

Sommario

■ L'ALBERO DEI FONDAMENTALI **XVI**

■ COVID-2019:
una prova generale
per l'Agenda 2030



XXII

■ VERSO L'ESAME

XXVI

■ LA MATEMATICA
CHE TI SERVE

XXX

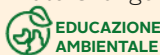
Capitolo

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	
Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)	20



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
La chimica in Agenda	51
Chemistry in English	

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
	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
	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	

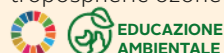
Dalla struttura atomica alle proprietà periodiche

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

Ripassa con metodo	185
Esercizi	186
Verso l'Università	193

La chimica in Agenda Chemistry in English

Stratospheric and tropospheric ozone



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
8.3	Dematerializzazione e intensificazione materiale	197
8.4	Un elemento a rischio: l'elio	199
8.5	Un elemento a rischio: l'indio	202
8.6	Le batterie ricaricabili	203
8.7	Il passaggio dall'economia lineare all'economia circolare	208
8.8	Europa: ricca di benessere, povera di risorse	211
	CHIMICA E...	
	Energia per l'astronave Terra	212

Esercizi	213
-----------------	------------

I legami chimici

9.1	I legami e l'energia interna dei corpi	217
9.2	Rottura e formazione dei legami	218
9.3	I legami ionici	221
9.4	I simboli di Lewis	225
	LA CHIMICA CON METODO	
	1. Come si scrive il simbolo di Lewis per uno ione?	226
	2. Come si determinano, con i simboli di Lewis, la carica e il numero di ioni coinvolti nella formazione dei legami ionici?	226
9.5	I legami covalenti	227
9.6	Le formule delle molecole	229
9.7	I legami covalenti polari	233
9.8	La teoria del legame di valenza	236
9.9	La teoria dell'orbitale molecolare	240

Ripassa con metodo	243
Esercizi	244
Verso l'Università	247
La chimica in Agenda	248

Chemistry in English	
Declining oxygen in the global ocean and costal waters	248



in digitale

GUARDA!

- 9.1 Come si formano il legame ionico e il legame metallico?
9.2 Come si forma il legame covalente?

ESERCIZI INTERATTIVI

I legami e la forma delle molecole

10.1	La forma delle molecole: le strutture di Lewis	249
	LA CHIMICA CON METODO	
	1. Come si ricostruisce la struttura di Lewis di un composto molecolare?	251
	2. Come si ricostruisce la struttura di Lewis di uno ione poliatomico?	252
10.2	La forma delle molecole: la teoria VSEPR	253
	LA CHIMICA CON METODO	
	3. Come si prevede la forma delle molecole secondo la teoria VSEPR?	256
	4. Come si può prevedere la forma degli ioni poliatomici?	258
10.3	Gli orbitali ibridi e la forma delle molecole	259
	LA CHIMICA CON METODO	
	5. Come si formano i legami con gli orbitali ibridi?	261
10.4	Gli orbitali ibridi e la formazione dei legami	263
10.5	Le strutture di risonanza	266
10.6	La polarità delle molecole	269
	LA CHIMICA CON METODO	
	6. Come si prevede la polarità delle molecole?	270
	CHIMICA E...	
	I composti aromatici: utilizzo e tossicità	271



Ripassa con metodo	272
Esercizi	273
Verso l'Università	277

La chimica in Agenda	278
Chemistry in English	
The greenhouse effect	278



in digitale

GUARDA!

- 10.1 Qual è l'ibridazione del carbonio?
10.2 Che cosa sono i composti aromatici?

