

ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE
CIGNA- BARUFFI- GARELLI

PROGRAMMAZIONE DELL'ATTIVITA' CURRICOLARE - Classe 3^A BA
ANNO SCOLASTICO 2024 – 2025

DISCIPLINA: SCIENZE INTEGRATE – CHIMICA (ore settimanali: 3)

DOCENTI: Francesco GRECO – Barbara BERUTTI

LIBRO DI TESTO: “*Chimica organica – Dal carbonio alle biomolecole*” H.Hart, C.M.Hadad, L.E.Craine, D.J.Hart - Ottava edizione -Ed. Zanichelli

SITUAZIONE DELLA CLASSE 3^A – BIOTECNOLOGIE AMBIENTALI

La classe è costituita da 19 alunni, dei quali 9 femmine e 10 maschi.

ACCORDI INTERDISCIPLINARI

Nel corso dell'anno verranno trattati i seguenti temi interdisciplinari con Biologia, Microbiologia, Tecnologie di controllo ambientale e Chimica analitica strumentale:

I legami chimici; Classificazione dei composti organici e gruppi funzionali; Velocità di reazione; Energia di attivazione; Profilo energetico, stato di transizione; Acidi e basi forti e deboli, equilibrio di dissociazione, pKa; Reazioni redox.

Per quanto riguarda l'Educazione Civica verrà affrontato il tema relativo all'utilizzo dei combustibili fossili per comprenderne le problematiche connesse con il loro utilizzo.

CONTENUTI

MODULO A: LA CHIMICA DEL CARBONIO

Competenze generali (in riferimento alle Linee Guida ed alla programmazione dipartimentale)

- Individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali.
- Utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni.
- Elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio
- Analizzare i fenomeni dal punto di vista qualitativo e quantitativo
- Applicare le conoscenze acquisite a situazioni della vita reale, anche per porsi in modo critico e consapevole di fronte ai temi di carattere scientifico e tecnologico della società attuale.

Tempi: settembre 2024 - 10h

Unità didattica 1: Il legame chimico e l'isomeria.

Obiettivi specifici (conoscenze/abilità)

- Conoscere la disposizione degli elettroni negli atomi.
- Conoscere il significato di formula molecolare, formula di struttura e di isomeria.
- Conoscere il significato di risonanza e di carica formale
- Saper scrivere le formule di struttura

Contenuti:

- Ripasso legami intramolecolari e intermolecolari
- La peculiarità dell'atomo di C
- Formule brute
- Formule di struttura
- Ibridi di risonanza

ESPERIENZE DI LABORATORIO:

- Come distinguere tra composti organici ed inorganici
- Analisi dei prodotti di combustione
- Determinazione del punto di fusione

Cristallizzazione dell'acido benzoico
Distillazione semplice, con colonna di frazionamento, in corrente di vapore
Estrazione con solvente

MODULO B: GLI ALCANI E I CICLOALCANI

Competenze generali (in riferimento alle Linee Guida ed alla programmazione dipartimentale)

- Individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali
- Utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni
- Elaborare progetti e gestire attività di laboratorio
- Controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza
- Analizzare i fenomeni dal punto di vista qualitativo e quantitativo
- Applicare le conoscenze acquisite a situazioni della vita reale, anche per porsi in modo critico e consapevole di fronte ai temi di carattere scientifico e tecnologico della società attuale.

Tempi: ottobre - novembre 2024 - 20 h

Unità didattica 1: Gli alcani

Obiettivi specifici (conoscenze/abilità)

- Conoscere la struttura e la nomenclatura di alcani e cicloalcani.
- Conoscere le regole IUPAC per la nomenclatura di alcani e cicloalcani.
- Conoscere il nome e la struttura dei sostituenti alchilici.
- Conoscere le interazioni intermolecolari, la geometria delle molecole e le proprietà fisiche degli alcani.
- Conoscere le isomerie di struttura in alcani e cicloalcani
- Conoscere le conformazioni degli alcani
- Saper scrivere una proiezione di Newmann
- Saper individuare proiezioni di Newmann ad alta e bassa energia
- Conoscere le reazioni degli alcani.
- Conoscere il meccanismo radicalico dell'alogenazione.

