



Ministero dell'Istruzione e del Merito  
Istituto di Istruzione Secondaria Superiore  
"Alessandro Greppi"

Via dei Mille 27 – 23876 Monticello B.za (LC)  
www.istitutogreppi.edu.it



Programma svolto a.s. 2022-2023

Classe III KA

Materia: Chimica Organica e Biochimica e laboratorio

Professoressa Sironi Laura e Professore Oliva Ivano

Testi adottati:

- Chimica Organica Biochimica e laboratorio, IV edizione, **Teoria**  
Ed. Zanichelli, autori: Valitutti, Fornari Gando
- Chimica Organica Biochimica e laboratorio, quarta edizione **Laboratorio**  
Ed. Zanichelli, autori: Valitutti, Fornari Gando

CONOSCENZE	COMPETENZE / ABILITA'
<b>RIPASSO di CHIMICA GENERALE</b>	
<p>Numeri quantici e configurazione elettronica. Simbolismo di Lewis. Proprietà periodiche: raggio atomico, affinità elettronica, potenziale di ionizzazione, elettronegatività. I legami chimici (covalente, covalente dativo, ionico). Formule di struttura: teoria VSEPR e relativa applicazione. Le interazioni o forze di Van der Waals: dipolo-dipolo (o forza di Keesom), dipolo-dipolo indotto (o <a href="#">forza di Debye</a>), dipolo indotto - dipolo indotto (o <a href="#">forza di dispersione di London</a>). Analisi solubilità/miscibilità in funzione delle interazioni intermolecolari. I concetti di acidi e basi secondo Brønsted-Lowry e Lewis verranno affrontati e/o ripresi invece nell'ambito della reattività degli alcheni</p>	<p>Saper utilizzare i concetti della Chimica Generale per interpretare il comportamento degli elementi e dei diversi composti in cui compaiono; mettere in relazione le proprietà chimiche alle proprietà fisiche</p> <p style="color: red;">SUL TESTO CAP. 1</p>
<b>Introduzione alla Chimica Organica</b>	
<p>Il carbonio, gli orbitali ibridi <math>sp^3</math>, <math>sp^2</math>, <math>sp</math>, relativa energia dei nuovi orbitali, geometria e energia di legame. Teoria VB, legami <math>\sigma</math> e <math>\pi</math>. I gruppi funzionali e le regole di nomenclatura IUPAC per i composti alifatici e aromatici derivati del benzene. Suffissi, desinenze, ordine di priorità per: alcani/cicloalcani,</p>	<p>Individuare il tipo di ibridazione presente quindi la relativa geometria</p> <p>Saper utilizzare la nomenclatura IUPAC e tradizionale per assegnare il nome a formule date o scrivere formule dato il nome utilizzando formulazioni di struttura, rappresentazioni</p>

alcheni, alchini, alogenuri alchilici, ammine, eteri, alcoli, chetoni, aldeidi, nitrili, alogenuri acilici, esteri, acidi carbossilici. Nomenclatura tradizionale.

prospettive e di Newman. Saper individuare i diversi isomeri per una data formula bruta quindi esaminarne la diversa stabilità. Saper utilizzare il software (Chemsketch) per rappresentare molecole in 2D/3D e per assegnare il nome IUPAC

**SUL TESTO CAP. 1 + CAP 2 + NOMENCLATURA (vedi file utilizzato da inizio anno disponibile su Teams)**

### Gli idrocarburi alifatici e la loro reattività

Gli alcani: rappresentazioni a cuneo, a cavalletto, di Newman; isomeri conformazionali e stabilità dei diversi conformeri. Proprietà chimiche: combustione, alogenazione radicalica del metano con meccanismo, quindi alogenazione di alcani superiori e analisi relativa stabilità di radicali I,II,III.

Gli alcheni isomeria geometrica (cis-trans, Z-E). Confronto di stabilità tra isomeri costituzionali e configurazionali: analisi dell'effetto induttivo, di iperconiugazione e di risonanza. Proprietà chimiche: reazioni di addizione elettrofila, analisi stabilità carbocationi con possibilità di trasposizione. Regola di Markovnikov. Idrogenazione catalitica, alogenazione, idroalogenazione radicalica e ionica, idratazione, idroborazione, ossidazione con ozono, con peracidi, con permanganato. Meccanismi esaminati: idratazione in ambiente acido, idroalogenazione ionica e idroalogenazione radicalica, alogenazione, addizione di X<sub>2</sub> in ambiente acquoso (formazione di aloidrine), il tutto tenendo in considerazione la possibilità di trasposizioni.

Gli alchini: acidità degli atomi di idrogeno legati ad atomi di carbonio ibridato sp. Reazioni con analisi del meccanismo: alogenazione, idroalogenazione, idratazione quindi tautomeria cheto-enolica, idrogenazione frenata e non.

Dieni, dieni isolati e coniugati. Reattività dei dieni: idroalogenazione, quindi meccanismo d'addizione sotto controllo cinetico (1-2) e termodinamico (1-4); reazione di Diels-Alder.

