

Semestre.....3.....Etape...2<sup>ème</sup> année .....Parcours : Les 3 parcours.....  
 Code : UEO – UEP –UEC.....UEO 23.....  
 UE/EC : (Libellé exact).....EC Complexes et Diagrammes Binaires (CDB)  
 .....Licence Physique / Chimie .....

Durée épreuve :.....1h30.....heures (totale, partielle) - rayer la mention inutile -  
 Matériel autorisé :.....Calculatrice.....  
 Nombre de copies/étudiant : .....Papier millimétré : OUI - NON (rayer la mention inutile)

**Sujet :**

**I** – L'énergie d'éclatement  $\Delta$  du complexe octaédrique  $Mn(H_2O)_6^{3+}$  vaut  $21000\text{ cm}^{-1}$ .  
 L'énergie d'appariement de deux électrons vaut  $P = 17865\text{ cm}^{-1}$ .

1°) Tracer les diagrammes de niveaux d'énergie dans la théorie du champ cristallin en considérant :

- (a) la configuration à champ fort.
- (b) La configuration à champ faible  $(Z(\text{Mn}) = 25)$ .

2°) Calculer les énergies de stabilisation du champ cristallin  $\text{ESCC}_{(a)}$  et  $\text{ESCC}_{(b)}$  respectivement.

3°) Calculer les énergies totales des deux systèmes.

4°) En déduire la configuration adoptée par le complexe.

5°) Calculer en magnéton de Bohr ( $\mu_{\text{MB}}$ ) le moment magnétique du complexe.

**Données :**  $P = 17865\text{ cm}^{-1}$  vaut aussi  $213,7\text{ kJ.mol}^{-1}$

**II** – Le diagramme d'équilibre liquide-gaz du mélange eau-méthanol est tracé sur la figure 1.

Soit 1,00 kg de mélange liquide d'eau et de méthanol de fraction massique en méthanol  
 $W\text{CH}_3\text{OH} = 0,75$

1°) Donner la température d'ébullition du méthanol.

2°) Reproduire l'allure du diagramme sur la copie et compléter le diagramme en indiquant les phases dans les domaines et le nom des courbe.

3°) Montrer que la fraction molaire en méthanol vaut 0,63 dans le mélange considéré.

4°) On réchauffe ce mélange de la température ambiante jusqu'à 75,0°C.

- a) Déterminer le nombre de moles de liquide à 75,0°C.
- b) Déterminer la masse de méthanol dans le liquide à cette température.
- c) Le liquide s'est-il enrichi ou appauvri en méthanol ?

**Données :** masses molaires atomiques g/mol : C = 12      O = 16      H = 1

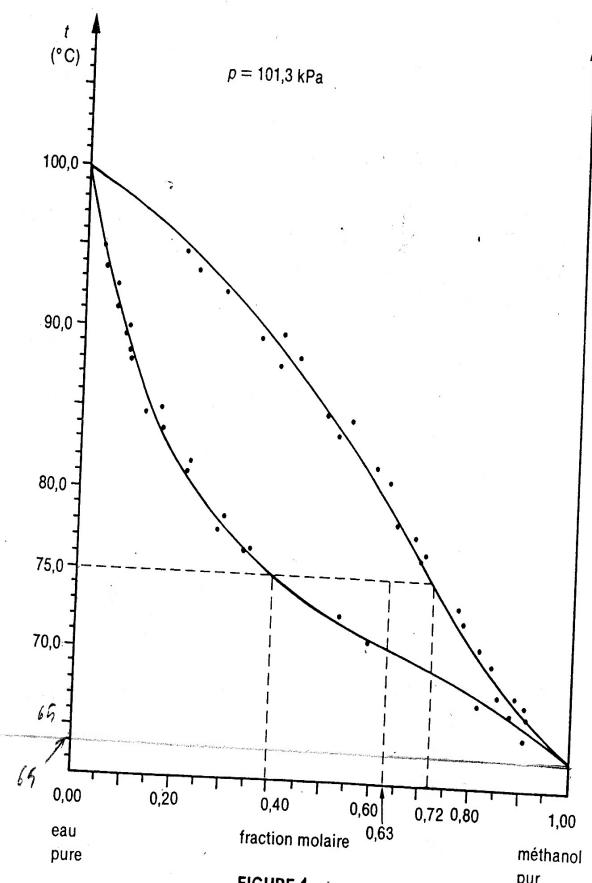


FIGURE 1

Diagramme d'équilibre liquide-vapeur du  
mélange eau-méthanol