

SOLUZIONI DEGLI ESERCIZI DI FINE CAPITOLO

Capitolo

1

La chimica in azione

- La velocità di una reazione è la velocità di trasformazione dei reagenti nei prodotti. Si misura considerando la variazione di concentrazione di un reagente o di un prodotto nel tempo.
- $N_2(g) + 3 H_2(g) \rightarrow 2 NH_3(g)$; a. 1,15 M/s; b. 0,573 M/s
- A
- C
- C
- C
- A
- C
- L'energia di attivazione della reazione catalizzata è minore dell'energia di attivazione della reazione non catalizzata.
- È una grandezza estensiva perché varia in relazione al numero di moli di reagenti (o prodotti) che si considerano.
- $CaCO_3(s) + 178,3 \text{ kJ/mol} \rightarrow CaO(s) + CO_2(g)$
- a. esotermica; b. superiore
- Esotermica.
- Prendere come riferimento la figura 1.14 del capitolo; indicare i valori sull'asse Energia potenziale in modo che E_a risulti +30 Kcal e $\Delta H = -60$ Kcal. Il «complesso attivato» si trova sul punto più alto della curva.
- $8,0 \cdot 10^4$ cal
- La quantità di energia consumata da un organismo a riposo.
- Si può parlare di equilibrio chimico quando in una reazione chimica che si svolge in un sistema chiuso a temperatura costante le concentrazioni dei reagenti e dei prodotti nella miscela di reazione sono costanti, perché la reazione diretta e quella inversa si svolgono contemporaneamente alla stessa velocità.
- a. Prodotti della reazione diretta: acetato di etile e acqua; b. Prodotti della reazione inversa: acido acetico e alcol etilico; c. acido acetico, alcol etilico, acetato di etile e acqua; d. omogeneo
- a. $K_{eq} = \frac{[PCl_3][Cl_2]}{[PCl_5]}$
b. $K_{eq} = \frac{[CH_3COOC_2H_5]}{[CH_3COOH][C_2H_5OH]}$
c. $K_{eq} = \frac{[HF]^2}{[H_2][F_2]}$
d. $K_{eq} = \frac{[NO]^4[H_2O]^6}{[NH_3]^4[O_2]^5}$
- $K_{eq} = 7,7$
- I calcoli dimostrano che $K_{eq} = 50$ in tutte e tre le esperienze.
- C
- No, una reazione con K_{eq} elevato può avvenire a velocità talmente ridotta da far sì che i risultati non siano apprezzabili.
- a. l'equilibrio si sposta verso sinistra; b. l'equilibrio si sposta verso destra

- a. l'equilibrio si sposta verso sinistra; b. l'equilibrio si sposta verso destra; c. l'equilibrio si sposta verso destra
- a. l'equilibrio si sposta verso destra; b. l'equilibrio si sposta verso destra; c. l'equilibrio si sposta verso destra
- D
- Quando avviene senza la necessità di un intervento esterno.
- interna; cinetica; potenziale; calore; lavoro; l'ambiente; termico; pressione costante; calore
- Negativo, perché l'entalpia dei prodotti è inferiore a quella dei reagenti.
- a. esotermica; b. 0,1 moli
- Entropia.
- a. spontanea, perché $\Delta G < 0$; b. superiore, perché $\Delta S > 0$; c. esotermica, perché $\Delta H < 0$
- La temperatura.
- By measuring the change in reagent/product concentration over time.
- Enzymes.

