

MATERIA CHIMICA ORGANICA E BIOCHIMICA CLASSI 3^ACH
INDIRIZZO CHIMICA E MATERIALI

PROGETTO DIDATTICO DELLA DISCIPLINA

In relazione a quanto richiesto dal Piano dell'Offerta Formativa si definiscono i seguenti obiettivi in termini di:
COMPETENZE

- acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate
- individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali
- controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza
- redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali

ABILITÀ

- Selezionare informazioni su materiali, sistemi, tecniche e processi oggetto di indagine.
- Applicare le normative di sicurezza e prevenzione per la tutela della salute e dell'ambiente.
- Interpretare dati e risultati sperimentali in relazione ai modelli teorici di riferimento
- Rappresentare e denominare una specie chimica organica mediante formule di struttura, condensate, scheletriche e prospettiche.
- Riconoscere le interazioni intermolecolari, la geometria delle molecole e le proprietà fisiche delle sostanze.
- Correlare le proprietà chimiche e chimico-fisiche alla struttura dei principali gruppi funzionali.
- Individuare i centri di reattività di una specie chimica e classificare il suo comportamento chimico.
- Applicare le tecniche di separazione dei componenti di miscele per ottenere sostanze pure.
- Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese.

CONOSCENZE

- Effetti elettronici dei legami localizzati e delocalizzati.
- Interazioni intermolecolari, geometria delle molecole e proprietà fisiche delle sostanze.
- Reattività del carbonio, sostanze organiche e relativa nomenclatura; tipologia delle formule chimiche.
- Gruppi funzionali, classi di composti organici e isomeria.
- Stereoisomeria geometrica E-Z, stereoisomeria ottica R-S.
- Teorie acido-base, nucleofili ed elettrofili ed effetti induttivo e coniugativo sulla reattività.
- Meccanismo delle reazioni organiche e intermedi di reazione (carbocationi, carbanioni, radicali).
- Sostituzione radicalica, addizione al doppio legame e al triplo legame.

- Sostituzione elettrofila aromatica e sostituzione nucleofila al carbonio saturo.
- Reazioni di eliminazione, trasposizioni, ossidazioni e riduzioni.
- Metodi cromatografici (su colonna e strato sottile).
- Norme e procedure di sicurezza e prevenzione degli infortuni
- Lessico e terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese.

1. CONTENUTI DISCIPLINARI ESPOSTI PER MODULI - UNITÀ DIDATTICHE PERIODI DI ATTUAZIONE

Modulo 0 – RIPASSO

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo
	<ul style="list-style-type: none"> • Configurazione elettronica, • Orbitali, • Elettroni di valenza • Legami chimici 	Settembre 4 ore

Modulo 1 – L'ATOMO DI CARBONIO

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo
	<ul style="list-style-type: none"> • Il carbonio e i suoi composti. • Legami semplici e multipli e modelli interpretativi. Struttura del metano e di molecole analoghe (ammoniaca e acqua). • Struttura di molecole con doppi e tripli legami. 	Settembre 4 ore

Modulo 2 – ALCANI, CICLOALCANI E ISOMERIA

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo
	<ul style="list-style-type: none"> • Alcani e cicloalcani: isomeria (conformazionale, configurazionale) • nomenclatura IUPAC • Proprietà fisiche • Alogenazione radicalica degli alcani e relativo meccanismo di reazione. • Combustione: aspetto ossido-riduttivo. 	Ottobre 10 ore

Modulo 3 – ALCENI E ALCHINI

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo
	<ul style="list-style-type: none"> • Definizione e nomenclatura, isomeria cis-trans (E, Z) e regole di priorità; • Reattività e meccanismi di reazione al doppio e triplo legame: reagenti nucleofili ed elettrofili, scissione eterolitica ed omolitica dei legami, carbocationi. Regola di Markovnikov • Reazioni: addizione acqua, idroborazione, addizione ai dieni coniugati, cicloaddizioni (Diels-Alder), ossidazioni alcheni, ozonolisi. • Acidità alchini. 	Novembre- Dicembre 15 ore

Modulo 4 – COMPOSTI AROMATICI

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo
	<ul style="list-style-type: none"> • Idrocarburi aromatici: struttura del benzene e modelli interpretativi dell'aromaticità • Alchilbenzeni e areni policiclici. • Sostituzioni elettrofile aromatiche (meccanismo), sostituenti attivanti e disattivanti e orientazione nelle sostituzioni aromatiche. • Sostituzione nucleofila aromatiche 	Dicembre- Gennaio 15 ore

