

N° de paillasse : _____

N° d'inscription : _____

PRATIQUE SUJET N° 1

QUESTIONS PRÉALABLES (temps conseillé : 10 minutes)

Vous devez diluer exactement au 1/10, la solution de nitrate d'argent (S_0) de façon à obtenir 100 mL de solution de nitrate d'argent (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° 1	Durée : 3 heures	Coef. : 4	Page : 1/4

SUJET N° 1


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 DES IONS CHLORURE Cl^- CONTENUS DANS UNE EAU MINÉRALE PAR LA MÉTHODE DE MOHR

1) Préparation d'une solution de nitrate d'argent (S) par dilution au 1/10 d'une solution (S_0).

 Préparer le matériel nécessaire à la dilution. Appeler l'examineur.

Prélever $10,0 \text{ cm}^3$ d'une solution donnée (S_0) à la pipette jaugée et les introduire dans une fiole jaugée de $100,0 \text{ cm}^3$. Compléter avec de l'eau déminéralisée.

2) Dosage de l'eau minérale par la solution S.

 Appeler l'examineur avant de commencer le deuxième essai.

- a) Dans un bécher de 250 cm^3 , verser environ 100 cm^3 d'eau minérale gazeuse.
Agiter l'eau minérale pour dégazer à l'aide d'un agitateur magnétique.

Préparation des erlens :

Prélever $V_1 = 20,0 \text{ cm}^3$ d'eau dégazée.


Ajouter 4 à 5 gouttes de solution de chromate de potassium.

- b) Remplir la burette de la solution S de nitrate d'argent.
Fin de réaction : coloration orangée.

B – 2^{ème} DOSAGE

DOSAGE D'UNE SOLUTION DE THIOSULFATE DE SODIUM PAR UNE SOLUTION DE RÉFÉRENCE D'IODATE DE POTASSIUM

1) Préparation de la solution de référence d'iodate de potassium : $K^+ + IO_3^-$ (214 g/mol)

 Préparer le matériel nécessaire à la dissolution. Appeler l'examineur.

- Peser exactement entre $0,700 \text{ g}$ et $0,750 \text{ g}$ d'iodate de potassium.
- Dissoudre avec de l'eau déminéralisée pour obtenir 100 cm^3 de solution.

Remarque : si la dissolution est difficile, chauffer légèrement.

2) Dosage de la solution de thiosulfate de sodium X : $(2Na^+ + S_2O_3^{2-})$

 Appeler l'examineur pour la préparation d'un erlenmeyer.

Technique :

- *Erlenmeyer : exactement $10,0 \text{ cm}^3$ de solution d'iodate de potassium préparée
 - + environ 50 cm^3 d'eau distillée
 - + environ 10 cm^3 d'acide sulfurique à 10 %
 - + environ 20 cm^3 de KI à 10 %

*Burette : solution de thiosulfate de sodium X.

Verser la solution jusqu'à disparition de la coloration.

CAP EMPLOYE TECHNIQUE DE LABORATOIRE	Code 50 22 002	Session Juin 2003
EPREUVE : TRAVAUX PRATIQUES CHIMIE N° 1	Durée : 3 heures	Coef. : 4
		Page : 2/4

COMPTE RENDU – SUJET N° 1

I – COMPTE RENDU DU 1^{er} DOSAGE

- 1) Donner le principe et les équations de réaction du dosage.
(Formule du chromate de potassium : $2K^+ + CrO_4^{2-}$)
- 2) Ecrire la relation molaire à l'équivalence et en déduire la concentration molaire des ions Cr de l'eau minérale.
- 3) Quelle est la concentration massique en ions Cr ?

