

Spis treści

Przedmowa	IX
Rozdział 1 O chemii analitycznej	1
1A Rola chemii analitycznej	2
1B Metody analizy ilościowej	4
1C Typowa procedura analizy ilościowej	4
1D Znaczenie analizy chemicznej: sterowanie ze sprzężeniem zwrotnym	8
Komentarz 1-1 Przypadki zgonów jeleni: przykład ilustrujący wykorzystanie chemii analitycznej w rozwiązaniu problemu z zakresu toksykologii	10
CZĘŚĆ I JAKOŚĆ POMIARÓW ANALITYCZNYCH	15
Rozdział 2 Obliczenia w chemii analitycznej	17
2A Wybrane ważne jednostki	17
Komentarz 2-1 Ujednolicone jednostki masy atomowej i mol	20
Komentarz 2-2 Metoda analizy czynnikowej zastosowana do Przykładu 2-2	22
2B Roztwory i ich stężenia	22
2C Stechiometria chemiczna	30
2D Obliczenia z wykorzystaniem programu Microsoft® Excel®	33
Rozdział 3 Precyzja i dokładność w analizie chemicznej	41
3A Kilka ważnych terminów	42
3B Błędy systematyczne	46
Rozdział 4 Błędy przypadkowe w analizie chemicznej	55
4A Istota błędów przypadkowych	55
Komentarz 4-1 Rzut monetą. Ćwiczenie dla studentów ilustrujące rozkład normalny	59
4B Statystyczna analiza błędu przypadkowego	60
Komentarz 4-2 Pola powierzchni pod krzywą Gaussa	63
Komentarz 4-3 Znaczenie liczby stopni swobody	64
Komentarz 4-4 Równanie opisujące zbiorcze odchylenie standardowe	67
4C Odchylenie standardowe wyników	70
4D Sposób przedstawiania wyników obliczeń	75
Rozdział 5 Analiza i ocena danych statystycznych	85
5A Przedziały ufności	86
Komentarz 5-1 W.S. Gossett (Student)	90

5B Narzędzia statystyczne do testowania hipotez	91
5C Analiza wariancji	103
5D Wykrywanie błędów grubych	110
Rozdział 6 Pobieranie próbek, wzorce i kalibrowanie	119
6A Próbki i metody analityczne	120
6B Pobieranie próbek	122
6C Zautomatyzowane przygotowanie próbek	132
6D Wzorce i kalibrowanie	134
Komentarz 6-1 Laboratorium na chipie (Lab-on-a-Chip)	135
Komentarz 6-2 Metoda porównania zastosowana w przypadku aflatoksyn	136
Komentarz 6-3 Kalibrowanie wielowymiarowe	147
6E Parametry charakterystyczne metod analitycznych	152
CZĘŚĆ II RÓWNOWAGI CHEMICZNE	165
Rozdział 7 Równowagi chemiczne w roztworach wodnych	167
7A Skład chemiczny roztworów wodnych	167
7B Równowaga chemiczna	172
Komentarz 7-1 Stopniowe i sumaryczne stałe tworzenia (trwałości) jonów kompleksowych	175
Komentarz 7-2 Dlaczego wyraz $[H_2O]$ nie występuje w wyrażeniu na stałą równowagi reakcji zachodzących w roztworach wodnych	177
Komentarz 7-3 Względna moc sprzężonych par kwas-zasada	183
Komentarz 7-4 Metoda kolejnych przybliżeń	188
7C Roztwory buforowe	190
Komentarz 7-5 Równanie Hendersona-Hasselbalcha	185
Komentarz 7-6 Kwaśny deszcz a pojemność buforowa jezior	198
Rozdział 8 Wpływ elektrolitów na równowagi chemiczne	207
8A Wpływ elektrolitów na położenie stanu równowagi chemicznej	208
8B Współczynniki aktywności	211
Komentarz 8-1 Średnie współczynniki aktywności	214
Rozdział 9 Rozwiązywanie problemów związanych z równowagą w złożonych układach	223
9A Metoda systematycznego rozwiązywania równań opisujących stan równowagi w złożonych układach	224
9B Obliczanie rozpuszczalności metodą systematycznego postępowania	230
Komentarz 9-1 Wyrażenia algebraiczne potrzebne do obliczenia rozpuszczalności CaC_2O_4 w wodzie	235
9C Rozdzielanie jonów przez kontrolę stężenia odczynnika strącającego osad	240
Komentarz 9-2 Test immunologiczny (ang. <i>immunoassay</i>): Równowagi w procesach specyficznego oznaczania leków	244
CZĘŚĆ III KLASYCZNE METODY ANALIZY	253

