



## LICEO STATALE "ALESSANDRO VOLTA"

Sez. Scientifica, Sportiva e Classica

Viale dei Mille, 10

53034 Colle di Val d'Elsa (SIENA)

### Programma di SCIENZE

A.S. 2020/2021

Docente: Prof.ssa Silvia Fineschi

Classe: 5<sup>^</sup>ALS

### CHIMICA ORGANICA

#### **Modulo 1** Dal carbonio agli idrocarburi

U.D. 1 Il carbonio e i suoi composti: ibridazione SP<sup>3</sup> SP<sup>2</sup> ed SP<sup>1</sup>. Legami sigma, pi-greco, semplici, doppi e tripli. Isomeria di struttura (isomeria di catena, di posizione e di gruppo funzionale) e stereoisomeria (enantiomeria, isomeria cis-trans e composti chirali). Carboni primari, secondari e terziari. Le proprietà fisiche e chimiche dei composti organici. Generalità sulle reazioni della chimica organica: rottura omolitica ed eterolitica del legame chimico, radicali e ioni, reazioni di ossidoriduzione, sostituzione, eliminazione, addizione e polimerizzazione.

U.D. 2 Gli idrocarburi saturi: nomenclatura e proprietà fisico/chimiche di alcani e cicloalcani.. Reazione di alogenazione degli alcani. Radicali alchilici e regole per assegnare numero agli atomi di carbonio. Idrocarburi ramificati. Gli alcheni e gli isomeri di posizione e catena: i dieni. Reazioni: idrogenazione e alogenazione . La regola di Markovnikov. Gli alchini. Idrocarburi aromatici e regole per l'aromaticità. Stabilità del benzene e formule risonanti. Sostituzione elettrofila. Posizioni orto, meta e para. La sostituzione elettrofila. Gli IPA.

#### **Modulo 2** Dai gruppi funzionali ai polimeri

U.D. 1 Gli alogenoderivati. (DDT, CFC, polivinilcolruro): reazioni di sostituzione nucleofila, di eliminazione e di ossidazione (eccetto i meccanismi di reazione). Gli alcoli: il gruppo ossidrilico, nomenclatura e classificazione. Proprietà chimiche e fisiche degli alcoli. Sintesi e usi degli alcoli. I fenoli. Gli eteri: gruppo funzionale, nomenclatura e caratteristiche chimico/fisiche. Acidità di alcoli e fenoli.

U.D. 2 Aldeidi e chetoni: proprietà del gruppo carbonilico. Nomenclatura e caratteri generali. L'addizione nucleofila la reazione di ossidazione e di riduzione nelle aldeidi e nei chetoni (eccetto meccanismi di reazione).

U.D. 3 Il gruppo carbossilico: proprietà chimico/fisiche e nomenclatura degli acidi carbossilici (acidi carbossilici nella biologia: acido formico, acetico, linoleico...)

U.D. 4 Esteri e saponi: reazione di esterificazione di Fischer. Esteri della frutta, cere, grassi e oli. Proprietà detergenti dei saponi.

U.D. 5 I composti azotati: ammine e ammidi. Il gruppo amminico. Nomenclatura e proprietà delle ammine primarie, secondarie e terziarie. Le ammine in natura (nicotina, chinina, morfina). Ammine aromatiche. Le ammidi: nomenclatura e caratteri generali. Le ammidi naturali e di sintesi. I composti eterociclici: basi azotate pirimidiniche e puriniche. Definizione di polimero: polimeri di addizione e di condensazione. PE, PVC, PC, PS, PET e il mondo delle plastiche.

### BIOCHIMICA

#### **Modulo 1** Le basi della biochimica

U.D. 1 I carboidrati: funzione e struttura dei carboidrati. Monosaccaridi, disaccaridi, oligosaccaridi e polisaccaridi. Le formule di proiezione di Fischer e l'attribuzione della serie D ed L. Aldosi e chetosi. La formula di proiezione di Haworth e l'anomeria. Il legame alfa e beta glicosidico. Disaccaridi; maltosio, lattosio e saccarosio. I polisaccaridi:

struttura e funzioni dell'amido, della cellulosa, del glicogeno e della chitina. I lipidi: lipidi semplici e complessi, saponificabili e insaponificabili. Sali sodici e di potassio. Trigliceridi, fosfolipidi, colesterolo e steroidi. Le vitamine (ammine della vita): lipo- (ADEK) e idrosolubili. Gruppo amminico a gruppo acido: gli amminoacidi. La classificazione degli amminoacidi; neutri, positivi e negativi. Il legame peptidico. La classificazione, la struttura e le funzioni delle proteine. Gli acidi nucleici e la struttura del DNA: dai nucleotidi al legame fosfodiesterico: dall'estremità 3' alla 5' e viceversa. Nucleotidi e nucleosidi. Struttura e funzioni dell'ATP.

