

N° de paillasse : \_\_\_\_\_

N° d'inscription : \_\_\_\_\_

## PRATIQUE SUJET N° 1

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

On veut diluer exactement au 1/5ème une solution de thiosulfate de sodium de titre connu.  
Le volume de solution à préparer est exactement de 100 cm<sup>3</sup>.

1) Calculer le volume de solution de thiosulfate de sodium de titre connu, qu'il faut prélever pour préparer cette solution diluée. (Expliquer le calcul).

**Réponse :**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

2) Quel matériel allez-vous utiliser pour effectuer 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° 1	Page 1/4

## SUJET N° 1

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

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

#### **DOSAGE D'UNE SOLUTION DE DIODE PAR UNE SOLUTION DE THIOSULFATE DE SODIUM**

#### **I - DILUTION-PRÉPARATION DE LA SOLUTION TITRÉE DE THIOSULFATE DE SODIUM - $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$**

Préparer 100 cm<sup>3</sup> d'une solution de thiosulfate de sodium par dilution au 1/5ème de la solution de thiosulfate de sodium distribuée.

Pour cela :

- Prélever, à l'aide d'une pipette jaugée de 20 cm<sup>3</sup>, exactement 20 cm<sup>3</sup> de la solution de thiosulfate de sodium distribuée.
- Introduire ce volume dans une fiole jaugée de 100 cm<sup>3</sup>. Complétez avec de l'eau déminéralisée.

#### **II - DOSAGE DE LA SOLUTION DE DIODE, $\text{I}_2$ , PAR LA SOLUTION DILUÉE DE THIOSULFATE DE SODIUM : $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$**

- \* Burette : solution de diode donnée.
  - \* erlen : 10 cm<sup>3</sup> de la solution de thiosulfate de sodium diluée + 1 pincée de thiodène
- Verser la solution de diode jusqu'à une légère coloration bleue.

### **B - 2ème DOSAGE**

#### **DOSAGE D'UNE SOLUTION D'ACIDE SULFURIQUE PAR PESÉE DIRECTE DE L'HYDROGÉNOCARBONATE DE POTASSIUM ( $\text{K}^+$ , $\text{HCO}_3^-$ )**

#### **I PESÉE DE L'HYDROGÉNOCARBONATE DE POTASSIUM : ( $\text{K}^+$ + $\text{HCO}_3^-$ )**

- 1) Peser exactement entre 0,800 g et 1,000 g d'hydrogénocarbonate de potassium dans 3 erlens propres et secs.
  - Noter la valeur exacte de chacune de ces masses sur la feuille "résultats".
- 2) Dissoudre ces masses dans un volume quelconque d'eau déminéralisée.

#### **II - DOSAGE DE LA SOLUTION D'ACIDE SULFURIQUE PAR L'HYDROGÉNOCARBONATE DE POTASSIUM**

- \* Burette : solution donnée d'acide sulfurique.
- \* erlen : hydrogénocarbonate de potassium dissous.
  - + 3 gouttes de vert de bromocrésol.

Verser la solution d'acide sulfurique jusqu'à l'obtention d'une coloration vert franc.  
Remplir la feuille "résultats".

<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° 1	Page 2/4

## COMPTE RENDU - SUJET N° 1

### I - COMPTE RENDU DU 1er DOSAGE

- 1) Calculer la concentration molaire volumique de la solution de thiosulfate de sodium diluée.
- 2) Donner :
  - a) le principe du dosage,
  - b) l'équation de ce dosage.
- 3) Déterminer la relation à l'équivalence.
- 4) D'après la relation à l'équivalence (ou bilan molaire) calculer les concentrations molaire volumique et massique volumique de la solution de diiode distribuée.

Données : Couples en présence  $I_2/I^-$  ;  $S_4O_6^{2-}/S_2O_3^{2-}$ .  
Masse molaire :  $M(I_2) = 253,8$  g/mol.