Contenuti:

- Nomenclatura alcani lineari, ramificati
- Proprietà fisiche e chimiche
- Meccanismo della reazione di alogenazione
- La combustione degli alcani
- Le conformazioni degli alcani: le proiezioni di Newmann
- I cicloalcani e la reattività

ESPERIENZE DI LABORATORIO

Preparazione del metano a partire dall'acetato di sodio

MODULO C: GLI ALCHENI E GLI ALCHINI

Competenze generali (in riferimento alle Linee Guida ed alla programmazione dipartimentale)

- Individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali
- Utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni
- Elaborare progetti e gestire attività di laboratorio
- Controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza

Tempi: dicembre 2024 – gennaio 2025 - 16 h

Unità didattica 1: Alcheni e Alchini

Obiettivi specifici (conoscenze/abilità):

- Conoscere la struttura e la nomenclatura di alcheni e alchini.
- Conoscere le regole IUPAC per la nomenclatura di alcheni e alchini.
- Conoscere le caratteristiche del doppio e triplo legame
- Conoscere l'isomeria *cis-trans* negli alcheni
- Saper utilizzare l'isomeria *cis-trans* per classificare i cicloalcani
- Conoscere le reazioni degli alcheni e i relativi intermedi e meccanismi

Conoscere il significato di elettrofilo, nucleofilo, carbocatione, radicale.
Conoscere la regola di Markovnikov e relative eccezioni
Scrivere i meccanismi per le reazioni di addizione al doppio e al triplo legame.
Classificare i carbocationi.
Tracciare il diagramma dell'energia di una reazione esotermica o endotermica.
Individuare i centri di reattività di una specie e classificarne il comportamento chimico.

Contenuti:

Nomenclatura
Reazioni di addizione elettrofila: reazione con HX, X₂, idratazione
Idroborazione ossidazione
Ossidazione degli alcheni
Idrogenazione del doppio legame
Addizione radicalica di HX
I polimeri: reazione di polimerizzazione per via radicalica, il PE
Reazioni degli alchini: addizione di HX, idratazione, equilibrio cheto-enolico

ESPERIENZE DI LABORATORIO

Analisi qualitativa alcani / alcheni: saggi di riconoscimento con KMnO₄, Br₂/CH₂Cl₂, H₂SO₄
Idratazione degli alcheni: sintesi del 2-esanolo
Conversione acido maleico/acido fumarico

MODULO D: La stereoisomeria

Competenze generali (in riferimento alle Linee Guida ed alla programmazione dipartimentale)

- Individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali.
- Utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni.
- Elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio
- Essere consapevoli dei limiti e delle potenzialità delle sperimentazioni nel contesto in cui sono applicate
- Analizzare i fenomeni dal punto di vista qualitativo e quantitativo
- Applicare le conoscenze acquisite a situazioni della vita reale, anche per porsi in modo critico e consapevole di fronte ai temi di carattere scientifico e tecnologico della società attuale.

Tempi: febbraio 2025 - 12 h

Unità didattica 1: Isomeria conformazionale

Obiettivi specifici (conoscenze/abilità)

Saper distinguere tra isomeria di struttura e stereoisomeria
Conoscere le conformazioni dei principali cicloalcani
Saper distinguere tra posizioni assiali ed equatoriali

Contenuti:

Conformazioni dei cicloalcani

Unità didattica 2: Isomeria configurazionale

Obiettivi specifici (conoscenze/abilità)

Conoscere il significato di chiralità e di enantiomero.
Conoscere il significato di centro stereogenico.
Conoscere il significato di configurazione.
Conoscere la convenzione R-S.
Conoscere la convenzione E-Z per gli isomeri *cis-trans*.
Conoscere il significato di attività ottica.
Conoscere le proiezioni di Fischer.
Conoscere il significato di miscela racemica e di risoluzione di una miscela racemica.
Identificare centri stereogenici e rappresentare enantiomeri.
Stabilire l'ordine di priorità di gruppi legati a un centro stereogenico e assegnare la configurazione a un enantiomero.

Assegnare il nome a composti in base alla convenzione E-Z.
Scrivere le proiezioni di Fischer di molecole chirali.
Determinare la configurazione assoluta di un enantiomero dalla sua proiezione di Fischer.

