

УДК 546.49'86+549.5

П.М.Мілян, О.О.Семрад  
**Фазові рівноваги в системі HgO-Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>**

*Ужгородський Національний університет, хімічний факультет.  
88000, Ужгород, вул. Підгірна, 46, тел.: (03122)3-71-63, 3-50-91  
E-mail: marszab@chem.univ.uzhgorod.ua*

В роботі досліджено характер хімічної взаємодії компонентів потрійної системи Hg-Sb-O по розрізу HgO-Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Методом рентгенівського фазового аналізу встановлено, що на розрізі HgO-Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub> відбувається окисно-відновна реакція і проміжної потрійні фази не утворюються.

**Ключові слова:** система, розріз, сполука, оксиди, сплави, синтез, аналіз.

*Стаття поступила до редакції 17.09.2000; прийнята до друку 3.10.2000*

## I. Вступ

Створення і одержання нових матеріалів з важливими функціональними параметрами є однією із основних задач фізики та хімії твердого тіла. Серед цих матеріалів ведучу роль відіграють оксидні полі- та монокристалічні матеріали з різними структурними типами. Вони знаходять широке застосування в радіоелектроніці та гідроакустиці, лазерній техніці та приладобудуванні, акустооптиці та атомній енергетиці, використовуються як катализатори та термоємнітатори, які необхідні при створенні магнітооптичних елементів для обчислювальної техніки тощо.

В літературі [1,2] існують дані про одержання складних оксидів в потрійній системі Hg-Sb-O. Серед відомих цих оксидів - сполуки HgSb<sub>2</sub>O<sub>6</sub> і Hg<sub>2</sub>Sb<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, остання з яких володіє цінними оптичними властивостями. Для сполуки Hg<sub>2</sub>Sb<sub>2</sub>O<sub>7</sub> зафіксована і розроблена оптимальна методика її одержання [3].

## II. Експериментальна частина

Вихідні бінарні оксиди HgO. і Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub> в необхідних стехіометричних співвідношеннях (табл.) перемішували в агатовій ступці пестиком, завантажували в алуновий тигель діаметром Ø 20 мм і висотою h=30-50мм. Тигель був вставлений у кварцовий реактор. Синтези проводили в атмосфері кисню. Температура синтезу не перевищувала 450°C.

Рентгенівський фазовий аналіз проводили на рентгенівському дифрактометрі ДРОН-3 в Cu K<sub>α</sub>-випроміненні з використанням нікелевого фільтру методом порошку [4,5]. Реєструючим пристроєм був лічильник СРР-4. В якості вимірювально-реєструючої частини використовували напівпровідникові електронно-обчислювальні пристрої ПР-ММ та самописець КСП-4. По рефлексам дифрактограм визначали міжплощинні відстані, а інтенсивність рефлексів оцінювали за площею піків використанням 100-бальної шкали [6].

Наважки вхідних речовин для синтезу сплавів в системі HgO-Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

N° n/n	Склад, мол. %	m (HgO), г	m (Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ), г
1	10HgO-90Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,3813	4,6187
2	20HgO-80Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,7833	4,2167
3	30HgO-70Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,2076	3,7924
4	40HgO-60Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,6563	3,3437
5	50HgO-50Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,1314	2,8686
6	60HgO-40Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,6354	2,3646
7	70HgO-30Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,1710	1,8290
8	80HgO-20Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,7412	1,2588
9	90HgO-10Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4,3496	0,6504

I, в.о.

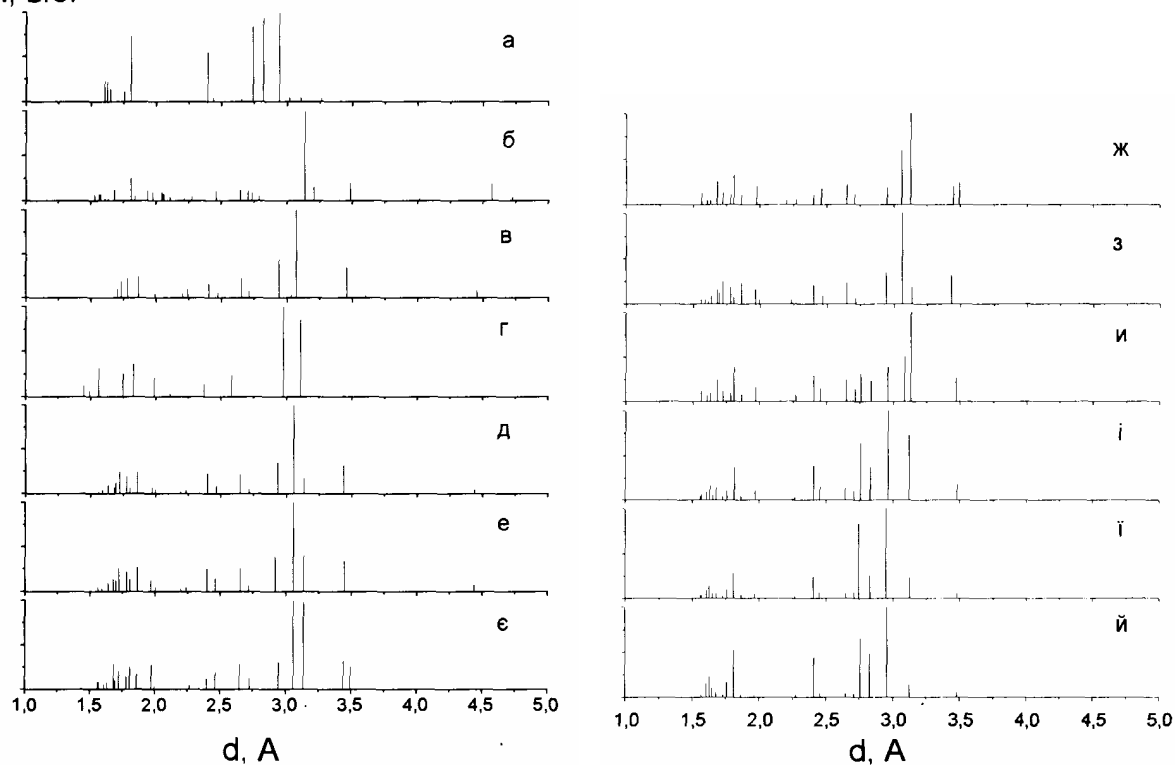


Рис.1. Концентраційний трикутник системи Hg-Sb-O.