ESERCIZI INTERATTIVI

La varietà dei legami

11.1 Il legame metallico **279**

11.2 I legami intermolecolari **282**

11.3 I legami intermolecolari e la forma delle macromolecole **287**

LA CHIMICA CON METODO

1. Come influiscono le interazioni intermolecolari sul grado di cristallizzazione di un polimero? **289**



CHIMICA E...
Le microplastiche **292**

Ripassa con metodo **293**

Esercizi **294**

Verso l'Università **295**

La chimica in Agenda **296**

Chemistry in English

About microplastics and how they harm marine life **296**



EDUCAZIONE
AMBIENTALE

ESERCIZI INTERATTIVI

Classificazione e nomenclatura dei composti inorganici

12.1 Le formule dei composti inorganici **297**

12.2 I numeri di ossidazione **298**

LA CHIMICA CON METODO

1. Come si assegnano i numeri di ossidazione in un composto binario? **299**

2. Come si assegnano i numeri di ossidazione in uno ione poliatomico? **300**

3. Come si determina il numero di ossidazione medio? **300**

12.3 La nomenclatura degli ioni monoatomici **301**

12.4 La nomenclatura dei composti binari **302**

LA CHIMICA CON METODO

4. Come si scrive la formula di un composto ionico binario a partire dagli elementi? **303**

5. Come si scrive la formula di un composto molecolare binario a partire dagli elementi? **303**

6. Come si assegna il nome a un composto binario? **306**

7. Come si scrive la formula di un composto binario partendo dal nome IUPAC? **306**

8. Come si assegna il nome ai composti binari ionici? **307**

9. Come si assegna il nome e come si scrivono le formule dei composti ionici binari con il metodo Stock? **307**

12.5 Le classi dei composti binari **308**

12.6 Gli ioni poliatomici nei composti ionici **312**

LA CHIMICA CON METODO

10. Come si scrivono le formule dei composti che contengono ioni poliatomici? **313**

11. Come si assegna il nome ai composti che contengono ioni poliatomici? **314**

12.7 Le principali classi di composti ternari e quaternari **315**

IN LABORATORIO **ACTIVE LEARNING**
Il lampo del magnesio **321**

Ripassa con metodo **322**

Esercizi **323**

Verso l'Università **326**



in digitale



GUARDA!

12.1 Come si assegnano i numeri di ossidazione?

ESERCIZI INTERATTIVI

Le proprietà dello stato gassoso

13.1	Le leggi dei gas e le osservazioni sperimentali	327
13.2	La legge dei gas ideali	334
	LA CHIMICA CON METODO	
	1. Come si usa la legge dei gas ideali?	334
	2. Come si calcola la densità di un gas in condizioni diverse da quelle STP?	336
13.3	La legge di Graham	337
	CHIMICA E... Effusione ed energia nucleare	338
	IN LABORATORIO ACTIVE LEARNING	
	Osservare la diffusione di reagenti gassosi	338
13.4	La teoria cinetico-molecolare	339
13.5	La pressione parziale dei gas	344
13.6	La stechiometria in fase gassosa	345
	LA CHIMICA CON METODO	
	3. Come si determina la stechiometria delle reazioni in fase gassosa?	345
	4. Come si calcola il volume di un prodotto gassoso?	346

Ripassa con metodo	347
Esercizi	348
Verso l'Università	351
Guarda e impara! ACTIVE LEARNING	352
La chimica in Agenda	352
Chemistry in English	352



 in digitale

 **GUARDA!**

13.1 Quali sono le leggi dei gas?

13.2 Come si misura il volume di un gas?

 **ESERCIZI INTERATTIVI**

Gli stati condensati della materia

14.1	Le proprietà fisiche degli stati condensati	353
14.2	Gli equilibri dinamici	355
14.3	La pressione di vapore	356
14.4	Il punto di ebollizione delle sostanze	358
	LA CHIMICA CON METODO	
	1. Come si usano le forze di attrazione relative per prevedere le proprietà fisiche delle sostanze?	360
14.5	I diagrammi di fase	361
	CHIMICA E... Il caffè decaffeinato	363
	IN LABORATORIO ACTIVE LEARNING	
	Ebollizione dell'acqua a pressione atmosferica e sottovuoto	364
14.6	Solidi amorfi e cristallini	365
14.7	Le proprietà fisiche dei cristalli	367

