

SPIS TREŚCI

Wykaz wybranych symboli, indeksów, skrótów i wzorów chemicznych	9
Symbole	9
Indeksy	11
Skróty	12
Wzory chemiczne	12
Wstęp	15
1. Pomiar temperatury	17
1.1. Cel ćwiczenia	17
1.2. Wprowadzenie teoretyczne	17
1.3. Termometry	20
1.3.1. Termometry rozszerzalnościowe	20
1.3.2. Termometry metalowe	22
1.3.3. Termometry oporowe	24
1.3.4. Termometry termoelektryczne	30
1.3.5. Pirometry optyczne	37
1.4. Realizacja pomiarów laboratoryjnych	44
1.4.1. Opis stanowiska pomiarowego	44
1.4.2. Procedura przeprowadzenia pomiarów	46
1.5. Formatka sprawozdania	48
2. Pomiar ciśnienia	51
2.1. Cel ćwiczenia	51
2.2. Wprowadzenie teoretyczne	51
2.3. Przyrządy do pomiaru ciśnienia	55
2.3.1. Ciecze manometryczne	55
2.3.2. Barometry	56
2.3.3. Próżniomierze	58
2.3.4. Manometr cieczowy dwuramienny	60
2.3.5. Mikromanometr	61
2.3.6. Manometry sprężynowe	64
2.3.7. Manometry elektryczne (piezorezystancyjne)	66

2.4. Realizacja pomiarów laboratoryjnych	70
2.4.1. Opis stanowiska pomiarowego	70
2.4.2. Procedura przeprowadzenia pomiarów	73
2.5. Formatka sprawozdania	74
3. Pomiar wilgotności powietrza	77
3.1. Cel ćwiczenia	77
3.2. Wprowadzenie teoretyczne	77
3.3. Metody pomiaru wilgotności powietrza	79
3.3.1. Metoda wagowa (grawimetryczna)	79
3.3.2. Metoda zmiany wymiaru liniowego	82
3.3.3. Metoda zmiany przewodności cieplnej	83
3.3.4. Metoda kondensacyjna (punktu rosy)	84
3.3.5. Metoda psychrometryczna	86
3.4. Realizacja pomiarów laboratoryjnych	97
3.4.1. Opis stanowiska pomiarowego	97
3.4.2. Procedura przeprowadzenia pomiarów	98
3.5. Formatka sprawozdania	99
4. Bilans energii – I zasada termodynamiki	101
4.1. Cel ćwiczenia	101
4.2. Wprowadzenie teoretyczne	101
4.3. Realizacja pomiarów laboratoryjnych	106
4.3.1. Opis stanowiska pomiarowego	106
4.3.2. Procedura przeprowadzenia pomiarów	109
4.4. Formatka sprawozdania	111
5. Model gazu doskonałego	113
5.1. Cel ćwiczenia	113
5.2. Wprowadzenie teoretyczne	113
5.3. Realizacja pomiarów laboratoryjnych	117
5.3.1. Opis stanowiska pomiarowego	117
5.3.2. Procedura przeprowadzenia pomiarów i obliczenia	119
5.4. Formatka sprawozdania	125
6. Oznaczenie wilgoci, części lotnych i popiołu paliw stałych	127
6.1. Cel ćwiczenia	127
6.2. Wprowadzenie teoretyczne	127
6.3. Metody badawcze	131
6.3.1. Metoda oznaczenia wilgoci	131
6.3.2. Metoda oznaczenia popiołu	133
6.3.3. Metoda oznaczenia części lotnych	134
6.4. Formatka sprawozdania	135
7. Wyznaczenie ciepła spalania i wartości opałowej paliw stałych	137
7.1. Cel ćwiczenia	137
7.2. Wprowadzenie teoretyczne	137
7.3. Metoda badawcza	139

7.4. Obliczenia ciepła spalania i wartości opałowej	142
7.5. Formatka sprawozdania	145
8. Wyznaczenie ciepła spalania i wartości opałowej gazu ziemnego	147
8.1. Cel ćwiczenia	147
8.2. Wprowadzenie teoretyczne	147
8.3. Metoda badawcza	150
8.4. Obliczenia ciepła spalania i wartości opałowej	151
8.5. Formatka sprawozdania	153
9. Wyznaczenie ciepła spalania paliw ciekłych	155
9.1. Cel ćwiczenia	155
9.2. Wprowadzenie teoretyczne	155
9.3. Metoda badawcza	158
9.4. Obliczenia ciepła spalania	161
9.5. Formatka sprawozdania	163
10. Wyznaczenie linii wrzenia wody	165
10.1. Cel ćwiczenia	165
10.2. Wprowadzenie teoretyczne	165
10.3. Realizacja pomiarów laboratoryjnych	167
10.3.1. Opis stanowiska pomiarowego	167
10.3.2. Procedura przeprowadzenia pomiarów	169
10.4. Formatka sprawozdania	171
Literatura	173
Załączniki	175
Załącznik 1. Karta zaliczenia laboratorium	175
Załącznik 2. Wyposażenie i aparatura stosowane w trakcie badań	176
Załącznik 3. Jednostki układu SI	177
Załącznik 4. Przedrostki i oznaczenia do tworzenia jednostek wielokrotnych	178
Załącznik 5. Gęstość wybranych cieczy w zależności od temperatury	179
Załącznik 6. Własności fizyczne wybranych gazów	180
Załącznik 7. Parametry techniczne wybranych paliw	181