

Spektroskopi Inframerah

Aspek Praktikal

Spektroskopi Inframerah

Aspek Praktikal

Azmi Md. Rais



2014

© Penerbit UTHM
Cetakan Pertama 2014

Hak cipta terpelihara. Menghasilkan semula mana-mana artikel, ilustrasi dan kandungan buku ini dalam apa jua bentuk elektronik, mekanikal fotokopi, rakaman atau apa-apa bentuk tanpa kebenaran bertulis terlebih dahulu daripada Pejabat Penerbit Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, Parit Raja, Batu Pahat, Johor adalah dilarang. Mana-mana rundingan tertakluk kepada pengiraan royalti dan honorarium.

Perpustakaan Negara Malaysia

Pengkatalogan Data Penerbitan

Azmi Md Rais
Spektroskopi InfraMerah: aspek praktikal /Azmi Md. Rais.
Mengandungi indeks
Bibliografi:ms 137
ISBN 978-967-0468-47-1
1. Infrared spectroscopy. I. Judul.
543.57

Diterbitkan oleh:
Penerbit UTHM
Universiti Tun Hussein Onn Malaysia
86400 Parit Raja,
Batu Pahat, Johor
No. Tel: 07-453 7051 / 7454
No. Faks: 07-453 6145

Laman web: <http://penerbit.uthm.edu.my>
E-mel: pt@uthm.edu.my

Penerbit UTHM adalah anggota
Majlis Penerbitan Ilmiah Malaysia
(MAPIM)

Dicetak oleh:
AWIJAYA ENTERPRISE (JM 0462220 D)
No. 15, Jalan Budi Utara
Taman Wawasan Perindustrian
83000 Batu Pahat
Johor, Malaysia

KANDUNGAN

<i>Prakata</i>	<i>xi</i>
Bab 1 Pendahuluan	1
1.1 Penggunaan Inframerah	2
1.2 Kandungan Buku	2
Bab 2 Mengenali Spektroskopi Inframerah	3
2.1 Pengenalan	3
2.2 Spektrum Elektromagnet dan Sinaran Inframerah	3
2.3 Spektrum Inframerah	5
2.4 Kaedah Spektroskopi Inframerah	6
2.5 Komponen Utama Spektrometer Inframerah	7
2.5.1 Inframerah Alur Tunggal (<i>Single Beam</i>)	8
2.5.2 Inframerah Alur Dubel (<i>Double Beam</i>)	9
2.5.3 Fourier Transform Inframerah (FTIR)	9
Bab 3 Komponen Utama Spektrometer Inframerah	11
3.1 Pengenalan	11
3.2 Punca Sinaran	12
3.3 Monokromator	13
3.3.1 Penapis	13
3.3.2 Prisma	13
3.3.3 Parutan Pembelauan	14
3.4 Pengesan	15
3.4.1 Pengesan Terma	15
3.5 Perakam	16
Bab 4 Pengelasan Spektrometer Inframerah	17
4.1 Pengenalan	17
4.2 Jenis dan Model (jenama) Spektrometer	17

4.3	Spektrometer Inframerah Dispersif	18
4.4	Cara kerja Alat Inframerah (IR) Dispersif	18
4.5	Spesifikasi Alat IR Dispersif	19
4.6	Spektrometer Inframerah Transformasi Fourier (FTIR)	19
4.7	Michelson Interferometer atau <i>Beam Splitter</i>	22
4.8	Spesifikasi Spektrometer FTIR	24
4.9	Fungsi Komponen Utama yang Beroperasi dalam IR Dispersif dan FTIR	25
4.10	Perbandingan Fungsi Utama Alatan IR Dispersif dan FTIR	25
4.11	Pengalaman menggunakan alat inframerah	26
Bab 5 Aksesori dalam Persampelan Inframerah		27
5.1	Pengenalan	27
5.2	Tingkap (<i>window</i>)	28
5.3	Ciri-Ciri Tingkap Inframerah	29
5.4	Bahan Membuat Tingkap	29
5.5	Masalah Tingkap IR	30
5.6	Aksesori IR	30
5.7	Aksesori IR & Teknik Penggunaan	31
5.7.1	Teknik Persampelan Pepejal, Contoh Teknik mull, KBr, Lapisan Tipis dan Filem Tipis	31
5.7.1.1	Lesung dan Alu	32
5.7.1.2	Grinding dan <i>Blending Mills</i>	33
5.7.1.3	Spatula	34
5.7.1.4	Tingkap IR (<i>IR window</i>)	35
5.7.1.5	Sel IR Tingkap IR	36
5.7.1.6	Acuan KBr (<i>die set</i>) dan Pemegang Acuan KBr	37
5.7.1.7	Penekan Hidraulik	40
5.7.2	Teknik Persampelan Cecair	41
5.7.2.1	Sel Cecair Bulat untuk Tingkap KBr dan NaCl	42
5.7.2.2	Sel Cecair Separa Kekal	43

