

N° de paillasse : \_\_\_\_\_

N° d'inscription : \_\_\_\_\_

## PRATIQUE SUJET N° 6

Tous les candidats devront remettre cette feuille aux examinateurs avant de commencer la manipulation du 1<sup>er</sup> dosage.

### QUESTIONS PRÉALABLES AU 1<sup>er</sup> DOSAGE

#### 1. Calcul de la concentration molaire de la solution (M)

a) Calculer la concentration massique de la solution (M). Détailler votre calcul.

b) En déduire la concentration molaire de cette solution. Détailler votre calcul.

Donnée : Masse molaire moléculaire :  $M(\text{KMnO}_4) = 158 \text{ g/mol}$ .

#### 2. Calcul de la concentration massique de la solution (S)

a) Calculer le facteur de dilution,  $f_d$ , de la solution (S) par rapport à la solution (M).  
Détailler votre calcul.

b) Calculer la concentration massique de cette solution en utilisant le facteur de dilution.  
La donner en g/L, puis en mg/L.


#### 3. Calcul de la concentration massique volumique de la solution (S<sub>1</sub>)

Compléter le tableau ci-dessous. Expliquer brièvement les calculs.

solution	facteur de dilution par rapport à (S)	concentration massique en mg/L
S <sub>1</sub>		

## SUJET N° 6


### **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'examineur ».

### A – 1<sup>er</sup> DOSAGE


### **DOSAGE D'UNE SOLUTION DE PERMANGANATE DE POTASSIUM PAR COLORIMÉTRIE**

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

 Appel n° 1. Faire la pesée devant l'examineur.

- 1) Peser une masse exactement égale à 0,200 g de cristaux de permanganate de potassium.
- 2) Dissoudre cette masse et préparer exactement 200,0 cm<sup>3</sup> de solution. Cette solution est la solution M.

#### **2) Préparation d'une solution S, de permanganate de potassium, à partir de la solution (M)**

 Appel n° 2. Effectuer une des dilutions en présence de l'examineur.


- 1) Prélever à l'aide d'une pipette jaugée de 10 mL, exactement 10,0 mL de la solution (M).
- 2) Les introduire dans une fiole jaugée de 100 mL. Compléter avec de l'eau déminéralisée. La solution ainsi obtenue est la solution (S).

#### **3) Préparation de la gamme étalon à partir de la solution (S).**

Préparer les solutions diluées S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>, S<sub>3</sub>, S<sub>4</sub>, à partir de la solution (S) de permanganate de potassium, en opérant comme indiqué ci-dessous :

solution à préparer	volume de solution (S) à prélever	volume de solution à préparer
S <sub>1</sub>	5,0 mL	50,0 mL
S <sub>2</sub>	10,0 mL	50,0 mL
S <sub>3</sub>	25,0 mL	100,0 mL
S <sub>4</sub>	20,0 mL	50,0 mL

#### **4) Mesure au spectrophotomètre des absorbances des solutions S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>, S<sub>3</sub>, S<sub>4</sub>, et d'une solution X de permanganate de potassium (à doser).**


 Appel n° 3. Faire vérifier les réglages du spectrophotomètre et effectuer les mesures devant l'examineur.

- 1) Vérifier la longueur d'onde de l'appareil à  $\lambda = 530$  nm à l'aide de la fiche technique fournie.
- 2) Régler le zéro de l'appareil avec de l'eau distillée.
- 3) Mesurer et noter les absorbances (A) des différentes solutions S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>, S<sub>3</sub>, S<sub>4</sub> et X. Compléter le tableau de résultats correspondant (feuille de résultats).

<b>CAP EMPLOYE TECHNIQUE DE LABORATOIRE</b>	Code 50 22 002	Session Juin 2003
EPREUVE : TRAVAUX PRATIQUES CHIMIE N° 6	Durée : 3 heures	Page : 2/5
	Coef. : 4	

**B – 2<sup>ème</sup> DOSAGE****DOSAGE D'UNE SOLUTION D'HYDROXYDE DE SODIUM  
PAR UNE SOLUTION DE RÉFÉRENCE D'ACIDE SULFURIQUE**

**Dosage de la solution d'hydroxyde de sodium par la solution d'acide sulfurique donnée.**

 **Appel n° 4. Appeler l'examineur avant le 2<sup>ème</sup> essai.**

Technique :

- \* erlen : exactement 10 cm<sup>3</sup> de solution d'acide sulfurique distribuée  
+ 3 gouttes de B.B.T. (bleu de bromothymol)
- \* burette : solution d'hydroxyde de sodium que l'on verse jusqu'à coloration vert/bleu pâle.

