

INDICE

UNITÀ

1

IL CARBONIO

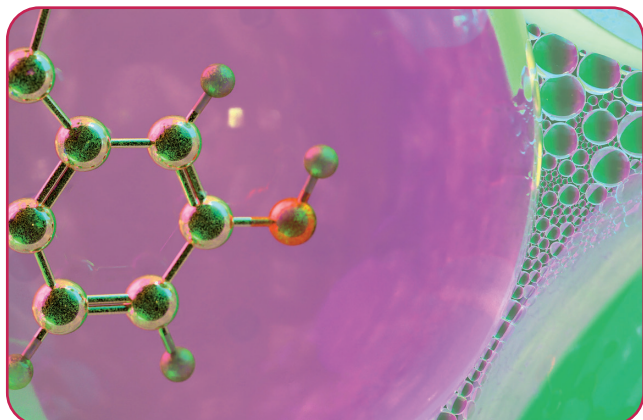
1. La chimica del carbonio	2
La sintesi del primo composto organico • Composti organici e chimica organica • Le caratteristiche dell'atomo di carbonio • Ibridazione dell'atomo di carbonio	
2. Le formule dei composti organici	6
Come si scrivono le formule dei composti organici • Che cos'è l'isomeria • Isomeri di struttura o costituzionali • Stereoisomeri	
3. Proprietà fisiche dei composti organici e reattività	13
Lo stato fisico delle sostanze in chimica • Solubilità dei composti organici • Reattività dei composti organici • I gruppi funzionali	
4. Effetti elettronici dei gruppi funzionali e reattività	18
Elettrofili e nucleofili • Gruppi elettron-attrattori ed elettron-donatori • Effetto induttivo e di risonanza • La rottura dei legami covalenti: omolitica ed eterolitica • Specie elettrofile e specie nucleofile	
Mappa di fine unità	25
Area operativa	26
Biochimica strategies	31

VIDEO

- L'unicità dell'atomo di carbonio

APPROFONDIMENTO

- Chimica del carbonio: la sala di controllo



UNITÀ

2

GLI IDROCARBURI

1. Alcani e cicloalcani	32
Gli idrocarburi • Gli alcani • I cicloalcani • Reazioni degli alcani	
2. Alcheni e alchini	40
Gli alcheni • La reattività degli alcheni • Gli alchini • Le proprietà fisiche e la reattività degli alchini	
3. Idrocarburi aromatici	47
La struttura del benzene • La nomenclatura dei composti aromatici • Le proprietà fisiche • Gli idrocarburi aromatici policiclici • Le reazioni di sostituzione elettrofila aromatica	
4. I composti eterociclici aromatici	53
Eterocicli aromatici e non aromatici • Eterocicli aromatici a cinque atomi • Eterocicli aromatici a sei atomi • Eterocicli aromatici condensati	
Mappa di fine unità	56
Area operativa	57
Biochimica strategies	60
Biochimica in lab	61
Saggi di riconoscimento di alcheni	

VIDEO

- Ibridazione sp^3 e formazione dei legami sigma nella molecola del metano
- Il triplo legame tra due atomi di carbonio ibridati sp
- Il legame covalente di tipo sigma



UNITÀ 3 I DERIVATI DEGLI IDROCARBURI I

1. I gruppi funzionali e la nomenclatura	62
2. Alogenuri alchilici	65
La nomenclatura • Le proprietà fisiche • Sintesi degli alogenuri alchilici • Reazioni degli alogenuri alchilici	
3. Alcoli, fenoli ed eteri	72
La nomenclatura • Le proprietà fisiche • Le proprietà acide e basiche • Sintesi degli alcoli e dei tioli • Reattività di alcoli, fenoli e tioli	
4. Eteri ed epossidi	81
La nomenclatura • Le proprietà fisiche • Sintesi degli eteri e degli epossidi • Reazioni di eteri ed epossidi	
Mappa di fine unità	86
Area operativa	87
Biochimica strategies	92
Orientamento alle professioni	93
Lavorare nel settore dei materiali	

VIDEO

- Gruppi funzionali
- Il triplo legame tra due atomi di carbonio ibridati sp
- Il legame covalente di tipo sigma