Modulo 5 – STEREOISOMERIA (IN INGLESE/ Progetto CLIL)

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo
	<ul style="list-style-type: none"> • Chiralità, attività ottica. Il polarimetro. • Enantiomeri, diastereoisomeri, miscele racemiche, composti meso • Configurazione assoluta (R-S ed E-Z). • Proiezioni di Fischer • Metodi di separazione chimica e biochimica degli antipodi ottici 	Febbraio 12 ore

Modulo 6 – COMPOSTI ALOGENATI, SOSTITUZIONI NUCLEOFILE ED ELIMINAZIONI

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo
	<ul style="list-style-type: none"> • Alogenuri primari secondari terziari. Categorie di nucleofili • Reazioni di sostituzione nucleofila: meccanismo Sn1 ed Sn2. Confronto fra i due meccanismi. • Reazioni di eliminazione E1 ed E2. Confronto fra i due meccanismi • Confronto fra meccanismo di eliminazione e di sostituzione 	Marzo 12 ore

Modulo 7 – ALCOLI, TIOLI E FENOLI

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo
	<ul style="list-style-type: none"> • Nomenclatura: alcoli e fenoli • Legame ad idrogeno e proprietà fisiche • Acidità e basicità: alcoli e fenoli • Formazione alogenuri alchilici dagli alcoli • Ossidazione alcoli e fenoli • Tioli: cenni 	Aprile 12 ore

Modulo 8 – ALDEIDI E CHETONI

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo
	<ul style="list-style-type: none"> • Nomenclatura, metodi di preparazione e proprietà fisiche. • Reazioni di addizione nucleofila e relativo meccanismo. • Tautomeria. • Condensazione aldolica 	Maggio 10 ore

--	--	--

Modulo 9 – ETERI ED EPOSSIDI

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo
	<ul style="list-style-type: none"> • Nomenclatura, proprietà fisiche, utilizzo come solventi • Reattivi di Grignard. • Preparazione e scissione degli eteri. • Epossidi: nomenclatura, preparazione, scissione • Eteri ciclici 	Aprile 6 ore

Modulo 10 – LABORATORIO

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduzione al laboratorio di chimica organica 2. Saggio al coccio 3. Prove di solubilità 4. Punto di fusione ed ebollizione 5. Saggi di riconoscimento del C, H, N, S e alogenuri 6. Analisi incognite 1-2-3-4-5 7. Cristallizzazione scelta del solvente appropriato 8. Cristallizzazione dell'acido benzoico 9. Movarisich (algoritmo per determinazione della pericolosità delle sostanze chimiche) 10. Estrazione con solvente in funzione del pH di una miscela 11. Estrazione con solvente della caffeina dal caffè 	

3. MATERIALI DIDATTICI

<p>Teoria e laboratorio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Libro di testo; • Appunti; • Schede delle esperienze di laboratorio preparate dagli insegnanti; • Apparecchiature di laboratorio quali vetreria, reagenti e strumenti di misura; • Camice e dispositivi di sicurezza individuale; • Tavola periodica • E quant'altro necessiti all'esecuzione dell'esperienza, anche con materiale portato da casa.

4. TIPOLOGIA, NUMERO E SCANSIONE TEMPORALE DELLE PROVE DI VERIFICA

<p>Teoria:</p> <ul style="list-style-type: none"> Interrogazioni orali Verifiche scritte <p>Per questo tipo di prova si utilizzeranno domande vero/falso, a risposta multipla, risposta aperta, problemi strutturati, reazioni da completare.</p> <p>Laboratorio:</p> <ul style="list-style-type: none"> esperienze di laboratorio con saggio incognito
--

TIPO DI VERIFICA	1° PERIODO numero minimo	2° PERIODO numero minimo	set	ott	nov	dic	gen	feb	mar	apr	mag	giu
Verifiche	3	3		X	X	X			X	X	X	
Verifiche di laboratorio	3	3		x	x	x			x	x	x	

5. GRIGLIE DI VALUTAZIONE

<ul style="list-style-type: none"> quella approvata dal Collegio Docenti (riportata nel POF)

MATERIA CHIMICA ORGANICA E BIOCHIMICA CLASSI 4^A ACH

INDIRIZZO CHIMICA E MATERIALI

PROGETTO DIDATTICO DELLA DISCIPLINA

In relazione a quanto richiesto dal Piano dell'Offerta Formativa si definiscono i seguenti **obiettivi** in termini di:

