

N° de paillasse : _____

N° d'inscription : _____

PRATIQUE SUJET N° 4

QUESTIONS PREALABLES (temps conseillé : 10 min)

Vous disposez d'une solution A, d'acide chlorhydrique, de concentration molaire volumique $1,60 \text{ mol/dm}^3$.

Diluer exactement au 1/10ème cette solution A.

Le volume de solution diluée B à préparer est exactement de 100 cm^3 .

1) Calculer le volume de solution, A, d'acide chlorhydrique à prélever pour préparer la solution diluée, B.

Réponse :

2) Préciser la verrerie que vous allez utiliser pour réaliser la préparation de la solution B.

Réponse :

ACADEMIES DE CRÉTEIL PARIS VERSAILLES		
C.A.P. EMPLOYE TECHNIQUE DE LABORATOIRE		
Session 1999	Durée : 3 heures	Coefficient : 4
Code : 5022002	Epreuve : Travaux Pratiques CHIMIE N° 4	Page 1/4

SUJET N° 4

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

A - 1er DOSAGE

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

1) Préparation d'une solution, B, d'acide chlorhydrique diluée

Diluer exactement au 1/10 la solution A, d'acide chlorhydrique, distribuée à $1,60 \text{ mol/dm}^3$.

Prélever exactement à l'aide d'une pipette jaugée de 10 cm^3 , 10 cm^3 de la solution d'acide chlorhydrique distribuée, solution A.

Verser ces 10 cm^3 dans une fiole jaugée de 100 cm^3 et compléter avec de l'eau déminéralisée. On obtient la solution B.

2) Dosage d'une solution donnée d'hydroxyde de sodium.

* Burette : solution d'hydroxyde de sodium distribuée de titre à déterminer.

* Erlen : 10 mL de solution B, d'acide chlorhydrique diluée.
+ 3 gouttes de B.B.T.

Verser la solution d'hydroxyde de sodium jusqu'à obtention d'une coloration vert franc.

B - 2ème DOSAGE

DOSAGE D'UN DIACIDE

Détermination de la masse molaire d'un diacide inconnu.

Dans trois erlens secs et propres, de 100 cm^3 peser respectivement trois masses m_1 , m_2 et m_3 comprises entre $0,140 \text{ g}$ et $0,190 \text{ g}$ du diacide inconnu donné.

* Burette : solution d'hydroxyde de sodium à $0,20 \text{ mol/dm}^3$.

* Erlenmeyer : cristaux du diacide inconnu, dissous dans un volume quelconque d'eau déminéralisée.
+ 3 gouttes de phénolphtaléine.

Verser la solution d'hydroxyde de sodium jusqu'à une légère coloration rose.

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° 4	Page 2/4

COMPTE RENDU - SUJET N° 4

I - COMPTE RENDU DU 1er DOSAGE

- 1) - Calculer la concentration molaire volumique de la solution B, d'acide chlorhydrique diluée.
- 2) a - Donner le principe de ce dosage.
b - Donner l'équation-bilan de ce dosage.
- 3) - Déterminer la relation à l'équivalence.
- 4) - Calculer, en vous servant de la relation précédente, la concentration molaire volumique de la solution d'hydroxyde de sodium.

II - COMPTE RENDU DU 2ème DOSAGE

- 1) Donner :
a - Le principe de ce dosage.
b - L'équation-bilan de ce dosage.

N.B. Le diacide est noté H_2A soit $(2 H^+ + A^{2-})$.

- 2) Déterminer la relation à l'équivalence.
- 3) Calculer la masse molaire, M , du diacide inconnu en vous servant de la relation donnée ci-dessous :

$$M = \frac{2 \times m_a}{C \times V}$$

Avec : m_a = masse du diacide pesée

C = concentration de la solution d'hydroxyde de sodium = $0,20 \text{ mol/dm}^3$.

V = volume de base versé à l'équivalence.

- 4) Vérifier que le diacide utilisé est l'acide oxalique dihydraté de formule $H_2C_2O_4 \cdot 2 H_2O$.

$M(C) = 12 \text{ g/mol}$

$M(H) = 1 \text{ g/mol}$

$M(O) = 16 \text{ g/mol}$

III - Ecrire l'équation-bilan du dosage d'une solution de permanganate de potassium (K^+ , MnO_4^-) par une solution d'oxalate de sodium ($2 Na^+$, $C_2O_4^{2-}$) en milieu acide.

