

N° de paillasse : _____

N° d'inscription : _____

PRATIQUE SUJET N° 8

QUESTIONS PRÉALABLES (temps conseillé : 10 minutes)

Vous devez diluer exactement au $\frac{1}{10}$ une solution d'acide sulfurique de titre connu.

Le volume de solution à préparer est exactement de 100 cm³.

1. Calculer le volume de solution d'acide sulfurique 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 :

CAP EMPLOYÉ TECHNIQUE DE LABORATOIRE		Code 50 22 002	SESSION 2002
EPREUVE : TRAVAUX PRATIQUES CHIMIE N° 8	Durée : 3 heures	Coef. : 4	Page : 1/4

SUJET N° 8

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^{er} DOSAGE

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

1) Préparation d'une solution de référence d'acide sulfurique

 Effectuer le pipetage et la dilution devant l'examineur.

Prélever exactement, avec une pipette jaugée de 10 cm³, 10 cm³ de la solution d'acide sulfurique distribuée, de concentration donnée. Les introduire dans une fiole jaugée de 100 cm³. Compléter avec de l'eau déminéralisée.

2) Dosage d'une solution d'hydroxyde de sodium par la solution d'acide sulfurique préparée précédemment.

*erlen : exactement 10 cm³ de la solution d'acide sulfurique dilué
+ 4 gouttes de phénolphaléine

*burette : solution d'hydroxyde de sodium à doser

Faire vérifier le « zéro » par l'examineur.

Verser la solution contenue dans la burette jusqu'à obtenir une coloration rose clair persistante.

Noter les volumes obtenus sur la feuille « résultats ».

 Effectuer une des lectures de volume équivalent devant l'examineur.

B – 2^{ème} DOSAGE

CALCUL DU NOMBRE DE MOLES D'EAU DANS LES CRISTAUX DE THIOSULFATE DE SODIUM Na₂S₂O₃, x H₂O

1) Préparation d'une solution de thiosulfate de sodium Na₂S₂O₃, x H₂O

 Effectuer la pesée et la mise en solution (au moins pour 1 erlen)

- Peser, dans un bécher propre et sec, exactement entre 2,400 g et 2,600 g de cristaux de thiosulfate de sodium.

- Noter la masse exactement pesée sur la feuille « résultats ».

- Dissoudre cette masse dans de l'eau déminéralisée et préparer exactement 100 cm³ de cette solution.

2) Dosage de la solution de thiosulfate de sodium (2Na⁺, S₂O₃²⁻) préparée par une solution de permanganate de potassium (K⁺ + MnO₄⁻).

*erlen de 250 mL : environ 20 cm³ d'iodure de potassium à 10 %
+ environ 100 cm³ d'eau déminéralisée
+ environ 10 cm³ d'acide sulfurique à 10 %
+ ajouter doucement tout en agitant exactement 10 cm³ de la solution de permanganate de potassium à 0,0200 mol/L

*burette : solution de thiosulfate de sodium préparée précédemment, que l'on verse jusqu'à décoloration

 Effectuer une des lectures de volume équivalent devant l'examineur.

Noter sur la feuille de résultats, la valeur des volumes versés pour atteindre la décoloration.

CAP EMPLOYE TECHNIQUE DE LABORATOIRE	Code 50 22 002	SESSION 2002
EPREUVE : TRAVAUX PRATIQUES CHIMIE N° 8	Durée : 3 heures	Page : 2/4

COMPTE RENDU – SUJET N° 8

I – COMPTE RENDU DU 1^{er} DOSAGE

- 1) Calcul de la concentration molaire de la solution de référence.
Déterminer la concentration molaire de la solution d'acide sulfurique obtenue par dilution d'une solution 0,5 mol/L.
- 2) Exploitation du dosage.
 - a) Donner le principe de ce dosage.
 - b) Déterminer l'équation-bilan de ce dosage.
 - c) En déduire la relation à l'équivalence.
 - d) Calculer à partir de cette relation la concentration molaire volumique et la concentration massique volumique de la solution d'hydroxyde de sodium distribuée.

Donnée : $M(\text{NaOH}) = 40 \text{ g/mol}$

II – COMPTE RENDU DU 2^{ème} DOSAGE

- 1) Calcul de la concentration massique de la solution de thiosulfate de sodium préparée.
Calculer, à partir de votre pesée, la concentration massique de la solution de thiosulfate de sodium préparée.
- 2) Exploitation du dosage.
 - a) Donner le principe de ce dosage.
 - b) Déterminer l'équation de la réaction de ce dosage en justifiant par l'écriture des équations intermédiaires.