UNITÀ 4 I DERIVATI DEGLI IDROCARBURI II

1. Aldeidi e chetoni	94
La nomenclatura • Proprietà fisiche • Sintesi di aldeidi e chetoni • Reazioni dei composti carbonilici	
2. Acidi carbossilici e derivati	100
La nomenclatura • Le proprietà fisiche • Le proprietà acide • Sintesi degli acidi carbossilici • Reazioni degli acidi carbossilici • I derivati degli acidi carbossilici • Nomenclatura dei derivati degli acidi carbossilici • Reazioni dei derivati degli acidi carbossilici	
3. Ammine	108
La nomenclatura • Le proprietà fisiche • La basicità delle ammine • Sintesi delle ammine • Le reazioni delle ammine	
4. I polimeri	112
La classificazione dei polimeri • Polimeri termoplastici e termoindurenti • La poliaddizione • La policondensazione	
Mappa di fine unità	118
Area operativa	119
Biochimica strategies	123
Biochimica for the future	124
La scoperta dei batteri plastivori	

VIDEO

- Aldeidi e chetoni in natura e loro uso
- Il doppio legame carbonio-ossigeno del gruppo carbonilico
- I polimeri: naturali e di sintesi
- La formazione di una molecola di ammid



UNITÀ
5 **LE BIOMOLECOLE**

1. Le biomolecole	126
Le biomolecole • Monomeri e polimeri	
2. I carboidrati	128
I monosaccaridi • I disaccaridi • I polisaccaridi	
3. I lipidi	135
Le proprietà degli acidi grassi • I trigliceridi • I fosfolipidi • I glicolipidi • Gli steroidi • Le vitamine liposolubili	
4. Gli amminoacidi e le proteine 	141
Gli amminoacidi • Il legame peptidico • Le proteine • Struttura e funzione delle proteine	
5. Gli acidi nucleici	151
I nucleotidi • Il DNA o acido desossiribonucleico • L'RNA o acido ribonucleico	
Mappa di fine unità	156
Area operativa	157
Biochimica strategies	162
Orientamento alle professioni	163
Lavorare nel settore della nutrizione	
Biochimica for the future	164
Alimenti più sostenibili: nuove frontiere	

VIDEO

- Le biomolecole
- La formazione di una molecola di disaccaride
- I lipidi salutari
- L'organizzazione tridimensionale delle proteine
- Saggi sulle proteine degli alimenti
- DNA e RNA a confronto
- Le biomolecole del latte
- La struttura a doppia elica del DNA

APPROFONDIMENTO

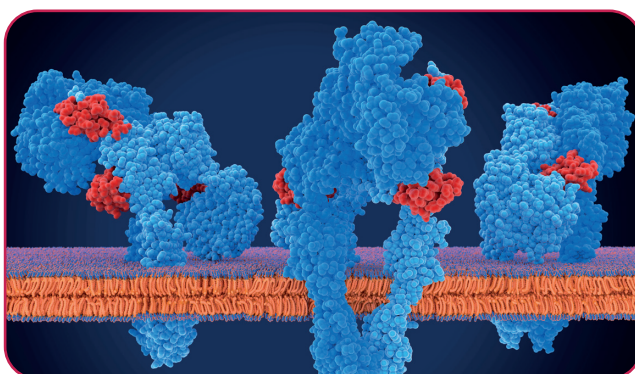
- L'intolleranza al lattosio
- Omega-3 e le malattie cardiache


UNITÀ
6 **METABOLISMO ED ENZIMI**

1. Le reazioni metaboliche	166
Il metabolismo cellulare • ATP, il mediatore di energia	
2. Gli enzimi	169
Peculiarità degli enzimi • La classificazione degli enzimi • Come funziona un enzima • La cinetica enzimatica • Fattori che influenzano la velocità	
3. Controllo delle vie metaboliche	174
Le vie metaboliche • Enzimi e metabolismo • Modulazione dell'attività enzimatica • Controllo dei livelli enzimatici • Meccanismi di controllo passivo	
4. I cofattori enzimatici 	178
I coenzimi	
Mappa di fine unità	181
Area operativa	182
Biochimica strategies	186
Biochimica in lab	187
L'azione della catalasi: un enzima ubiquitario	
Biochimica for the future	188
Biotrasformazioni di tutti i giorni	

VIDEO

- La molecola dell'ATP
- Enzimi ed energia di attivazione di una reazione
- L'azione degli enzimi
- Banane trasformiste
- Un enzima in cucina



