

Etablissement organisateur :



Session : 2011

Concours Externe

TECHNICIEN DE RECHERCHE ET DE FORMATION

BAP B – Sciences chimiques Sciences des matériaux

Spécialité : Technicien Chimiste (B4X22)

ADMISSION

Epreuve professionnelle

Durée de l'épreuve : 2 heures

Y compris le temps consacré à la préparation et à l'exécution dudit travail ou desdits travaux.

Coefficient 3

Mercredi 25 mai 2011

Ce dossier comprend 8 pages imprimées recto. Veuillez vérifier en début d'épreuve s'il est complet et signaler toute anomalie.

N° de table :

| | | | | |
|---|---|---|--|--|
| B | 0 | 0 | | |
|---|---|---|--|--|

N° de Candidat

| | | | | |
|---|---|---|--|--|
| B | 0 | 0 | | |
|---|---|---|--|--|

Au cours de cette épreuve, vous serez jugé(e) sur :

- votre aisance pendant les manipulations,
- la qualité de vos résultats,
- la qualité de vos réponses écrites aux questions.

Il est recommandé de donner la priorité à la manipulation et de répondre aux questions pendant les temps d'attente.

Le sujet comporte :

- Pages 3 et 4 sur lesquelles figure le mode opératoire et les données
- Pages 5 à 8 sur lesquelles figurent les questions. **Ce compte-rendu est à rendre une fois rempli.**
- ***VEILLEZ A REPORTER VOTRE NUMERO DE CANDIDAT SUR CHAQUE PAGE DU COMPTE-RENDU***

Les résultats devront être exprimés en notation scientifique.

Les données nécessaires au dépouillement des résultats et aux réponses aux questions sont regroupées en page 4.

N° de Candidat

| | | | | |
|---|---|---|--|--|
| B | 0 | 0 | | |
|---|---|---|--|--|

Principe de la manipulation :

Dosage de l'acide acétique contenu dans un vinaigre

Le degré d'acidité d'un vinaigre est la masse en grammes d'acide acétique (acide éthanoïque) pur contenu dans 100 g de vinaigre.

On se propose de déterminer le degré d'acidité d'un vinaigre du commerce en dosant l'acide acétique d'une solution diluée de ce vinaigre par une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium (soude) de concentration C_B à environ 10^{-1} mol/L. La solution d'hydroxyde de sodium sera préalablement étalonnée par une solution d'acide chlorhydrique de concentration $C_A = 1,00 \cdot 10^{-1}$ mol/L connue précisément.

On appelle respectivement C et Cs la concentration en acide acétique du vinaigre pur et du vinaigre dilué.

Vous disposez de 3 indicateurs colorés qui permettront pour chaque dosage de mettre en évidence le point équivalent : l'hélianthine, la phénolphthaléine et le bleu de bromothymol. Vous devrez choisir parmi ces 3 indicateurs le plus approprié à chaque dosage.

N° de Candidat

| | | | | |
|---|---|---|--|--|
| B | 0 | 0 | | |
|---|---|---|--|--|

MODE OPERATOIRE

Partie I : Etalonnage de la solution de soude par la solution d'acide chlorhydrique

- Remplir la burette avec la solution de soude à doser.
- Dans un erlenmeyer de 100 mL, introduire :
 - une prise d'essai de 10,00 mL de solution d'acide chlorhydrique à $1,00 \cdot 10^{-1}$ mol/L
 - quelques gouttes d'indicateur coloré
 - 20 mL d'eau distillée

Attendre le passage d'un membre du jury avant de continuer.

- Doser par la solution de soude.
- Effectuer un dosage rapide pour déterminer la zone de virage puis un dosage précis (goutte à goutte) pour déterminer le volume équivalent V_{eq1} .

Attendre le passage d'un membre du jury avant de continuer.

Partie II : Dosage du vinaigre par la solution de soude

- Préparer 50,00 mL de solution de vinaigre dilué au $1/10^{ème}$.
- Remplir la burette avec la solution de soude précédemment dosée.
- Dans un erlenmeyer de 100 mL, introduire :
 - une prise d'essai de 10,00 mL de vinaigre dilué au $1/10^{ème}$
 - quelques gouttes d'indicateur coloré
 - 20 mL d'eau distillée

Attendre le passage d'un membre du jury avant de continuer.

