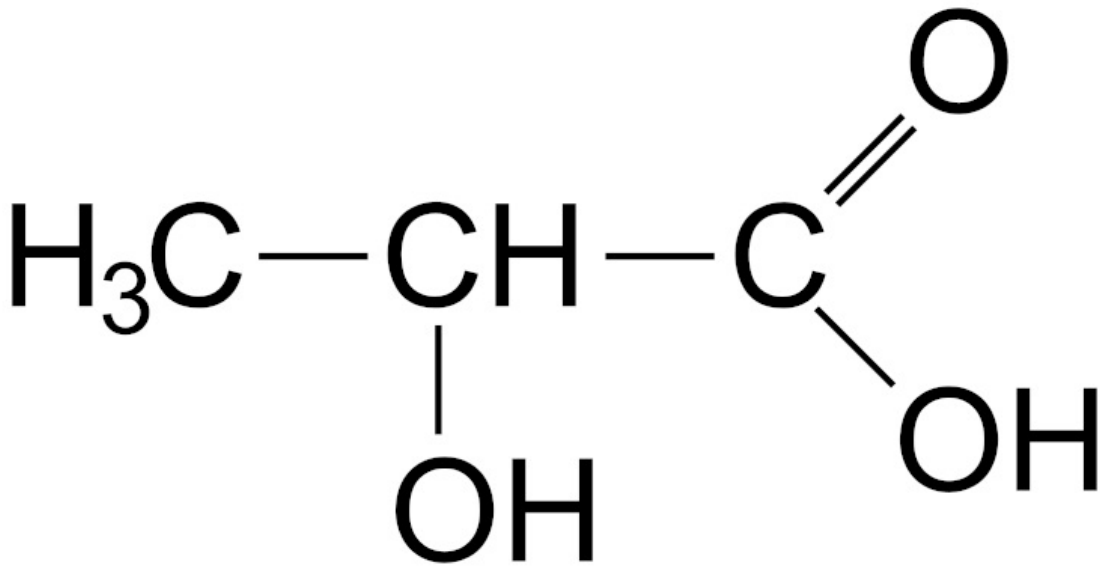
Énoncé

Exercice 1

La formule semi-développée de l'acide lactique est la suivante :



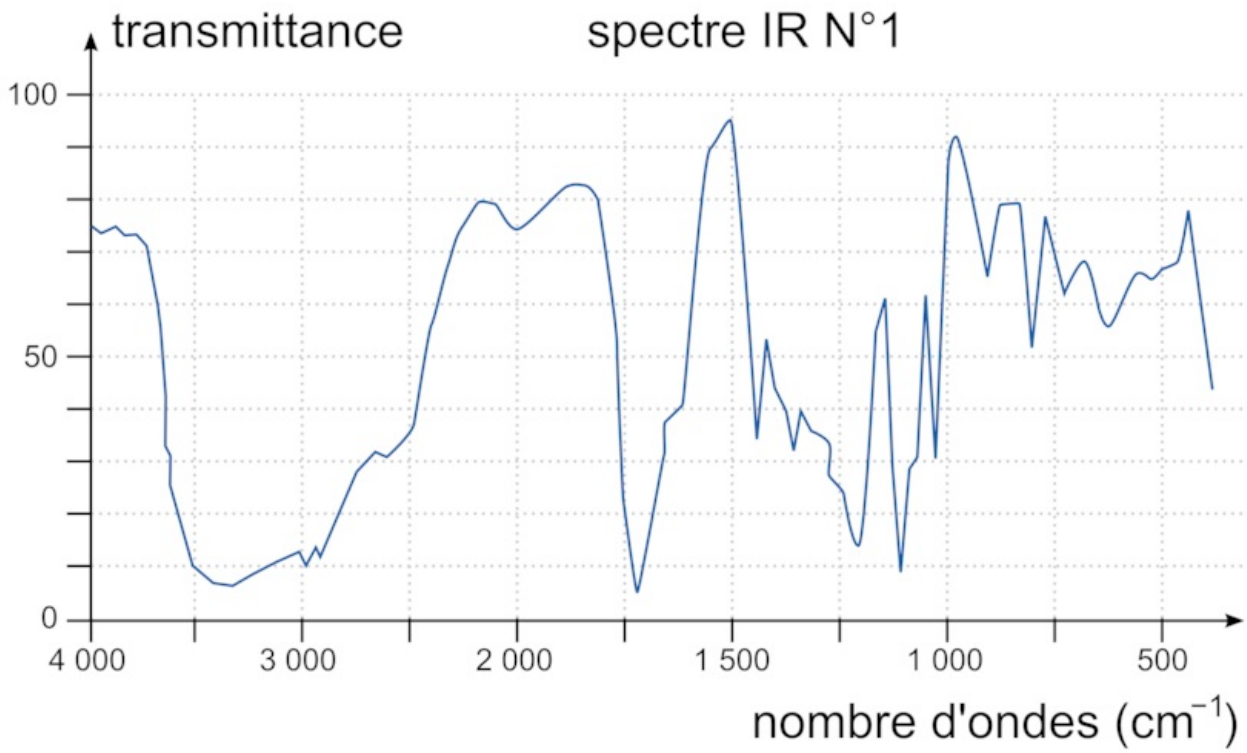
1. Parmi les spectres IR proposés dans le document ci-après, choisir en justifiant celui correspondant à l'acide lactique.

