

Sommario

Agenda 2030 ed Educazione Civica

1

UNITÀ 1

La chimica e le grandezze

1	La chimica: una risorsa per il pianeta	2
2	Il metodo sperimentale	3
	Sperimenta! La formazione della ruggine	4
	Appunti di matematica Operazioni con le potenze	7
	Appunti di matematica Multipli e sottomultipli	8
3	Le grandezze fisiche	9
4	Le grandezze fondamentali	10
5	Alcune grandezze derivate	14
	Sperimenta! Misura della densità dei liquidi e dei solidi	15
6	Le cifre significative	19
	Guarda, modifica e ripassa	22
	Verifica	24

UNITÀ 2

La materia e le sue trasformazioni

1	Gli stati fisici della materia	30
2	I passaggi di stato	32
	Sperimenta! Il filo nel ghiaccio	34
	Sperimenta! La misura del punto di ebollizione	35
3	La natura corpuscolare della materia	37
4	Le sostanze pure	38
5	Miscela omogenee ed eterogenee	39
6	La separazione delle miscele	41
7	Trasformazioni fisiche e trasformazioni chimiche	46
8	Composti ed elementi costituiscono la materia	47
9	Le formule chimiche	49
	Il tuo percorso di Educazione Civica Piccole particelle, un grande problema	50
	Guarda, modifica e ripassa	52
	Verifica	54

UNITÀ 3

Dalle leggi ponderali alla mole

1	La legge di conservazione della massa	60
	Sperimenta! Lavoisier frizzante	61
2	Il principio di conservazione dell'energia	61
	Appunti di matematica Proporzioni e percentuali	64
3	La legge delle proporzioni definite	65
4	La legge delle proporzioni multiple	66
5	La teoria atomica di Dalton	67
6	La teoria atomico-molecolare	69
7	Massa atomica e massa molecolare	71
	Appunti di matematica Le equazioni: ricavare la formula inversa	73
8	La mole	74
9	La massa molare	76
10	Il volume dei gas	78
11	Lo schema a Y	79
12	Formula e composizione di un composto	80
13	Le equazioni chimiche	83
	Chimica e ambiente Piccole impurezze o grandi preoccupazioni?	85
	Il tuo percorso di Educazione Civica La nostra impronta di CO ₂	86
	Guarda, modifica e ripassa	88
	Verifica	90

CONTENUTI DIGITALI INTEGRATIVI

Video

- Passare a unità di misura più comode
- Passare da un'unità di misura a un'altra
- La misura del volume nei liquidi
- Misure ed errori
- La fotosintesi in laboratorio

CONTENUTI DIGITALI INTEGRATIVI

Video

- Curva di riscaldamento e curva di raffreddamento
- La sublimazione
- Sublimazione e transizione di stato
- Ingabbiare l'aria • Distillazione
- Tecniche di separazione: filtrazione e distillazione
- Miscugli omogenei e miscugli eterogenei
- Segnali di avvenuta reazione chimica
- Miscugli e composti
- Cromatografia su carta

CONTENUTI DIGITALI INTEGRATIVI

Video

- Verifica della legge di Lavoisier
- La legge di Proust
- La composizione dei composti
- Moli e numero di Avogadro
- Le grandezze del chimico
- Il volume molare
- Il volume dei gas
- La legge universale dei gas
- Com'è composta?

Approfondimento

Perché il numero di Avogadro è così importante


UNITÀ 4 Le soluzioni 96

- 1 Soluti e solventi 96
- 2 La dissoluzione delle sostanze 97
- 3 La solubilità dei solidi 98
- 4 La solubilità dei gas 99
- 5 La concentrazione delle soluzioni 100
- 6 La diluizione delle soluzioni 104
- 7 Le proprietà colligative 105
 - Sperimentale!** Osserviamo l'osmosi usando acqua e sale 109
-  **Chimica e ambiente** Filtrazione e osmosi inversa 110
- 8 Le dispersioni colloidali 111
 - Guarda, modifica e ripassa** 112
 - Verifica** 114