- Doser par la solution de soude.
- Effectuer un dosage rapide pour déterminer la zone de virage puis un dosage précis (goutte à goutte) pour déterminer le volume équivalent V_{eq2} .

Attendre le passage d'un membre du jury avant de continuer.

N° de Candidat

| | | | | |
|---|---|---|--|--|
| B | 0 | 0 | | |
|---|---|---|--|--|

DONNEES

Couple acide éthanoïque/ion éthanoate ($\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$) : $\text{pK}_a = 4,7$

Masses molaires atomiques :

$M_{(\text{H})} = 1 \text{ g.mol}^{-1}$; $M_{(\text{C})} = 12 \text{ g.mol}^{-1}$; $M_{(\text{O})} = 16 \text{ g.mol}^{-1}$

Masse volumique du vinaigre : 1020 g.L^{-1}

Zone de virage des indicateurs colorés

| Indicateur coloré | Zone de virage | Couleur de la forme acide | Couleur de la forme basique |
|---------------------|----------------|---------------------------|-----------------------------|
| Hélianthine | 3,1 – 4,4 | Rouge | Jaune-orangé |
| Bleu de bromothymol | 6,0 – 7,6 | Jaune | Bleu |
| Phénolphtaléine | 8,0 – 9,9 | Incolore | Rose |

N° de Candidat | B | 0 | 0 | | |

COMPTE-RENDU

Partie I : Etalonnage de la solution de soude par la solution d'acide chlorhydrique

- 1) Noter l'indicateur coloré utilisé - Justifier votre choix .

- 2) Quelle est la couleur de la solution :

Avant l'équivalence

Après l'équivalence

- 3) Indiquer le volume V_{eq1} de solution titrante versé à l'équivalence.

$V_{eq1} =$

- 4) Quelles sont les espèces chimiques présentes dans la solution de soude et dans la solution d'acide chlorhydrique ?

- 5) Ecrire l'équation chimique de réaction qui a lieu dans l'erenmeyer.

- 6) Donner l'expression de la concentration de la solution de soude C_B en fonction de la concentration de la solution d'acide chlorhydrique C_A .

N° de Candidat

| | | | | |
|----------|----------|----------|--|--|
| B | 0 | 0 | | |
|----------|----------|----------|--|--|

- 7) Calculer à partir du volume équivalent obtenu, la concentration de la solution de soude.

| | |
|---------|-------------------------------|
| $C_B =$ | (2 chiffres après la virgule) |
|---------|-------------------------------|

Partie II : Dosage du vinaigre par la solution de soude

Préparation de la solution diluée

- 1) Indiquer le matériel et le mode opératoire utilisés pour effectuer la dilution.

Dosage du vinaigre

- 1) Noter l'indicateur coloré utilisé - Justifier votre choix .

- 2) Pourquoi l'addition d'eau dans l'erenmeyer ne modifie-t-elle pas le résultat du dosage ?

N° de Candidat

| | | | | |
|---|---|---|--|--|
| B | 0 | 0 | | |
|---|---|---|--|--|

3) Quelle est la couleur de la solution :

Avant l'équivalence

Après l'équivalence

4) Quelles sont les espèces chimiques présentes dans la solution à l'équivalence ?

5) Indiquer le volume V_{eq2} de solution titrante versé à l'équivalence.

$V_{eq2} =$

6) Ecrire l'équation chimique de réaction entre l'acide acétique et l'ion hydroxyde.

7) Donner l'expression de la concentration d'acide acétique C_s en fonction de la concentration de la solution de soude C_B .

8) Calculer à partir du volume équivalent obtenu, la concentration C_s en acide acétique de la solution de vinaigre au $1/10^{\text{ème}}$

$C_s =$ (2 chiffres après la virgule)

N° de Candidat **B** **0** **0** | | |

9) Calculer la concentration C en acide acétique du vinaigre.

$C =$ (2 chiffres après la virgule)

10) En déduire la masse m_1 d'acide acétique pur contenu dans 100 mL de vinaigre, puis la masse m_2 dans 100 g de vinaigre.

$m_1 =$ (1 chiffre après la virgule)
 $m_2 =$ (1 chiffre après la virgule)

11) Calculer le degré d'acidité du vinaigre du commerce.

$D =$ (1 chiffre après la virgule)