

ISTITUTO ISTRUZIONE SUPERIORE STATALE  
TECNICO ECONOMICO E TECNOLOGICO  
"PRIMO LEVI"

via Pitz'e Serra - 09045 Quartu Sant'Elena (CA)

A.S. 2022-23

CLASSE **3<sup>a</sup> CMB**  
**CHIMICA E BIOTECNOLOGIE AMBIENTALI**

PROGRAMMA SVOLTO DI  
**CHIMICA ORGANICA e BIOCHIMICA**

*(Docenti: Silvia Chinedda e Annarella Rubiu)*

## CONTENUTI TEORICI

### MODULO 1 – I PREREQUISITI

#### UDA 1.1 - Il Legame chimico e l'isomeria

L'atomo e le sue particelle. Il numero atomico e il numero di massa. La struttura atomica e la configurazione elettronica degli elementi di interesse per la chimica organica (secondo il modello ad orbitali). Elettroni di valenza e simboli di Lewis. La valenza. La regola dell'ottetto. I legame ionico. L'elettronegatività. Il legame covalente singolo, multiplo, puro e polare. Formule molecolari e formule di struttura. Gli isomeri costituzionali. Le formule di struttura semplificate. La scissione omolitica ed eterolitica di un legame covalente: rappresentazione del processo mediante le frecce curve. I radicali.

### MODULO 2 – GLI IDROCARBURI ALIFATICI

#### UDA 2.1 – Gli alcani e i cicloalcani

Struttura e classificazione degli idrocarburi. La composizione chimica media del petrolio greggio.

Gli orbitali ibridi  $sp^3$  del carbonio, il carbonio tetraedrico, i legami  $\sigma$ .

Rappresentazione del metano mediante le formule a cuneo pieno e tratteggiato. La formula molecolare generale degli alcani. Le formule di struttura e la nomenclatura dei n-alcani. I gruppi alchilici derivati da metano, etano, propano, butano e isobutano. Le regole IUPAC per la nomenclatura degli alcani ramificati. I cicloalcani: formule di struttura e nomenclatura. Esercizi sulla nomenclatura di alcani e cicloalcani.

Le interazioni intermolecolari: forze di London, interazione dipolo-dipolo e legame a idrogeno. Le proprietà fisiche degli alcani.

Stereoisomeria: isomeri configurazionali e conformazionali. Le conformazioni sfalsata ed eclissata degli alcani, formule a cavalletto e proiezioni di Newman. Le conformazioni dei cicloalcani; conformazioni a sedia e a barca del cicloesano. L'isomeria cis-trans nei cicloalcani disostituiti.

La stabilità degli alcani. Le reazioni degli alcani: ossidazione, combustione e alogenazione. La nomenclatura degli alogenuri alchilici. Il meccanismo radicalico a catena dell'alogenazione. Classificazione e ordine di stabilità dei radicali. Reattività e selettività del cloro e del bromo nelle reazioni di alogenazione degli alcani. Esercizi.

#### UDA 2.2 – Gli alcheni

Gli idrocarburi insaturi: definizione e classificazione. La formula molecolare generale degli alcheni. La struttura e la nomenclatura di alcheni, alcadieni, polieni e cicloalcheni. Alcune caratteristiche dei doppi legami, l'ibridazione  $sp^2$  del carbonio, il legame  $\pi$ . L'isomeria cis-trans ed E-Z negli alcheni. I concetti di nucleofilo e di elettrofilo. Classificazione e ordine di stabilità dei carbocationi. Reazioni di addizione

polare: addizione di alogeni e di acidi alogenidrici; idratazione e formazione di alcoli; nomenclatura IUPAC di alcoli semplici. La regola di Markovnikov. il meccanismo di addizione elettrofila agli alcheni e la spiegazione della regola di Markovnikov. Reazione di idrogenazione catalitica; reazione di ossidazione con  $\text{KMnO}_4$  e formazione di dioli; nomenclatura IUPAC di dioli semplici.

### UDA 2.3 – Gli alchini

La struttura e la nomenclatura degli alchini. La formula molecolare generale degli alchini. L'ibridazione  $sp$  del carbonio. Le reazioni di addizione degli alchini e l'idrogenazione catalitica.

## MODULO 3– GLI IDROCARBURI AROMATICI

### UDA 3.1 – Il benzene e i composti aromatici

Il benzene: caratteristiche, struttura e risonanza. Il modello orbitalico e i simboli del benzene. La nomenclatura dei composti aromatici. La sostituzione elettrofila aromatica e il meccanismo di reazione. Reazioni di alogenazione, nitratura e alchilazione. Sostituenti attivanti e disattivanti l'anello aromatico. Gruppi orto, para e meta-orientanti. L'effetto del sostituente sulla reattività. L'importanza degli effetti orientanti nella sintesi.

## LABORATORIO

### Ripasso

Saggi alla fiamma

### Metodi di separazione

Filtrazione

Estrazione con solvente

Estrazione per gravità

Estrazione con solvente dei pigmenti delle foglie

Cromatografia su carta

Estrazione di un solido da una miscela acquosa mediante imbuto separatore

Estrattore di Soxhlet

### Purificazione di un composto

Purificazione del solfato di rame penta idrato

Osservazione dei cristalli purificati di solfato di rame penta idrato

### Composti organici e inorganici

comportamento alla combustione dei composti organici e inorganici

Saggi di riconoscimento delle sostanze organiche inorganiche

Ricerca del carbonio e dell'idrogeno nei composti organici

Determinazione della natura organica e inorganica di una sostanza incognita

### Modelli molecolari

Costruzione di molecole organiche mediante sferette e aste.

### Indicatori

Preparazione di indicatori acido-base

Uso degli indicatori e scale del pH

### Alcani, alcheni e alchini

Solubilità, reattività e ossidazione

Quartu Sant'Elena, 6 giugno 2023

Le docenti

*Silvia Chinedda e Annarella Rubiu*