Dipartimento di Scienze Chimiche
e Farmaceutiche

CORSO DI LAUREA in CHIMICA

CHIMICA ORGANICA II con LABORATORIO

Prof. Lucia Pasquato
Prof. Paolo Pengo

e-mail: lpasquato@units.it,
ppengo@units.it

5 CFU + 3 CFU

Anno Accademico 2018/2019

CONTENUTI DEL CORSO: lezioni

Enoli e Enolati

Tautomeria cheto-enolica.
Reattività di enoli ed enolati.
Alfa-alogenazione di aldeidi e chetoni.
Reazione di Hell-Volhardt-Zelinsky.
Reazione aloformio.
Alchilazione di enolati.
Condensazione aldolica.
Condensazione di Claisen.
Condensazione di Dieckmann.
Sintesi malonica e sintesi acetoacetica.
Reattività di composti carbonilici *alfa,beta*-insaturi.
Addizione di Michael.

Composti eterociclici

Composti eterociclici aromatici pentatomici monociclici e biciclici: pirrolo, furano, tiofene, indolo e isoindolo
Le basi puriniche.
Composti eteroaromatici esatomici
I benzoderivati: chinolina e isochinolina
Composti eterociclici a 3, 4 e 5 atomi saturi: ossirani, aziridine, thiirani, ecc.

CONTENUTI DEL CORSO: lezioni

- **Doppi legami coniugati e composti aromatici polinucleari**

  Doppi legami coniugati, proprietà e reattività. Reazioni di cicloaddizione
  Aromaticità, concetti generali.
  Reattività e preparazione del naftalene, antracene e fenantrene.
  Introduzione a fullereni, nanotubi di carbonio e grafene.

- **Spettroscopia IR**

  Principi fisici alla base della spettroscopia IR. Modi di vibrazione.
  Assorbimenti caratteristici dei gruppi funzionali di molecole organiche
  in particolare, stretching O-H e C=O.

- **Risonanza magnetica del protone (^{1}H-NMR)**

  chemical shift; fattori che influenzano il chemical shift;
  interazioni spin-spin e molteplicità del segnale NMR; costanti di accoppiamento;
  integrazione del segnale; equivalenza chimica ed equivalenza magnetica,
  analisi di spettri ^{1}H-NMR di alcuni semplici composti.

CONTENUTI DEL CORSO: laboratorio

- **Esperienze di laboratorio**
  - Epossidazione del colesterolo
  - Sintesi del salicilato di metile (esterificazione di Fischer)
  - Riduzione con $NaBH_4$ del 4-*tert*-butilcicloesanone (separazione di due diastereoisomeri mediante cromatografia su colonna).
  - Alchilazione di Friedel-Craft su bifenile con *tert*-butilcloruro (da preparare a partire dall'alcol *tert*-butilico)
  - Sintesi del 2,2'-[(4-nitrofenil)metilene]-bis(3-idrossi-5,5-dimetil-2-cicloesen-1-one)

Calendario del Laboratorio di Chimica Organica II

<table>
<tr><th>Data</th><th>Ora</th><th>Note</th></tr>
<tr><td>Lun. 1 Aprile</td><td rowspan="11">14:30-18:30</td><td rowspan="4">Lezione Aula A2</td></tr>
<tr><td>Mar. 2 Aprile</td></tr>
<tr><td>Mer. 3 Aprile</td></tr>
<tr><td>Giov. 4 Aprile</td></tr>
<tr><td>Lun. 8 Aprile</td><td rowspan="7">Lab 360-370</td></tr>
<tr><td>Mar. 9 Aprile</td></tr>
<tr><td>Mer. 10 Aprile</td></tr>
<tr><td>Giov. 11 Aprile</td></tr>
<tr><td>Lun. 15 Aprile</td></tr>
<tr><td>Mar. 16 Aprile</td></tr>
<tr><td>eventuale recupero</td></tr>
</table>

MATERIALE DIDATTICO

parte generale: i testi già consigliati per il corso di Chimica Organica I con Laboratorio;

chimica dei composti eterociclici:
D. Sica; F. Zollo, Chimica dei Composti Eterociclici, Ed. EdiSES, Napoli, 2001
G. A. Pagani; A. Abbotto, Chimica Eterociclica, Ed. Piccin, Padova, 1995;
J. A. Joule; G. F. Smith, Heterocyclic Chemistry, II Ed. Chapman-Hall Ed. 1992.

Laboratorio
"Identificazione spettrometrica di composti organici" seconda edizione, R. M. Silverstein, F. X. Webster, D. J. Kiemle, Casa editrice Ambrosiana

testi di laboratorio: A. I. Vogel "Chimica Organica Pratica"
M. d'Ischia "La Chimica Organica in Laboratorio"

files di diapositive del docente su MOODLE2
chiave accesso: ChOrg2

MODALITÀ di VALUTAZIONE

- **esame orale** con riconoscimento di un composto organico, sintesi a più stadi di un composto organico usando le reazioni viste a lezione, una domanda su un composto ciclico, una domanda sulle esperienze di laboratorio.

- valutazione comportamento di laboratorio,
- quaderno di laboratorio,
- relazioni

ORARIO

Lezioni: 4 ore la settimana

lunedì 10.15-11.00
martedì 10.15 -11.00
mercoledì 9.15 – 10.00
giovedì 11.15 – 12.00

Ricevimento studenti:

su appuntamento

CHIMICA ORGANICA II con LABORATORIO

Propedeuticità: Chimica Organica I con Laboratorio

Nell'insegnamento di Chimica Organica I:

Nomenclatura
Gruppi funzionali
Concetti base: acido-base, pKa
Ibridizzazione C
Nucleofili, elettrofili
Intermedi: carbocationi, carbanioni, radicali
Cinetica e termodinamica
Gruppi funzionali
strutture di risonanza
reazioni di sostituzione (S_N1 e S_N2) e di eliminazione (E1, E2)
reattività di alcheni
reazioni dei composti carbonilici con nucleofili
reazioni di sostituzione elettrofila aromatica e nucleofila aromatica
esterificazione/idrolisi

p*K*a e forza relativa di acidi e basi

Se consideriamo il generico acido HA in acqua

$$HA + H_2O \rightleftharpoons A^- + H_3O^+$$

$$K_{eq} = \frac{[H_3O^+]\ [A^-]}{[HA]\ [H_2O]}$$

$[H_2O]$ = 55.6 mol/L si considera costante

Si definisce $\boldsymbol{K_a} = K_{eq}[H_2O] = \dfrac{[H_3O^+]\ [A^-]}{[HA]}$

Da cui: $\mathbf{pK_a = -\log_{10} K_a}$

p*K*a e forza relativa di acidi e basi

il caso dell'acqua: **H_2O**

$$H_2O + H_2O \rightleftharpoons HO^- + H_3O^+$$

$$K_{eq} = \frac{[H_3O^+]\ [HO^-]}{[H_2O]\ [H_2O]}$$

$[H_2O] = 55.6$ mol/L

$$\boldsymbol{K_a} = K_{eq}[H_2O] = \frac{[H_3O^+]\ [A^-]}{[H_2O]} = \frac{10^{-7} \times 10^{-7}}{55.6} = \frac{10^{-14}}{55.6} = 1.80 \times 10^{-16}$$

$pK_a = -\log K_a =$ **15,7**