

N° de paillasse : \_\_\_\_\_

N° d'inscription : \_\_\_\_\_

## PRATIQUE SUJET N° 4

### QUESTIONS PREALABLES (temps conseillé : 10 min)

Vous disposez d'une solution A, d'acide chlorhydrique, de concentration molaire volumique  $1,60 \text{ mol/dm}^3$ .

Diluer exactement au 1/10ème cette solution A.

Le volume de solution diluée B à préparer est exactement de  $100 \text{ cm}^3$ .

1) Calculer le volume de solution, A, d'acide chlorhydrique à prélever pour préparer la solution diluée, B.

**Réponse :**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

2) Préciser la verrerie que vous allez utiliser pour réaliser la préparation de la solution B.

**Réponse :**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

<b>ACADEMIES DE CRÉTEIL PARIS VERSAILLES</b>		
<b>C.A.P. EMPLOYE TECHNIQUE DE LABORATOIRE</b>		
Session 1999	Durée : 3 heures	Coefficient : 4
Code : 5022002	Epreuve : Travaux Pratiques CHIMIE N° 4	Page 1/4

## SUJET N° 4

**N.B. LES DEUX DOSAGES A ET B SONT INDÉPENDANTS.**

### **A - 1er DOSAGE**

#### **DOSAGE D'UNE SOLUTION D'ACIDE CHLORHYDRIQUE PAR UNE SOLUTION D'HYDROXYDE DE SODIUM**

**1) Préparation d'une solution, B, d'acide chlorhydrique diluée**

Diluer exactement au 1/10 la solution A, d'acide chlorhydrique, distribuée à  $1,60 \text{ mol/dm}^3$ .

Prélever exactement à l'aide d'une pipette jaugée de  $10 \text{ cm}^3$ ,  $10 \text{ cm}^3$  de la solution d'acide chlorhydrique distribuée, solution A.

Verser ces  $10 \text{ cm}^3$  dans une fiole jaugée de  $100 \text{ cm}^3$  et compléter avec de l'eau déminéralisée. On obtient la solution B.

**2) Dosage d'une solution donnée d'hydroxyde de sodium.**

\* Burette : solution d'hydroxyde de sodium distribuée de titre à déterminer.

\* Erlen :  $10 \text{ mL}$  de solution B, d'acide chlorhydrique diluée.  
+ 3 gouttes de B.B.T.

Verser la solution d'hydroxyde de sodium jusqu'à obtention d'une coloration vert franc.

### **B - 2ème DOSAGE**

#### **DOSAGE D'UN DIACIDE**

**Détermination de la masse molaire d'un diacide inconnu.**

Dans trois erlens secs et propres, de  $100 \text{ cm}^3$  peser respectivement trois masses  $m_1$ ,  $m_2$  et  $m_3$  comprises entre  $0,140 \text{ g}$  et  $0,190 \text{ g}$  du diacide inconnu donné.

\* Burette : solution d'hydroxyde de sodium à  $0,20 \text{ mol/dm}^3$ .

\* Erlenmeyer : cristaux du diacide inconnu, dissous dans un volume quelconque d'eau déminéralisée.  
+ 3 gouttes de phénolphtaléine.

Verser la solution d'hydroxyde de sodium jusqu'à une légère coloration rose.

<b>ACADEMIES DE CRETEIL PARIS VERSAILLES</b>		
<b>C.A.P. EMPLOYE TECHNIQUE DE LABORATOIRE</b>		

Session 1999	Durée : 3 heures	Coefficient : 4
Code : 5022002	Epreuve : Travaux Pratiques CHIMIE N° 4	Page 2/4

## COMPTE RENDU - SUJET N° 4

### I - COMPTE RENDU DU 1er DOSAGE

- 1) - Calculer la concentration molaire volumique de la solution B, d'acide chlorhydrique diluée.
- 2) a - Donner le principe de ce dosage.  
b - Donner l'équation-bilan de ce dosage.
- 3) - Déterminer la relation à l'équivalence.
- 4) - Calculer, en vous servant de la relation précédente, la concentration molaire volumique de la solution d'hydroxyde de sodium.

