

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR
TRAITEMENTS DES MATERIAUX

SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES

Sous-épreuve spécifique à chaque option

Option A : Traitements Thermiques

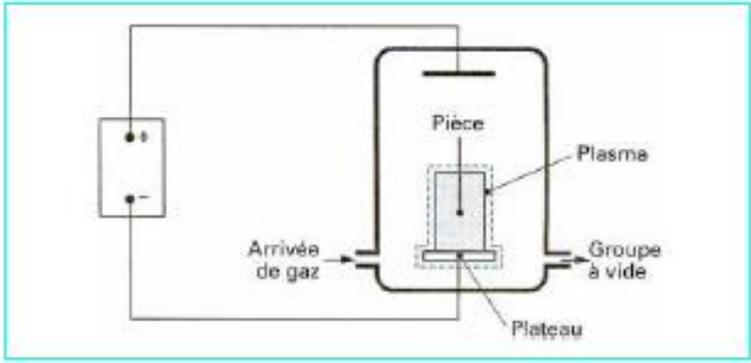
- U4.3A -

SESSION 2013

DUREE : 2 HEURES

COEFFICIENT : 2

CORRIGE

Correction :	Barème
A1: premier procédé : nitruration gazeuse (sur 7,5 points)	
1) Dureté superficielle	0,5
2) $K = \frac{P_{H_2}^3 \times P_{N_2}}{P_{NH_3}^2}$	0,5
3) $\Delta_r S_{298}^0 = 198,3 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$	0,5
Il y a augmentation du nombre de moles de gaz donc du désordre	0,5
4.a. $\Delta_r H_{298}^0 = 92,4 \text{ kJ.mol}^{-1}$	0,5
4.b. $\Delta_r G_{298}^0 = \Delta_r H_{298}^0 - T \Delta_r S_{298}^0$ $\Delta_r G_{298}^0 = 33,3 \text{ kJ.mol}^{-1}$	0,5 0,5
4.c. $\Delta_r G_{298}^0 = -RT \ln K$ $K = 1,5.10^{-6}$ donc la réaction ne se fait quasiment pas.	0,5 0,5
5.a. La diffusion se fait plus rapidement à haute température.	0,5
5.b. $\Delta_r G_{823}^0 = -70,9 \text{ kJ.mol}^{-1}$	0,5
5.c. $K = 3,1.10^4$	0,5
6.a. $K(823) \gg K(298)$: la décomposition de NH_3 est favorisée	0,5
6.b. $\Delta_r H_{298}^0 > 0$: endothermique donc le sens 1 est favorisé par une augmentation de la température.	0,5
6.c. L'ammoniac se décomposant spontanément dans le four à la température considérée, il faut en injecter constamment pour espérer nitrurer.	0,5
A2 : nitruration ionique (sur 4 points)	
1.a. Vide secondaire	0,5
1.b. Pompe à palettes (pompe Roots) crée le vide primaire nécessaire avant de pouvoir obtenir un vide secondaire grâce à la pompe à diffusion	0,5
2. Schéma :	0,5
 <p>Arrivée de gaz</p> <p>Pièce</p> <p>Plasma</p> <p>Groupe à vide</p> <p>Plateau</p>	0,5 0,5
Pièce au potentiel négatif	
Plasma autour de la pièce	
N^+ vers la pièce	

