

N° de paillasse : \_\_\_\_\_

N° d'inscription : \_\_\_\_\_

### PRATIQUE SUJET N° 4

#### QUESTIONS PRÉALABLES ( temps conseillé : 10 minutes)

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 ? (Détaillez le calcul).

**Réponse :**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

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

**Réponse :**

---

---

---

---

---

---

---

---


---

---

CAP EMPLOYE TECHNIQUE DE LABORATOIRE		Code 50 22 002	SESSION 2002
ÉPREUVE : TRAVAUX PRATIQUES CHIMIE N° 4	Durée : 3 heures	Coef. : 4	Page : 1/4

## SUJET N° 4

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

- Lecture des descentes de burette à la  $\frac{1}{2}$  division.
- Les résultats des concentrations seront donnés avec 3 chiffres significatifs.
-  Dans la suite du document, ce symbole signifie « appeler l'examinateur ».

### A – 1<sup>er</sup> 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

 Appeler l'examinateur pour réaliser devant lui la manipulation suivante.

- 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 d'une solution S par une solution titrée d'acide oxalique donnée ( $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ )

Technique :

 Appeler l'examinateur avant de commencer le 2<sup>ème</sup> essai.

- \*Erlen : exactement  $10 \text{ cm}^3$  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 – 2<sup>ème</sup> DOSAGE

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


##### 1) Pesée du sel de Mohr : $\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot (\text{NH}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

 Appeler l'examinateur pour réaliser la pesée devant lui.

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

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

Technique :

 Appeler l'examinateur pour la préparation des erlens.

- \*Erlen : Dissoudre le sel de Mohr dans environ  $20 \text{ cm}^3$  d'acide sulfurique à 10 %.  
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>CAP EMPLOYE TECHNIQUE DE LABORATOIRE</b>	Code 50 22 002	<b>SESSION 2002</b>
EPREUVE : TRAVAUX PRATIQUES CHIMIE N° 4	Durée : 3 heures	Coef. : 4
		Page : 2/4

## COMPTE RENDU – SUJET N° 4

### I – COMPTE RENDU DU 1<sup>er</sup> DOSAGE

- 1) Ecrire le principe de réaction du dosage.
- 2) Ecrire l'équation de réaction.
- 3) Etablir la relation à l'équivalence.
- 4) La concentration de la solution d'acide oxalique étant de .....

  - a) Calculer à l'aide de la relation à l'équivalence la concentration molaire de la solution S d'hydroxyde de sodium.
  - b) Calculer ensuite la concentration molaire de la solution S<sub>1</sub>.

### II – COMPTE RENDU DU 2<sup>ème</sup> DOSAGE

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

- 1) Ecrire le principe de réaction du dosage.
- 2) Ecrire les demi-équations et l'équation-bilan.
- 3) Calculer la concentration molaire (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 en  $\text{cm}^3$ .

$m(\text{sel de Mohr})$  = masse pesée.

M est la masse molaire du sel de Mohr = 392 g/mol.

- 4) Calculer la concentration massique du permanganate de potassium.

CAP EMPLOYE TECHNIQUE DE LABORATOIRE		Code 50 22 002	SESSION 2002
EPREUVE : TRAVAUX PRATIQUES CHIMIE N° 4	Durée : 3 heures	Coef. : 4	Page : 3/4

N° de paillasse : \_\_\_\_\_

N° d'inscription : \_\_\_\_\_

**T.P. N° 4**

**FEUILLE DE RÉSULTATS**

**1<sup>er</sup> DOSAGE :**

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

Volume d'hydroxyde de sodium :

1 <sup>er</sup> essai (rapide)	2 <sup>ème</sup> essai	3 <sup>ème</sup> essai	Volume moyen

**2<sup>ème</sup> DOSAGE :**

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

Masses exactes de sel de Mohr	Volumes de permanganate de potassium
$m_1 =$	$V_1 =$
$m_2 =$	$V_2 =$
$m_3 =$	$V_3 =$

N° de paillasse : \_\_\_\_\_

N° d'inscription : \_\_\_\_\_

### **PRATIQUE SUJET N° 5**

#### **QUESTIONS PRÉALABLES** ( temps conseillé : 10 minutes)

Vous devez préparer 100 cm<sup>3</sup> d'une solution S de permanganate de potassium en diluant exactement au  $\frac{1}{5}$  la solution S' donnée.  
de solution S.