Noter les résultats obtenus sur la feuille de résultats.

<b>CAP EMPLOYE TECHNIQUE DE LABORATOIRE</b>		Code 50 22 002	<b>Session Juin 2003</b>
EPREUVE : TRAVAUX PRATIQUES CHIMIE N° 6	Durée : 3 heures	Coef. : 4	Page : 3/5

**A ne donner aux candidats que lorsque la première partie du compte-rendu a été rendue aux examinateurs.**

## **COMPTE RENDU – SUJET N° 6**

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

Tracé de la droite d'étalonnage.

- a) Faire la représentation graphique de la fonction :  
 $A = f(\text{concentration massique en mg/L})$

Echelle :      1 cm pour 2 mg/L  
                    2 cm pour 0,1 unité de A

- b) A l'aide de cette représentation graphique, donner la concentration massique de la solution X en g/L.

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

1) Donner :

- a) le principe de ce dosage,  
b) l'équation de réaction de ce dosage.

2) Calculer la concentration molaire de la solution d'hydroxyde de sodium distribuée sachant que la relation à l'équivalence est :

$$C_B = \frac{2.C_A.V_A}{V_B}$$

Avec  $C_B$  : concentration molaire de la solution d'hydroxyde de sodium à doser.

$C_A$  : concentration de la solution d'acide sulfurique donnée.

$V_A$  : volume d'acide sulfurique utilisé en  $\text{cm}^3$ .

$V_B$  : volume d'hydroxyde de sodium versé en  $\text{cm}^3$ .

<b>CAP EMPLOYE TECHNIQUE DE LABORATOIRE</b>		Code 50 22 002	Session Juin 2003
EPREUVE : TRAVAUX PRATIQUES CHIMIE N° 6	Durée : 3 heures	Coef. : 4	Page : 4/5

N° de paillasse : \_\_\_\_\_

N° d'inscription : \_\_\_\_\_

T.P. N° 6

**FEUILLE DE RÉSULTATS****1<sup>er</sup> DOSAGE :****DOSAGE D'UNE SOLUTION DE PERMANGANATE DE POTASSIUM  
PAR COLORIMÉTRIE**

Tableau de résultats.

Compléter le tableau ci-dessous à l'aide des résultats des mesures faites au spectrocromimètre.

P.S. : Les concentrations massiques des solutions préparées sont données dans le tableau.

solutions	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	X
concentrations massiques en mg/L	10,0	20,0	25,0	40,0	..... (à déterminer)
Absorbance (A)					

**2<sup>ème</sup> DOSAGE :****DOSAGE D'UNE SOLUTION D'HYDROXYDE DE SODIUM  
PAR UNE SOLUTION D'ACIDE SULFURIQUE**Résultats du dosage :

	essai rapide	1 <sup>er</sup> essai	2 <sup>ème</sup> essai
Na <sup>+</sup> + OH <sup>-</sup> (en cm <sup>3</sup> )			

Volume moyen :

N° de paillasse : \_\_\_\_\_

N° d'inscription : \_\_\_\_\_

## PRATIQUE SUJET N° 7

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

Vous devez diluer exactement au  $\frac{1}{4}$  une solution de thiosulfate de sodium  $S_0$ , de façon à obtenir  $100 \text{ cm}^3$  de solution  $S_1$ .

1) Calculer le volume de solution  $S_0$  à prélever pour préparer cette solution. (Expliquer le calcul).

*Réponse :*

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

2) Donner la liste du matériel spécifique nécessaire pour réaliser cette dilution.