COMPETENZE

- Correlare la struttura funzionale e spaziale delle molecole con le proprietà fisiche e chimiche
- Prevedere il comportamento delle sostanze organiche in determinate condizioni di reazione, utilizzando modelli generali di reattività
- Intervenire nella pianificazione di attività di laboratorio

ABILITÀ

- Rappresentare la struttura fondamentale di una molecola e correlarla alle sue caratteristiche chimico-fisiche e alle sue eventuali funzioni biologiche
- Saper eseguire l'esperimento proposto (montaggio delle apparecchiature e manualità specifica nelle varie fasi di lavoro).
- Progettare semplici attività di laboratorio ed applicare i principi della chimica sostenibile nella scelta di solventi, reagenti e catalizzatori
- Utilizzare software per la rappresentazione e lo studio delle strutture molecolari

CONOSCENZE

- Conoscere la struttura, le proprietà fisiche, la reattività di eteri ed epossidi e loro derivati
- Conoscere la struttura, le proprietà fisiche, la reattività aldeidi e chetoni e dei loro derivati
- Conoscere la struttura, le proprietà fisiche, la reattività degli acidi carbossilici e dei loro derivati
- Conoscere la struttura, le proprietà fisiche, la reattività delle ammine
- Conoscere la struttura, le proprietà fisiche, la reattività dei polimeri
- Conoscere la struttura e le caratteristiche chimico-fisiche di molecole biologiche: lipidi, amminoacidi e proteine, carboidrati

- Uso degli spettri IR, NMR, UV-Vis, Massa per l'identificazione della struttura di una molecola

1. CONTENUTI DISCIPLINARI ESPOSTI PER MODULI - UNITÀ DIDATTICHE PERIODI DI ATTUAZIONE

Modulo 1 – ACIDI CARBOSSILICI

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo
	<ul style="list-style-type: none"> • Nomenclatura, metodi di preparazione e proprietà fisiche di acidi carbossilici e derivati • Sostituzione nucleofila acilica; esterificazione e saponificazione; condensazione di Claisen 	Settembre Ottobre 12 h

Modulo 2 – AMMINE

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo
	<ul style="list-style-type: none"> • Nomenclatura, preparazione, proprietà fisiche e chimiche • Sali di diazonio, diazocopolazione 	Ottobre Novembre 10 h

Modulo 3 – POLIMERI

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo
	<ul style="list-style-type: none"> • Poliaddizione radicalica, cationica, anionica e di coordinazione • Policondensazione, copolimerizzazione e reticolazione • Principali monomeri e polimeri 	Novembre Dicembre 8 h

Modulo 4 – CARBOIDRATI (IN INGLESE)

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo
	<ul style="list-style-type: none"> • Monosaccaridi, disaccaridi e polisaccaridi 	Gennaio Febbraio 12 h

Modulo 5 – LIPIDI

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo
	<ul style="list-style-type: none"> • Origine e composizione^{[1][2]} • Gliceridi, fosfogliceridi, lipidi strutturali delle membrane cellulari^{[1][2]} <p>Saponi, tensioattivi: struttura ed attività</p>	Febbraio Marzo 6

Modulo 6 – AMMINOACIDI E PROTEINE

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo
	<ul style="list-style-type: none"> • Proprietà chimiche e fisiche degli amminoacidi e delle proteine • Proteine: classificazione e attività biologiche. Struttura primaria, secondaria, terziaria, quaternaria • Punto isoelettrico ed elettroforesi • Sequenziamento dei peptidi • Sintesi proteica 	Marzo Aprile 10 h

Modulo 7 – ELEMENTI DI ANALISI SPETTROFOTOMETRICA

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo
	<ul style="list-style-type: none"> • Proprietà chimiche e fisiche degli amminoacidi e delle proteine • Spettroscopia NMR • Spettroscopia IR • Spettroscopia UV-Vis • Spettroscopia di massa 	Aprile Maggio 8 h

Modulo 8 – LABORATORIO

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo
	<ul style="list-style-type: none"> • La programmazione subirà delle variazioni in corso di anno scolastico in funzione della nuova normativa sulle sostanze permesse 	

3. MATERIALI DIDATTICI

<p>Teoria e laboratorio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Libro di testo; • Appunti; • Schede delle esperienze di laboratorio preparate dagli insegnanti; • Apparecchiature di laboratorio quali vetreria, reagenti e strumenti di misura; • Camice e dispositivi di sicurezza individuale; • Tavola periodica • E quant'altro necessari all'esecuzione dell'esperienza, anche con materiale portato da casa.