### II - COMPTE RENDU DU 2ème DOSAGE

- 1) Donner :  
a - Le principe de ce dosage.  
b - L'équation-bilan de ce dosage.

N.B. Le diacide est noté  $H_2A$  soit  $(2 H^+ + A^{2-})$ .

- 2) Déterminer la relation à l'équivalence.
- 3) Calculer la masse molaire,  $M$ , du diacide inconnu en vous servant de la relation donnée ci-dessous :

$$M = \frac{2 \times m_a}{C \times V}$$

Avec :  $m_a$  = masse du diacide pesée

$C$  = concentration de la solution d'hydroxyde de sodium =  $0,20 \text{ mol/dm}^3$ .

$V$  = volume de base versé à l'équivalence.

- 4) Vérifier que le diacide utilisé est l'acide oxalique dihydraté de formule  $H_2C_2O_4 \cdot 2 H_2O$ .

$M(C) = 12 \text{ g/mol}$

$M(H) = 1 \text{ g/mol}$

$M(O) = 16 \text{ g/mol}$

**III** - Ecrire l'équation-bilan du dosage d'une solution de permanganate de potassium ( $K^+$ ,  $MnO_4^-$ ) par une solution d'oxalate de sodium ( $2 Na^+$ ,  $C_2O_4^{2-}$ ) en milieu acide.

Couples rédox :  $MnO_4^- / Mn^{2+}$

$CO_2 / C_2O_4^{2-}$

<b>ACADEMIES DE CRÉTEIL PARIS VERSAILLES</b>		
<b>C.A.P. EMPLOYE TECHNIQUE DE LABORATOIRE</b>		
Session 1999	Durée : 3 heures	Coefficient : 4
Code : 5022002	Epreuve : Travaux Pratiques CHIMIE N° 4	Page 3/4

N° de paillasse : \_\_\_\_\_

N° d'inscription : \_\_\_\_\_

**T.P N° 4**

**FEUILLE DE RÉSULTATS**

**A - 1er DOSAGE :**

**DOSAGE DE L'ACIDE CHLORHYDRIQUE**

	1 <sup>er</sup> essai	2 <sup>ème</sup> essai	3 <sup>ème</sup> essai
Volume d'hydroxyde de sodium			

Volume d'hydroxyde de sodium utilisé pour les calculs :

$V_{eq} =$

**B - 2ème DOSAGE :**

**DOSAGE DU DIACIDE**

1°) Pesée du diacide inconnu.

$m_1 =$

$m_2 =$

$m_3 =$

2°) Dosage.

	$m_1$	$m_2$	$m_3$
Volume d'hydroxyde de sodium	$V_1 =$	$V_2 =$	$V_3 =$

ACADEMIES DE CRETEIL PARIS VERSAILLES C.A.P. EMPLOYE TECHNIQUE DE LABORATOIRE		
Session 1999	Durée : 3 heures	Coefficient : 4
Code : 5022002	Epreuve : Travaux Pratiques CHIMIE N° 4	Page 4/4

N° de paillasse : \_\_\_\_\_

N° d'inscription : \_\_\_\_\_

### **PRATIQUE SUJET N° 5**

#### **QUESTIONS PREALABLES** (temps conseillé : 10 min)

Vous devez préparer 100 cm<sup>3</sup> d'une solution S d'hydroxyde de sodium en diluant exactement au  $\frac{1}{4}$  la solution S<sub>1</sub> donnée.

1) Quel volume de solution S<sub>1</sub> doit-on prélever pour préparer la solution S ? (Expliquer le calcul)

**Réponse :**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

2) Quel matériel spécifique doit-on utiliser pour réaliser cette dilution ?