*Réponse :*

---

---

---

---

---

---

---

---


---

---

<b>CAP EMPLOYE TECHNIQUE DE LABORATOIRE</b>		Code 50 22 002	<b>Session Juin 2003</b>
EPREUVE : TRAVAUX PRATIQUES CHIMIE N° 7	Durée : 3 heures	Coef. : 4	Page : 1/5

## SUJET N° 7


### **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'examineur ».

### A – 1<sup>er</sup> DOSAGE

#### **DOSAGE pH-MÉTRIQUE D'UN VINAIGRE (ACIDE ÉTHANOÏQUE/CH<sub>3</sub>COOH) PAR UNE SOLUTION D'HYDROXYDE DE SODIUM**

##### **A) Etalonnage du pH-mètre :**

 Appeler l'examineur pour l'évaluation de cette manipulation.

- 1) Etalonner le pH-mètre avec les solutions tampons fournies.

##### **B) Dosage du vinaigre par la solution B d'hydroxyde de sodium :**

 Appeler l'examineur pour l'évaluation de la préparation du bécher.

- 1) burette : solution B d'hydroxyde de sodium à 1,00 mol/L
- 2) bécher : exactement 10,0 cm<sup>3</sup> de vinaigre + environ 60 cm<sup>3</sup> d'eau distillée
- 3) Réaliser le montage.

 Appeler l'examineur pour vérifier le montage.

- 4) Réaliser le dosage :

Pour  $0 \text{ cm}^3 < V_B < 8 \text{ cm}^3$ , verser cm<sup>3</sup> par cm<sup>3</sup>  
           $8 \text{ cm}^3 < V_B < 11 \text{ cm}^3$ , verser de 0,20 cm<sup>3</sup> en 0,20 cm<sup>3</sup>  
           $11 \text{ cm}^3 < V_B < 16 \text{ cm}^3$ , verser cm<sup>3</sup> par cm<sup>3</sup>

Noter les résultats dans le tableau de mesures joint.

##### **C) Réalisation du graphique :**

Une feuille de papier millimétré est fournie avec le sujet.

Faire une représentation graphique  $\text{pH} = f(V_B)$

Unités graphiques :    abscisse :    1 cm pour 1 cm<sup>3</sup>  
                                  ordonnée :    1 cm pour 1 unité pH

<b>CAP EMPLOYE TECHNIQUE DE LABORATOIRE</b>	Code 50 22 002	<b>Session Juin 2003</b>
EPREUVE : TRAVAUX PRATIQUES CHIMIE N° 7	Durée : 3 heures	Coef. : 4
		Page : 2/5

**DOSAGE D'UNE SOLUTION DE DIODE (I<sub>2</sub>)  
PAR UNE SOLUTION DE THIOSULFATE DE SODIUM (2Na<sup>+</sup>, S<sub>2</sub>O<sub>3</sub><sup>2-</sup>)**

I - Préparation de la solution S<sub>1</sub> de thiosulfate de sodium.

 *Appeler l'examineur pour évaluer la dilution.*

- Prélever à l'aide d'une pipette jaugée 25,0 mL de la solution de thiosulfate de sodium S<sub>0</sub>.
- Les introduire dans une fiole jaugée de 100,0 mL, puis compléter avec de l'eau déminéralisée.

II - Dosage de la solution de diiode par la solution de thiosulfate de sodium S<sub>1</sub>.

Erlen : exactement 10,0 cm<sup>3</sup> de solution de thiosulfate de sodium S<sub>1</sub>.  
+ une pointe de spatule de thiodène.

Burette : solution de diiode

 *Appeler l'examineur pour l'évaluation de la préparation de la burette*

Verser le diiode jusqu'à coloration bleue.