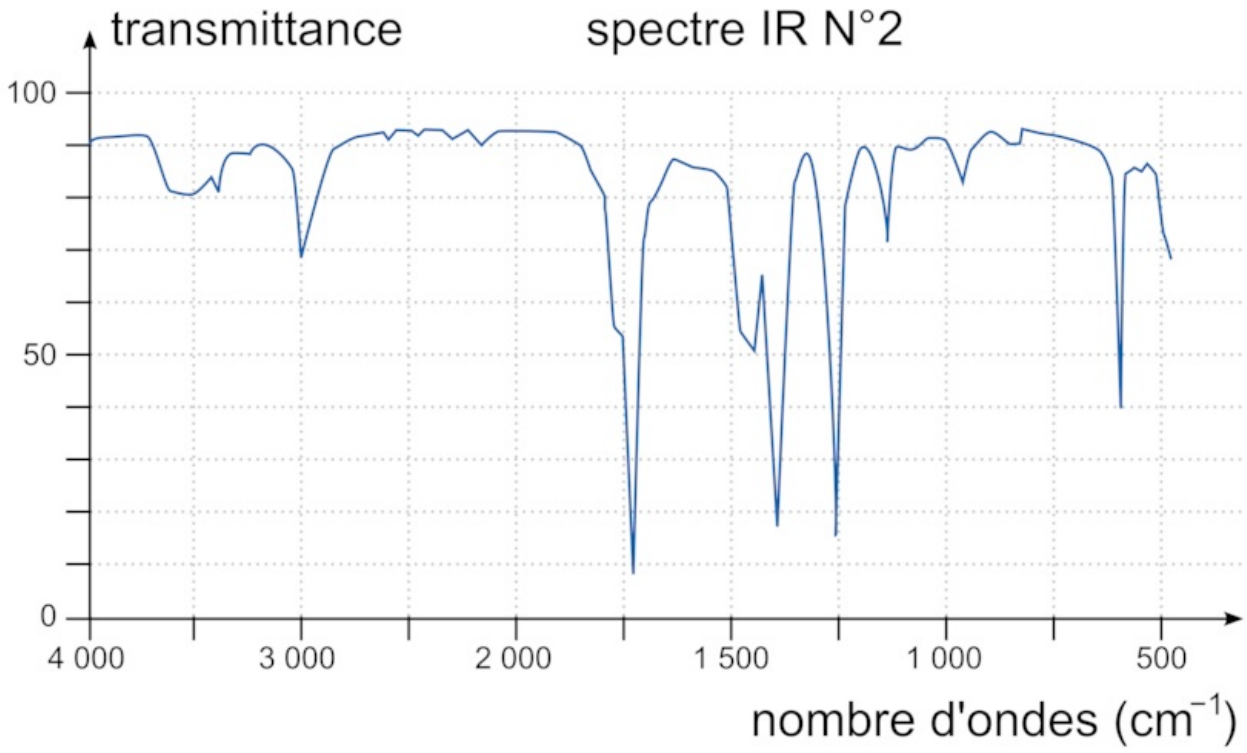
2. Prévoir, en justifiant la réponse, le nombre de signaux présents dans le spectre RMN de l'acide lactique ainsi que leur multiplicité.

