



SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

Campagne 2009

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

CRDP Aquitaine

CORRIGE

Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

SESSION 2009

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR
TRAITEMENTS DES MATERIAUX

SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES
Sous-épreuve Spécifique A Chaque Option
Option A : Traitements Thermiques
- U4.3A -

CORRIGÉ

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR - TRAITEMENTS DES MATERIAUX			
Durée : 2 Heures	Coefficient : 2	Sciences Physiques et Chimiques	Session 2009
Code : TMPC A COR		Sous-épreuve spécifique à chaque option - U4.3A Option A : Traitements Thermiques	Page 1/2

Exercice 1 : 12 points

- 1) Le potentiel carbone d'une atmosphère est la teneur en carbone d'une austénite en équilibre avec l'atmosphère du four à une température donnée. **2pts**
- 2)
- a) Le principe de mesure du potentiel carbone par sonde à oxygène repose sur le principe d'une pile classique du à une différence de pression partielle en dioxygène de part et d'autre de la zircone. La conduction ionique crée une différence de potentiel exprimée par la loi de Nernst. **1+1pts**
- b) $E(\text{mV}) = E_{(\text{réf})} - E_{(\text{four})} = \frac{RT}{n\mathfrak{F}} \times \text{Ln} \frac{P_{\text{O}_2}(\text{réf})}{P_{\text{O}_2}(\text{four})}$ avec développement pour arriver à cette relation. **1+1pts**
- c) $P_{\text{O}_2(\text{four})} = 1,45 \cdot 10^{-20}$ bar **2pts**
- d) $a_c = 0,61$ et $\%C = 0,88$. **1+1pts**
- 3) CO, CO₂, H₂, H₂O sont les produits de la combustion incomplète du méthane. **2pts**

Exercice 2 : 8 points.

- 1)
- a) NH₃ **1pt**
- b) $K = \frac{P_{\text{H}_2}^3 \times P_{\text{N}_2}}{P_{\text{NH}_3}^2}$ **1pt**
- c) à 25°C la réaction est peu déplacée vers la droite. Par contre à 550°C, K est suffisamment grand pour que la réaction soit quantitative. On peut donc considérer qu'il n'y a plus de gaz nitrurant ; **1pt**
- d) On doit travailler hors équilibre en injectant en permanence du NH₃ dans le four pour former du N atomique et à 550 °C pour la cinétique de réaction. **1pt**
- 2)
- a) Essentiellement N₂ sous basse pression. **1pt**
- b) On maintient une tension de l'ordre de 5000V entre les parois du four et la pièce à traiter. N₂ se dissocie sous forme ionique N⁺. Or la pièce est chargée négativement, donc les cations viennent frapper la pièce : celle ci est chauffée par l'énergie cinétique des cations. **1+1pts**
- 3) Il est donc inutile de chauffer. Le plasma épousant la forme des pièces, on peut traiter des pièces de géométrie complexe. **0,5+0,5pt**

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR - TRAITEMENTS DES MATERIAUX			
Durée : 2 Heures	Coefficient : 2	Sciences Physiques et Chimiques	Session 2009
Code : TMPC A COR		Sous-épreuve spécifique à chaque option - U4.3A Option A : Traitements Thermiques	Page 2/2