

Sommario



7

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

PER SAPERNE DI PIÙ Lo spettrometro di massa

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 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 possiedono densità diverse
13. Dal volume molare alla costante universale R dei gas ideali

LABORATORIO Preparare campioni contenenti definite quantità di sostanza

CHIMICA VERDE Valutare la qualità dell'aria

CONCETTI IN MAPPA

METTITI ALLA PROVA

IN DIGITALE

Video Come è fatta la tavola periodica?

Chimica in 3D Come funziona lo spettrometro di massa?

Video che cosa significa mole in chimica?

App La tavola periodica interattiva

Video Come si costruisce uno spettroscopio?



20 esercizi
interattivi



8

DAGLI ATOMI AI LEGAMI

1. Tra gli atomi agiscono forze di natura elettrica	185
2. Gli atomi contengono cariche elettriche positive e negative	186
3. Crookes scopre che i raggi catodici sono particelle con cariche elettriche negative	186
4. Thomson e Millikan determinano carica e massa dell'elettrone	188
5. Il protone è la più piccola carica elettrica positiva	189
6. Thomson propone il primo modello di atomo strutturato	189
7. Rutherford bombarda gli atomi di oro con particelle alfa	190
8. Gli atomi hanno un nucleo positivo	190

9. Il numero di protoni distingue gli atomi di elementi diversi	192
10. Nel nucleo atomico ci sono anche i neutroni	193
11. Gli atomi di uno stesso elemento non sono tutti uguali	195
12. La forza nucleare trattiene i protoni e i neutroni nel nucleo	197
13. I nuclei instabili emettono radiazioni nucleari	198
CHIMICA IN NATURA Gli effetti biologici delle radiazioni	199
14. Il decadimento radioattivo trasforma un nucleo instabile in un nucleo stabile	199
PER SAPERNE DI PIÙ Il radon-222	203
PER SAPERNE DI PIÙ Il difetto di massa corrisponde all'energia liberata per formare un nucleo atomico	205
15. La fissione e la fusione nucleare liberano energia	205
CHIMICA IN NATURA Gli isotopi radioattivi hanno diversi impieghi in ambito scientifico	208
CONCETTI IN MAPPA	209
METTITI ALLA PROVA	210

IN DIGITALE

Video Come si comportano le cariche elettriche?
Chimica in 3D Come è stato scoperto l'elettrone? Come è stata misurata la carica dell'elettrone?
Chimica in 3D Come è stato scoperto il nucleo?
Video Che cosa sono gli isotopi e il decadimento?
Chimica in 3D Come funziona lo spettrometro di massa?



9

IL MODELLO ATOMICO QUANTO-MECCANICO

1. Il modello planetario di Rutherford non è stabile	217
PER SAPERNE DI PIÙ La doppia natura della luce	218
2. Il modello atomico di Bohr definisce le orbite dell'elettrone	220
3. Il principio di indeterminazione non permette di definire l'orbita dell'elettrone	221
4. Il modello quanto-meccanico definisce l'orbitale	222
5. I numeri quantici definiscono i parametri degli orbitali atomici	222
6. La forma e i simboli degli orbitali atomici	224
7. Il numero quantico di spin definisce il moto di rotazione dell'elettrone	226
8. Il principio di esclusione di Pauli definisce il numero di elettroni in un orbitale	227
9. L'energia degli orbitali aumenta con i valori di n e di ℓ	228
10. La disposizione degli elettroni negli orbitali è definita dal principio di Aufbau	230
11. La configurazione elettronica rappresenta la disposizione degli elettroni negli orbitali di un atomo	231
LABORATORIO Saggi di colorazione alla fiamma	234
CONCETTI IN MAPPA	235
METTITI ALLA PROVA	236

IN DIGITALE

Video Perché alcune sostanze colorano la fiamma?