II – COMPTE RENDU DU 2^{ème} DOSAGE

- 1) Calculer la concentration massique de la solution d'iodate de potassium préparée.
- 2) Indiquer le principe du dosage.
- 3) Ecrire les équations de réaction du dosage.
- 4) Déterminer la relation molaire à l'équivalence.
- 5) A l'aide de la relation ci-dessous, calculer la concentration molaire de la solution X :

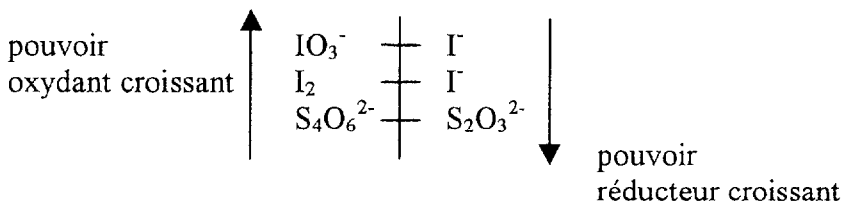
$$C_T = \frac{C_I \times V_I \times 6}{V_T}$$

C_T : concentration molaire de la solution de thiosulfate de sodium
 V_T : volume de thiosulfate de sodium
 C_I : concentration molaire de la solution d'iodate de potassium
 V_I : volume de solution d'iodate de potassium

- 6) Calculer la concentration massique de la solution de thiosulfate de sodium X.

Données :

Les couples sont : $M_S = 32$ $M_{Na} = 23$ $M_O = 16$ et $M_H = 1$ en $g \cdot mol^{-1}$



CAP EMPLOYE TECHNIQUE DE LABORATOIRE		Code 50 22 002	Session Juin 2003
EPREUVE : TRAVAUX PRATIQUES CHIMIE N° 1	Durée : 3 heures	Coef. : 4	Page : 3/4

N° de paillasse : _____

N° d'inscription : _____

T.P. N° 1

FEUILLE DE RÉSULTATS

1^{er} DOSAGE :

DOSAGE DES IONS CHLORURE *Cl* CONTENUS DANS UNE EAU MINÉRALE PAR LA MÉTHODE DE MOHR

Résultats du dosage :

Essai n°	1 (rapide)	2	3
Volume de nitrate d'argent versé	$V_1 =$	$V_2 =$	$V_3 =$

Volume moyen :

2^{ème} DOSAGE :

MASSE D'IODATE DE POTASSIUM PESÉE =

Essai n°	1 (rapide)	2	3
V cm ³ de Na ₂ S ₂ O ₃			

Volume moyen :

N° de paillasse : _____

N° d'inscription : _____

PRATIQUE SUJET N° 2

QUESTIONS PRÉALABLES (temps conseillé : 10 minutes)

On veut diluer exactement au $\frac{1}{10}$ une solution d'acide sulfurique S' de titre connu pour obtenir.
200 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 :

CAP EMPLOYE TECHNIQUE DE LABORATOIRE		Code 50 22 002	Session Juin 2003
EPREUVE : TRAVAUX PRATIQUES CHIMIE N° 2	Durée : 3 heures	Coef. : 4	Page : 1/4

SUJET N° 2


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'examinateur ».

A – 1^{er} 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').

 Préparer le matériel nécessaire à la dilution. Appeler l'examinateur.

Prélever 20,0 cm³ d'une solution donnée S' à la pipette jaugée et les introduire dans une fiole jaugée de 200,0 cm³. Compléter avec de l'eau déminéralisée.

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

 Appeler l'examinateur avant de commencer le deuxième essai.


Technique :

- * erlen : 10,0 cm³ de la solution S
+ 2 gouttes phénolphaléine.
- * burette : solution d'hydroxyde de sodium
fin de réaction : coloration rose.

B – 2^{ème} 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 ($2\text{Na}^+ + \text{S}_2\text{O}_3^{2-}$)

 Préparer le matériel nécessaire à la dissolution. Appeler l'examinateur.

- Peser entre 2,400 g et 2,600 g de thiosulfate de sodium $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ($M = 248$ g/mol)
- Noter la masse exacte pesée sur la feuille « résultats ».
- Dissoudre avec de l'eau déminéralisée pour obtenir 100,0 cm³ de solution.

