

NOM:Prénom:Partie 1 : Chimie.Exercice n°1 :

Ennemi numéro un des cafetières, le tartre s'y installe au quotidien. Il peut rendre ces machines inutilisables et altérer le goût du café. Pour préserver ces appareils, il est donc indispensable de les détartrer régulièrement. Plusieurs fabricants d'électroménager recommandent d'utiliser des détartrants à base d'acide lactique ; en plus d'être efficace contre le tartre, cet acide est biodégradable et non corrosif pour les pièces métalliques se trouvant à l'intérieur des cafetières.



Le détartrant à base d'acide lactique est conditionné sous forme liquide dans un petit flacon. La notice d'utilisation indique qu'il faut verser la totalité de son contenu dans le réservoir de la cafetière et qu'il faut ajouter de l'eau. On prépare ainsi un volume  $V = 0,60 \text{ L}$  d'une solution aqueuse d'acide lactique de concentration molaire en soluté apporté  $c = 1,0 \text{ mol.L}^{-1}$ . Après agitation, la valeur du pH mesuré est 1,9.

Données :

Formule de l'acide lactique	$K_A$ à 25°C du couple acide lactique / ion lactate
	$1,3 \cdot 10^{-4}$

1. L'acide lactique :

- Recopier la formule demi-développée de l'acide lactique puis entourer et nommer le groupe caractéristique responsable de l'acidité de la molécule.
- Ecrire également sa formule brute.

2. Réaction de l'acide lactique avec l'eau.

- L'acide lactique est-il un acide fort ? Justifiez votre réponse.
- Écrire l'équation de la réaction de l'acide lactique avec l'eau.
- Définir un acide au sens de Brønsted.
- Ecrire la demi-équation acido-basique.
- En déduire les couples acide/ base mis en jeu .

3. Constante d'acidité de l'acide lactique

a. Donner l'expression de la constante d'acidité  $K_A$  du couple acide lactique / ion lactate.

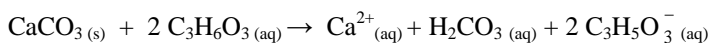
b. A partir de l'expression de  $K_A$ , calculer le rapport  $\frac{[A^-]_f}{[AH]_f}$  ( $A^-$  désignant l'ion lactate et AH l'acide lactique). En déduire l'espèce du couple qui prédomine dans la solution étudiée.

c. A l'aide d'un diagramme de prédominance, confirmer l'espèce du couple qui prédomine dans la solution étudiée.

4. Application au détartrage.

Le tartre est essentiellement constitué d'un dépôt solide de carbonate de calcium de formule  $\text{CaCO}_3(s)$ .

Lors du détartrage, l'acide lactique réagit avec le carbonate de calcium suivant la réaction d'équation :



Suivie de  $\text{H}_2\text{CO}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(l) + \text{CO}_2(g)$

a. Pourquoi la réaction du détartrage peut-elle être qualifiée d'acido-basique ?

b. Comment les éléments chimiques constituant le tartre sont-ils finalement éliminés ?