

Aplicaciones de la medida de la reflectancia en la identificación de fases metálicas

por A. LÓPEZ-SOLER y J. M. BOSCH-FIGUEROA *

RESUMEN

Se estudian, mediante la microscopía cuantitativa de luz reflejada, las fases α y β de la aleación Cu-Zn. Se establecen las curvas de dispersión de la reflectancia de ambas fases, encontrando que el poder de reflexión depende del contenido en peso de Zn.

SUMMARY

The phases α and β of the Cu-Zn alloys have been studied by quantitative methods of microscopy in reflected light. The reflectance curves of dispersion are established in both phases, finding the value of reflectance depends on the contents in weight of Zn.

INTRODUCCIÓN

El estudio de fases metálicas utilizando el microscopio de reflexión o metalográfico, tradicionalmente se ha realizado mediante la observación morfológica de las fases presentes, para lo cual las probetas pulidas sufren un ataque posterior con distintos reactivos químicos que ponen de manifiesto la estructura de la aleación. Normalmente y si el observador posee la suficiente experiencia puede reconocer las fases presentes, ya que generalmente las distintas tonalidades de color o el aspecto del grano dan una indicación suficiente. No obstante, en algunos casos la identificación no puede realizarse tan fácilmente por lo que se ha intentado mediante la aplicación de los métodos de la microscopía cuantitativa.

Los primeros en realizar investigaciones en esta línea fueron LOWERY (1), aplicando el método de Drude, CAPDECOMME (2) estudiando la anisotropía del cobre. FARRAN (3) el de las propiedades ópticas de distintas aleaciones de Al, y CAMBON (4) sobre bronce y aleaciones cobre-antimonio y en la identificación de siliciuros.

* Sección de Cristalografía del Instituto "Jaime Almera", C.S.I.C., Egipcíacas, 15, Barcelona.

TRABAJO EXPERIMENTAL

Con el fin de intentar diferenciar algunas de las fases que se obtienen en la aleación Cu-Zn se han seleccionado muestras con contenidos de 20 % en peso de Zn que corresponde a fase α pura; 37 % y 42 % en peso de Zn, en las que coexisten las fases α y β y 48 % en peso de Zn que corresponde a la fase β pura.

Al tratarse el latón de un material relativamente blando, la obtención de las secciones pulidas ofrece una cierta dificultad ya que observadas al microscopio empleando los filtros de interferencias de Nomarsky son visibles en las superficies una gran cantidad de pequeñas rayas muy difíciles de eliminar. Por otra parte, ambas fases se oxidan con gran facilidad por lo que sufren una gran alteración si en los métodos de pulido se emplea como lubricante el agua. Se han ensayado varios métodos y el que ha dado mejores resultados ha sido utilizar como abrasivo una suspensión de alúmina en alcohol y efectuar el pulido final con "gamma polishing alumina". Para controlar la perfección del pulido de la superficie se ha medido su reflectancia a 540 nm hasta lograr alcanzar los valores máximos. Las mediciones han debido efectuarse inmediatamente después de finalizar las operaciones de pulido, ya que se comprobó que ligeros contenidos de humedad en el medio ambiente, eran suficientes para provocar la alteración de las superficies. En las mediciones se ha utilizado un microscopio fotométrico Carl Zeiss de luz incidente normal, M.P.M.

La luz monocromática se obtiene intercalando un filtro degradado desde 440 nm a 660 nm a intervalos de 10 nm.

Como standard se ha empleado el carburo de silicio (Sika) calibrado por el N.P.L. que es el standard oficial de la C.O.M. para España.

En la platina del microscopio se ha incorporado el accesorio conocido con la denominación "Lanhan Stage" que mediante un desplazamiento en sentido

transversal permite efectuar fácilmente mediciones alternativas de standard y problema en cada longitud de onda.

Las curvas de dispersión de los resultados obtenidos de las mediciones de la reflectancia en las fases α están dibujadas en la figura 1. Se observa que las tres curvas de dispersión tienen una forma similar y que las reflectancias alcanzan los valores más

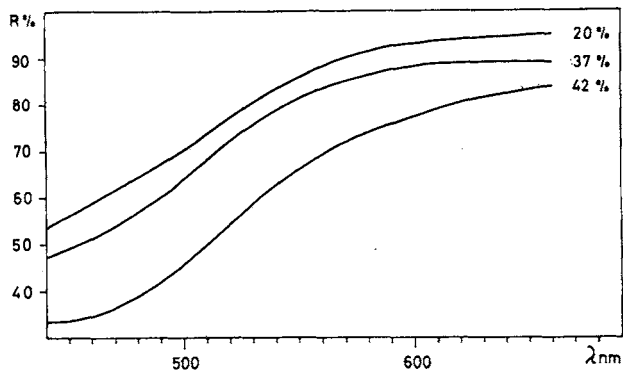


FIG. 1. — Curvas de dispersión de la reflectancia en las fases α de la aleación Cu-Zn.

altos en la región rojo del espectro. Los valores más altos de reflectancia corresponden a la muestra con contenido más bajo de Zn. Los valores de la reflectancia decrecen de acuerdo con los contenidos en Zn tal como se observa en esta figura.

La figura 2 muestra las curvas de dispersión obtenidas en las fases β . Esta fase tiene una reflectancia menor que las α y su curva de dispersión es de forma distinta. Las curvas de α y β son muy similares desde 500 nm hasta 660 nm. La diferencia más marcada entre los dos grupos de curvas aparece en las longitudes de onda comprendidas entre 440 nm y 500 nm en donde las fases β tienen un valor mínimo a

460 nm; mínimo que no se observa en el grupo de curvas correspondientes a las fases α .

En conclusión podemos admitir que en las aleaciones Cu-Zn los valores de sus reflectancias nos suministran una buena información acerca del contenido de estos dos elementos y que la forma de las curvas de dispersión nos indica la manera de diferenciar las fases α y β de estas aleaciones.

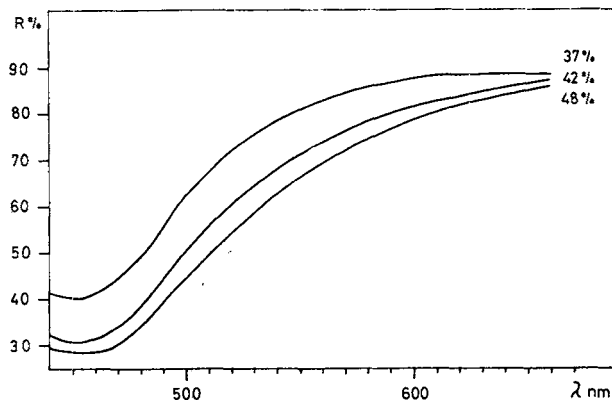


FIG. 2. — Curvas de dispersión de la reflectancia en las fases β de la aleación Cu-Zn.

BIBLIOGRAFÍA

1. LOWERY, H., WILKINSON, D., y SMARE, D. L. (1936): *Phil. Mag.*, T. 22, 781-790.
2. CAPDECOMME, L. (1940): *Bull. Soc. fr. Minéral. Cristallogr.*, 63, 57-63.
3. FARRAN, J. (1947): *Contribution à l'étude des propriétés optiques structurales et superficielles des cristaux métalliques au moyen du microscope métallographique polarisant*. Thèse, Université de Toulouse.
4. CAMBON, T. (1947): *Contribution à l'emploi des méthodes optiques en métallographie microscopique*. Thèse, Université de Toulouse.