Capitolo

2

Gli equilibri nelle soluzioni acquose

- D
- C
- $2 H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + OH^-$; a. incompleta; b. $[H_3O^+] = [OH^-] = 10^{-7}$; c. in acqua esistono gli ioni idronio H_3O^+ che a volte per semplicità vengono indicati come ioni idrogeno H^+
- Ci si aspetta che aumenti.
- A
- Una diminuzione, perché è una base e quindi causa un aumento della concentrazione degli ioni OH^- e una diminuzione della concentrazione degli ioni H_3O^+ .
- $1,43 \cdot 10^{-1}$ M; acida
- a. acida; b. 10^{-9} M
- a. debole; b. $HBrO + H_2O \rightleftharpoons BrO^- + H_3O^+$
- a. debole; b. le molecole HCN; c. più forte
- a. debole; b. $C_6H_5NH_2 + H_2O \rightleftharpoons C_6H_5NH_3^+ + OH^-$
- B
- B
- HCN/ CN^- acido/base coniugata; H_2O/H_3O^+ base/acido coniugato
- a. CH_3COO^- ; b. Br^- ; c. I^-
- a. NH_4^+ ; b. H_2SO_4
- Una sostanza che può cedere o acquistare protoni, per esempio H_2O .
- Una sostanza che può cedere due o più protoni, per esempio H_2SO_4 .
- La forza di un acido misura la sua tendenza a cedere protoni all'acqua, mentre la forza di una base misura la sua tendenza ad acquistare protoni dall'acqua.
- C

21. a. acido + base \rightleftharpoons base coniugata + acido coniugato;
 b. base + acido \rightleftharpoons acido coniugato + base coniugata;
 c. base + acido \rightleftharpoons acido coniugato + base coniugata;
 d. base + acido \rightleftharpoons acido coniugato + base coniugata;
 e. acido + base \rightleftharpoons base coniugata + acido coniugato
22. 7
23. Inferiore; \square
24. In quella a pH 6.
25. a. 10^{-4} M; b. $5 \cdot 10^{-5}$ mol
26. a. acide; b. si
27. a. $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-2}$ $[\text{OH}^-] = 10^{-12}$, pH = 2, soluzione acida;
 b. $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-3}$ $[\text{OH}^-] = 10^{-11}$, pH = 3, soluzione acida;
 c. $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-12}$ $[\text{OH}^-] = 10^{-2}$, pH = 12, soluzione basica;
 d. $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-11}$ $[\text{OH}^-] = 10^{-3}$, pH = 11, soluzione basica
28. a. 10^{-3} M; b. 10^{-3} M; c. 10^{-11} M
29. $\text{KOH}_{(aq)} + \text{HNO}_3_{(aq)} \rightarrow \text{KNO}_3_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$;
 $\text{K}^+_{(aq)} + \text{OH}^-_{(aq)} + \text{H}^+_{(aq)} + \text{NO}_3^-_{(aq)} \rightarrow \text{K}^+_{(aq)} + \text{NO}_3^-_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$
30. \square
31. I sali che contengono l'anione di un acido forte e il catione di una base forte, perché i cationi e gli anioni contenuti in questi sali non hanno alcuna tendenza a reagire con le molecole di acqua.
32. I sali che contengono l'anione di un acido forte e il catione di una base debole, perché i cationi tendono a reagire con le molecole di acqua comportandosi da acidi.
33. I sali che contengono l'anione di un acido debole e il catione di una base forte, perché gli anioni tendono a reagire con le molecole di acqua comportandosi da basi.
34. \square
35. \square
36. a. $\text{KCl}_{(aq)} \rightarrow \text{K}^+_{(aq)} + \text{Cl}^-_{(aq)}$ soluzione neutra perché nessuno dei due ioni tende a reagire con l'acqua;
 b. $\text{CH}_3\text{COONa}_{(aq)} \rightarrow \text{Na}^+_{(aq)} + \text{CH}_3\text{COO}^-_{(aq)}$ soluzione basica perché CH_3COO^- tende a reagire con l'acqua comportandosi da base;
 c. $\text{NH}_4\text{Cl}_{(aq)} \rightarrow \text{NH}_4^+_{(aq)} + \text{Cl}^-_{(aq)}$ soluzione acida perché NH_4^+ tende a reagire con l'acqua comportandosi da acido;
 d. $\text{CH}_3\text{COOK}_{(aq)} \rightarrow \text{K}^+_{(aq)} + \text{CH}_3\text{COO}^-_{(aq)}$ soluzione basica perché CH_3COO^- tende a reagire con l'acqua comportandosi da base
37. Un tampone acido è formato da un acido debole e dalla sua base coniugata. Nella soluzione sono quindi presenti molecole di acido acetico indissociate. L'acetato di sodio invece è totalmente dissociato, perciò libera in soluzione ioni CH_3COO^- . Tra gli ioni acetato, l'acido acetico e gli ioni idronio si instaura quindi un equilibrio che permette la neutralizzazione di piccole aggiunte di ioni idronio o ossidrilici.
38. Un tampone basico è formato da una base debole e dal suo acido coniugato. Nella soluzione sono quindi presenti molecole di ammoniaca indissociate. Il cloruro invece è totalmente dissociato, perciò libera in soluzione ioni NH_4^+ . Tra gli ioni ammonio, l'ammoniaca e gli ioni ossidrilici si instaura quindi un equilibrio che permette la neutralizzazione di piccole aggiunte di ioni idronio o ossidrilici.
39. Dalla costante di ionizzazione dell'acido (K_a) o della base (K_b).
40. **Solution:** A solution is a mixture of one or more

