

SOMMARIO

Verso l'Esame

L'albero dei fondamentali

XI

XIV

Per imparare con il digitale

XVI

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

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

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

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
■	I CONCETTI IN MAPPA	81
■	VERIFICA	82

GUARDA!

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

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
■	I CONCETTI IN MAPPA	100
■	VERIFICA	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?

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
■	I CONCETTI IN MAPPA	125
■	VERIFICA	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

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
■	I CONCETTI IN MAPPA	149
■	VERIFICA	150

GUARDA!

- Che cosa c'entrano le uova con la mole?
- Che cosa significa mole in chimica?
- Risolvere un'equazione

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
■	I CONCETTI IN MAPPA	175
■	VERIFICA	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?

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
■	I CONCETTI IN MAPPA	206
■	VERIFICA	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?

9

Il modello atomico a orbitali e le configurazioni elettroniche

1	La natura della luce	209
2	Le radiazioni elettromagnetiche	210
	La visione: una questione di radiazioni	211
3	L'energia quantizzata dei fotoni	212
4	L'effetto fotoelettrico	213
5	Le righe spettrali	214
6	Il modello atomico di Bohr	216
7	L'energia di ionizzazione	218
	Spettroscopio <i>low cost</i>	219
	I fuochi d'artificio	219
8	Il dualismo onda-particella dell'elettrone	220
9	Il principio di indeterminazione di Heisenberg	221
10	La funzione d'onda e il concetto di orbitale	222
	Can electrons be observed?	223
11	Il modello quantomeccanico: orbitali e numeri quantici	224
12	Gli orbitali <i>s, p, d, f</i>	225
13	Lo spin dell'elettrone	227
	Orbitali gonfiabili	228
14	Il principio di esclusione di Pauli	228
15	Le regole per il riempimento degli orbitali	229
	Ordine di riempimento degli orbitali	232
■	I CONCETTI IN MAPPA	233
■	VERIFICA	234

GUARDA!

- Che cosa c'entrano gli occhiali da sole con il modello atomico a orbitali?
- Che cosa sono i saggi alla fiamma?
- Che cosa sono l'energia di ionizzazione e i livelli energetici?
- Come si costruisce uno spettroscopio?

10

La struttura elettronica e le proprietà periodiche

1	La tavola periodica di Mendeleev	237
2	La moderna tavola periodica	238
3	La configurazione elettronica degli elementi nella tavola periodica	238
4	La configurazione elettronica esterna e la regola dell'ottetto	241
	La configurazione elettronica	243
5	La simbologia di Lewis	243

6	Le proprietà periodiche degli elementi	244
■	Le proprietà dei metalli	245
7	Il raggio atomico	246
8	Il raggio ionico	248
9	L'energia di ionizzazione e l'affinità elettronica	248
10	L'elettronegatività	250
11	Il carattere metallico	252
12	La struttura della tavola periodica	254
■	Il litio: utilizzi e disponibilità	256
■	I CONCETTI IN MAPPA	258
■	VERIFICA	259

La mappa dei fondamentali 264

Verso l'Università 266

GUARDA!

- Che cosa c'entrano le stagioni con le proprietà periodiche?
- Che cosa osservò Mendeleev?
- Tavola periodica interattiva
- Come è strutturata la tavola periodica?
- Come varia il volume atomico nella tavola periodica?
- Come varia l'elettronegatività nella tavola periodica?
- Come è fatta la tavola periodica?
- Il ciclo del fosforo
- Il ciclo dell'azoto
- Come avviene il ciclo del carbonio?

11 I legami chimici

1	Perché gli atomi si legano?	267
2	Il legame chimico e la teoria di Lewis	269
3	Il legame chimico e le proprietà periodiche degli elementi	269
■	Biglie e molle	270
4	Il legame covalente	271
■	Covalent bond between two atoms	272
5	La rappresentazione di Lewis del legame covalente	273
6	Il legame covalente omopolare ed eteropolare	274
7	I legami covalenti multipli	275
8	Le strutture di Lewis delle molecole poliatomiche	275
■	Come si scrivono le strutture di Lewis delle molecole?	276
■	Rappresentare le formule di struttura	277
9	Il legame covalente dativo	278
■	Come si stabilisce se un legame è covalente dativo?	278
■	Come si disegna una formula di struttura con la determinazione delle cariche formali?	280
10	Il legame ionico	281
■	Come si valuta la natura dei legami chimici in un composto?	282

11	Il carattere ionico dei legami chimici	283
12	Il legame metallico	283
■	Vedere i legami molecolari	284
■	I CONCETTI IN MAPPA	285
■	VERIFICA	286

GUARDA!

