

## 41 Titrage de l'acide lactique dans le lait

Élaborer un protocole • Exploiter un graphique



L'acidité du lait augmente par fermentation lactique suite à une augmentation de la concentration d'acide lactique due à une mauvaise conservation.

On titre un lait afin d'apprécier son état de conservation.

On prélève  $V_L = 20,0$  mL de lait auquel on ajoute de l'eau distillée pour obtenir  $V'_L = 200,0$  mL de solution diluée  $S'_L$ .

Ce volume  $V'_L$  est utilisé pour réaliser un titrage pH-métrique par une solution d'hydroxyde de sodium ( $\text{Na}^+_{(aq)}$ ,  $\text{HO}^-_{(aq)}$ ) de concentration  $c_B = 3,00 \times 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ .

**1.** Proposer un protocole pour préparer 500,0 mL d'une solution d'hydroxyde de sodium à  $c_B = 3,00 \times 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  à partir d'une solution à 20,0 % en masse et de densité  $d = 1,20$ .

**2.** Schématiser et légendier le dispositif.

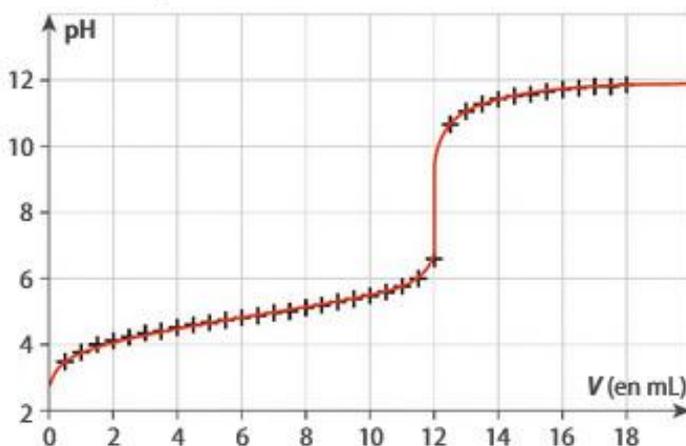
**3.a.** La formule de l'acide lactique est  $\text{CH}_3\text{CHOHCOOH}$ .

Écrire l'équation de la réaction support du titrage.

**b.** Définir l'équivalence d'un titrage.

**c.** À partir de la courbe de titrage ci-dessous et fournie à l'adresse [hatier-clic.fr/pct106b](http://hatier-clic.fr/pct106b), déterminer le volume équivalent  $V_E$  de solution d'hydroxyde de sodium versée à l'équivalence du titrage.

**d.** Expliquer pourquoi la dilution ne modifie pas la valeur du volume équivalent.



**4.a.** Établir la relation exprimant  $c'_A$ , concentration en acide lactique de la solution diluée  $S'_L$ , en fonction de  $V_E$  et  $c_B$ .

**b.** En déduire la concentration en acide lactique du lait étudié.

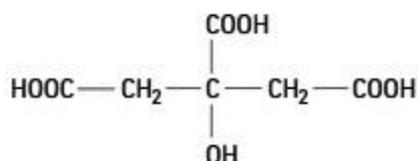
**c.** Pour être propre à la consommation, le lait ne doit pas contenir plus de  $2,0 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$  d'acide lactique.

Le lait étudié a-t-il été convenablement conservé ?

## 48 Titrage de l'acide citrique d'une limonade

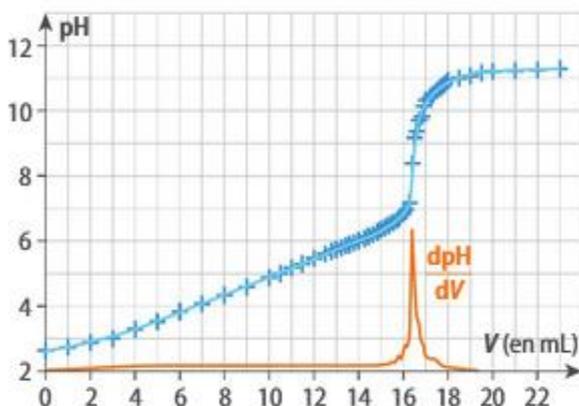
Justifier un protocole • Exploiter un graphique

Une limonade est une boisson gazeuse qui contient, entre autres, de l'acide citrique commercialisé sous le code E303. Sa formule met en évidence trois groupes carboxyle :



### Protocole de titrage

- Chauffer la limonade à reflux pendant environ 20 minutes afin de la dégazer.
- Remplir la burette d'une solution d'hydroxyde de sodium de concentration  $c_B = 3,0 \times 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ .
- Prélever  $V = 10,0 \text{ mL}$  de limonade dégazée, les verser dans un bécher et ajouter 50 mL d'eau distillée.
- Réaliser le titrage avec un suivi pH-métrique de la solution obtenue par la solution de soude. On obtient la courbe de titrage ci-dessous.



