

# SOMMARIO

## L'albero dei fondamentali

VI

## Per imparare con il digitale

VIII

0

### Introduzione alla chimica

1	La chimica studia la composizione e le trasformazioni della materia	1
2	Le teorie sulla materia: dai filosofi greci alle origini della chimica moderna	3
3	La chimica e il metodo sperimentale	4
	■ I risultati della ricerca dipendono da esperimenti condotti correttamente	7
4	Il ricercatore rappresenta la realtà attraverso modelli	8
	■ Sperimentare il metodo scientifico con la «black box»	9
5	Le nuove sfide della chimica: responsabilità, sviluppo tecnologico e sostenibilità	10
6	La chimica guarda al futuro: la Green Chemistry	11
7	La chimica per l'Agenda 2030	12
	■ Gli pneumatici verdi	13
■	I CONCETTI IN MAPPA	14
■	VERIFICA	15

#### GUARDA!

- Che cosa c'entra la bilancia con la chimica
- Esercizi interattivi su **ZITE**

1

### Misure ed errori

1	Le osservazioni scientifiche implicano misurazioni	17
2	Il Sistema Internazionale di unità di misura	18
3	La notazione scientifica	21
	■ I fattori di conversione	22
4	Gli strumenti della ricerca scientifica	23
5	L'incertezza delle misure	25
6	Errore assoluto ed errore relativo	27
7	Dalla lunghezza al volume	28
8	La massa di un corpo non va confusa con il suo peso	29
9	La pressione è una grandezza intensiva	30
10	Le trasformazioni della materia si svolgono nel tempo	31
	■ Perché è importante usare unità di misura condivise?	32
11	La temperatura e le scale termometriche	32
12	La densità è il rapporto tra la massa e il volume di un corpo	33

13	L'energia è il motore dei fenomeni naturali	35
	■ Determinazione della composizione di una lega metallica mediante misure di densità	38
■	I CONCETTI IN MAPPA	39
■	VERIFICA	40

#### GUARDA!

- Che cosa c'entra la crescita umana con le misure?
- Calcolare un'equivalenza: lunghezza, area, volume
- Le potenze di 10 e la notazione scientifica
- Fare i conti con le potenze di 10
- Arrotondare un numero decimale
- Le cifre significative
- Calcolare una percentuale
- Come si sceglie la vetreria?
- Come si misura il volume di un oggetto?
- Come si misura il volume di un liquido?
- Come si usa una bilancia elettronica?
- Calcolare un'equivalenza: tempo e velocità
- Leggere una formula
- Come si misura la densità di un solido?
- Costruire un grafico cartesiano
- Riconoscere una proporzionalità diretta
- Esercizi interattivi su **ZITE**

2

### Gli stati fisici della materia e i passaggi di stato

1	Gli stati fisici della materia	43
2	Gli aeriformi	45
	■ Il vapore, una risorsa rinnovabile	46
3	La velocità delle particelle e la temperatura	46
4	Gli stati fisici e il moto delle particelle	48
5	I passaggi di stato	49
	■ Il diagramma di stato	51
6	Scambi di calore e moto delle particelle nei passaggi di stato	52
	■ Il ritiro dei ghiacciai: un fenomeno, tanti problemi	53
7	Il trasferimento di calore nei passaggi di stato	54
	■ Le conseguenze dell'elevato calore specifico dell'acqua	55
8	Le curve di riscaldamento e di raffreddamento	56
9	Il calore latente	58
	■ Il ciclo dell'acqua e il clima	60
■	I CONCETTI IN MAPPA	61
■	VERIFICA	62

#### GUARDA!

- Che cosa c'entra la brina con i passaggi di stato?
- Qual è la descrizione molecolare dei passaggi di stato dell'acqua?
- Che cosa sono l'equilibrio termico e l'energia termica?
- Perché si verificano i passaggi di stato?
- Come avvengono i passaggi di stato?
- Il ciclo dell'acqua
- Esercizi interattivi su **ZITE**

### 3

## La composizione della materia

1	Sostanze pure e miscugli	65
■	La determinazione della purezza delle sostanze	67
2	Sostanze elementari e composti	67
3	I miscugli eterogenei e le soluzioni	68
4	Gli elementi chimici	71
5	La tavola periodica degli elementi: una visione d'insieme	74
6	Molecole e formule chimiche	75
7	Metalli, non metalli, semimetalli	77
■	Atomi e molecole con mattoncini da costruzione	79
■	<b>I CONCETTI IN MAPPA</b>	81
■	<b>VERIFICA</b>	82

#### GUARDA!

- Che cosa c'entra il mare con la composizione della materia?
- Com'è fatta la tavola periodica?
- Tavola periodica interattiva
- Esercizi interattivi su **ZTE**

### 4

## Le soluzioni e i metodi di separazione dei miscugli

1	Solvente e soluto: i componenti di una soluzione	85
2	Soluzioni concentrate e diluite	87
3	Le soluzioni sature e la solubilità	89
■	Gusci, ossa e rocce: una questione di sali insolubili	90
4	Le dispersioni colloidali	91
■	L'effetto Tyndall e il colore del cielo	92
5	I metodi di separazione dei miscugli	93
■	L'estrazione e la separazione della clorofilla	99
■	<b>I CONCETTI IN MAPPA</b>	100
■	<b>VERIFICA</b>	101

