

Sommario

CAPITOLO

A1



Dal carbonio agli idrocarburi

1. I composti organici A1
2. L'isomeria A5

Per saperne di più

- La rappresentazione dei composti organici A6
La stereoisomeria nei farmaci A14
3. Le proprietà fisiche dei composti organici A15
 4. La reattività delle molecole organiche A16
 5. Le reazioni chimiche A19
 6. Gli idrocarburi saturi: alcani e cicloalcani A22
 7. La nomenclatura degli idrocarburi saturi A25
 8. Proprietà chimiche e fisiche degli idrocarburi saturi A29

Per saperne di più

- La dipendenza dal petrolio A31
9. Gli idrocarburi insaturi: alcheni e alchini A33
 10. Gli idrocarburi aromatici A40

Per saperne di più

- L'effetto orientante dei sostituti del benzene A44

Scienza e salute

- I composti aromatici: utilizzo e tossicità A45

Mappa visuale

- Esercizi Quesiti e problemi – Il laboratorio delle competenze A46

- Esercizi Quesiti e problemi – Il laboratorio delle competenze A47

CAPITOLO

A2



Dai gruppi funzionali ai polimeri

1. I gruppi funzionali A55
2. Gli alogenoderivati A56

Per saperne di più

- Gli alogenoderivati: utilizzo e tossicità A57
3. Alcoli, fenoli ed eteri A59

Per saperne di più

- Alcoli e fenoli di particolare interesse A62
4. Le reazioni di alcoli e fenoli A65
 5. Aldeidi e chetoni A68

Per saperne di più

- Aldeidi e chetoni: caratteristiche e applicazioni A70
6. Gli acidi carbossilici e i loro derivati A72

Per saperne di più

- Gli acidi carbossilici nel mondo biologico A73
7. Esteri e saponi A76
 8. Le ammine A79
 9. Composti eterociclici A82

Per saperne di più

- I composti eterociclici nel mondo biologico A84
10. I polimeri di sintesi A84

Mappa visuale

- Esercizi Quesiti e problemi – Il laboratorio delle competenze A88

- Esercizi Quesiti e problemi – Il laboratorio delle competenze A89

- Verso l'Università (Capitoli A1-A2) A96



IN DIGITALE

VIDEO con GUARDA!

- Che cos'è la stereoisomeria?
- Come si riconoscono gli alcani e i cicloalcani?
- Qual è l'ibridazione del carbonio?
- Come si riconoscono gli alcheni?
- Come vanno nominati gli idrocarburi alifatici?
- Che cosa sono i composti aromatici?

TAVOLA PERIODICA INTERATTIVA



Esercizi interattivi



IN DIGITALE

Per saperne di più

- I polimeri biologici

Storia della chimica

- Giulio Natta, chimico da Nobel

VIDEO con GUARDA!

- Come si riconoscono gli alcoli?
- Come si distinguono alcoli primari, secondari e terziari?
- Come si riconoscono i fenoli?
- Come si riconoscono aldeidi e chetoni?
- Come si distinguono aldeidi e chetoni?
- Come si riconoscono gli acidi carbossilici?
- Come si riconoscono gli esteri?
- Come si esegue una cromatografia a scambio ionico?
- Come si riconoscono le ammine?
- Come si distinguono ammine primarie, secondarie e terziarie?
- Come si ottiene il nylon in laboratorio?

TAVOLA PERIODICA INTERATTIVA



Esercizi interattivi

CAPITOLO

B1



Le biomolecole: struttura e funzione

- 1. Dai polimeri alle biomolecole B1
- 2. I carboidrati B2
- 3. I monosaccaridi B3
- 4. Il legame O-glicosidico e i disaccaridi B8

La chimica di tutti i giorni

- Gli edulcoranti e l'intolleranza al lattosio B8
- 5. I polisaccaridi con funzione di riserva energetica B10
- 6. I polisaccaridi con funzione strutturale B13
- 7. I lipidi B14
- 8. I precursori lipidici: gli acidi grassi B15

Scienza e salute

Gli eicosanoidi sono molecole regolatrici B16

Scienza e salute

- Gli acidi grassi polinsaturi e il rischio cardiovascolare B17
- 9. I trigliceridi B18
- 10. I lipidi con funzione strutturale: i fosfogliceridi B19
- 11. I terpeni, gli steroli e gli steroidi B21
- 12. Le vitamine liposolubili B22

