

1 Dopage

Le chrome et d'aluminium sont connus pour leur bonne résistance à l'oxydation. Ce comportement est dû à la formation à la surface de ces métaux d'une couche adhérente d'oxyde protectrice Cr_2O_3 , Al_2O_3 .

L'oxyde Cr_2O_3 en particulier est responsable du comportement "inoxydable" des aciers .

Cependant, la nature de cet oxyde est assez complexe, il peut , selon les pressions d'oxygène, montrer un comportement de semi-conducteur type p avec défaut de métal, semi-conducteur intrinsèque, et de semi-conducteur type n avec excès de métal.

En vous inspirant des exemples traités en cours et TD.. (documents autorisés)

- 1- Donner les formules de l'oxyde Cr_2O_3 sous les formes p et n.
- 2- Illustrer le dopage de l'oxyde de chrome, sous ses formes p et n, avec l'oxyde de titane TiO_2 et expliquer dans quel cas on peut s'attendre à amélioration du comportement en oxydation de l'oxyde de chrome.

2 oxydation du cobalt

La figure jointe illustre la constante parabolique d'oxydation du cobalt dans l'oxygène.

Le premier oxyde de cobalt est CoO , l'oxydation ultérieure de cet oxyde conduit à la formation d'un oxyde dit "spinnelle" de formule Co_3O_4

- Déterminer l'énergie d'activation du processus d'oxydation dans l'intervalle de températures 950-1100 C.
- La figure montre que la constante parabolique est fonction de la pression de O_2 suivant une loi de type $y = ax^n$. Calculer l'exposant n et en déduire le type de semi-conducteur correspondant à CoO
- Quels sont les défauts prédominants dans l'oxyde CoO ?.
- Calculer l'enthalpie de formation de ces défauts sachant que le coefficient de diffusion de Co dans CoO est $D_{Co} = 0.0052 \exp(\frac{-T}{19100}) cm^2/s$

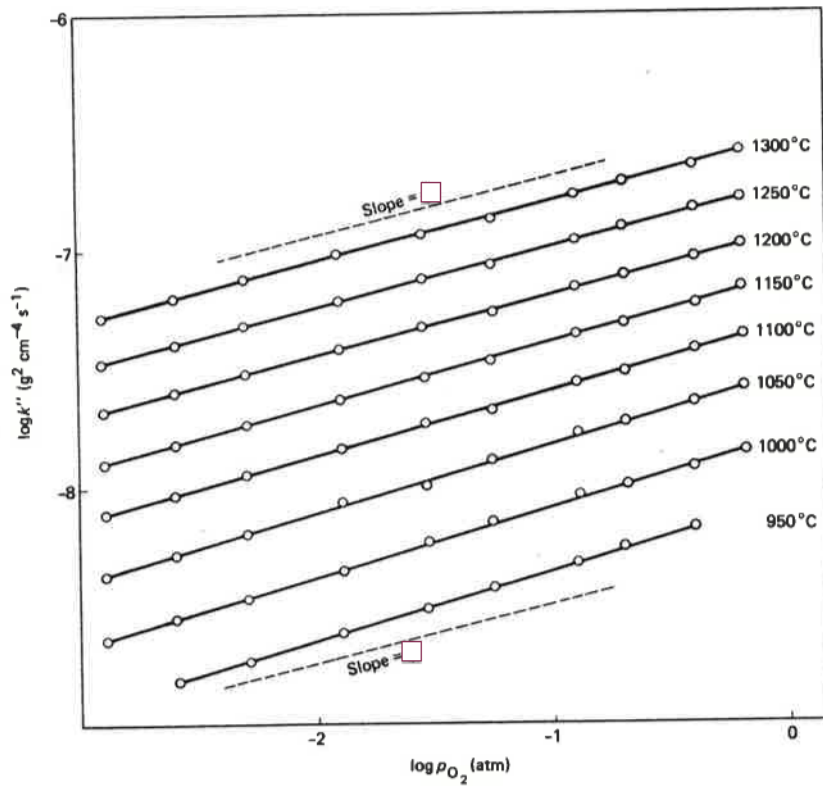


Fig. 4.7 Parabolic rate constant for the oxidation of cobalt to CoO at various oxygen partial pressures and temperatures, determined by Mrowec and Przybylski