



Programma SCIENZE NATURALI Classi quinte Liceo

CHIMICA ORGANICA

Composti della chimica organica

- La nascita della chimica organica
- Perché i composti organici sono così numerosi
- La rappresentazione grafica delle molecole organiche
- Le ibridazioni del carbonio
- Formule di struttura espanse e razionali
- L'isomeria: strutturale (di catena, di posizione e funzionale),
- Isomeria conformazionale (il caso dell'etano, del propano e del cicloesano)
- Stereoisomeria (configurazione assoluta e relativa)

Gli idrocarburi

- Le famiglie degli idrocarburi
- Gli alcani (nomenclatura IUPAC e proprietà fisiche)
- Reattività degli alcani: combustione e sostituzione radicalica
- Gli alcheni (nomenclatura IUPAC e proprietà fisiche e stabilità relativa)
- Isomeria cis/trans ed E/Z
- Reattività degli alcheni: addizione elettrofila, radicalica e idrogenazione catalitica
- Addizione e regola di Markovnikov: validità e limiti.
- Meccanismo di addizione elettrofilico e radicalico. Stereospecificità delle reazioni di addizione e idrogenazione catalitica
- Ossidazione e meccanismo di ossidazione con permanganato
- Gli alchini (nomenclatura IUPAC e proprietà fisiche)
- Reattività degli alchini: addizione elettrofila, radicalica, idrogenazione catalitica ed ossidazione
- Meccanismo di addizione degli acidi

alogenidrici, degli alogeni e dell'acqua.

- I polieni (nomenclatura e proprietà fisiche)
- Reattività dei dieni coniugati, cumulati e isolati: addizione elettrofila e radicalica
- Tautomeria cheto-enolica ed aldo-enolica
- Gli idrocarburi aliciclici
- Meccanismi di sostituzione SN1 e SN2. Fattori che influenzano la nucleofilicità
- Gli idrocarburi aromatici: il benzene
- Concetto di aromaticità e regola di Hückel
- Eterocicli aromatici: alcuni esempi
- Nomenclatura dei derivati del benzene
- Reattività del benzene: sostituzione elettrofila (alogenazione, nitratura, alchilazione e acilazione)
- Reattività dei derivati del benzene: effetti induttivo e mesomerico; effetti attivanti e disattivanti, effetti orientanti

Composti ossigenati

- Alcoli, polioli e fenoli: classificazione nomenclatura e proprietà fisiche
- Reattività degli alcoli: esterificazione di Fischer; ossidazione
- Eteri: nomenclatura e proprietà fisiche
- Aldeidi e chetoni: nomenclatura e proprietà fisiche
- Reattività di aldeidi e chetoni: formazione di acetali ed emiacetali, chetali ed emichetali; ossidazione e riduzione; condensazione aldolica e alfa-alogenazione
- Acidi carbossilici: nomenclatura e proprietà fisiche
- L'acidità degli acidi carbossilici: effetto

- induttivo e mesomerico
- Reattività degli acidi carbossilici: sostituzione nucleofila, esterificazione di Fischer, formazione di Sali
- Esteri: nomenclatura e proprietà fisiche
- Gli esteri fosforici
- La reazione di saponificazione

Composti azotati

- Ammine: nomenclatura e proprietà fisiche
- Reattività delle ammine: basicità, alchilazione, formazione dei Sali di diazonio e di N-nitrosammine
- Ammine cicliche ed eterocicli aromatici
- Ammidi: nomenclatura e proprietà fisiche
- Reattività delle ammidi: l'idrolisi

Polimeri

- Caratteristiche dei polimeri

- Classificazione dei polimeri in base alla origine, alla struttura, alle caratteristiche tecnologiche ed ai meccanismi di polimerizzazione
- Caratteristiche fisiche dei polimeri: grado di cristallinità, temperature caratteristiche (T di fusione, di rammollimento e di transizione vetrosa)
- Materie plastiche, elastomeri e fibre
- Reazione di sintesi dei polimeri: la poliaddizione (radicalica, cationica) e la policondensazione
- I principali polimeri: il polietilene (PE-HD e PE-LD), il polipropilene (sindiotattico, isotattico e atattico, catalizzatore Ziegler-Natta), il PVC, il polistirene, il PTFE, il polimetilmetacrilato, le poliammidi, i poliesteri
- I biopolimeri: l'acido polilattico