Scienza e salute

Le vitamine per salute delle ossa e del sangue B23

- 13. Gli ormoni lipofili B24
- 14. Le proteine B25
- 15. Gli amminoacidi B27
- 16. Il legame peptidico B31
- 17. La struttura delle proteine B33
- 18. Le proteine che legano l'ossigeno: mioglobina ed emoglobina B38

Per saperne di più

Allosterismo e cooperatività nell'emoglobina B40

- 19. Le proteine a funzione catalitica: gli enzimi B41

Per saperne di più

Altri fattori che influenzano l'attività enzimatica B47

Per saperne di più

I gas nervini B48

- 20. Le vitamine idrosolubili e i coenzimi B49

- 21. I nucleotidi B53

Mappa visuale B55

Esercizi Quesiti e problemi - Il laboratorio delle competenze B56



IN DIGITALE

Per saperne di più

- Gli amminoacidi che non costituiscono le proteine
- Il glutatione è un tripeptide antiossidante
- Il folding delle proteine e le malattie amiloidi
- L'emoglobina glicata

VIDEO con GUARDA!

- Che cosa sono i carboidrati?
- Che cosa sono i lipidi?
- Che cosa sono le proteine?
- Che cosa causa l'anemia falciforme?
- How does sickle cell anemia work?



RIPASSA CON LO SMARTPHONE

Esercizi interattivi

CAPITOLO

B2



Il metabolismo energetico: dal glucosio all'ATP

- 1. Le trasformazioni chimiche nella cellula B63

Per saperne di più

Le vie metaboliche sono conservate dall'evoluzione B67

Scienza e salute

Errori congeniti del metabolismo B71

- 2. Gli organismi viventi e le fonti di energia B72

- 3. Il glucosio come fonte di energia B74

- 4. La glicolisi e le fermentazioni B76

Per saperne di più

La digestione permette di assimilare i carboidrati alimentari B76



IN DIGITALE

VIDEO con GUARDA!

- Come avviene la glicolisi?
- Come avviene la fermentazione?
- Come funziona l'enzima alcol deidrogenasi?
- How does the alcohol dehydrogenase work?
- Come avviene la respirazione cellulare?
- Che cos'è la forza proton-motrice?
- Come funziona la catena respiratoria?
- How does the respiratory chain work?
- Che cos'è il diabete?



RIPASSA CON LO SMARTPHONE

Esercizi interattivi

- 5. Il ciclo dell'acido citrico B82
- 6. Il trasferimento di elettroni nella catena respiratoria B86

Per saperne di più

I complessi della catena respiratoria possono essere inibiti B90

- 7. La fosforilazione ossidativa e la biosintesi dell'ATP B90

Scienza e salute

Le sostanze ad azione disaccoppiante B92

- 8. La resa energetica dell'ossidazione completa del glucosio a CO₂ e H₂O B93
- 9. Il metabolismo di carboidrati, lipidi e amminoacidi B94
- 10. La glicemia e la sua regolazione B97

Mappa visuale B99

Esercizi Quesiti e problemi – Il laboratorio delle competenze B100

CAPITOLO

B3



La fotosintesi clorofilliana

- 1. La trasformazione della luce del Sole in energia chimica B107
- 2. Le reazioni dipendenti dalla luce B109
- 3. Le reazioni di fissazione del carbonio nelle piante B113

Per saperne di più

Le piante C₃, C₄ e CAM B117

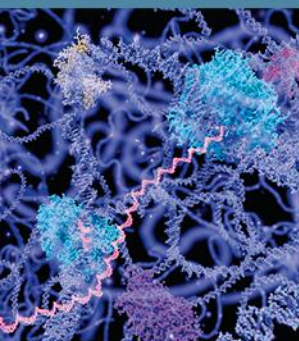
Mappa visuale B118

Esercizi Quesiti e problemi – Il laboratorio delle competenze B119

■ Verso l'Università (Capitoli B1-B3) B122

CAPITOLO

B4



Dal DNA alla genetica dei microrganismi

- 1. La struttura della molecola di DNA B123
- 2. La struttura delle molecole di RNA B127

Per saperne di più

Il mondo a RNA B129

- 3. Il flusso dell'informazione genetica: dal DNA all'RNA alle proteine B130
- 4. L'organizzazione dei geni e l'espressione genica B133
- 5. La regolazione dell'espressione genica B134
- 6. La struttura della cromatina e la trascrizione B138

Per saperne di più

Il DNA è contenuto nei cromosomi B140

- 7. L'epigenetica B140
- 8. La dinamicità del genoma B141
- 9. Le caratteristiche biologiche dei virus B141
- 10. La ricombinazione omologa B144
- 11. Il trasferimento di geni nei batteri B144
- 12. Geni che saltano: i trasposoni B148

Storie di scienza

Rosalind Franklin e la doppia elica del DNA B149

Mappa visuale B150

Esercizi Quesiti e problemi – Il laboratorio delle competenze B151



IN DIGITALE

VIDEO con GUARDA!

