

DEVOIR DE CONTROLE DE CHIMIE MINERALE

2ème SEMESTRE

- Il sera tenu compte de la clarté et du soin apportés à la rédaction de la copie.

EXERCICE 1

On se propose d'étudier le diagramme E-pH du cuivre pour une concentration totale en espèces solubles $C_{\text{tracé}} = 0,01 \text{ mol.L}^{-1}$. On se limite aux espèces suivantes :

Cu (s) , $\text{Cu}^+ \text{ (aq)}$, $\text{Cu}_2\text{O (s)}$, $\text{Cu}^{2+} \text{ (aq)}$ et $\text{Cu(OH)}_2 \text{ (s)}$.

Le produit de solubilité à 25°C de Cu(OH)_2 est $\text{p}K_s = 20$.

- 1) Déterminer le nombre d'oxydation de chaque espèce.
- 2) Déterminer le pH du début de précipitation de Cu(OH)_2 .
- 3) Etablir l'expression du potentiel de Nernst du couple $(\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}_2\text{O})$ en fonction de $E^\circ(\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}_2\text{O})$ et du pH.
- 4) On donne le diagramme E-pH du cuivre pour $C_{\text{tracé}} = 0,01 \text{ mol.L}^{-1}$ (Figure 1).
- 4-a) Préciser la nature des phases dans les domaines (1) ; (2) ; (3) et (4).
- 4-b) Existe-t-il une dismutation ? Justifier.
- 4-c) Ecrire l'équation de la dismutation et préciser le domaine de pH correspondant.

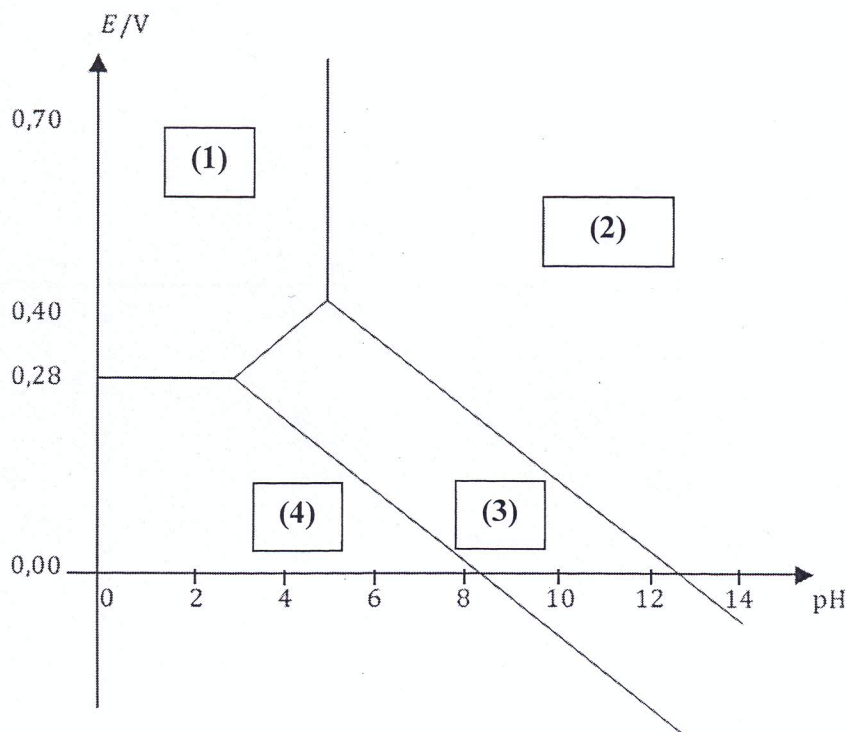


Figure 1 : Diagramme E-pH du cuivre pour $C_{\text{tracé}} = 0,01 \text{ mol.L}^{-1}$.

EXERCICE 2

Le diagramme binaire isobare liquide-vapeur des constituants toluène (A) et eau (B) est donné ci-dessous (Figure 2). La composition est donnée en fraction molaire (X pour la phase liquide, Y pour la phase vapeur).

- 1) Quel est le composé le moins volatil ? Donner sa température d'ébullition à la pression considérée.
- 2) Quel est le nom des courbes (a) et (b) du diagramme ?
- 3) Les deux liquides sont-ils miscibles à l'état liquide ? Donner la nature de miscibilité à l'état liquide.
- 4) Donner les coordonnées et la variance au point hétéroazéotrope (H).
- 5) Sous quel(s) état(s) physique(s) se trouve un mélange de fraction molaire globale 80 % en eau à 80°C ? Quelle est la composition des phases en présence ?
- 6-a) Quelle est la composition de la première goutte de liquide en équilibre avec la vapeur lors de la liquéfaction d'une vapeur de composition initiale $Y_B = 0,2$?
- 6-b) A quelle température se termine cette liquéfaction ?
- 6-c) Quelle est la nature et la composition des phases en présence ?
- 7) Donner l'allure de la courbe d'analyse thermique au refroidissement pour les mélanges gazeux suivants : $X_B = 0,2$ et $X_B(H)$. Préciser les températures des changements de pentes et les phases en présence.
- 8) On refroidit à 90°C 10 mol d'un mélange gazeux d'eau et de toluène ($X_B = 0,7$). Calculer les quantités de matières de toluène et d'eau dans chaque phase.

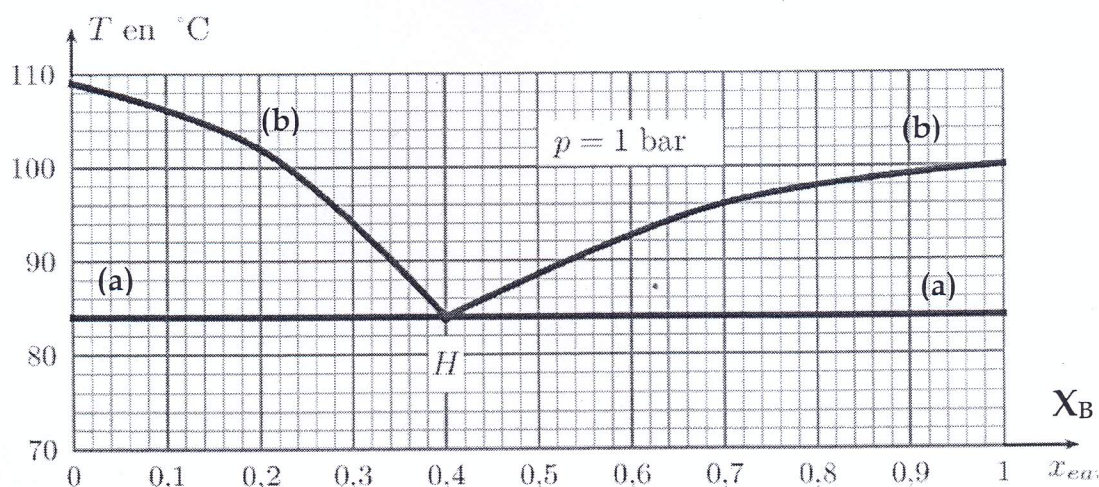


Figure 2 : Diagramme isobare liquide-vapeur du mélange Toluène (A) - Eau (B).

Fin de l'énoncé