UNITÀ 7

VIE METABOLICHE

1. La degradazione del glucosio	190
Il metabolismo dei carboidrati • La glicolisi • Il destino del piruvato • Non solo glicolisi	
2. La respirazione cellulare	197
Mitochondri ed energia • Il ciclo di Krebs • La catena di trasporto degli elettroni • La fosforilazione ossidativa • La gluconeogenesi • Il metabolismo del glicogeno	
3. La fotosintesi clorofilliana 	206
Di che cosa si nutrono le piante? • I cloroplasti delle foglie sono “fabbriche solari” • La fase luce-dipendente • La fase luce-indipendente: il ciclo di Calvin • Effetti collaterali e adattamenti • La fotosintesi e la respirazione	
4. Il metabolismo di lipidi e proteine	214
I lipidi, un'importante riserva energetica • Il catabolismo dei trigliceridi • Biosintesi degli acidi grassi • Dagli amminoacidi alle proteine • Il destino degli amminoacidi	
5. L'integrazione delle vie metaboliche	221
Dalla cellula all'organismo • La regolazione della glicemia	
Mappa di fine unità	223
Area operativa	224
Biochimica strategies	229
Orientamento alle professioni	230
Lavorare nel settore della biochimica	
Biochimica for the future	231
MOXIE: un “albero” per Marte Energia: foglie, cellule e automobili	

VIDEO

- Come l'uomo sfrutta le fermentazioni alcolica e lattica
- La fosforilazione ossidativa
- La respirazione cellulare
- La fotosintesi
- Le fasi della fotosintesi
- Respirazione aerobica
- Il ciclo dell'acido citrico

UNITÀ 8

GENI E PROTEINE

1. Come sono organizzati il DNA e l'RNA 	234
La cromatina fa la differenza • I tipi di istoni • La grande famiglia degli RNA • La struttura degli RNA non codificanti	
2. La replicazione del DNA	240
Dalla struttura alla funzione • Il meccanismo di replicazione del DNA • La replicazione del DNA nei batteri • La replicazione del DNA negli eucarioti • La replicazione del DNA o RNA nei virus • I meccanismi di riparazione	
3. Dal codice genetico alle proteine	246
La trasmissione dell'informazione genetica • Il codice genetico • Il processo di trascrizione e le RNA polimerasi • La maturazione dell'mRNA negli eucarioti • La traduzione: un ponte tra due linguaggi • Le fasi della traduzione • Il destino delle proteine e il targeting proteico • La sintesi proteica nei mitocondri	
4. Le scienze omiche	256
Dal genoma in poi • Sistemi complessi e scienze omiche • La genomica wide per la medicina personalizzata • Le reti dei sistemi complessi	
Mappa di fine unità	261
Area operativa	262
Biochimica strategies	266
Biochimica for the future	267
La struttura 3D delle biomolecole	
Educazione civica	268
Dal “Junk DNA” all'economia circolare	

VIDEO

- Acidi nucleici
- Il linguaggio del DNA
- La traduzione: dall'RNA alle proteine
- DNA e istoni
- Come sequenziare il genoma umano

APPROFONDIMENTO

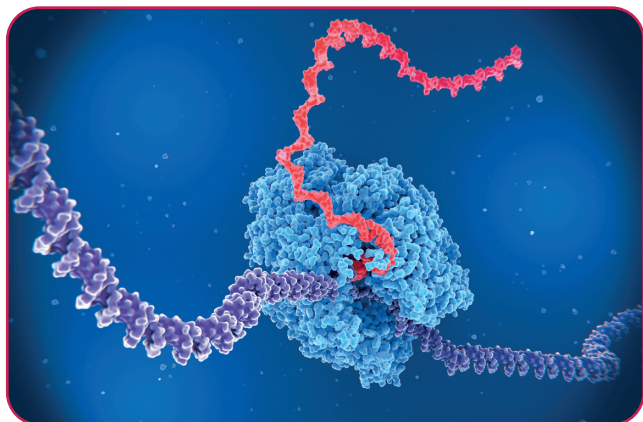
- Il DNA mitocondriale

**UNITÀ
9****LA REGOLAZIONE GENICA**

1. Il controllo della sintesi proteica	270
L'importanza della regolazione	
2. La regolazione nei batteri	271
Operone lac: una regolazione positiva • Operone trp: una regolazione negativa	
3. La regolazione negli eucarioti	273
Un controllo a più livelli • Il controllo pre-trascrizionale • L'epigenetica • Silenziamento cromosomico: il corpo di Barr • Il controllo della trascrizione • Il controllo post-trascrizionale • Controllo post-traduzionale delle proteine	
4. Sequenze in movimento	285
Ricombinare i geni • La ricombinazione genica nei virus • Due cicli per un virus • La regolazione del ciclo litico e lisogeno • La ricombinazione genica nei batteri • Sequenze in movimento: i trasposoni	
Mappa di fine unità	293
Area operativa	294
Biochimica strategies	299
Educazione civica	300
Parliamone con l'Intelligenza Artificiale	

VIDEO

- L'operone lattosio e l'operone triptofano
- I virus
- Il ciclo litico e il ciclo lisogeno
- Metilazione
- AIDS

