

BACCALAURÉAT GÉNÉRAL**Épreuve pratique de l'enseignement de spécialité physique-chimie
Évaluation des Compétences Expérimentales**

Cette situation d'évaluation fait partie de la banque nationale.

ÉNONCÉ DESTINÉ AU CANDIDAT

NOM :	Prénom :
Centre d'examen :	n° d'inscription :

Cette situation d'évaluation comporte **quatre** pages 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'examineur afin de lui permettre de continuer la tâche.

L'examineur peut intervenir à tout moment, s'il le juge utile.

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé. L'usage de calculatrice sans mémoire « type collègue » est autorisé.

CONTEXTE DE LA SITUATION D'ÉVALUATION

Le sel iodé est un sel alimentaire enrichi en iode, de façon à réduire les risques de carence en cet élément, indispensable à la production des hormones thyroïdiennes. Sa carence peut entraîner par exemple un retard de croissance et divers troubles mentaux.

Dans un régime alimentaire, de très faibles quantités d'iode suffisent à prévenir ces problèmes. Mais dans le monde, beaucoup de sols ne présentent que de faibles taux naturels en iode, et les légumes ne peuvent alors pas s'en enrichir suffisamment. C'est pourquoi la législation de nombreux pays, dont la France, impose ou autorise un ajout d'iode dans le sel commercial.



Le but de cette épreuve est d'évaluer la teneur en iode d'un sel iodé.

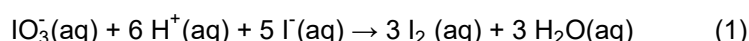
INFORMATIONS MISES À DISPOSITION DU CANDIDAT**Sel iodé**

L'iodation (enrichissement en iode) est autorisée en France depuis 1952 pour le sel de table et le sel de cuisine, mais elle n'est pas obligatoire. Le sel iodé doit contenir entre 15 et 20 mg d'iode par kg de sel.

Pour ioder un sel, on peut y ajouter de l'iodate de potassium, un solide contenant des ions iodate IO_3^- .

Détermination de la teneur en iode d'un sel de cuisine

Pour déterminer la teneur en élément iode d'un sel de cuisine, on fait réagir le sel iodé avec une solution d'iodure de potassium. La transformation qui a alors lieu peut être modélisée par l'équation suivante :



Le diiode formé lors de la réaction (1) est ensuite titré par une solution de thiosulfate de sodium de concentration en quantité de matière connue. La masse m_I d'iode (en gramme) contenue dans le sel analysé peut être déduite du volume à l'équivalence V_E de ce titrage grâce à la relation :

$$m_I = \frac{C \cdot V_E}{6} \cdot M(I)$$

avec C : concentration en quantité de matière de la solution titrante (en $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$)
 V_E : le volume de solution titrante introduit à l'équivalence (en L)
 $M(I)$: la masse molaire de l'iode (en $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

Données utiles

L'empois d'amidon permet de détecter la présence de diiode I_2 même en très faible quantité.
En présence de diiode I_2 , l'empois d'amidon donne au mélange une couleur bleu foncé.

Masse molaire de l'iode : $M(I) = 126,9 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

TRAVAIL À EFFECTUER**1. Préparation des solutions (30 minutes conseillées)****1.1. Préparation de la solution titrée**

Protocole de préparation du mélange **S** :

- Dans un erlenmeyer entouré de papier d'aluminium, introduire 10,0 g du sel de cuisine à analyser.
- Ajouter 50 mL d'eau distillée sous agitation.
- Ajouter 1 mL d'acide sulfurique de concentration $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ puis 5 mL de solution d'iodure de potassium ($\text{K}^+(\text{aq})$, $\text{I}^-(\text{aq})$) à 10 %.
- Maintenir l'agitation à l'abri de la lumière pendant 10 minutes.

Mettre en œuvre le protocole permettant de préparer le mélange **S**.

1.2. Préparation de la solution titrante

Pour réaliser le titrage du diiode dans le mélange **S**, une solution de thiosulfate de sodium **S₁** de concentration en quantité de matière $C_1 = 1,0 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ est utilisée.

Proposer un protocole expérimental permettant de préparer cette solution S_1 à partir du matériel disponible et de la solution S_0 de thiosulfate de sodium de concentration en quantité de matière $C_0 = 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ fournie.

Protocole :

Au cours d'une dilution, la quantité de matière ne change pas, on a $n_1 = n_2$

On a $C_1 = 1.0 \text{E-}3$ et $C_0 = 1.0 \text{E-}2$, la concentration a donc été divisée par 10, la solution a été diluée par un facteur 10. On met de la solution S_0 dans un becher.

On met de la solution S_0 dans un becher. On va à l'aide d'une pipette jaugée de 10mL (ou 5mL)

On va à l'aide d'une pipette jaugée de 10mL (ou 5mL) prélever la solution S_0 du becher que l'on va introduire dans une fiole jaugée de 100mL (ou 50mL).

On complète ensuite avec de l'eau distillée à moitié et on mélange horizontalement pour homogénéiser.

On rajoute par la suite de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge puis on mélange verticalement.

On obtient alors la solution S_1

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

Mettre en œuvre le protocole proposé.

2. Détermination de la teneur en iode d'un sel de cuisine (30 minutes conseillées)

2.1. Titrage du diiode formé

On titre le diiode formé dans le mélange S par la solution de thiosulfate de sodium précédemment préparée en présence d'empois d'amidon. Ici, seuls le diiode et l'empois d'amidon colorent la solution.

Indiquer comment est repérée l'équivalence lors du titrage du mélange S par la solution de thiosulfate de sodium.

L'équivalence lors du titrage est repéré par un changement de couleur dans la solution.

Au début du titrage, la solution dans l'erlenmeyer contenant le mélange S est de couleur brun-jaune du à la présence de diiode. Lorsque la solution de thiosulfate de sodium est ajoutée progressivement, le diiode se réduit pour former des ions iodures incolores. Une fois que le diiode a réagi, la solution devient incolore ou légèrement jaune

APPEL n°2		
	Appeler le professeur pour lui présenter la réponse à la question précédente ou en cas de difficulté	

SEL IODÉ

Session

2023

Mettre en œuvre le titrage et noter la valeur du volume V_E de solution titrante versé à l'équivalence. L'équivalence est attendue entre 5 mL et 10 mL.

$V_E =$ au changement de couleur

APPEL n°3		
	Appeler le professeur pour lui présenter la valeur du volume équivalent obtenu ou en cas de difficulté	

2.2. Détermination de la masse d'élément iode présent dans le sel iodé

Calculer la masse d'iode contenu dans l'échantillon de sel de cuisine utilisé.

On applique la formule dans l'énoncé

.....

.....

Identifier quelques sources d'incertitude sur cette valeur obtenue.

-Erreur mesure sur la masse : si la balance utilisée pour la mesure de la masse n'est pas précise, possibilité d'erreur

-Erreur de lecture sur le volume versé à l'équivalence

.....

Il est aussi possible que la réaction soit incomplète et donc qu'une partie n'a pas réagi pour former le diiode

.....

Le sel de cuisine utilisé est-il conforme à la législation française ?

.....

.....

.....

Défaire le montage et ranger la paillasse avant de quitter la salle.