


# SOMMARIO

Chimica una buona scelta	IX
Agenda 2030 ed Educazione Civica	X

## SEZIONE B EQUAZIONI, COMPOSTI E SOLUZIONI

### UNITÀ B1 Equazioni e formule

124

1	Le equazioni chimiche: come scrivere le reazioni	124	■ <b>Guarda e Ripassa</b> ■	140
2	Massa atomica e massa molecolare: la nuova unità di riferimento	127	■ <b>Verifica</b> ■	142
3	La mole: l'unità del chimico	128	<b>Compito di realtà</b> Le mani in... pasta	147
4	La massa molare: una quantità di uso pratico	131	<b>Contenuti digitali integrativi</b>	
5	Il volume molare dei gas: uno spazio uguale per tutti	133	<b>Videolaboratorio</b> Il volume molare	
6	Le moli: lo schema a Y	133	<b>Videotutorial</b>	
7	L'equazione di stato dei gas: il ruolo delle moli	135	<ul style="list-style-type: none"><li>• Moli e numero di Avogadro</li><li>• Perché si bilancia una reazione</li><li>• Come è composta?</li><li>• Le grandezze del chimico</li><li>• Il volume dei gas</li><li>• La legge universale dei gas</li></ul>	
8	Formula e composizione di un composto: i primi calcoli	136	<b>Videolezione e Approfondimento</b> Perché il numero di Avogadro è così importante?	
	<b>Chimica e realtà</b> Piccole impurezze o grandi preoccupazioni?	139		

### UNITÀ B2 Le soluzioni

148




1	Le soluzioni: soluto e solvente	148	■ <b>Verifica</b> ■	168
2	La dissoluzione delle sostanze: particelle simili	149	<b>Compito di realtà</b> Quando potrò guidare	175
3	La solubilità: l'influenza della temperatura	150	<b>Contenuti digitali integrativi</b>	
4	Solubilità dei gas: l'effetto della pressione e della temperatura	152	<b>Video</b>	
5	La quantità di soluto: le concentrazioni	153	<ul style="list-style-type: none"><li>• I batteri che inquinano il mare</li><li>• Gli effetti dell'alcol sul nostro corpo</li></ul>	
6	La diluizione: soluzioni meno concentrate	157	<b>Videolaboratorio</b> La cristallizzazione	
7	Le proprietà colligative: la dipendenza dalla concentrazione	158	<b>Videotutorial</b>	
<b>Sperimenta!</b>	Osserviamo l'osmosi usando acqua e sale	162	<ul style="list-style-type: none"><li>• Da una concentrazione all'altra</li><li>• Prepariamo le soluzioni</li></ul>	
	<b>Chimica e realtà</b> Diluizioni e omeopatia	163	<b>Approfondimento</b> Filtrazione e osmosi inversa	
8	I colloidi: soluzioni molto particolari	164		
■ <b>Guarda e Ripassa</b> ■		166		



## UNITÀ B3 I primi modelli atomici

176

1	I fenomeni elettrici: attrazione e repulsione	176
2	Le scariche nei gas: la scoperta dei raggi catodici	177
3	Il modello atomico di Thomson: cariche di segno opposto	178
4	Rutherford: il nucleo atomico	179
5	Protoni, elettroni, neutroni: le proprietà che ne derivano	181
6	Gli isotopi: atomi dello stesso elemento con massa diversa	183
7	La stabilità dei nuclei: i radionuclidi	185
8	I decadimenti radioattivi: cosa si forma	187
9	Le reazioni nucleari: diversità dalle reazioni chimiche	189
10	Fissione e fusione: energia dai nuclei	190

 <b>Chimica e ambiente</b> La fusione: l'energia delle stelle	193
 <b>Guarda e Ripassa</b>	194
 <b>Verifica</b>	196
<b>Compito di realtà</b> Uguali, ma...non troppo!	201

