



Università degli Studi di Cagliari
Facoltà di MM.FF.NN

Corso di Laurea triennale in Biotecnologie Industriali

Chimica Organica con Laboratorio	CFU	6+4
	SSD	CHIM/06
Docente	Guido Alberto	
Indirizzo ufficio	Dip. Scienze Chimiche (Monserrato)	
Tel.	070 6754413	
Fax.	070 6754388	
E-mail	alberti@unica.it	
Orario di ricevimento	Giovedì ore 9-12	

Obiettivi Formativi del corso

Conoscenze	Il corso ha lo scopo di far acquisire allo studente le conoscenze di base della materia in modo che possa seguire con profitto quei corsi successivi che, pur più prettamente biologici, fanno riferimento ad essa.
Capacità	Le conoscenze acquisite permettono l'utilizzo del linguaggio chimico mentre l'attività pratica consente di eseguire operazioni chimiche di base comuni a differenti laboratori.
Comportamenti	Il corso stimola sia l'apprendimento individuale (parte teorica) che il lavoro di gruppo (parte sperimentale).
Conoscenze richieste	Elementi, composti e miscugli. Leggi fondamentali della chimica. Classificazione periodica degli elementi. Le interazioni fra ioni ed il legame covalente. Reattività: ossidi acidi e basici, ossiacidi, idracidi, basi e sali. Il concetto di mole, reazioni chimiche e loro bilanciamento. Il trasferimento degli elettroni.

Programma

CHIMICA ORGANICA, 6 CFU, 48 ore.

Ogni settimana per tutta la durata del corso è prevista almeno una prova in itinere.

Introduzione: Energia di dissociazione dei legami. Polarità di legami e molecole. Struttura e proprietà fisiche. Forze intra e intermolecolari. Solubilità. Acidi e basi. Isomeria. Forze di legame e calori di reazione. Energia di attivazione. Velocità di reazione. Stato di transizione e reattività. Formula bruta.

Idrocarburi; Alcani, Alcheni, Alchini, Dieni, Aliciclici, Aromatici. Proprietà fisiche. Struttura. Nomenclatura. Gruppi alchilici. Atomi di C e H primari, secondari e terziari. Sostituzione radicalica. Combustione. Addizione catalitica. Addizione elettrofila e nucleofila. Addizione radicalica. Risonanza nel benzene. Sostituzione elettrofila aromatica. Teoria della reattività e dell'orientamento. Composti aromatici ad anelli condensati. Carbocationi: Struttura e stabilità

Stereochimica: Isomeria cis-trans. Enantiomeria. Chiralità e centri chirali. Proiezione di Fischer.

Alogenuri alchilici e acrilici: Proprietà fisiche. Struttura. Nomenclatura. Sostituzione nucleofila alifatica. Nucleofili e gruppi uscenti. Reazioni del primo e del secondo ordine. Reazioni SN2: meccanismo e

cinetica. Inversione di configurazione. Reattività. Reazioni SN1: meccanismo e cinetica. Racemizzazione. Reattività. Deidroalogenazione: Eliminazioni E1 ed E2, orientamento e reattività. Confronto fra sostituzione ed eliminazione. Reazioni degli alogenuri arilici: Sostituzioni elettrofile all'anello.

Alcooli, Fenoli, Eteri, Epossidi: Proprietà fisiche. Struttura. Nomenclatura. Legame d'idrogeno. Reazioni. Alcooli: Disidratazione. Reazioni con gli acidi alogenidrici. Alcooli come acidi e come basi. Ossidazione degli alcooli. Fenoli: Acidità e sali dei fenoli. Sostituzioni all'anello. Copulazione. Eteri: Scissione con acidi. Carattere basico degli eteri. Sostituzione elettrofila negli eteri aromatici. Eteri ciclici. Epossidi: Scissione acida e basica. Glicoli e polioli. Composti solforati. Tioli (mercaptani). Tioeteri (solfuri). Acidi solfonici

Acidi carbossilici: Proprietà fisiche. Struttura. Nomenclatura. Sali degli acidi carbossilici. Reazioni: Dissociazione ionica. Acidità. Anioni carbossilato. Effetto dei sostituenti sull'acidità. Riduzione. Cloruri degli acidi. Anidridi. Esteri. Ammidi. Proprietà fisiche. Struttura. Nomenclatura. Sostituzione nucleofila acilica. Idrolisi alcalina ed acida. Ammonolisi. Alcoolisi. Acilazione di Friedel-Crafts. Riduzione. Acidi bicarbossilici. Idrossiacidi. Proprietà fisiche. Struttura. Nomenclatura. Reattività

