

SOMMARIO



1 LA MATERIA, L'ENERGIA E LE MISURE

1. La chimica spiega i fenomeni della realtà che ci circonda
2. Le grandezze e il Sistema Internazionale delle unità di misura
3. La notazione scientifica è utile per esprimere numeri molto grandi o molto piccoli
4. L'incertezza di una misura si esprime attraverso le cifre significative

PER SAPERNE DI PIÙ Le operazioni con le potenze

5. Le cifre significative nei calcoli e l'arrotondamento del risultato
6. Distinguere tra massa e peso e tra volume e capacità
7. La densità di un corpo è il rapporto tra massa e volume
8. L'energia può essere utilizzata per compiere lavoro
9. Il calore e la temperatura non sono equivalenti
10. Le grandezze possono essere intensive o estensive

PER SAPERNE DI PIÙ *Errare humanum est*: gli errori nella pratica di laboratorio

FACCIAMO IL PUNTO

ESERCIZI



2 UN MODELLO PER LA MATERIA

1. Lo stato fisico di un corpo può cambiare tramite i passaggi di stato
2. La teoria corpuscolare della materia spiega i passaggi di stato
3. Un modello per i gas: particelle distanti legate da forze debolissime
4. Un modello per i liquidi: deboli forze attrattive tra particelle

LABORATORIO L'evaporazione dei liquidi

5. Un modello per i solidi: particelle fortemente legate

FACCIAMO IL PUNTO

ESERCIZI

Sei pronto per la verifica?



3 SISTEMI, MISCELE, SOLUZIONI

1. I sistemi possono essere aperti, chiusi o isolati
2. I sistemi possono essere omogenei o eterogenei
3. Le miscele sono formate da due o più componenti
4. Le soluzioni possono essere gassose, liquide o solide
5. La solubilità indica quanto soluto può sciogliersi in un solvente
6. Perché la solubilità varia al variare della pressione e della temperatura
7. La concentrazione indica quanto soluto è presente in soluzione
8. Una soluzione che si forma può assorbire o produrre calore
9. Il modello particellare spiega anche l'origine del calore di soluzione

LABORATORIO Effetto termico della dissoluzione di un solido in acqua

FACCIAMO IL PUNTO

ESERCIZI

1		IN DIGITALE
2		
3		VIDEO: COME SI FA?
4		Usare una bilancia elettronica
5		Misurare il volume di un liquido
7		Scegliere la vetreria adatta
9		Misurare la densità di un solido
12		
16		
19		LO SAI? RIPASSA CON LO SMARTPHONE
21		
22		ZIT 20 esercizi interattivi
22		
23		

29		IN DIGITALE
32		
33		VIDEO
35		I passaggi di stato
40		LO SAI? RIPASSA CON LO SMARTPHONE
41		
44		ZIT 20 esercizi interattivi
45		
50		

51		IN DIGITALE
53		
54		VIDEO
55		La preparazione di una soluzione
57		
58		LO SAI? RIPASSA CON LO SMARTPHONE
59		
63		ZIT 20 esercizi interattivi
64		
66		
66		
67		



4 DALLE MISCELE ALLE SOSTANZE PURE

1. Molte miscele eterogenee si separano con metodi meccanici
2. Le miscele omogenee si separano con metodi più impegnativi
3. La temperatura di ebollizione dipende dalla tensione di vapore e dalla pressione atmosferica
4. Le proprietà fisiche di una soluzione variano con la sua concentrazione
5. Le sostanze chimiche hanno proprietà fisiche caratteristiche e ben definite
6. Una sostanza fonde e solidifica (bolle e condensa) alla stessa temperatura
7. Il calore latente mantiene stazionaria la temperatura dei passaggi di fase

LABORATORIO La cromatografia su carta

LABORATORIO Fusione e solidificazione del tiosolfato di sodio

FACCIAMO IL PUNTO

ESERCIZI

Sei pronto per la verifica?