components evenly distributed throughout the mixture.

Acid: Any substance that can donate a hydrogen ion (proton). **Base:** Any substance that can accept a hydrogen ion (proton). **pH:** the negative logarithm (base 10) of the concentration of hydrogen ions. **Salt:** A salt is a compound formed by a neutralizing reaction, when acids and bases are mixed. In aqueous solutions, salts can dissociate and generate cations and anions. **Buffer system:** Any substance that can limit pH variations.

41. \square

42. \square

43. \square

44. 0,3



L'elettrochimica

1. a. reazione in cui avviene il trasferimento di elettroni da una specie chimica a un'altra; b. perdita di elettroni; c. acquisto di elettroni; d. specie che si ossida; e. specie che si riduce
2. a. $2 \text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2 \text{e}^-$; b. $\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2 \text{e}^-$;
 c. $2 \text{O}_2^- \rightarrow \text{O}_2 + 4 \text{e}^-$; d. $\text{Cr} \rightarrow \text{Cr}^{3+} + 3 \text{e}^-$
3. a. $\text{O}_2 + 4 \text{e}^- \rightarrow 2 \text{O}^{2-}$; b. $\text{Cu}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$;
 c. $\text{N}^{5+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{N}^{3+}$; d. $2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$
4. a. da 0 a +2; b. si ossida; c. da 0 a -1; d. si riduce
5. a. idrogeno; b. cloro
6. a. redox, il carbonio si ossida, il cloro si riduce; b. non redox; c. redox, lo zolfo si ossida, l'ossigeno si riduce
7. Una reazione nella quale una stessa specie chimica in parte si ossida, in parte si riduce.
8. \square
9. a. $3 \text{Ag}_2\text{S} + 2 \text{Al} \rightarrow 6 \text{Ag} + \text{Al}_2\text{S}_3$;
 b. $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3 \text{CO} \rightarrow 2 \text{Fe} + 3 \text{CO}_2$;
 c. $3 \text{H}_2\text{S} + 2 \text{HNO}_3 \rightarrow 3 \text{S} + 2 \text{NO} + 4 \text{H}_2\text{O}$;
 d. $\text{P}_4 + 5 \text{O}_2 \rightarrow \text{P}_4\text{O}_{10}$;
 e. $4 \text{Al} + 3 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{Al}_2\text{O}_3$;
 f. $3 \text{P} + 5 \text{HNO}_3 + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 3 \text{H}_3\text{PO}_4 + 5 \text{NO}$;
 g. $6 \text{H}_2\text{SO}_4 + 2 \text{Al} \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3 \text{SO}_2 + 6 \text{H}_2\text{O}$;
 h. $2 \text{KMnO}_4 + 10 \text{FeSO}_4 + 8 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