2) Dosage de la solution d'hypochlorite de sodium ($\text{Na}^+ + \text{ClO}^-$)

 Appeler l'examinateur pour la préparation d'un erlenmeyer.

Technique :

- * erlen : 10,0 cm³ de solution d'hypochlorite de sodium + environ 50 mL d'eau distillée
+ environ 20 cm³ 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

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

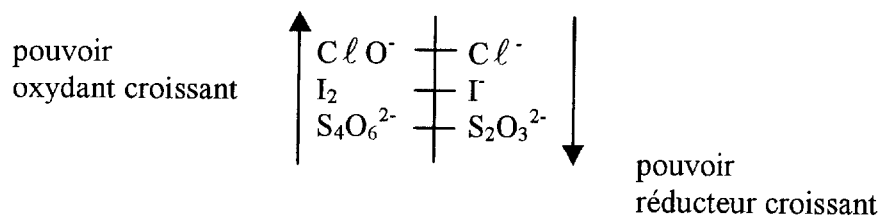
COMPTE RENDU – SUJET N° 2

I – COMPTE RENDU DU 1^{er} DOSAGE

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

II – COMPTE RENDU DU 2^{ème} DOSAGE

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



donner le principe et les équations de la réaction du dosage (on écrira toutes les équations intermédiaires)

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

$$C_S = \frac{C_T \times V_T}{2 \times V_S}$$

Données :

- C_S : concentration molaire de la solution d'hypochlorite de sodium
- C_T : concentration molaire de la solution de thiosulfate de sodium
- V_S : volume d'hypochlorite de sodium en cm^3 .
- V_T : volume de thiosulfate de sodium en cm^3 .

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

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

N° de paillasse : _____

N° d'inscription : _____

T.P. N° 2

FEUILLE DE RÉSULTATS

1^{er} DOSAGE :

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

Résultats du dosage :

	1 ^{er} essai (rapide)	2 ^{ème} essai	3 ^{ème} essai
volume en cm ³ hydroxyde de sodium			

Volume moyen :

2^{ème} 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 :

1^{er} essai (rapide) :

2^{ème} essai :

3^{ème} essai :

Volume moyen :

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

N° de paillasse : _____

N° d'inscription : _____

PRATIQUE SUJET N° 3

QUESTIONS PRÉALABLES (temps conseillé : 10 minutes)

Vous devez diluer exactement au $1/5^{\text{ème}}$, une solution de permanganate de potassium de titre connu. Le volume de solution à préparer est exactement de 100 cm^3 .

- 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 :

CAP EMPLOYE TECHNIQUE DE LABORATOIRE		Code 50 22 002	Session Juin 2003
EPREUVE : TRAVAUX PRATIQUES CHIMIE N° 3	Durée : 3 heures	Coef. : 4	Page : 1/4

SUJET N° 3


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'EAU OXYGÉNÉE PAR UNE SOLUTION DE PERMANGANATE DE POTASSIUM

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

 Préparer le matériel nécessaire à la dilution. Appeler l'examineur.

Préparer 100,0 cm³ d'une solution diluée de permanganate de potassium par dilution au 1/5^{ème} de la solution de permanganate distribuée.

Pour cela :

- Prélever, à l'aide d'une pipette jaugée 20,0 cm³, de la solution de permanganate de potassium distribuée.
- Introduire ce volume dans une fiole jaugée de 100,0 cm³. Compléter avec de l'eau déminéralisée.

II - Dosage de la solution de peroxyde d'hydrogène H₂O₂ par la solution diluée de permanganate de potassium : (K⁺ + MnO₄⁻)

 Appeler l'examineur pour la préparation du erlenmeyer.


- * burette : solution de permanganate de potassium diluée.
- * erlen : exactement 10,0 cm³ de la solution d'eau oxygénée distribuée
+ environ 20 cm³ d'acide sulfurique à 10 %

Verser la solution jusqu'à une coloration rose.

