

SPIS TREŚCI

Część I

WPROWADZENIE DO POMIARÓW

1.	Kodzące pomiary	13
1.1.	Pomiary bezpośrednie, pośrednie, pośrednie	13
1.1.1.	Pomiary bezpośrednie	13
1.1.2.	Pomiary pośrednie	14
1.1.3.	Pomiary pośrednie	14
1.2.	Jednostki SI	14
1.2.1.	Międzynarodowe zasady badawcze i planowania nauki oraz oznaczeń jednostek miar	15
1.2.2.	Jednostki SI podstawowe	17
1.2.3.	Jednostki SI pochodne	17
1.2.4.	Jednostki wielokrotne i podwielokrotne	18
1.3.	Inne jednostki	20
	Pytania	20
2.	Skale pomiarowe	20
2.1.	Kodzące skale pomiarowe	20
2.1.1.	Skale, podskale	22
2.2.	Podskale	24
2.2.1.	Podskala (podskala, skala)	24
2.2.2.	Podskala składowa (podskala, podskala)	25
	Pytania	25
3.	Przyrządy pomiarowe	30
3.1.	Cyfrowe przyrządy pomiarowe	31
3.2.	Rejestry	32
3.2.1.	Rejestry analogowe	32
3.2.2.	Rejestry cyfrowe	34
	Pytania	35
4.	Charakterystyczne cechy metod pomiarowych	35
4.1.	Tak postępowania przy wprowadzaniu wybranej metody	36
4.2.	Sposoby sprawdzania dokładności pomiaru	36
	Pytania	40
5.	Analiza pomiarów	40
5.1.	Symbolika i wzory matematyczne stosowane w statystycznej ocenie wyników	41
5.2.	Analiza pomiarów jednej zmiennej	43
5.3.	Analiza pomiarów dwóch zmiennych	45

Część II

POWTÓRZENIE I UZUPLENIE WYBRANYCH DZIAŁÓW FIZYKI

6.	Mechanika klasyczna	50
6.1.	Stany skupienia materii	50
6.1.1.	Zmiany stanów skupienia	52
6.2.	Ruch ciała w przestrzeni, jednorodność ciśnień	52
6.3.	Powierzchnia swobodna cieczy, ciśnienie molekularne, napięcie powierzchniowe, cieczy	53

6.3.1.	Zetknięcie cieczy ze ściankami naczyń	53
6.4.	Lewal	54
6.5.	Przepływ cieczy przez przewody o zmiennej przekroju	55
6.6.	Pompa wodna	56
6.7.	Rozpylacz	60
	Pytania	61
7.	Ciepło	61
7.1.	Przepływomierze	67
7.1.1.	Płomienic	67
7.1.2.	Kotłami	68
7.2.	Ciepłotomierze	64
7.2.1.	Manometry	64
7.2.2.	Barometry	69
7.2.3.	Inne przyrządy do pomiaru ciśnienia atmosferycznego	71
7.3.	Zawory redukcyjne	73
7.4.	Skale do gazów	81
	Pytania	82
8.	Wilgotność powietrza	83
8.1.	Higrometr włosowy	84
8.2.	Psychrometry	85
8.2.1.	Psychrometr Asparta	86
8.2.2.	Psychrometr aspiracyjny Asmansa	86
8.3.	Higrometr kondensacyjny	87
	Pytania	92
9.	Ciepota	94
9.1.	Ciepłota WITKOW DMC Vapor Pressure Calorimeter	95
	Pytania	99
10.	Ciepło	98
10.1.	Temperatura	98
10.2.	Flawiska Raynana wykorzystywane do pomiaru temperatury	102
10.3.	Termometry cieńcowe	101
10.3.1.	Termometr kontaktowy	109
10.4.	Sprawdzanie termometrów cieńcowych	107
10.5.	Czynniki wpływające na błędy pomiarów termometrami	110
10.6.	Termistory	112
10.7.	Ultratermistory	112
10.8.	Wykorzystanie energii cieplnej w laboratorjach	119
10.8.1.	Sesarki	118
10.8.	Suszarki typ KBC C-48/200	118
10.10.	Wyparki próżniowe Udpas typ 330	119
11.11.	Laboratoryjne Refraktometr typ C80-820	120
	Pytania	121
11.	Elektryczność i magnetyzm	122
11.1.	Refraktometry	122
11.2.	Magnetyzm	123
11.3.	Transformatory	123
11.4.	Mierniki elektryczne	124
11.4.1.	Mierniki magneto-elektryczne	125
11.4.2.	Galwanometry	125
11.4.3.	Mierniki elektro-magnetyczne	126
11.4.4.	Mierniki elektrodynamiczne	127

