

| Principali informazioni sull'insegnamento |  |
|---|--|
| Titolo insegnamento                       | CHIMICA ORGANICA E TECNOLOGIA DEI POLIMERI CON LABORATORIO                   |
| Corso di studio                           | SCIENZA DEI MATERIALI  |
| Crediti formativi                         | 10   |
| Denominazione inglese                     | ORGANIC CHEMISTRY AND POLYMER TECHNOLOGY (THEORETICAL AND LABORATORY COURSE) |
| Obbligo di frequenza                      | SI   |
| Lingua di erogazione                      | ITALIANO   |

|                             |                   |                            |
|-----------------------------|-------------------|----------------------------|
| <b>Docente responsabile</b> | Francesco Babudri | Francesco.babudri@uniba.it |
|-----------------------------|-------------------|----------------------------|

| Dettaglio crediti formativi | Ambito disciplinare | SSD    | Crediti |
|-----------------------------|---------------------|--------|---------|
|                             | Caratterizzante     | CHIM06 | 10      |

| Modalità di erogazione | Periodo di erogazione | Anno di corso | Modalità di erogazione                      |
|------------------------|-----------------------|---------------|---|
|                        | I° semestre           | 2°            | Lezioni frontali (64h)<br>Laboratorio (30h) |

| Organizzazione della didattica | Ore totali | Ore di corso | Ore di studio individuale |
|--------------------------------|------------|--------------|---------------------------|
|                                | 250        | 94           | 156                       |

| Calendario | Inizio attività didattiche | Fine attività didattiche |
|------------|----------------------------|--------------------------|
|            | 26.09.2016                 | 23.12.2016               |

| Syllabus   |   |
|--|---|
| Prerequisiti   | Chimica Generale ed Inorganica. Legame chimico. Acidi e basi. Principi di base della termodinamica. Conoscenze di base di matematica  |
| Risultati di apprendimento previsti (declinare rispetto ai Descrittori di Dublino) (si raccomanda che siano coerenti con i risultati di apprendimento del CdS, riportati nei quadri A4a, A4b e A4c della SUA, compreso i risultati di apprendimento trasversali) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Conoscenza e capacità di comprensione</i><br/>conoscenza delle principali classi di composti organici e loro reattività. Conoscenze sulla struttura molecolare di polimeri e sui processi di polimerizzazione. Conoscenza sulle proprietà dei materiali polimerici allo stato solido ed in soluzione.</li> <li>• <i>Conoscenza e capacità di comprensione applicate</i><br/>Applicazione delle conoscenze alla preparazione di semplici composti organici e polimeri.</li> <li>• <i>Autonomia di giudizio</i></li> <li>• valutare le possibili applicazioni di materiali polimerici sulla base delle loro caratteristiche chimico-fisiche.</li> <li>• <i>Abilità comunicative</i><br/>- competenze nella comunicazione in lingua italiana;<br/>- - capacità di espressione nella presentazione e divulgazione delle proprie conoscenze con linguaggio scientifico appropriato;<br/>- capacità di lavorare in gruppo, e di inserirsi in modo rapido ed efficace negli ambienti di lavoro</li> <li>• <i>Capacità di apprendere</i><br/>e di trasferire le conoscenze di base sulle caratteristiche e le proprietà dei materiali polimerici più comuni.</li> </ul> |