Contenuti:

Chiralità ed enantiomeri
Proiezioni di Fisher
Configurazioni R,S
Luce polarizzata e attività ottica
Le miscele racemiche

ESPERIENZE DI LABORATORIO

Estrazione dell'olio essenziale d'arancia e sua caratterizzazione in TLC
Analisi qualitativa del potere rotatorio di alcuni monosaccaridi e dell'olio essenziale d'arancia

MODULO E: REAZIONI DI SOSTITUZIONE NUCLEOFILA ED ELIMINAZIONE

Competenze generali (in riferimento alle Linee Guida ed alla programmazione dipartimentale)

Individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali
Utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni
Analizzare i fenomeni dal punto di vista qualitativo e quantitativo
Applicare le conoscenze acquisite a situazioni della vita reale, anche per porsi in modo critico e consapevole di fronte ai temi di carattere scientifico e tecnologico della società attuale.

Tempi: febbraio - marzo 2025 - 20 h

Unità didattica 1: Reazioni di sostituzione nucleofila

Obiettivi specifici (conoscenze/abilità)

Conoscere il significato di nucleofilo, substrato e gruppo uscente.
Conoscere e distinguere i meccanismi delle reazioni di sostituzione nucleofila (S_N1 e S_N2).
Progettare i meccanismi e scrivere le equazioni delle reazioni di sostituzione nucleofila.
Tracciare i diagrammi dell'energia di reazione per le S_N1 e S_N2 .
Individuare i centri di reattività di una specie e classificarne il comportamento chimico.
Prevedere i meccanismi e i prodotti di reazione.
Interpretare dati e risultati sperimentali in relazione ai modelli teorici di riferimento.

Contenuti:

Sostituzione nucleofila
Meccanismo S_N1
Meccanismo S_N2
Alogenuri primari, secondari, terziari

Unità didattica 2: Reazioni di eliminazione

Obiettivi specifici (conoscenze/abilità):

Conoscere il meccanismo delle reazioni di eliminazione
Individuare i centri di reattività di una specie e classificarne il comportamento chimico.
Prevedere i meccanismi e i prodotti di reazione.
Interpretare dati e risultati sperimentali in relazione ai modelli teorici di riferimento

Contenuti:

Meccanismo E1-E2
Competizione tra eliminazione e sostituzione

ESPERIENZE DI LABORATORIO

Saggi qualitativi di riconoscimento degli alogenuri alchilici
Effetto del solvente sulle reazioni di sostituzione nucleofila
Valutazione dei gruppi uscenti

MODULO F: GLI ALCOLI E GLI ETERI

Competenze generali (in riferimento alle Linee Guida ed alla programmazione dipartimentale)

- Individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali
- Utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni
- Analizzare i fenomeni dal punto di vista qualitativo e quantitativo
- Applicare le conoscenze acquisite a situazioni della vita reale, anche per porsi in modo critico e consapevole di fronte ai temi di carattere scientifico e tecnologico della società attuale.

Tempi: aprile - maggio 2025 - 20h

Unità didattica 1: Gli alcoli

Obiettivi specifici (conoscenze/abilità)

Conoscere la nomenclatura e la classificazione degli alcoli

Conoscere il meccanismo di formazione del legame idrogeno

Conoscere il comportamento acido-base degli alcoli

Distinguere alcoli primari, secondari e terziari.

Rappresentare un alcol mediante formule di struttura, condensate, scheletriche e modelli molecolari.

Collegare le proprietà fisiche degli alcoli alla presenza del legame idrogeno.

Calcolare i valori di K_a e pK_a e prevedere il comportamento acido-base degli alcoli

Interpretare dati e risultati sperimentali in relazione ai modelli teorici di riferimento.

Individuare i centri di reattività di una specie e classificarne il comportamento chimico.

Contenuti:

Nomenclatura e classificazione degli alcoli

Acidità degli alcoli

Basicità degli alcoli

Reazioni degli alcoli: sostituzioni nucleofile, sintesi di RX con SOCl_2 , PX_3 , reazione di disidratazione, ossidazione

Unità didattica 2: Gli eteri e i tioli

Obiettivi specifici (conoscenze/abilità):

Conoscere la nomenclatura di eteri ed epossidi

Conoscere le proprietà fisiche degli eteri

Conoscere i reagenti di Grignard e i metodi di preparazione

Conoscere le reazioni di eteri ed epossidi

Conoscere le reazioni di sintesi degli eteri e degli epossidi

Conoscere gli eteri ciclici e le loro strutture

Rappresentare un etere o un epossido mediante formule di struttura

Progettare e scrivere equazioni di formazione di reattivi di Grignard.