Aldeidi e chetoni: Proprietà fisiche. Struttura. Nomenclatura. Reazioni. Addizione nucleofila al gruppo carbonilico. Ossidazione. Riduzione. Addizione di cianuri. Addizione di derivati dell'ammoniaca. Addizione di alcooli. Addizione di reattivi di Grignard. Composti carbonilici alfa, beta-insaturi. Proprietà fisiche. Struttura. Nomenclatura. Reattività Ione enolato. Acidità degli idrogeni in alfa. Reazioni dello ione enolato. Condensazione aldolica. Disidratazione di composti aldolici. beta-chetoesteri. Condensazione di Claisen. Condensazione aldolica e di Claisen incrociate

Ammine: Proprietà fisiche. Struttura. Nomenclatura. Sali delle ammine. Sali ammoniaci quaternari. Basicità. Struttura e basicità. Effetto dei sostituenti sulla basicità delle ammine aromatiche. Reazioni. Idrossidi di ammonio quaternari. Formazione di ammidi. Sostituzione all'anello nelle ammine aromatiche. Reazione con acido nitroso. Sali di diazonio. Sostituzione con alogeni (Reazioni di Sandmeyer). Sostituzione con CN; OH; H. Reazioni di copulazione. Coloranti azoici.

Composti eterociclici: Proprietà fisiche. Struttura. Nomenclatura. Eterociclici pentatomici. Pirrolo. Furan. Tiofene. Sostituzione elettrofila. Reattività. Orientamento. Basicità. Eterociclici pentatomici saturi. Eterociclici esatomici. Piridina. Sostituzione elettrofila. Sostituzione nucleofila. Basicità. Eterociclici esatomici saturi. Piperidina

LABORATORIO, 4CFU, 48 ore.

I 4 CFU del laboratorio sono ripartiti in 12 turni di 4 ore ciascuno. Lo studente dovrà eseguire le esperienze e consegnare una relazione. Gli argomenti oggetto delle esercitazioni sono:

1. Il laboratorio di chimica organica e la sicurezza. Come scrivere una relazione. Effetto della polarità sulle proprietà fisiche e determinazione del punto di fusione
2. Cristallizzazione. Separazione e purificazione di composti organici cristallini.
3. Distillazione. Separazione e purificazione di composti organici liquidi. Grado alcolico del vino con il distillatore automatico
4. **Esercitazione:** separazione di due sostanze incognite e loro determinazione mediante il punto di fusione
5. Alimenti: Titolazione dell'aceto. Spettro UV degli oli. Doppi legami negli oli. Grado alcolico del vino con l'ebulliometro di Malligand
6. Cromatografia: su colonna, su strato sottile, su carta. Gascromatografia
7. Reazioni di alcoli e fenoli
8. **Esercitazione:** determinazione della natura e concentrazione di un acido organico incognito
9. Riconoscimento di fenoli e aniline, tintura di fibre tessili
10. Alimenti: Determinazione soggettiva del potere dolcificante di saccarosio, glucosio e fruttosio. Determinazione del potere rotatorio specifico degli zuccheri suddetti. Determinazione di concentrazioni zuccherine mediante il polarimetro e il saccarimetro di Brix
11. Analisi spettrofotometrica. Costruzione di una retta di taratura. Determinazione della una concentrazione di una sostanza.

