

Sommario

Capitolo

1

La chimica: una scienza sperimentale

1.1	Lo studio della materia	1
1.2	Le proprietà fisiche e chimiche	2
1.3	Gli stati della materia e i cambiamenti di stato	4
1.4	Il percorso della scoperta scientifica	6
1.5	Da Galileo alla comunità scientifica contemporanea	8
	IN LABORATORIO  ACTIVE LEARNING	
	La sicurezza in laboratorio	11
	IN LABORATORIO  ACTIVE LEARNING	
	Osservare la sublimazione e il brinamento	11
1.6	La natura particellare della materia	12
	 CHIMICA E...	
	Le donne nella scienza	14

Ripassa con metodo	15
Esercizi	16
Verso l'Università	19
La chimica in Agenda	20
Chemistry in English	20

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)



 in digitale

 **GUARDA!**

1.1 Perché si verificano i passaggi di stato?


 **ESERCIZI INTERATTIVI**

Capitolo

2

Le grandezze fisiche e le misure

2.1	I sistemi e le misure	21
	LA CHIMICA CON METODO	
	1. Come si usano i prefissi del SI?	24
	2. Come si scrivono le misure in notazione scientifica?	25
2.2	Massa, volume e densità	26
	LA CHIMICA CON METODO	
	3. Come si converte in centimetri cubi il volume espresso in litri?	29
	4. Come si determina la massa dalla densità?	31
	5. Come si convertono le unità di misura della densità?	31
	CHIMICA E...	
	Spugne, pori e densità	32
2.3	Forza, peso, pressione ed energia	33
2.4	Temperatura e calore	36
2.5	L'incertezza delle misure	40
2.6	Le cifre significative	43

Ripassa con metodo	44
Esercizi	45
Verso l'Università	50
Guarda e impara  ACTIVE LEARNING	51
La chimica in Agenda	51
Chemistry in English	51

Goal 6: Ensure access to water and sanitation for all



	 CHIMICA E...	
	L'acqua è di tutti	52

 in digitale

 **GUARDA!**

- 2.1 Come si usa una bilancia elettronica?
- 2.2 Come si misura il volume di un liquido?
- 2.3 Come si sceglie la vetreria adatta?
- 2.4 Come si misura la densità di un solido?
- 2.5 Come si misura il volume di un oggetto?

 **ESERCIZI INTERATTIVI**

Le sostanze e le loro trasformazioni

3.1	Le sostanze pure	53
3.2	Miscugli omogenei ed eterogenei	54
3.3	I metodi di separazione dei miscugli	56
	CHIMICA E... Letteratura e scienza del profumo	59
3.4	Le proprietà fisiche delle sostanze	60
3.5	Le curve di riscaldamento e il modello particellare	61
	IN LABORATORIO ACTIVE LEARNING Elaborare la curva di raffreddamento di una sostanza	63
3.6	Le reazioni chimiche	64
3.7	La legge di conservazione della massa	65
3.8	Reazioni esoergoniche ed endoergoniche	66
	LA CHIMICA CON METODO 1. Come si calcola la massa di un reagente consumato in una reazione chimica?	67
3.9	Gli elementi e i composti	68
3.10	La legge di Proust	69
	LA CHIMICA CON METODO 2. Come si calcolano i grammi del prodotto di una reazione di decomposizione?	69
3.11	Caratteristiche e simboli degli elementi	71
<hr/>		
	Ripassa con metodo	74
	Esercizi	75
	Verso l'Università	83
	Guarda e impara ACTIVE LEARNING	84

La chimica in Agenda	84
Chemistry in English	
Rising sea levels pose threat to homes of 300 million people	84



in digitale

GUARDA!

- 3.1 Come si filtra un miscuglio solido-liquido?
- 3.2 Come si ottiene l'acqua distillata?
- 3.3 Come avvengono i passaggi di stato?
- 3.4 Qual è la descrizione molecolare dei passaggi di stato dell'acqua?
- 3.5 Come si dimostra la legge di conservazione della massa?
- 3.6 Come si combinano gli elementi in un composto?

