

CHIMICA ORGANICA E BIOTECNOLOGIE

1. I composti del carbonio

Caratteristiche dell'atomo di carbonio: l'ibridazione

Formule di struttura:

- formula prospettica
- proiezione di Fischer
- rappresentazione *ball&stick*
- rappresentazione *spacefill*

2. Gli idrocarburi

Idrocarburi alifatici e aromatici

La nomenclatura: alcani, alcheni, alchini

L'isomeria:

- di struttura
- stereoisomeria

Combustione e idrocarburi policiclici aromatici

3. I gruppi funzionali

Esempi di gruppi funzionali: alcoli, aldeidi e chetoni, acidi carbossilici, ammine e ammidi

I danni dell'alcol sulla salute umana

4. I polimeri

Polimeri sintetici:

- omopolimeri
- copolimeri

Le materie plastiche

Il costo ambientale dei polimeri plastici

5. La chimica dei viventi

Le biomolecole sono polimeri naturali

Le reazioni di condensazione e di idrolisi

6. I carboidrati

I monosaccaridi (ribosio e deossiribosio, glucosio e fruttosio)

I disaccaridi (saccarosio, maltosio e lattosio)

I polisaccaridi (amido, glicogeno, cellulosa e chitina)

La glicemia

La dieta per chi fa sport

L'intolleranza al lattosio

7. I lipidi

Biomolecole non polimeriche
Alto contenuto energetico dei lipidi
Trigliceridi: grassi e oli
Fosfolipidi, glicolipidi e cere
Gli steroidi
Le vitamine liposolubili e idrosolubili
I grassi insaturi idrogenati
Il doping sportivo
L'olio di palma

8. Le proteine

Gli amminoacidi: legame peptidico tra gruppi amminico e carbossilico
Suddivisione degli amminoacidi in base al radicale (R)
Amminoacidi essenziali per la dieta
Struttura delle proteine: primaria, secondaria (alfa elica e beta foglietto), terziaria (proteine fibrose o globulari) e quaternaria

9. Gli enzimi: proteine speciali

Proteine che catalizzano le reazioni biochimiche
Energia di attivazione di una reazione
Sito attivo di un enzima e suo substrato
Cofattori e coenzimi
Le vie metaboliche

10. L'adenosina trifosfato o ATP

L'ATP e la fosforilazione
Reazioni esoergoniche ed endoergoniche

11. I nucleotidi, gli acidi nucleici e i cromosomi

Struttura e nomenclatura dei nucleotidi
La struttura e la funzione di DNA e RNA
La replicazione del DNA
La trascrizione: dal DNA all'mRNA
La traduzione: dall'mRNA alle proteine

12. I cromosomi e la cromatina

I cromosomi dei procarioti: nucleoide
I cromosomi degli eucarioti: istoni, nucleosomi e cromatina

13. Il genoma umano

I trasposoni
DNA microsatellite, DNA minisatellite e telomeri
L'impronta genetica
La genomica individuale

La genetica dimostra l'inesistenza delle «razze» umane

14. La regolazione dell'espressione genica nei procarioti e negli eucarioti

Regolazione genica nei procarioti: geni regolatori (repressori e attivatori), geni inducibili e reprimibili (operoni lac e trp)

Regolazione genica negli eucarioti: differenziamento cellulare, eucromatina ed eterocromatina, metilazione e acetilazione, epigenetica

Il proteoma

15. La regolazione della trascrizione e della traduzione

Fattori di trascrizione

Splicing degli mRNA

Modificazioni delle proteine

Degradazione delle proteine

La proteomica e i *microarray*

16. La genetica dei virus e dei batteri

Classificazione dei batteri

Plasmidi batterici

Coniugazione, trasformazione e trasduzione

I trasposoni

Struttura generale dei virus (a DNA, RNA e retrovirus)

Ciclo litico e lisogeno

Trasduzione generalizzata e specializzata

Infezioni virali e tumori

17. Il DNA ricombinante e le biotecnologie

Enzimi di restrizione e DNA ligasi

Il DNA complementare

L'elettroforesi su gel

18. Clonare e sequenziare tratti di DNA

Differenze fra clonaggio e clonazione

Reazione a catena della polimerasi

Sequenziamento col metodo Sanger

Progetto Genoma Umano

Cromosoma batterico artificiale

19. Gli organismi geneticamente modificati

Cosa sono gli OGM

Applicazioni delle biotecnologie in ambito biomedico, agroalimentare e ambientale

Il *knockout* genico

L'editing genomico (CRISPR/Cas9)
Controversie sulle coltivazioni OGM

20. Le basi molecolari delle malattie

Medicina molecolare
Mutazioni e malattie
Medicina personalizzata
Terapie geniche
Terapia con le iPSC
Staminali e medicina rigenerativa

21. I microrganismi e le malattie infettive

Infezioni batteriche
Infezioni virali
Le zoonosi
I coronavirus
SARS-CoV-2

22. I vaccini

Storia della vaccinazione
Vari tipi di vaccino
Come funzionano i vaccini
Vaccini ricombinanti
Le sostanze contenute in un vaccino
Immunità di gruppo

SCIENZE DELLA TERRA

23. I Minerali

Classificazione e proprietà fisiche
I Silicati: struttura e composizione

24 Le rocce

Rocce magmatiche
Rocce metamorfiche
Rocce sedimentarie
Ciclo litogenetico

25. L'interno della Terra

La struttura interna: nucleo, mantello e crosta
superfici di discontinuità ed onde sismiche

Astenosfera e litosfera
Crosta continentale e crosta oceanica
Il campo magnetico terrestre ed il paleomagnetismo
Gradiente geotermico e flusso termico

26. La teoria di Wegener

la deriva dei continenti
prove paleogeografiche, geologiche, biogeografiche, paleontologiche
forze motrici

27. La tettonica a zolle

L'esorazione dei fondali oceanici
L'espansione dei fondali oceanici
Il motore della tettonica
prove a favore della teoria
Distribuzione di terremoti e fenomeni vulcanici
Zolle e tipi di margine
Dorsali oceaniche e fosse di subduzione, Hot spots, archi insulari e orogenesi

28. I vulcani

Magmi primari e secondari
fenomeni intrusivi
Edifici vulcanici e tipi di eruzioni
Prodotti e formazioni dell'attività vulcanica
cenni alla storia geologica d'Italia

29. I terremoti

Epicentro ed ipocentro
le onde sismiche
le scale di magnitudo e intensità
distribuzione dei terremoti
Il rischio sismico