- Come avviene la fotosintesi?
- Come avviene la fase luminosa della fotosintesi?
- How does the light phase of photosynthesis work?



Esercizi interattivi



IN DIGITALE

VIDEO con GUARDA!

- Che cosa sono gli acidi nucleici?
- Come è stato scoperto il ruolo del DNA?
- Come è stato confermato che il DNA è il materiale genetico?
- Come avviene la replicazione del DNA?
- Come avviene la replicazione?
- How does DNA replication work?
- Come avviene la trascrizione?
- Come avviene la trascrizione del DNA?
- How does DNA transcription work?
- Come avviene la traduzione?
- Come avviene la sintesi proteica?
- How does protein synthesis work?
- Come è stato decrittato il codice genetico?
- Come funziona l'operone lac?
- How does the lac operon work?
- Come funziona l'operone trp?
- Come avviene lo splicing dell'RNA?
- How does RNA splicing work?
- Quali sono le differenze tra ciclo litico e ciclo lisogeno?
- Che cos'è la trasduzione batterica?
- Che cos'è la trasformazione batterica?
- Che cos'è la coniugazione batterica?



Esercizi interattivi



Manipolare il genoma: le biotecnologie

1. Che cosa sono le biotecnologie B157
2. Le origini delle biotecnologie B158
3. I vantaggi delle biotecnologie moderne B159
4. Il clonaggio genico B159
5. Tagliare il DNA con gli enzimi di restrizione B160

Per saperne di più

L'elettroforesi su gel per separare e visualizzare le molecole di DNA B161

6. Saldare il DNA con la DNA ligasi B162

Per saperne di più

Le endonucleasi di nuova generazione: TALEN e CRISPR/Cas B163

7. I vettori plasmidici B164

Per saperne di più

Clonare interi organismi: la clonazione B165

8. Le librerie genomiche B166

Per saperne di più

L'uso di sonde di ibridazione consente di isolare i cloni di interesse B167

9. La reazione a catena della polimerasi o PCR B168
10. L'impronta genetica B169
11. Il sequenziamento del DNA B171

Per saperne di più

La genomica studia l'informazione contenuta in tutti i geni degli organismi B173

12. I vettori di espressione B173
13. La produzione biotecnologica di farmaci B174
14. I modelli animali transgenici B176
15. La terapia genica B176
16. Le terapie con le cellule staminali B177
17. Le applicazioni delle biotecnologie in agricoltura B179
18. La produzione di biocombustibili B180
19. Le biotecnologie per l'ambiente B181

Bioetica

Le biotecnologie e il dibattito etico B182

Mappa visuale B184

Esercizi Quesiti e problemi – Il laboratorio delle competenze B185

■ **Verso l'Università (Capitoli B4-B5)** B191

Storie di scienza

- Rachel Carson contro l'abuso di insetticidi 1
- Carl e Gerty Cori svelano il metabolismo del glicogeno 2
- Kary Mullis e l'invenzione della PCR 4

Verso l'esame - I vaccini 6

CLIL - Biotech in English

- Analyzing DNA molecules by agarose gel electrophoresis 12
- DNA sequencing techniques 14
- Studying the expression of whole genomes: transcriptomics 16
- Gene transfer in plants with Agrobacterium tumefaciens 17

A scuola di lavoro 18

Il mestiere del biochimico: intervista a Niccolò Taddei 22

Il mestiere del biologo molecolare: intervista a Giovanni Maga 24

Indice analitico 26

IN DIGITALE

VIDEO con GUARDA!

- Come si fa il clonaggio molecolare?
- Come si coltivano i batteri in laboratorio?
- Come funziona CRISPR?
- How does CRISPR biotechnology work?
- Come si diagnostica una malattia genetica?
- Che cos'è il DNA fingerprinting?
- Come avviene il sequenziamento del DNA?
- How does DNA sequencing work?
- Come si distinguono le proteine cellulari?
- Perché si donano le cellule staminali?



Esercizi interattivi