La tavola periodica interattiva

ESERCIZI INTERATTIVI

Oltre il visibile: la teoria atomica

4.1	La teoria atomica di Dalton	85
4.2	La moderna teoria atomica	87
4.3	La natura degli atomi	88
4.4	Le particelle subatomiche	90
4.5	Il numero atomico e il numero di massa	92
4.6	Il nucleo dell'atomo	93
	CHIMICA E... La scoperta del nucleo	94
4.7	Gli isotopi degli elementi	95
	LA CHIMICA CON METODO 1. Come si calcola il numero di protoni, di elettroni e di neutroni dal numero di massa?	95
4.8	Gli ioni: cationi e anioni	96
	LA CHIMICA CON METODO 2. Come si identifica un elemento a partire dal numero di protoni, elettroni e neutroni?	97

Ripassa con metodo	98
Esercizi	99
Verso l'Università	103
La chimica in Agenda	104
Chemistry in English	
Vitamin A deficiency	104



in digitale

GUARDA!

- 4.1 Come si comportano le cariche elettriche?
- 4.2 Come è stata misurata la carica dell'elettrone?
- 4.3 Come è stato scoperto l'elettrone?
- 4.4 Come è stato scoperto il nucleo?

ESERCIZI INTERATTIVI

Il linguaggio della chimica

5.1	Il linguaggio delle formule	105
5.2	Le formule degli elementi	106
5.3	Le formule dei composti	107
	LA CHIMICA CON METODO	
	1. Come si determinano il numero di elementi e di atomi dalla formula di un composto?	109
	2. Come si scrive la formula di un composto a partire dagli elementi?	109
5.4	Le reazioni chimiche e i passaggi di stato secondo la teoria atomica	110
5.5	Le equazioni chimiche	111
5.6	Il bilanciamento delle equazioni	113
5.7	Avogadro e le reazioni dei gas	114
	CHIMICA E...	
	Dalle equazioni agli esperimenti	116



AGENDA 2030

Ripassa con metodo	117
Esercizi	118
Verso l'Università	121
Guarda e impara	122
La chimica in Agenda	122
Chemistry in English	
Soiled aluminium foil: recycled	122



EDUCAZIONE AMBIENTALE

in digitale

GUARDA!
5.1 Come si bilancia un'equazione chimica?

5.2 Come si manipolano i reagenti chimici?

 ESERCIZI INTERATTIVI

Dalla mole alla stechiometria

6.1	La massa atomica assoluta	123
6.2	La massa atomica di un elemento	124
	LA CHIMICA CON METODO	
	1. Come si calcola la massa atomica di un elemento (<i>MA</i>) conoscendo le abbondanze relative degli isotopi?	125
	2. Come si calcola il numero di atomi presenti nel campione di un elemento?	126
6.3	La massa molecolare	126
	LA CHIMICA CON METODO	
	3. Come si calcola la massa molecolare a partire dalla formula chimica?	127
6.4	La mole	128
6.5	Il calcolo della costante di Avogadro	129
6.6	Massa, massa molare e mole	130
	LA CHIMICA CON METODO	
	4. Come si convertono in moli i grammi di un elemento?	130
	5. Come si convertono in grammi le moli di un elemento?	131
	6. Come si convertono in grammi le moli di un composto?	131
	7. Come si converte la massa di un elemento in numero di atomi?	132
6.7	La mole e la formula dei composti	133
	LA CHIMICA CON METODO	
	8. Come si ricava la formula empirica di un composto?	134
6.8	Le equazioni chimiche: rapporti tra molecole e rapporti tra moli	135
6.9	I calcoli stechiometrici	136

LA CHIMICA CON METODO
9. Come si calcolano le moli di un prodotto a partire dall'equazione bilanciata? **136**
10. Come si mettono in relazione le masse dei reagenti e le masse dei prodotti? **137**
6.10 **Il reagente limitante** **138**
LA CHIMICA CON METODO
11. Come si individua il reagente limitante? **138**
6.11 **La resa di una reazione** **139**
LA CHIMICA CON METODO
12. Come si calcola la resa percentuale di una reazione? **140**
CHIMICA E...
 La Green Chemistry **141**


EDUCAZIONE AMBIENTALE

Ripassa con metodo	142
Esercizi	143
Verso l'Università	151
Guarda e impara	152
La chimica in Agenda	152

Chemistry in English	
Goal 12: Responsible consumption and production	152



EDUCAZIONE AMBIENTALE

in digitale

GUARDA!
6.1 Come funziona uno spettrometro di massa?

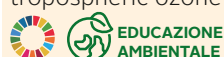
6.2 Come si determinano il reagente limitante e la resa di una reazione?

