

# Examen Final

## A rédiger à part

### 1 Oxydation du Cobalt : 7 pnts

La figure jointe illustre les résultats de plusieurs équipes de recherches, à savoir, Bridges et All, Mrowec et all, concernant l'oxydation du cobalt dans une atmosphère d'oxygène contrôlée. Les résultats expérimentaux sont portés dans un graphique avec en abscisse le logarithme décimal de la pression d'oxygène et en ordonnée le logarithme décimal de la constante parabolique d'oxydation exprimée en  $g^2.cm^{-4}.s^{-1}$

Les produits de corrosion obtenus dans les conditions de ces expériences sont l'oxyde de cobalt  $CoO$  pour les faibles pressions d'oxygène et l'oxyde  $Co_3O_4$  pour les pressions d'oxygène élevées. L'oxyde  $CoO$  est un semi-conducteur de  $p$  avec déficit en métal répondant à la formule générique  $M_{1-x}O$

#### 1.1 Cinétique $\implies 3pts$

Considérer uniquement les résultats de Bridges et all ;

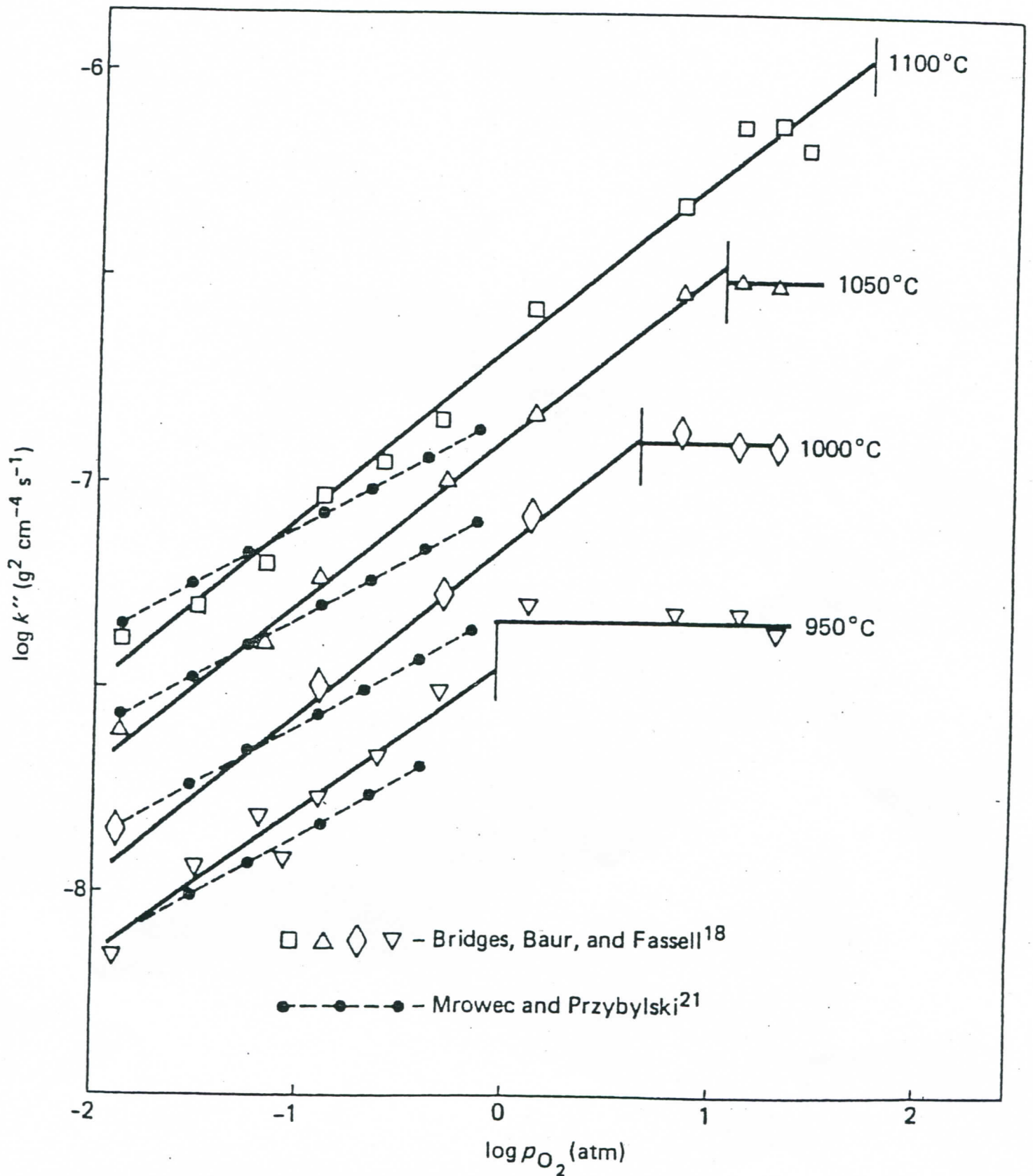
1. Déterminer la pente des courbes  $\log(K'')$  en fonction de  $\log(pO_2)$
2. Considérant que le processus d'oxydation obéit à la loi d'Arrhénius