 $\rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + 2 \text{MnSO}_4 + 5 \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 8 \text{H}_2\text{O}$;
 i. $3 \text{Cu} + 2 \text{HNO}_3 + 3 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 3 \text{CuSO}_4 + 2 \text{NO} + 4 \text{H}_2\text{O}$;
 j. $2 \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 3 \text{C} + 8 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
 $\rightarrow 2 \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 2 \text{K}_2\text{SO}_4 + 3 \text{CO}_2 + 8 \text{H}_2\text{O}$;
 k. $2 \text{KMnO}_4 + 5 \text{H}_2\text{O}_2 + 3 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
 $\rightarrow 5 \text{O}_2 + 2 \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 8 \text{H}_2\text{O}$
10. a. $3 \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{HNO}_3 + \text{NO}$;
 b. $\text{Cl}_2 + 4 \text{NaOH} \rightarrow 2 \text{NaCl} + 2 \text{NaClO} + 2 \text{H}_2\text{O}$;
 c. $5 \text{NaBr} + \text{NaBrO}_3 + 3 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
 $\rightarrow 3 \text{Na}_2\text{SO}_4 + 3 \text{H}_2\text{O} + 3 \text{Br}_2$
11. a. $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14 \text{H}^+ + 6 \text{e}^- \rightarrow 2 \text{Cr}^{3+} + 7 \text{H}_2\text{O}$;
 b. $\text{MnO}_4^- + 8 \text{H}^+ + 5 \text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4 \text{H}_2\text{O}$
12. a. $\text{Mn}(\text{OH})_2 + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Mn} + 2 \text{OH}^-$;
 b. $\text{ClO}_4^- + \text{H}_2\text{O} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{ClO}_3^- + 2 \text{OH}^-$;
 c. $\text{MnO}_4^{2-} + 2 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{MnO}_2 + 4 \text{OH}^-$
13. a. $3 \text{Mn}^{2+} + 2 \text{NO}_3^- + 8 \text{H}^+ \rightarrow 3 \text{Mn}^{4+} + 2 \text{NO} + 4 \text{H}_2\text{O}$;
 b. $\text{ClO}_4^- + 8 \text{Fe}^{2+} + 8 \text{H}^+ \rightarrow \text{Cl}^- + 8 \text{Fe}^{3+} + 4 \text{H}_2\text{O}$;
 c. $2 \text{MnO}_4^- + 10 \text{Cl}^- + 16 \text{H}^+ \rightarrow 2 \text{Mn}^{2+} + 5 \text{Cl}_2 + 8 \text{H}_2\text{O}$;
 d. $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 6 \text{Fe}^{2+} + 14 \text{H}^+ \rightarrow 2 \text{Cr}^{3+} + 6 \text{Fe}^{3+} + 7 \text{H}_2\text{O}$;
 e. $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 6 \text{I}^- + 14 \text{H}^+ \rightarrow 2 \text{Cr}^{3+} + 3 \text{I}_2 + 7 \text{H}_2\text{O}$;
 f. $2 \text{MnO}_4^- + 5 \text{H}_2\text{O}_2 + 6 \text{H}^+ \rightarrow 5 \text{O}_2 + 2 \text{Mn}^{2+} + 8 \text{H}_2\text{O}$