 *Appeler l'examineur avant le 2<sup>ème</sup> essai.*

<b>CAP EMPLOYE TECHNIQUE DE LABORATOIRE</b>	Code 50 22 002	<b>Session Juin 2003</b>
EPREUVE : TRAVAUX PRATIQUES CHIMIE N° 7	Durée : 3 heures	Coef. : 4
		Page : 3/5



## COMPTE RENDU – SUJET N° 7

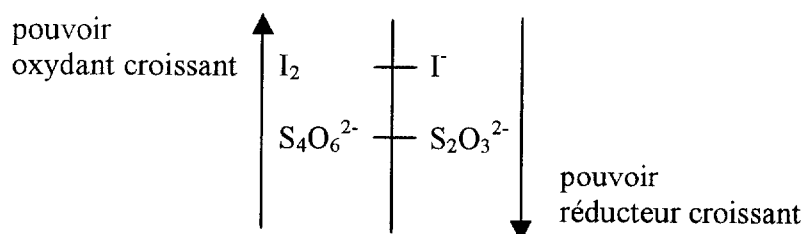
### I – COMPTE RENDU DU 1<sup>er</sup> DOSAGE

- Donner le principe et l'équation chimique de ce dosage.
- Déterminer le volume équivalent  $V_{eq}$  par la méthode des tangentes.
- Déterminer la relation molaire à l'équivalence.
- Calculer la concentration molaire de l'acide éthanoïque contenu dans le vinaigre.
- En déduire la concentration massique de l'acide éthanoïque.  
Donnée : acide éthanoïque :  $\text{CH}_3\text{COOH}$  ( $M = 60 \text{ g/mol}$ )
- Déterminer le titre en degré acétique du vinaigre en utilisant la définition suivante :  
« titre en degré acétique = masse d'acide éthanoïque en g pour  $100 \text{ cm}^3$  de vinaigre ».

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

- Calculer la concentration molaire de la solution diluée de thiosulfate de sodium.
- Ecrire le principe et les équations de ce dosage.

Données :



- Ecrire la relation molaire à l'équivalence.
- Calculer la concentration molaire de la solution de diiode.

$$C_{\text{I}_2} = \frac{C_{\text{S}_2\text{O}_3^{2-}} \times V_{\text{S}_2\text{O}_3^{2-}}}{2 \times V_{\text{I}_2}}$$

- $C_{\text{I}_2}$  : concentration molaire de la solution de diiode  
 $C_{\text{S}_2\text{O}_3^{2-}}$  : concentration molaire de la solution de thiosulfate de sodium  
 $V_{\text{S}_2\text{O}_3^{2-}}$  : volume de thiosulfate de sodium utilisé en  $\text{cm}^3$ .  
 $V_{\text{I}_2}$  : volume versé à l'équivalence en  $\text{cm}^3$ .

<b>CAP EMPLOYE TECHNIQUE DE LABORATOIRE</b>		Code 50 22 002	<b>Session Juin 2003</b>
EPREUVE : TRAVAUX PRATIQUES CHIMIE N° 7	Durée : 3 heures	Coef. : 4	Page : 4/5

N° de paillassé : \_\_\_\_\_

N° d'inscription : \_\_\_\_\_

T.P. N° 7

**FEUILLE DE RÉSULTATS**

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

**DOSAGE pH-MÉTRIQUE D'UN VINAIGRE (ACIDE ÉTHANOÏQUE : CH<sub>3</sub>COOH)  
PAR UNE SOLUTION D'HYDROXYDE DE SODIUM**

**TABLEAU DE MESURES**

volume versé en cm <sup>3</sup>															
pH															
volume versé en cm <sup>3</sup>															
pH															
Volume à l'équivalence															
pH	V <sub>eq</sub> = ..... cm <sup>3</sup>														

**2<sup>ème</sup> DOSAGE :**

**DOSAGE D'UNE SOLUTION DE DIODE (I<sub>2</sub>)  
PAR UNE SOLUTION DE THIOSULFATE DE SODIUM (2Na<sup>+</sup> + S<sub>2</sub>O<sub>3</sub><sup>2-</sup>)**

Résultats du dosage :

essai n°	1	2	3
volume versé	V <sub>1</sub> =	V <sub>2</sub> =	V <sub>3</sub> =

Volume utilisé pour les calculs : V<sub>I<sub>2</sub></sub> =

<b>CAP EMPLOYE TECHNIQUE DE LABORATOIRE</b>		Code 50 22 002	Session Juin 2003
EPREUVE : TRAVAUX PRATIQUES CHIMIE N° 7	Durée : 3 heures	Coef. : 4	Page : 5/5