

RESEMI DAN BENTUKAN ORAL-GRAFIK SEBUTAN
KOMPLEKS "MADRID" DAN "MADRID" MALAYSIA

STANDAR

FACULTY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY
UNIVERSITY OF MALAYA, MALAYSIA

2005

**PENYEDIAAN DAN PENENTUAN CIRI-CIRI BAGI SEBATIAN
KOMPLEKS KLOOROPENTAAMINAKOBALT(III) KLORIDA**

Oleh

SYAMSUDIN JAIL

Laporan Penyelidikan ini diserahkan untuk memenuhi
Sebahagian keperluan bagi
Ijazah sarjana muda Sains (Sains Kimia)

Jabatan Sains Kimia
Fakulti Sains Dan Teknologi
KOLEJ UNIVERSITI SAINS DAN TEKNOLOGI MALAYSIA
2005

1100038663



**JABATAN SAINS KIMIA
FAKULTI SAINS DAN TEKNOLOGI
KOLEJ UNIVERSITI SAINS DAN TEKNOLOGI
MALAYSIA**

**PENGAKUAN DAN PENGESAHAN LAPORAN
PROJEK PENYELIDIKAN I DAN II**

Adalah ini diakui dan disahkan bahawa laporan penyelidikan bertajuk:

Penyediaan dan penentuan ciri-ciri bagi sebatian kompleks kloropentaamina kobalt(iii) klorida

Oleh **Syamsudin Jail** No. Matrik **UK 7525** telah diperiksa dan semua pembetulan yang disarankan telah dilakukan. Laporan dikemukakan kepada Jabatan Sains Kimia sebagai memenuhi sebahagian daripada keperluan memperoleh Ijazah Sarjana Muda Sains Kimia, Fakulti Sains dan Teknologi Malaysia.

Disahkan oleh:

Penyelia Utama

Nama: Dr. Nanok Kancono

Cop Rasmi:

Dr. Nanok Kancono
Pensyarah
Jabatan Sains Kimia
Fakulti Sains dan Teknologi
Kolej Universiti Sains dan Teknologi Malaysia
21030 Kuala Terengganu.

Tarikh: 19-07-2005

Pemangku Ketua Jabatan Sains Kimia

Nama: Profesor Madya Dr. Ku Halim Ku Bulat

Cop Rasmi:

PROF. MADYA DR. KU HALIM KU BULAT
Ketua
Jabatan Sains Kimia
Fakulti Sains dan Teknologi
Kolej Universiti Sains dan Teknologi Malaysia
21030 Kuala Terengganu.
Tel: 09-6683257

Tarikh: July 19, 2005

PENGHARGAAN

Syukur ke hadrat Allah S.W.T kerana dengan limpah dan kurnia-Nya, projek penyelidikan ini dapat diselesaikan.

Dalam ruangan ini, saya amat berbesar hati untuk merakamkan setinggi-tinggi penghargaan dan ucapan terima kasih yang tidak terhingga kepada semua pihak yang terlibat dalam pembikinan projek penyelidikan ini samada secara langsung atau tidak langsung sehingga siap seperti sekarang.

Pertama sekali kepada Dr. Nanok Kancono, sebagai pensyarah dan penyelia saya yang telah banyak memberikan tunjuk ajar, bimbingan, dan bantuan kepada saya sehingga projek penyelidikan ini siap. Kesabaran dan pengorbanan beliau amat saya sanjungi. Tidak lupa juga kepada semua pegawai sains di Jabatan Sains Kimia yang telah memberikan banyak tunjuk ajar dan bantuan kepada saya tanpa mengenal erti penat dan putus asa.

Sejuta penghargaan dan terima kasih kepada Dr. Ku Halim Ku Bulat kerana memberi saya peluang demi peluang untuk menyiapkan projek penyelidikan ini dan juga terus memberikan sokongan yang tidak terhingga kepada saya sehingga projek penyelidikan ini selesai. Tanpa bantuan, galakan, dan peluang yang diberikan oleh beliau, saya pasti projek penyelidikan saya ini akan lebih sukar untuk disispkan.

