

SOMMARIO

| | |
|----------------------------------|-----|
| Atlante del corso | IV |
| Agenda 2030 ed Educazione Civica | X |
| #orientamento STEM | XII |

SEZIONE H LA CHIMICA ORGANICA

UNITÀ H1 La chimica del carbonio 2

| | | | | |
|---|---|----|---|---|
| 1 | Il carbonio e i composti organici | 2 | | |
| 2 | L'ibridizzazione degli orbitali | 3 | | |
| 3 | I legami carbonio-carbonio | 5 | | |
|  | Chimica e ambiente Insieme per il Pianeta | 8 | | |
| 4 | L'isomeria | 9 | | |
| | Sperimenta con Avogadro Gli isomeri strutturali | 10 | | |
| | Sperimenta con Avogadro Gli stereoisomeri: un esempio di conformeri | 12 | | |
| 5 | La rappresentazione del carbonio asimmetrico | 17 | | |
| | Sperimenta con Avogadro Gli stereoisomeri: un esempio di isomeri ottici | 19 | | |
| | Chimica e letteratura inglese L'immagine riflessa | 20 | | |
| 6 | I fattori che guidano le reazioni organiche | 21 | | |
| 7 | La classificazione delle reazioni organiche | 28 | | |
| | Guarda e Ripassa | 30 | | |
| | | | Verifica | 32 |
| | | |  | Compito di realtà Radicali liberi e antiossidanti 37 |

Contenuti digitali integrativi

Approfondimento

Chimica e STEM - A caccia di enantiomeri

Lezione interattiva

Più atomi di carbonio asimmetrici

Avogadro

- I legami multipli
- Gli stereoisomeri: un esempio di isomeri geometrici

Video

- Friedrich Wöhler
- Radicali liberi e sostanze antiossidanti

UNITÀ H2 Gli idrocarburi 38

| | | | | |
|---|--|----|---|--|
| 1 | Gli idrocarburi: i composti organici più semplici | 38 | | |
| 2 | Gli alcani | 40 | | |
| | Chimica e storia La guerra chimica | 46 | | |
| 3 | I cicloalcani | 47 | | |
| 4 | Gli alcheni | 49 | | |
| 5 | I dieni | 54 | | |
| 6 | Gli alchini | 55 | | |
| 7 | Gli idrocarburi aromatici | 57 | | |
|  | Chimica e ambiente Il problema dei combustibili fossili | 67 | | |
| | Guarda e Ripassa | 68 | | |
| | Verifica | 70 | | |
| | | |  | Compito di realtà Energia per la Terra 75 |

Contenuti digitali integrativi

Approfondimento

Chimica e STEM - High Performance Liquid Chromatography (HPLC)

Avogadro

Alcano, alchene, alchino: una questione di legami

Video

- Virgole e trattini
- Usiamo la luce

UNITÀ H3 Gruppi funzionali I: dagli alogenuri alchilici ai tioeteri 76

| | | | | |
|---|--|----|---|---|
| 1 | I gruppi funzionali | 76 | | |
| 2 | Gli alogenuri alchilici | 78 | | |
|  | Chimica e ambiente PFAS: cattive acque | 86 | | |
| 3 | Gli alcoli | 87 | | |
| 4 | I fenoli | 93 | | |
| 5 | Gli eteri | 96 | | |
| 6 | I tioalcoli e i tioeteri | 97 | | |
| | Sperimenta con Avogadro La nomenclatura delle molecole | 98 | | |
| | Chimica e filosofia Una primavera responsabile | 99 | | |
| | | | Chimica e STEM Gascromatografia (GLC e GSC) | 100 |
| | | | Guarda e Ripassa | 102 |
| | | | Verifica | 104 |
| | | |  | Compito di realtà CFC, HCFC, HFC e PFC 107 |

Contenuti digitali integrativi

Video

Tutti pazzi per il fluoro

UNITÀ H4 Gruppi funzionali II: dal carbonile agli eterocicli

108

| | | | | |
|---|---|-----|---|-----|
| 1 | Le aldeidi e i chetoni | 108 |  Chimica e ambiente Un disinfettante verde per l'industria alimentare | 135 |
| | Sperimenta con Avogadro Gruppi funzionali: aldeidi e chetoni | 116 | Guarda e Ripassa | 136 |
| | Chimica e letteratura inglese "Conservare" la vita | 117 | Verifica | 138 |
| 2 | Le ammine | 118 |  Compito di realtà Un carbone per l'ambiente | 143 |
| | Chimica e realtà Dalla crosta del pane alla falsa abbronzatura | 123 | | |
| 3 | I composti eterociclici | 124 | | |
| 4 | Gli acidi carbossilici e i loro derivati | 127 | | |
| | Sperimenta con Avogadro Gruppi funzionali: acidi organici e derivati | 134 | | |

Contenuti digitali integrativi

Approfondimento

Chimica e STEM - Spettroscopia NMR

Video

Cos'è il Biochar?