**Réponse :**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

<b>ACADEMIES DE CRETEIL PARIS VERSAILLES</b> <b>C.A.P. EMPLOYE TECHNIQUE DE LABORATOIRE</b>		
Session 1999	Durée : 3 heures	Coefficient : 4
Code : 5022002	Epreuve : Travaux Pratiques CHIMIE N° 5	Page 1/4

## SUJET N° 5

N.B. LES DEUX DOSAGES A ET B SONT INDÉPENDANTS.

### **A - 1er DOSAGE**

#### **DOSAGE D'UNE SOLUTION D'HYDROXYDE DE SODIUM PAR UNE SOLUTION D'ACIDE OXALIQUE**

1) **Préparation d'une solution diluée S d'hydroxyde de sodium**

- Prélever, à la pipette jaugée,  $25 \text{ cm}^3$  de la solution  $S_1$  d'hydroxyde de sodium donnée.
- Introduire dans une fiole jaugée de  $100 \text{ cm}^3$ .
- Compléter avec de l'eau déminéralisée pour obtenir la solution S.

2) **Dosage de la solution S, par une solution titrée d'acide oxalique donnée**  
**( $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4, 2\text{H}_2\text{O}$ )**

Technique :

- \* erlen :  $10 \text{ cm}^3$  de solution donnée d'acide oxalique  
+ 2 gouttes de phénolphtaléine.
- \* Burette : solution d'hydroxyde de sodium S  
verser jusqu'à obtention d'une coloration rose pâle.

### **B - 2ème DOSAGE**

#### **DOSAGE D'UNE SOLUTION DE PERMANGANATE DE POTASSIUM PAR PESÉE DIRECTE DU SEL DE MOHR**

1) **Pesée du sel de Mohr** :  $\text{Fe}(\text{SO}_4)_2, (\text{NH}_4)_2, 6\text{H}_2\text{O} = 392 \text{ g/mol}$

Dans trois erlens de  $250 \text{ cm}^3$  propres et secs, peser exactement trois masses  $m_1, m_2$  et  $m_3$  telles que ces masses soient comprises entre  $0,500 \text{ g}$  et  $0,550 \text{ g}$

2) **Dosage de la solution de permanganate de potassium donnée**  
**( $\text{KMnO}_4 = 158 \text{ g/mol}$ )**

Technique :

- \* erlen : Dissoudre le sel de Mohr dans environ  $20 \text{ cm}^3$  d'acide sulfurique au 1/10ème.  
Ajouter environ  $100 \text{ cm}^3$  d'eau déminéralisée.
- \* Burette : solution de permanganate à doser.  
Verser jusqu'à obtention d'une légère coloration rose.

Noter les résultats (masses et volumes  $v_1, v_2$  et  $v_3$  correspondants) sur la feuille jointe.

<b>ACADEMIES DE CRETEIL PARIS VERSAILLES</b>		
<b>C.A.P. EMPLOYE TECHNIQUE DE LABORATOIRE</b>		
Session 1999	Durée : 3 heures	Coefficient : 4
Code : 5022002	Epreuve : Travaux Pratiques CHIMIE N° 5	Page 2/4

## COMPTE RENDU - SUJET N° 5

### I - COMPTE RENDU DU 1er DOSAGE

- a) - Donner le principe et l'équation de réaction du dosage.  
- Etablir la relation à l'équivalence (ou bilan molaire)
- b) La concentration molaire volumique de la solution d'hydroxyde de sodium étant de...  
calculer
- la concentration molaire volumique de la solution S (d'après le dosage)
  - la concentration molaire volumique de la solution S<sub>1</sub>

### II - COMPTE RENDU DU 2ème DOSAGE

Soient les couples rédox  $\text{MnO}_4^- / \text{Mn}^{2+}$  et  $\text{Fe}^{3+} / \text{Fe}^{2+}$

- a) Donner le principe et les équations de réaction du dosage.
- b) Calculer la concentration molaire volumique (C) de la solution de permanganate de potassium, en appliquant la formule :  $C = \frac{200}{M} \times \frac{m(\text{sel de Mohr})}{V(\text{permanganate})}$
- $V_{\text{permanganate}}$  = volume de permanganate versé.
- M est la masse molaire du sel de Mohr = 392 g/mol.  
m (sel de mohr) = masse pesée.
- c) Calculer la concentration massique volumique du permanganate de potassium.