Akhir sekali, kepada semua rakan-rakan saya yang selama ini terus berada di belakang saya untuk memberikan sokongan dan galakan kepada saya berserta dengan semangat setia kawan yang tinggi.

Semoga jasa baik dan bantuan ikhlas daripada semua pihak yang tertulis ataupun tidak akan diberkati oleh Allah S.W.T, dipanjangkan umur, sejahtera dan gembira selalu.

Wassalam...

ISI KANDUNGAN

SURAT PENGESAHAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ISI KANDUNGAN	v
SENARAI JADUAL	vii
SENARAI RAJAH	viii
SENARAI LAMPIRAN	ix
SENARAI SINGKATAN	x
ABSTRAK	xi
ABSTRACT	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Pengenalan	1
1.2 Sebatian Kompleks	2
1.3 Ligand	3
1.4 Kobalt	4
1.5 Penyediaan kompleks kloropentaaminakobalt(III) klorida.	4
1.6 Pembentukan Kompleks $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$	5
1.7 Penentuan ciri-ciri sebatian kompleks $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$	6
1.8 Objektif	7
BAB 2 ULASAN BAHAN RUJUKAN	
2.1 Ketulenan Kristal	8
2.2 Warna Kristal	8
2.3 Kekonduksian Elektrik	9
2.4 Teknik Penyediaan Kristal	10
2.5 Sebatian Kobalt	10
2.6 Kompleks Bagi Kobalt(III), d^6	11

2.7	Sebatian Kobalt(III)	12
BAB 3	METHODOLOGI	
3.1	Bahan Kimia	13
3.2	Radas	13
3.3	Penyediaan Kristal Kompleks $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$	13
3.4	Penentuan Takat Lebur $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$	15
3.5	Panjang gelombang maksimum (λ_{max}) Kompleks $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$	15
3.6	Penentuan Vibrasi $\nu(\text{Co} - \text{N})$, $\nu(\text{Co} - \text{Cl})$, dan $\nu(\text{Cl} - \text{N})$	16
3.7	Kekonduksian Elektrik dari Kompleks $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$	17
BAB 4	KEPUTUSAN DAN PERBINANGAN	
4.1	Peratus (%) Hasil Diperolehi	18
4.2	Takat Lebur Sebatian $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$	19
4.3	Kekonduksian Elektrik Sebatian $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$	19
4.4	Penentuan Vibrasi $\nu(\text{Co} - \text{N})$, $\nu(\text{Co} - \text{Cl})$, dan $\nu(\text{Cl} - \text{N})$	22
4.5	Spektrum Serapan uv-vis	24
	KESIMPULAN	25
	RUJUKAN	27
	LAMPIRAN	29
	BIODATA	38

SENARAI JADUAL

Jadual 2.1 Kompleks Kobalt(III) dan warnanya	12
Jadual 4.1 Bacaan konduktormeter bagi KCl dan $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$	20
Jadual 4.2 Getaran atom-atom dalam kompleks $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$ dalam kawasan IR	23

SENARAI RAJAH

Rajah 4.1	Bacaan konduktometer bagi kompleks $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$ dan KCl melawan kepekatan molar [M]	20
Rajah 4.2	Spektrum serapan IR bagi kompleks $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$ dan KBr	22
Rajah 4.3	Serapan Uv- vis bagi sebatian kompleks $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$	24

SENARAI LAMPIRAN

Lampiran 1.0	Kalibrasi bilangan ion dan kekonduksian molar (A_M)	29
Lampiran 2.0	Jarak serapan gelombang dan warna	30
Lampiran 3.0	Hitungan penentuan serapan molar	31
Lampiran 4.0	Perbezaan penyebaran oleh sel-sel material	32
Lampiran 5.0	Beberapa sebatian kobalt(III) dan warnanya	33
Lampiran 6.0	Serapan kompleks $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$ dalam kawasan IR	34
Lampiran 7.0	Kekonduksian spesifik beberapa kompleks koordinatan Dalam unit ohm^{-1}	35
Lampiran 8.0	Pengiraan penyediaan sebatian kompleks $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$	36
Lampiran 9.0	Penentuan kekonduksian khusus untuk kompleks $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$	37

