UNIVERSITÉ DU SUD TOULON VAR

Concours externe d'Adjoint Technique principal de Recherche et de Formation

BAP B : Sciences chimiques – Sciences des matériaux

Emploi-type : Préparateur en sciences physiques et chimie

Session 2013

Epreuve professionnelle d'admission

Date de l'épreuve : Lundi 17 juin 2013 de 8H00 à 9H30

Durée de l'épreuve : 1H30 minutes – coefficient 4

Vérifier que votre sujet comporte bien **8 pages** avant de commencer.

Remarques :

- le port de la blouse et des lunettes de protection est obligatoire
- l'usage du téléphone portable est interdit
- aucun document n'est autorisé
- la calculatrice est autorisée

ÉNONCÉ DESTINÉ AU CANDIDAT

NOM :	Prénom :

- Ce sujet comporte un énoncé de 8 pages recto-verso sur lesquelles le candidat doit consigner ses réponses.
- Le candidat doit restituer ce document avant de sortir de la salle d'examen.
- Le candidat doit agir en autonomie et faire preuve d'initiative tout au long de l'épreuve.
- En cas de difficulté, le candidat peut solliciter l'examinateur afin de lui permettre de continuer la tâche.
- L'examinateur peut intervenir à tout moment sur le montage, s'il le juge utile.

Données nécessaires pour la réalisation des expériences.

Masses atomiques, exprimées en $g.mol^{-1}$:

Na : 23 ; Cl : 35,5 ; Ag : 107,9.

Tableau périodique des éléments situé en salle U 100, consultable par tous les candidats.

Partie 1. Réalisation d'une solution de chlorure de sodium.

Réaliser la préparation d'une solution de chlorure de sodium à 0,15 $g.L^{-1}$.

Proposer et justifier le protocole choisi.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Partie 2. Dosage d'une eau minérale.

CONTEXTE DU SUJET

L'arrêté du 6 février 2007, publié au Journal officiel de la République française, fixe la concentration maximale en ions chlorure des eaux destinées à la consommation humaine à 250 mg.L^{-1}.

On dispose d'une eau minérale dont on pense que la concentration en ions chlorure est de 322 mg.L^{-1}, d'après les indications lues sur l'étiquette.

Le but de cette épreuve est d'analyser et d'expérimenter un dispositif expérimental permettant de vérifier si cette eau minérale est bien conforme à l'arrêté du 6 février 2007.

DOCUMENTS MIS A DISPOSITION DU CANDIDAT

Document 1 Le dosage

Un **dosage** (**titrage**) est une expérience qui met en jeu deux solutions impliquées dans une transformation chimique, dans le but de déterminer la concentration inconnue d'une des 2 solutions (solution titrée ou dosée) sachant qu'on connaît la concentration de l'autre solution (solution titrante).

L'**équivalence** est le moment du dosage où les réactifs ont été introduits dans les proportions stœchiométriques.
L'expérience de dosage est réalisée 2 fois, d'abord rapidement pour situer approximativement le **volume équivalent Ve**, puis « à la goutte » pour déterminer précisément sa valeur.

Document 2 Les ions argent

Les ions argent $Ag^+_{(aq)}$ peuvent former :

- un précipité **blanc** de chlorure d'argent avec les ions chlorure selon la réaction :
  $Ag^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)} \longrightarrow AgCl_{(s)}$;
- un précipité **rouge** de chromate d'argent avec les ions chromate selon la réaction :
  $2\ Ag^+_{(aq)} + CrO_4^{2-}{}_{(aq)} \longrightarrow Ag_2CrO_{4(s)}$.

Si une solution contient des ions chlorure et des ions chromate, l'ajout d'ions argent formera prioritairement le précipité de chlorure d'argent.

Document 3 Les pictogrammes de sécurité



MATÉRIEL MIS À DISPOSITION DU CANDIDAT

- Un flacon contenant de l'eau de Vichy préalablement dégazée.
- Un flacon contenant une de solution de nitrate d'argent à $2{,}5 \times 10^{-2}$ mol.L^{-1}.
- Un flacon compte-gouttes de solution concentrée de chromate de potassium.
- Une burette graduée de 25 mL sur support et un erlenmeyer récupérateur.
- 3 béchers 50 mL.
- 1 erlenmeyer.
- Un agitateur magnétique, un barreau et une tige aimantés.
- Pipettes jaugées 10 ; 20 et 50 mL, une propipette.
- Pipette graduée 10 mL.
- Une pissette d'eau distillée.
- Gants en latex.
- Lunettes de sécurité.

TRAVAIL A EFFECTUER

1. Analyse du problème et formulation d'un protocole expérimental (20 min maximum)

1.1. Analyse du problème et formulation d'un protocole expérimental

À partir des **documents 1 et 2,** de la **liste de matériel**, on souhaite réaliser une expérience permettant de déterminer la concentration en ions chlorure d'une eau de Vichy.

Proposer le protocole expérimental permettant de résoudre le problème :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

APPEL N°1	Appeler le professeur pour lui présenter le protocole expérimental ou en cas de difficulté

2. Réalisation du protocole expérimental proposé

Mettre en œuvre le protocole.

APPEL N°2	Appeler le professeur pour lui présenter la valeur précise du volume équivalent Ve (lu à la burette graduée) ou en cas de difficulté.

Noter la valeur de Ve = ...

3. Nettoyage et rangement (5 min maximum)

II Questions.

1 L'eau minérale a été préalablement dégazée : de quel gaz s'agit-il et pourquoi a-t-on dégazé l'eau minérale ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Indiquer comment procéder pour dégazer une solution.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Pourquoi le flacon contenant le nitrate d'argent doit-il être teinté ou bien entouré de papier aluminium ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. Quel complément d'étiquetage prévoyez-vous d'apporter au flacon contenant le nitrate d'argent afin de le donner aux élèves ? Justifier la réponse.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. Lors d'un dosage effectué à l'aide d'une burette de 25 mL y a-t-il intérêt à choisir un volume équivalent inférieur à 5 mL ou bien compris entre 10 et 20 mL ? Pourquoi ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6. L'eau minérale étudiée est-elle conforme à l'arrêté du 6 février 2007 concernant la concentration maximale en ions chlorure ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

7. On estime le pourcentage d'erreur au cours du dosage à 2%, proposer un encadrement pour la concentration massique en ions chlorure de l'eau minérale. Votre mesure est-elle en accord ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....