U.D. 2 Classificazione e nomenclatura degli enzimi. Il processo di catalisi enzimatica: modello chiave-serratura e modello dell'adattamento indotto. Regolazione dell'attività enzimatica: allosterismo, regolazione covalente, inibizione enzimatica. I cofattori: struttura chimica e ruolo dei coenzimi NAD/NADP e FAD.

### **Modulo 2 Il metabolismo energetico**

U.D 1 Il metabolismo come insieme di vie cataboliche e anaboliche. Le vie metaboliche convergenti, divergenti e cicliche. Ruolo dei coenzimi NAD/NADP e FAD nelle reazioni redox. Regolazione dei processi metabolici (enzima chiave).

U.D.2 Il glucosio come fonte di energia: le tappe della glicolisi e la loro regolazione. La fermentazione alcolica e lattica. Struttura e sintesi dell'Acetil Co-A. Il ciclo dell'acido citrico. La catena di trasporto degli elettroni e la fosforilazione ossidativa. La teoria chemiosmotica e il funzionamento dell'ATP sintasi. La resa energetica della completa ossidazione del glucosio.

U.D.3 La biochimica del corpo umano: le esigenze metaboliche dell'organismo con particolare riferimento ai processi di glicogenolisi, glicogenosintesi e gluconeogenesi. Il metabolismo dei lipidi (beta-ossidazione) e delle proteine (transaminazione ossidativa degli amminoacidi).

## **BIOLOGIA MOLECOLARE E BIOTECNOLOGIE**

U.D.1 Il ciclo litico e lisogeno dei virus. Spostamento di geni in natura: il caso dei plasmidi: trasformazione batterica (captazione di DNA esogeno) e coniugazione: pilo sessuale e donatore (F+) e ricevente (F-): l'alba della sessualità. Fagi e trasduzione: generalizzata e specializzata. Trasferimento genico orizzontale e verticale.

U.D.2 . Il trasporto dei geni da un organismo all'altro: caratteristiche dei vettori plasmidici e clonaggio di un gene (dalla digestione del DNA del donatore e ricevente fino alla selezione delle cellule riceventi fino alla coltura pura). La PCR. I vettori di espressione e la comparsa degli OGM: esempi di farmaci ricombinanti (insulina). Animali transgenici e pharming. I vaccini ricombinanti.

## **EDUCAZIONE CIVICA**

### **L'origine e la diffusione di nuove epidemie virali**

Struttura e classificazione dei virus. Le malattie virali dell'ultimo secolo e il ruolo delle specie serbatoio. Lo spillover e i fattori che determinano la nascita di una pandemia. L'impronta antropica sulle nuove pandemie. La struttura del Sars-Cov 2 e l'origine della pandemia di Covid-19. Le varianti virali e l'importanza dei nuovi vaccini ricombinanti.

Nel corso dell'anno scolastico la docente ha tenuto 10 ore di lezione in compresenza con il lettore di lingua inglese (Prof. Benjamin C. Davies) riguardanti i seguenti argomenti:

26/11/2020	WHO and CDC guidelines pertaining to polycyclic aromatic hydrocarbons and particulate matter pollution.
17/12/2020	"DDT: 50 years since Silent Spring" comprehension exercises and speaking practice following a brief examination of DDT's insecticidal properties, uses, environmental impact, human health concerns and selected excerpts written by Rachel Carson, American biologist and mother of the modern environmental movement.
27/01/2021	Biofuels: A brief introduction to ethanol and biodiesel production processes, costs and current consumption levels, the advantages and disadvantages of alternative fuels, flexible fuel vehicles, renewable hydrocarbon "drop in" fuels, and 2030 targets set by the International Energy Agency.
23/02/2021	The chemistry behind how soap breaks down a coronavirus, and the effectiveness of alcohol-based disinfectants against viral outbreaks.

24/03/2021	GCSE chemistry introduction to polymer properties, addition polymers & polymerization, and naturally occurring polymers, including polypeptides, DNA, and carbohydrates.
30/03/2021	Poly(lactic acid) (PLA), poly(hydroxyalkanoates) (PHAs), and recent advances in the biodegradability of PHA bioplastics and their composites.
25/05/2021	Hypotheses about the origins of life, including the Oparin-Haldane hypothesis, Miller-Urey experiment, and RNA world.
26/05/2021	New glimpses of life's puzzling origins.
31/05/2021	Study hall: independent study hour.
09/06/2021	Farewell remarks

Colle di Val D'Elsa, 7 Giugno 2021

L'insegnante

Silvia Fineschi