

TECHNICIEN SUPERIEUR TERRITORIAL

CONCOURS INTERNE ET DE 3^{EME} VOIE

SESSION 2008

ETUDE DE CAS

portant sur l'option choisie par le candidat
au sein de la spécialité au titre de laquelle il concourt.

Durée : 4h00
Coefficient : 5

SPECIALITE : PREVENTION ET GESTION DES RISQUES, HYGIENE

OPTION : HYGIENE, LABORATOIRES, QUALITE DE L'EAU

Vous êtes technicien supérieur territorial au sein du département de X, responsable de l'analyse des eaux au sein du laboratoire départemental d'analyses. Votre responsable hiérarchique vous charge de mettre au point la détermination de l'alcalinité dans les eaux afin de présenter ce paramètre à l'accréditation lors du prochain audit du COFRAC (Comité Français d'Accréditation).

Le laboratoire dispose d'un titrateur automatique équipé d'une burette automatique et d'une électrode pH couplée à une sonde de température.

A l'aide des documents joints, il vous est demandé de répondre aux questions suivantes :

Question 1 (6 points)

Les pKa des 2 couples acides bases $\text{HCO}_3^- / \text{CO}_3^{2-}$ et $\text{H}_2\text{CO}_3 / \text{HCO}_3^-$ sont respectivement de 10,33 et 6,30. Sur une échelle pH de 1 à 14, précisez les domaines de prédominance de ces espèces.

Le choix du laboratoire s'est porté sur l'utilisation d'un titrateur automatique muni d'une électrode pH reliée à un ordinateur plutôt que sur l'utilisation d'indicateurs colorés et d'un dosage manuel. Quels sont les avantages et les inconvénients d'un point de vue technique et financier de chacune de ces deux méthodes ?

Vous voulez vérifier que la limite de quantification est de 100 mg/l CaCO_3 . Pour cela, la réglementation exige d'utiliser la méthode de la limite de quantification choisie décrite dans la norme XPT 90-210. Vérifiez que la justesse et la fidélité sont respectées en vous aidant des données expérimentales fournies. La limite de quantification est-elle vérifiée ? Pouvez-vous à partir de ce résultat estimer la limite de détection ?

Question 2 (7 points)

Quelles grandeurs métrologiques doivent être suivies lors de la détermination de l'alcalinité ? Listez ces grandeurs et décrivez leur influence sur la mesure.

Quelles informations doivent contenir les documents du système qualité pour permettre un bon suivi métrologique et assurer une bonne traçabilité ?

Listez et regroupez les sources d'incertitudes associées à l'analyse selon la classification des 5M :

- milieu ;
- matière ;
- main d'œuvre ;
- matériel ;
- méthode.

Vous avez décidé d'utiliser l'approche contrôle interne décrite dans la norme XPT 90-220 pour estimer l'incertitude associée à la mesure. Pour cela un contrôle de valeur cible VC 250 mg/l CaCO₃ a été analysé de façon quotidienne pendant 20 jours. En vous aidant des résultats fournis, estimez, en pourcentage, l'incertitude relative associée à la mesure. Vous prendrez un coefficient d'élargissement k égal à 2. L'incertitude In est alors estimée selon la relation suivante :

$In = \pm k \cdot 100 \text{ (écart-type)} / (VC) \text{ en \%}$. Votre incertitude sera arrondie à 5% près.

Question 3 (7 points)

Afin de déterminer l'alcalinité totale et composite d'une eau de chaudière, 40 ml de celle-ci est dosée par de l'acide chlorhydrique de titre 0,1 M. Les valeurs de pH mesurées pour chaque volume d'acide versé sont indiquées dans le document 4.

Tracez sur la feuille de papier millimétré fournie la courbe montrant le pH en fonction du volume d'acide chlorhydrique versé.

Déterminez graphiquement les volumes d'acide correspondant à la mesure de l'alcalinité totale et composite. Vous en déduirez l'alcalinité totale et composite dans les 4 unités suivantes :

- millimoles par litre ;
- millimoles par litre de Ca CO₃ ;
- mg /l CaCO₃ ;
- degré français.

La masse molaire du CaCO₃ est de 100 g par mole.

Documents joints :

Document 1 : « Norme "Détermination de l'alcalinité" NF EN ISO 9963-1 » (extrait) - Février 1996 - 6 pages

Document 2 : « Programme d'accréditation 100.1 du COFRAC relatif à l'analyse physico-chimique des eaux » (extrait) - Programme 100-1 - 1^{er} juin 2000 - 2 pages

Document 3 : « Norme XPT 90-210 » (extrait) - Décembre 1999 - 1 page

Document 4 : « Données analytiques expérimentales relatives à la détermination de l'alcalinité » - 2 pages

Reproductions effectuées par le CIG Petite Couronne avec l'autorisation du CFC. Toute nouvelle reproduction interdite.

Ce document comprend : un sujet de 2 pages, un dossier de 11 pages.

Certains documents peuvent comporter des renvois à des notes ou à des documents volontairement non fournis car non indispensables à la compréhension du sujet.

Les plans fournis sont à une échelle approximative

TECHNICIEN SUPERIEUR TERRITORIAL

CONCOURS INTERNE ET DE 3^{ème} VOIE

SESSION 2008

Epreuve :

Etude de cas

SPECIALITE : PREVENTION ET GESTION DES RISQUES, HYGIENE

Option : HYGIENE, LABORATOIRES, QUALITE DE L'EAU

A LIRE ATTENTIVEMENT AVANT DE TRAITER LE SUJET

Ce document comprend : un sujet de 2 pages, un dossier de 11 pages.

- ↙ **Ni dans votre copie, ni dans les documents éventuellement à joindre à votre copie vous ne devez faire apparaître de signes distinctifs tels que paraphe, signature, votre nom ou un nom fictif.**
- ↙ **Seules les références (nom de collectivité, nom de personne, ...) figurant le cas échéant sur le sujet ou dans le dossier peuvent apparaître dans votre copie.**
- ↙ **L'utilisation d'une calculatrice de fonctionnement autonome et sans imprimante est autorisée.**

Le non-respect des règles ci-dessus peut entraîner l'annulation de la copie par le jury.

Les feuilles de brouillon ne seront en aucun cas prises en compte.