



ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE STATALE " GALILEO GALILEI "

52100 AREZZO Via Dino Menci, 1 – C.F.: 80002160515 – C.M.: ARTF02000T

Tel. 05753131 – Fax 0575313206

Posta elettronica: artf02000t@istruzione.it; artf02000t@pec.istruzione.it

Sito Internet: <http://www.itisarezzo.edu.it>



## PROGRAMMA D' INSEGNAMENTO



**SVOLTO**

**Dai Prof. BRANDINI DAVID e Prof. LORENZONI MARCO (ITP)**

**Insegnanti di CHIMICA ORGANICA E BIOCHIMICA**

**Nella classe 4ACM**

**Per l'Anno Scolastico 2023/2024**





## PROGRAMMA SVOLTO

### STEREOISOMERIA

- La chiralità e gli enantiomeri: i centri stereogenici e l'atomo di carbonio stereogenico
- Regole di Cahn-Ingold-Prelog (ripasso).
- La configurazione dei centri chirali e la convenzione R-S (esercizi).
- La luce polarizzata e l'attività ottica, le proprietà degli enantiomeri.
- Potere rotatorio specifico di una sostanza e rotazione osservata (esercizi).
- Conversione fra proiezioni di Fischer, a cavalletto, di Newman (esercizi).
- Sostanze con più centri chirali: diastomeri ed i composti meso.
- Proprietà chimiche e fisiche di enantiomeri, diastereomeri e composti meso.
- Il decorso stereochimico delle reazioni e la risoluzione delle miscele racemiche.

### ALOGENURI ALCHILICI

- Formazione di alogenuri alchilici da alcheni ed acidi alogenidrici (ripasso).
- Nomenclatura IUPAC e tradizionale degli alogenuri alchilici.
- La sostituzione nucleofila, meccanismi  $S_N1$  e  $S_N2$  a confronto.
- Il ruolo del solvente nelle reazioni: solventi polari protici e aprotici.
- Reazioni di eliminazione, meccanismi  $E_1$  ed  $E_2$  a confronto.
- Reazioni di sostituzione e/o eliminazione su alogenuri alchilici primari, secondari e terziari (esercizi).
- Previsione dell'abbondanza dei prodotti di eliminazione: la regola di Zaitsev.
- Competizione tra eliminazione e sostituzione negli alogenuri alchilici alifatici.
- Utilità degli alogenuri alchilici: solventi alogenati, CFC e congeneri, Aloni, Teflon.
- Reagenti di Grignard: sintesi e reattività

### ALCOLI, FENOLI e TIOLI

- Nomenclatura IUPAC e tradizionale degli alcoli, fenoli e tioli.
- Il legame a idrogeno negli alcoli e nei fenoli: solubilità e punto di ebollizione.
- Proprietà fisiche: acidità e basicità di alcoli e fenoli.
- Variazione dell'acidità di alcoli e fenoli in base ai sostituenti presenti.
- Metodi di preparazione di alcoli: idratazione e idroborazione di alcheni, riduzione di composti carbonilici con idruri metallici doppi o riduzione catalica.
- Reazioni degli alcoli: disidratazione per ottenere alcheni, reazione con acidi alogenidrici e con cloruro di tionile e/o cloruri (bromuri) di fosforo per ottenere alogenuri alchilici.
- Ossidazione di alcol primari ad aldeidi e ad acidi carbossilici e ossidazione di alcol secondari a chetoni.
- Reazioni dei fenoli: sostituzione elettrofila aromatica (ripasso)



## ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE STATALE " GALILEO GALILEI "

52100 AREZZO Via Dino Menci, 1 – C.F.: 80002160515 – C.M.: ARTF02000T

Tel. 05753131 – Fax 0575313206

Posta elettronica: [artf02000t@istruzione.it](mailto:artf02000t@istruzione.it); [artf02000t@pec.istruzione.it](mailto:artf02000t@pec.istruzione.it)

Sito Internet: <http://www.itisarezzo.edu.it>



- Esercizi applicativi delle varie reazioni, sia singole che in sequenza ove possibile (esercizi di sintesi e/o retrosintesi)
- Alcoli con più di un ossidrilico: dioli e trioli
- I trioli: analoghi solforati degli alcoli e fenoli

### ETERI E EPOSSIDI

- Nomenclatura tradizionale e IUPAC di eteri lineari e ciclici
- Eteri come solventi.
- Preparazione di eteri simmetrici
- Sintesi di Williamson degli eteri asimmetrici
- Scissione degli eteri con acidi
- Eteri ciclici ed epossidi
- Reazioni degli epossidi con reattivi di Grignard

