

Spis treści tomu II

Do Czytelników	XI
Od tłumaczy	XIII
Jak najlepiej wykorzystać „Chemię wokół nas”	XV
Podziękowania	XIX



10. Spektroskopia molekularna 463

Poszukiwanie życia na Marsie	464
10.1. Wprowadzenie do spektroskopii molekularnej	465
10.2. Energie molekularne i spektroskopia	468
Ramka 10.1. Częstka w jednowymiarowym pudle potencjału	469
10.3. Ogólne zasady spektroskopii	473
Ramka 10.2. Lasery	479
10.4. Spektroskopia rotacyjna	481
Ramka 10.3. Wykorzystanie spektroskopii rotacyjnej do monitorowania rodników ClO [•] w atmosferze	489
10.5. Spektroskopia oscylacyjna	491
Ramka 10.4. Prosty model oscylatora harmonicznego cząsteczki dwuatomowej	494
Ramka 10.5. Atmosferyczne stężenia ditlenku węgla	500
Ramka 10.6. Stopnie swobody i postacie drgań normalnych	501
10.6. Spektroskopia elektronowa	506
Ramka 10.7. Spektroskopia elektronowa i kolor	507
10.7. Spektroskopia rezonansu spinowego	511
Ramka 10.8. Sprzężenie spinowo-spinowe w widmach NMR	519
Ramka 10.9. Rezonans magnetyczny (MRI)	522
Powtórzenie zagadnień	524
Podstawowe równania	525
Zadania	526



11. Chemia analityczna 529

Środki dopingujące, sport i chemia analityczna	530
11.1. Przeprowadzanie analizy	532
Ramka 11.1. Analityka zanieczyszczeń żywności	539
11.2. Analiza elektrochemiczna	540
Ramka 11.2. Szybka analiza krwi za pomocą metod elektrochemicznych	543

11.3. Chromatografia	545
Ramka 11.3. Monitorowanie obecności PCB w środowisku	554
Ramka 11.4. Chromatografia gazowa z detektorem spektrometrem mas (GC-MS)	556
Ramka 11.5. Chiralna HPLC	558
11.4. Analiza spektroskopowa	559
Ramka 11.6. Analiza zawartości alkoholu a jazda pod wpływem alkoholu	560
Ramka 11.7. Pulsoksymetr	563
11.5. Spektrometria atomowa	564
Ramka 11.8. Dlaczego temperatura jest tak ważna w emisyjnej spektrometrii atomowej?	565
Powtórzenie zagadnień	570
Podstawowe równania	570
Zadania	571



12. Charakterystyka cząsteczek 575

Zastosowanie badania proporcji izotopów do analizy soku pomarańczowego	576
12.1. Spektrometria mas	577
Ramka 12.1. Metody jonizacji	579
Ramka 12.2. Użycie tandemowej spektrometrii mas do badań przesiewowych noworodków	588
12.2. Spektroskopia w podczerwieni	590
12.3. Spektroskopia jądrowego rezonansu magnetycznego	598
Ramka 12.3. Pomiar widma NMR	600
Ramka 12.4. Natężenie pola magnetycznego a rozdzielczość	600
Ramka 12.5. Przewidywanie widma ¹ H NMR	615
12.4. Określanie struktury cząsteczki na podstawie danych z różnych technik	621
Ramka 12.6. Określanie stopnia nienasycenia	622
Powtórzenie zagadnień	627
Zadania	628



13. Energia i termochemia 633

Wystrzelenie rakiety Ariane 5	634
13.1. Zmiany energii w chemii: ciepło i praca	636
Ramka 13.1. James Joule i równoważność ciepła i pracy	636