10

LA TAVOLA PERIODICA DEGLI ELEMENTI

1. Nella tavola di Mendeleev le proprietà degli elementi variano con la massa atomica	241
2. Nel sistema periodico, le proprietà degli elementi variano con il numero atomico	243
3. Il sistema periodico è costituito da sette periodi e diciotto gruppi	244
PER SAPERNE DI PIÙ La chimica dello smartphone	246
4. La configurazione elettronica esterna nello stato fondamentale è definita dal numero del gruppo	247
5. Le proprietà periodiche degli elementi sono distinte in fisiche e chimiche	249
6. Il raggio atomico diminuisce in un periodo e aumenta in un gruppo	249
7. L'energia di ionizzazione è l'energia necessaria per allontanare un elettrone	251
8. I valori di affinità elettronica dipendono dalla configurazione elettronica esterna	255
9. L'elettronegatività è la tendenza ad attirare elettroni	257
10. Gli elementi si classificano in metalli, non metalli e semimetalli	258
11. Il carattere metallico e non metallico degli elementi	261
CONCETTI IN MAPPA	262
METTITI ALLA PROVA	263

IN DIGITALE

- Video** Come è fatta la tavola periodica?
Video Come varia il volume atomico nella tavola periodica?
Video Come varia l'elettronegatività nella tavola periodica?
Video Che cosa sono l'energia di ionizzazione e i livelli energetici?



20 esercizi interattivi **ZTE**



11

I LEGAMI CHIMICI PRIMARI

1. I legami chimici sono distinti in primari e secondari	269
2. La configurazione elettronica dell'ottetto è stabile	270
3. I legami chimici primari sono distinti in ionico, covalente e metallico	271
4. Il legame ionico si forma tra atomi di metalli e atomi di non metalli	272
5. Il legame covalente si forma tra atomi di non metalli uguali o diversi	275
6. Il legame covalente omopolare o puro si forma tra due atomi uguali o diversi di non metalli	277
7. Il legame covalente eteropolare o polare si forma tra atomi diversi di non metalli	279
8. Nel legame covalente dativo gli elettroni di legame sono forniti da un solo atomo	283
PER SAPERNE DI PIÙ La lunghezza e la forza del legame covalente	285
9. Il tipo di legame dipende dalla differenza di elettronegatività tra due atomi	286
10. Il legame metallico si forma tra atomi dello stesso metallo	288
LABORATORIO Il legame chimico negli alogenuri d'argento	290
CONCETTI IN MAPPA	291
METTITI ALLA PROVA	292

IN DIGITALE

- Video** Come è strutturata la tavola periodica?
Che cosa osservò Mendeleev?
Video Che cosa sono il legame ionico e il legame metallico?
Video Come si forma il legame ionico?
Video Come si forma il legame covalente?
Video Che cos'è il legame covalente?
Video Come si forma il legame metallico?



20 esercizi interattivi **ZTE**



12

L'IBRIDAZIONE E I LEGAMI CHIMICI SECONDARI

1. L'ibridazione è la combinazione di orbitali atomici	297
2. Gli orbitali ibridi sono orbitali atomici con la stessa forma ed energia	298
3. L'atomo di carbonio si può ibridare sp , sp^2 , sp^3	302
4. L'ibridazione tra un orbitale s e gli orbitali p e d è di tipo sp^3d ed sp^3d^2	303
PER SAPERNE DI PIÙ L'ibridazione nelle molecole dell'acqua e dell'ammoniaca	305
5. Le formule di struttura indicano come si legano gli atomi	306
6. Una formula molecolare si può rappresentare con due o più formule di Lewis	308
7. La teoria VSEPR definisce la geometria delle molecole	309
8. La polarità dipende dalla differenza di elettronegatività e dalla geometria	313
9. I legami chimici secondari sono distinti in interazioni intermolecolari e ione-dipolo	315
CONCETTI IN MAPPA	320
METTITI ALLA PROVA	321

IN DIGITALE

Video Qual è l'ibridazione del carbonio?
Video Che cos'è la teoria VSEPR?
Video Le proprietà dell'acqua
Video Quali sono gli effetti della polarità delle molecole?