14. a. $2 \text{MnO}_4^- + 3 \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2 \text{MnO}_2 + 3 \text{O}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{OH}^-$;
 b. $3 \text{Br}_2 + 6 \text{OH}^- \rightarrow \text{BrO}_3^- + 5 \text{Br}^- + 3 \text{H}_2\text{O}$;
 c. $4 \text{Zn} + \text{NO}_3^- + 7 \text{OH}^- \rightarrow 4 \text{ZnO}_2^{2-} + \text{NH}_3 + 2 \text{H}_2\text{O}$
15. a. 0; b. +2; c. +3, -3; d. -1, -3
16. $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{O}_2 \rightarrow 6 \text{CO}_2 + 6 \text{H}_2\text{O}$; perché in questa reazione il carbonio si ossida e tutti gli atomi di idrogeno vengono trasferiti agli atomi di ossigeno formando molecole di acqua.
17. $6 \text{CO}_2 + 6 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{O}_2$; perché in questa reazione il carbonio si riduce e aumenta il suo numero di legami con gli atomi di idrogeno.
18. B
19. Una coppia redox è formata da due specie chimiche che si possono trasformare l'una nell'altra mediante reazioni di ossidazione o di riduzione.
20. a. $\text{F}_2 + 2\text{e}^- \rightarrow 2 \text{F}^-$
 ox red
 b. $\text{Sn}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Sn}$
 ox red
 c. $2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$
 ox red
 d. $\text{Fe}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Fe}$
 ox red
21. Dalla competizione per gli elettroni che si realizza tra le due coppie.
22. $3 \text{Zn}^{2+} + 2 \text{Al} \rightarrow 3 \text{Zn} + 2 \text{Al}^{3+}$
 ox red red ox
23. Il dispositivo che sfrutta l'energia prodotta in una reazione di ossidoriduzione spontanea per generare corrente elettrica.
24. Riduzione; ossidazione.
25. Lo schema della pila è analogo a quello della fig. 3.14; Sn^{2+}/Sn prende il posto di Cu^{2+}/Cu .
 a. la semicella anodica contiene un elettrodo di zinco immerso in una soluzione con un composto ionico dello zinco, mentre la semicella catodica è formata da un elettrodo di stagno immerso in una soluzione contenente un composto ionico dello stagno;
 b. $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2 \text{e}^-$, $\text{Sn}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Sn}$;
 c. Zn/Zn^{2+} è l'anodo, Sn^{2+}/Sn è il catodo;
 d. $\text{Zn} + \text{Sn}^{2+} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{Sn}$
26. chimica; elettrica; ossidazione; riduzione; positivo; negativo; rame; solfato rameico; zinco; solfato di zinco
27. La forza elettromotrice (f.e.m.) misura la capacità di una pila di compiere lavoro elettrico; il Volt.
28. a. H^+/H_2 ; b. E°_{rid} ha valore positivo per le coppie redox che ossidano l'idrogeno molecolare trasformandolo in ione H^+ ; c. E°_{rid} ha valore negativo per le coppie redox che riducono lo ione H^+ a idrogeno molecolare.
29. Sì, è spontanea perché la coppia $\text{Co}^{3+}/\text{Co}^{2+}$ ha E°_{rid} più alto della coppia Cu^{2+}/Cu .
30. a. catodica; b. anodica; c. catodica
31. $2 \text{Ag}^+ + \text{Sn} \rightarrow 2 \text{Ag} + \text{Sn}^{2+}$; 0,94 V
32. a. K^+ e Br^- ; b. K^+ , Br^- ; c. anodo, catodo;
 d. $2 \text{Br}^- + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Br}_2$, $\text{K}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{K}$
33. Perché in una soluzione acquosa anche gli ioni H_3O^+ e OH^- competono con gli altri ioni.
34. An electrolytic cell is a device that consumes electrical energy to drive a non-spontaneous redox reaction; a battery hosts a spontaneous redox reaction and converts chemical energy into electrical energy.

35. The anode is the electrode where oxidation occurs.
36. a) H: +1; S: +4; O: -2 b) Cl: 0 c) N: +5; O: -2 d) Na +1; H: +1; C: +4; O: -2 e) S: +6; F: -1
37. $4\text{H}^+ + 3\text{Ag} + \text{NO}_3^- \rightarrow 3\text{Ag}^+ + \text{NO} + 2\text{H}_2\text{O}$
38. It indicates that Zn acts as a reducing agent.



