

# SOMMARIO



## 17 LA TERMODINAMICA E LA TERMOCHIMICA

1. L'energia nelle reazioni chimiche si trasforma
2. Il calore di reazione è energia termica liberata o assorbita da una reazione
3. Il primo principio della termodinamica definisce la variazione di energia interna
4. L'entalpia è l'energia totale di un sistema

**PER SAPERNE DI PIÙ** L'entalpia nei viventi

5. Il secondo principio della termodinamica e il massimo disordine
6. L'entropia è una misura del grado di disordine di un sistema

**PER SAPERNE DI PIÙ** L'entropia nei viventi

7. La spontaneità di una reazione dipende dalla variazione di energia libera

**LABORATORIO** Reazioni esotermiche ed endotermiche

**FACCIAMO IL PUNTO**

**ESERCIZI**

433

435

438

439

447

447

448

448

451

455

455

456



**IN DIGITALE**

**ANIMAZIONE**

Equilibrio termico ed energia termica

**APPROFONDIMENTI**

CO<sub>2</sub> e riscaldamento globale / La termodinamica nell'industria

**VIDEO IN LABORATORIO**

Reazioni esotermiche ed endotermiche



RIPASSA CON LO SMARTPHONE

**ZTE** 20 esercizi interattivi



## 18 LA CINETICA CHIMICA

1. Il fattore tempo è determinante per il decorso delle reazioni chimiche
2. La teoria delle collisioni: in una reazione atomi e molecole si urtano
3. Il complesso attivato: uno stato di transizione con energia potenziale maggiore di quella dei reagenti
4. La velocità di reazione dipende da diversi fattori
5. Velocità di reazione e concentrazione dei reagenti sono legati dall'equazione cinetica

**PER SAPERNE DI PIÙ** Il meccanismo di reazione

**PER SAPERNE DI PIÙ** Gli enzimi: catalizzatori biologici

**LABORATORIO** Velocità di reazione

**PER SAPERNE DI PIÙ** Gli enzimi per il restauro *green*

**FACCIAMO IL PUNTO**

**ESERCIZI**

461

464

464

466

466

468

470

474

477

478

479

479

480



**IN DIGITALE**

**APPROFONDIMENTO PDF**

La catalisi nell'industria

**VIDEO IN LABORATORIO**

Clock reactions: reazioni a tempo



RIPASSA CON LO SMARTPHONE

**ZTE** 20 esercizi interattivi



## 19 L'EQUILIBRIO CHIMICO

1. Le reazioni chimiche possono essere irreversibili o reversibili
2. Le reazioni reversibili raggiungono l'equilibrio
3. La costante di equilibrio fornisce informazioni qualitative e quantitative
4. Il verso di svolgimento di una reazione chimica è definito dal quoziente di reazione

**PER SAPERNE DI PIÙ** La relazione tra la variazione di energia libera e la costante di equilibrio

485

487

493

494

499



**IN DIGITALE**

**ANIMAZIONE**

Lo stato di equilibrio

**LABORATORIO**

Il principio di Le Châtelier

5. Il principio di Le Châtelier definisce la posizione dell'equilibrio quando cambiano le condizioni del sistema

**PER SAPERNE DI PIÙ** La reazione reversibile tra l'emoglobina e l'ossigeno

6. La presenza di un catalizzatore in un sistema all'equilibrio  
7. Nelle reazioni a completamento l'equilibrio è spostato a destra

**FACCIAMO IL PUNTO**

**ESERCIZI**

Sei pronto per la verifica?



## 20 GLI ACIDI E LE BASI

1. La reazione di dissociazione ionica consiste nella formazione di ioni di carica opposta  
2. I composti che in acqua si dissociano in ioni sono elettroliti  
3. Gli acidi e le basi si identificano per le diverse proprietà

**PER SAPERNE DI PIÙ** Acidi e basi nei viventi

4. La teoria di Arrhenius: gli acidi in acqua liberano ioni  $H^+$ , le basi ioni  $OH^-$   
5. La teoria di Brønsted-Lowry: gli acidi cedono protoni, le basi accettano protoni  
6. Nella reazione di protolisi si trasferisce un protone  
7. I composti anfoteri possono comportarsi sia da acidi sia da basi

**PER SAPERNE DI PIÙ** Grotte, gusci e gas serra

8. Gli acidi si classificano in forti e deboli secondo la loro tendenza a cedere protoni  
9. Le basi si classificano in forti e deboli secondo la loro tendenza ad accettare protoni  
10. I valori di  $K_a$  e  $K_b$  sono legati dal prodotto ionico dell'acqua  
11. La teoria di Lewis: gli acidi accettano un doppietto elettronico, le basi lo condividono

