondimento degli argomenti trattati.  Fase operativa (esperienza pratica ): Eseguire il dimensionamento e gli schemi di processo di apparecchiature relative alle operazioni unitarie da realizzare con il metodo del problem-solving.  3. Lezione dialogata e dibattito partecipato per la restituzione e verifica della comprensione degli argomenti trattati e delle attività svolte.  Verifica degli argomenti trattati nell’UDA tramite osservazioni sistematiche, interrogazioni - colloqui, questionari, prove grafiche e scritte con esercizi e domande a risposta aperta. | **Competenze**   1. acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i concetti di variabili di un processo; 2. utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni; 3. essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate; 4. controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale | **Abilità**  Individuare apparecchiature, materiali, materie prime, prodotti e servizi dei processi  Applicare i principi chimico-fisici alle tecniche di separazione/ purificazione  Verificare la fattibilità chimico fisica di un processo  Applicare i principi e le leggi della cinetica per calco-lare i parametri che influenzano la velocità delle reazioni | **Contenuti**  **Petrolio**  Classificazione, genesi ed indagine del sottosuolo. Estrazione e trattamento immediato del petrolio. Distillazione a pressione atmosferica (topping).Distillazione del residuo di topping, a pressione ridotta, per la produzione di oli lubrificanti.  Cracking termici: considerazioni termodinamiche e cinetiche, meccanismi ed impianto.Visbreaking. Cracking catalitici: generalità, meccanismi di reazione, isomerizzazione, impianti FCC e TCC. Ydrocraching.  Benzine: natura e proprietà, potere antidetonante, numero d'ottano. Metodi per aumentare il numero d'ottano: aggiunta di piombo tetraetile, reforming isomerizzazione ed alchilazione. Meccanismi e condizioni operative per reforming ed isomerizzazione. Stabilizzazione e splitting delle benzine. Cenni su nafte, keroseni e gasoli.  **Polimeri**  Proprietà e classificazione. Plastomeri, elastomeri e fibre. Poliaddizione e policondensazione. Metodi industriali di polimerizzazione: in blocco, in sospensione, in soluzione ed in emulsione. Poliesteri. PET. Poliammidi: nailon 6,6 e nailon 11 reazione ed impianto. Siliconi: reazioni di formazione dei monomeri, caratteristiche dei diversi tipi di prodotti (oli, resine) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| PROCESSI CHIMICI INDUSTRIALI | | | |
| **Tempi**  Aprile - maggio (20) | **Collegamenti interdisciplinari** | **Spazi**  Aula, laboratorio | **Strumenti**  Libro di testo, PC |