Spis treści

Przedmowa 13

Rozdział 1. Skaningowa mikroskopia tunelowania i mikroskopia sił atomowych 15
Marek Szklarczyk

CZĘŚĆ TEORETYCZNA
1.1. Technika STM. Efekt tunelowania 16
1.2. Technika AFM 19
1.3. Zastosowanie i oprzyrządowanie technik STM i AFM 20
1.3.1. Technika STM 21
1.3.2. Technika AFM 22

CZĘŚĆ DOŚWIADCZALNA
1.4. Wykonanie ćwiczenia 24
1.5. Opracowanie wyników 24
Wymagania do kolokwium 25
Literatura 25

Rozdział 2. Mapowanie i obrazowanie ramanowskie przy użyciu mikroskopii konfokalnej 26
Agata Królikowska

CZĘŚĆ TEORETYCZNA
2.1. Zjawiska rozpraszania Rayleigha i Ramana 26

2.2. Lasery jako źródło wzbudzenia w spektroskopii Ramana 29
2.3. Budowa spektrometru ramanowskiego i idea mikroskopii konfokalnej 34
2.4. Mapowanie i obrazowanie ramanowskie i ich wykorzystanie w analizie leków 38
2.4.1. Wstęp 38
2.4.2. Zasada pomiaru 38
2.4.3. Rozdzielczość mapy ramanowskiej 40
2.4.4. Analiza mapy ramanowskiej 41

CZĘŚĆ DOŚWIADCZALNA
2.5. Wykonanie ćwiczenia 43
2.6. Opracowanie wyników 44
Wymagania do kolokwium 44
Literatura 44

Rozdział 3. Spektroskopia odbiciowa w podczerwieni 46
Barbara Pałys

CZĘŚĆ TEORETYCZNA
3.1. Metoda zewnętrznego odbicia 46
3.2. Metoda wewnętrznego odbicia 49
3.3. Polimery przewodzące 51

CZĘŚĆ DOŚWIADCZALNA
3.4. Wykonanie ćwiczenia 55
3.5. Opracowanie wyników 55
Wymagania do kolokwium 55
Literatura 56

Rozdział 4. Spektroskopia paramagnetycznego rezonansu elektronowego 57
Jadwiga Szydłowska

CZĘŚĆ TEORETYCZNA
4.1. Moment magnetyczny elektronu – orbitalny i spinowy 58
4.2. Energia dipola magnetycznego w polu magnetycznym 59
4.3. Kwantowanie energii elektronu w polu magnetycznym 60
4.4. Zjawisko rezonansu magnetycznego 61
4.5. Tensor g 61
4.6. Próbka proszkowa 62
4.7. Próbka izotropowa 63
4.8. Operator spinu i hamiltonian 63
4.9. Oddziaływanie nadsubtelne 64
4.10. Widmo próbek izotropowych 66

CZĘŚĆ DOŚWIADCZALNA
4.11. Wykonanie ćwiczenia ... 70
4.12. Opracowanie wyników ... 72
Wymagania do kolokwium ... 72
Literatura ... 72

UZUPEŁNIENIE
4.13. Podstawowe wielkości występujące w opisie zjawiska EPR ... 73
4.13.1. Iloczyn skalarny i wektorowy ... 73
4.13.2. Moment pędu, moment magnetyczny, energia dipola w polu magnetycznym ... 73
4.13.3. Wartości własne i funkcje własne operatora – przykłady ... 74

Rozdział 5. Luminescencja ... 75
Marcin Strawski

CZĘŚĆ TEORETYCZNA
5.1. Fotoluminescencja ... 76
5.2. Elektroluminescencja ... 77
5.3. Elektronoluminescencja (katodoluminescencja) ... 80
5.4. Chemiluminescencja (bioluminescencja i elektrochemiluminescencja) ... 81
5.5. Inne rodzaje luminescencji ... 82
5.6. Powlekanie obrotowe ... 83

CZĘŚĆ DOŚWIADCZALNA
5.7. Wykonanie ćwiczenia ... 85
5.7.1. Charakterystyka diod elektroluminescencyjnych ... 85
5.7.2. Wpływ nanomateriałów na chemiluminescencję luminolu ... 85
5.7.3. Budowa urządzenia elektrochemiluminescencyjnego ... 86
5.8. Opracowanie wyników ... 87
Wymagania do kolokwium ... 87
Literatura ... 87

