

## CAPÍTULO 4

### El Sistema $\text{In}_2\text{O}_3\text{-TiO}_2\text{-ZnO}$ a $1200^\circ\text{C}$ en Aire

#### 4.1 Experimental

Para el presente trabajo se utilizaron los óxidos  $\text{In}_2\text{O}_3$ ,  $\text{TiO}_2$  y  $\text{ZnO}$  en polvo con 99.9% de pureza como materiales de inicio. Los óxidos fueron calentados a  $850^\circ\text{C}$  en aire por 24 horas antes de su uso. Se utilizó el mismo equipo y método experimental descritos en el capítulo anterior.

#### 4.2 Resultados y Discusión

Las relaciones de fase en el sistema  $\text{In}_2\text{O}_3$ - $\text{TiO}_2$ - $\text{ZnO}$  a  $1200^\circ\text{C}$  (detallado) en aire se muestran en la figura 4.1 misma que se grafico a partir de los datos de composición, períodos de calentamiento y fases obtenidas contenidos en la tabla 4.1.

Se sintetizó un compuesto ternario de composición  $\text{In}_2\text{O}_3$ - $\text{TiO}_2$ - $\text{ZnO} = 30:58:12$  que no presenta solución sólida. Esta fase tiene un patrón de difracción de rayos X de polvos muy similar a  $\text{In}(\text{Fe}_{1/3}\text{Ti}_{2/3})\text{O}_{10/3}$  monoclinico reportado por Brown y col.[ 7 ]. La tabla 4.2 presenta los datos de difracción de rayos X de polvos del compuesto  $\text{In}_{30}\text{Ti}_{29}\text{Zn}_6\text{O}_{109}$  y la Tabla 4.3 presenta sus constantes de red.





Tabla 4.1. Condiciones de síntesis y fases presentes en el sistema ternario  $\text{In}_2\text{O}_3\text{-TiO}_2\text{-ZnO}$  a  $1200^\circ\text{C}$  en aire.

Mezcla	Composición $\text{In}_2\text{O}_3\text{:TiO}_2\text{:CoO} =$ (en proporción molar)	Periodo de calentamiento (días)	Fase(s) Obtenida(s)
1	4:7:1	2+2	$\text{X}_1(\text{m})^* + \text{In}_2\text{TiO}_5 + \text{TiO}_2$
2	10:17:3	2+2	$\text{X}_1(\text{m}) + \text{In}_2\text{TiO}_5$
A	3:6:1	2+2	$\text{X}_1(\text{m}) + \text{TiO}_2 + \text{In}_2\text{TiO}_5$
B	30:58:12	2+2+2	$\text{X}_1(\text{m})$
C	30:56:14	2+2+2	$\text{X}_1(\text{m}) + \text{In}_2\text{TiO}_5 + \text{Zn}_2\text{TiO}_4$
D	31:57:12	2+2+3	$\text{X}_1(\text{m}) + \text{In}_2\text{TiO}_5$
E	32:57:11	2+2+3	$\text{X}_1(\text{m}) + \text{In}_2\text{TiO}_5$
F	30:52:18	2+2	$\text{X}_1(\text{m}) + \text{In}_2\text{TiO}_5 + \text{Zn}_2\text{TiO}_4$
G	0:2:1	3+2	$\text{Zn}_2\text{TiO}_4 + \text{TiO}_2$
H	275:575:150	2+2+2+2	$\text{X}_1(\text{m}) + \text{TiO}_2 + \text{Zn}_2\text{TiO}_4$
I	275:600:125	2+2+2+2	$\text{X}_1(\text{m}) + \text{TiO}_2$
J	300:590:110	2+2+2	$\text{X}_1(\text{m}) + \text{TiO}_2$
K	285:575:140	2+2+2	$\text{X}_1(\text{m}) + \text{Zn}_2\text{TiO}_4$
L	290:580:130	2+2+2	$\text{X}_1(\text{m}) + \text{Zn}_2\text{TiO}_4$
M	305:585:110	2+2+2+2	$\text{X}_1(\text{m}) + \text{In}_2\text{TiO}_5$
N	295:575:130	2+2+2	$\text{X}_1(\text{m}) + \text{Zn}_2\text{TiO}_4$
O	310:590:100	2+2+2+2	$\text{X}_1(\text{m}) + \text{TiO}_2 + \text{In}_2\text{TiO}_5$

\* $\text{X}_1(\text{m})$  significa una fase isoestructural a  $\text{In}(\text{Fe}_{1-x}\text{Ti}_x)\text{O}_{3+x/2}$  con estructura tipo monoclinica.

### 4.3 Conclusiones

Se estableció el diagrama de fases del sistema  $\text{In}_2\text{O}_3\text{-TiO}_2\text{-ZnO}$  a  $1200^\circ\text{C}$  en aire en la región cercana a " $\text{In}_2\text{Ti}_2\text{O}_7$ ". Se encontró una fase ternaria en la composición  $\text{In}_2\text{O}_3\text{-TiO}_2\text{-ZnO} = 30:58:12$  con estructura tipo monoclinica. Y con un patrón de difracción de rayos X de polvos muy similar a  $\text{In}(\text{Fe}_{1/3}\text{Ti}_{2/3})\text{O}_{10/3}$ . Este compuesto no presenta solución sólida.