La complessità del corpo umano

1. cellule; specializzate; gerarchica; tessuti; organi; apparati
2. A
3. C
4. D
5. esocrino; secernente; esterno; cavi; esterno
6. A
7. C
8. C
9. C
10. D
11. osteoblasti; osteoclasti; riassorbono; più; osteociti
12. D
13. B
14. A
15. B
16. C
17. D
18. cute; epidermide; epiteliale; derma; connettivo
19. C
20. sinoviali; connettivo; mucose; epiteliale; sierose
21. A
22. B
23. tibia; molle; adipose; rosso
24. C
25. A
26. D
27. B
28. Il sistema nervoso centrale è formato dall'encefalo contenuto nella scatola cranica e dal midollo spinale che attraversa il canale vertebrale; il sistema nervoso periferico è formato dai gangli e dai nervi che emergono dall'encefalo e dal midollo spinale.
29. nervi; sensoriali; spinale; effettori
30. C
31. A
32. negativo; interno; contrasta
33. D
34. B
35. C
36. B
37. D
38. C
39. C
40. B
41. C

- 42.** a. si definisce pluripotente una cellula staminale che può generare molti tipi di tessuti, ma non tutti;
 b. si definisce totipotente una cellula staminale che può generare qualunque tipo di cellula e dare origine a un intero organismo;
 c. si definisce multipotente una cellula staminale che può dare origine a più tipi di cellule appartenenti a uno stesso tessuto;
 d. la metástasi è il distacco di alcune cellule tumorali dalla massa originaria e la loro migrazione in altre parti del corpo, dove continuano a proliferare;
 e. un tumore benigno è formato da masserelle di cellule abbastanza simili a quelle sane; i tumori benigni restano confinati nei tessuti in cui si trovano e li danneggiano solo quando diventano tanto grandi da comprimere gli organi;
 f. un tumore maligno è formato da masse di cellule che hanno una forma anomala e non svolgono alcuna funzione utile ma al contrario sono invasive, cioè sottraggono spazio e nutrimento alle cellule sane; i tumori maligni si accrescono senza rispondere in alcun modo ai segnali dell'organismo e possono generare metástasi.

- 43.** A
44. B
45. B
46. C
47. C
48. B
49. D
50. C
51. A

Capitolo 5 La circolazione e la respirazione

- 1.** D
2. D
3. D
4. atrioventricolari; secondi; vene; primi; arterie; semilunari
5. destra; arterie; cede; sinistra; arteria
6. A
7. 0,8; sistole; diastole; 0,4; gli atri; 0,1; i ventricoli; 0,3
8. A
9. D
10. A
11. B
12. Si trovano all'interno del cuore e portano sangue ricco di ossigeno dal cuore al tessuto miocardico.
13. Le regioni del cuore che formano il sistema di conduzione del cuore sono il nodo atrioventricolare, il fascio di His e le fibre di Purkinje. Il nodo senoatriale genera lo stimolo di contrazione del miocardio a livello dell'atrio destro. L'impulso elettrico si propaga attraverso il tessuto muscolare degli atri, causando la loro contrazione, e raggiunge il nodo atrioventricolare, situato al confine tra atrio destro e ventricoli. Dopo aver spinto il sangue nei ventricoli, gli atri si rilassano e l'onda di contrazione prosegue verso il fascio di His, localizzato nel setto di

separazione tra i due ventricoli. Da qui la contrazione si diffonde a entrambi i ventricoli grazie alle fibre di Purkinje che si diramano dal fascio di His. Quando raggiunge la parte inferiore del cuore, la contrazione sembra quasi rimbalzare verso l'alto: si genera così una profonda contrazione che porta il sangue a risalire dal fondo dei ventricoli verso l'alto, per essere spinto nelle arterie polmonari e nell'aorta. A questo punto, i ventricoli si rilassano e il nodo senoatriale innesca una nuova contrazione.

- 14.** D
15. eritrociti; leucociti; distribuzione; ridotto; eliminazione
16. D
17. C
18. La coagulazione è un complesso processo a cascata, i cui eventi principali possono essere riassunti in tre tappe. Subito dopo la lesione, le cellule muscolari lisce che circondano il vaso sanguigno si contraggono: la vasocostrizione riduce l'afflusso di sangue e limita l'emorragia. A contatto con le fibre di collagene esposte dalla ferita, le piastrine circolanti nel sangue si attivano, aderiscono alla lesione per tamponarla e rilasciano proteine dette fattori della coagulazione. Grazie a essi, una proteina del plasma chiamata fibrinogeno viene trasformata in fibrina, che non è solubile nel plasma e forma così un'intricata rete di filamenti su cui può consolidarsi il coagulo, fino alla formazione di tessuto cicatriziale.
19. capillari; vasi; linfatici; sanguigni
20. D
21. B
22. O₂; venule; sinistro; CO₂; arteriole; destro
23. C
24. B
25. A
26. B
27. B
28. D

