Sujet 13 (Banque 2006)

Sujet : Détermination du degré chlorométrique d'une eau de Javel

Fiche n° 3 : ÉNONCÉ DESTINÉ AU CANDIDAT

Ce sujet est accompagné de deux feuilles individuelles de réponses sur laquelle vous devez consigner vos résultats.

Le port d'une blouse correctement attachée est obligatoire au laboratoire de chimie.

Le port de gants et de lunettes est nécessaire lors de la dilution de l'eau de Javel du commerce.

But de la manipulation :

Vérifier une indication portée sur l'étiquette d'une eau de Javel à l'aide d'un dosage colorimétrique.

Travail à effectuer :

L'eau de Javel est une solution aqueuse d'hypochlorite de sodium Na⁺(aq) + ClŌ(aq) et de chlorure de sodium Na⁺(aq) + Cl̄(aq). Elle est utilisée comme désinfectant et décolorant. La réaction modélisant la transformation mettant en jeu les ions hypochlorite de l'eau de Javel et les ions iodure en milieu acide s'écrit :

(1)
$$ClO^{-}(aq) + 2I^{-}(aq) + 2H^{+}(aq) = I_2(aq) + Cl^{-}(aq) + H_2O(l)$$

Le diiode formé est ensuite titré par des ions thiosulfate :

(2)
$$I_2(aq) + 2S_2O_3^{2-}(aq) = 2I^{-}(aq) + S_4O_6^{2-}(aq)$$

1. Préparation de la solution S

La bouteille d'eau de Javel porte l'indication 9° chlorométriques. Cette eau de Javel est trop concentrée pour être titrée. On la dilue donc pour obtenir 100,0 mL d'eau de Javel diluée 10 fois (solution S).

Choisir sur la paillasse le matériel nécessaire à la dilution.

Appeler le professeur pour lui montrer le matériel sélectionné (appel 1)

Réaliser la dilution.

2. Formation du diiode

Dans un bécher de 100 mL, introduire dans cet ordre :

- 10,0 mL de solution S prélevés avec une pipette jaugée ;
- environ 20 mL de solution d'iodure de potassium $K^+(aq) + I^-(aq)$ de concentration molaire apportée $c = 1.0 \times 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$;
 - environ 20 mL de solution aqueuse d'acide acétique CH₃CO₂H à 1,0 mol.L⁻¹.

De cette manière, les ions iodure et l'acide sont introduits en excès.

3. Titrage du diiode

3.1 Titrage rapide

Introduire quelques gouttes d'empois d'amidon dans le mélange précédent.

Réaliser un titrage rapide à l'aide de la solution de thiosulfate de sodium 2 $Na^+(aq) + S_2O_3^{2-}(aq)$ de concentration molaire apportée $c' = 1,0 \times 10^{-1}$ mol.L⁻¹.

L'équivalence est obtenue lorsque le mélange se décolore.

Noter, sur la feuille de réponses, la valeur du volume V_{E1} versé à l'équivalence.

Appeler le professeur pour la vérification de la première mesure (appel 2)

3.2 Titrage précis

Réaliser un deuxième titrage précis. Noter sur la feuille de réponses la valeur du volume équivalent $V_{\rm E2}$.

Appeler le professeur pour la vérification de la seconde mesure (appel 3)

4. Répondre aux questions 4.1 à 4.6 de la feuille de réponses.

Nettoyer le matériel utilisé et le ranger avant de quitter la salle.

Le candidat doit restituer ce document avant de sortir de la salle d'examen.