

# Координаційні сполуки малеатів 3d-металів з тіосемікарбазидом

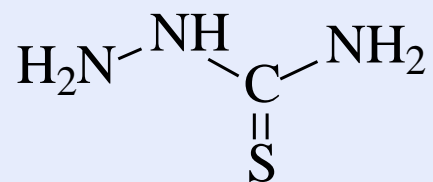
Бражнік Т.Ю.

Науковий керівник д.х.н. Кокшарова Т.В.

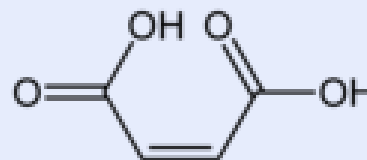
Кафедра неорганічної хімії та хімічної  
екології

Об'єкти дослідження:

Катіони:  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{Co}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$



Тіосемікарбазид (HL)



Малеїнова кислота ( $\text{H}_2\text{Mal}$ )

**Таблиця 1. Результати хімічного аналізу і колір продуктів взаємодії малеатів 3d-металів з тіосемікарбазидом**

№ п/п	Сполука	M, %		N, %		S, %		Колір
		знайдено	обчислено	знайдено	обчислено	знайдено	обчислено	
I	$[\text{Cu}(\text{HL})\text{L}](\text{HMal})$	18.0	17.8	23.2	23.3	18.1	17.8	коричневий
II	$[\text{Ni}(\text{HL})_2(\text{H}_2\text{O})_2](\text{HMal})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	10.5	10.9	15.8	15.5	11.4	11.8	блакитний
III	$[\text{Ni}(\text{HL})_4](\text{HMal})_2$	9.2	9.0	25.4	25.7	19.2	19.6	зелений
IV	$[\text{Co}(\text{HL})_2\text{L}](\text{HMal})_2$	10.2	10.5	22.9	22.5	17.3	17.1	темно-рожевий
V	$[\text{Zn}(\text{HL})_4](\text{HMal})_2$	10.3	9.9	25.1	25.5	19.8	19.4	білий

**Таблиця 2. Смуги поглинання ( $\text{см}^{-1}$ ) в ІЧ спектрах тіосемікарбазиду та комплексів**

Сполука	$\nu(\text{NH}) + \nu(\text{OH})$	Тіоамідні смуги				$\nu(\text{NCS})$
		I	II	III	IV	
HL	3370, 3260, 3170	1530	1315	1000	800	
$[\text{Cu}(\text{HL})\text{L}](\text{HMal})$	3164	1585, 1502	1385, 1360	1000	763	2173, 2102
$[\text{Ni}(\text{HL})_2(\text{H}_2\text{O})_2](\text{HMal})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	3564, 3390, 3330, 3202, 3154, 3099, 2990, 2881	1559, 1534	1382	1009	736	-
$[\text{Ni}(\text{HL})_4](\text{HMal})_2$	3414, 3261, 3187, 2890	1571	1385, 1352	1003	731	-
$[\text{Co}(\text{HL})_2\text{L}](\text{HMal})_2$	3326, 3206, 3162	1589, 1521	1395, 1365	1003	736	2055
$[\text{Zn}(\text{HL})_4](\text{HMal})_2$	3408, 3263, 3190, 2885	1572	1385, 3152	1003	731	-

**Таблиця 3. Смуги поглинання ( $\text{см}^{-1}$ ) аніону в ІЧ спектрах малеатів та комплексів**

Сполука	$\nu_{\text{as}}(\text{COO}^-)$	$\nu_{\text{s}}(\text{COO}^-)$	$\Delta\nu(\text{COO}^-)$	$\Delta\Delta\nu(\text{COO}^-)$
$\text{Cu}(\text{Mal}) \cdot \text{H}_2\text{O}$	1578	1385	193	
$[\text{Cu}(\text{HL})\text{L}](\text{HMal})$	1585	1360	225	32
$\text{Ni}(\text{Mal}) \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	1551	1418	133	
$[\text{Ni}(\text{HL})_2(\text{H}_2\text{O})_2](\text{HMal})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	1534	1427	107	-26
$[\text{Ni}(\text{HL})_4](\text{HMal})_2$	1571	1385	186	53
$\text{Co}(\text{Mal}) \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	1579	1440	139	
$[\text{Co}(\text{HL})_2\text{L}](\text{HMal})_2$	1521	1395	126	-13
$\text{Zn}(\text{Mal}) \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	1575	1432	143	
$[\text{Zn}(\text{HL})_4](\text{HMal})_2$	1572	1385	187	44

## Таблиця 4. Спектри дифузного відбиття

Сполука	$\lambda$ , нм	$\nu$ , см <sup>-1</sup>	Віднесення	Координаційний вузол
[Cu(HL)L](HMal)	548.5	18230		CuN <sub>2</sub> S <sub>2</sub> псевдотетраедр
	664	15060		
	2071	4830		
[Ni(HL) <sub>2</sub> (H <sub>2</sub> O) <sub>2</sub> ](HMal) <sub>2</sub> ·2H <sub>2</sub> O	581	17210	<sup>3</sup> T <sub>1</sub> → <sup>3</sup> T <sub>1</sub> (P)	NiN <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>2</sub> октаедр
	763	13110	<sup>3</sup> T <sub>1</sub> → <sup>1</sup> E	
	2247	4450	<sup>3</sup> T <sub>1</sub> → <sup>3</sup> A <sub>2</sub>	
[Ni(HL) <sub>4</sub> ](HMal) <sub>2</sub>	582	17180	<sup>3</sup> A <sub>2g</sub> → <sup>3</sup> T <sub>1g</sub>	NiS <sub>4</sub> тетраедр
[Co(HL) <sub>2</sub> L](HMal) <sub>2</sub>	551	18150	<sup>1</sup> A <sub>1g</sub> → <sup>1</sup> T <sub>1</sub>	CoN <sub>3</sub> S <sub>3</sub> октаедр

### Координаційні вузли:

[Cu(HL)L](HMal)	CuN <sub>2</sub> S <sub>2</sub> псевдотетраедр
Ni(HL) <sub>2</sub> (H <sub>2</sub> O) <sub>2</sub> (HMal) <sub>2</sub> ·2H <sub>2</sub> O	NiN <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>2</sub> октаедр
[Ni(HL) <sub>4</sub> ](HMal) <sub>2</sub>	NiS <sub>4</sub> тетраедр
[Co(HL) <sub>2</sub> L](HMal) <sub>2</sub>	CoN <sub>3</sub> S <sub>3</sub> октаедр
[Zn(HL) <sub>4</sub> ](HMal) <sub>2</sub>	ZnS <sub>4</sub> тетраедр