Capitolo 6 La digestione e l'equilibrio idrosalino

- 1.** D
2. B
3. B
4. D
5. A
6. B
7. A
8. C
9. A
10. B
11. D
12. A
13. C
14. destro; sotto; bile; tenue; continua
15. A

16. B
 17. C
 18. A
 19. B
 20. C
 21. B
 22. A
 23. Acido folico, che si trova principalmente nelle verdure, nelle uova, nel fegato e nei cereali integrali.
 24. C
 25. A
 26. A
 27. B
 28. ipertonica; uretere; acido urico
 29. Avviene lungo il tubulo renale con il processo di riassorbimento. Per i meccanismi in dettaglio si veda il paragrafo 14 e la figura 6.22.
 30. D
 31. A
 32. B
 33. D
 34. C

Capitolo 7 Il sistema immunitario

1. A
 2. C
 3. C
 4. C
 5. scatenare; self; esogeni
 6. A
 7. B
 8. D
 9. D
 10. A
 11. C
 12. C
 13. B
 14. A
 15. aspecifica; riducono; citochine; cervello
 16. adattativa; midollo osseo; timo; anticorpi; umorale; cellule
 17. A
 18. D
 19. C
 20. helper; B; anticorpi; rallentando
 21. C
 22. B
 23. A
 24. B
 25. C

26. B
 27. B
 28. B
 29. A
 30. D
 31. C
 32. D

Capitolo 8 Il sistema nervoso e gli organi di senso

1. B
 2. D
 3. C
 4. B
 5. A
 6. C
 7. A
 8. A
 9. B
 10. esogena; acetilcolina; motori; stimolanti
 11. C
 12. B
 13. D
 14. C
 15. C
 16. connettivo; pia madre; aracnoide; dura madre; nervoso
 17. D
 18. B
 19. A
 20. B
 21. A
 22. frontale; parietale; occipitale; temporale
 23. C
 24. A
 25. nervoso; più; al buio; più; diurna
 26. B
 27. C
 28. I chemiocettori del gusto si trovano nelle gemme gustative della lingua e vengono stimolati dalle sostanze chimiche presenti nel cibo che ad essi si legano. I chemiocettori dell'olfatto funzionano in modo molto simile, ma si trovano nella cavità nasale e captano le sostanze chimiche volatili. In entrambi i casi, l'attivazione del chemiocettore innesca un potenziale di azione che trasmette la sensazione di un sapore o di un odore all'encefalo.
 29. D
 30. D
 31. B

Il sistema endocrino

1. B
2. A
3. A
4. C
5. D
6. B
7. B
8. A
9. D
10. posteriore; antidiuretico; ossitocina; anteriore; prolattina
11. A
12. B
13. B
14. C
15. D
16. A
17. C
18. B
19. A
20. B
21. A
22. D
23. B
24. estrogeni; testosterone; femminile
25. C
26. D
27. A
28. B
29. A
30. C
31. B
32. C
33. D
34. A
35. B

La riproduzione e lo sviluppo embrionale

1. C
2. B
3. A
4. Nella fecondazione esterna i gameti maschili e femminili vengono rilasciati nel mezzo acquoso, dove avverrà la fecondazione, mentre nella fecondazione interna il maschio deposita gli spermatozoi all'interno del corpo della femmina, dove sono presenti gli oociti.
5. C
6. C
7. B
8. C
9. B
10. D
11. D
12. A
13. B
14. A
15. B
16. C
17. A
18. A
19. C
20. A
21. Si trasforma nel corpo luteo.
22. B
23. A
24. D
25. B
26. D
27. C
28. A
29. C
30. B
31. A
32. C
33. B
34. D