Donnée : bandes d'absorption en spectroscopie IR :

Bandes d'absorption IR de quelques types de liaisons chimiques		
Liaison O–H	Entre 3 100 et 3 500 $cm.^{-1}$	Bande forte et large
Liaison O–H des acides carboxyliques	Entre 2 500 et 3 300 $cm.^{-1}$	Bande forte et large
Liaison C–H	Entre 2 900 et 3 100 $cm.^{-1}$	Bande moyenne à forte
Liaison C–H de CHO	Entre 2650 et 2800 $cm.^{-1}$	Double bande moyenne
Liaison C=O	Entre 1 700 et 1 800 $cm.^{-1}$	Bande forte
Liaison C–O	Entre 1 200 et 1 300 $cm.^{-1}$	Bande forte

Document





La bonne méthode

1. Chercher les bandes d'absorption des groupes caractéristiques de la molécule.
2. Séparer les hydrogènes en groupes de protons équivalents, puis analyser le nombre de voisins pour connaître la multiplicité des pics.

Exercice 2 (d'après Polynésie, 2014)

L'acide citrique est un acide organique présent en particulier dans les agrumes. Produit à près de deux millions de tonnes par an dans le monde, ses usages sont multiples, notamment dans l'agro-alimentaire et dans l'industrie des cosmétiques, mais aussi dans les produits ménagers.