Kandungan

5.7.2.3	Sel Cecair Kekal	44
5.7.2.4	Teknik Memasang Sel Cecair Semi Atau Kekal	44
5.7.2.5	Cara kerja Memasang Sel Cecair	47
5.7.2.6	Teknik Pengisian Sampel Cecair	49
5.7.2.7	Teknik Membersih dan Mencuci Sel Cecair (Semi/Sel Cecair Kekal)	50
5.7.2.8	Sel Cecair Berbagai Ketebalan	50
5.7.2.9	Lain-Lain Aksesori Persampelan Cecair	51
5.7.3	Aksesori Persampelan Gas	53
5.7.3.1	Sel Gas 10 cm	54
5.7.3.2	Sel Gas 20 meter	56
5.7.4	Aksesori Persampelan Pantulan	57
5.7.4.1	<i>Attenuated Total Reflectance (ATR)</i>	58
5.7.4.2	<i>Multiple Internal Reflectance (MIR)</i>	60
5.7.4.3	<i>Diffuse Reflectance Infrared Infrared Fourier Transform Spectroscopy (DRIFTS)</i>	61
5.7.4.4	Aksesori DRIFTS	63
5.8	Teknik Penjagaan Tingkap dan Sel IR	64
5.9	Penjagaan Aksesori Alat IR	65
5.10	Set Pengilap Tingkap	65
5.11	Teknik Mencanai dan Mengilap Tingkap	66
5.12	Prosedur Membersih Tingkap IR yang Telah Digunakan	68
5.13	Penyimpanan Tingkap dan Sel Inframerah	69
5.14	Penjagaan Bahan Kalium Bromida (KBr)	70
Bab 6 Teknik Persampelan dalam Inframerah		73
6.1	Pengenalan	73
6.2	Pemerhatian Terhadap Sesuatu Sampel	73
6.3	Spektrum Inframerah yang Berkualiti	74
6.4	Sampel Pepejal	75
6.5	Analisis Inframerah	75

6.5.1	Analisis Inframerah Kualitatif	75
6.5.2	Analisis Inframerah Kuantitatif	75
6.6	Teknik Persampelan Pepejal	76
6.6.1	Teknik Lenyukkan <i>Mull</i> Kelebihan Teknik <i>Mull</i> Kelemahan Teknik <i>Mull</i> Kesalahan Biasa dalam Teknik <i>Mull</i>	76
6.6.2	Teknik Pelet KBr Kebaikan Teknik KBr Keburukan dan Kesalahan Cakera KBr	80
6.6.3	Teknik Larutan	85
6.6.4	Teknik Filem Tipis	86
6.7	Teknik Persampelan Cecair	88
6.7.1	Teknik Cecair Tulen (neat) Sampel Cecair Tidak Meruap Teknik Sampel Cecair Meruap	88
6.7.2	Teknik Sampel Likat, Kanji dan Gel	93
6.8	Teknik Persampelan Gas	93
6.9	Teknik Pantulan (ATR/MIR/DRIFTS)	96
6.9.1	ATR	96
6.9.2	MIR	96
6.9.3	DRIFTS	96
6.10	Penyediaan Spektrometer FTIR	97
Bab 7 Keperluan dan Penjagaan Alat		103
7.1	Pemeriksaan Kerap ke atas Alat IR Dispersif	104
7.1.1	Ujian Prestasi Alat Semasa	104
7.1.2	Ujian Garis Dasar (garis Io)	104
7.1.3	Spektrum Alur Tunggal	104
7.1.4	Spektrum Kaliberasi	104
7.1.5	Mengatur Imbangan	105
7.1.6	Garis Sifar	105
7.2	Pemeriksaan Berkala Alat FTIR	105
7.2.1	Penempatan Alat	105

Kandungan

7.2.2	Kelembapan	105
7.2.3	Ujian Aras Tenaga	105
7.2.4	Nisbah Isyarat Bising	106
7.2.5	Ujian Spektrum Latar	106
7.2.6	Spektrum Kaliberasi	106
7.3	Kerja Rutin dalam Menjaga Alat dan Aksesori Untuk Tempuh Tertentu	107
7.4	Senarai Semak: Kerja Rutin dalam Menjaga Alat dan Aksesori untuk Tempuh Tertentu	108
7.5	Senarai Semak: Kerja Rutin dalam Menjaga Keperluan Asas Sokongan Makmal Ir untuk Tempoh Tertentu	110
Bab 8 Teknikal dan Spesifikasi Sebuah Makmal IR		111
8.1	Pengenalan	111
8.2	Proses Perolehan Alat (Pihak yang terlibat)	112
8.3	Keperluan Makmal dan Alat Inframerah	115
8.3.1	Prasarana Asas Sebuah Makmal Pelan Makmal Alat IR dengan Keperluan Asas Pelan Makmal Alat IR dan dipasang Alat Sokongan	115
8.3.2	Keperluan Khusus Sebuah Makmal IR Senarai Cadangan Keperluan Asas dan Khusus Sebuah Makmal Alat FTIR	126
8.3.3	Sokongan oleh Staf Pakar Operasi dan Pentafsiran Data	126
8.3.4	Sokongan Pengurusan Jabatan dan Universiti	128
8.3.5	Sokongan oleh Syarikat Pembekal	129
Bab 9 Kesimpulan		131
<i>Lampiran 1: Contoh Speksifikasi Sebuah Alat FTIR Model Tertentu</i>		<i>133</i>
<i>Lampiran 2: Pentafsiran Spektrum Inframerah Rujukan</i>		<i>137</i>
<i>Indeks</i>		<i>139</i>
<i>Biodata Penulis</i>		<i>143</i>