BIOCHIMICA

- La varietà delle biomolecole
- Le funzioni delle biomolecole
- Le trasformazioni energetiche e il metabolismo cellulare

I carboidrati

- Caratteristiche e funzioni
- I monosaccaridi: classificazione
- Proiezioni di Fischer e configurazione D ed L
- Le forme cicliche: rappresentazione di Haworth: isomeri α e β
- Disaccaridi: il legame glucosidico. Il saccarosio, il maltosio ed il lattosio
- Polisaccaridi: Amido, amilosio e cellulosa

I lipidi

- Gli acidi grassi: saturi, insaturi
- I trigliceridi
- La saponificazione e meccanismi d'azione dei saponi
- I fosfolipidi
- Gli steroidi

Le proteine

- Gli aminoacidi
- Il legame peptidico
- I polipeptidi
- Le strutture delle proteine (primaria, secondaria, terziaria e quaternaria)
- Denaturazione delle proteine (effetti della

temperatura, del pH, del solvente, dei metalli pesanti)

- Le funzioni delle proteine
- Gli enzimi: ruolo e meccanismo d'azione; controllo dei processi metabolici

Le vitamine

- Le vitamine liposolubili: A, D, E e K
- Le vitamine idrosolubili: vitamine del gruppo B, C, l'acido pantotenico e la vitamina PP

I nucleotidi

- I nucleotidi e le basi azotate
- Struttura dei nucleotidi: descrizione delle sub unità e dei legami
- Nucleotidi con funzione energetica: NAD, FAD, ATP

Il metabolismo energetico

- Le reazioni esoergoniche ed endoergoniche
- Il metabolismo energetico
- Aspetti generali del catabolismo
- I trasportatori di energia
- I trasportatori di H^+ ed e^-
- La respirazione cellulare
- La glicolisi
- La velocità della glicolisi
- Il ciclo di Krebs
- La catena di trasporto degli elettroni
- L'ATP-Sintasi

- La fosforilazione ossidativa
- La fermentazione lattica
- La fotosintesi (cenni)

Vie metaboliche ed omeostasi

- Le relazioni tra le vie metaboliche
- Il metabolismo glucidico
- La glicogenolisi
- La glicogenosintesi
- La gluconeogenesi
- La regolazione ormonale del metabolismo glucosidico (glucagone ed insulina); il diabete

- Il metabolismo lipidico; l'assorbimento ed il trasporto mediante chilomicroni; l'accumulo dei trigliceridi nel tessuto adiposo
- Le lipoproteine di trasporto del colesterolo
- L'ipercolesterolemia
- Il metabolismo dei trigliceridi; la β -ossidazione
- I corpi chetonici
- La regolazione ormonale del metabolismo lipidico
- Il metabolismo dei composti azotati: la reazione di trasaminazione

BIOTECNOLOGIE

Biotechnologia

- Le biotecnologie hanno origini antiche
- L'ingegneria genetica
- Le basi su cui si poggia l'ingegneria genetica
- Gli enzimi di restrizione
- L'analisi del DNA mediante elettroforesi
- Le sonde nucleotidiche

- La reazione a catena della polimerasi (PCR)
- Il sequenziamento del DNA
- L'elettroforesi
- La clonazione del DNA
- I vettori

SCIENZE DELLA TERRA

- Tettonica a zolle e deriva dei continenti
- Orogenesi, vulcanismo e terremoti
- Dinamica dell'atmosfera
- Dinamica degli oceani e influenza sul clima

- Il clima: evoluzione e cambiamenti climatici
- Antropizzazione: inquinamento e deforestazione