

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^{er} dosage.

QUESTIONS PRÉALABLES AU 1^{er} 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 (S₁)

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

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

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^{er} 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 0,250 g de cristaux de permanganate de potassium.
- 2) Dissoudre cette masse et préparer exactement 200 cm³ 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 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 S₁, S₂, S₃, S₄, 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 ₁	5,0 mL	50,0 mL
S ₂	10,0 mL	50,0 mL
S ₃	15,0 mL	50,0 mL
S ₄	20,0 mL	50,0 mL

4) Mesure au spectrophotomètre des absorbances des solutions S₁, S₂, S₃, S₄, 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) Régler la longueur d'onde de l'appareil à $\lambda = 530$ nm.
- 2) Régler le zéro de l'appareil avec de l'eau distillée.
- 3) Mesurer et noter les absorbances (A) des différentes solutions S₁, S₂, S₃, S₄ et X. Compléter le tableau de résultats correspondant (feuille de résultats).

B – 2^{ème} 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^{ème} essai.

Technique :

- * erlen : exactement 10 cm³ 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.

CAP EMPLOYE TECHNIQUE DE LABORATOIRE		Code 50 22 002	SESSION 2002
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^{er} 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^{ème} 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 :

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

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 cm^3 .

V_B : volume d'hydroxyde de sodium versé en cm^3 .

CAP EMPLOYE TECHNIQUE DE LABORATOIRE	Code 50 22 002	SESSION 2002
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^{er} 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 spectrophotomètre.
P.S. : Les concentrations massiques des solutions préparées sont données dans le tableau.

solutions	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	X
concentrations massiques en mg/L	12,50	25,00	37,50	50,00 (à déterminer)
Absorbance (A)					

2^{ème} DOSAGE :

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

Résultats du dosage :

	essai rapide	1 ^{er} essai	2 ^{ème} essai
V _B (en cm ³)			

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 d'hydroxyde de sodium S_0 , de façon à obtenir 100 cm^3 de solution d'hydroxyde de sodium 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 :

CAP EMPLOYÉ TECHNIQUE DE LABORATOIRE		Code 50 22 002	SESSION 2002
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^{er} DOSAGE

DOSAGE pH-MÉTRIQUE D'UN VINAIGRE (ACIDE ÉTHANOÏQUE/CH₃COOH) PAR UNE SOLUTION D'HYDROXYDE DE SODIUM

A) Etalonnage du pH-mètre :

- 1) Préparer le matériel et les réactifs nécessaires à l'étalonnage du pH-mètre.

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

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

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

- 1) Rassembler le matériel nécessaire pour effectuer le dosage
matériel fourni : bécher pH-métrique de 150 cm³, agitateur magnétique et barreau aimanté,
pH-mètre, sonde pH-métrique; burette 25 cm³

 Appeler l'examineur pour l'évaluation de ce dosage.

- 2) Préparer la burette : solution B d'hydroxyde de sodium à 1,00 mol/L
- 3) Préparer le bécher : exactement 10 cm³ de vinaigre + environ 60 cm³ d'eau distillée

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

- 4) Réaliser le montage.

- 5) Réaliser le dosage :

Pour $0 \text{ cm}^3 < V_B < 8 \text{ cm}^3$, verser cm³ par cm³
 $8 \text{ cm}^3 < V_B < 11 \text{ cm}^3$, verser de 0,20 cm³ en 0,20 cm³
 $11 \text{ cm}^3 < V_B < 16 \text{ cm}^3$, verser cm³ par cm³

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 cm³
 ordonnée : 1 cm pour 1 unité pH

CAP EMPLOYÉ TECHNIQUE DE LABORATOIRE	Code 50 22 002	SESSION 2002
ÉPREUVE : TRAVAUX PRATIQUES CHIMIE N° 7	Durée : 3 heures	Coef. : 4
		Page : 2/5

B – 2^{ème} DOSAGE**DOSAGE D'UNE SOLUTION DE DIODE (I₂)
PAR UNE SOLUTION DE THIOSULFATE DE SODIUM (2Na⁺, S₂O₃²⁻)**

1) Préparer les erlenmeyers :
exactement 10 cm³ de solution de thiosulfate de sodium donnée
+ une pointe de spatule de thiodène.

2) Préparation de la burette
solution de diode

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

3) Réalisation du dosage
Verser le diode jusqu'à coloration bleue.

 *Appeler l'examineur avant le 2^{ème} essai.*

CAP EMPLOYE TECHNIQUE DE LABORATOIRE		Code 50 22 002	SESSION 2002
EPREUVE : TRAVAUX PRATIQUES CHIMIE N° 7	Durée : 3 heures	Coef. : 4	Page : 3/5

COMPTE RENDU – SUJET N° 7

I – COMPTE RENDU DU 1^{er} 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 : CH_3COOH ($M = 60 \text{ g/mol}$)
- 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 cm^3 de vinaigre ».

II – COMPTE RENDU DU 2^{ème} DOSAGE

- Donner le principe et les équations de ce dosage.
Données : Couples en présence : (I_2 / I^- et $\text{S}_4\text{O}_6^{2-} / \text{S}_2\text{O}_3^{2-}$)
- Calculer à partir de la relation à l'équivalence donnée ci-dessous, la concentration molaire volumique de la solution de diiode.

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

- C_{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 cm^3 .
 V_{I_2} : volume versé à l'équivalence en cm^3 .

CAP EMPLOYE TECHNIQUE DE LABORATOIRE		Code 50 22 002	SESSION 2002
EPREUVE : TRAVAUX PRATIQUES CHIMIE N° 7	Durée : 3 heures	Coef. : 4	Page : 4/5

N° de paillasse : _____

N° d'inscription : _____

T.P. N° 7

FEUILLE DE RÉSULTATS

1^{er} DOSAGE :

**DOSAGE pH-MÉTRIQUE D'UN VINAIGRE (ACIDE ÉTHANOÏQUE : CH₃COOH)
PAR UNE SOLUTION D'HYDROXYDE DE SODIUM**

TABLEAU DE MESURES

volume versé en cm ³													
pH													
volume versé en cm ³													
pH													

Volume à l'équivalence :

$$V_{eq} = \dots\dots\dots \text{cm}^3$$

2^{ème} DOSAGE :

**DOSAGE D'UNE SOLUTION DE DIODE (I₂)
PAR UNE SOLUTION DE THIOSULFATE DE SODIUM (2Na⁺, S₂O₃²⁻)**

Résultats du dosage :

essai n°	1	2	3
volume versé	V ₁ =	V ₂ =	V ₃ =

Volume utilisé pour les calculs : V₁ =