



MAGNETIC STATES AND ELECTRON SPECIFIC HEAT OF THE ORDERED AND DISORDERED CrPt₃ PHASE

M. Besnus, R. Kuentzler, A. Meyer

► To cite this version:

M. Besnus, R. Kuentzler, A. Meyer. MAGNETIC STATES AND ELECTRON SPECIFIC HEAT OF THE ORDERED AND DISORDERED CrPt₃ PHASE. Journal de Physique Colloques, 1974, 35 (C4), pp.C4-227-C4-227. 10.1051/jphyscol:1974441 . jpa-00215632

HAL Id: jpa-00215632

<https://hal.science/jpa-00215632>

Submitted on 4 Feb 2008

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

MAGNETIC STATES AND ELECTRON SPECIFIC HEAT OF THE ORDERED AND DISORDERED CrPt₃ PHASE

M. J. BESNUS, R. KUENTZLER and A. J. P. MEYER

U. L. P., Institut de Physique
F-67084 Strasbourg, France

Résumé. — Les propriétés structurales et magnétiques de la phase CrPt₃ ont été étudiées sur des alliages recuits ou après travail à froid (1). Pour $c \geq 20\%$ at. Cr les alliages recuits sont ordonnés de type AuCu₃, tandis que l'état désordonné ne peut être induit que dans des poudres obtenues par travail à froid.

A l'état ordonné les alliages présentent une aimantation spontanée pour $18 < c < 45\%$ at. Cr avec un maximum pour le composé ordonné stœchiométrique ferrimagnétique CrPt₃ dont le moment atomique moyen est $M = 0,63 \mu_B$. Aux concentrations croissantes en Cr les points de Curie augmentent de 170 au-delà de 1 000 K témoignant de fortes interactions d'échange entre atomes Cr. A 17 % at. Cr il y a un intervalle de concentration critique où apparaît l'aimantation spontanée faisant suite à l'état paramagnétique de la solution solide initiale Pt-Cr. A $c \simeq 41\%$ at. Cr il y a une transition pseudo-critique de la phase CrPt₃ non stœchiométrique à la phase antiferromagnétique non stœchiométrique CrPt. La diminution de moment observée dans les alliages non stœchiométriques Cr_{1+x}Pt_{3-x} correspond à un couplage antiferromagnétique des atomes de chrome en excès remplaçant des atomes Pt.

A l'état désordonné les alliages ne présentent pas d'aimantation spontanée mais un faible paramagnétisme indépendant de c qui est attribué à une distribution antiferromagnétique désordonnée des moments localisés sur les atomes Cr. L'existence de moments localisés à l'état désordonné est en accord avec les données fournies par les mesures thermomagnétiques ainsi qu'avec les résultats de mesures du coefficient de la chaleur spécifique électronique qui donnent pour un alliage désordonné Cr₃₀Pt₇₀ $\gamma = 8,83 \text{ mJ/K}^2 \text{ mole}$, valeur deux fois plus grande que celle de $\gamma = 4,23 \text{ mJ/K}^2 \text{ mole}$ observée sur un échantillon ordonné (2). La même variation de γ a été observée entre les états ordonnés et désordonnés de Ni₃Mn qui est ferromagnétique à l'état ordonné et qui montre un état partiellement antiferromagnétique à l'état désordonné.

Abstract. — The structural and magnetic properties of cold worked and annealed f.c.c. Pt-Cr alloys of the CrPt₃ phase range have been investigated (1). For $c \geq 20 \text{ at. \% Cr}$ the annealed alloys are all ordered of AuCu₃ type while the disordered state could only be obtained in severely cold worked powders. In bulk samples the disordered phase cannot be retained by quenching due to the high order-disorder temperature which lies near 1 100 °C.

In the annealed state the alloys show a spontaneous magnetization from 18 to 45 at. % Cr with maximum magnetization for ordered stoichiometric ferrimagnetic CrPt₃ where the mean atomic moment is $M = 0.63 \mu_B$. With increasing Cr content the Curie points increase from 170 to above 1 000 K, evidencing a strong exchange between Cr atoms. At 17 at. % Cr there is a critical concentration range where the appearing spontaneous magnetization follows the paramagnetic concentration range of Pt-Cr alloys and above 41 at. % Cr there is a transition from non stoichiometric CrPt₃ to non stoichiometric antiferromagnetic CrPt resulting in a pseudo critical concentration range. The observed moment decrease in non stoichiometric Cr_{1+x}Pt_{3-x} is found to be due to antiferromagnetic coupling of the excess Cr atoms located at Pt sites as nearest neighbours.

In the disordered state the alloys show no longer a spontaneous magnetization but a weak paramagnetism independent of the Cr concentration, which is attributed to a disordered antiferromagnetic distribution of the moments localized on the configurationally disordered Cr atoms. The existence of localized moments in the disordered state is in agreement with thermomagnetic measurements as well with the results of electron specific heat data measurements which give for a disordered Cr₃₀Pt₇₀ sample $\gamma = 8.83 \text{ mJ/K}^2 \text{ mole}$, a value two times larger than that of $\gamma = 4.23 \text{ mJ/K}^2 \text{ mole}$ observed for the ordered state (2). The same variation for γ is known to occur in ordered and disordered Ni₃Mn, which is ferromagnetic as ordered and shows a partial antiferromagnetism in the disordered state.

(1) BESNUS, M. J. and MEYER, A. J. P., *Phys. Stat. Sol. (b)* **55** (1973) 521 and **58** (1973) 533.

(2) KUENTZLER, R. and MEYER, A. J. P., *Phys. Lett.* **43A** (1973) 3.