UNITÀ 5 La struttura dell'atomo 122

- 1 Attrazione e repulsione tra cariche elettriche 122
- 2 La scoperta dei raggi catodici 123
- 3 Il modello atomico di Thomson 124
- 4 Il modello atomico di Rutherford 125
- 5 Le particelle della materia 127
- 6 Gli isotopi degli elementi 129
- 7 I radionuclidi 131
- 8 I decadimenti radioattivi 132
- 9 Le reazioni nucleari 133
 -  **Chimica e ambiente** La fusione: l'energia delle stelle 134
- 10 La doppia natura della luce 135
- 11 Spettri continui e a righe 136
 - Sperimentale!** Arcobaleno in casa 137
- 12 I segnali degli atomi 137
- 13 Bohr e la quantizzazione dell'atomo 138
- 14 L'energia di ionizzazione 141
- 15 La conferma dei livelli di energia 142
 - Guarda, modifica e ripassa** 144
 - Verifica** 146

UNITÀ 6 Elettroni e tavola periodica 152

- 1 Elettroni e onde 152
 - Sperimentale!** Lo zoom non sempre funziona 154
- 2 Il modello quantomeccanico 154
- 3 I numeri quantici 155
- 4 L'organizzazione degli orbitali 156
- 5 La configurazione elettronica 157
- 6 I periodi della tavola periodica 159
- 7 I gruppi della tavola periodica 161
- 8 Le proprietà periodiche 162
 -  **Chimica e ambiente** La chimica per le auto elettriche 167
 - Guarda, modifica e ripassa** 168
 - Verifica** 170

CONTENUTI DIGITALI INTEGRATIVI

Video

- Cristallizzazione
- Da una concentrazione all'altra
- Prepariamo le soluzioni
- Gli effetti dell'alcol sul nostro corpo

Approfondimento

L'importanza dei sistemi colloidali

CONTENUTI DIGITALI INTEGRATIVI

Video

- Joseph John Thomson
- Ernest Rutherford
- Marie Curie
- Il calcolo della massa atomica
- L'energia di ionizzazione
- Usiamo la luce

Approfondimento

Come si spiegano questi numeri?

CONTENUTI DIGITALI INTEGRATIVI

Video

- Werner Karl Heisenberg
- L'atomo in 3D
- La configurazione elettronica
- Dmitrij Ivanovič Mendeleev
- I sali minerali nell'alimentazione
- Le parti dello smartphone

App

Tavola periodica interattiva

Approfondimento

L'evoluzione del sistema periodico

UNITÀ 7
I legami e la forma delle molecole 176

1 Legami e stabilità energetica 176

2 Come si formano i legami 177
Sperimenta con Avogadro!
Le formule di Lewis 178

3 Legami primari e secondari 178

4 Il legame covalente 179
Sperimenta con Avogadro!
I legami multipli 181

5 Il legame ionico 183

6 Il legame metallico 184

7 Le forze intermolecolari 185

 **Chimica e ambiente** Il peso dell'invisibile: il bioaccumulo dei metalli 188

8 La struttura delle molecole 189
Sperimenta con Avogadro!
La geometria delle molecole e la teoria VSEPR 191
Sperimenta! Coppie elettroniche e palloncini 191

9 La risonanza 192

10 L'ibridizzazione 193

11 La polarità delle molecole 196
Sperimenta con Avogadro!
La polarità delle molecole 197

■ **Guarda, modifica e ripassa** 198


■ **Verifica** 200

UNITÀ 8
Le proprietà della materia 206

1 Lo stato gassoso 206
Sperimenta! Quanto cambia il volume al diminuire della temperatura? 210

2 Lo stato liquido 216
Sperimenta con Avogadro!
Struttura e proprietà dell'acqua 217
Sperimenta! È qui la festa? 221
Sperimenta! Quanto conduce? 223

3 Lo stato solido 226
Sperimenta con Avogadro!
La struttura del cloruro di sodio 228
Sperimenta con Avogadro!
La struttura della grafite 231

 **Chimica e ambiente** Luci LED e risparmio energetico 233

■ **Guarda, modifica e ripassa** 234

■ **Verifica** 236

UNITÀ 9
Nomenclatura e reazioni 242

1 Le formule chimiche 242


2 Il numero di ossidazione 243

3 Le nomenclature dei composti chimici 245

4 I composti binari 245

5 Composti ternari e quaternari 250

6 Le reazioni chimiche 255
Sperimenta! Aceto e bicarbonato 258

 **Il tuo percorso di Educazione Civica**
Metalli dagli oceani? 260

■ **Guarda, modifica e ripassa** 262

■ **Verifica** 264

CONTENUTI DIGITALI INTEGRATIVI

Attività Avogadro

- Le formule di Lewis
- I legami multipli
- La geometria delle molecole e la teoria VSEPR
- La polarità delle molecole