Rozdział 10 Wagowe metody analizy	255
10A Wagowa analiza strąceniowa	255
Komentarz 10-1 Powierzchnia właściwa koloidów	263
10B Obliczanie wyników analizy wagowej	267
10C Zastosowania metod wagowych	269
Rozdział 11 Miareczkowanie w chemii analitycznej	279
11A Niektóre terminy używane w miareczkowaniu objętościowym	280
11B Roztwory mianowane	282
11C Obliczenia w miareczkowaniach objętościowych	283
Komentarz 11-1 Inny sposób rozwiązania Przykładu 11-6(a)	288
Komentarz 11 -2 Zaokrąglenie wyniku w Przykładzie 11-7	289
11D Miareczkowanie wagowe	291
11E Krzywe miareczkowania	292
Komentarz 11-3 Obliczanie objętości roztworu NaOH przedstawionych w pierwszej kolumnie tab. 11-1	294
Rozdział 12 Podstawy miareczkowań alkacymetrycznych	301
12A Roztwory i wskaźniki w miareczkowaniach kwas-zasada	301
12B Miareczkowanie mocnych kwasów i mocnych zasad	306
Komentarz 12-1 Zastosowanie równania bilansu ładunku do konstruowania krzywych miareczkowania	308
Komentarz 12-2 Ile cyfr znaczących powinno być w wynikach obliczeń dotyczących krzywej miareczkowania	310
12C Krzywe miareczkowania słabych kwasów	311
Komentarz 12-3 Wyznaczanie stałych dysocjacji słabych kwasów i zasad	314
Komentarz 12-4 Zastosowanie równania master w miareczkowaniach słabego kwasu mocną zasadą	315
12D Krzywe miareczkowania słabych zasad	316
Komentarz 12-5 Wyznaczanie wartości pK aminokwasów	318
12E Skład roztworu podczas miareczkowania kwas-zasada	319
Komentarz 12-6 Wyznaczanie punktu końcowego na krzywych miareczkowania pehametrycznego	320
Rozdział 13 Złożone układy kwas-zasada	327
13A Mieszanki mocnego i słabego kwasu lub mocnej i słabej zasady	327
13B Wieloprotonowe kwasy i zasady	330
13C Roztwory buforowe oparte na kwasach wieloprotonowych	333
13D Obliczanie pH roztworów NaHA	334
13E Krzywe miareczkowania kwasów wieloprotonowych	338
Komentarz 13-1 Dysocjacja kwasu siarkowego(VI)	346
13F Krzywe miareczkowania wieloprotonowych zasad	347
13G Krzywe miareczkowania specji amfiprotycznych	348
Komentarz 13-2 Właściwości kwasowo-zasadowe aminokwasów	348
13H Skład roztworów kwasów wieloprotonowych jako funkcja pH	349
Komentarz 13-3 Ogólne wyrażenie opisujące współczynniki alfa	350

Komentarz 13-4 Logarytmiczne diagramy stężeń	352
Rozdział 14 Zastosowanie miareczkowań alkacymetrycznych	359
14A Odczynniki stosowane w miareczkowaniach alkacymetrycznych	359
14B Typowe zastosowania miareczkowań alkacymetrycznych	365
Komentarz 14-1 Oznaczanie całkowitej zawartości białka w surowicy krwi	366
Komentarz 14-2 Inne metody oznaczania organicznego azotu	366
Komentarz 14-3 Masy równoważnikowe kwasów i zasad	372
Rozdział 15 Reakcje kompleksowania i strącania oraz miareczkowanie	379
15A Tworzenie kompleksów	379
Komentarz 15-1 Obliczanie współczynników alfa kompleksów metalu	382
15B Miareczkowanie z zastosowaniem nieorganicznych odczynników kompleksujących	385
Komentarz 15-2 Oznaczanie cyjanowodoru w ściekach z fabryki akrylonitrylu	386
15C Organiczne odczynniki kompleksujące	392
15D Miareczkowanie za pomocą kwasów aminopoli-karboksylowych	393
Komentarz 15-3 Specje obecne w roztworze wodnym H_4edta	395
Komentarz 15-4 H_4edta jako konserwant	397
Komentarz 15-5 Krzywe miareczkowania za pomocą edta w obecności innego czynnika kompleksującego	407
Komentarz 15-6 Zwiększenie selektywności miareczkowania za pomocą edta przez zastosowanie odczynników maskujących i demaskujących	413
Komentarz 15-7 Zestawy do oznaczania twardości wody	415
Odpowiedzi do wybranych pytań i zadań	O-1
Indeks	I-1