<b>ACADEMIES DE CRETEIL PARIS VERSAILLES</b>		
<b>C.A.P. EMPLOYE TECHNIQUE DE LABORATOIRE</b>		
Session 1999	Durée : 3 heures	Coefficient : 4
Code : 5022002	Epreuve : Travaux Pratiques CHIMIE N° 5	Page 3/4

N° de paillasse : \_\_\_\_\_

N° d'inscription : \_\_\_\_\_

**T.P N° 5**

**FEUILLE DE RÉSULTATS**

**1er DOSAGE :**

**DOSAGE D'UNE SOLUTION D'HYDROXYDE DE SODIUM**

Volumes d'hydroxyde de sodium.

1er essai (rapide) :

2ème essai :

3ème essai :

Volume moyen :

**2ème DOSAGE :**

**DOSAGE DE LA SOLUTION DE PERMANGANATE DE POTASSIUM**

Masses exactes de sel de Mohr	Volumes de permanganate de potassium
$m_1 =$	$v_1 =$
$m_2 =$	$v_2 =$
$m_3 =$	$v_3 =$

ACADÉMIES DE CRETEIL PARIS VERSAILLES C.A.P. EMPLOYE TECHNIQUE DE LABORATOIRE		
Session 1999	Durée : 3 heures	Coefficient : 4
Code : 5022002	Epreuve : Travaux Pratiques CHIMIE N° 5	Page 4/4

N° de paillasse : \_\_\_\_\_

N° d'inscription : \_\_\_\_\_

### **PRATIQUE SUJET N° 6**

#### **QUESTIONS PREALABLES** (temps conseillé : 10 min)

On veut diluer exactement au  $\frac{1}{5}$  une solution S' de permanganate de potassium pour obtenir 100 cm<sup>3</sup> de solution S.

1) Quel volume de solution S' faut-il prélever ? (Expliquer le calcul)

**Réponse :**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

2) Quel matériel spécifique doit-on utiliser pour réaliser cette dilution ?

**Réponse :**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

<b>ACADÉMIES DE CRÉTEIL PARIS VERSAILLES</b> <b>C.A.P. EMPLOYE TECHNIQUE DE LABORATOIRE</b>		
Session 1999	Durée : 3 heures	Coefficient : 4
Code : 5022002	Epreuve : Travaux Pratiques CHIMIE N° 6	Page 1/4

## SUJET N° 6

**N.B. LES DEUX DOSAGES A ET B SONT INDÉPENDANTS.**

### **A - 1er DOSAGE**

#### **DOSAGE D'UNE SOLUTION DE PERMANGANATE DE POTASSIUM PAR UNE SOLUTION DE THIOSULFATE DE SODIUM**

**1) Préparation d'une solution diluée (S) de permanganate de potassium  
( $K^+ + MnO_4^-$ )**

Prélever 20 cm<sup>3</sup> de la solution S' à la pipette jaugée, et les introduire dans une fiole jaugée de 100 cm<sup>3</sup>. Compléter avec de l'eau déminéralisée.

**2) Dosage de la solution S, par une solution (T) connue de thiosulfate de sodium  
( $2Na^+ + S_2O_3^{2-}$ )**

Technique :

- \* erlen : environ 100 cm<sup>3</sup> d'eau déminéralisée  
environ 20 cm<sup>3</sup> iodure de potassium à 10 %  
environ 10 cm<sup>3</sup> acide sulfurique au 1/10  
10 cm<sup>3</sup> de solution S goutte à goutte et en agitant
- \* Burette : solution de thiosulfate de sodium (T)  
fin de réaction : décoloration.

