

BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

ÉPREUVE D'ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ

SESSION 2023

PHYSIQUE-CHIMIE

JOUR 2

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 3 h 30

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

Dès que ce sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Ce sujet comporte 12 pages numérotées de 1/12 à 12/12.

EXERCICE 1 - L'IMPORTANCE DE LA VITAMINE C (9 points)

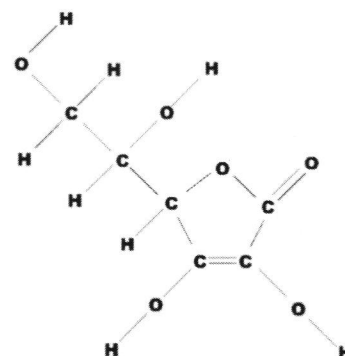
L'acide ascorbique, communément appelé vitamine C, est un antioxydant présent dans de nombreux fruits et légumes.

La vitamine C est parfois utilisée dans des cosmétiques pour ses propriétés antioxydantes. Elle est aussi prescrite en complément alimentaire car elle joue un rôle important dans le métabolisme de l'être humain. Elle se dégrade à l'air, à la lumière et en présence d'oxydants.

L'objectif de l'exercice est d'étudier la dégradation de la vitamine C laissée à l'air libre dans un comprimé (**partie A**) ou dans un jus de fruit (**partie B**), puis d'examiner sa présence comme antioxydant dans les cosmétiques (**partie C**).

Données

- Formule développée de la molécule de vitamine C ou acide ascorbique, voir ci-contre.
- L'acide ascorbique $C_6H_8O_6$ est un diacide possédant deux couples acido-basiques notés AH_2 / AH^- et AH^- / A^{2-} dont les pK_A respectifs sont : $pK_{A1} = 4,1$ et $pK_{A2} = 11,8$.
- Masse molaire de l'acide ascorbique : $M = 176,1 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$.
- Conductivités molaires ioniques λ° à 25°C :



source :
Wikipédia

ions	λ° en $\text{mS}\cdot\text{m}^2\cdot\text{mol}^{-1}$
Na^+	5,01
HO^-	19,9
AH^-	3,42

- On rappelle que la conductivité σ d'une solution se calcule à partir de la loi de Kohlrausch :

$$\sigma = \sum_j \lambda_j^0 \times [X_j]$$

où X_j désigne une espèce chimique ionique et λ_j^0 la conductivité molaire ionique de cette espèce.

- Concentration standard : $c^\circ = 1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$.

Partie A - Dégradation de la vitamine C dans un comprimé

La vitamine C est commercialisée sous forme de comprimés à croquer. Ces comprimés sont conditionnés dans des tubes hermétiques et sous emballage protecteur. Cet emballage indique que chaque comprimé contient 250 mg d'acide ascorbique.

Un comprimé de vitamine C a été laissé plusieurs jours à l'air libre. La vitamine C qu'il contient a réagi avec le dioxygène de l'air.

On souhaite déterminer la masse d'acide ascorbique restant dans le comprimé à l'aide d'un titrage avec suivi conductimétrique d'une réaction acido-basique.

Une solution aqueuse SA est préparée par dissolution complète d'un comprimé de vitamine C dans l'eau. Le volume de la solution SA est $V = 200,0 \text{ mL}$.