4. TIPOLOGIA, NUMERO E SCANSIONE TEMPORALE DELLE PROVE DI VERIFICA

Teoria:

- Interrogazioni orali
- Verifiche scritte

Per questo tipo di prova si utilizzeranno domande vero/falso, a risposta multipla, risposta aperta, problemi strutturati, reazioni da completare.

Laboratorio:

- esperienze di laboratorio con saggio incognito

TIPO DI VERIFICA	1° PERIODO numero minimo	2° PERIODO numero minimo	set	ott	nov	dic	gen	feb	mar	apr	mag	giu
Verifiche	3	3		X	X	X			X	X	X	
Verifiche di laboratorio	3	3		X	X	X			X	X	X	

5. GRIGLIE DI VALUTAZIONE

- quella approvata dal Collegio Docenti (riportata nel POF)

MATERIA CHIMICA ORGANICA E BIOCHIMICA

CLASSE 5^AACH

INDIRIZZO CHIMICA, MATERIALI E BIOTECNOLOGIE

PROGETTO DIDATTICO DELLA DISCIPLINA

In relazione a quanto richiesto dal Piano dell'Offerta Formativa si definiscono i seguenti **obiettivi** in termini di:

COMPETENZE

- Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate
- Individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali
- Intervenire nella pianificazione di attività e controllo della qualità del lavoro nei processi chimici e biotecnologici
- Controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza
- Elaborare progetti chimici e biotecnologici
- Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali

ABILITÀ

- Reperire, anche in lingua inglese, e selezionare le informazioni su composti organici e macromolecole biologiche
- Spiegare la sintesi peptidica in laboratorio e nell'organismo
- Valutare i parametri che incidono sulla cinetica degli enzimi
- Spiegare le principali vie metaboliche
- Riconoscere i principali tipi di microrganismi e valutare le condizioni per il loro sviluppo
- Individuare i principali processi fermentativi
- Spiegare la tecnologia del DNA ricombinante
- Spiegare alcuni processi biotecnologici

CONOSCENZE

- Struttura delle biomolecole
- Sintesi peptidica in fase solida
- Acidi nucleici: replicazione, trascrizione e traduzione
- Meccanismo d'azione degli enzimi e cinetica enzimatica
- Energia e processi metabolici
- Struttura dei microrganismi e dei virus
- Coltivazione e crescita dei microrganismi

- Metodi fisici e chimici della sterilizzazione
- Biotecnologie e DNA ricombinante
- Principali processi fermentativi

**1. CONTENUTI DISCIPLINARI MINIMI ESPOSTI PER MODULI - UNITÀ DIDATTICHE
PERIODI DI ATTUAZIONE - DURATA**

Modulo 0 – RIPASSO (EVENTUALE)

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo
	<ul style="list-style-type: none"> • Lipidi • Carboidrati • Amminoacidi e proteine 	Settembre (8 ore)

Modulo 1 – ACIDI NUCLEICI

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo
Conoscenze di chimica organica del secondo biennio	<ul style="list-style-type: none"> • Acidi nucleici: struttura, funzione, sintesi in laboratorio, replicazione e sintesi biologica delle proteine 	Settembre Ottobre (16 ore)

Unità didattica n°1: struttura chimica degli acidi nucleici

Unità didattica n°2: struttura primaria, secondaria del DNA

Unità didattica n°3: sintesi di laboratorio degli acidi nucleici

Unità didattica n°4: replicazione del DNA

Unità didattica n°5: biosintesi proteica

Modulo 2 – ENZIMI E CINETICA ENZIMATICA

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo
Moduli 0,1	<ul style="list-style-type: none"> • Definizione e caratteristiche degli enzimi, meccanismo d'azione e cinetica enzimatica 	Ottobre - Novembre (16 ore)

Unità didattica n°1: Definizione e caratteristiche degli enzimi

Unità didattica n°2: Meccanismo d'azione

Unità didattica n°3: Cinetica enzimatica ed equazione di Michaelis-Menten

Unità didattica n°4: Regolazione enzimatica

Modulo 3 – ENERGIA

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo

Moduli 0,1, 2	<ul style="list-style-type: none"> Definizione di energia e di composti ad alta energia, fotosintesi e respirazione cellulare 	Novembre - Dicembre (16 ore)
---------------	--	------------------------------------

Unità didattica n°1: Energia e composti biologici ad alta energia
Unità didattica n°2: Trasportatori di elettroni e ioni idrogeno
Unità didattica n°3: Fotosintesi
Unità didattica n°4: Respirazione cellulare