Données : couples rédox mis en jeu : I_2 / I^- ; $\text{MnO}_4^- / \text{Mn}^{2+}$; $\text{S}_4\text{O}_6^{2-} / \text{S}_2\text{O}_3^{2-}$.

- c) La relation à l'équivalence est donnée par la relation :

$$C_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3, x \text{H}_2\text{O}} = \frac{5 \cdot C_{\text{KMnO}_4} \cdot V_{\text{KMnO}_4}}{V_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3, x \text{H}_2\text{O}}}$$

Données :

$$C_{\text{KMnO}_4} = 0,0200 \text{ mol/L}$$

$$V_{\text{KMnO}_4} = \text{volume utilisé}$$

$$V_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3, x \text{H}_2\text{O}} = \text{volume versé à l'équivalence en cm}^3.$$

Calculer, en utilisant cette relation, la concentration molaire de la solution de thiosulfate de sodium.

- 3) Calcul du nombre de moles d'eau dans les cristaux de thiosulfate de sodium $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3, x \text{H}_2\text{O}$
 - a) Calcul de la masse molaire de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3, x \text{H}_2\text{O}$.
 - b) Connaissant la masse molaire, déterminer « x », nombre de moles d'eau.
 - c) Ecrire la formule des cristaux de thiosulfate.

Données : masses molaires atomiques en g/mol.

$$M(\text{O}) = 16,0 \quad M(\text{H}) = 1,0 \quad M(\text{S}) = 32,1 \quad M(\text{Na}) = 23,0$$

CAP EMPLOYE TECHNIQUE DE LABORATOIRE		Code 50 22 002	SESSION 2002
EPREUVE : TRAVAUX PRATIQUES CHIMIE N° 8	Durée : 3 heures	Coef. : 4	Page : 3/4

N° de paillasse : _____

N° d'inscription : _____

T.P. N° 8

FEUILLE DE RÉSULTATS

1^{er} DOSAGE :

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

Résultats du dosage :

essai n°	1	2	3
Volume versé	$V_1 =$	$V_2 =$	$V_3 =$

Volume utilisé pour les calculs : $V_{\text{NaOH}} =$

2^{ème} DOSAGE :

**CALCUL DU NOMBRE DE MOLES D'EAU DANS LES CRISTAUX
DE THIOSULFATE DE SODIUM $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot x \text{H}_2\text{O}$**

1) Masse « m » de thiosulfate de sodium pesée :

2) Dosage.

essai n°	1	2	3
Volume versé	$V_1 =$	$V_2 =$	$V_3 =$

Volume utilisé pour les calculs : $V_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot x \text{H}_2\text{O}} = y$

N° de paillasse : _____

N° d'inscription : _____

PRATIQUE SUJET N° 9

QUESTIONS PRÉALABLES (temps conseillé : 10 minutes)

Vous devez diluer exactement au 1/4, une solution de permanganate de potassium (S_0) de façon. à obtenir 100 mL de solution de permanganate de potassium (S).

- 1) Calculer le volume de solution (S_0) qu'il faut prélever pour réaliser cette solution.
(Expliquer le calcul).

Réponse :

- 2) Indiquez le matériel utilisé pour réaliser cette dilution.

Réponse :

CAP EMPLOYE TECHNIQUE DE LABORATOIRE	Code 50 22 002	SESSION 2002
EPREUVE : TRAVAUX PRATIQUES CHIMIE N° 9	Durée : 3 heures	Coef. : 4
		Page : 1/4

SUJET N° 9

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 de burette par dosage.
-  Dans la suite du document, ce symbole signifie « appeler l'examineur ».

A – 1^{er} DOSAGE

DOSAGE D'UNE SOLUTION DE PERMANGANATE DE POTASSIUM PAR UNE SOLUTION D'OXALATE DE SODIUM

1) Préparation d'une solution diluée (S) de permanganate de potassium ($K^+ + MnO_4^-$) à partir d'une solution (S_0) de permanganate de potassium.

 Appeler l'examineur pour vérifier le pipetage.

Prélever 25 mL de la solution (S_0) à la pipette jaugée et les introduire dans une fiole jaugée de 100 mL. Compléter avec de l'eau déminéralisée.

2) Dosage de la solution S par une solution d'oxalate de sodium ($2Na^+ + C_2O_4^{2-}$) de titre connu.

Mode opératoire :

 Appeler l'examineur pour le remplissage des erlens.