5 LE LEGGI DEI GAS

1. Volume, pressione e temperatura caratterizzano lo stato di un gas
2. Boyle studiò l'elasticità dell'aria e scoprì la legge isoterma
3. Charles enunciò la legge isobara
4. Gay-Lussac enunciò la legge isocora
5. Le leggi dei gas si combinano in un'unica equazione
6. Che cosa sono i gas ideali?
7. La pressione di una miscela di gas è la somma delle loro pressioni parziali
8. Le particelle di gas diversi si muovono a velocità diverse

LABORATORIO La diffusione dei gas

FACCIAMO IL PUNTO

ESERCIZI

Sei pronto per la verifica?



6 DALLE SOSTANZE ALLA TEORIA ATOMICA

1. I chimici hanno sempre cercato di capire come si formano le sostanze e di produrle artificialmente
2. Le sostanze possono essere semplici o composte
3. Ogni elemento è rappresentato da un simbolo ed è classificato nella tavola periodica
4. Le trasformazioni della materia possono essere fisiche e chimiche
5. Nelle reazioni chimiche la materia si conserva
6. Gli elementi che formano un composto sono sempre uniti nelle stesse proporzioni
7. Due elementi possono combinarsi in rapporti diversi per formare sostanze diverse
8. La teoria atomica di Dalton spiega le leggi ponderali
9. La differenza tra composti e miscele si spiega a livello microscopico
10. Sostanze formate da atomi e molecole diversi hanno proprietà differenti

FACCIAMO IL PUNTO

ESERCIZI

IV

73 **IN DIGITALE**

- 75 **VIDEO: COME SI FA?**
Filtrare un miscuglio solido-liquido
79 Ottenere l'acqua distillata
82 **VIDEO**
84 La distillazione di una soluzione
85 Temperatura e passaggi di stato
88
89 **ANIMAZIONE**
90 Modello molecolare dei passaggi di stato
91



RIPASSA CON LO SMARTPHONE
20 esercizi interattivi

99 **IN DIGITALE**

- 101 **VIDEO**
104 La misura del volume di un gas
106 Le leggi dei gas. Come varia il volume di un gas
108
110 **ANIMAZIONI**
111 Le leggi dei gas
112 **APPROFONDIMENTO**
114 Che tempo farà? I gas e la meteorologia
114
115



RIPASSA CON LO SMARTPHONE
20 esercizi interattivi

123 **IN DIGITALE**

- 124 **La tavola periodica interattiva** 
125 **VIDEO**
128 La preparazione di un composto: la legge di Proust
130
132 **LO SAI?** (Do you know?) with a smartphone and a checkmark, indicating a digital review activity.
134 **20** esercizi interattivi

135
138
140
141
142



7 MOLECOLE, FORMULE ED EQUAZIONI CHIMICHE

1. La teoria atomica di Dalton non spiega la legge di Gay-Lussac
2. Le molecole sono formate da atomi uguali o diversi
3. Le sostanze sono costituite da atomi, molecole e ioni
4. Le formule chimiche sono le «etichette» delle sostanze
5. Le reazioni chimiche si riassumono con uno schema
6. Bilanciando lo schema si ottiene un'equazione chimica

CHIMICA VERDE COP21 e trasporto *green*: quanto CO₂ stiamo risparmiando?

FACCIAMO IL PUNTO

ESERCIZI

Sei pronto per la verifica?



8 LA MOLE E LA COMPOSIZIONE PERCENTUALE DEI COMPOSTI

1. La massa atomica assoluta si esprime in kilogrammi
2. La massa atomica relativa è un numero puro
3. La massa molecolare relativa si può calcolare
4. Atomi e molecole si contano a «pacchetti»
5. Una mole contiene un dato numero (N_A) di entità elementari
6. Una mole di sostanze diverse ha massa diversa
7. La massa molare si esprime in g/mol
8. I calcoli con la mole e la costante di Avogadro
9. Dalle moli alla composizione percentuale di un composto
10. Dalla composizione percentuale di un composto alla sua formula
11. Una mole di gas diversi, a parità di temperatura e pressione, occupa lo stesso volume
12. Gas diversi hanno densità diverse
13. Dal volume molare alla costante universale R dei gas ideali

LABORATORIO Determinazione della massa di sostanze espressa in moli

FACCIAMO IL PUNTO

ESERCIZI

Sei pronto per la verifica?