UNITÀ H5 I polimeri

144

| | | | | |
|---|--|-----|--|-----|
| 1 | I materiali polimerici | 144 |  Compito di realtà Meno plastica si può? | 167 |
| 2 | Le catene polimeriche | 145 | | |
| 3 | Il grado di polimerizzazione | 149 | | |
| 4 | I processi di polimerizzazione | 150 | | |
| 5 | I biomateriali polimerici | 156 | | |
| 6 | Le plastiche sostenibili | 158 | | |
|  | Chimica e ambiente Biodegradabile o compostabile? | 161 | | |
| | Guarda e Ripassa | 162 | | |
| | Verifica | 164 | | |

Contenuti digitali integrativi

Approfondimento

- Chimica e STEM - Spettroscopia IR
- Chimica e ambiente - Nuove risorse per nuovi polimeri

Video

I polimeri del futuro

Chem in... english The Thalidomide tragedy (CLIL module and audio)

168

SEZIONE I LA BIOCHIMICA

UNITÀ I1 Le biomolecole

170

| | | | | |
|---|---|-----|---|-----|
| 1 | Le macromolecole biologiche | 170 |  Compito di realtà Lipidi da mangiare | 207 |
| 2 | I carboidrati | 171 | | |
| | Sperimenta con Avogadro Monosaccaridi e stereoisomeria | 172 | | |
| | Biochimica e realtà Allergie e intolleranze | 179 | | |
| 3 | I lipidi | 180 | | |
| 4 | Le proteine | 186 | | |
| | Sperimenta con Avogadro Il legame peptidico: costruisci un tripeptide | 190 | | |
|  | Biochimica e ambiente Proteine sostenibili | 194 | | |
| 5 | Le nucleoproteine e gli acidi nucleici | 195 | | |
| 6 | Le vitamine e i sali minerali | 198 | | |
| | Guarda e Ripassa | 200 | | |
| | Verifica | 202 | | |

Contenuti digitali integrativi

Approfondimento

Biochimica e STEM - L'elettroforesi delle proteine

Avogadro

- Monosaccaridi e anomeria
- Fluidità di membrana: *cis* o *trans*
- Fluidità di membrana: saturi o insaturi
- Gli acidi nucleici: DNA e RNA
- Proteine: le strutture
- Proteine: α -elica, foglietto- β e *loop*

Video

- Proteine da nuove fonti
- Omega 3 e Omega 6

UNITÀ I2 La catalisi enzimatica e il metabolismo

208

| | | |
|----|--|-----|
| 1 | Il ruolo dell'energia nel metabolismo | 208 |
| 2 | Gli enzimi | 211 |
| 3 | La cinetica enzimatica | 215 |
| | Biochimica e STEM Spettrofotometria UV-visibile | 220 |
| 4 | Il metabolismo dei glucidi | 222 |
| 5 | La respirazione cellulare | 227 |
| 6 | Le fermentazioni | 231 |
| | Biochimica e ambiente Equilibri difficili | 233 |
| 7 | La via dei pentoso-fosfati | 234 |
| 8 | Il metabolismo dei lipidi | 235 |
| 9 | Il metabolismo delle proteine | 240 |
| 10 | Il metabolismo degli acidi nucleici | 245 |

Guarda e Ripassa

246

Verifica

248



Compito di realtà Classi eccellenti

207



Contenuti digitali integrativi

Video

- L'effetto della temperatura sul metabolismo
- Acetil-CoA: il punto di snodo della respirazione cellulare
- La digestione delle proteine
- La cassetta degli attrezzi enzimatici
- Gli enzimi e la catalisi enzimatica
- La catena respiratoria
- La catalisi rotazionale dell'ATP

UNITÀ I3 La fotosintesi

254

| | | |
|---|--|-----|
| 1 | La fotosintesi dall'origine a oggi | 254 |
| 2 | I cloroplasti e i pigmenti fotosintetici | 256 |
| | Biochimica e letteratura La chimica è vita | 259 |
| 3 | I sistemi antenna | 260 |
| 4 | La fase luminosa | 261 |
| | Biochimica e ambiente Fotosintesi artificiale | 263 |
| 5 | La fotofosforilazione | 264 |
| 6 | Il ciclo di Calvin | 266 |
| 7 | Le piante per ambienti difficili | 269 |
| | Guarda e Ripassa | 270 |