13

LA NOMENCLATURA

1. Il numero di ossidazione definisce il nome e la formula di un composto	327
2. I composti hanno un nome tradizionale e un nome IUPAC	330
3. Determinare la formula di un composto binario	331
4. Gli ossidi sono i composti binari dell'ossigeno	331
5. Gli idruri sono i composti binari dell'idrogeno	335
6. I sali di idracidi sono distinti in neutri e acidi	337
7. Gli idrossidi sono composti ionici caratterizzati dallo ione OH^-	339
8. Gli ossiacidi sono composti ternari formati da idrogeno, non metallo e ossigeno	341
9. I sali di ossiacidi sono distinti in neutri e acidi	345
PER SAPERNE DI PIÙ I sali basici, idrati e doppi	348
10. Il cromo e il manganese si comportano da metalli e da non metalli	349
AGENDA 2030 La nomenclatura in un'etichetta	350
CONCETTI IN MAPPA	350
METTITI ALLA PROVA	351

IN DIGITALE

Video Come si assegnano i numeri di ossidazione?
Video Come si nominano i composti binari?





14

LE SOLUZIONI

1. Le soluzioni sono sistemi omogenei 357
2. La solubilizzazione di un soluto aumenta la stabilità del sistema 358
3. Le soluzioni gassose sono sistemi disordinati 359
4. Le soluzioni di un gas in un liquido sono sistemi in equilibrio 359
5. La solubilità di un liquido in un liquido dipende dalla polarità o apolarità dei due liquidi 362
- LABORATORIO** Miscibilità dei liquidi 364
6. Le soluzioni di un solido in acqua 365
7. Le soluzioni solide sono le leghe 368
8. La concentrazione di una soluzione indica la quantità del soluto **PER SAPERNE DI PIÙ** Le percentuali massa/volume e massa/massa sono legate dalla densità 369
- CHIMICA IN NATURA** La concentrazione ppm e la celiachia 371
9. La diluizione di una soluzione concentrata 372
10. Le proprietà colligative dipendono dalla concentrazione della soluzione 377
11. La tensione di vapore di una soluzione è minore di quella di un solvente 379
12. La temperatura di ebollizione di una soluzione è maggiore di quella del solvente 380
13. La temperatura di solidificazione di una soluzione è minore di quella del solvente 383
14. L'osmosi è il flusso delle molecole di un solvente attraverso una membrana semipermeabile 385

CONCETTI IN MAPPA**METTITI ALLA PROVA**

15

LE REAZIONI CHIMICHE

1. In una reazione chimica si formano legami chimici 397
2. In una reazione, la massa dei reagenti deve essere uguale alla massa dei prodotti 399
3. Le reazioni chimiche sono di diverso tipo 402
4. L'equazione ionica netta evidenzia gli ioni che partecipano alla reazione 408
5. La stechiometria definisce gli aspetti quantitativi delle reazioni 410
6. Stabilire le quantità di reagenti e prodotti in una reazione 411
7. Il reagente limitante determina la quantità dei prodotti di una reazione 413
8. La resa di una reazione è la quantità di prodotto che si forma 415

LABORATORIO Reazioni chimiche**CHIMICA VERDE** *Green Chemistry*: la chimica sostenibile**CONCETTI IN MAPPA****METTITI ALLA PROVA****IN DIGITALE**

- Video** Da che cosa dipende la solubilità?  20 esercizi **interattivi** 
- Video** Come si misura il volume di un liquido?  20 esercizi **interattivi** 
- Video** Come si formano i cristalli da una soluzione?  20 esercizi **interattivi** 
- Video** Com'è fatta una soluzione?  20 esercizi **interattivi** 
- Video** Come si prepara una soluzione?  20 esercizi **interattivi** 
- Video** Come si prepara e si diluisce una soluzione?  20 esercizi **interattivi** 

IN DIGITALE

- Video** Come si manipolano i reagenti chimici?  20 esercizi **interattivi** 
- Video** Come si bilancia una reazione chimica?  20 esercizi **interattivi** 
- Video** Come si bilanciano le equazioni chimiche?  20 esercizi **interattivi** 
- Video** Come si riconosce una reazione di ossido-riduzione?  20 esercizi **interattivi** 
- Video** Che cosa sono le reazioni di ossido-riduzione?  20 esercizi **interattivi** 
- Video** Che cosa sono le reazioni di sintesi?  20 esercizi **interattivi** 
- Video** Che cosa sono le reazioni di doppio scambio?  20 esercizi **interattivi** 
- Video** Come si determinano il reagente limitante e la resa di una reazione?  20 esercizi **interattivi** 