- Che cosa c'entra il fitness con i legami chimici?
- L'energia di legame e la degradazione dei minerali
- Che cos'è il legame covalente?
- Come si forma il legame ionico?
- Come si forma il legame ionico e il legame metallico?
- Come si forma il legame metallico?

12 Le nuove teorie di legame

1	La teoria del legame di valenza	291
2	Il legame sigma (σ)	292
3	Il legame pi greco (π)	293
■	Linus Pauling, uno scienziato «rivoluzionario»	295
4	La teoria VB: i composti di coordinazione e il legame metallico	295
5	La teoria degli orbitali molecolari	297
6	L'ordine di legame	298
■	I CONCETTI IN MAPPA	299
■	VERIFICA	300

GUARDA!

- Che cosa c'entrano i colori con le teorie dei legami chimici?

13 Forma delle molecole e proprietà delle sostanze

1	L'angolo di legame e la forma delle molecole	303
2	La teoria VSEPR	304
3	Le geometrie molecolari	305
■	Come si rappresenta sul foglio la tridimensionalità delle molecole?	309
■	Costruire modellini molecolari	310
4	La teoria degli orbitali ibridi	310
5	Gli ibridi di risonanza e le formule limite	313
■	Molecular shapes	315
6	L'espansione dell'ottetto	316
7	La forma e la polarità delle molecole	317
■	Come si prevede la polarità delle molecole	319
■	Un solvente per ogni macchia	320
■	I CONCETTI IN MAPPA	321
■	VERIFICA	322

GUARDA!

- Che cosa c'entrano i palloncini con la forma delle molecole?
- Che cos'è la teoria VSEPR?
- Dal modello VSEPR al modello VSED
- Qual è l'ibridazione del carbonio?
- Quali sono gli effetti della polarità delle molecole?

14 Formule e nomi dei composti chimici

1 Introduzione alla nomenclatura chimica	325
2 Il numero di ossidazione	326
▀ Attribuire il n.o. agli elementi che formano un composto	327
▀ Attribuire il n.o. agli elementi che formano uno ione poliatomico	327
3 Numero di ossidazione e formule	328
▀ Scrivere la formula di un composto binario	328
4 Criteri generali di nomenclatura	329
▀ Monossido di diidrogeno: killer o panacea?	330
5 I composti contenenti metalli: idruri, ossidi basici, idrossidi	331
6 I composti contenenti non metalli: idracidi, ossidi acidi, ossoacidi	334
7 Composti contenenti metalli e non metalli: i sali	338
▀ Come ottenere il residuo dalla formula dell'ossoacido o idracido	340
▀ Ricavare la formula di un sale dal suo nome tradizionale	343
▀ Ricavare il nome di un sale dalla sua formula	344
▀ Effetti del CO ₂ nelle acque oceaniche	344
▀ La chimica della ruggine	345
▀ Acque a confronto	346
▀ I CONCETTI IN MAPPA	347
▀ VERIFICA	348

La mappa dei fondamentali 352

Verso l'Università 354

GUARDA!

- Che cosa c'entrano le formiche con i nomi dei composti chimici?
- Come si assegnano i numeri di ossidazione?
- Acqua in bocca!

15 Le forze intermolecolari e gli stati condensati

1 Le forze intermolecolari	355
2 Le interazioni di van der Waals	356
▀ Le forze di van der Waals: il segreto dei nuovi materiali adesivi	358
3 Il legame idrogeno	358
4 Il legame ione-dipolo	360
▀ Individuare la natura delle forze intermolecolari presenti in un sistema chimico	361
5 Energie e lunghezze di legame a confronto	362

▀ L'energia di legame	363
6 Lo stato solido	364
▀ I superconduttori	367
7 Le proprietà fisiche dei solidi	368
▀ La scala di Mohs della durezza	368
8 I solidi amorfi	369
▀ I cristalli liquidi	369
9 Lo stato liquido	370
▀ La tensione superficiale	373
▀ I CONCETTI IN MAPPA	374
▀ VERIFICA	375

GUARDA!

- Che cosa c'entrano le bolle di sapone con le forze intermolecolari?
- Quali sono le caratteristiche dell'acqua?
- Quali sono le proprietà dell'acqua?