 ESERCIZI INTERATTIVI

Dalla struttura atomica alle proprietà periodiche

7.1	I primi modelli della struttura atomica	153
7.2	La doppia natura della radiazione elettromagnetica	154
	LA CHIMICA CON METODO	
	1. Come si calcola la frequenza dalla lunghezza d'onda?	157
7.3	Gli spettri di emissione degli elementi	157
	LA CHIMICA CON METODO	
	2. Come si calcola l'energia associata a un fotone?	158
7.4	La duplice natura dell'elettrone	161
	CHIMICA E...	
	Le onde stazionarie nella chitarra	163
7.5	I numeri quantici	164
7.6	La configurazione elettronica degli elementi	170
7.7	La configurazione elettronica esterna e interna	172
7.8	Le configurazioni elettroniche e l'organizzazione della tavola periodica	174
	LA CHIMICA CON METODO	
	3. Come si ricostruisce la configurazione elettronica dello stato fondamentale del magnesio, in forma estesa e in forma abbreviata?	176
7.9	Le proprietà periodiche	177
	IN LABORATORIO ACTIVE LEARNING	
	I saggi alla fiamma	184
<hr/>		
	Ripassa con metodo	185
	Esercizi	186
	Verso l'Università	193

La chimica in Agenda	194
Chemistry in English	
Stratospheric and tropospheric ozone	194



in digitale

GUARDA!

7.1 Che cosa sono l'energia di ionizzazione e i livelli energetici?

7.2 Perché alcune sostanze colorano la fiamma?

ESERCIZI INTERATTIVI

Gli elementi chimici basteranno?

8.1	I mattoni dell'Universo	195
8.2	La carta di identità chimica dell'astronave Terra	196
	EDUCAZIONE AMBIENTALE	
8.3	Dematerializzazione e intensificazione materiale	197
8.4	Un elemento a rischio: l'elio	199
	EDUCAZIONE AMBIENTALE	
8.5	Un elemento a rischio: l'indio	202
	EDUCAZIONE AMBIENTALE	
8.6	Le batterie ricaricabili	203
	EDUCAZIONE AMBIENTALE	
8.7	Il passaggio dall'economia lineare all'economia circolare	208
	EDUCAZIONE AMBIENTALE	
8.8	Europa: ricca di benessere, povera di risorse	211
	EDUCAZIONE AMBIENTALE	
	CHIMICA E...	
	Energia per l'astronave Terra	212
<hr/>		
	Esercizi	213
<hr/>		
	CHIMICA E CITTADINANZA	A1
	L'impatto ambientale dei farmaci	
	LA MATEMATICA CHE TI SERVE	A2
	INDICE ANALITICO	A4
	TAVOLA PERIODICA	A8



CHIMICA E...

Energia per l'astronave Terra **212**

Il menu delle competenze

Asse scientifico-tecnologico	Indicazioni nazionali	Nel libro
Osservare, descrivere e analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e complessità.	Saper effettuare connessioni logiche.	COLLEGA (per esempio es. 118 pag. 82)
	Riconoscere e stabilire relazioni .	CONFRONTA (per esempio es. 51 pag. 215) CLASSIFICA (per esempio es. 47 pag. 18)
	Formulare ipotesi in base ai dati forniti.	IPOTIZZA (per esempio es. 84 pag. 103)
	Trarre conclusioni basate sui risultati ottenuti e sulle ipotesi verificate.	DEDUCI (per esempio es. 104 pag. 149) GUARDA E IMPARA (per esempio es. 109 pag. 51) RIFLESSIONI IN CORSO D'OPERA (per esempio es. pag. 11)
Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza.	Risolvere situazioni problematiche utilizzando linguaggi specifici.	APPLICA (per esempio es. 114 pag. 150)
Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate.	Comunicare in modo corretto ed efficace le proprie conclusioni usando un linguaggio specifico.	SPIEGA (per esempio es. 116 pag. 150) INTERPRETA (per esempio es. 122 pag. 82) CHEMISTRY IN ENGLISH (per esempio pag. 194)
	Applicare le conoscenze acquisite a situazioni di vita reale, anche per porsi in modo critico e consapevole di fronte allo sviluppo scientifico e tecnologico presente e dell'immediato futuro.	LA CHIMICA IN AGENDA (per esempio es. 132 pag. 84)