### Contenuti digitali integrativi

#### Videobiografia

- Joseph John Thomson
- Ernest Rutherford
- Marie Curie

#### Videotutorial

Il calcolo della massa atomica

#### Videolezione


A caccia di differenze



#### Approfondimento

- Come si spiegano questi numeri?
- Ai limiti della materia

## UNITÀ B4 Introduzione ai legami chimici

202

1	Attorno al nucleo: i gusci elettronici	202
2	Come legare gli atomi: il ruolo degli elettroni	204
3	Il legame covalente: condivisione di elettroni	205
4	Il legame ionico: alta differenza di elettronegatività	208
5	Il legame metallico: elettroni liberi	209
6	Attrazione tra molecole: legami chimici secondari	209
7	 L'acqua: un liquido anomalo	210

 <b>Guarda e Ripassa</b>	213
 <b>Verifica</b>	214
<b>Compito di realtà</b> Un mondo sotto il ghiaccio	215

### Contenuti digitali integrativi

#### Video

Il pericoloso scioglimento dei ghiacciai

#### Approfondimento

L'impronta idrica



**Chem in... english** Row 7 of the periodic table complete: can we expect more new elements, and if so, when? (Audio)




216

## SEZIONE C ELETTRONI E TAVOLA PERIODICA

### UNITÀ C1 Da Planck a Bohr

220

1	La luce: onde o corpuscoli?	220
2	La luce: onda elettromagnetica	221
3	Lo spettro elettromagnetico: natura unica, interazioni diverse	222
4	Le sorgenti luminose: spettri continui e a righe	224
	<b>Sperimentale!</b> Arcobaleno in casa	225
	 <b>Chimica e realtà</b> Chi ha paura della luce blu?	226
5	Planck: i quanti di energia	227
6	L'effetto fotoelettrico: Einstein e i fotoni	229
7	Spettri a righe: segnali dagli atomi	230
8	La quantizzazione degli atomi: Niels Bohr	232
	 <b>Chimica e ambiente</b> Luci LED e risparmio energetico	235
9	La quantizzazione negli atomi: Sommerfeld	236
10	Il distacco degli elettroni: misurare l'energia necessaria	237

11	Le energie di ionizzazione: conferma dei livelli di energia	238
	 <b>Guarda e Ripassa</b>	240
	 <b>Verifica</b>	242
	 <b>Compito di realtà</b> Energia per la Terra	247

### Contenuti digitali integrativi

#### Videolezione

Usiamo la luce

#### Videotutorial

L'energia di ionizzazione

#### Videolaboratorio

Saggi alla fiamma

#### Approfondimento interdisciplinare

Chimica e fisica - I calcoli di Bohr

## UNITÀ C2 Dalla configurazione elettronica alla tavola periodica 248

- 1 Un approccio diverso: gli elettroni come onde 248
- 2 Heisenberg: entra in scena l'incertezza 250
- Sperimentale!** Se mi avvicino vedo meglio? 251
- 3 Il nuovo modello atomico: la probabilità 252
- 4 I numeri quantici nel modello ondulatorio:  $n, l, m, s$  253
- 5 Livelli, sottolivelli e orientazione: l'organizzazione elettronica 254
- 6 La configurazione elettronica: come sono disposti gli elettroni 256
- 7 La tavola periodica: le configurazioni esterne 259
- Chimica e realtà** Punti quantici: conoscerli senza temerli 261
- 8 Uno sguardo d'insieme: i gruppi 262
- 9 Le proprietà periodiche: andamenti e variazioni 263
- Chimica e ambiente** La chimica per le auto elettriche 269
- Guarda e Ripassa** 270