16 Le proprietà delle soluzioni

1 Le soluzioni	379
2 Gli elettroliti e le soluzioni elettrolitiche	381
3 Ionizzazione in soluzione	382
4 Elettroliti forti e deboli	383
▀ Come si imposta e bilancia l'equazione di dissociazione di un sale	385
▀ La soluzione conduce o non conduce?	386
5 La concentrazione delle soluzioni	386
▀ Come si prepara una soluzione per diluizione	391
6 Le proprietà colligative delle soluzioni	392
7 L'abbassamento della tensione di vapore	393
8 L'innalzamento della temperatura di ebollizione	394
▀ La cottura degli spaghetti e l'innalzamento della temperatura di ebollizione	396
9 L'abbassamento della temperatura di congelamento	396
▀ Le miscele frigorifere	399
10 L'osmosi	399
▀ Oro blu e osmosi inversa	403
▀ Sale, zucchero e temperatura di ebollizione	403
▀ I CONCETTI IN MAPPA	404
▀ VERIFICA	405

La mappa dei fondamentali 410

Verso l'Università 412

GUARDA!

- Che cosa c'entrano le piante grasse con le proprietà delle soluzioni?
- Dissociazione ionica, dissoluzione molecolare e reazione di ionizzazione
- Come si ottiene e si manifesta l'elettrolisi dell'acqua?
- Come funziona l'elettrolisi dell'acqua?
- Che cosa accade durante l'elettrolisi?
- Quali sostanze conducono la corrente?
- Come si verifica la conducibilità di un miscuglio?
- Che cos'è l'innalzamento ebullioscopico?
- Che cos'è l'abbassamento crioscopico?
- Che cos'è l'osmosi?
- Come si spiega l'osmosi con un uovo?

17**Le reazioni chimiche**

1 Le equazioni chimiche	413
2 Le masse nelle reazioni e la resa di reazione	414
■ Sfida di classe sui bilanciamenti	415
■ I calcoli stechiometrici nelle reazioni in soluzione	416
■ Reazioni «green» grazie all'economia atomica	418
■ Calcolare la resa di una reazione, note le quantità di reagente e la sua purezza	418
■ Calcolare la quantità di reagente utilizzata, note la sua purezza e la resa effettiva della reazione	419
3 Classificazione delle reazioni chimiche	420
4 Le reazioni in forma ionica	423
■ Le reazioni di doppio scambio	424
■ Le reazioni tra ioni	425
■ L'analisi delle acque	426
5 Le reazioni di ossidoriduzione	427
■ Le reazioni della termite	428
6 Il bilanciamento delle reazioni redox	428
■ Bilanciare una redox in ambiente acido	431
■ Bilanciare una redox in ambiente basico	431
■ Limiting reagents problem	433
■ Calcola la tua impronta ecologica del carbonio	434
■ I CONCETTI IN MAPPA	436
■ VERIFICA	437

GUARDA!

- Che cosa c'entra la maturazione dei pomodori con le reazioni chimiche?
- Come si determinano il reagente limitante e la resa di una reazione?
- Come si bilanciano le equazioni chimiche?
- Che cosa sono le reazioni di sintesi?
- Che cosa sono le reazioni di sostituzione semplice?
- Che cosa sono le reazioni di doppio scambio?
- Che cosa sono le reazioni di ossidoriduzione?
- Come si bilanciano le redox con il metodo delle semireazioni?
- Come si bilanciano le redox con il metodo del trasferimento degli elettroni?
- Risolvere un'equazione

18**L'energia nei sistemi chimici**

1 Gli scambi di energia nei sistemi chimici	441
2 Variazioni di energia chimica ed energia di legame	443
■ Sistemi aperti, chiusi, isolati	444
3 L'energia interna e il primo principio della termodinamica	445
4 Le variazioni dell'energia interna di un sistema	446
5 Calore e lavoro	447
6 Entalpia e calore di reazione	448
■ Il calorimetro	448
■ La legge di Hess e il metabolismo cellulare	452
■ Processi di dissoluzione con scambi di calore	453
7 Spontaneità delle reazioni chimiche ed entropia	453
8 Ordine, disordine ed entropia	455
9 L'energia libera e la spontaneità delle reazioni	457
■ Entalpia, entropia, energia libera nelle trasformazioni	459
■ L'idrogeno, un combustibile alternativo	460
■ I CONCETTI IN MAPPA	461
■ VERIFICA	462

GUARDA!