**La mappa dei fondamentali** 104

**Verso l'Università** 106

#### GUARDA!

- Che cosa c'entra il decanter con la separazione dei miscugli?
- Com'è fatta una soluzione?
- Come si prepara una soluzione?
- Come si prepara e si diluisce una soluzione?
- Da che cosa dipende la solubilità?
- Che cos'è l'effetto Tyndall e dove si osserva?
- Come si filtra un miscuglio solido/liquido?
- Che cosa si ottiene distillando una soluzione?
- Come si ottiene l'acqua distillata?
- Esercizi interattivi su **ZTE**

### 5

## Le trasformazioni chimiche e la chimica quantitativa

1	Le sostanze si trasformano in altre	107
2	Il bilanciamento delle equazioni chimiche	110
■	Il bilanciamento di un'equazione chimica	111
3	La legge di conservazione della massa	112
■	Life and the Law of Conservation of Mass	113
■	La legge di conservazione della massa	115
4	La legge delle proporzioni definite	116
5	Il reagente limitante e il reagente in eccesso	117
6	La legge delle proporzioni multiple	118
■	Dalle gocce di pioggia all'esistenza degli atomi	120
7	La teoria atomica spiega le leggi ponderali	120
■	Le leggi ponderali con dadi, viti e bulloni	124
■	<b>I CONCETTI IN MAPPA</b>	125
■	<b>VERIFICA</b>	126

#### GUARDA!

- Che cosa c'entra la pasta con le trasformazioni chimiche?
- Come si dimostra la legge di conservazione della massa?
- La preparazione di un composto: la legge di Proust
- Risolvere una proporzione
- Esercizi interattivi su **ZTE**

### 6

## Dalla massa degli atomi alla mole

1	La teoria atomico-molecolare di Avogadro	129
2	La determinazione delle masse degli atomi e l'unità di massa atomica	131
■	Quale unità di misura per le masse atomiche?	133
3	La mole e la costante di Avogadro	135
4	La massa molare	139
5	I calcoli massa-quantità di sostanza	140
6	Dalla quantità di sostanza al volume di un gas	141
■	Giocare con Avogadro	142
7	La lettura macroscopica dell'equazione bilanciata	143
8	Il calcolo della composizione percentuale di un composto	144
9	La determinazione della formula empirica e molecolare di un composto	144
■	Determinazione della massa di una mole di semi	147
■	<b>I CONCETTI IN MAPPA</b>	149
■	<b>VERIFICA</b>	150

#### GUARDA!

- Che cosa c'entrano le uova con la mole?
- Che cosa significa mole in chimica?
- Risolvere un'equazione
- Esercizi interattivi su **ZTE**

## 7

## Le leggi dei gas

1	L'aria è una miscela di gas	155
2	Il modello del gas ideale	156
3	Le trasformazioni a temperatura costante	159
	Escape from a submarine	161
4	Le trasformazioni a pressione costante	162
5	Le trasformazioni a volume costante	164
6	Le leggi dei gas spiegano il principio di Avogadro	166
	Dai palloni aerostatici ai dirigibili	167
7	L'equazione di stato dei gas ideali	167
	Il calcolo della densità di un gas	169
8	La pressione delle miscele di gas	170
9	La legge di Graham	172
	Costruiamo un polmone	174
■	<b>I CONCETTI IN MAPPA</b>	175
■	<b>VERIFICA</b>	176

**La mappa dei fondamentali** 180

**Verso l'Università** 182

**GUARDA!**

- Che cosa c'entrano i pop corn con le leggi dei gas?
- Una boccata d'ossigeno
- Quali sono le leggi dei gas?
- Come riconoscere la diffusione di un gas?
- Esercizi interattivi su **ZITE**

## 8

## La struttura dell'atomo

1	I fenomeni elettrici	183
2	La scoperta dell'elettrone	184
3	Dai primi modelli atomici alla scoperta del protone e del neutrone	186
	Semplice ma brillante: l'esperimento di Millikan	187
4	Le caratteristiche delle particelle subatomiche	188
5	Rutherford e il modello nucleare	188
6	I radionuclidi e il decadimento radioattivo	191
	Dagli isotopi dell'ossigeno la ricostruzione del clima del passato	192
	Come funziona uno spettrometro di massa	193
7	Il tempo di dimezzamento	198
	Il metodo radiometrico	199
8	Le reazioni nucleari	200
9	Dagli atomi neutri agli ioni	203
	Radiocarbon dating of the Shroud of Turin	204
■	<b>I CONCETTI IN MAPPA</b>	206
■	<b>VERIFICA</b>	207

**GUARDA!**

- Che cosa c'entra il CERN con la struttura dell'atomo?
- Come è stato scoperto l'elettrone?
- Come è stata misurata la carica dell'elettrone?
- Come è stato scoperto il nucleo?
- Come funziona lo spettrometro di massa?
- Che cosa sono gli isotopi e il decadimento?
- Che cos'è il metodo di datazione al radiocarbonio?
- Esercizi interattivi su **ZITE**

**Videoripasso di matematica**

**A1**

**CLIL**

**A3**

**Video interattivi**

**A2**

**Indice analitico**

**A4**