

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 S.

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

1. Calculer le volume de solution d'acide sulfurique S qu'il faut prélever pour préparer une solution diluée S'. (Expliquer le calcul)

Réponse :


2. Quel matériel allez-vous utiliser pour effectuer cette dilution ?

Réponse :

CAP EMPLOYE TECHNIQUE DE LABORATOIRE		Code 50 22 002	Session Juin 2003
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 d'acide sulfurique S'

 Effectuer le pipetage et la dilution devant l'examineur.

Prélever avec une pipette jaugée, 10,0 cm³ de la solution d'acide sulfurique S. 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 S'.

*erlen : exactement 10,0 cm³ de la solution d'acide sulfurique S'
+ 4 gouttes de phénolphtaléine

*burette : solution d'hydroxyde de sodium à doser


Fin de réaction : coloration rose.

 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 (2Na⁺ + S₂O₃²⁻)

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

- Peser 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⁻) par une solution de permanganate de potassium (K⁺ + MnO₄⁻).


*erlen : environ 20,0 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 10,0 cm³ de la solution de permanganate de potassium

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

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

CAP EMPLOYE TECHNIQUE DE LABORATOIRE	Code 50 22 002	Session Juin 2003
EPREUVE : TRAVAUX PRATIQUES CHIMIE N° 8	Durée : 3 heures	Coef. : 4
		Page : 2/4

COMPTE RENDU – SUJET N° 8

I – COMPTE RENDU DU 1^{er} DOSAGE

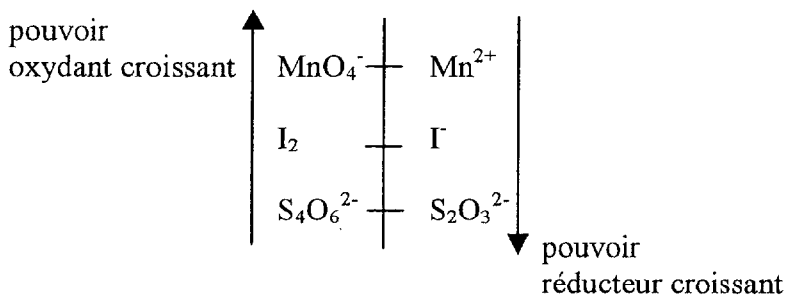
- 1) Déterminer la concentration molaire de la solution d'acide sulfurique S'
- 2) Donner le principe de ce dosage.
- 3) Déterminer l'équation-bilan de ce dosage.
- 4) En déduire la relation molaire à l'équivalence.
- 5) Calculer à partir de cette relation la concentration molaire et la concentration massique de la solution d'hydroxyde de sodium distribuée.

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

II – COMPTE RENDU DU 2^{ème} DOSAGE

- 1) Calculer, à partir de votre pesée, la concentration massique de la solution de thiosulfate de sodium préparée.
- 2) Ecrire le principe de ce dosage.
- 3) Ecrire les demi équations et les équations bilans.

Données : couples rédox mis en jeu :



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

$$C_{2\text{Na}^+ + \text{S}_2\text{O}_3^{2-}} = \frac{5 \cdot C_{\text{KMnO}_4} \cdot V_{\text{KMnO}_4}}{V_{2\text{Na}^+ + \text{S}_2\text{O}_3^{2-}}}$$

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

- 5) Calcul du nombre de moles d'eau dans les cristaux de thiosulfate de sodium $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot x \text{H}_2\text{O}$
 - a) Calculer la masse molaire de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot x \text{H}_2\text{O}$.
 - b) A partir de cette masse molaire, calculer la valeur de x, nombre de moles d'eau.
 - c) Ecrire la formule des cristaux de thiosulfate.

Données : masses molaires atomiques en g/mol.

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

CAP EMPLOYE TECHNIQUE DE LABORATOIRE	Code 50 22 002	Session Juin 2003
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 : $V_{2\text{Na}^+ + \text{S}_2\text{O}_3^{2-}} =$

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 Juin 2003
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 25,0 mL de la solution (S_0) à la pipette jaugée et les introduire dans une fiole jaugée de 100,0 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 : 10,00 mL de solution d'oxalate de sodium
- + environ 50 mL d'eau déminéralisée
- + environ 20 mL d'acide sulfurique au 1/10^{ème}

 Appeler l'examineur pour le remplissage de la burette

- *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 Juin 2003
EPREUVE : TRAVAUX PRATIQUES CHIMIE N° 9	Durée : 3 heures	Coef. : 4	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.
- 3) D'après la relation à l'équivalence 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 Juin 2003
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)			