**LABORATORIO** Costante di dissociazione di un acido debole

**FACCIAMO IL PUNTO**

**ESERCIZI**



## 21 GLI EQUILIBRI IN SOLUZIONE ACQUOSA

1. L'acqua dà origine a una reazione di autoionizzazione  
2. Le soluzioni possono essere acide, neutre o basiche  
3. Acidi e basi si neutralizzano a vicenda

**PER SAPERNE DI PIÙ** Le curve di titolazione di acidi e di basi forti

4. Anche un sale in acqua può determinare la variazione del pH  
5. Le soluzioni tampone si oppongono alle variazioni di pH

**PER SAPERNE DI PIÙ** Le soluzioni tampone nel sangue

6. Il prodotto di solubilità regola gli equilibri dei sali poco solubili




**LABORATORIO** Soluzione tampone

**FACCIAMO IL PUNTO**

**ESERCIZI**

Sei pronto per la verifica?

499	<b>VIDEOLEZIONE</b>
504	Determinare la costante di equilibrio in fase gassosa
505	
506	 RIPASSA CON LO SMARTPHONE
507	
508	 20 esercizi interattivi
514	

515	 <b>IN DIGITALE</b>
517	
519	 RIPASSA CON LO SMARTPHONE
520	
521	 20 esercizi interattivi
522	
523	
525	
526	
527	
529	
533	
534	
536	
536	
537	

	 <b>IN DIGITALE</b>
	<b>APPROFONDIMENTI</b>
543	Le curve di titolazione di acidi e basi deboli
546	La costante di idrolisi
554	<b>LABORATORIO</b>
560	Costruzione di una scala cromatica del pH / Reazione di neutralizzazione /
561	Titolazione acido-base /
565	Idrolisi salina / Soluzione tampone
566	
570	<b>VIDEO IN LABORATORIO</b>
576	Estraiamo un indicatore ... dal cavolo rosso
576	La titolazione acido-base
577	
584	<b>VIDEOLEZIONE</b>
	Calcolare il pH di una soluzione
	 RIPASSA CON LO SMARTPHONE
	 20 esercizi interattivi



## 22 LE REAZIONI DI OSSIDO-RIDUZIONE

1. Le ossido-riduzioni comportano la variazione del numero di ossidazione degli elementi coinvolti nella reazione
2. Una reazione di ossido-riduzione è costituita da due semireazioni: l'ossidazione e la riduzione
3. I riducenti si ossidano e gli ossidanti si riducono
4. Nel bilanciamento delle reazioni redox si deve conservare non solo la massa ma anche la carica
5. Una reazione di dismutazione è una redox in cui lo stesso elemento si ossida e si riduce

**PER SAPERNE DI PIÙ** Gli equivalenti nelle reazioni di ossido-riduzione

6. La tendenza di un elemento alla riduzione o all'ossidazione dipende dal tipo di ione con cui reagisce

**LABORATORIO** Costruzione di una scala di riduzione

**FACCIAMO IL PUNTO**

**ESERCIZI**

585



**IN DIGITALE**

585

**VIDEO IN LABORATORIO**

586

Le reazioni di ossido-riduzione

588

Dimmi di che colore sei e ti dirò in che ambiente stai

589

**VIDEOLEZIONI**

594

Assegnare i numeri di ossidazione

597

Identificare le reazioni di ossido-riduzione (redox)

597

Bilanciare le redox con il metodo del

600

trasferimento degli elettroni

600

Scrivere le reazioni redox in forma ionica

601

Bilanciare le redox con il metodo delle semireazioni



**21E** 20 esercizi interattivi



## 23 L'ELETTROCHIMICA

1. Le pile trasformano l'energia chimica in energia elettrica
  2. La pila Daniell è costituita da un elettrodo di rame e da uno di zinco
- PER SAPERNE DI PIÙ** La forza elettromotrice di una pila e la variazione di energia libera sono in relazione tra loro
3. Il potenziale standard di riduzione misura la tendenza a ridursi di un elettrodo
  4. La serie elettrochimica è l'insieme dei valori dei potenziali standard di riduzione degli elementi

**PER SAPERNE DI PIÙ** La corrosione dei metalli

5. L'equazione di Nernst permette di calcolare i potenziali di riduzione in condizioni non standard
6. Le celle elettrolitiche trasformano l'energia elettrica in energia chimica
7. L'elettrolisi in soluzione acquosa origina vari prodotti
8. Per l'elettrolisi dell'acqua si deve aggiungere un elettrolita forte
9. Le leggi di Faraday: relazione tra le quantità di corrente e di sostanza nella cella elettrolitica

**PER SAPERNE DI PIÙ** Applicazioni industriali dell'elettrolisi

**FACCIAMO IL PUNTO**

**ESERCIZI**

Sei pronto per la verifica?