Couples rédox : MnO_4^- / Mn^{2+}

$CO_2 / C_2O_4^{2-}$

ACADEMIES DE CRÉTEIL PARIS VERSAILLES		
C.A.P. EMPLOYE TECHNIQUE DE LABORATOIRE		
Session 1999	Durée : 3 heures	Coefficient : 4
Code : 5022002	Epreuve : Travaux Pratiques CHIMIE N° 4	Page 3/4

N° de paillasse : _____

N° d'inscription : _____

T.P N° 4

FEUILLE DE RÉSULTATS

A - 1er DOSAGE :

DOSAGE DE L'ACIDE CHLORHYDRIQUE

	1 ^{er} essai	2 ^{ème} essai	3 ^{ème} essai
Volume d'hydroxyde de sodium			

Volume d'hydroxyde de sodium utilisé pour les calculs :

$V_{eq} =$

B - 2ème DOSAGE :

DOSAGE DU DIACIDE

1°) Pesée du diacide inconnu.

$m_1 =$

$m_2 =$

$m_3 =$

2°) Dosage.

	m_1	m_2	m_3
Volume d'hydroxyde de sodium	$V_1 =$	$V_2 =$	$V_3 =$

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° 4	Page 4/4

N° de paillasse : _____

N° d'inscription : _____

PRATIQUE SUJET N° 5

QUESTIONS PREALABLES (temps conseillé : 10 min)

Vous devez préparer 100 cm³ d'une solution S d'hydroxyde de sodium en diluant exactement au $\frac{1}{4}$ la solution S₁ donnée.

1) Quel volume de solution S₁ doit-on prélever pour préparer la solution S ? (Expliquer le calcul)

Réponse :

2) Quel matériel spécifique doit-on utiliser pour réaliser cette dilution ?

Réponse :

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° 5	Page 1/4

SUJET N° 5

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

A - 1er DOSAGE

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

1) **Préparation d'une solution diluée S d'hydroxyde de sodium**

- Prélever, à la pipette jaugée, 25 cm³ de la solution S₁ d'hydroxyde de sodium donnée.
- Introduire dans une fiole jaugée de 100 cm³.
- Compléter avec de l'eau déminéralisée pour obtenir la solution S.

2) **Dosage de la solution S, par une solution titrée d'acide oxalique donnée (H₂C₂O₄, 2H₂O)**

Technique :

- * erlen : 10 cm³ de solution donnée d'acide oxalique
+ 2 gouttes de phénolphtaléine.
- * Burette : solution d'hydroxyde de sodium S
verser jusqu'à obtention d'une coloration rose pâle.

B - 2ème DOSAGE

DOSAGE D'UNE SOLUTION DE PERMANGANATE DE POTASSIUM PAR PESÉE DIRECTE DU SEL DE MOHR

1) **Pesée du sel de Mohr : Fe (SO₄)₂, (NH₄)₂, 6H₂O = 392 g/mol**

Dans trois erlens de 250 cm³ propres et secs, peser exactement trois masses m₁, m₂ et m₃ telles que ces masses soient comprises entre 0,500 g et 0,550 g

2) **Dosage de la solution de permanganate de potassium donnée (KMnO₄ = 158 g/mol)**

Technique :

- * erlen : Dissoudre le sel de Mohr dans environ 20 cm³ d'acide sulfurique au 1/10ème.
Ajouter environ 100 cm³ d'eau déminéralisée.
- * Burette : solution de permanganate à doser.
Verser jusqu'à obtention d'une légère coloration rose.

Noter les résultats (masses et volumes v₁, v₂ et v₃ correspondants) sur la feuille jointe.

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° 5	Page 2/4

COMPTE RENDU - SUJET N° 5

I - COMPTE RENDU DU 1er DOSAGE

- a) - Donner le principe et l'équation de réaction du dosage.
- Etablir la relation à l'équivalence (ou bilan molaire)
- b) La concentration molaire volumique de la solution d'hydroxyde de sodium étant de...
calculer
- la concentration molaire volumique de la solution S (d'après le dosage)
 - la concentration molaire volumique de la solution S₁

II - COMPTE RENDU DU 2ème DOSAGE

Soient les couples rédox $\text{MnO}_4^- / \text{Mn}^{2+}$ et $\text{Fe}^{3+} / \text{Fe}^{2+}$

- a) Donner le principe et les équations de réaction du dosage.
- b) Calculer la concentration molaire volumique (C) de la solution de permanganate de potassium, en appliquant la formule : $C = \frac{200}{M} \times \frac{m(\text{sel de Mohr})}{V(\text{permanganate})}$
- $V_{\text{permanganate}}$ = volume de permanganate versé.
- M est la masse molaire du sel de Mohr = 392 g/mol.
m (sel de mohr) = masse pesée.
- c) Calculer la concentration massique volumique du permanganate de potassium.

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° 5	Page 3/4

N° de paillasse : _____

N° d'inscription : _____

T.P N° 5

FEUILLE DE RÉSULTATS

1er DOSAGE :

DOSAGE D'UNE SOLUTION D'HYDROXYDE DE SODIUM

Volumes d'hydroxyde de sodium.