Ripassa con metodo	370
Esercizi	371
Verso l'Università	375
La chimica in Agenda	376
Chemistry in English	376
Concentrating solar power technologies	376

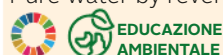




 **ESERCIZI INTERATTIVI**

Le soluzioni

15.1	La composizione delle soluzioni	377
15.2	La concentrazione delle soluzioni	378
	LA CHIMICA CON METODO	
	1. Come si calcola la molarità di una soluzione?	379
	2. Come si può usare la concentrazione molare?	379
	3. Come si calcola la frazione molare?	380
	4. Come si prepara la soluzione di un sale?	381
15.3	Dissoluzione e solubilità dei soluti nelle soluzioni liquide	382
15.4	La solubilità e le barriere energetiche	386
	CHIMICA E...	
	Il DDT, un inquinante liposolubile	388
		
15.5	La conducibilità elettrica	390
	LA CHIMICA CON METODO	
	5. Come si scrive l'equazione di dissociazione di un composto ionico?	391
15.6	Le proprietà colligative	392
	LA CHIMICA CON METODO	
	6. Come si usa la legge di Raoult?	393
15.7	Innalzamento ebullioscopico e abbassamento crioscopico	394
	LA CHIMICA CON METODO	
	7. Come si calcola il punto di congelamento di una soluzione?	395
	8. Come si calcola la massa molare da Δt_f ?	395
15.8	L'osmosi	396
	LA CHIMICA CON METODO	
	9. Come si calcola la pressione osmotica di una soluzione?	398
	10. Come si calcola la massa molare di un soluto dalla pressione osmotica di una sua soluzione?	398
	IN LABORATORIO ACTIVE LEARNING	
	Il fenomeno dell'osmosi	399
15.9	L'effetto dei soluti ionici sulle proprietà colligative	400
	LA CHIMICA CON METODO	
	11. Come si calcola il punto di congelamento di una soluzione salina?	400
	CHIMICA E...	
	I colloidi	401
	Ripassa con metodo	402
	Esercizi	403
	Verso l'Università	407
	Guarda e impara! ACTIVE LEARNING	408
	La chimica in Agenda	408
		
	 in digitale	
	 GUARDA!	
	15.1 Com'è fatta una soluzione?	
	15.2 Come si prepara una soluzione?	
	15.3 Da che cosa dipende la solubilità?	
	15.4 Come si comportano le sostanze in presenza di forze elettriche?	
	15.5 Come avvengono la dissociazione, la ionizzazione e la dissoluzione?	
	 ESERCIZI INTERATTIVI	

Le reazioni in soluzione acquosa

16.1	I diversi tipi di reazione chimica	409
	IN LABORATORIO ACTIVE LEARNING	
	Una reazione di doppio scambio	415
16.2	Le reazioni di precipitazione	416
	CHIMICA E...	
	Precipitati che causano dolore: i calcoli renali	416
	LA CHIMICA CON METODO	
	1. Come si prevedono le reazioni e come si scrivono le equazioni?	417
16.3	I problemi di stechiometria nelle reazioni in soluzione	418
	LA CHIMICA CON METODO	
	2. Come si risolve un problema di stechiometria delle reazioni in soluzione?	418
16.4	Gli acidi e le basi	420
16.5	Le reazioni di acidi e basi	426
	LA CHIMICA CON METODO	
	3. Come si imposta una reazione di neutralizzazione in forma ionica?	427
16.6	Le reazioni in soluzione in cui si formano gas	428
	CHIMICA E...	
	Incrostazioni e acque dure	429
16.7	Un riassunto sulle reazioni in soluzione	429
	Ripassa con metodo	430
	Esercizi	431
	Verso l'Università	435
	La chimica in Agenda	436
	Chemistry in English	
	Pure water by reverse osmosis	436
		
	 in digitale	
	 GUARDA!	
	16.1 Come si distinguono le soluzioni acide e basiche?	
	 ESERCIZI INTERATTIVI	