- Che cosa c'entra lo scoiattolo con l'energia?
- Come la termodinamica spiega le reazioni?
- Come si riconosce una reazione esotermica?
- Come funzionano le reazioni esotermiche ed endotermiche?
- Come si riconosce una reazione endotermica?
- Come si spiega la termodinamica con un elastico?

19**La velocità di reazione e l'equilibrio chimico**

1 La velocità delle reazioni chimiche	465
2 Teoria degli urti e fattore sterico	467
3 I fattori che influenzano la velocità di una reazione	468
■ Perché molti farmaci si devono sciogliere in acqua?	470
4 Energia di attivazione e catalizzatori	470
■ Il dentifricio dell'elefante	474
■ Le marmitte catalitiche	476
5 Equazione cinetica e ordine di reazione	476
■ Reazioni e velocità di reazione	478
6 Le reazioni reversibili	479
7 L'equilibrio chimico	480
8 La legge di azione di massa	482
9 La costante di equilibrio	483
■ Equilibrio non vuol dire uguali quantità	487
■ Equilibri dei gas nel sangue e avvelenamento da monossido di carbonio	488

	I calcoli relativi all'equilibrio chimico	488
10	Il principio dell'equilibrio mobile di Le Châtelier	490
	Il cucchiaino nel collo di bottiglia funziona?	494
	La sintesi dell'ammoniaca: quando termodinamica e cinetica sono in conflitto	495
	I CONCETTI IN MAPPA	496
	VERIFICA	497

La mappa dei fondamentali 504

Verso l'Università 506

GUARDA!

- Che cosa c'entra la verdura surgelata con la velocità di reazione?
- Che cosa influenza la velocità di una reazione?
- Che effetto ha la concentrazione sulla velocità di reazione?
- Che effetto ha la temperatura sulla velocità di reazione?
- Che effetto ha un catalizzatore?
- Che cos'è l'equilibrio chimico?
- Come si determinano le costanti di equilibrio in fase gassosa?
- Come si sposta un equilibrio?
- Come cambia l'equilibrio variando la concentrazione dei reagenti?

20 Gli equilibri in soluzione

1	Che cosa sono gli acidi e le basi	507
	Acidi e basi per alimentazione e salute	508
2	Le coppie coniugate negli equilibri acido-base	510
3	Acidi e basi di Lewis	512
4	Il prodotto ionico dell'acqua e la scala del pH	514
	Il sapone e il pH della pelle	519
	La scala del pH	520
5	Equilibri nelle soluzioni di acidi e di basi	520
	Il calcolo del pH delle soluzioni	522
	La concentrazione di acidi e basi	524
6	Le titolazioni acido-base	525
	Acid rain	527
7	Le soluzioni tampone	528
	Tamponi e pH nel sangue	530
8	Gli equilibri di solubilità	531
	Le rocce e la regolazione del CO ₂ atmosferico	532
	Il calcolo di K_{ps} dai dati di solubilità	533
	Salviamo lo smalto dentale dagli attacchi acidi	534
	I CONCETTI IN MAPPA	535
	VERIFICA	536

GUARDA!

- Che cosa c'entrano le conchiglie con gli equilibri in soluzione?
- Come si preparano gli indicatori?
- Come si comportano gli acidi e le basi?
- Come si distinguono gli acidi forti dagli acidi deboli?
- Come si misura il pH di una soluzione?
- Come si calcola il pH di una soluzione?
- Come si distinguono le soluzioni acide e basiche?
- Che cosa avviene durante una titolazione acido-base?
- Come avvengono il ciclo dello zolfo e le piogge acide?
- Che cosa influenza l'equilibrio di solubilità?
- Come si sposta l'equilibrio di solubilità?

21 L'elettrochimica

1	Elettricità e chimica	541
2	Le pile	542
	Alessandro Volta	543
3	La forza elettromotrice di una cella	545
4	La scala dei potenziali di riduzione	546
	La lampadina fai da te	548
	Il calcolo della forza elettromotrice di una pila	550
	Reazioni di ossidoriduzione e corrosione	551
	Le pile «bio»	552
5	Conduzione di elettricità nelle soluzioni elettrolitiche	553
6	L'elettrolisi e le celle elettrolitiche	554
	Combustibili puliti dall'elettrolisi dell'acqua	557
	L'elettrolisi del sale in acqua	559
	Lithium-superoxide batteries	560
	I CONCETTI IN MAPPA	561
	VERIFICA	562

La mappa dei fondamentali 566

Verso l'Università 568

GUARDA!