1. Quel volume de solution S' doit-on prélever pour préparer la solution S ? (Détaillez le calcul)

**Réponse :**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

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

**Réponse :**

---

---

---

---

---

---

---

---


---

---

<b>CAP EMPLOYE TECHNIQUE DE LABORATOIRE</b>		Code 50 22 002	<b>SESSION 2002</b>
EPREUVE : TRAVAUX PRATIQUES CHIMIE N° 5	Durée : 3 heures	Coef. : 4	Page : 1/4

## SUJET N° 5

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

- Lecture des descentes de burette à la  $\frac{1}{2}$  division.
- Les résultats des concentrations seront donnés avec 3 chiffres significatifs.
- Faire vérifier une descente par dosage
-  Dans la suite du document, ce symbole signifie « appeler l'examineur ».

### A – 1<sup>er</sup> 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 ( $K^+ + MnO_4^-$ )

 Appeler l'examineur pour réaliser devant lui la manipulation suivante.

- Prélever, à la pipette jaugée, 20 cm<sup>3</sup> de la solution S' de permanganate de potassium donnée.
- Introduire dans une fiole jaugée de 100 cm<sup>3</sup>.
- Compléter avec de l'eau déminéralisée pour obtenir (S).


##### 2) Dosage de la solution S par une solution titrée de thiosulfate de sodium ( $2Na^+ + C_2O_4^{2-}$ )

Technique :

 Appeler l'examineur pour la préparation des erlens.

- \*Erlen : environ 100 cm<sup>3</sup> d'eau déminéralisée  
environ 20 cm<sup>3</sup> d'iodure de potassium à 10 %  
environ 10 cm<sup>3</sup> d'acide sulfurique à 10 %  
exactement 10 cm<sup>3</sup> de solution S goutte à goutte en agitant doucement

- \*Burette : solution de thiosulfate de sodium  
Verser jusqu'à décoloration.

 Appeler l'examineur pour faire vérifier la lecture de  $V_2$  ou  $V_3$ .

### B – 2<sup>ème</sup> DOSAGE

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

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


 Appeler l'examineur pour réaliser la pesée et la dissolution devant lui.

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

 Appeler l'examineur pour faire vérifier la lecture de  $V_2$  ou  $V_3$ .

CAP EMPLOYE TECHNIQUE DE LABORATOIRE		Code 50 22 002	SESSION 2002
EPREUVE : TRAVAUX PRATIQUES CHIMIE N° 5	Durée : 3 heures	Coef. : 4	Page : 2/4

## COMPTE RENDU – SUJET N° 5

### I – COMPTE RENDU DU 1<sup>er</sup> DOSAGE

1. Donner le principe et les équations de réaction. (On écrira toutes les équations intermédiaires)  
Couple 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 de la solution S en appliquant la formule :

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

$C_S$  = concentration molaire du permanganate de potassium

$C_T$  : concentration molaire du thiosulfate de sodium

$V_T$  : volume de thiosulfate de sodium en  $\text{cm}^3$

$V_S$  : volume de S en  $\text{cm}^3$

### II – COMPTE RENDU DU 2<sup>ème</sup> DOSAGE

- 1) Donner le principe et l'équation de la réaction.  
Etablir la relation à l'équivalence (bilan molaire).
- 2) Calculer la concentration molaire de la solution de référence.
- 3) Calculer la concentration molaire de la solution d'acide sulfurique et sa concentration massique.

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

<b>CAP EMPLOYÉ TECHNIQUE DE LABORATOIRE</b>		Code 50 22 002	<b>SESSION 2002</b>
EPREUVE : TRAVAUX PRATIQUES CHIMIE N° 5	Durée : 3 heures	Coef. : 4	Page : 3/4

N° de paillasse : \_\_\_\_\_

N° d'inscription : \_\_\_\_\_

**T.P. N° 5**

**FEUILLE DE RÉSULTATS**

**1<sup>er</sup> DOSAGE :**

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

Volume de permanganate

<b>1<sup>er</sup> essai (rapide)</b>	<b>2<sup>ème</sup> essai</b>	<b>3<sup>ème</sup> essai</b>	<b>Volume moyen</b>

**2<sup>ème</sup> DOSAGE :**

**DOSAGE DE LA SOLUTION D'ACIDE SULFURIQUE**

\*Masse d'hydrogénocarbonate de potassium pesée :

m =

\*Volume d'acide sulfurique :

<b>1<sup>er</sup> essai (rapide)</b>	<b>2<sup>ème</sup> essai</b>	<b>3<sup>ème</sup> essai</b>	<b>Volume moyen</b>