11.4.3.	Symbole układu pomiarowego	129
11.5.	Zadzia energii elektrycznej	129
11.5.1.	Opłata i akumulatory	129
11.5.2.	Kolony elektryczne	130
11.6.	Przetworniki	131
11.7.	Zasilacze stabilizowane	132
11.8.	Lampy	132
11.8.1.	Lampa rtęciowa	132
11.8.2.	Lampa sodowa	132
11.8.3.	Lampa aluminowa	132
11.9.	Fotocelowniki	133
	Pytania	140

12.	Optyka	141
12.1.	Przemieszczanie elektromagnetyczne	142
12.2.	Soczewki	145
12.2.1.	Wady układu soczewek	146
12.3.	Okno jako przyrząd optyczny	150
12.4.	Powiększenie kąta widzenia — potężne powiększenie przedmiotu	152
12.4.1.	Lupa	153
12.4.	Mikroskop optyczny	153
12.5.1.	Składowe i dodatkowe	153
12.5.2.	Obiektyw mikroskopu	161
12.5.3.	Metody obserwacji	165
12.5.4.	Mikroskop kontrastowo-fazowy	165
12.5.5.	Mikroskop polaryzacyjny	172
12.5.6.	Mikroskop luminescencyjny	173
12.5.7.	Mikroskop do pracy w próżni	174
12.5.8.	Pomiar masowej mikrometrycznej	175
12.5.9.	Konserwacja mikroskopu	177
12.6.	Mikroskop elektronowy	179
	Pytania	182

Część III

INSTRUMENTALNE METODY OPTYCZNE

13.	Refraktometria	184
13.1.	Podstawy teoretyczne	184
13.2.	Typy refraktometrów	187
13.2.1.	Refraktometr Abbego firmy C. Zeiss	188
13.2.2.	Refraktometr laboratoryjny typu RL	190
13.2.3.	Refraktometr automatyczny (dymeryjny) firmy C. Zeiss	192
13.2.4.	Refraktometry ręczne RL-1, 2, 3	194
13.3.	Konserwacja refraktometrów	194
13.4.	Czynnik wpływający na błędy pomiarów refraktometrami	194
	Pytania	195
14.	Polarymetria	199
14.1.	Światło spolaryzowane	199
14.2.	Czynnik optyczny subwersyjny	200
14.2.1.	Wyznaczenie kąta skręcenia płaszczyzny polaryzacji	201
14.3.	Polarymetry i ich rodzaje	203
14.4.	Wzrost polarymetryczny	205
14.5.	Polarymetry PLS i produkcji PZO	206
14.6.	Polarymetry firmy C. Zeiss	209
14.6.1.	Wzrost polarymetryczny typu H	211