Le reazioni di ossidoriduzione

17.1	Il trasferimento degli elettroni	437
	LA CHIMICA CON METODO	
	1. Come si individuano ossidante e riducente nelle redox?	439
17.2	Il bilanciamento delle redox con il metodo delle semireazioni	440
17.3	Le redox tra metalli e acidi	445
17.4	Le redox tra metalli	447
	LA CHIMICA CON METODO	
	2. Come si usa la serie di attività per prevedere le reazioni?	449
	IN LABORATORIO ACTIVE LEARNING	
	Diversa reattività di zinco e rame con gli acidi	450

Ripassa con metodo	451
Esercizi	452
Verso l'Università	455
Guarda e impara! ACTIVE LEARNING	456
La chimica in Agenda	456



in digitale

GUARDA!

17.1 Come si riconosce una reazione di ossidoriduzione?

17.2 Come si scrive una reazione in forma ionica?

17.3 Come si bilanciano le redox con il metodo del trasferimento degli elettroni?

ITE **ESERCIZI INTERATTIVI**

Termodinamica: il motore delle reazioni chimiche

18.1	Il calore di reazione e il primo principio della termodinamica	457
	LA CHIMICA CON METODO	
	1. Come si usa la bomba calorimetrica per determinare il contenuto energetico di un alimento?	462
	IN LABORATORIO ACTIVE LEARNING	
	Un processo endotermico e un processo esotermico	464
18.2	Le equazioni termochimiche	465
	LA CHIMICA CON METODO	
	2. Come si scrive un'equazione termochimica?	466
	CHIMICA E...	
	La legge di Hess nei sistemi viventi	467
	LA CHIMICA CON METODO	
	3. Come si può utilizzare la legge di Hess?	468
18.3	L'entalpia delle trasformazioni	469
18.4	Le trasformazioni spontanee	470
18.5	L'energia libera e la spontaneità delle reazioni	474
18.6	La variazione di energia libera	476
	CHIMICA E...	
	Termodinamica e sostenibilità	477
	Ripassa con metodo	479
	Esercizi	480
	Verso l'Università	485
	Guarda e impara! ACTIVE LEARNING	486
	La chimica in Agenda	486

in digitale

GUARDA!

18.1 Come funzionano le reazioni esotermiche ed endotermiche?

ITE **ESERCIZI INTERATTIVI**

La velocità delle reazioni chimiche

- 19.1** L'utilità della velocità di reazione **487**
- 19.2** La variazione delle concentrazioni di reagenti e prodotti **489**
- 19.3** I fattori che influenzano la velocità di reazione **491**
- 19.4** La legge cinetica e l'ordine di una reazione **493**
- CHIMICA E...**
L'alcol etilico e il suo consumo **494**
- 19.5** Urto efficace ed energia di attivazione **495**
- 19.6** Le leggi sperimentali della velocità e il meccanismo di reazione **500**
- 19.7** Catalizzatori e velocità di reazione **502**
- IN LABORATORIO** **ACTIVE LEARNING**
Studio della velocità di una reazione chimica **504**
- CHIMICA E...**
Un cemento che pulisce l'aria **505**



EDUCAZIONE AMBIENTALE

- Ripassa con metodo** **506**
- Esercizi** **507**
- Verso l'Università** **511**
- Guarda e impara!** **ACTIVE LEARNING** **512**
- Chemistry in English**
Free radicals and aging **512**



EDUCAZIONE AMBIENTALE

in digitale

GUARDA!

