



# ISTITUTO di ISTRUZIONE SUPERIORE “Ettore Majorana”

## PROGRAMMA SVOLTO

### Chimica Organica e Biochimica - Classe 3H

Anno scolastico 2022/2023

CONOSCENZE	CONTENUTI	ABILITA'	
<b>Ripasso e consolidamento</b>	Configurazione elettronica degli elementi, legami chimici. Elettronegatività. Tavola periodica. Definizioni di acido e base. Orbitali atomici.	<ul style="list-style-type: none"> <li>saper riconoscere i legami polari in un composto organico</li> <li>Saper utilizzare la tavola periodica per assegnare la configurazione elettronica esterna di un atomo</li> <li>saper riconoscere se un composto è acid o basico</li> </ul>	Settembre
<b>Geometria delle molecole e ibridazione</b> Orbitali atomi e orbitali ibridi. Ibridazione sp, sp <sup>2</sup> , sp <sup>3</sup> Forma lineare, trigonale planare e tetraedrica di una molecola. Angoli di legame	Sovrapposizione degli orbitali atomici e formazione degli orbitali molecolari. L'ibridazione del carbonio e la struttura delle molecole organiche. Forma delle molecole ed angoli di legame. Legame sigma e legame $\pi$ .	<ul style="list-style-type: none"> <li>Saper riconoscere ibridazione e geometria in un composto organico.</li> <li>Saper spiegare il fenomeno dell'ibridazione</li> <li>Saper utilizzare modellini molecolari.</li> </ul>	Ottobre
<b>Alcani e ciclo alcani</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>conoscere le regole IUPAC per la nomenclatura degli alcani e dei cicloalcani</li> <li>conoscere le proprietà fisiche e chimiche degli alcani e dei cicloalcani</li> <li>conoscere le reazioni di combustione e di alogenazione</li> <li>conoscere il significato di isomero conformazionale</li> <li>conoscere le formule di Newmann e le strutture a cavalletto per descrivere gli isomeri conformazionali</li> <li>conoscere la stabilità di carboni radicalici</li> </ul>	Formule di struttura. Isomeria di catena, isomeria conformazionale, isomeria configurazionale. Nomenclatura IUPAC. Proprietà fisiche. Proprietà chimiche: alogenazione radicalica, combustione.	<ul style="list-style-type: none"> <li>saper applicare la nomenclatura IUPAC ad un alcano e ad un ciclo alcano</li> <li>Saper spiegare le proprietà fisiche e chimiche degli alcani e dei cicloalcani attraverso la loro struttura</li> <li>saper spiegare la differenza tra isomero di struttura, conformazionale e configurazionale</li> <li>saper ricostruire con il meccanismo radicalico l'alogeneazione del metano</li> <li>saper utilizzare i modelli molecolari per l'analisi conformazionale degli alcani e ciclo alcani</li> </ul>	Novembre
<b>Alcheni e alchini</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>conoscere la nomenclatura di alcheni e alchini</li> <li>conoscere le reazioni di addizione al doppio e al triplo legame</li> <li>conoscere la regola di Markovnikov</li> <li>conoscere le addizioni radicaliche al doppio legame</li> <li>conoscere i diagrammi di reazione (velocità di reazione in funzione della coordinata di reazione)</li> <li>conoscere le tecniche di purificazione di sostanze organiche</li> <li>conoscere la stabilità di carbocationi, carbanioni</li> </ul>	L'ibridazione sp <sup>2</sup> e sp del carbonio e geometria delle molecole organiche. Legame sigma e legame $\pi$ . Molecole con doppi e tripli legami. Nomenclatura IUPAC. Stereoisomeria geometrica. Nomenclatura E, Z e regole di priorità. Proprietà fisiche. Stabilità di carbocationi, carbanioni. Proprietà chimiche: Reazioni di addizioni elettrofile e meccanismo, regola di Markovnikov e diagramma dell'energia. Addizione di acqua, alogeni, acidi, idrogeno, idroborazione. Addizioni radicaliche. Ossidazione degli alcheni (ozonolisi, ossidazione con permanganato). Confronto tra l'acidità degli alcani, alcheni e alchini. Dieni coniugati ed effetto di risonanza.	<ul style="list-style-type: none"> <li>saper applicare la nomenclatura IUPAC ad alcheni e alchini</li> <li>saper spiegare la reattività di alcheni e alchini attraverso il meccanismo dell'addizione elettrofila</li> <li>Saper spiegare la regola di Markovnikov e perché la regola di Markovnikov non vale nelle addizioni radicaliche</li> <li>spiegare l'acidità degli alchini attraverso la loro ibridizzazione</li> <li>saper prevedere i prodotti di una addizione elettrofila ad un legame multiplo asimmetrico</li> <li>saper predire le proprietà fisiche (solubilità e punto di fusione e ebollizione) di un idrocarburo</li> <li>saper risolvere esercizi di sintesi guidate e libere (a pochi step)</li> <li>applicare le tecniche di purificazione di sostanze organiche</li> </ul>	Dicembre/Gennaio