Video

- Formule di Lewis delle molecole
- Un legame molto poco secondario
- La struttura delle molecole
- Meglio il cerchio della linea

Approfondimenti

- Immagini dal nanomondo: il microscopio a forza atomica
- Il legame chimico: una catena di idee
- Regole per scrivere le formule limite di risonanza

CONTENUTI DIGITALI INTEGRATIVI

Attività Avogadro

- Struttura e proprietà dell'acqua
- La struttura del cloruro di sodio
- La struttura della grafite

Video

- Leggi dei gas e verifica della legge di Gay-Lussac
- La legge di Boyle-Mariotte
- La legge di Charles
- La legge di Gay-Lussac
- Misura della tensione superficiale
- A ciascuno il suo... solido!
- Gabbia per odori

Approfondimento

I cristalli: dai minerali alle strutture biologiche




CONTENUTI DIGITALI INTEGRATIVI

Video

- Reazioni che danno luogo alla formazione di sali
- Reazioni di sintesi e decomposizione
- Classificazione delle reazioni chimiche: reazioni di scambio
- Reazioni di doppio scambio
- Cosa usiamo per fare le pulizie?

Approfondimento

I pigmenti pittorici: un particolare gruppo di composti chimici

UNITÀ 10		UNITÀ 11		UNITÀ 12	
Le quantità nelle reazioni	270	La termodinamica delle reazioni	294	Cinetica ed equilibrio chimico	318
1 Le quantità nelle reazioni chimiche	270	1 Reazioni spontanee e non spontanee	294	1 Reazioni e tempo	318
2 I calcoli stechiometrici	272	2 L'entalpia	295	2 Come influenzare la velocità di una reazione	320
3 Il reagente limitante	274	3 Reazioni esotermiche ed endotermiche	297	Sperimentale! Bollicine e temperatura	322
Sperimentale! A caccia del reagente limitante	275	Sperimentale! Reazioni esotermiche ed endotermiche	298	3 La legge cinetica	323
4 Resa percentuale ed economia atomica	277	4 Le entalpie di formazione	298	4 La teoria delle collisioni	324
5 Le reazioni in soluzione acquosa	279	5 Entalpia e spontaneità	301	5 Lo stato di transizione	326
6 Le equazioni ioniche nette	280	6 L'entropia	302	6 I catalizzatori	327
 Il tuo percorso di Educazione Civica La Green Chemistry	282	 Il tuo percorso di Educazione Civica Idrogeno multicolore	308	 Chimica e ambiente I catalizzatori aiutano il nostro ambiente	329
■ Guarda, modifica e ripassa	284	■ Guarda, modifica e ripassa	310	7 L'equilibrio chimico	330
■ Verifica	286	■ Verifica	312	8 Il principio di Le Châtelier	336
				9 Il prodotto di solubilità	339
				■ Guarda, modifica e ripassa	342
				■ Verifica	344

CONTENUTI DIGITALI INTEGRATIVI**Video**

- Perché si bilancia una reazione
- I calcoli stechiometrici
- Il reagente limitante
- Reagente limitante
- Il variegato mondo delle reazioni

CONTENUTI DIGITALI INTEGRATIVI**Video**

- Reazioni esotermiche ed endotermiche
- Positivo o negativo?
- Spontaneità di una reazione
- Clima, soluzioni ingegneristiche per ridurre le emissioni inquinanti

Approfondimento

Energia interna ed entalpia

CONTENUTI DIGITALI INTEGRATIVI**Video**

- Fattori che influenzano la velocità di reazione
- Sia la luce!
- Determinare in quale direzione procede la reazione
- Da solubilità a prodotto di solubilità
- L'ultima ape