Rozdział 6. Ekranowanie w spektroskopii magnetycznego rezonansu jądrowego ... 89
Karol Jackowski

CZĘŚĆ TEORETYCZNA
6.1. Podstawa spektroskopii NMR ... 89
6.2. Magnetyczne ekranowanie jąder atomowych ... 91
6.3. Przesunięcie chemiczne ... 92
6.4. Pomiar magnetycznego ekranowania jąder ... 93

CZĘŚĆ DOŚWIADCZALNA
6.5. Wykonanie ćwiczenia 95
6.6. Opracowanie wyników 96
Wymagania do kolokwium 97
Literatura 97

Rozdział 7. Praca adhezji – pomiar kąta zwilżania 98
Paweł Krysiński

CZĘŚĆ TEORETYCZNA
7.1. Praca zmiany powierzchni, napięcie powierzchniowe międzyfazowe 100
7.2. Praca kohezji i adhezji 101
7.3. Zwilżanie i zwilżalność 102
7.4. Kąt zwilżania 103
7.5. Krytyczne napięcie powierzchniowe ciała stałego, wykres Zismana 106

CZĘŚĆ DOŚWIADCZALNA
7.6. Wykonanie ćwiczenia 108
7.7. Opracowanie wyników 109
Wymagania do kolokwium 109
Literatura 109

UZUPEŁNIENIE
7.8. Podstawy elipsometrii 109

Rozdział 8. Ciecze jonowe 115
Anna Makowska

CZĘŚĆ TEORETYCZNA
8.1. Budowa cieczy jonowych 117
8.2. Właściwości cieczy jonowych 117
8.2.1. Gęstość 118
8.2.2. Lepkość 118
8.2.3. Przewodnictwo elektrolityczne 120
8.2.4. Okno elektrochemiczne 122
8.2.5. Pozostałe właściwości 123
8.3. Otrzymywanie tetrafluoroboranów 1-alkilo-3-metyloimidazoliowych $[C_nMIM][BF_4]$ 123
8.4. Wpływ zanieczyszczeń na właściwości cieczy jonowych 124
8.5. Zastosowanie cieczy jonowych 125

CZĘŚĆ DOŚWIADCZALNA
8.6. Wykonanie ćwiczenia 126

8.6.1. Pomiary lepkości ... 126
8.6.2. Pomiary przewodnictwa ... 126
8.6.3. Pomiary gęstości w wybranych temperaturach ... 127
8.7. Opracowanie wyników ... 127
Wymagania do kolokwium ... 128
Literatura ... 128

Rozdział 9. Roztwory polimerów ... 129
Agnieszka Siporska

CZĘŚĆ TEORETYCZNA
9.1. Budowa przestrzenna polimerów ... 129
9.2. Metody wydłużania i skracania łańcucha ... 130
9.3. Masa cząsteczkowa polimerów ... 132
9.4. Polistyren ... 134
9.5. Rozpuszczanie polimerów ... 135
9.6. Równowagi fazowe ... 136
9.6.1. Termodynamika układów z luką mieszalności ... 136
9.6.2. Rodzaje rozpuszczalników ... 139
9.6.3. Diagramy z pętlą o ograniczonej mieszalności ... 141
9.6.4. Punkt krytyczny i równanie skalujące ... 142

CZĘŚĆ DOŚWIADCZALNA
9.7. Wykonanie ćwiczenia ... 143
9.7.1. Obserwacja procesu rozpuszczania polimeru ... 143
9.7.2. Wyznaczanie diagramów fazowych ... 144
9.7.3. Obliczanie parametrów krytycznych ... 145
9.8. Opracowanie wyników ... 145
Wymagania do kolokwium ... 145
Literatura ... 145

Rozdział 10. Termomagnetyczna analiza ciał stałych ... 147
Marek Pękała

CZĘŚĆ TEORETYCZNA
10.1. Moment magnetyczny ... 147
10.2. Trzy wektory magnetyczne ... 151
10.3. Przenikalność i podatność magnetyczna ... 153
10.4. Materiały magnetyczne ... 154
10.5. Magnetyczne metody pomiarowe ... 157
10.6. Waga Faradaya ... 158