### II - COMPTE RENDU DU 2ème DOSAGE

- 1) Donner :
  - a) le principe du dosage,
  - b) l'équation de ce dosage.
- 2) En vous servant de la formule ci-dessous, établie à l'équivalence, calculer la concentration molaire volumique de la solution d'acide sulfurique distribuée.

$$C_{\text{acide}} = \frac{m_{\text{KHCO}_3}}{2 \cdot M(\text{KHCO}_3) \cdot V_{\text{acide}}}$$

Données :

- $C_{\text{acide}}$  : concentration molaire volumique de la solution d'acide sulfurique à doser  
 $m_{\text{KHCO}_3}$  = masse d'hydrogénocarbonate de potassium pesée en I.  
 $M_{\text{KHCO}_3} = 100$  g/mol.  
 $V_{\text{acide}}$  : volume d'acide sulfurique.

<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° 1	Page 3/4

N° de paillasse : \_\_\_\_\_

N° d'inscription : \_\_\_\_\_

**T.P N° 2**

**FEUILLE DE RÉSULTATS**

**1er DOSAGE :**

**DOSAGE D'UNE SOLUTION DE DIODE PAR UNE SOLUTION  
DE THIOSULFATE DE SODIUM**

Résultats du dosage :

	essai rapide	1er essai	2ème essai
$V_{I_2}$ (en $cm^3$ )			

Volume moyen :

**2ème DOSAGE :**

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

1) Pesée de l'hydrogénocarbonate de potassium :

$(m_{KHCO_3})_1 =$

$(m_{KHCO_3})_2 =$

$(m_{KHCO_3})_3 =$

2) Résultats du dosage :

masse d'hydrogénocarbonate de potassium	$(m_{KHCO_3})_1$	$(m_{KHCO_3})_2$	$(m_{KHCO_3})_3$
$V_{acide}$ (en $cm^3$ )			

**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° 1

Page 4/4

N° de paillasse : \_\_\_\_\_

N° d'inscription : \_\_\_\_\_

## PRATIQUE SUJET N° 2

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

On veut diluer exactement au  $\frac{1}{10}$  une solution d'acide sulfurique S' de titre connu pour obtenir 200 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>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° 2	Page 1/4

## SUJET N° 2

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

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

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

- 1) Préparation d'une solution d'acide sulfurique (S) par dilution au  $\frac{1}{10}$  d'une solution S'.

Prélever 20 cm<sup>3</sup> d'une solution donnée S' à la pipette jaugée et les introduire dans une fiole jaugée de 200 cm<sup>3</sup>. Compléter avec de l'eau déminéralisée.

- 2) Dosage de la solution S par une solution d'hydroxyde de sodium.

Technique :

- \* erlen : 10 cm<sup>3</sup> de la solution S  
+ 2 gouttes phénolphaléine.
- \* Burette : solution d'hydroxyde de sodium  
fin de réaction : coloration rose.

### **B - 2ème DOSAGE**

#### **DOSAGE D'UNE SOLUTION D'HYPOCHLORITE DE SODIUM PAR UNE SOLUTION DE THIOSULFATE DE SODIUM**

- 1) Préparation d'une solution de référence de thiosulfate de sodium (2Na<sup>+</sup>, S<sub>2</sub>O<sub>3</sub><sup>2-</sup>) (solution R)

- Peser entre 2,4 g et 2,6 g de thiosulfate de sodium Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> · 5H<sub>2</sub>O (M = 248 g/mol)
- Noter la masse exacte pesée sur la feuille "résultats"
- Dissoudre avec de l'eau déminéralisée pour obtenir 100 cm<sup>3</sup> de solution.

- 2) Dosage de la solution d'hypochlorite de sodium (Na<sup>+</sup>, ClO<sup>-</sup>)

Technique :

- \* erlen : 10 cm<sup>3</sup> de solution d'hypochlorite de sodium  
20 cm<sup>3</sup> d'iodure de potassium à 10 %  
+ 10 gouttes d'acide acétique  
(laisser les erlens 10 minutes à l'obscurité avant le dosage)
- \* Burette : solution de thiosulfate de sodium préparée  
fin de la réaction : décoloration

**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° 2

Page 2/4

## COMPTE RENDU - SUJET N° 2

### I - COMPTE RENDU DU 1er DOSAGE

- 1) Donner le principe et l'équation de réaction du dosage.
- 2) Etablir la relation à l'équivalence (bilan molaire) et calculer la concentration molaire volumique de la solution d'acide sulfurique (S).
- 3) Quelle est la concentration molaire volumique de la solution d'acide sulfurique (S') ?