19.1 Che cosa influenza la velocità di una reazione?

19.2 Che effetto ha la concentrazione sulla velocità di reazione?

19.3 Che effetto ha un catalizzatore?

ESERCIZI INTERATTIVI

Equilibrio chimico: concetti generali

- 20.1** L'equilibrio dinamico nelle reazioni reversibili **513**
- 20.2** La legge dell'equilibrio **516**
- LA CHIMICA CON METODO**
1. Come si scrive la legge dell'equilibrio? **518**
- 20.3** Il valore di K e il grado di avanzamento della reazione **521**
- 20.4** Il principio di Le Châtelier **522**
- LA CHIMICA CON METODO**
2. Come si applica il principio di Le Châtelier? **527**
- 20.5** I calcoli delle concentrazioni all'equilibrio **528**
- LA CHIMICA CON METODO**
3. Come si ricava il valore di K_c conoscendo le concentrazioni iniziali? **528**
4. Come si usa K_c per calcolare le concentrazioni all'equilibrio? **530**
- CHIMICA E...**
Il fenomeno carsico **532**

Ripassa con metodo **533**

Esercizi **534**

Verso l'Università **537**

Guarda e impara! **ACTIVE LEARNING** **538**

La chimica in Agenda **538**



EDUCAZIONE AMBIENTALE

in digitale

GUARDA!

20.1 Che cos'è lo stato di equilibrio?

20.2 Come si determinano le costanti di equilibrio in fase gassosa?

20.3 Che cos'è il carsismo?

ESERCIZI INTERATTIVI

Gli acidi e le basi

- 21.1** Gli acidi e le basi di Brønsted-Lowry **539**
- LA CHIMICA CON METODO**
1. Come si individuano le coppie coniugate acido-base? **542**
- 21.2** Forze relative di acidi e basi coniugati **543**
- LA CHIMICA CON METODO**
2. Come si può prevedere la posizione di equilibrio? **544**
- 21.3** Acidi e basi di Lewis **545**
- 21.4** Equilibrio di ionizzazione dell'acqua e acidità di una soluzione **548**
- LA CHIMICA CON METODO**
3. Come si calcola $[H^+]$ da $[OH^-]$ e viceversa? **549**
- 21.5** Il pH e la misura dell'acidità o della basicità di una soluzione **550**
- LA CHIMICA CON METODO**
4. Come si calcolano il pH e il pOH da $[H^+]$? **553**
5. Come si calcola il pH da $[OH^-]$? **554**
6. Come si calcola $[H^+]$ dal pH? **554**



EDUCAZIONE AMBIENTALE



EDUCAZIONE AMBIENTALE



Acids and bases

Il capitolo 21 *Gli acidi e le basi* è disponibile anche in lingua inglese in digitale

Le applicazioni degli equilibri in soluzione

21.6 Costanti di ionizzazione di acidi e basi deboli **556**

21.7 Calcolo del pH di soluzioni di acidi e basi deboli **559**

LA CHIMICA CON METODO

7. Come si calcola il pH di una soluzione di un acido debole? **560**

8. Come si calcola il pH di una soluzione di una base debole? **561**

Ripassa con metodo **562**

Esercizi **563**

Verso l'Università **567**

Guarda e impara! **ACTIVE LEARNING** **568**

La chimica in Agenda **568**



in digitale

GUARDA!