L'educazione civica e l'Agenda 2030 in questo libro

Educazione civica		Esempi nel libro
Tematiche	Obiettivi per l'Agenda 2030	
Costituzione e istituzioni dello stato italiano, dell'Unione Europea e degli organismi internazionali.	16. Pace, giustizia e istituzioni solide 17. Partnership per gli obiettivi	- Scheda <i>L'acqua è di tutti</i> , pag. 52 - Esercizio <i>La chimica in Agenda</i> , pag. 20
Educazione ambientale e sviluppo ecosostenibile.	7. Energia pulita e accessibile 13. Lotta contro il cambiamento climatico 15. Vita sulla Terra	- Capitolo 8, paragrafo 7 – <i>Il passaggio dall'economia lineare all'economia circolare</i> , pag. 208 - Esercizio <i>La chimica in Agenda</i> , pag. 152 - Capitolo 8, paragrafo 4 – <i>Un elemento a rischio: l'elio</i> , pag. 199
Tutela del patrimonio ambientale, delle produzioni e delle eccellenze territoriali e agroalimentari.	12. Consumo e produzione responsabili 9. Imprese, innovazione e infrastrutture	- Esercizio <i>La chimica in Agenda</i> , pag. 122 - Scheda <i>La Green Chemistry</i> , pag. 141
Educazione alla legalità e al contrasto delle mafie.	8. Lavoro dignitoso e crescita economica	- Capitolo 8, paragrafo 6 – <i>Le batterie ricaricabili</i> , pag. 203
Educazione al rispetto e alla valorizzazione del patrimonio culturale e dei beni pubblici comuni.	11. Città e comunità sostenibili	- Capitolo 8, paragrafo 7 – <i>Il passaggio dall'economia lineare all'economia circolare</i> , pag. 208
Educazione alla salute e al benessere.	2. Sconfiggere la fame 3. Salute e benessere 4. Istruzione di qualità, equa e inclusiva 5. Parità di genere	- Esercizio <i>La chimica in Agenda</i> , pag. 104 - <i>Chemistry in English</i> , pag. 194 - Scheda <i>Dalle equazioni agli esperimenti</i> , pag. 116 - Scheda <i>Le donne nella scienza</i> , pag. 14

Agenda 2030

«Quest'Agenda è un programma d'azione per le persone, il pianeta e la prosperità. Essa persegue inoltre il rafforzamento della pace universale in una maggiore libertà. Riconosciamo che sradicare la povertà in tutte le sue forme e dimensioni, inclusa la povertà estrema, è la più grande sfida globale ed un requisito indispensabile per lo sviluppo sostenibile.»



L'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile è un insieme di linee guida e di azioni firmato nel 2015 dai governi di 193 Paesi membri dell'ONU. È un quadro di riferimento per riorientare l'umanità verso uno sviluppo sostenibile attraverso 17 Obiettivi (*Sustainable Development Goals*, *SDGs*) per un totale di 169 «target» o traguardi. L'avvio ufficiale dell'Agenda ha coinciso con l'inizio del 2016, guidando quasi tutti i Paesi del mondo sulla strada da percorrere nell'arco dei prossimi 15 anni: i Paesi, infatti, si sono impegnati a raggiungerli entro il 2030.

Gli **Obiettivi di Sviluppo Sostenibile** sono universali e inclusivi e descrivono le maggiori sfide dello sviluppo. Gli *SDGs* sono traguardi globali e cruciali per la sopravvivenza dell'umanità. Definiscono limiti ambientali e indicano l'utilizzo sostenibile delle risorse naturali.

Gli Obiettivi sono interconnessi e indivisibili e bilanciano le tre dimensioni dello sviluppo sostenibile:

- dimensione economica;
- dimensione sociale;
- dimensione ambientale.

Gli Obiettivi prendono infatti in considerazione i bisogni

sociali, come l'educazione, la salute, la protezione sociale, e considerano contemporaneamente il cambiamento climatico e la protezione dell'ambiente.

Come fare per raggiungere questi Obiettivi? Ognuno deve dare il proprio contributo: la società civile, i governi e ogni singolo essere umano al mondo.

La **caratteristica fondante** dell'Agenda per lo Sviluppo Sostenibile è la sua universalità, la sua indivisibilità e la sua multidisciplinarietà.

I **destinatari** dell'Agenda sono tutti i Paesi del Mondo, da Nord a Sud senza distinzione geografica o sociale. Tutti quelli che la sottoscrivono devono adeguare il loro impegno per raggiungere uno sviluppo sostenibile. In questo modo, tutti i Paesi possono essere considerati allo stesso pari e devono intervenire con urgenza.

L'Agenda 2030 dà seguito agli Obiettivi di Sviluppo del Millennio (*Millennium Development Goals* o *MDGs*) che l'hanno preceduta: gli *SDGs* sono traguardi importanti per lo sviluppo ognuno di essi suona come un campanello di allarme per tutti Paesi, nessuno escluso.