### ALDEIDI E CHETONI

- Nomenclatura IUPAC e tradizionale di aldeidi e chetoni
- Proprietà chimico fisiche: solubilità e punto di ebollizione
- Sintesi di aldeidi e chetoni (ossidazione di alcoli, acilazione di Friedel-Crafts, idratazione di alchini terminali)
- Caratteristiche del gruppo carbonilico
- Addizione nucleofila al carbonile: considerazioni meccanicistiche
- Addizione di alcoli a composti carbonilici: formazione di acetali e di emiacetali
- Addizione di acqua: formazione di idrati
- Addizione di reattivi di Grignard: formazione di alcoli
- Addizione di acido cianidrico: le cianidrine
- Addizione di nucleofili all'azoto: formazione di immine, enammine, ossime, idrazoni e fenilidrazoni
- Riduzione di composti carbonilici con sodioboroidruro e litioalluminoidruro
- Riduzione di Clemmensen e di Wolff-Kishner
- Ossidazione dei composti carbonilici
- Tautomeria cheto-enolica
- Acidità degli idrogeni in alfa al carbonile: formazione degli ioni enolato e condensazione aldolica semplice e mista

### ACIDI CARBOSSILICI E DERIVATI

- Nomenclatura IUPAC e tradizionale acidi carbossilici alifatici a catena lineare e ciclici, acidi carbossilici aromatici, acidi bicarbossilici.
- Proprietà fisiche degli acidi carbossilici (punto di ebollizione, solubilità, acidità)
- Effetto induttivo dei sostituenti sull'acidità
- Reazioni di formazione dei sali e loro nomenclatura



## ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE STATALE " GALILEO GALILEI "

52100 AREZZO Via Dino Menci, 1 – C.F.: 80002160515 – C.M.: ARTF02000T

Tel. 05753131 – Fax 0575313206

Posta elettronica: artf02000t@istruzione.it; artf02000t@pec.istruzione.it

Sito Internet: <http://www.itisarezzo.edu.it>



- Metodi di preparazione di acidi carbossilici: ossidazione di alcool primari e aldeidi, carbonatazione dei reattivi di Grignard, ossidazione di catene laterali di composti aromatici, idrolisi di nitrili
- Le reazioni di sostituzione nucleofila acilica: considerazioni meccanicistiche
- Nomenclatura dei derivati degli acidi carbossilici: alogenuri acilici, esteri, anidridi, ammidi
- Esterificazione di Fisher ed idrolisi acida degli esteri.
- Sintesi di lattoni a partire da idrossiacidi
- Saponificazione degli esteri.
- Reazione di ammonolisi
- Reazione degli esteri con reattivi di Grignard.
- Riduzione degli esteri
- Alogenuri acilici e anidridi: caratteristiche di reattività, nomenclatura, reazioni di sintesi e reazioni di sostituzione nucleofila con acqua, alcol e ammoniaca
- Ammidi: proprietà chimico-fisiche; reazioni di idrolisi e riduzione ad ammine
- Condensazione di Claisen semplice e mista per ottenere betachetoesteri

### AMMINE

- Nomenclatura di ammine alifatiche e aromatiche.
- Proprietà chimiche e fisiche delle ammine (punto di ebollizione, solubilità).
- Basicità e nucleofilicità delle ammine.

**LIBRO DI TESTO:** *Chimica organica: dal carbonio alle biomolecole*, ottava edizione, H.Hart, C.M.Hadad, L.E.Craigne, D.J.Hart, ed. Zanichelli

### DIDATTICA ORIENTATIVA

Sono state affrontate le seguenti tematiche:

- Preparazione intervento per convegno "senza barriere app" e successiva partecipazione al convegno da remoto.
- Motivazione alla ricerca.
- Analisi dei dati Eduscopio 2023-2034 in relazione alle scelte future lavorative e/o universitarie.
- Impresa simulata. Realizzazione di un preventivo su richiesta produzione polimeri.



# ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE STATALE " GALILEO GALILEI "

52100 AREZZO Via Dino Menci, 1 – C.F.: 80002160515 – C.M.: ARTF02000T

Tel. 05753131 – Fax 0575313206

Posta elettronica: artf02000t@istruzione.it; artf02000t@pec.istruzione.it

Sito Internet: <http://www.itisarezzo.edu.it>



## ESPERIENZE DI LABORATORIO

- Sicurezza in laboratorio e smaltimento prodotti di reazione
- Polarimetria. Uso e funzionamento del polarimetro e realizzazione di una retta di taratura.
- Sintesi cloruro di t butile.
- Introduzione alla spettrometria IR, determinazione resa percentuale e determinazione purezza prodotti di sintesi con metodo IR
- Proprietà Alcoli e saggi di riconoscimento
- Estrazione con solvente e calcolo coefficiente di ripartizione.
- Saggi riconoscimento gruppo Carbonite (aldeidi e chetoni).
- Sintesi Aldeide Butirrica tramite ossidazione alcol primario.
- Sintesi Dibenzalacetone (sintesi aldolica incrociata).
- Sintesi acido benzoico tramite ossidazione di un alcool.
- Condensazione aldolica incrociata ( sintesi dibenzalacetone).
- Reazioni di esterificazione
- Reazione saponificazione
- Reazioni di polimerizzazione.

TESTI e MATERIALI / STRUMENTI ADOTTATI: schede procedure e materiale approfondimento caricato su classroom, appunti presi in classe, supporti multimediali

**Arezzo,** \_\_\_\_\_

***Gli studenti***

***Gli Insegnanti***

\_\_\_\_\_

***Prof.*** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

***Prof.*** \_\_\_\_\_