SENARAI SINGKATAN

Simbol	Maksud
n	Bilangan
L	Kekonduksian khusus larutan dalam 1.0 cm^3 kiub
A_M	Kekonduksian Molar
P	Rintangan Spesifik
R	Rintangan
L	$\propto 1/P$
$^{\circ}\text{C}$	Suhu
Abs	Serapan
ϵ	Pemalar Serapan Molar
C	Kepekatan Molar
l	Tebal Sel
CN	nombor koordinatan

ABSTRAK

Telah dilakukan sintesis sebatian kompleks $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$ didapati rendemen atau hasil peratusannya ialah 12.39 %. Uji kaji seperti takat lebur dilakukan untuk menguji tahap ketulenan kristal, spektroskopi UV-Vis untuk menentukan serapan pada panjang gelombang maksimum, spektroskopi infra-merah digunakan untuk menentukan getaran antara Co - N, Co - Cl dan N - Cl, manakala uji konduktometri dilakukan untuk menentukan jumlah ion per mol yang terion dalam pelarut air suling (H_2O). Hasil ujikaji mendapati takat lebur kompleks tersebut pada 302°C - 303°C dalam julat 1°C per minit, ini menunjukkan bahawa kristal yang diperoleh boleh dikatakan tulen. Dalam uji UV-Visible, serapan maksimum 0.5355 muncul pada panjang gelombang (λ_{max}) 527.6 nm dengan ekstingsi molarnya (ϵ = pemalar serapan) ialah $53.55\text{ dm}^3\text{ cm}^{-1}\text{ mol}^{-1}$. Ini menunjukkan sebatian ini mempunyai warna spektra pada daerah pergeseran antara hijau dan kuning dengan warna ungu (purple). Ujian konduktometri sebatian tersebut menunjukkan bilangan ion dari $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$ adalah tiga perdua dari konduktan KCl, yang bermakna sebatian tersebut terion menjadi tiga ion (3 ion / mol), iaitu; 1 mol ion $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]^{2+}$ dan 2 mol ion Cl^- . Serapan sinar infra-merah untuk sebatian $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]^{2+}$ menunjukkan adanya getaran regangan untuk ν (Co - N) pada 835.20 cm^{-1} , ν (Co - Cl) pada 488.07 cm^{-1} dan ν (Cl - N) pada 702.32 cm^{-1} . Hal ini menunjukkan terdapat ikatan antara Co - N dari NH_3 dan antara Co - Cl dalam bola koordinat sebatian kompleks $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$.

ABSTRACT

The coordination compound of $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$ has been synthesized with the total rendement of 12.39%. The melting point test was carried out to determine the level of crystal purity formed, Ultra Violet-Visible spectroscopy was carried out to determine the maximum wavelength of this complexes, and infra-red spectroscopy was carried out to determine the vibration of Co-N, Co-Cl and N-Cl, whereas the conductimetry test was carried out to determine the number of ions per mole that was ionized in distilled water solvent (H_2O).

The results test was received that the melting point of this complex was 302°C - 303°C in the range scale 1°C , that showed the purity this complex are quite high. In the test of UV-vis spectroscopy, the maximum absorption of 0.5355 emerged in maximum wavelength of 527 nm with molar extinction of $53.55\text{ dm}^3\text{cm}^{-1}\text{mol}^{-1}$. In this case, we found that this complex had the color spectra is in the area of the shift between green and yellow and the performance color of purple crystal. The conductometry test of this complex showed that the ion sum was three per two from conductance of KCl, that was significant this complex ionized became 3 ions, ie : one ion per mole from $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]^{2+}$ and 2 ions per mole from Cl^- . Whereas the absorption of infrared rays for this complex showed that they are the existence of the stretching vibration of ν (Co - N) at 835.20 cm^{-1} , ν (Co - Cl) at 488.07 cm^{-1} and ν (Cl - N) at 702.32 cm^{-1} .