- *Erlen : 10 mL de solution d'oxalate de sodium
+ environ 100 mL d'eau déminéralisée
+ environ 20 mL d'acide sulfurique au 1/10^{ème}

 Appeler l'examineur pour le remplissage des burettes

- *Burette : solution (S)
verser 1 mL et puis chauffer jusqu'à décoloration.
Continuer à verser (S) jusqu'à une légère coloration.

B – 2^{ème} DOSAGE

DOSAGE D'UNE SOLUTION D'ACIDE CHLORHYDRIQUE PAR PESÉE DIRECTE DE CARBONATE DE POTASSIUM

1) Pesée du carbonate de potassium (K_2CO_3).

 Appeler l'examineur pour vérifier la pesée.

Peser entre 0,700 g et 0,900 g de carbonate de potassium dans un erlen propre et sec.
Noter la masse exacte pesée sur la feuille résultat.
Dissoudre les cristaux de carbonate de potassium dans un volume minimum d'eau déminéralisée.
Préparer 3 erlens.

2) Dosage de la solution d'acide chlorhydrique par le carbonate de potassium.

 Appeler l'examineur avant le deuxième essai.

- Burette : solution d'acide chlorhydrique.
- Erlen : carbonate de potassium dissous
+ 3 gouttes de vert de bromocrésol.

Verser la solution d'acide chlorhydrique jusqu'à obtention d'une coloration vert franc.

CAP EMPLOYE TECHNIQUE DE LABORATOIRE	Code 50 22 002	SESSION 2002
EPREUVE : TRAVAUX PRATIQUES CHIMIE N° 9	Durée : 3 heures	Page : 2/4

COMPTE RENDU – SUJET N° 9

I – COMPTE RENDU DU 1^{er} DOSAGE

- 1) Donner le principe et les équations de réaction.
Couples rédox mis en jeu : $\text{MnO}_4^- / \text{Mn}^{2+}$; $\text{CO}_2 / \text{C}_2\text{O}_4^{2-}$
- 2) Déterminer la relation molaire à l'équivalence (ou bilan molaire).
- 3) D'après la relation à l'équivalence (bilan molaire) calculer la concentration molaire de la solution de permanganate de potassium (S).
- 4) En déduire la concentration molaire, puis la concentration massique de la solution de permanganate de potassium (S_0)

Données : Masse molaire de KMnO_4 : 158 g/mol.

Concentration molaire de la solution titrante d'oxalate de sodium mol/L

II – COMPTE RENDU DU 2^{ème} DOSAGE

- 1) Donner le principe et l'équation de ce dosage.
- 2) En vous servant de la formule ci-dessous (établie à l'équivalence) calculer la concentration molaire de la solution d'acide chlorhydrique donnée

$$C_{\text{acide}} = \frac{2 \times m_{\text{K}_2\text{CO}_3}}{M_{\text{K}_2\text{CO}_3} \times V_{\text{acide}}}$$

C_{acide} : concentration de la solution d'acide chlorhydrique donnée

$m_{\text{K}_2\text{CO}_3}$: masse de carbonate de potassium pesée

$M_{\text{K}_2\text{CO}_3} = 138$ g/mol.

V_{acide} : volume d'acide versé à la burette

CAP EMPLOYE TECHNIQUE DE LABORATOIRE		Code 50 22 002	SESSION 2002
EPREUVE : TRAVAUX PRATIQUES CHIMIE N° 9	Durée : 3 heures	Coef. : 4	Page : 3/4

N° de paillasse : _____

N° d'inscription : _____

T.P. N° 9

FEUILLE DE RÉSULTATS

1^{er} DOSAGE :

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

Résultats du dosage :

	essai rapide	1 ^{er} essai	2 ^{ème} essai
V_{KMnO_4} (en mL)			

Volume moyen :

2^{ème} DOSAGE :