### II - COMPTE RENDU DU 2ème DOSAGE

- 1) Calculer la concentration molaire volumique de la solution de thiosulfate de sodium (R).
- 2) Etant donnés les couples rédox mis en jeu dans le dosage



donner le principe et les équations de la réaction du dosage.

- 3) D'après les résultats du dosage, calculer la concentration molaire volumique de la solution d'hypochlorite de sodium en appliquant la formule :

$$C_S = \frac{C_R \times V_R}{2 \times V_S}$$

$C_S$  : concentration molaire volumique de la solution d'hypochlorite de sodium

$C_R$  : concentration molaire de la solution de thiosulfate de sodium

$V_S$  : volume d'hypochlorite de sodium

$V_R$  : volume de thiosulfate de sodium

- 4) Quel est le degré chlorométrique de cette solution d'hypochlorite de sodium ?  
(une solution à 1 mol/L est une solution à 22,4°)

<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° 2	Page 3/4

N° de paillasse : \_\_\_\_\_

N° d'inscription : \_\_\_\_\_

T.P N° 2

### FEUILLE DE RÉSULTATS

**1er DOSAGE :**

#### **DOSAGE D'UNE SOLUTION D'ACIDE SULFURIQUE (S) PAR UNE SOLUTION D'HYDROXYDE DE SODIUM**

Résultats du dosage :

	1er essai (rapide)	2ème essai	3ème essai
volume en cm <sup>3</sup> hydroxyde de sodium			

Volume moyen :

**2ème DOSAGE :**

#### **DOSAGE D'UNE SOLUTION D'HYPOCHLORITE DE SODIUM PAR UNE SOLUTION DE THIOSULFATE DE SODIUM**

masse de thiosulfate de sodium pesée : ..... g

Volumes versés de thiosulfate de sodium :

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° 2	Page 4/4



N° de paillasse : \_\_\_\_\_

N° d'inscription : \_\_\_\_\_

### **PRATIQUE SUJET N° 3**

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

Vous devez diluer exactement au 1/5ème, une solution de permanganate de potassium de titre connu. Le volume de solution à préparer est exactement de 100 cm<sup>3</sup>.

1) Calculer le volume de solution de permanganate de potassium de titre connu, qu'il faut prélever pour préparer cette solution diluée. (Expliquer le calcul)

**Réponse :**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

2) Quel matériel allez-vous utiliser pour effectuer 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° 3	Page 1/4

### SUJET N° 3

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

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

##### **DOSAGE D'UNE SOLUTION D'EAU OXYGÉNÉE PAR UNE SOLUTION DE PERMANGANATE DE POTASSIUM**

###### **I - Dilution - Préparation de la solution titrée de permanganate de potassium.**

Préparer 100 cm<sup>3</sup> d'une solution diluée de permanganate de potassium par dilution au 1/5ème de la solution de permanganate distribuée.

Pour cela :

- Prélever, à l'aide d'une pipette jaugée de 20 cm<sup>3</sup>, exactement 20 cm<sup>3</sup> de la solution de permanganate de potassium distribuée
- Introduire ce volume dans une fiole jaugée de 100 cm<sup>3</sup>. Compléter avec de l'eau déminéralisée.

###### **II - Dosage de la solution de peroxyde d'hydrogène H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> par la solution diluée de permanganate de potassium : (K<sup>+</sup> + MnO<sub>4</sub><sup>-</sup>)**

- \* Burette : solution de permanganate de potassium diluée.
- \* erlen : 10 cm<sup>3</sup> de la solution d'eau oxygénée distribuée  
+ environ 50 cm<sup>3</sup> d'eau déminéralisée  
+ environ 20 cm<sup>3</sup> d'acide sulfurique à 10 %

Verser la solution jusqu'à une coloration rose.