- Che cosa c'entra lo stadio di Amsterdam con l'elettrochimica?
- Come funziona una pila?
- Come si costruisce una pila con le monete?
- Come si costruisce una pila Daniell?
- Come si costruisce una pila con un limone?
- Come si ottiene e come si manifesta l'elettrolisi dell'acqua?
- Come funziona l'elettrolisi dell'acqua?
- Che cosa accade durante l'elettrolisi?
- Come si costruisce una semplice pila a combustibile?

22 Dal carbonio agli idrocarburi

1	La chimica del carbonio	569
	Solo carbonio	571
2	L'isomeria dei composti organici	571
	L'attività ottica e i profumi	576
	Proprietà ottiche delle molecole	577
3	La reattività dei composti organici	577

4 Gli idrocarburi e la loro classificazione	578	3 Gli alcoli	595
5 Gli alcani	579	■ Determinazione dell'alcol nel sangue	597
■ Un <i>debate</i> : è opportuna l'estrazione del gas metano anche in Italia?	580	4 I fenoli	598
6 Gli idrocarburi alifatici ciclici	581	5 Gli eteri	598
7 Gli alcheni	582	■ Gli anestetici generali	599
■ L'etene, un ormone vegetale	583	6 Le aldeidi	599
8 Gli alchini	583	7 I chetoni	601
9 La nomenclatura degli idrocarburi alifatici	584	8 Gli acidi carbossilici	601
■ Attribuire il nome IUPAC a semplici idrocarburi	585	9 Le ammine	604
10 Gli idrocarburi aromatici	586	10 I composti eterociclici	606
11 La nomenclatura dei composti aromatici	588	■ Gli alcaloidi	607
■ I CONCETTI IN MAPPA	589	11 I polimeri	607
■ VERIFICA	590	■ Perché fumare fa male?	608
		■ La gomma: un polimero naturale e di sintesi	611
		■ Le materie plastiche	613
		■ I CONCETTI IN MAPPA	614
		■ VERIFICA	615

GUARDA!

- Che cosa c'entra l'anice stellato con i composti organici?
- Qual è l'ibridazione del carbonio?
- Che cos'è la stereoisomeria?
- Che cos'è la polarizzazione della luce?
- Che cosa sono gli isomeri ottici?
- Come vanno nominati gli idrocarburi alifatici?
- Che cosa sono i composti aromatici?

La mappa dei fondamentali 618

Verso l'Università 620

GUARDA!

- Che cosa c'entra l'arrampicata sportiva con i polimeri di sintesi?
- Molecole 3D
- Come si ottiene il nylon in laboratorio?

23 I gruppi funzionali e i polimeri di sintesi

1 I gruppi funzionali	593
2 Gli alogenuri alchilici e arilici	595

La chimica ai tempi della pandemia

U1 Indice analitico

U4

VIDEORIPASSO DI MATEMATICA

Ti è mai capitato di non sapere da dove partire per risolvere un esercizio di chimica? Oppure di conoscere la definizione teorica, ma di non ricordarti come applicarla?

16 video ti aiuteranno a ricordare le regole di matematica utili per risolvere gli esercizi di fisica e di chimica:

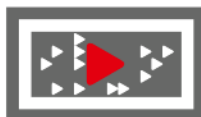
1. Arrotondare un numero decimale
2. Calcolare un'equivalenza: lunghezza, area, volume
3. Calcolare una percentuale
4. Costruire un grafico cartesiano
5. Elevare un numero a potenza
6. Estrarre la radice di un numero
7. Fare i conti con le potenze di 10
8. Le potenze di 10 e la notazione scientifica
9. Le proprietà dei logaritmi
10. Leggere una formula
11. Ricavare le cifre significative
12. Ricavare la formula inversa

13. Riconoscere una proporzionalità diretta
14. Riconoscere una proporzionalità inversa
15. Risolvere un'equazione
16. Risolvere una proporzione

Definizioni, esempi e consigli per riconoscere un problema e risolverlo attraverso la regola matematica appropriata.

Trovi tutti i video attraverso la app **GUARDA!**

GUARDA!



Video

Formulario di chimica