### **B - 2ème DOSAGE**

#### **DOSAGE D'UNE SOLUTION D'ACIDE SULFURIQUE PAR L'HYDROGÉNOCARBONATE DE POTASSIUM**

**1) Préparation d'une solution de référence d'hydrogénocarbonate de potassium  
( $K^+ + HCO_3^-$ )**

- Peser entre 0,900 g et 1,100 g d'hydrogénocarbonate de potassium (M = 100 g/mol)
- Noter la masse exacte pesée.
- Dissoudre avec de l'eau déminéralisée pour obtenir 100 cm<sup>3</sup> de solution.

**2) Dosage de la solution d'acide sulfurique**

Technique :

- \* erlen : 10 cm<sup>3</sup> de solution d'hydrogénocarbonate de potassium  
+ 3 gouttes de vert de bromocrésol
- \* Burette : acide sulfurique  
fin de réaction : coloration vert franc.

Noter les résultats (masses et volumes  $v_1$ ,  $v_2$  et  $v_3$  correspondants) sur la feuille jointe.

<b>ACADEMIES DE CRETEIL PARIS VERSAILLES C.A.P. EMPLOYE TECHNIQUE DE LABORATOIRE</b>		
Session 1999	Durée : 3 heures	Coefficient : 4
Code : 5022002	Epreuve : Travaux Pratiques CHIMIE N° 6	Page 2/4

## COMPTE RENDU - SUJET N° 6

### I - COMPTE RENDU DU 1er DOSAGE

1) - Donner le principe et les équations de réaction.

Couples rédox mis en jeu :  $\text{MnO}_4^- / \text{Mn}^{2+}$  ;  $\text{S}_4\text{O}_6^{2-} / \text{S}_2\text{O}_3^{2-}$  ;  $\text{I}_2 / \text{I}^-$

2) D'après les résultats du dosage, calculer la concentration molaire volumique de la solution S en appliquant la formule :

$$C_S = \frac{C_T \times V_T}{5 \times V_S}$$

$C_S$  : concentration molaire volumique du permanganate de potassium

$C_T$  : concentration molaire volumique du thiosulfate de sodium

$V_T$  : volume de thiosulfate de sodium

$V_S$  : volume de S

3) Calculer la concentration molaire volumique de la solution S' de permanganate de potassium.

### II - COMPTE RENDU DU 2ème DOSAGE

1) Donner le principe et l'équation de la réaction.

Etablir la relation à l'équivalence (bilan molaire)

2) Calculer la concentration molaire volumique de la solution de référence.

3) Calculer la concentration molaire volumique de la solution d'acide sulfurique et sa concentration massique volumique.

$M$  (acide sulfurique) = 98 g/mol

<b>ACADÉMIES DE CRÉTEIL PARIS VERSAILLES</b>		
<b>C.A.P. EMPLOYE TECHNIQUE DE LABORATOIRE</b>		
Session 1999	Durée : 3 heures	Coefficient : 4
Code : 5022002	Epreuve : Travaux Pratiques CHIMIE N° 6	Page 3/4

N° de paillasse : \_\_\_\_\_

N° d'inscription : \_\_\_\_\_

**T.P N° 6**

**FEUILLE DE RÉSULTATS**

**1er DOSAGE :**

**DOSAGE D'UNE SOLUTION DE PERMANGANATE DE POTASSIUM  
PAR UNE SOLUTION DE THIOSULFATE DE SODIUM**

Volumes de thiosulfate de sodium.

1er essai (rapide) :

2ème essai :

3ème essai :

Volume moyen :

**2ème DOSAGE :**

**DOSAGE D'UNE SOLUTION D'ACIDE SULFURIQUE  
PAR L'HYDROGÉNOCARBONATE DE POTASSIUM**

\* Masse d'hydrogénocarbonate de potassium pesée :

m =

\* Volumes d'acide sulfurique

1er essai (rapide) :

2ème essai :

3ème essai :

Volume moyen :

<b>ACADEMIES DE CRÉTEIL PARIS VERSAILLES C.A.P. EMPLOYE TECHNIQUE DE LABORATOIRE</b>		
Session 1999	Durée : 3 heures	Coefficient : 4
Code : 5022002	Epreuve : Travaux Pratiques CHIMIE N° 6	Page 4/4