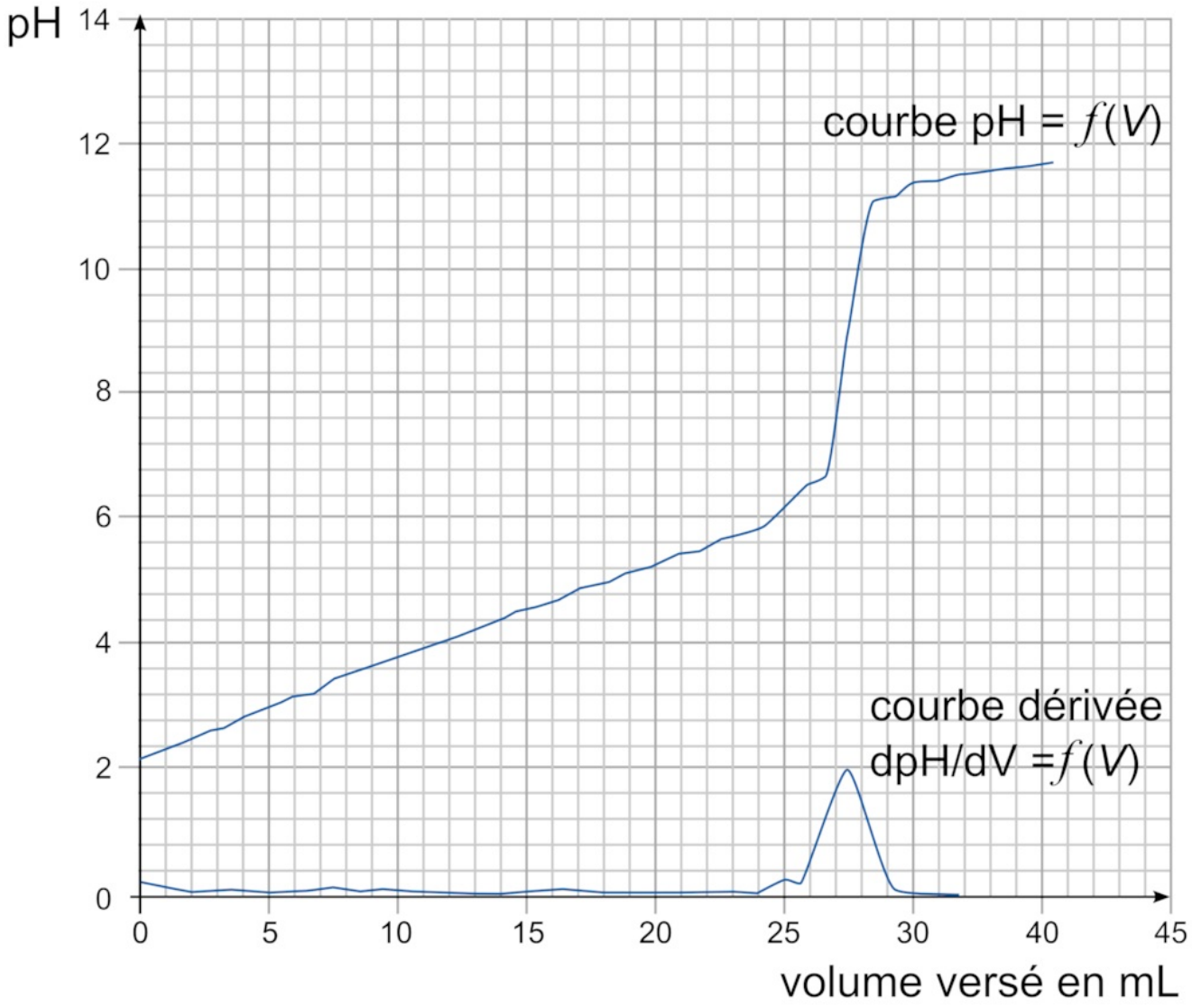
On lit sur l'étiquette d'un sachet de détartrant à destination des cafetières ou des bouilloires :

« Détartrant poudre : élimine le calcaire déposé dans les tuyaux de la machine. Formule : 99 ± 1 % acide citrique, non corrosif pour les parties métalliques. Contenance : 40,0 g. »

Afin de vérifier l'indication de l'étiquette du détartrant, on dissout le contenu d'un sachet dans un volume d'eau distillée égal à 2,00 L. La solution ainsi obtenue est notée S. On réalise alors le titrage pH-métrique d'une prise d'essai V_A = 10,0 mL de la solution S par une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium $\left(Na^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)}\right)$, de concentration molaire $c_b = 1,00 \times 10^{-1} mol \cdot L^{-1}$.
L'acide citrique étant un triacide, il est noté AH^3. L'équation de la réaction, support du titrage, est la suivante :
$AH^3 + 3\,HO^- \rightarrow A^{3-}_{(aq)} + 3\,H_2O_{(l)}$.

1. À partir de l'exploitation de la courbe de titrage pH-métrique, déterminer la concentration molaire d'acide citrique de la solution titrée.

2. Calculer le pourcentage en masse, noté p, d'acide citrique dans le sachet de détartrant. Le résultat obtenu pour le pourcentage en masse p est-il en cohérence avec l'étiquette ? On appelle pourcentage en masse le ratio entre la masse d'acide citrique et la masse totale du produit, en %.
Donnée : masse molaire de l'acide citrique $M = 192\,g \cdot mol^{-1}$.



La bonne méthode

1. Commencer par trouver le volume à l'équivalence V_{eq} en utilisant la courbe $dpH/dV = f(V)$, puis utiliser le fait qu'à l'équivalence, les réactifs sont présents en proportions stochiométriques.
2. Traduire formellement la notion de pourcentage de masse, puis utiliser la relation entre la masse et la quantité de matière et celle entre la concentration et la quantité de matière pour trouver le résultat recherché.

© 2000-2025, Miscellane