Approfondimento

Composti di coordinazione

UNITÀ 13 Acidi e basi 350

1	La prima definizione di acidi e basi	350
2	Le nuove definizioni	352
3	L'autoprotolisi dell'acqua	355
	Appunti di matematica I logaritmi	356
4	Il pH	357
5	La forza di acidi e basi	359
6	La direzione di un equilibrio acido-base	362
7	L'idrolisi salina	362
8	Le soluzioni tampone	364
9	Il calcolo del pH per acidi, basi e soluzioni tampone	365
10	Misurare il pH	367
	Sperimentale! I colori dei fiori	368
11	Le titolazioni	369
	Chimica e ambiente Acidità: quando a soffrirne sono gli oceani	371
	Guarda, modifica e ripassa	372
	Verifica	374

CONTENUTI DIGITALI INTEGRATIVI

Video

- Soluzioni tampone
- Calcolo del pH di una base forte
- Calcolo del pH di un acido debole
- Misura dell'acidità degli alimenti liquidi
- Il pH attorno a noi

Approfondimenti

- Origine dei termini "acido" e "base"
- Significato e importanza del pH
- Il logaritmo complica o semplifica?
- Superacidi e superbasi: fuori ogni scala
- Calcolo del pH: esempi svolti

UNITÀ 14 Le ossidoriduzioni e l'elettrochimica 380

1	I numeri di ossidazione nelle reazioni chimiche	380
2	Le reazioni redox	381
3	La variazione del numero di ossidazione	383
	Sperimentale! Il crepitio misterioso	384
4	Il metodo delle semireazioni	384
5	Bilanciare in ambiente acido	386
6	Bilanciare in ambiente basico	387
7	La dismutazione: lo stesso elemento si ossida e si riduce	388
8	Le pile	389
9	La forza elettromotrice di una pila	390
10	I potenziali reali: l'equazione di Nerst	393
11	L'elettrolisi	395
	Sperimentale! Idrogeno e ossigeno dall'acqua	396
12	Le leggi di Faraday	397
13	La corrosione dei metalli	399
	Chimica e ambiente L'evoluzione delle pile: da Volta ai motori a idrogeno	401
	Guarda, modifica e ripassa	402
	Verifica	404

CONTENUTI DIGITALI INTEGRATIVI

Video

- Gli stati di ossidazione del manganese
- Il potere ossidante degli acidi forti
- Bilanciamenti redox
- Costruzione di una pila: rame/zinco
- Anodo catodo e fem
- Michael Faraday
- Non solo cloro

Approfondimento

Le redox del metabolismo

UNITÀ 15 La chimica del carbonio 412

1	Le molte facce del carbonio	412
2	Ibridizzare per aumentare l'efficienza	413
3	I legami carbonio-carbonio	414
4	Gli isomeri	416
	Sperimentale con Avogadro! Gli stereoisomeri: un esempio di isomeri geometrici	418
5	Gli idrocarburi	419
6	Gli idrocarburi saturi: gli alcani	420
7	Gli idrocarburi insaturi: gli alcheni	423
8	Gli idrocarburi insaturi: gli alchini	424
9	Gli idrocarburi aromatici	425
10	I gruppi funzionali	428
11	Gli alogenuri alchilici	429
12	Gli alcoli	429
13	I fenoli	430
14	Gli eteri	430
15	I composti carbonilici: aldeidi e chetoni	432
16	Le ammine	433
17	Gli acidi carbossilici	434
18	I materiali polimerici	436
	Guarda, modifica e ripassa	438
	Verifica	440

CONTENUTI DIGITALI INTEGRATIVI

Attività Avogadro

- Gli isomeri di struttura
- Gli stereoisomeri: un esempio di conformeri
- Gli stereoisomeri: un esempio di isomeri geometrici
- Gli stereoisomeri: un esempio di isomeri ottici
- Alcano, alchene, alchino: una questione di legami
- Gruppi funzionali: aldeidi e chetoni
- Gruppi funzionali: acidi organici e derivati

Video

- Friedrich Wöhler
- Virgole e trattini
- Kathleen Lonsdale
- Tutti pazzi per il fluoro

UNITÀ 16 online - Le biomolecole 437

Materiali per il docente D1-D48

CONTENUTI DIGITALI INTEGRATIVI COMUNI A TUTTE LE UNITÀ

Mappa modificabile

Esercizi svolti

Audiosintesi

HUB test

Presentazione LIM

Glossario in inglese