**UNITÀ
10****TECNICHE BIOTECNOLOGICHE**

1. Le biotecnologie	302
Biotecnologie e ingegneria genetica • Le principali tecniche della biologia molecolare	
2. Tecniche per lo studio del DNA	304
La complessità dello studio del DNA • Tecniche pre-analitiche: estrazione di DNA • Gli enzimi di restrizione • L'elettroforesi	
3. La PCR	307
PCR: principio di funzionamento • PCR: materiali per la reazione • PCR: fasi di amplificazione e cicli • La PCR real-time	
4. La tecnica dei microarray	310
5. Tecniche di clonaggio genico	312
Una panoramica sulla tecnica • Amplificazione genica a partire dallo stampo • Vettore di espressione • Tipi di vettori • Reazione di ligazione e trasformazione batterica	
6. Tecniche di sequenziamento	316
Il metodo Sanger • L'evoluzione delle tecniche di sequenziamento • Analisi bioinformatica delle sequenze di DNA	
7. CRISPR/Cas9: editing del genoma	320
La tecnica • Impieghi della tecnica	
8. Tecnologie a base di RNA	322
Le tecniche a base di RNA • Interferenza dell'RNA • Scopi del silenziamento genico • Metodi per veicolare l'RNA • I vantaggi delle terapie a base di RNA	
9. Tecniche per lo studio delle proteine	325
Tecniche di purificazione • La centrifugazione • Purificazione delle proteine • Caratterizzazione della struttura delle proteine	
Mappa di fine unità	327
Area operativa	328
Biochimica strategies	331
Biochimica in lab	332
Cromatografia su carta per la separazione delle sostanze in un miscuglio	
Orientamento alle professioni	333
Lavorare nel settore della bioinformatica	
Educazione civica	334
Ricerca di base e ricerca applicata	

VIDEO

- I metodi più comuni per riconoscere e isolare le proteine
- CRISPR, la rivoluzione dell'ingegneria genetica
- Il lavoro del genetista: leggere e raccontare il DNA

UNITÀ 11 APPLICAZIONI DELLE BIOTECNOLOGIE

1. Usi delle biotecnologie	336
Una miriade di applicazioni	
2. Applicazioni biomediche	338
La medicina rigenerativa e le terapie avanzate • I farmaci biotech • I vaccini: storia e futuro della medicina • Le biotecnologie nella diagnostica	
3. Applicazioni agronomiche	349
Green biotech: le tecniche • I prodotti	
4. Biotecnologie per l'ambiente	356
Il biorisanamento	
Mappa di fine unità	363
Area operativa	364
Biochimica strategies	368
Orientamento alle professioni	369
Lavorare nel settore delle biotecnologie	
Biochimica for the future	370
Farmaci e Intelligenza Artificiale	

VIDEO

- Vaccini
- Dal neolitico a oggi: la lunga storia delle biotecnologie
- Immunoterapia: armare il sistema immunitario contro il cancro



PREPARATI ALLA PROVA ORALE

Nell'ebook trovi pagine dedicate al ripasso e alla preparazione della prova orale



S T E M

UNITÀ 2

Biochimica in lab	61
Saggi di riconoscimento di alcheni	

UNITÀ 3

Orientamento alle professioni	93
Lavorare nel settore dei materiali	

UNITÀ 4

Biochimica for the future	124
La scoperta dei batteri plastivori	

UNITÀ 5

Orientamento alle professioni	163
Lavorare nel settore della nutrizione	
Biochimica for the future ECONOMIA	164
Alimenti più sostenibili: nuove frontiere	

UNITÀ 6

Biochimica in lab	187
L'azione della catalasi: un enzima ubiquitario	

Biochimica for the future ECONOMIA	188
Biotrasformazioni di tutti i giorni	

UNITÀ 7

Orientamento alle professioni	230
Lavorare nel settore della biochimica	

Biochimica for the future ECONOMIA	231
MOXIE: un "albero" per Marte	
Energia: foglie, cellule e automobili	

UNITÀ 8

Biochimica for the future	267
La struttura 3D delle biomolecole	

Educazione civica ECONOMIA	268
Dal "Junk DNA" all'economia circolare	

UNITÀ 9

Educazione civica	300
Parliamone con l'Intelligenza Artificiale	

UNITÀ 10

Biochimica in lab	332
Cromatografia su carta per la separazione delle sostanze in un miscuglio	

Orientamento alle professioni	333
Lavorare nel settore della bioinformatica	

Educazione civica ECONOMIA	334
Ricerca di base e ricerca applicata	

UNITÀ 11

Orientamento alle professioni	369
Lavorare nel settore delle biotecnologie	

Biochimica for the future	370
Farmaci e Intelligenza Artificiale	