1er essai (rapide) :

2ème essai :

3ème essai :

Volume moyen :

2ème DOSAGE :

DOSAGE DE LA SOLUTION DE PERMANGANATE DE POTASSIUM

Masses exactes de sel de Mohr	Volumes de permanganate de potassium
$m_1 =$	$v_1 =$
$m_2 =$	$v_2 =$
$m_3 =$	$v_3 =$

ACADÉMIES 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° 5	Page 4/4

N° de paillasse : _____

N° d'inscription : _____

PRATIQUE SUJET N° 6

QUESTIONS PREALABLES (temps conseillé : 10 min)

On veut diluer exactement au $\frac{1}{5}$ une solution S' de permanganate de potassium pour obtenir 100 cm³ 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 :

ACADÉMIES DE CRÉTEIL PARIS VERSAILLES C.A.P. EMPLOYE TECHNIQUE DE LABORATOIRE		
Session 1999	Durée : 3 heures	Coefficient : 4
Code : 5022002	Epreuve : Travaux Pratiques CHIMIE N° 6	Page 1/4

SUJET N° 6

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

A - 1er DOSAGE

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

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

Prélever 20 cm³ de la solution S' à la pipette jaugée, et les introduire dans une fiole jaugée de 100 cm³. Compléter avec de l'eau déminéralisée.

- 2) **Dosage de la solution S, par une solution (T) connue de thiosulfate de sodium**
($2Na^+ + S_2O_3^{2-}$)

Technique :

- * erlen : environ 100 cm³ d'eau déminéralisée
environ 20 cm³ iodure de potassium à 10 %
environ 10 cm³ acide sulfurique au 1/10
10 cm³ de solution S goutte à goutte et en agitant
- * Burette : solution de thiosulfate de sodium (T)
fin de réaction : décoloration.

B - 2ème DOSAGE

DOSAGE D'UNE SOLUTION D'ACIDE SULFURIQUE PAR L'HYDROGÉNOCARBONATE DE POTASSIUM

- 1) **Préparation d'une solution de référence d'hydrogénocarbonate de potassium**
($K^+ + HCO_3^-$)

- Peser entre 0,900 g et 1,100 g d'hydrogénocarbonate de potassium (M = 100 g/mol)
- Noter la masse exacte pesée.
- Dissoudre avec de l'eau déminéralisée pour obtenir 100 cm³ de solution.

- 2) **Dosage de la solution d'acide sulfurique**

Technique :

- * erlen : 10 cm³ de solution d'hydrogénocarbonate de potassium
+ 3 gouttes de vert de bromocrésol
- * Burette : acide sulfurique
fin de réaction : coloration vert franc.

Noter les résultats (masses et volumes v_1 , v_2 et v_3 correspondants) sur la feuille jointe.

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° 6	Page 2/4

COMPTE RENDU - SUJET N° 6

I - COMPTE RENDU DU 1er DOSAGE

1) - Donner le principe et les équations de réaction.

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

2) D'après les résultats du dosage, calculer la concentration molaire volumique de la solution S en appliquant la formule :

$$C_S = \frac{C_T \times V_T}{5 \times V_S}$$

C_S : concentration molaire volumique du permanganate de potassium

C_T : concentration molaire volumique du thiosulfate de sodium

V_T : volume de thiosulfate de sodium

V_S : volume de S

3) Calculer la concentration molaire volumique de la solution S' de permanganate de potassium.

II - COMPTE RENDU DU 2ème DOSAGE

1) Donner le principe et l'équation de la réaction.

Etablir la relation à l'équivalence (bilan molaire)

2) Calculer la concentration molaire volumique de la solution de référence.

3) Calculer la concentration molaire volumique de la solution d'acide sulfurique et sa concentration massique volumique.

M (acide sulfurique) = 98 g/mol

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° 6	Page 3/4

N° de paillasse : _____

N° d'inscription : _____

T.P N° 6

FEUILLE DE RÉSULTATS

1er DOSAGE :

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

Volumes de thiosulfate de sodium.

1er essai (rapide) :

2ème essai :

3ème essai :

Volume moyen :

2ème DOSAGE :

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

* Masse d'hydrogénocarbonate de potassium pesée :

m =

* Volumes d'acide sulfurique

1er essai (rapide) :

2ème essai :

3ème essai :

Volume moyen :

ACADEMIES DE CRÉTEIL PARIS VERSAILLES C.A.P. EMPLOYE TECHNIQUE DE LABORATOIRE		
Session 1999	Durée : 3 heures	Coefficient : 4
Code : 5022002	Epreuve : Travaux Pratiques CHIMIE N° 6	Page 4/4