- Verifica** 272
- Compito di realtà** Gli elementi dello smartphone 277

### Contenuti digitali integrativi

#### Avogadro

La molecola di idrogeno e i suoi orbitali

#### Videobiografia

- Werner Karl Heisenberg
- Dmitrij Ivanovič Mendeleev

#### Videolezione

- L'atomo in 3D
- I sali minerali nell'alimentazione
- Le parti dello smartphone

#### Videotutorial

La configurazione elettronica

#### App

Tavola periodica interattiva

#### Approfondimento

L'evoluzione del sistema periodico

**Chem in... english** A Butterfly's Brilliant Blue Wings Lead to Less Toxic Paint (Audio) 278

## SEZIONE D I LEGAMI E LA MATERIA

### UNITÀ D1 I legami chimici 282

- 1 I legami chimici: stabilità energetica 282
- 2 Come si formano i legami: Lewis e Pauling 284
- 3 Legami primari e secondari: attrazioni tra atomi e molecole 286
- 4 Legami con elettroni condivisi: il legame covalente 287
- 5 Legame ionico: alta differenza di elettronegatività 297
- 6 Legame metallico: elettroni liberi 300
- Chimica e realtà** I metalli del conflitto 302
- 7 Orbitali molecolari raggruppati: le bande 303
- 8 Legami chimici secondari: attrazioni tra molecole 304
- Chimica e ambiente** Il peso dell'invisibile: il bioaccumulo dei metalli 309
- Guarda e Ripassa** 310

- Verifica** 312
- Compito di realtà** I metalli si fanno preziosi 317

### Contenuti digitali integrativi

#### Avogadro

- Le formule di Lewis
- I legami multipli

#### Videolezione

- Un legame molto poco secondario
- Meglio il cerchio della linea

#### Videotutorial



Formule di Lewis delle molecole

#### Approfondimento


- Immagini dal nanomondo: il microscopio a forza atomica
- Il legame chimico: una catena di idee









#### Approfondimento interdisciplinare


Chimica e...architettura – Nuove leghe per nuove architetture

1	VSEPR: repulsione tra coppie elettroniche	318
	<b>Sperimentale!</b> Coppie elettroniche e palloncini	319
2	Trovare le strutture: una procedura comune	320
3	Strutture più complesse: quando l'ottetto non è più rispettato	324
	 <b>Chimica e realtà</b> Colpisce il bersaglio	326
4	Risonanza: spostamento di elettroni	327
5	Ibridizzazione: mescolamento degli orbitali	329
6	Molecole complesse: quale forma?	332
7	Polarità delle molecole: l'importanza della struttura	333
	 <b>Chimica e ambiente</b> Ozono: uno scudo risonante	337

 <b>Guarda e Ripassa</b> 	338
 <b>Verifica</b> 	340
<b>Compito di realtà</b> Molecole in 3D	345







 <b>Contenuti digitali integrativi</b>
<b>Avogadro</b>
• La geometria delle molecole e la teoria VSEPR
• La polarità delle molecole
<b>Videolezione</b>
Strutture in equilibrio
<b>Videotutorial</b>
La struttura delle molecole
<b>Approfondimento</b>
• Ancora sulle cariche formali
• Regole per scrivere le formule limite di risonanza

1	Aeriformi: deboli legami secondari	346
2	Lo stato liquido: la forza dei legami intermolecolari	350
3	Le soluzioni: liquidi protagonisti	357
	 (con approfondimento online)	
	<b>Sperimentale!</b> È qui la festa?	358
	<b>Sperimentale!</b> Quanto conduce?	360
	 <b>Chimica e ambiente</b> Liquidi ionici come solventi per reazioni	368
4	Lo stato solido: l'importanza dei legami	369
	 <b>Chimica e realtà</b> Argento colloidale: terapia o leggenda?	375
	 <b>Guarda e Ripassa</b> 	376
	 <b>Verifica</b> 	378
	 <b>Compito di realtà</b> Rilascio controllato	385


 <b>Contenuti digitali integrativi</b>
<b>Unità di approfondimento</b> Unità B2 – Le soluzioni
<b>Avogadro</b>
• La struttura del cloruro di sodio
• La struttura della grafite
• Struttura e proprietà dell'acqua
<b>Videolezione</b>
• A ciascuno il suo... solido!
• Gabbia per gli odori
<b>Videotutorial</b>
• La legge universale dei gas
• Da una concentrazione all'altra
<b>Videolaboratorio</b>
Misura della tensione superficiale
<b>Approfondimento</b>
• Il grafene delle meraviglie
• Il fullerene
<b>Approfondimento interdisciplinare</b>
Chimica e mineralogia – I cristalli: dai minerali alle strutture biologiche