B – 2^{ème} DOSAGE

DOSAGE DE L'ACIDE CHLORHYDRIQUE PAR UNE SOLUTION DE RÉFÉRENCE DE CARBONATE DE POTASSIUM

I - Préparation d'une solution de carbonate de potassium (2K⁺ + CO₃²⁻).

 Préparer le matériel nécessaire à la dissolution. Appeler l'examineur.

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

Noter la masse exacte pesée sur la feuille « résultats ».

- 2) Dissoudre cette masse dans de l'eau distillée et préparer exactement 100,0 cm³ de cette solution.

II - Dosage de l'acide chlorhydrique par la solution de carbonate de potassium préparée.

 Appeler l'examineur avant de commencer le deuxième essai.

- * burette : acide chlorhydrique.
- * erlen : exactement 10,0 cm³ de solution de carbonate de potassium
+ 3 gouttes de vert de bromocrésol.

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

Remplir la feuille « résultats ».

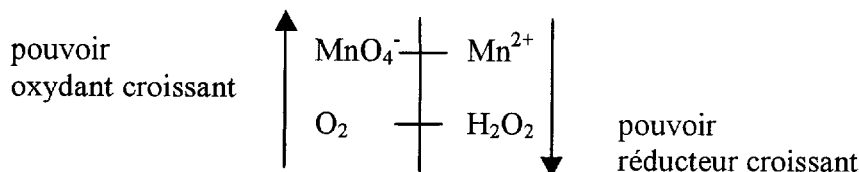
CAP EMPLOYÉ TECHNIQUE DE LABORATOIRE	Code 50 22 002	Session Juin 2003
EPREUVE : TRAVAUX PRATIQUES CHIMIE N° 3	Durée : 3 heures	Coef. : 4
		Page : 2/4

COMPTE RENDU – SUJET N° 3

I – COMPTE RENDU DU 1^{er} DOSAGE

- 1) Calculer la concentration molaire de la solution de permanganate de potassium diluée.
- 2) Donner :
 - a) le principe du dosage,
 - b) les équations de ce dosage.

Donnée : Couples en présence



- 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.

$$C_{\text{H}_2\text{O}_2} = \frac{5 \times C_{\text{KMnO}_4} \times V_{\text{KMnO}_4}}{2 \times V_{\text{H}_2\text{O}_2}}$$

Données : $C_{\text{H}_2\text{O}_2}$: concentration molaire d'une solution d'eau oxygénée à doser
 C_{KMnO_4} : concentration molaire de la solution de permanganate de potassium diluée
 V_{KMnO_4} : volume versé en cm³.
 $V_{\text{H}_2\text{O}_2}$: volume d'eau oxygénée utilisée en cm³.

- 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 2^{ème} DOSAGE

- 1) Calculer, en vous servant de la masse pesée, la concentration molaire de la solution de carbonate de potassium.
- 2) Donner :
 - a) le principe du dosage,
 - b) l'équation de ce dosage
- 3) D'après l'équation du dosage, déterminer la relation molaire à l'équivalence et calculer alors la concentration molaire de l'acide chlorhydrique fourni.

Données :

Masse molaire du carbonate de potassium : $M(\text{K}_2\text{CO}_3) = 138,2 \text{ g/mol}$.

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

N° de paillasse : _____

N° d'inscription : _____

T.P. N° 3

FEUILLE DE RÉSULTATS

1^{er} DOSAGE :

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

Résultats du dosage :

	essai rapide	1 ^{er} essai	2 ^{ème} essai
V_{KMnO_4} (en cm^3)			

Volume moyen :

2^{ème} DOSAGE :

DOSAGE DE L'ACIDE CHLORHYDRIQUE PAR UNE SOLUTION DE RÉFÉRENCE DE CARBONATE DE POTASSIUM

1) Pesée du carbonate de potassium :

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

2) Résultats du dosage :

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

Volume moyen :