$$K'' = K_o'' e^{-\frac{\Delta H}{R T}} \quad (1)$$

Déterminer l'énergie d'activation  $\Delta H$

#### 1.2 Mécanismes $\implies 4pts$

1. Ecrire les réactions de formation des défauts de l'oxyde  $CoO$ , ce sont des lacunes cationiques chargées ou neutres.
2. En supposant qu'un seul type de défaut est prédominant à la fois, Exprimer la concentration en lacunes en fonction de la pression d'oxygène.
3. Déterminer la nature de ou des défauts présents dans l'oxyde  $CoO$  dans le cas des expériences menées par Bridges et all.
4. Expliquer la raison pour laquelle la formation de l'oxyde  $Co_3O_4$  change le mode de variation de la constante parabolique en fonction de la pression d'oxygène.



**Fig. 3.11** Variation of the parabolic rate constant with oxygen partial pressure and temperature for the oxidation of cobalt, showing the results of Bridges, Baur, and Fassell<sup>18</sup> and Mrowec and Przybylski<sup>21</sup>

## Questions pour Final TE51 – Partie Céramiques

### Exercice 1 (7 points )

La porosité apparente d'une brique est le rapport entre le volume des pores interconnectés (ce volume peut être comblé par un fluide) et le volume extérieur de la pièce considérée. Pour une application dans un procédé particulier, vous avez le choix entre deux briques (**A** et **B**) de silice ( $\text{SiO}_2$ ), de même composition provenant de deux fabricants différents. Ayant à votre disposition une éprouvette de chacun de ces matériaux, vous avez mesuré (par immersion) la masse d'eau absorbée. Les résultats des mesures se trouvent dans le tableau ci-dessous.

Matériau	Dimensions (cm)			Masse d'eau absorbée (Kg)
Brique A	x = 4	y = 6	z = 17	0,095
Brique B	x = 7	y = 9	z = 19	0,322

- 1 - En supposant qu'à la fabrication les deux briques sont frittées à la même température, laquelle a été frittée à la plus haute pression ? (2 points)
- 2 – Vous désirez acheter ce genre de brique pour une isolation thermique. Lequel des deux fabricants choisirez-vous et pourquoi (expliquez brièvement) ? (2 points)
- 3 – Si vous utilisez ce genre de matériaux pour monter une paroi d'isolation, quel(s) compromis devrez-vous faire entre les différentes propriétés des briques ? (2 points)

## QUESTION DE COURS

- 1) Qu'appelle-t-on aciers inoxydables ? Donner la nature des éléments principaux d'alliage ajoutés. Expliquer le principe de leur action protectrice.
- 2) Expliquer le mécanisme conduisant à la corrosion intergranulaire qui peut être rencontrée dans les aciers inoxydables. Donner-et expliquer succinctement- les remèdes permettant de prévenir le risque de corrosion intergranulaire.