#### **B- 2ème DOSAGE**

##### **DOSAGE D'UNE SOLUTION D'ACIDE CHLORHYDRIQUE PAR UNE SOLUTION DE RÉFÉRENCE DE CARBONATE DE POTASSIUM**

###### **I - Préparation d'une solution de carbonate de potassium anhydre (2K<sup>+</sup> + CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>).**

1) Peser avec précision une masse de carbonate de potassium anhydre comprise entre 0,600 g et 0,700 g

Noter la masse exactement pesée sur la feuille "résultats".

2) Dissoudre cette masse dans de l'eau distillée et préparer exactement 100 cm<sup>3</sup> de cette solution.

###### **II - Dosage de la solution d'acide chlorhydrique donnée par la solution de carbonate de potassium (solution préparée au I).**

- \* Burette : solution donnée d'acide chlorhydrique.
- \* erlen : 10 cm<sup>3</sup> de la solution de carbonate de potassium  
+ 3 gouttes de vert de bromocrésol.

Verser la solution d'acide chlorhydrique jusqu'à l'obtention d'une coloration vert franc.  
Remplir la feuille "résultats".

<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° 3	Page 2/4

## COMPTE RENDU - SUJET N° 3

### I - COMPTE RENDU DU 1er DOSAGE

1) Calculer la concentration molaire volumique de la solution de permanganate de potassium diluée.

2) Donner :

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

Donnée : Couples en présence  $MnO_4^- / Mn^{2+}$  ;  $O_2 / H_2O_2$ .

3) En vous servant de la formule ci-dessous, établie à l'équivalence, calculer la concentration molaire volumique de la solution de peroxyde d'hydrogène distribuée.

$$C_{H_2O_2} = \frac{5 \times [C_{KMnO_4}] \times V_{KMnO_4}}{2 \times V_{H_2O_2}}$$

Données :

$C_{H_2O_2}$  : concentration molaire volumique d'une solution d'eau oxygénée à doser  
 $C_{KMnO_4}$  : concentration molaire volumique de la solution de permanganate de potassium diluée.

$V_{KMnO_4}$  : volume versé

$V_{H_2O_2}$  : volume d'eau oxygénée utilisée

4) En déduire le titre en volume de cette solution.

Rappel : Une solution à 1 mol/L est une solution à 11,2 volumes.

### II - COMPTE RENDU DU 2ème DOSAGE

1) Calculer, en vous servant de la masse pesée, la concentration molaire volumique de la solution de carbonate de potassium préparée dans le I.

2) Donner :

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

3) D'après l'équation du dosage, établir la relation à l'équivalence (ou bilan molaire) et calculer alors la concentration molaire volumique de la solution d'acide chlorhydrique donnée.

Données : Masse molaire du carbonate de potassium :  $M(K_2CO_3) = 138,2$  g/mol.

<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° 3	Page 3/4

N° de paillasse : \_\_\_\_\_

N° d'inscription : \_\_\_\_\_

T.P. N° 3

### FEUILLE DE RÉSULTATS

**1er DOSAGE :**

#### **DOSAGE D'UNE SOLUTION D'EAU OXYGÉNÉE PAR UNE SOLUTION DE PERMANGANATE DE POTASSIUM**

Résultats du dosage :

	essai rapide	1er essai	2ème essai
$V_{\text{KMnO}_4}$ (en $\text{cm}^3$ )			

Volume moyen :

**2ème DOSAGE :**

#### **DOSAGE D'UNE SOLUTION D'ACIDE CHLORHYDRIQUE PAR UNE SOLUTION DE CARBONATE DE POTASSIUM**

1) Pesée du carbonate de potassium :

$m_{\text{K}_2\text{CO}_3} =$

2) Résultats du dosage :

	essai rapide	1er essai	2ème essai
$V_{\text{acide}}$ (en $\text{cm}^3$ )			

Volume moyen :

<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° 3	Page 4/4