13.2. Entalpia i zmiany entalpii	641	15.3. Entalpia swobodna a stała równowagi	728
13.3. Zmiany entalpii podczas reakcji chemicznej	644	Ramka 15.3. Wyprowadzenie zależności między $\Delta_r G^\circ$ i K	729
Ramka 13.2. Porównanie paliw	651	Ramka 15.4. Smugi za samolotem odrzutowym	730
Ramka 13.3. Termochemia – przygotowania posiłków	652	15.4. Obliczanie składu mieszaniny reakcyjnej w stanie równowagi	733
13.4. Zmiana entalpii wraz z temperaturą	655	Ramka 15.5. Kreda, wapno i woda mineralna jako przykład równowagi heterogenicznej	736
Ramka 13.4. Wyprowadzenie równania Kirchhoffa	658	15.5. Wpływ warunków reakcji na wydajność i stałą K	736
13.5. Energia wewnętrzna i pierwsza zasada termodynamiki	659	15.6. Termodynamika – trzeba to rozważać całościowo	742
Ramka 13.5. Izotermiczne rozszerzanie gazu doskonałego	660	Ramka 15.6. Termodynamika reakcji: proces Habera	743
Ramka 13.6. Nitrogliceryna: chemia materiałów wybuchowych	665	Powtórzenie zagadnień	744
13.6. Pomiar zmian energii	666	Podstawowe równania	744
Ramka 13.7. Kalorymetria, żywność i metabolizm	670	Zadania	744
Powtórzenie zagadnień	672		
Podstawowe równania	672		
Zadania	673		
	14. Entropia i entalpia swobodna	677	
Fałdowanie białek	678	16. Elektrochemia	749
14.1. Co to jest proces samorzutny?	679	Przenośne źródła energii elektrycznej	750
14.2. Entropia i druga zasada termodynamiki	683	16.1. Czym jest elektrochemia?	751
Ramka 14.1. Zmiana molowej entropii substancji w zależności od temperatury	686	16.2. Jony w roztworze	753
14.3. Trzecia zasada termodynamiki i entropie absolutne	687	Ramka 16.1. Ultraczysta woda i przewodnictwo	756
Ramka 14.2. Określanie standardowej entropii, S_{298}°	688	16.3. Ogniwa elektrochemiczne	758
Ramka 14.3. Jaka jest najniższa temperatura, jaką można osiągnąć?	691	Ramka 16.2. Ogniwa elektrochemiczne jako przenośne źródła energii	760
14.4. Zmiany entropii podczas reakcji chemicznej	692	Ramka 16.3. Pomiar wartości E° w praktyce	768
Ramka 14.4. Co się stanie, jeżeli białka nie fałdują się prawidłowo?	696	16.4. Termodynamika ogniwa elektrochemicznego	769
14.5. Entalpia swobodna	698	Ramka 16.4. Korozja jako proces elektrochemiczny	774
Ramka 14.5. Entalpia swobodna: równowaga między zmianą entalpii i zmianą entropii	700	Ramka 16.5. Bioelektrochemia: komórki nerwowe i kanały jonowe	777
Ramka 14.6. Termodynamika polimeryzacji	702	16.5. Elektroliza	779
Ramka 14.7. Otrzymywanie krzemu do wytwarzania krzemowych układów scalonych	705	Ramka 16.6. Elektroliza i akumulatory	782
Ramka 14.8. Energetyka reakcji biochemicznych	706	Powtórzenie zagadnień	784
Ramka 14.9. Ile pracy można uzyskać z glukozy?	708	Podstawowe równania	785
14.6. Zmiany entalpii swobodnej w zależności od warunków	709	Zadania	785
Ramka 14.10. Otrzymywanie metali z rud	711		
Powtórzenie zagadnień	713		
Podstawowe równania	713		
Zadania	714		
	15. Równowaga chemiczna	717	
Równowaga w oceanach	718	17. Równowagi fazowe i roztwory	787
15.1. Entalpia swobodna i równowaga	720	Płyny nadkrytyczne	788
Ramka 15.1. Równowaga rozpuszczalności	724	17.1. Zjawiska fazowe dotyczące pojedynczych składników	789
15.2. Kierunek reakcji chemicznej: iloraz reakcji	725	Ramka 17.1. Ciekłe kryształy	796
Ramka 15.2. Równowaga w wodzie gazowanej	727	17.2. Ilościowy opis przejść (przemian) fazowych	798
		Ramka 17.2. Wyprowadzenia równania Clapeyrona	801
		Ramka 17.3. Wyprowadzenie równania Clausiusa-Clapeyrona	803
		17.3. Oddziaływania międzycząsteczkowe	807
		17.4. Zjawiska fazowe w układach dwuskładnikowych	812
		Ramka 17.4. Perfluorowęglowodory i zamienniki krwi	823
		Ramka 17.5. Odwrócona osmoza i uzdatnianie wody	827
		Powtórzenie zagadnień	832
		Podstawowe równania	833
		Zadania	833



18. Izomeria i stereochemia

837

Gorzkie izomery w piwie

838

18.1. Izomeria	839
18.2. Izomery konformacyjne	842
Ramka 18.1. Dla uzyskania maksimum aktywności	846
Ramka 18.2. Rysowanie pierścienia cykloheksanu	853
Ramka 18.3. Kształt cholesterolu i jego rola w organizmie człowieka	854
18.3. Izomery konfiguracyjne: izomery E i Z	858
Ramka 18.4. Selekcja naturalna: biosynteza kwasów tłuszczowych	861
18.4. Izomery konfiguracyjne: izomery z centrami chiralności	863
Ramka 18.5. Niektóre kamienie milowe dotyczące chiralności	865
Ramka 18.6. Nomenklatura D i L	868
Ramka 18.7. Talidomid – od złoczyńcy do bohatera	874
Ramka 18.8. Wykorzystanie diastereoizomerów do rozdzielenia mieszaniny enancjomerów	877
Powtórzenie zagadnień	885
Zadania	885



19. Mechanizmy reakcji organicznych

887

Antidotum na neurotoksyny	888
Ramka 19.1. Jak rodziła się wiedza o mechanizmach reakcji	890
19.1. Podstawowe pojęcia dotyczące mechanizmów reakcji organicznych	891
Ramka 19.2. Naturalne reakcje kaskadowe	892
Ramka 19.3. Superkwasy i karbokationy	896
Ramka 19.4. Środki przeciwnowotworowe	914
19.2. Klasyfikacja mechanizmów reakcji organicznych	919
Ramka 19.5. Naturalne kwasy i zasady	926
Ramka 19.6. Naturalna kataliza kwasowo-zasadowa	929
Ramka 19.7. Aspiryna	932
Ramka 19.8. Superklej i odciski palca	936
19.3. Selektywność reakcji	941
Powtórzenie zagadnień	946
Zadania	947
Skorowidz	S-1