<b>Idrocarburi aromatici</b> •conoscere la struttura del benzene •conoscere la nomenclatura dei composti aromatici •conoscere la reattività dei composti aromatici •conoscere gli effetti dei sostituenti sull'orientazione	Il benzene e la teoria della risonanza e degli orbitali molecolari. Nomenclatura. Proprietà fisiche. Proprietà chimiche: energia di risonanza, aromaticità e regola di Huckel. Meccanismo delle Reazioni di sostituzione elettrofila aromatica. Alogenazione, nitratura, solfonazione, acilazione, alchilazione: meccanismi di reazione. Reattività ed orientazione nelle sostituzioni elettrofile: gruppi attivanti e disattivanti l'anello aromatico. Gruppi orto-paraorientanti e meta-orientanti. Orientazione in presenza di più sostituenti. Reazioni in catena laterale: alogenazione e ossidazione. Idrocarburi aromatici policiclici. Idrocarburi aromatici policiclici.	•saper attribuire il nome ai composti aromatici e scriverne la formula dato il nome •comprendere il meccanismo della sostituzione elettrofila aromatica e saperlo riprodurre •Saper spiegare l'effetto dei sostituenti sull'orientazione e saper prevedere l'orientazione della sostituzione in presenza di più gruppi •risolvere esercizi di sintesi guidate e libere (a pochi step) •saper progettare semplici percorsi di sintesi anche multistep	Febbraio
<b>Stereochimica</b> •conoscere il significato di stereoisomeria •conoscere le regole di priorità •conoscere le rappresentazioni di Fischer •conoscere il polarimetro e il significato di potere rotatorio e potere rotatorio specifico	Chiralità ed attività ottica. Il polarimetro. Enantiomeri, diastereoisomeri e composti meso. Formule di Fisher e configurazioni assolute R, S. Proiezioni di Newman e strutture a cavalletto. Molecole biologiche otticamente attive.	•Saper spiegare la differenza tra enantiomero e diastereoisomero •saper spiegare che cos'è la luce polarizzata, l'attività ottica e saper spiegare il funzionamento di un polarimetro •saper scrivere molecole otticamente attive, individuare il carbonio chirale e costruirne il modello molecolare, •saper applicare le regole di priorità nelle convenzioni R-S e E-Z •saper rappresentare con le proiezioni di Fischer due enantiomeri •saper determinare il potere rotatorio e potere rotatorio specifico di una sostanza otticamente attiva •saper usare i modelli molecolari	Marzo
<b>Alogenuri alchilici</b> •conoscere il concetto di nucleofilo ed elettrofilo •conoscere la differenza tra nucleofilo e base •conoscere la differenza tra nucleofilo forte e debole •conoscere i meccanismi SN1 e SN2 •conoscere i meccanismi E1 e E2 •Conoscere alcuni aspetti cinetici e stereochimici delle reazioni organiche	Alogenuri alchilici, vinilici e arilici. Nomenclatura. Metodi di preparazione. Proprietà fisiche. Proprietà chimiche: reazioni di sostituzione nucleofila e di eliminazione. Influenza del solvente, gruppo uscente e del substrato nelle sostituzioni nucleofile. Competizione tra le reazioni di sostituzione e di eliminazione. Inquinamento da composti organici clorurati e tossicità.	•saper applicare la nomenclatura IUPAC agli alogenuri •Saper spiegare la diversità tra SN1 e SN2, E1 e E2 •Saper spiegare l'influenza del solvente e dell'alogenuro nella determinazione del meccanismo della reazione •Essere in grado di predire, l'andamento cinetico e stereochimico e il prodotto risultante da reazioni di SN e eliminazione •risolvere esercizi di sintesi guidate e libere (a pochi step) •saper progettare semplici percorsi di sintesi multistep	Aprile
	Nomenclatura e classificazione degli alcoli. Metodi di preparazione: addizione di acqua agli alcheni, riduzione di aldeidi e chetoni. Legame a idrogeno e proprietà fisiche degli alcoli. Proprietà acide e basiche degli alcoli. Proprietà chimiche: formazione di alogenuri (saggio di Lucas), reazioni di ossidazione ad aldeidi, chetoni e acidi carbossilici (saggio di Jones). Nomenclatura dei fenoli. Acidità dei fenoli. Reattività nelle S.E.A. Ossidazione dei fenoli. Nomenclatura, proprietà fisiche e chimiche dei composti dello zolfo.	•saper applicare la nomenclatura IUPAC ad alcoli, fenoli e tioli •saper spiegare la diversa acidità di alcoli, fenoli e tioli •spiegare la reattività dei fenoli nelle sostituzioni elettrofile aromatiche e saper prevedere il prodotto di una sostituzione elettrofila aromatica di un fenolo •saper prevedere il prodotto di ossidazione di un alcol, fenoli e tioli •saper prevedere il prodotto di reazione di un alcol con un acido alogenidrico	Maggio/Giugno