14.7.	Inne typy polarymetrów	318
	Pytania	318
15.	Analiza widmowa	312
15.1.	Wiedomości podstawowe	312
15.2.	Radiacja widm	314
15.3.	Analiza widmowa emisyjna	315
15.4.	Spektroskop	316
15.4.1.	Spektroskop rozpraszania	316
15.5.	Inne metody spektroskopii emisyjnej i absorpcyjnej	317
15.6.	Pomiar promieniowy model III firmy C. Zeiss	318
15.6.1.	Pomiar promieniowy Kiba Flame Army Beckman	318
15.6.2.	Pomiar promieniowy Flapko 4 model 400 firmy Eppendorf	341
	Pytania	341
15.7.	Absorpcyjna spektrometria atomowa (AAS)	341
16.	Spektrofotometria absorpcyjna	354
16.1.	Wiedomości ogólne	356
16.1.1.	Kawa substancji i jej budowa	357
16.1.2.	Przebieg absorpcji światła przez roztwory związków barwiących	358
16.1.3.	Oczyszczanie światła monochromatycznego	360
16.1.3.1.	Filtry interferencyjne	368
16.1.4.	Wybór substancji o długości fali — krzywa absorpcji	373
16.1.5.	Wykres kalibracyjny	375
16.1.6.	Określenie stężenia badanej substancji	376
16.2.	Kolorymetria	377
16.2.1.	Podstawowe warunki analizy kolorymetrycznej	378
16.2.2.	Metody polegające na zarkowaniu stałej grubości warstwy	378
16.2.3.	Metoda rozcieńczenia	380
16.2.4.	Metoda miareczkowania kolorymetrycznego	381
16.2.5.	Metody kolorymetryczne polegające na ustalaniu grubości warstwy	381
16.2.6.	Metody skaningowe (barwów barwiących)	382
	Pytania	382
16.3.	Spektrofotometry i filtry	382
16.3.1.	Absorpcjometr POLPERMA	386
16.3.2.	Kolorymetr fotokolorymetryczny typ KPS-2	387
16.3.3.	Reflektometr BYTONOM firmy Amos	388
16.3.4.	Bilirubinometr AO	389
16.3.5.	Potomierz firmy EFFENDORF	391
16.3.6.	Potomierz EFFENDORF Typ 1101 M	394
16.3.7.	Spektrofotometr ESKALAB alpha	396
	Pytania	396
16.4.	Spektrofotometry i monochromatyzatory	396
16.4.1.	Spektrofotometr Spekol 18 firmy C. Zeiss	399
16.4.1.1.	Miareczkowanie fotokolorymetryczne przy użyciu Spekola 18	399
16.4.1.2.	Spektrofotometr Spekol 20 firmy C. Zeiss	401
16.4.2.	Spektrofotometr VSO 34P firmy C. Zeiss	402
16.4.3.	Spektrofotometr SPECTROD UV VIS	411
16.4.4.	UV-VIS Spektrofotometr SPECTROD M 40 firmy C. Zeiss	414
16.4.5.	Spektrofotometr UNICAM SP-500	421
16.4.6.	Spektrofotometr Pye Unicam SP 7 — 300 UVVIS firmy Philips	422
16.4.7.	Wskazówkowy analizator E. mathelet III firmy Instrumentation Laboratory	422
16.4.8.	Inne typy spektrofotometrów	424
16.5.	Uwagi ogólne dotyczące spektrofotometrów	425
	Pytania	427

12.	Podstawy fluorymetrii	323
12.1.	Wiedomości podstawowe	323
12.1.1.	Analiza fluorometryczna	328
12.2.	Spektol 10 z przyrządami FK do pomiarów fluorometrycznych	331
12.2.1.	Spektol z przyrządami FK: uruchomienie i obsługa	334
12.3.	Spektol z przyrządami FK	338
	Pytania	338
13.	Nefelometri i turbidymetria	339
13.1.	Wiedomości podstawowe	339
13.2.	Metody nefelometryczne	339
13.2.1.	Metoda porównywania z szklą wyczołową	340
13.2.2.	Metody oparte na pomiarach fotometrycznych	340
13.3.	Spektol 10 z przyrządami TK do pomiarów nefelometrycznych	340
13.3.1.	Spektol 10 przystosowany do oznaczania mętności (przyrząd TK)	343
13.4.	Spektol z przyrządami TK	344
13.5.	Turbidymetria	345
13.5.1.	Zastępowanie nefelometri i turbidymetrii	346
13.6.	Brzytwa firmy Hellige	346
	Pytania	350

Część IV

INSTRUMENTALNE METODY ELEKTROMETRYCZNE

15.	Pohametry	351
15.1.	Wiedomości ogólne	351
15.2.	Metody pomiaru pH	353
15.3.	Elektrody pomiarowe	354
15.3.1.	Elektrody odciskania	355
15.3.2.	Elektrody wkładekowe	358
15.3.3.	Elektroda kombinowana	357
15.3.4.	Elektrody jonoselektywne	358
15.3.5.	Elektroda membranowa selenowa	362
15.3.6.	Elektroda kaptrowa	363
15.3.7.	Konserwacja elektrod	364
15.4.	Pohametry	366
15.4.1.	Pohametr — typ PHM-Pa	368
15.4.2.	Pohametr RIDAN typ PCK 66 3	371
15.4.3.	Pohametr N-512	371
15.5.	Pohametry	376
15.5.1.	Mierzni jonyowy KANALYSER 801 firmy ORION	378
15.6.	Analizator CMO ₂ firmy Beckman	380
	Pytania	381
16.	Konduktymetria	381
16.1.	Heema-Chrom MK-48 firmy Baker	383
16.2.	BUN Analyser I firmy Beckman	385
16.3.	Fluorimetryczny automatyczny analizator PHA-1 firmy Medical Development	385
	Pytania	387
17.	Polarografia	387
17.1.	Wiedomości podstawowe	387
17.2.	Schemat procesu polarograficznego	388
17.3.	Analiza kolumnowa polarograficzna	388
17.4.	Elektroda kolumnowa	389