9 DAGLI ATOMI AI LEGAMI

1. Tra gli atomi agiscono forze di natura elettrica
2. Gli atomi contengono cariche elettriche positive e negative
3. Crookes scopre che i raggi catodici sono particelle con carica elettrica negativa
4. Thomson e Millikan determinano carica e massa dell'elettrone
5. I raggi canale sono particelle con carica elettrica positiva
6. Il protone è la più piccola carica elettrica positiva
7. Thomson propone il primo modello di atomo strutturato
8. Rutherford bombarda gli atomi di oro con particelle alfa
9. Gli atomi hanno un nucleo positivo
10. Il numero di protoni distingue gli atomi di elementi diversi
11. Nel nucleo atomico ci sono anche i neutroni
12. Gli atomi di uno stesso elemento non sono tutti uguali

149		IN DIGITALE
151		
153		APPROFONDIMENTI
155		Storia della chimica: Amedeo Avogadro
157		Storia della chimica: Stanislao Cannizzaro
159		
161		RIPASSA CON LO SMARTPHONE
161		
162		
168		ZITE 20 esercizi interattivi

169		IN DIGITALE
170		
170		La tavola periodica interattiva
171		
172		LEZIONE INTERATTIVA
173		La mole
174		RIPASSA CON LO SMARTPHONE
175		
176		
180		ZITE 20 esercizi interattivi

184		IN DIGITALE
186		
188		
189		
190		IN DIGITALE
191		
200		
200		

201		IN DIGITALE
202		
202		La tavola periodica interattiva
204		
204		ANIMAZIONE
205		La legge di Coulomb
206		RIPASSA CON LO SMARTPHONE
206		
207		ZITE 20 esercizi interattivi
208		
209		IN DIGITALE
211		


13. Gli elettroni sono disposti a strati intorno al nucleo atomico	213
14. Gli atomi più stabili hanno lo strato di valenza completo	215
15. Gli atomi si uniscono per trasferimento o condivisione di elettroni	215
16. Il legame ionico unisce atomi con strati di valenza molto diversi	216
17. Il legame covalente può essere semplice o multiplo, puro o polare	217
FACCIAMO IL PUNTO	220
ESERCIZI	221
Sei pronto per la verifica?	227
INIZIARE A NOMINARE I COMPOSTI CHIMICI	228



10 LA CONFIGURAZIONE ELETTRONICA DEGLI ATOMI

1. I limiti del modello planetario di Rutherford e il modello atomico di Bohr	233
PER SAPERNE DI PIÙ La doppia natura della luce	234
2. Il modello atomico di Bohr per l'atomo di idrogeno	236
3. Per il principio di indeterminazione l'orbita dell'elettrone non si può definire	237
4. Gli orbitali atomici esprimono la probabilità di trovare l'elettrone in una regione dello spazio intorno al nucleo	238
5. I numeri quantici definiscono la dimensione e l'energia, la forma e l'orientamento degli orbitali atomici	238
6. La forma degli orbitali atomici è definita dal numero quantico secondario	240
7. Il numero quantico di spin definisce il moto di rotazione dell'elettrone	242
8. Il principio di esclusione di Pauli definisce il numero di elettroni in un orbitale	243
9. L'energia degli orbitali aumenta con i valori di n e di l	244
10. L'ordine di riempimento degli orbitali è definito da tre principi	246
11. La configurazione elettronica è la disposizione degli elettroni negli orbitali di un atomo	247
LABORATORIO Saggi di colorazione alla fiamma	250
FACCIAMO IL PUNTO	250
ESERCIZI	251