Modulo 4 – METABOLISMO GLUCIDICO ANAEROBICO

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo
Moduli 1, 2, 3	<ul style="list-style-type: none"> Glicolisi e fermentazioni 	Gennaio- Febbraio (14 ore)

Unità didattica n°1: Glicolisi
Unità didattica n°2: Fermentazione lattica
Unità didattica n°3: Fermentazione alcolica

Modulo 5 – METABOLISMO GLUCIDICO AEROBICO

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo
Moduli 1, 2, 3, 4	<ul style="list-style-type: none"> Ciclo di Krebs e cenni vie metaboliche secondarie 	Febbraio (8 ore)

Unità didattica n°1: Ciclo di Krebs e sua regolazione

Modulo 6 – METABOLISMO DEI LIPIDI

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo
Moduli 1, 2, 3, 4, 5	<ul style="list-style-type: none"> Digestione e trasporto dei gliceridi, catabolismo e biosintesi degli acidi grassi 	Marzo (8 ore)

Unità didattica n°1: Digestione e trasporto dei gliceridi
Unità didattica n°2: Beta-ossidazione degli acidi grassi
Unità didattica n°3: Biosintesi degli acidi grassi

Modulo 7 – METABOLISMO DEGLI AMMINOACIDI

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo

Moduli 1, 2, 3, 4, 5, 6	<ul style="list-style-type: none"> • Cenni sul metabolismo degli amminoacidi 	Marzo (2 ore)
----------------------------	---	------------------

Modulo 8 – STRUTTURA DEI MICROORGANISMI

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo
Moduli 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	<ul style="list-style-type: none"> • Cellula: struttura e composizione. Caratteristiche generali, moltiplicazione e condizioni di sviluppo dei microrganismi. Terreni di coltura, sterilizzazione, crescita. 	Marzo-Aprile (16 ore)

Unità didattica n°1: Cellula procariota ed eucariota

Unità didattica n°2: Struttura dei batteri e classificazione

Unità didattica n°3: Coltivazione e crescita dei microrganismi: terreni di coltura, sterilizzazione, crescita

Modulo 9 – DNA RICOMBINANTE E BIOTECNOLOGIE

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo
Moduli 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	<ul style="list-style-type: none"> • DNA ricombinante: definizione, inserzione di nuovi geni, fonti di DNA per la clonazione. Biotecnologie ed OGM 	Aprile-Maggio (10 ore)

Unità didattica n°1: Definizione di DNA ricombinante e metodi di inserzione di nuovi geni

Unità didattica n°2: Biotecnologie: definizione ed aspetti produttivi

Modulo 10 – LABORATORIO

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo
Moduli 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	<ul style="list-style-type: none"> • Esperienze di laboratorio riferite ai composti biologici studiati, alla cinetica enzimatica, alle colture di microrganismi 	Tutto l'anno

2. METODOLOGIE

Nell'organizzazione delle lezioni si intende adottare una linea didatticamente efficace avvalendosi di metodi e strumenti più opportuni, quali:

- periodici ripassi degli argomenti propedeutici a quelli di futura trattazione
- frequente coinvolgimento, ovvero interrogazione senza voto degli alunni nel corso della trattazione delle lezioni (es: risoluzione di esercizi simili a quelli appena svolti, etc.)
- esecuzione di esperienze di laboratorio relative all'argomento trattato
- visione di video ed animazioni attinenti agli argomenti svolti
- discussione e commento dei dati rilevati, costruzione di grafici o elaborazione di dati e calcoli
- uscite didattiche (visite a laboratori chimici e microbiologici)

3. MATERIALI DIDATTICI

- Libro di testo
- Materiale on-line
- Appunti
- Schede delle esperienze di laboratorio preparate dagli insegnanti
- Apparecchiature di laboratorio quali vetreria, reagenti e strumenti di misura ed altro materiale
- Dispositivi di Protezione individuale

4. TIPOLOGIA, NUMERO E SCANSIONE TEMPORALE DELLE PROVE DI VERIFICA

- Verifiche scritte: quesiti aperti, quesiti a risposta multipla, costruzione di grafici
- Verifiche orali
- Relazioni di laboratorio

TIPO DI VERIFICA	1° PERIODO numero minimo	2°PERIODO numero minimo	set	ott	nov	dic	gen	feb	mar	apr	mag	giu
Verifiche scritte di 1 ora	2	2		X		X			X		X	
Verifiche orali	1	1		X	X	X	X	X	X	X	X	
Relazioni di laboratorio	2	2			X		X	X		X		

5. GRIGLIE DI VALUTAZIONE

- quella approvata dal Collegio Docenti (riportata nel PTOF)