21.1 Come si misura il pH di una soluzione?

21.2 Come si calcola il pH di una soluzione?

21.3 Come avvengono il ciclo dello zolfo e le piogge acide?

ITE **ESERCIZI INTERATTIVI**

22.1 Il pH di soluzioni saline **569**

LA CHIMICA CON METODO

1. Come si prevede l'effetto di un sale sul pH di una soluzione? **571**

2. Come si prevede l'effetto di un sale sul pH di una soluzione? **571**

3. Come si calcola il pH di una soluzione di un sale? **572**

22.2 I tamponi e la regolazione del pH **573**

LA CHIMICA CON METODO

4. Come si calcola il pH di una soluzione tampone? **574**

5. Come si determina il potere tampone? **576**

22.3 Equilibri multipli degli acidi poliprotici **578**

LA CHIMICA CON METODO

6. Come si calcola il pH di una soluzione dell'anione basico CO_3^{2-} ? **579**

22.4 Le titolazioni acido-base **580**

LA CHIMICA CON METODO

7. Come si prepara una titolazione acido-base? **581**

IN LABORATORIO **ACTIVE LEARNING**

Una titolazione colorimetrica acido-base **584**

22.5 Titolazioni di ossidoriduzione **585**

22.6 Sali insolubili ed equilibri in soluzione **586**

LA CHIMICA CON METODO

8. Come si calcola K_{ps} dai dati di solubilità molare? **588**

9. Come si calcola la solubilità molare da K_{ps} ? **589**

10. Come si calcola l'effetto dello ione comune? **591**

Ripassa con metodo **592**

Esercizi **593**

Verso l'Università **597**

Guarda e impara! **ACTIVE LEARNING** **598**

La chimica in Agenda **598**



in digitale

GUARDA!

22.1 Che cosa avviene durante una titolazione acido-base?

ITE **ESERCIZI INTERATTIVI**

L'elettrochimica

23.1 Le celle galvaniche **599****LA CHIMICA CON METODO**1. Come si descrive una cella galvanica? **603****23.2** I potenziali di cella **605****23.3** L'equazione di Nernst **608****LA CHIMICA CON METODO**2. Come si prevede il risultato delle reazioni redox? **610**3. Come si prevede la reazione e il potenziale di una cella galvanica? **610**4. Come si valuta l'effetto della concentrazione sul potenziale di cella (E_{cella})? **611****23.4** Le celle elettrolitiche **612****23.5** Stechiometria delle reazioni elettrolitiche **617****LA CHIMICA CON METODO**5. Come si calcola la massa di reagente ridotto conoscendo la corrente? **617**6. Come si calcola il tempo necessario a ridurre una certa massa di ioni? **618****CHIMICA E...**Energia dal Sole: dal termico al fotovoltaico **619****Ripassa con metodo** **620****Esercizi** **621****Verso l'Università** **625****Guarda e impara** **ACTIVE LEARNING** **626****La chimica in Agenda** **626**

in digitale

GUARDA!

23.1 Come funziona una pila?





23.2 Come si ottiene e si manifesta l'elettrolisi dell'acqua?

ITE **ESERCIZI INTERATTIVI**







La chimica nucleare

24.1 La radioattività **627****CHIMICA E...**La chimica nucleare in medicina **631****24.2** La serie di disintegrazione radioattiva e il tempo di dimezzamento **632****LA CHIMICA CON METODO**1. Come si eseguono i calcoli sul tempo di dimezzamento? **635****24.3** La conservazione della massa-energia **636****24.4** La fissione e la fusione dei nuclei **638****Ripassa con metodo** **640****Esercizi** **641****Verso l'Università** **644****La chimica in Agenda** **644****ITE** **ESERCIZI INTERATTIVI**

Sostenibilità, economia circolare e riciclo dei materiali

25.1	La sostenibilità	645	25.5	Il contributo dell'economia circolare	657
25.2	La chimica e la sostenibilità	646	 EDUCAZIONE AMBIENTALE		
	CHIMICA E...		25.6	Urban mining e riciclo dei materiali	661
	REACH: registrare, valutare e organizzare	648	 EDUCAZIONE AMBIENTALE		
			25.7	Applicazioni e materiali innovativi per la sostenibilità	669
25.3	Il problema dell'inquinamento	649	 EDUCAZIONE AMBIENTALE		
	 EDUCAZIONE AMBIENTALE			Esercizi	670
	CHIMICA E...			 ESERCIZI INTERATTIVI	
	Le polveri sottili	651			
	 EDUCAZIONE AMBIENTALE				
25.4	La gestione sostenibile delle risorse naturali	654			
	 EDUCAZIONE AMBIENTALE				

La chimica ai tempi della pandemia

	I virus: non solo biologia	U1
	Proteggersi da SARS-CoV-2	U4
	La pandemia e l'ambiente	U10
	CLIL	U17
	INDICE ANALITICO	U22
	TAVOLA PERIODICA	U32