CZĘŚĆ DOŚWIADCZALNA
10.7. Wykonanie ćwiczenia 160
10.7.1. Pomiary 160
10.7.2. Obliczenie namagnesowania masowego i podatności masowej 161
10.8. Opracowanie wyników 162
10.8.1. Namagnesowanie masowe i podatność masowa w temperaturze pokojowej 162
10.8.2. Faza ferromagnetyczna 162
10.8.3. Faza paramagnetyczna 163
10.8.4. Sprawozdanie 163
Wymagania do kolokwium 164
Literatura 164

UZUPEŁNIENIE
10.9. Jednostki magnetyczne 165

Rozdział 11. Elektrooptyczny i optycznooptyczny efekty Kerra 167
Kamil Polok

CZĘŚĆ TEORETYCZNA
11.1. Wstęp 167
11.2. Podstawy 169
11.2.1. Detekcja homodynowa 171
11.3. Elektryczny efekt Kerra 172
11.3.1. Wpływ pola pompującego na próbkę 173
11.3.2. Związek orientacji cząsteczek i dwójłomności próbki 175
11.4. Optyczny efekt Kerra 176
11.4.1. Składowe sygnału 177
11.4.2. Funkcja odpowiedzi a sygnał dla niezerowego czasu trwania impulsu 183
11.4.3. Detekcja heterodynowa 184

CZĘŚĆ DOŚWIADCZALNA
11.5. Wykonanie ćwiczenia 185
11.5.1. Elektryczny efekt Kerra 185
11.5.2. Optyczny efekt Kerra 186
11.6. Opracowanie wyników 186
11.6.1. Elektryczny efekt Kerra 186
11.6.2. Porównanie efektu orientacyjnego w optycznym i elektrycznym efekcie Kerra 187
11.6.3. Optyczny efekt Kerra w CCl_4 i $CHCl_3$ 187
11.6.4. Analiza wpływu temperatury na sygnały kerrowskie CCl_4 i C_2Cl_4 188
Wymagania do kolokwium 189
Literatura 189

Rozdział 12. Modelowanie nieliniowych właściwości optycznych 190
Magdalena Pecul-Kudelska

CZĘŚĆ TEORETYCZNA
12.1. Właściwości molekularne związane z polem elektrycznym 191
12.1.1. Trwały moment dipolowy 191
12.1.2. Trwały moment kwadrupolowy 192
12.1.3. Polaryzowalność 193
12.1.4. Hiperpolaryzowalność 195
12.2. Spektroskopia chiralooptyczna 195
12.2.1. Dichroizm kołowy 196
12.2.2. Skręcalność optyczna i dyspersja skręcalności optycznej 197

CZĘŚĆ DOŚWIADCZALNA
12.3. Wykonanie ćwiczenia 200
12.4. Opracowanie wyników 200
Wymagania do kolokwium 200
Literatura 201

Rozdział 13. Spektrometria mas jonów wtórnych 202
Marcin Strawski

CZĘŚĆ TEORETYCZNA
13.1. Wstęp 202
13.2. Jonizacja 204
13.3. Transport 204
13.4. SIMS jako technika badania powierzchni 205
13.5. Budowa spektrometru mas jonów wtórnych z analizatorem czasu przelotu 206
13.6. Możliwości analityczne SIMS 209

CZĘŚĆ DOŚWIADCZALNA
13.7. Wykonanie ćwiczenia 214
13.8. Opracowanie wyników 214
Wymagania do kolokwium 214
Literatura 214

Rozdział 14. Spektroskopia fotoelektronów 215
Marek Szklarczyk, Marcin Strawski

CZĘŚĆ TEORETYCZNA
14.1. Wstęp 215
14.2. Zjawisko fotoelektryczne i energia fotoelektronów 216
14.3. XPS jako technika badania powierzchni 218

14.4. Budowa spektrometru XPS 220
14.5. Możliwości analityczne XPS 221

CZĘŚĆ DOŚWIADCZALNA
14.6. Wykonanie ćwiczenia 227
14.7. Opracowanie wyników 227
Wymagania do kolokwium 227
Literatura 227

Skorowidz 228