IN DIGITALE

La tavola periodica interattiva 

APPROFONDIMENTO
Storia della chimica:
Niels Bohr

LO SAI? RIPASSA CON LO SMARTPHONE


ZTE 20 esercizi interattivi



11 LA TAVOLA PERIODICA DEGLI ELEMENTI

1. Nella tavola di Mendeleev le proprietà degli elementi variano con la massa atomica	255
2. Nel sistema periodico le proprietà degli elementi variano con il numero atomico	257
PER SAPERNE DI PIÙ Eccezioni alla legge periodica	257
3. Il sistema periodico è costituito da sette periodi e diciotto gruppi	258
PER SAPERNE DI PIÙ La chimica dello smartphone	260
4. La configurazione elettronica esterna nello stato fondamentale è definita dal numero del gruppo	261
5. Le proprietà periodiche degli elementi sono distinte in fisiche e chimiche	263
6. Il raggio atomico diminuisce lungo un periodo e aumenta lungo un gruppo	264
7. L'energia di ionizzazione aumenta in un periodo e diminuisce in un gruppo	265
8. L'affinità elettronica è bassa negli alcalini e alta negli alogeni	269
9. L'elettronegatività aumenta in un periodo e diminuisce in un gruppo	271
10. Gli elementi si classificano in metalli, non metalli e semimetalli	272
11. Il carattere metallico diminuisce in un periodo e aumenta in un gruppo	275
LABORATORIO Proprietà chimiche dei metalli alcalini e alcalino-terrosi	276
LABORATORIO Proprietà fisiche dei metalli e dei non metalli	276
FACCIAMO IL PUNTO	277
ESERCIZI	278
Sei pronto per la verifica?	284

IN DIGITALE

La tavola periodica interattiva 

APPROFONDIMENTI
Storia della chimica:
Dmitrij Ivanovič Mendeleev

Storia della chimica:
Stanislao Cannizzaro
Gli elementi della vita

ANIMAZIONI
La tavola periodica
Energia di ionizzazione e livelli energetici

LO SAI? RIPASSA CON LO SMARTPHONE

ZTE 20 esercizi interattivi



12 I LEGAMI CHIMICI

1. I legami chimici sono forze attrattive tra atomi o tra molecole
2. La configurazione elettronica dell'ottetto è stabile
3. I legami chimici sono distinti in ionico, covalente e metallico
4. Il legame ionico si forma tra atomi di metalli e atomi di non metalli
5. Il legame covalente si forma tra atomi di non metalli uguali o diversi
6. Il legame covalente omopolare o puro si forma tra atomi dello stesso non metallo
7. Il legame covalente eteropolare o polare si forma tra atomi diversi di non metalli
8. Nel legame covalente dativo gli elettroni di legame sono forniti da un solo atomo

PER SAPERNE DI PIÙ La lunghezza e la forza del legame covalente

9. Il tipo di legame dipende dalla differenza di elettronegatività tra due atomi
10. Il legame metallico si forma tra atomi dello stesso metallo
11. I legami chimici secondari sono distinti in interazioni intermolecolari e ione-dipolo
12. Il legame a idrogeno
13. Le proprietà dell'acqua

FACCIAMO IL PUNTO

ESERCIZI



13 LA GEOMETRIA DELLE MOLECOLE

1. L'ibridazione prevede la combinazione di orbitali atomici
2. Esistono diversi tipi di ibridazione degli orbitali
3. L'atomo di carbonio si può ibridare sp , sp^2 , sp^3
4. Le formule di struttura indicano come sono disposti gli atomi
5. La risonanza: più formule di Lewis per una stessa molecola
6. La teoria VSEPR definisce la geometria delle molecole
7. La polarità delle molecole dipende da ΔE_n e dalla geometria

LABORATORIO Polarità delle molecole

FACCIAMO IL PUNTO

ESERCIZI

Sei pronto per la verifica?



14 LE PROPRIETÀ DELLE SOLUZIONI

1. La tendenza al massimo disordine spinge i soluti a disciogliersi nei solventi
2. Un soluto si scioglie in un solvente se è simile al solvente
3. La solubilità di solidi e liquidi in acqua dipende dalla temperatura e dalla natura del soluto

LABORATORIO Miscibilità dei liquidi

4. La solubilità di un gas in acqua dipende anche dalla pressione
5. L'acqua dissocia i solidi ionici e dissolve i solidi molecolari polari
6. La concentrazione delle soluzioni indica la quantità di soluto
7. Come diluire le soluzioni concentrate
8. Le proprietà colligative dipendono dal numero di particelle di soluto
9. L'abbassamento della tensione di vapore
10. L'innalzamento del punto di ebollizione

