

### EXERCICE 1 : Elimination du fer " dissous ". (6 points)

Dans certaines régions, les eaux naturelles sont très chargées en fer " dissous " ce qui leur donne un goût désagréable. Le fer peut être éliminé en transformant les espèces solubles en composés insolubles qui pourront être filtrés.

**Données à 25°C (pour l'ensemble de l'exercice) :**

Produit de solubilité de  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  :  $K_{S1} = 10^{-15}$

Produit de solubilité de  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  :  $K_{S2} = 10^{-37}$

Produit ionique de l'eau :  $\text{p}K_e = 14$ .

$E^\circ_{\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}} = 0,77 \text{ V}$

$E^\circ_{\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+}} = 1,33 \text{ V}$ .

$\frac{RT}{F} \text{Ln}x = 0,06 \log x$  où  $\text{Ln}$  : logarithme décimal.

- 1- Une eau contient des ions  $\text{Fe}^{2+}$  et des ions  $\text{Fe}^{3+}$  à la même concentration  $10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$ .  
Calculer le pH de début de précipitation de chacun des deux ions.
- 2- Une eau naturelle a un pH compris entre 6 et 7. Peut-elle contenir du fer " dissous " ? Si oui, sous quelle forme ?
- 3- Pour obtenir une précipitation en milieu neutre, il est indispensable de transformer  $\text{Fe}^{2+}$  en  $\text{Fe}^{3+}$ .  
On utilise pour cette oxydation l'ion dichromate  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  qui est réduit en ion chrome (III)  $\text{Cr}^{3+}$ .
  - a) Ecrire l'équation bilan de cette réaction.
  - b) Calculer sa constante d'équilibre, conclure.

### EXERCICE 2 (5 Points)

LES ACIDES :

- a. Soit la solution A obtenue par dissolution de  $0,896 \text{ dm}^3$  de chlorure d'hydrogène ( mesuré dans les conditions normales de température et de pression ) dans 4 litres d'eau.  
Calculer le pH de la solution A.
- b. Soit la solution B obtenue par dissolution de 1,070 g de chlorure d'ammonium dans  $200 \text{ cm}^3$  d'eau .  
Calculer le pH de la solution B .  
Calculer le coefficient de dissociation  $\alpha$  de l'ion ammonium dans cette solution.

**Données :**

$\text{p}K_a (\text{NH}_4^+/\text{NH}_3) = 9,25$  ;  $N = 14 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $Cl = 35,5 \text{ g.mol}^{-1}$ .

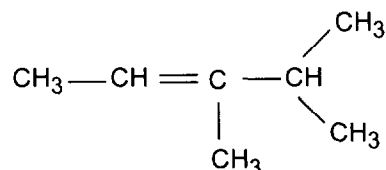
Volume molaire gazeux :  $V_m = 22,4 \text{ L.mol}^{-1}$  (conditions normales de température et pression)  
( les relations utilisées seront démontrées ).

|                              |                |                   |
|------------------------------|----------------|-------------------|
| BTS METIERS DE L'EAU         |                | SESSION 2000      |
| CODE : MTE3SC                | DUREE : 2 H 00 | COEFFICIENT : 2,5 |
| EPREUVE : SCIENCES PHYSIQUES |                | Page 1 sur 2      |

### EXERCICE 3 (4 points)

#### CHIMIE ORGANIQUE

1. Un alcène A a pour formule développée :



- Nommer ce corps.
  - Le corps A présente-t-il l'isomérisation Z/E ? Justifier . Si oui, écrire les deux formules correspondantes et nommer les deux isomères.
2. On réalise l'addition d'eau (en milieu acide) sur le corps A, on obtient le corps B de formule brute  $\text{C}_7\text{H}_{15}\text{OH}$ .
- Ecrire l'équation bilan ainsi que la formule développée de B. Justifier.
  - Nommer B.
3. Quels corps fournit l'ozonolyse (en milieu réducteur) du corps A ? Ecrire l'équation bilan correspondante.

### EXERCICE 4 (5 points)

Un ozoneur industriel est alimenté par une source monophasée délivrant une tension sinusoïdale de fréquence 50 Hz et de valeur efficace  $U = 400 \text{ V}$ . Sa puissance apparente est  $S = 100 \text{ kVA}$ , son facteur de puissance est égal 0,20 (le courant absorbé est en avance sur la tension).

1- Calculer l'intensité  $I$  du courant de ligne.

2- Calculer la puissance active  $P$  consommée par l'ozoneur.

3- Cette ozoneur appartient à une installation qui comprend aussi des pompes entraînées par des moteurs asynchrones. Lorsque l'ozoneur fonctionne, cette installation a une puissance apparente totale de 400 kVA, et son facteur de puissance global est égal 0,85 (le courant absorbé par l'installation est en retard sur la tension).

Le fonctionnement de l'ozoneur est interrompu ; déterminer la nouvelle valeur du facteur de puissance.

|                              |                |                   |
|------------------------------|----------------|-------------------|
| BTS METIERS DE L'EAU         |                | SESSION 2000      |
| CODE : MTE3SC                | DUREE : 2 H 00 | COEFFICIENT : 2,5 |
| EPREUVE : SCIENCES PHYSIQUES |                | Page 2 sur 2      |