**Chem in... english** Multilayer Nanoporous Graphene Membranes for Water Desalination (**Audio**) 386







## SEZIONE **E** ELETTRONI E PROPRIETÀ CHIMICHE

1	Le formule chimiche: rappresentazioni simboliche	390
2	Il numero di ossidazione: una carica apparente	391
3	La classificazione dei composti chimici: i diversi tipi di nomenclatura	394
4	Composti binari: unione di atomi di due elementi	394
	 <b>Chimica e realtà</b> Conservare gli alimenti: una rivoluzione tecnologica	401
5	Composti ternari e quaternari: idrossidi, ossiacidi e sali	402
6	Le reazioni chimiche: come si formano i composti	409
	<b>Sperimentale!</b> Aceto e bicarbonato	412
	 <b>Chimica e ambiente</b> Metalli: una controversia abissale	414
	 <b>Guarda e Ripassa</b> 	416
	 <b>Verifica</b> 	418

 <b>Compito di realtà</b> Pulizie ecologiche	425
---	-----

 <b>Contenuti digitali integrativi</b>
<b>Avogadro</b>
La nomenclatura delle molecole
<b>Videolezione</b>
Cosa usiamo per fare le pulizie?
<b>Videotutorial</b>
• Reazioni di sintesi e decomposizione
• Classificazione delle reazioni chimiche: reazioni di scambio
• Reazioni di doppio scambio
<b>Videolaboratorio</b>
Reazioni che danno luogo alla formazione di sali
<b>Approfondimento</b>
Nomi antichi
<b>Approfondimento interdisciplinare</b>
Chimica e arte - I pigmenti pittorici: un particolare gruppo di composti chimici



<b>1</b>	 La mole: alla base dei calcoli	426	<b>8</b>	Le reazioni in soluzione acquosa: le equazioni ioniche nette	442
<b>2</b>	Le equazioni bilanciate: le quantità in azione	428		<b>Chimica e realtà</b> L'acqua e la pietra	444
<b>3</b>	I calcoli stechiometrici: la matematica delle reazioni	429		<b>Guarda e Ripassa</b>	446
<b>4</b>	 Il reagente limitante: le quantità dei prodotti ottenibili	431		<b>Verifica</b>	448
<b>Sperimenta!</b>	A caccia del reagente limitante	433		<b>Compito di realtà</b> Produzioni industriali a confronto	455
<b>5</b>	Resa percentuale: le quantità vere	435	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px;">  <b>Contenuti digitali integrativi</b>  <b>Videolezione</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Il reagente limitante</li> <li>• Il variegato mondo delle reazioni</li> </ul> <b>Videotutorial</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perché si bilancia una reazione</li> <li>• I calcoli stechiometrici</li> <li>• Reagente limitante</li> </ul> </div>		
<b>6</b>	 Le reazioni: efficienza e costi ambientali	436			
	<b>Chimica e ambiente</b> Verso l'Agenda 2030: la <i>Green Chemistry</i>	438			
<b>7</b>	Le reazioni in soluzione acquosa: i calcoli stechiometrici	440			

**Chem in... english** Naica's crystal cave captivates chemists (**Audio**) 456

<b>Laboratori</b>	458	<b>Tavola periodica</b>	464
<b>Percorsi per il colloquio</b>	461	<b>Soluzioni dei Mettiti alla prova</b>	465
<b>Verso l'Università</b>	463	<b>Indice analitico</b>	466

 **Contenuti digitali integrativi comuni a tutte le Unità**

Audio della mappa di riepilogo  
Mappa modificabile

Esercizi commentati  
Hubtest

Compito di realtà