605



**IN DIGITALE**

606

**APPROFONDIMENTI**

609

Le pile alcaline e a bottone sono

610

irreversibili

612

Gli accumulatori sono pile reversibili

617

Storia della chimica: Michael Faraday

618

**CHIMICA VERDE** Gli accumulatori al litio

619

per l'energia sostenibile

621

**LABORATORIO**

622

Celle elettrochimiche

622

Elettrolisi in soluzione acquosa

624

**LO SAI?** RIPASSA CON LO SMARTPHONE

627

**21E** 20 esercizi interattivi

628

629

634



# 24 LA RADIOATTIVITÀ E L'ENERGIA NUCLEARE

1. I nuclei instabili emettono radiazioni nucleari
2. Esistono diverse forme di decadimento radioattivo
- PER SAPERNE DI PIÙ** Bonificare\_ il radon-222
3. Gli isotopi radioattivi hanno numerosi impieghi in ambito scientifico
- PER SAPERNE DI PIÙ** La radiodatazione con il carbonio-14
4. Il difetto di massa corrisponde all'energia liberata per formare un nucleo atomico
5. La fissione e la fusione nucleare rendono i nuclei più stabili e liberano energia

## FACCIAMO IL PUNTO

### ESERCIZI

Sei pronto per la verifica?

**CHIMICA VERDE** Dall'amianto all'edilizia *green*

**CHEMISTRY HIGHLIGHTS** Periodic properties

Indice analitico

I pittogrammi di pericolo

635

638

643

645

646

647

648

651

652

656

656

656

656

656

656

656

656


656

656

656

656

## IN DIGITALE

La tavola periodica interattiva 

### APPROFONDIMENTO

Storia della chimica: Marie Skłodowska Curie

 **LO SAI?** RIPASSA CON LO SMARTPHONE

**ZTE** 20 esercizi interattivi

# COME ORIENTARSI NEL LIBRO

## SU CARTA

### PROBLEMI MODELLO

Problemi svolti suddivisi in tre fasi: *L'idea, La soluzione, La conclusione* per ragionare prima e dopo avere affrontato l'esercizio. I problemi modello sono seguiti da *Problemi simili*, per mettersi subito alla prova. *Per esempio, cap. 20 pag. 518*

### BOX

#### Ti ricordi?

Per richiamare alla memoria i concetti fondamentali della chimica. *Per esempio, cap. 18 pag. 466*

#### A colpo d'occhio

Mappe sintetiche per visualizzare i contenuti del testo. *Per esempio, cap. 22 pag. 588*

#### Le parole

Per riflettere sull'etimologia dei termini scientifici. *Per esempio, cap. 18 pag. 476*

### SCHEDE

#### Per saperne di più

Approfondimenti che stimolano ad andare oltre il testo. *Per esempio, cap. 20 pag. 520*

#### La chimica verde

Focus sulla chimica sostenibile: un nuovo modo di fare scienza. *Per esempio, cap. 24 pag. 643*

### Laboratorio


Esperienze pratiche per mettersi alla prova in un laboratorio chimico. *Per esempio, cap. 18 pag. 478*

### FACCIAMO IL PUNTO

Sintesi di fine capitolo per fissare i concetti-chiave del capitolo. *Per esempio, cap. 19 pag. 507*

### ESERCIZI DI FINE CAPITOLO

*Per esempio, cap. 18 pag. 480-484*

- Verifica le tue conoscenze
- Verifica le tue abilità
-  Test yourself
- Verso i Giochi della Chimica
- Verso l'università
- Verso l'esame: le tue competenze

### SEI PRONTO PER LA VERIFICA? IN 1 ORA



Allenati con una prova generale della verifica da svolgere in un'ora, con il punteggio per autovalutarti. *Per esempio, pag. 584*

## IN DIGITALE

### PDF

#### Approfondimento

Schede di approfondimento su argomenti di attualità, salute, storia, ambiente e laboratorio. *Per esempio: Gli accumulatori al litio per l'energia sostenibile*

### Storia della chimica

I personaggi e le vicende simbolo della ricerca scientifica. *Per esempio: Marie Sklodowska Curie*

### VIDEO

#### Per vedere la chimica

Video per comprendere i processi chimici. *Per esempio: Estraiamo un indicatore... dal cavolo rosso*

#### Animazioni

Per visualizzare i principi alla base dei fenomeni chimici. *Per esempio: Lo stato di equilibrio*

### LO SAI? LO SAI? RIPASSA CON LO SMARTPHONE

Ripassa con lo smartphone prima di una verifica con sintesi di capitolo per rivedere la teoria e batterie di test per metterti alla prova.

### ESERCIZI INTERATTIVI SU ZTE

### TAVOLA PERIODICA INTERATTIVA