Donnée Masse molaire de l'acide citrique :  $M = 192 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

1. a. Sachant que le gaz dissous est du dioxyde de carbone, pourquoi est-il nécessaire de dégazer la limonade avant le titrage ? ▶ Chapitre 1

b. Identifier le réactif titré et le réactif titrant.

c. Recopier la formule semi-développée de l'acide citrique et entourer les fonctions acides carboxyliques. Pourquoi est-il qualifié de triacide ?

2. a. Faire le schéma légendé du montage de titrage.

b. En notant l'acide citrique  $\text{AH}_3$ , écrire la réaction support du titrage sachant qu'il se forme l'ion  $\text{A}^{3-}$  correspondant.

c. Déterminer le volume équivalent  $V_E$  du titrage en expliquant la méthode employée.

d. En déduire la concentration en quantité de matière et la concentration en masse en acide citrique de la limonade.

## 52 Titrage de l'acide salicylique dans le Synthol®

Médicament créé en 1925 par M. Roger, pharmacien à Orléans, le Synthol® est une solution alcoolisée utilisée en application locale pour calmer les douleurs et désinfecter.



100 g de solution contiennent 0,0105 g d'acide salicylique.

### Données

- Formule brute de l'acide salicylique :  $C_7H_6O_3$
- Masse molaire de l'acide salicylique  $M_A = 138 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$
- Masse volumique du Synthol® :  $\rho = 0,950 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$

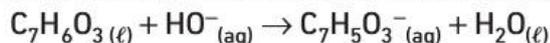
On admet que l'acide salicylique est le seul composé acide dans la solution pharmaceutique.

Les électrodes pH-métriques utilisées au lycée sont adaptées uniquement à des solutions aqueuses.

**1.1.** Calculer la quantité de matière d'acide salicylique contenu dans  $V_A = 100,0 \text{ mL}$  de Synthol®.

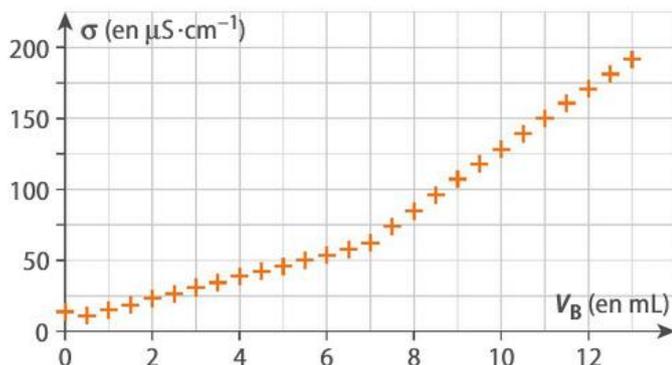
**1.2.** En déduire la concentration  $c_A$  de l'acide salicylique dans la solution pharmaceutique.

**2.** Pour vérifier cette valeur, on réalise un titrage conductimétrique de  $V_A = 100,0 \text{ mL}$  de Synthol par une solution d'hydroxyde de sodium ( $\text{Na}^+_{(\text{aq})}$ ,  $\text{HO}^-_{(\text{aq})}$ ) de concentration  $c_B$ . La réaction support du titrage est :



On ajoute progressivement au volume  $V_A$  de Synthol®, à l'aide d'une burette graduée, une solution d'hydroxyde de sodium ( $\text{Na}^+_{(\text{aq})}$ ,  $\text{HO}^-_{(\text{aq})}$ ) de concentration  $c_B = 1,00 \times 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ . On mesure la conductivité et on obtient la courbe ci-après.

Le volume de solution dosée étant grand devant l'ajout de solution titrante, on peut considérer le volume de solution dans le bécher constant.



**2.1.** Faire un schéma légendé du dispositif.

**2.2.** Définir l'équivalence.

**2.3.** Expliquer pourquoi la conductivité augmente après l'équivalence.

**2.4.** Calculer la concentration en acide salicylique de la solution dosée. Comparer cette valeur à celle trouvée dans la question **1.2**.

**2.5.** Serait-il possible de réaliser au lycée le titrage pH-métrique du Synthol® ? Justifier.