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| Contenuti in breve            | Classi di composti organici. Principali classi di reazioni organiche. Processi di polimerizzazione. Principali classi di polimeri. Caratteristiche chimico-fisiche dei polimeri.   |
| <b>Programma in dettaglio</b> | <p>A) Chimica Organica Introduzione: richiami sui concetti di legame covalente e ionico. Orbitali molecolari. Ibridazione. Alcani: struttura e nomenclatura. Isomeria conformazionale. Cicloalcani. Stereoisomeria: stereoisomeri configurazionali. Enantiomeri e diastereoisomeri. Configurazioni assolute. Attività ottica. Alcheni ed alchini: struttura e nomenclatura. Isomeria geometrica negli alcheni e nei dieni. Addizione elettrofila agli alcheni: addizione di acidi alogenidrici, idratazione. Regioselettività, regola di Markovnikov. Addizioni stereoselettive e stereospecifiche: addizione di alogeni, ossidrilazione. Idrogenazione degli alcheni. Alogenuri Alchilici: nomenclatura. Reazioni di sostituzione nucleofila alifatica S<sub>N</sub>1 e S<sub>N</sub>2. Reazioni di eliminazione E1 ed E2. Alcoli, eteri e tioli: nomenclatura. Acidità di alcoli e tioli. Reazioni degli alcoli: conversione in alogenuri alchilici, disidratazione, ossidazione. Reazioni di formazioni di eteri ed epossidi; reazioni di apertura degli epossidi. Ossidazione dei tioli. Idrocarburi aromatici: Benzene e derivati. Aromaticità e risonanza. Reazioni di sostituzione elettrofila aromatica: meccanismo ed effetto dei sostituenti. Reazioni di alogenazione, solfonazione, nitratura, reazioni di Friedel-Crafts. Cenni sugli idrocarburi aromatici polinucleari ed eterociclici. Fenoli: acidità. Ammine: struttura, nomenclatura e basicità. Aldeidi e chetoni: struttura, nomenclatura e metodi di sintesi. Reattività del gruppo carbonilico e reazioni di addizione nucleofila: reazioni con ammine ed alcoli. Reazioni di ossidazione e riduzione. Tautomeria cheto-enolica</p> <p>Acidi carbossilici e derivati: nomenclatura ed acidità degli acidi carbossilici. Derivati degli acidi carbossilici: cloruri, anidridi, esteri, ammidi. Reazioni di sostituzione nucleofila acilica. Reazioni di condensazione di anioni enolato: acidità degli alfa idrogeni di composti carbonilici ed esteri. Condensazione aldolica e di Claisen. Carboidrati: struttura generale. Monosaccaridi: aldosi e chetosi. Principali aldopentosi ed aldosesi, fruttosio. Principali disaccaridi: saccarosio, galattosio, maltosio e cellobiosio. Cenni sui polisaccaridi: amido, cellulosa, chitina.</p> <p>B) Tecnologia dei polimeri Introduzione Definizioni. Processi di Polimerizzazione. Nomenclatura dei polimeri. Polimeri industriali: resine termoplastiche, fibre, elastomeri, resine termoindurenti. Definizioni di peso molecolare e grado di polimerizzazione medi. Polimeri vinilici. Polimerizzazione radicalica: iniziatori, cinetica e meccanismo della polimerizzazione, polimerizzazione di dieni, temperatura di tetto, copolimerizzazione e diagramma Q-e. Tecniche di polimerizzazione radicalica: polimerizzazione in blocco, in soluzione, in sospensione ed in emulsione. Living polymerization radicalica (ATRP, NMPO, RAFT). Polimerizzazione ionica: meccanismi, cinetica e reattività dei monomeri nelle polimerizzazioni cationiche ed anioniche. Living polymerization cationica ed anionica, copolimeri a blocchi. Polimerizzazione con complessi di metalli di transizione: polimerizzazione eterogenea (di Ziegler-Natta) ed omogenea. Cenni sugli aspetti stereochimici: polimeri isotattici e sindiotattici. Modificazione di polimeri vinilici: reticolazione e vulcanizzazione. Copolimeri agraffati. Principali classi di polimeri vinilici. Polimeri non vinilici Cinetica e tecniche della polimerizzazione</p> |

|   |   |
|---|---|
|   | <p>a stadi; distribuzione dei pesi molecolari. Polimeri di policondensazione lineari e ramificati. Equazione di Carothers e punto di gelazione. Cenni sui polimeri dendritici. Polimerizzazione per apertura di anello. Principali classi di polimeri non vinilici. Cenni su alcuni polimeri naturali: gomma naturale, cellulosa e cellulose rigenerate. Polimeri in soluzione: entalpia di mescolamento, cenni sui parametri di solubilità e loro determinazione. Volume idrodinamico e fattori di espansione, temperatura di Flory e solventi theta. Viscosità di soluzioni di polimeri, equazione di Mark-Houwink-Sakurada. Metodi di determinazione dei pesi molecolari: Osmometria, light scattering, viscosimetria, Gel permeation chromatography. Struttura dei polimeri: polimeri amorfi e cenni di reologia dei polimeri allo stato amorfo: fluidi Newtoniani, dilatanti e pseudoplastici, viscosità. Cristallinità, temperatura di transizione vetrosa ed effetto dei plastificanti. Cenni sulle proprietà meccaniche e viscoelastiche dei polimeri. Esperienze di laboratorio: Esterificazione di Fischer: sintesi, separazione dell'isopentenil acetato. Acetilazione dell'acido salicilico e cristallizzazione dell'aspirina. Semplici processi di polimerizzazione (poliesteri, poliammidi, polistirene).</p> |
| Testi di riferimento  | <p>Chimica Organica: "Chimica Organica Essenziale", a cura di Bruno Botta, edi-ermes 2012; Tecnologia dei polimeri: 1) S. Bruckner, G. Allegra, M. Pegoraro, F.M. La Mantia "Scienza e Tecnologia dei Materiali Polimerici" Edises 2a ed. 2011. 2) M. P. Stevens "Polymer Chemistry: an introduction" 3a ed. Oxford University Press 1999. Sono disponibili le slides utilizzate per le lezioni (Tecnologia dei polimeri)</p>   |
| Note ai testi di riferimento  | Solo alcuni capitoli e/o sezioni dei testi indicati.  |
| Metodi didattici  | Lezioni frontali con slides, esperienze di laboratorio  |
| Metodi di valutazione   | Esame orale (100%),   |
| Criteri di valutazione (per ogni risultato di apprendimento atteso su indicato, descrivere cosa ci si aspetta lo studente conosca o sia in grado di fare e a quale livello al fine di dimostrare che un risultato di apprendimento è stato raggiunto e a quale livello) | <p>Conoscenza della nomenclatura e della reattività delle classi di composti organici con particolare riferimento a quelle a cui appartengono i principali monomeri utilizzati nella sintesi di polimeri. Conoscenza dei principali processi di polimerizzazione (radicalica, ionica, tramite complessi di metalli di transizione, di policondensazione). Conoscenze di base delle proprietà dei materiali polimerici nei vari stati di aggregazione (stato solido, soluzione). Conoscenze di base sulle proprietà meccaniche e viscoelastiche dei polimeri.</p>  |
| Altro   |   |
|   |   |