Scrivere le equazioni e i meccanismi delle reazioni di sintesi degli eteri e degli epossidi

Conoscere la reattività dei tioli

Contenuti:

Nomenclatura degli eteri

Eteri come solventi

Reazioni degli eteri

Epossidi: sintesi e loro reattività

Tioli: nomenclatura

Tioli: reattività

ESPERIENZE DI LABORATORIO

Riconoscimento alcoli 1^{ari}, 2^{ari}, 3^{ari}

Ossidazione degli alcoli con KMnO_4

Ossidazione dei tioli a disolfuri

Le restanti 3 settimane di scuola saranno dedicate alla preparazione del test finale trasversale per tutte le classi seconde – settore tecnologico e all'azione di recupero.

ACCORDI CON LA CLASSE

STRATEGIE DIDATTICHE

Le attività in classe prevedono:

- Lezioni frontali supportate dal libro di testo
- Discussioni aperte all'intera classe su esempi applicativi degli argomenti teorici trattati
- Esercizi e problemi, da svolgere a casa e in classe, per fissare le idee e verificare l'apprendimento
- Esperimenti in laboratorio e conseguenti relazioni individuali
- Utilizzo di sussidi multimediali

L'attività curricolare come criterio generale si svolgerà alternando 2 h di lezione in classe e 1h di lezione in laboratorio. Per le attività pratiche in laboratorio, i docenti valuteranno se sarà didatticamente più efficace, vista la numerosità della classe, creare 2 gruppi che svolgeranno l'attività a settimane alterne. Talvolta la lezione in laboratorio può non essere svolta per i seguenti motivi: assenza di uno dei docenti, ritardi nello sviluppo della programmazione, inadeguato comportamento del gruppo, completare la parte teorica necessaria per comprendere l'attività di laboratorio prevista. Il materiale multimediale sarà reso disponibile agli allievi tramite l'uso della piattaforma *Google Classroom*.

VERIFICA E VALUTAZIONE

Per l'attività di laboratorio si prevede nel corso dell'anno di richiedere agli studenti la rielaborazione personale che può essere svolta sotto forma di attività pratica, domande di verifica o di relazione. Agli allievi sarà comunicato quale modalità di verifica dovranno svolgere.

Per quanto riguarda le prove di verifica sugli argomenti svolti in classe, si eseguiranno sia verifiche scritte sotto forma di test strutturati, semistrutturati e/o domande aperte, sia verifiche orali; il docente provvederà ad esplicitare gli obiettivi dell'unità didattica che verranno richiesti nella prova; la data della verifica scritta verrà stabilita almeno con una settimana di preavviso cercando di evitare sovrapposizioni con altre discipline. Nel caso in cui le verifiche diano esiti non sufficienti, nel 1° trimestre gli alunni possono operare uno studio individuale e richiedere di essere interrogati a ridosso della conclusione del periodo. Se nel 2° pentamestre permane la situazione di insufficienza, si programmeranno verifiche orali/scritte di recupero dopo aver evidenziato le problematiche che hanno portato all'esito negativo. **È previsto, inoltre, un test finale riepilogativo**

TIPOLOGIA DI RECUPERO

Per gli allievi con difficoltà nell'apprendimento saranno attuati interventi mirati per gruppi omogenei in classe, nel secondo periodo dell'anno scolastico. A questi seguiranno immediate verifiche per consentire agli alunni di recuperare le insufficienze. Corsi di recupero extracurricolare saranno attivati solo se strettamente necessari.

OBIETTIVI MINIMI

- Formule di struttura
- Riconoscimento dei gruppi funzionali
- Classificazione degli idrocarburi saturi e insaturi, a catena lineare o ramificata, aciclici e ciclici
- Nomenclatura IUPAC degli idrocarburi saturi e insaturi
- Proprietà fisiche degli idrocarburi saturi e insaturi
- Reattività degli alcani
- Reazioni di addizione elettrofila al doppio e triplo legame, regola di Markovnikov
- Conformazioni e proiezioni di Newmann
- Configurazioni e proiezioni di Fischer
- Enantiomeri
- Alcoli e nomenclatura
- Reazioni SN1 e SN2
- Reazioni E1 e E2
- Ossidazione degli alcoli
- Reattività degli eteri

Note:

Poiché si tratta di una programmazione, essa potrà subire delle variazioni in itinere per potersi meglio adeguare alla realtà della classe; analogamente potrà anche essere modificata la sequenza delle unità di apprendimento.

I DOCENTI