285
286
287
288
291
292
295
298
301
302
304
303
307
310
312
313



IN DIGITALE

La tavola periodica interattiva



APPROFONDIMENTO

La conducibilità in un acquario

ANIMAZIONI

Il legame chimico e il legame metallico
Il legame covalente



RIPASSA CON LO SMARTPHONE

ZTE 20 esercizi interattivi

317
318
321
322
325
326
329
331
331
332
336



IN DIGITALE



RIPASSA CON LO SMARTPHONE

ZTE 20 esercizi interattivi

337
338
339
343
344
347
348
353
354
356
358



IN DIGITALE

APPROFONDIMENTI

Storia della chimica:
Jacobus Henricus van't Hoff
Il tasso alcolemico

VIDEO IN LABORATORIO

Dissoluzione del solfato rameico anidro
Dissoluzione e concentrazione di una soluzione
La preparazione di una soluzione

11. L'abbassamento del punto di congelamento

12. La pressione osmotica

FACCIAMO IL PUNTO

ESERCIZI

Sei pronto per la verifica?



15 LA NOMENCLATURA

1. Il numero di ossidazione e le regole per calcolarlo
2. Come scrivere le formule dei composti a partire dai numeri di ossidazione
3. La IUPAC fissa le regole della nomenclatura sistematica
4. La nomenclatura dei composti binari
5. I composti binari dell'ossigeno sono gli ossidi, i perossidi e i superossidi
6. I composti binari dell'idrogeno sono gli idruri
7. I sali binari sono formati da un metallo e da un non metallo
8. Gli idrossidi sono composti ternari formati da un catione e dallo ione idrossido
9. Gli ossoacidi sono formati da idrogeno, non metallo e ossigeno
10. Gli ossoanioni si formano dagli ossoacidi che rilasciano H^+
11. I sali degli ossoacidi sono costituiti da cationi metallici e ossoanioni
12. I composti del cromo e del manganese

PER SAPERNE DI PIÙ La nomenclatura in un'etichetta

FACCIAMO IL PUNTO

ESERCIZI



16 LE REAZIONI CHIMICHE

1. Le reazioni si rappresentano attraverso le equazioni chimiche
2. Il bilanciamento delle reazioni osserva la legge di conservazione della massa
3. Esistono diversi tipi di reazioni chimiche
4. L'equazione ionica netta evidenzia gli ioni che partecipano alla reazione
5. La stechiometria descrive gli aspetti quantitativi delle reazioni
6. Stabilire le quantità di reagenti e prodotti in una reazione
7. Il reagente limitante determina la quantità dei prodotti di una reazione
8. La resa di una reazione è la quantità di prodotto che si forma

CHIMICA VERDE *Green chemistry*: la chimica sostenibile

LABORATORIO Reazioni chimiche

FACCIAMO IL PUNTO

ESERCIZI

Sei pronto per la verifica?

CHEMISTRY HIGHLIGHTS Periodic Properties

Indice analitico

I pittogrammi di pericolo


VIII

360 VIDEOLEZIONE
360 Preparare, usare e diluire
364 una soluzione con una
364 data concentrazione

365  RIPASSA
372 CON LO SMARTPHONE

20 esercizi interattivi

373  IN DIGITALE

376 La tavola periodica 
376 interattiva

379 APPROFONDIMENTO
382 Dal *nomenclator* alla
386 IUPAC

387 VIDEOLEZIONE
389 Assegnare i numeri di
390 ossidazione

393  RIPASSA
395 CON LO SMARTPHONE

20 esercizi interattivi

397

398

399

400

405  IN DIGITALE

406 VIDEO: COME SI FA?
408 Manipolare i reagenti
415 chimici

417 VIDEO IN LABORATORIO
418 Combustione di un nastro
419 di magnesio / Reazione
421 del potassio in acqua /

423 Raccolta dell'idrogeno
425 gassoso / Precipitazione
425 dello ioduro di piombo

425 / Precipitazione del
426 bromuro di piombo

426 ANIMAZIONE
432 Il bilanciamento di una
reazione chimica

VIDEOLEZIONE
Bilanciare le equazioni
chimiche (non redox)
Determinare il reagente
limitante e la resa di una
reazione

 RIPASSA
CON LO SMARTPHONE

20 esercizi interattivi

Mat1

Mat10

Mat16