<p>12. Esercitazione. Estrazione della caffeina dal the e sua determinazione spettrofotometrica Le tre esercitazioni sono da considerarsi prove d'esame.</p>	
<p>Testi consigliati</p>	
<p>Yurkanis Bruice: "Elementi di Chimica Organica", EdiSES, Napoli McMurry: "Fondamenti di Chimica Organica", Zanichelli, Bologna Hart, Hart, Craine: "Chimica Organica", Zanichelli, Bologna Morrison, Boyd: "Chimica Organica", Casa editrice Ambrosiana, Milano Un elenco aggiornato di testi sarà comunicato agli studenti all'inizio del corso</p>	
<p>Modalità di verifica/esame (spuntare le modalità di esame)</p>	
<p><input type="checkbox"/> Prove di verifica intermedie <input type="checkbox"/> Esame scritto <input type="checkbox"/> Esame orale <input checked="" type="checkbox"/> X Prova di laboratorio</p>	
<p>Descrizione</p>	<p>L'esame di profitto del corso si basa sulla valutazione delle prove in itinere, delle esercitazioni di laboratorio e di un colloquio . Qualora il risultato complessivo delle prove in itinere non sia sufficiente lo studente dovrà sostenere una prova scritta prima del colloquio. All'esame potranno accedere solo gli studenti che non abbiano fatto più del 50% di assenza in laboratorio durante il corso.</p>
<p>Modalità iscrizione esame</p>	<p>Entro tre giorni della data d'esame, lo studente deve segnalare nome e cognome, n° di matricola al manager didattico presso il Consorzio UNO di Oristano.</p>
<p>Potenziali fattori di rischio per le attività di laboratorio</p>	
<p>I rischi di infortuni più frequenti nei laboratori chimici risultano, da esperienze sul campo, essere i seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rischi di lesioni per ferite da taglio. - Rischi di lesioni da ustioni termiche. - Rischi di lesioni connesse all'uso di apparecchiature sotto pressione. - Rischi di lesioni da elettrocuzione. - Rischi di lesioni dovute alla manipolazione di sostanze chimiche. <p>Tra i rischi igienico-ambientali sono da evidenziare: Rischi dovuti ad agenti di natura fisica (rumore, vibrazioni, microclima, microonde,). Rischi dovuti ad agenti di natura chimica (inalazione, fumi, nebbie, polveri, contatto, ingestione di sostanze chimiche e/o biologiche "dannose",).</p> <p>L'etichetta L'etichetta assume un ruolo importante in quanto ci da molte informazioni (sintetiche) sulle caratteristiche chimico fisiche della sostanza e/o preparato inoltre fornisce le prime indicazioni in materia di rischi potenziali della sostanza e/o prodotto. Più esplicitamente: l'etichetta tiene conto di tutti i rischi potenziali connessi con la normale manipolazione ed utilizzazione delle sostanze nelle forme in cui esse vengono commercializzate; l'etichetta deve fornire le seguenti informazioni in lingua italiana:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Il nome chimico della sostanza. 	

- Il nome e la sede della ditta produttrice.
- I simboli di pericolo (T>X e C; C>X; E>F e O) e relativi pittogrammi.
- Le frasi di rischio (frasi R), i consigli di prudenza (frasi S).

Col procedere delle ricerche sulla pericolosità delle sostanze si aggiungono ulteriori simboli che servono a definire meglio i pericoli pur mantenendo gli stessi pittogrammi sono così introdotti:

- (F+) estremamente infiammabili,
- (T+) molto tossiche,
- (N) pericolose per l'ambiente.

Allo stesso modo si sono definite altre sostanze che comportano rischi più specifici come le sostanze teratogene (dannose per lo sviluppo normale del feto) e le sostanze mutagene (dannose per lo sviluppo normale delle cellule).

Frasi di Rischio in etichetta

Sostanze pericolose per l'uomo:

- R 40 possibilità di effetti irreversibili
- R 45 può provocare il cancro
- R 46 può provocare alterazioni genetiche ereditarie
- R 47 può provocare malformazioni congenite

Sostanze pericolose per l'ambiente:

- R 50 altamente tossico per organismi acquatici
- R 51 tossico per organismi acquatici
- R 52 nocivo per organismi acquatici
- R 53 può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico
- R 54 tossico per la flora
- R 55 tossico per la fauna
- R 56 tossico per gli organismi del terreno
- R 57 tossico per le api
- R 58 può provocare a lungo termine effetti negativi sull'ambiente
- R 59 pericoloso per lo strato di ozono

Consigli di prudenza in etichetta

Anche se queste frasi vengono classificate come consigli non devono far pensare che la loro importanza sia minore; seguire questi consigli è obbligatorio.

I consigli di prudenza unitamente alle norme di comportamento, sono alla base della prevenzione dei rischi e fanno diminuire la probabilità che gli stessi si verifichino.

Come detto in precedenza essi sono indicati con la lettera S che normalmente si affiancano alle frasi di rischio:

- S 1 conservare sotto chiave
- S 2 conservare in luogo fresco
- S 15 conservare dal calore
- S 22 non respirare le polveri
- S 24 evitare il contatto con la pelle
- S 25 evitare il contatto con gli occhi