Verifica

272



Compito di realtà Il tuo futuro su una foglia

275



Contenuti digitali integrativi

Approfondimento

Biochimica e STEM - La fluorescenza della clorofilla *a*

Video

- La fotosintesi
- La foglia artificiale

Biochem in... english Fix and repair (**CLIL module and audio**)

276

SEZIONE L DALLA BIOLOGIA MOLECOLARE ALLE BIOTECNOLOGIE

UNITÀ L1 La regolazione dell'espressione genica

278

| | | |
|---|---|-----|
| 1 | L'espressione genica | 278 |
| 2 | Dalla duplicazione del DNA alla sintesi proteica | 279 |
| 3 | La regolazione genica nei procarioti | 283 |
| 4 | La regolazione genica negli eucarioti | 286 |
| 5 | La genetica dei virus | 294 |
| | Biotechologie e letteratura italiana Il racconto della peste | 296 |
| | Biotechologie e ambiente Spillover e impronta antropica | 303 |
| 6 | Il trasferimento genico | 304 |
| 7 | Gli elementi genici mobili | 306 |
| | Guarda e Ripassa | 308 |
| | Verifica | 310 |
| | Compito di realtà La storia della specie umana racchiusa in un virus | 313 |



Contenuti digitali integrativi

Approfondimento

Biochimica e STEM - Organismi modello per lo studio della regolazione genica

Video

- La duplicazione del DNA
- Geni e proteine
- Il codice genetico
- La scoperta degli introni
- La regolazione dell'espressione genica
- Il ciclo replicativo di SARS-CoV-2
- Sulla bocca di tutti

UNITÀ L2 Dalla doppia elica alla postgenomica

314

| | | |
|---|---|-----|
| 1 | La biologia molecolare | 314 |
| 2 | Amplificare e identificare una sequenza di DNA | 320 |
| 3 | La biologia dei sistemi | 329 |
| | Biotechnologie e realtà La medicina di genere | 333 |
| | Biotechnologie e ambiente Epigenomica e ambiente | 337 |
| 4 | La biologia cellulare | 340 |
| | Guarda e Ripassa | 342 |
| | Verifica | 344 |
| | Compito di realtà Sulla scena del crimine | 347 |

Contenuti digitali integrativi

Video

- La tecnologia del DNA ricombinante
- La reazione a catena della polimerasi (PCR)
- I microarray di DNA
- Estrazione e separazione delle proteine
- Le scienze forensi: applicazioni ed esempi
- Il clonaggio molecolare
- DNA e scienze forensi
- Analisi dell'impronta genetica
- Sequenziamento del DNA

UNITÀ L3 Le tecnologie per la vita

348

| | | |
|---|--|-----|
| 1 | Il ruolo delle biotecnologie | 348 |
| 2 | Gli OGM | 349 |
| 3 | L'editing genomico e CRISPR/Cas9 | 352 |
| 4 | Le biotecnologie rosse | 354 |
| | Biotechnologie e realtà La resistenza agli antibiotici | 355 |
| | Biotechnologie e STEM Le nanobiotecnologie | 361 |
| | Biotechnologie e letteratura inglese Jekyll e Hyde, la superbia della scienza | 365 |
| 5 | Le biotecnologie verdi | 366 |
| 6 | Le biotecnologie bianche | 369 |
| | Biotechnologie e ambiente Dalle patatine al biodiesel | 377 |
| | Guarda e Ripassa | 378 |

Verifica



Compito di realtà L'esitazione vaccinale: dovrei forse vaccinarmi?

380

383

Contenuti digitali integrativi

Lezione interattiva

Azione degli antibiotici β -lattamici

Video

- Ibridi, chimere e OGM
- La terapia genica
- Vaccino: obbligo o raccomandazione?
- Editing genetico con sistema CRISPR/cas9
- Come si fa un vaccino

Biotech in... english The challenge of CRISPR/Cas9 for bioethics (**CLIL module and audio**)

384

Mappe
Laboratorio

XIV

XVI

Soluzioni dei Mettiti alla prova
Indice analitico

XVIII

XIX

Contenuti digitali integrativi comuni a tutte le Unità

Audiosintesi
Mappa modificabile

Esercizi commentati
HUB Test

Glossary