

État de conservation d'un lait

L'acidité d'un lait augmente par fermentation lactique en cas de mauvaise conservation. Le dosage de l'acide lactique de formule $\text{CH}_3\text{-CHOH-COOH}$ permet donc d'apprécier l'état de conservation du lait.

1) Écrire l'équation-bilan de la réaction du dosage de l'acide lactique par une solution d'hydroxyde de sodium.

2) On dose par pH-métrie $V_a = 20,0 \text{ mL}$ de lait que l'on dilue en ajoutant environ 200 mL d'eau, avec une solution d'hydroxyde de sodium de concentration molaire $C_b = 5,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol. L}^{-1}$.

On trace la courbe de la variation du pH en fonction du volume de solution d'hydroxyde de sodium versé (voir annexe).

2.1) Faire un schéma légendé (nom du matériel, nature des solutions) du montage utilisé.

2.2) Déterminer le point d'équivalence:

- placer le point d'équivalence sur l'annexe.

- en déduire ses coordonnées.

2.3) Justifier le choix d'un indicateur pour faire ce dosage parmi ceux proposés dans la liste suivante:

Indicateur coloré	Zone de virage
Hélianthine	3,1 - 4,4
Vert de bromocrésol	3,8 - 5,4
Rouge de méthyle	4,2 - 6,2
Bleu de bromothymol	6,0 - 7,6
α -naphtolphtaléine	7,5 - 8,6
Phénolphtaléine	8,2 - 10

2.4) Définir avec soin l'équivalence acido-basique.

2.5) Établir la relation permettant de déterminer la concentration molaire C_a en acide lactique du lait en fonction de la prise d'essai du lait V_a , de la concentration molaire C_b de la solution d'hydroxyde de sodium et du volume V_{be} de la solution d'hydroxyde de sodium versée à l'équivalence.

Calculer la valeur de C_a .

2.6) La dilution du lait permet de mieux apprécier le virage de l'indicateur. Expliquer pourquoi cela ne modifie pas la valeur du volume équivalent V_{be} .

3) Comment détermine-t-on le pK_a de l'acide lactique? Quelle est sa valeur?

En déduire la détermination de la constante de la réaction de dosage. Calculer sa valeur. Discuter. On donne:

$$K_e = 10^{-14} \text{ à } 25^\circ\text{C}$$

4) Sachant que le lait ne doit pas contenir plus de $2,4 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ d'acide lactique, le lait dosé a-t-il été convenablement conservé?

ANNEXE

Courbe $\text{pH} = f(V_b)$

pH