### III. Результати та їх обговорення

В даній роботі з метою пошуку нових речовин було проведено дослідження потрійної системи Hg-Sb-O по розрізі HgO-Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (рис.1).

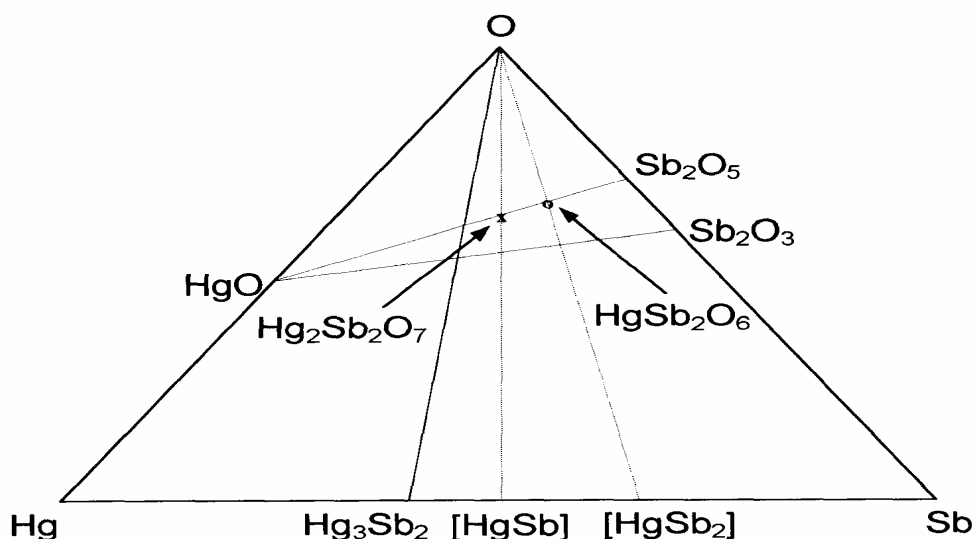
Нами було проведено синтез сплавів системи HgO-Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub> в концентраційному інтервалі 10-90 мол.% HgO. Продукти синтезу являли собою порошки, колір яких мінявся від білого (10 мол.% HgO) до темно-коричневого (90 мол.% HgO). Ці порошки практично нерозчинні у воді,

етанолі, толуолі.

Для синтезованих сплавів з метою ідентифікації фаз був проведений рентгенофазовий аналіз, результати якого представлені на рис. 2 у вигляді штрихдіаграм.

Як видно із цього рисунку на розрізі HgO-Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub> відбувається хімічна взаємодія HgO + Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub> → HgSb<sub>2</sub>O<sub>6</sub>, тобто проходить окисно-відновна реакція і проміжкова потрійна фаза не утворюється.

Таким чином, в даній роботі був досліджений характер хімічної взаємодії компонентів по розрізі HgO-Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub> потрійної системи Hg-Sb-O.



**Рис.2.** Штрихдіаграми сплавів системи HgO-Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, мол.%. а - HgO; б - Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; в - Sb<sub>2</sub>O<sub>4</sub>; г - Sb<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; д - 10HgO-90Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; е - 20HgO-80Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; є - 30HgO-70Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; ж - 40HgO-60Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; з - 50HgO-50Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; и - 60HgO-40Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; і - 70HgO-30Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; ї - 80HgO-20Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; й - 90HgO-10Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

- [1] A.Magneli. The crystal structure of lead metaantimonate and izomorphous compound // *Ark. Kemi. Min. Geol.* **15B**(3), pp.1-6 (1941).
- [2] A.W.Sleight. New ternary oxides of mercury with pyrochlore structure // *Inorg. Chem.* **7**(9), pp. 1704-1708 (1968).
- [3] О.О.Семрад, С.В.Кун, П.М.Мілян. *Спосіб одержання складних ртутьвмісних оксидів.* Патент України №17230А від 01.04.1997.

- [4] Я.С.Уманский. *Рентгенография металлов и полупроводников*. Металлургия, Москва (1969).  
[5] Г.Липсон, Г.Стипл. *Интерпретация порошковых рентгенограмм*. Пер. с англ. М.: Мир (1972).  
[6] И.Недома. *Расшифровка рентгенограмм порошков*. М.: Металлургия (1975).

Milyan P.M., Semrad E.E.

### **Phase equilibria in the system HgO-Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>**

*Uzhgorod National University, Chem. Depart.,  
88000, Uzhgorod, Pidgirna Str., 46, tel.: (03122)3-71-63, 3-50-91  
E-mail: marszab@chem.univ.uzhgorod.ua*

In order to determine the type of chemical interaction, the section HgO-Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub> of the triple Hg-Sb-O system has been studied. Using X-ray diffraction techniques, the Red-Ox reaction was established in the HgO- Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub> section, and any intermediate compounds were not found.