

Programma di scienze naturali

V BSA, 2018-2019

prof.ssa Sandra Gavazzi

CHIMICA ORGANICA

Introduzione alla chimica organica:

I composti della chimica organica (elementi coinvolti, legami, rappresentazione grafica delle molecole organiche, le ibridazioni del carbonio, formule di struttura espanse e razionali, i gruppi funzionali).

L'isomeria (di struttura: di catena, di posizione, di gruppo funzionale; stereoisomeria: conformazionale, geometrica o *cis-trans*, enantiomeria), molecole con più stereocentri; la configurazione R-S (cenni).

Gli idrocarburi

Alcani: nomenclatura, proprietà fisiche, le reazioni, gli alogenuri alchilici.

Alcheni: nomenclatura, proprietà fisiche, le reazioni: dialogenazione, monoalogenazione, stabilità del carbocationi; regola di Markovnikov; idratazione e solfonazione, idrogenazione catalitica, ossidazione, polimerizzazione; i polieni.

Alchini: le reazioni: dialogenazione, monoalogenazione, idratazione e tautomeria cheto-enolica, idrogenazione; acidità degli alchini.

Idrocarburi aliciclici: cicloalcani; conformazione e isomeria dei cicloalcani.

Gruppi funzionali: che fanno parte dello scheletro della molecola, che contengono O, con N, con O e N, con alogeni, con S.

Idrocarburi aromatici: storia di una scoperta; rappresentazione; nomenclatura dei derivati del benzene; scheda di approfondimento "Come si formano gli idrocarburi policiclici aromatici"; meccanismo della sostituzione elettrofila aromatica; lo ione benzenonio; le reazioni del benzene: gli effetti orientanti e la sintesi di benzeni polisostituiti.

I derivati degli idrocarburi

Le reazioni di sostituzione e di eliminazione. Il meccanismo S_N1 e S_N2 a confronto.

Gli alcoli e i fenoli: nomenclatura, proprietà fisiche degli alcoli, proprietà chimiche degli alcoli e dei fenoli, le reazioni degli alcoli, le reazioni dei fenoli.

Acidi carbossilici: nomenclatura, proprietà fisiche e chimiche, acidità degli acidi carbossilici

Esteri: nomenclatura, esteri fosforici e fosfoanidridi (cenni).

Ammine: nomenclatura, proprietà fisiche e chimiche, la reattività; ammine d'interesse biologico: adrenalina, noradrenalina, dopamina (cenni).

Ammidi: nomenclatura, proprietà fisiche e chimiche, reattività (cenni).

I polimeri.

LA BIOCHIMICA E LE BIOTECNOLOGIE

Carboidrati: caratteristiche e funzioni; monosaccaridi: la chiralità, le proiezioni di Fischer e gli

zuccheri D e L, le forme cicliche, proiezioni di Haworth, conformazioni a barca e sedia; reazioni: ossidazione degli aldosi a acidi carbossilici, riduzione di aldosi e chetosi e la desossigenazione; oligosaccaridi; polisaccaridi: amido, glicogeno, cellulosa; digestione e assorbimento (cenni);

Lipidi: funzioni; idrolizzabili e non idrolizzabili; acidi grassi; monoinsaturi e polinsaturi; i trigliceridi: grassi e oli, suddivisione e differenze tra grassi e oli; reazioni dei trigliceridi: saponificazione; come funziona un detergente; steroidi (cenni).

Proteine: funzioni; gli amminoacidi caratteristiche chimiche, punto isoelettrico; proprietà acido-base; il legame peptidico; il legame peptidico come ibrido di risonanza; struttura: fibrose, globulari, semplice e coniugate; struttura primaria, secondaria, supersecondaria (motivi, domini), terziaria e quaternaria; enzimi, principali classi (cenni), attivatori e inibitori, allosterici, zimogeni.

Gli acidi nucleici: funzioni; struttura dei nucleotidi; struttura del DNA e RNA; duplicazione semiconservativa; sintesi proteica (ripasso di argomento svolto in III classe); Modelli A, B, Z dell'elica del DNA; DNA e RNA polimerasi; i cromosomi. La reazione a catena della polimerasi (PCR).

Fondamenti di bionergetica: introduzione alla bioenergetica; primo e secondo principio della termodinamica; entropia; entalpia; energia libera di Gibbs (cenni).

Metabolismo energetico

Aspetti generali: i trasportatori di energia: ATP, 1,3-bisfosfoglicerato, fosfoenolpiruvato, creatina (cenni); trasportatori di idrogeno e di elettroni: NAD, FAD, coenzima Q, citocromi (cenni).

La fotosintesi

Organismi fotoautotrofi (cenni); struttura generale della foglia, cloroplasti e tilacoidi; il ruolo della luce e dei pigmenti: pigmenti fotosintetici; fase luminosa: organizzazione dei fotosistemi I e II, molecole antenna e centro di reazione; fase oscura: ciclo di Calvin; fotorespirazione: piante C3, piante C4, metabolismo CAM.

Respirazione cellulare

Glicolisi, bilancio energetico; ciclo di Krebs, bilancio energetico; la catena di trasporto degli elettroni e la fosforilazione ossidativa, bilancio energetico.

Fermentazione

La fermentazione lattica, alcolica, acetica, butirrica (cenni) e propionica (cenni).

La genetica di virus e batteri (ripasso di argomento svolto in III classe, cenni).

La genetica degli eucarioti (ripasso di argomento svolto in III classe, cenni).

DNA ricombinante, c DNA (cenni).

Approfondimenti di biochimica e biotecnologie, svolti dagli studenti, esposti alla classe, discussi con la docente, rivisti e condivisi con il gruppo classe:

Esteri fosforici e fosfoanidridi;

CRISPR-CAS 9;

Regolazione dell'espressione genica nei procarioti e negli eucarioti; cenni di epigenetica (approfondimento di argomento svolto in III classe);

DNA ricombinante;

Biopolimeri di sintesi;

Le applicazioni delle biotecnologie;

Il metabolismo del glucosio;

Gli ftalati;

La regolazione del metabolismo;

I vettori per la terapia genica;

Le vitamine.

SCIENZE DELLA TERRA

Crosta oceanica, magnetismo, paleomagnetismo.

Introduzione alla geologia delle Apuane.

Esperienze in laboratorio

1. Alcani: solubilità e miscibilità;
2. Ossidazione delle aldeidi;
3. Saggio di Baeyer;
4. Saggio di Lucas;
5. Analisi al polarimetro di soluzioni acquose di acido (L)-tartarico e (D)-tartarico;
6. Preparazione di un sapone in laboratorio;
7. Studio del latte;
8. Saggio di riconoscimento zuccheri riducenti e amido su campioni di sostanze sconosciute
9. Rileviamo la presenza di proteine in alcuni alimenti – “reazione al biureto”
10. Ricerca proteine, zuccheri riducenti e complessi negli alimenti
11. Sintesi dell'aspirina.
12. *Il magnetismo molecolare*, presso OpenLab, Università degli Studi di Firenze, Dipartimento di Chimica Ugo Schiff;
13. *Aromi e altre sostanze naturali*, estrazione di eugenolo e sintesi di acetato di isoamile, presso OpenLab, Università degli Studi di Firenze, Dipartimento di Chimica Ugo Schiff;
14. *Sulla scena del delitto: il DNA fingerprinting*, presso OpenLab, Università degli Studi di Firenze, Dipartimento di Chimica Ugo Schiff.

Gli studenti e la docente