Distinguere e classificare i diversi idrocarburi, saper prevedere e descrivere la diversa reattività attraverso l'analisi dei meccanismi di reazione quindi degli intermedi di reazione.

Saper esaminare la diversa stabilità di: carbocationi, carboanioni e radicali

**SUL TESTO CAP.3, + CAP. 4**

### Gli idrocarburi aromatici e la loro reattività

Idrocarburi aromatici: il benzene e la sua stabilità, il carattere aromatico e la regola di Hückel  
Nomenclatura IUPAC e tradizionale  
La sostituzione elettrofila aromatica (SE): meccanismo con analisi del relativo profilo energetico.  
Nitrazione, solfonazione, alogenazione, alchilazione, acilazione.  
Effetto dei sostituenti, attivanti e disattivanti, sulla SE. Analisi di gruppi orto- para orientanti e meta orientanti sulla base di effetti induttivi e mesomeri e/o analisi dell'intermedio di reazione quindi orientamento in composti polisostituiti.  
Reazioni delle catene laterali: alogenazione e ossidazione.

Confrontare la reattività degli idrocarburi aromatici a quella degli idrocarburi alifatici  
Interpretare gli effetti orientanti dei diversi gruppi attraverso l'analisi delle formule di risonanza  
Stabilire i possibili prodotti di sostituzione elettrofila per sistemi polisostituiti

Classificare in base ai diversi substrati organici la reattività per classi di reazioni: addizioni elettrofile, sostituzioni elettrofile, ossidazioni-riduzioni

**SUL TESTO CAP 5. + ppt su Teams**

## La diversa reattività delle molecole organiche in presenza di gruppi funzionali

Gli alogeno alcani: la sostituzione nucleofila e l'eliminazione. Specifica terminologia, analisi del gruppo uscente e del gruppo entrante. Elettrofili/nucleofili, acidi/basi a confronto. Meccanismi di sostituzione: SN1, SN2. Effetto del solvente, analisi del substrato, trasposizioni. Meccanismi di eliminazione: E1, E2. Competizione tra sostituzione ed eliminazione. Impiego, trasformazione degli alogenuri alchilici in composti metallorganici di Grignard e Cd alchili con analisi dei reagenti e del solvente usato.

### Composti ossigenati

Alcoli: reattività. Salificazione, trasformazione in alogeno alcani, ossidazioni frenate e non, uso nella formazione di acetali.

Sintesi da alcheni (vista nel modulo sugli alcheni), da aldeidi e chetoni: con composti di Grignard e relativa sintesi per trasformazione degli alogenuri alchilici in composti metallorganici, con idruri di sodio o di litio, per idrogenazione catalitica, da esteri cataliticamente o con idruri. Analisi di riduzioni con DIBAL o triterbutossialluminoidruro.

Eteri: sintesi di eteri simmetrici (disidratazione intermolecolare a confronto con l'intramolecolare) e asimmetrici (sintesi di Williamson). Reattività eteri ciclici quindi apertura di ossirani con: acidi alogenidrici, idruri o Grignard.

Carbonili: analisi della reattività con idruri di cloruri acilici e reazione di Rosemund. Reattività con cadmio alchili. Reattività all'addizione nucleofila. Analisi dell'addizione di HCN e relativa versatilità delle cianidrine. Reattività con l'ammoniaca e i suoi derivati RNH<sub>2</sub>, NH<sub>2</sub>NH<sub>2</sub>, NH<sub>2</sub>OH. Reazione di Clemmensen e di Wolff-Kishner. Condensazione aldolica

Correlare la diversa reattività e le diverse proprietà fisiche alla struttura molecolare quindi ai diversi gruppi funzionali presenti. Saper risalire dalla reattività alle probabili vie sintetiche dei diversi gruppi funzionali

Utilizzare le reazioni apprese per progettare percorsi di sintesi e retro sintesi organica

**SUL TESTO CAP.8 (toli solo analisi del comportamento acido), CAP. 10 ( esclusa la condensazione aldolica)**

## Laboratorio

Prove di solubilità  
Cristallizzazione dell'acido benzoico, determinazione della resa e del punto di fusione  
Prove di solubilità per la classificazione dei gruppi funzionali  
Saggio di Lassaigne per individuare la presenza di [azoto](#), [zolfo](#) e [alogeni](#)  
Saggio di Lucas per distinguere alcol primari, secondari o terziari  
Saggio di Beyer  
Saggio iodoformio  
Saggio con acqua di Bromo  
Saggio di Jones  
Saggio di Ritter  
Saggio di Fehling

Utilizzare correttamente la vetreria/strumentazione di laboratorio

Ripetere correttamente quanto indicato in una metodica

Utilizzare la sperimentazione per ricavare informazioni sulla/e sostanze organiche utilizzate quindi per effettuare delle trasformazioni

Separazione di composti organici

Reazioni

cicloesene da cicloesano

t-butilcloruro da terbutanolo

sintesi DBE

Monticello 07/06/2023