**Labo biotechnologie : pH, acide lactique et degré Dornic**

La qualité d’un fromage repose principalement sur la qualité du lait, matière première de la fabrication. Le lait est un produit hautement périssable. On peut déterminer la fraîcheur du lait par la mesure de son acidité. On évalue en degré Dornic (°D) l’acidité d’un lait : 1 degré Dornic correspond à 0,1 g d’acide lactique par litre de lait.

Frais le lait a une acidité de 15 à 18°D et il contient approximativement 5 % de lactose. Les bactéries présentent dans le lait vont transformer le lactose en acide lactique par le processus de fermentation ce qui aura pour effet de modifier le pH du lait et faire augmenter le degré Dornic.

Lorsque l’acidité dépasse 37°D, la caséine va floculer (caillé). Moins le lait est frais, plus l’activité bactérienne augmente et plus son acidité totale est grande.

La détermination de l’acidité d’un lait est donc un moyen simple pour déterminer la fraîcheur du lait.

**Objectif :**

Détermine la fraîcheur d’un lait en déterminant la concentration en acide lactique du lait. Exprimer le résultat en degré Dornic.

Déterminer la concentration en acide lactique du lait transformé (fromage frais ou yogourt nature)

**Matériel**

– Burette de 25 mL

– Support à burette

– Support universel

– 20 mL de lait frais

– 20 mL de fromage frais ou yogourt nature

– Solution d’hydroxyde de sodium 0,05 mol/L et 0,25 mol/L

– pH-mètre

– Eau distillée

– Phénolphtaléïne. (solution à 1 % dans l’éthanol à 95°)

– Bleu de bromothymol

– Pipette jaugée de 25 mL ou 10 mL et un dispositif de prélèvement

– Agitateur magnétique et son barreau aimanté

– Cylindre graduée

– Bécher étiqueté « déchet »

- 2 Béchers ou erlenmeyers étiquetés « lait » et « fromage »

**Méthode**

**Partie 1 — Titrage de l’acide lactique du lait**

1. **Remplir** la burette avec la solution d’hydroxyde de sodium de concentration 0,05 mol/L.
2. **Ajuster** le niveau de liquide au niveau zéro de la burette en faisant couler le trop-plein dans le bécher « déchet »
3. **Prélever** à l’aide la pipette jaugée 20 mL de lait et le **verser** dans le bécher identifier « lait »
4. **Ajouter** 10 gouttes de phénolphtaléine.
5. **Introduire** le barreau aimanté.
6. **Placer** le bécher sous la burette sur l’agitateur.
7. **Régler** l’agitateur afin de s’assurer que le mélange dans le bécher n’éclabousse pas sur les côtés.
8. **Placer** le pH-mètre dans le lait
9. **Verser** mL par mL la solution d’hydroxyde de sodium mesurer le pH après l’ajout de chaque mL.
10. **Repérer** le point d’équivalence. Lorsque la solution contenue dans l’erlenmeyer change de couleur de façon persistante à l’endroit où la solution neutralisante entre en contact avec la solution à neutraliser.

**Observation**

1. Compiler les données dans un tableau

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vb (mL) | **0,0** | **1,0** | **2,0** | **3,0** | **4,0** | **5,0** | **6,0** | **7,0** | **8,0** | **9,0** | **10,0** | **11,0** | **12,0** | **13,0** | **14,0** | **15,0** |
| pH |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. Tracer la courbe de titrage pH-métrique : pH = f (Vb), Vb étant le volume de la solution d’hydroxyde de sodium ajouté. Déterminez le volume versé à l’équivalence.
2. Placez sur la courbe le point correspondant à l’apparition de la couleur de l’indicateur coloré. Montrez que cet indicateur coloré convient pour repérer l’équivalence dans un titrage à l’aide d’un indicateur coloré.

**Partie 2 — Titrage de l’acide lactique d’un fromage frais ou d’un yogourt nature**

1. **Remplir** la burette avec la solution d’hydroxyde de sodium de concentration 0,25 mol/L.
2. **Ajuster** le niveau de liquide au niveau zéro de la burette en faisant couler le trop-plein dans le bécher « déchet »
3. **Mesurer** 20 mL de fromage frais ou de yogourt.
4. Dans le bécher identifié « fromage » **brasser** le fromage frais ou le yogourt afin de le rendre liquide. Ajouter un peu d’eau distillée au besoin si le produit est trop ferme**.**
5. **Ajouter** de l’eau distillée pour obtenir 75 mL de mélange.
6. **Ajouter** 10 gouttes de bleu de bromothymol.
7. **Introduire** le barreau aimanté.
8. **Placer** le bécher sous la burette sur l’agitateur.
9. **Régler** l’agitateur afin de s’assurer que le mélange dans le bécher n’éclabousse pas sur les côtés.
10. **Placer** le pH-mètre dans le lait
11. **Verser** mL par mL la solution d’hydroxyde de sodium Lorsque la solution dans le bécher commence à changer de couleur, verser goutte à goutte la solution d’hydroxyde de sodium.
12. Continuer à **verser goutte à goutte** jusqu’à ce que la solution contenue dans l’erlenmeyer change de couleur de façon persistante à l’endroit où la solution neutralisante entre en contact avec la solution à neutraliser
13. **Noter** la valeur du volume équivalent en mL.

**Analyse**

1. Représenter la formule développée de l’acide lactique. Identifier les différents groupes caractéristiques présents.
2. Écrire la réaction chimique de l’acide lactique et de l’hydroxyde de sodium.
3. Déterminez la concentration molaire en acide du lait, en fonction des données et du résultat de l’expérience et indiquer le degré Dornic du lait utilisé. Ce lait est-il frais ? On donne la masse molaire de l’acide lactique : M = 90 mol/L
4. Détermine le degré Dornic du fromage frais ou du yogourt.
5. Un groupe d’élève a fait un titrage d’un lait inconnu en suivant le protocole utilisé. Les valeurs de volumes d’équivalence obtenus sont :

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Groupe | 1 | 2 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Veq/mL | 13,0 | 13,0 | 10,0 | 10,0 | 12,7 | 11,2 | 11,2 | 12,6 | 11,2 |

 Est-ce que ce lait est consommable ? Justifie.

1. Comparer les degrés Dornic du lait et du fromage ou yogourt

**Note ;** pour calculer le degré Dornic on utilise la formule suivante :

 $°D= \left[NaOH\right]\*Veq\*90\*10 $

 20