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

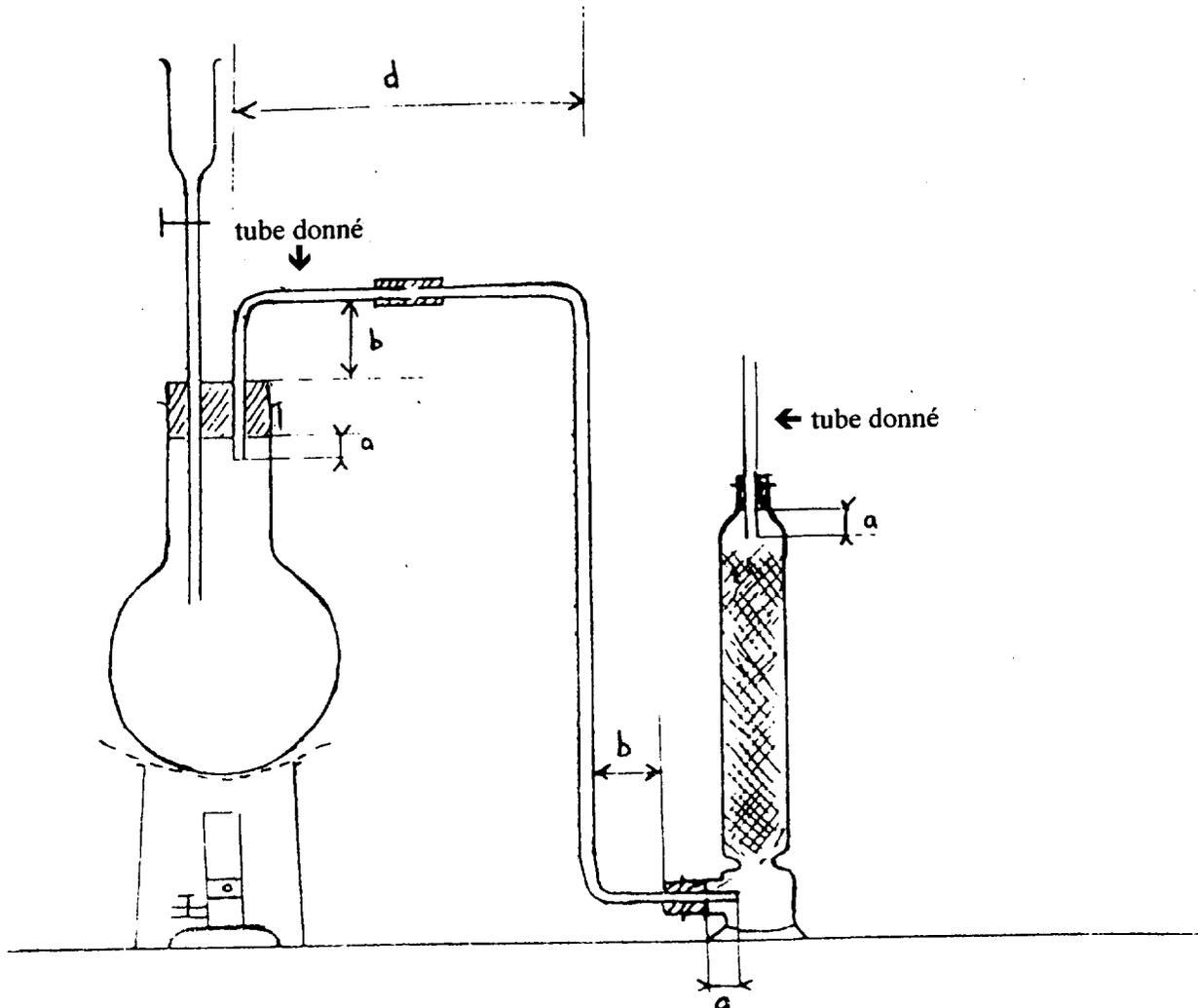
1) Pesée du carbonate de potassium :

$m_{(\text{K}_2\text{CO}_3)_1} =$; $m_{(\text{K}_2\text{CO}_3)_2} =$; $m_{(\text{K}_2\text{CO}_3)_3} =$

2) Résultats du dosage :

masse de carbonate de potassium	$m_{(\text{K}_2\text{CO}_3)_1} =$	$m_{(\text{K}_2\text{CO}_3)_2} =$	$m_{(\text{K}_2\text{CO}_3)_3} =$
V_{acide} (en mL)			

Réaliser le montage schématisé ci-dessous.



$a = 4\text{mm} \pm 1\text{ mm}$
 $b = 50\text{ mm} \pm 10\text{ mm}$
 $d = 130\text{ mm} \pm 20\text{ mm}$

CAP EMPLOYÉ TECHNIQUE DE LABORATOIRE	SESSION 2002	
	Code : 50 220 02	
	Durée : 1h00	Coefficient : 1
EPREUVE : TRAVAUX PRATIQUES DE CHIMIE MONTAGE		

CAP EMPLOYÉ TECHNIQUE DE LABORATOIRE	50 220 02	SUJET/ TRAVAUX PRATIQUES DE CHIMIE - MONTAGE	PAGE 1/1
--------------------------------------	-----------	---	----------