21.3.	Analizator glikowy Gluco II firmy Beckman	385
	Pytania	385
21.4.	Mierzczowanie przy użyciu instrumentów	386

Część V

INSTRUMENTALNE METODY BIODZIAŁCZEJ

22.	Metody wykorzystujące siłę cieplną	397
22.1.	Wiercenia	398
22.2.	Wiercenia laboratoryjne	401
	Pytania	404
23.	Elektroforeza	404
23.1.	Wiedomości podstawowe	405
23.2.	Elektroforeza na blacie	406
23.2.1.	Czynnik wpływający na szybkość wyprowadzenia rozpuszczeń białek w polu elektrycznym	406
23.3.	Opis aparatu do elektroforezy białkowej	411
23.4.	Osadzanie frakcji białek surowicy krwi metodą elektroforezy białkowej	412
23.4.1.	Przygotowanie podłoży białej	413
23.4.2.	Przygotowanie odryneków	413
23.4.3.	Przygotowanie aparatu	413
23.4.4.	Wykonanie rozdzielni elektroforetycznej badanej surowicy krwi	415
23.4.5.	Wybarwienie rozdzielonych frakcji	416
23.4.6.	Składowanie	417
23.4.7.	Pomiar fotometryczny i obliczenie wyniku procentowego	418
23.5.	Optymalne warunki pracy aparatu do elektroforezy białkowej	419
	Aparat do elektroforezy białkowej firmy G. Zetse	420
23.7.	Desyptometria	423
23.7.1.	Desyptometr Ektikon	424
23.8.	Immunoelektroforeza	429
23.9.	Mikroelektroforeza na osłonie celulaz	433
23.10.	MICROZONE Elektrophoresis System firmy Beckman	434
	Pytania	436
24.	Chromatografia	437
24.1.1.	Chromatografia adsorpcyjna	439
24.1.2.	Chromatografia porażkowa (rozdziałowa)	439
24.1.3.	Chromatografia jonowa (stacjonarna, przepływowa)	439
24.1.4.	Chromatografia jonowymiana (jonowa)	440
24.1.5.	Chromatografia słupowa (zapisane molekularne)	443
24.1.6.	Elektrochromatografia, jonowa	443
24.1.7.	Adsorbenty i rozpuszczalniki	443
24.2.	Chromatografia cieczowa kolumnowa	443
24.2.1.	Rozdzielanie w kolumnach	445
24.2.2.	Wysokociśnieniowa chromatografia cieczowa (HPLC)	446
24.3.	Chromatografia białkowa	449
24.3.1.	Techniki chromatografii białkowej	450
24.3.2.	Wykonanie chromatogramu techniką białkową	451
24.3.3.	Wykonanie chromatogramu techniką kolumnową	456
24.4.	Chromatografia jonowymiana (jonowa)	457
24.4.1.	Fazjonowanie jonów	459
24.5.	Chromatografia cienkowarstwowa	459
24.5.1.	Technika wykonania chromatografii cienkowarstwowej	463
24.6.	Chromatografia gazowa	463

24.1.	Właściwości podstawowe	461
24.2.	Podstawy techniki chromatografii gazowej	463
24.3.	Elementy układów chromatografii	468
24.4.	Wykorzystanie jakościowe i ilościowe chromatogramu	473
	Pytania	475

Część VI

URZĄDZENIA I APARATY POMOCNICZE

25.	Urządzenia do mechanizacji pracy w laboratoriach	476
25.1.	Modułowe pobrania materiału do analizy. Mikro- i mikroanaliza	476
25.2.	Wielu mechanizacja dozowania płynów	477
25.2.1.	Dozowniki z wymiennymi końcówkami	478
25.2.2.	Mikropipeta Gilson	481
25.3.	Inne urządzenia do mechanizacji prac laboratoryjnych	482
25.3.1.	Urządzenie Chrapa sterowane w chromatografii	483
25.3.2.	Pompa opornikowa	484
25.3.3.	Mikromieszalnik próżniowy	484
	Pytania	485
26.	Aparat Hema-Tek firmy Ames	485
	Pytania	489
27.	Automatyzacja pomiarów	489
27.1.	Regulacja automatyczna	489
27.2.	Reakcje regulacji	490
27.3.	Prostowniki automatyczne	491
27.4.	Czujniki	493
	Pytania	495
	Podsumowanie	496