

## Sujet 38 : Catalyse

### Fiche n° 3 : ÉNONCÉ DESTINÉ AU CANDIDAT

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

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

#### But de la manipulation :

Étudier quelques caractéristiques d'un catalyseur.

Le peroxyde d'hydrogène  $\text{H}_2\text{O}_2$  (eau oxygénée) n'est pas stable : il se décompose lentement selon une réaction d'oxydo-réduction appelée dismutation symbolisée par l'équation :  $2 \text{H}_2\text{O}_2 (\text{aq}) = \text{O}_2 (\text{g}) + 2 \text{H}_2\text{O} (\text{l})$ .

Cette dismutation peut être accélérée lorsqu'on introduit au sein du milieu réactionnel des ions cuivre (II).

#### Principe :

On cherche à savoir si la quantité d'ions  $\text{Cu}^{2+}$  introduite est modifiée après catalyse de la dismutation de l'eau oxygénée. Pour cela, on utilise une méthode spectrophotométrique.

Remarque : on introduit dans le milieu réactionnel un large excès de solution aqueuse d'ammoniac pour transformer tous les ions cuivre (II) présents en ions  $\text{Cu}/\text{NH}_3\text{O}_4^{2+}$  (un ion cuivre (II) formant un ion  $\text{Cu}/\text{NH}_3\text{O}_4^{2+}$ ). La couleur bleu céleste des ions  $\text{Cu}/\text{NH}_3\text{O}_4^{2+}$  permet alors de mesurer l'absorbance de la solution d'eau oxygénée catalysée, à une longueur d'onde appartenant au domaine de fonctionnement du spectrophotomètre.

#### Travail à effectuer :

##### 1. Dismutation de l'eau oxygénée

La manipulation suivante nécessite le port de lunettes de protection.

- Placer l'erlenmeyer contenant 20 mL d'eau oxygénée, solution  $\text{S}_0$ , dans le bain-marie mis à disposition.
- Vérifier que la température de la solution d'eau oxygénée est comprise entre 50 et 60°C.
- Transvaser 1,00 g de sulfate de cuivre préalablement pesé, dans l'erlenmeyer. Agiter.
- Attendre la fin de la dismutation : le dégagement gazeux ne doit plus être observable même en agitant le milieu. On appelle  $\text{S}_1$  la solution obtenue.
- Répondre aux questions 1.1. à 1.3. de la feuille de réponses et éventuellement aux questions suivantes.

**Appeler le professeur pour qu'il valide la fin de la dismutation (appel 1).**

##### 2. Dilution

La solution  $\text{S}_1$  est trop concentrée pour qu'on puisse effectuer les mesures d'absorbance ci-après. On va donc la diluer.

**Appeler le professeur pour qu'il observe la dilution (appel 2).**

- Transvaser la solution  $\text{S}_1$  dans une fiole jaugée de 100 mL.
- Compléter avec de l'eau distillée. On appelle  $\text{S}_2$  la solution obtenue.

##### 3. Transformation des ions cuivre (II) en ions $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4^{2+}$

Lire le mode opératoire ci-dessous et préparer le matériel nécessaire.

**Appeler le professeur pour qu'il observe la réalisation (appel 3).**

- Prélever 20,0 mL de la solution  $\text{S}_2$  et les transvaser dans une fiole jaugée de 50 mL.
- Ajouter à cette solution environ 15 mL de solution aqueuse d'ammoniac, mesurés avec une éprouvette graduée.
- Compléter avec de l'eau distillée. La solution obtenue est appelée  $\text{S}_3$ .
- Répondre à la question 3. de la feuille de réponses.

##### 4. Mesures

Le spectrophotomètre est déjà réglé à la longueur d'onde  $\lambda = 620 \text{ nm}$ .

**Appeler le professeur pour qu'il observe le réglage du spectrophotomètre et les mesures (appel 4).**

En utilisant des cuves semblables :

- Régler le zéro du spectrophotomètre en utilisant la solution de référence (eau distillée).
- Mesurer l'absorbance  $A_t$  de la solution témoin  $S_t$  contenant une solution d'ions  $\text{Cu}/\text{NH}_3\text{O}_4^{2+}$  de couleur bleu céleste. La solution  $S_t$  a été préparée de la même façon que la solution  $S_3$ , l'eau oxygénée ayant été remplacée par de l'eau distillée. Reporter la valeur de  $A_t$  sur la feuille de réponses.
- Mesurer l'absorbance  $A_3$  de la solution  $S_3$ , obtenue après avoir catalysé la dismutation de l'eau oxygénée par les ions cuivre (II). Reporter la valeur de  $A_3$  sur la feuille de réponses.

### **5. Exploitation**

Répondre aux questions 5.1. à 5.6. de la feuille de réponses.

**Ranger le matériel sur la paillasse en laissant le dispositif du bain-marie en place.**

**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.**

### *Annexes*

