

Realizado por: Olga Nieto González

Práctica: Medida de la acidez de una leche de vaca.

Generado en el curso: Química y Biología de los lácteos.

Curso 2016-2017

Centro de trabajo: CIFP “Ciudad de Zamora”

## MEDIDA DE LA ACIDEZ DE UNA LECHE DE VACA

### **INTRODUCCIÓN**

Los principales componentes que constituyen la leche son:

- Lípidos: principalmente triglicéridos.
- Proteínas: albúminas, globulinas y caseínas.
- Glúcidos: esencialmente lactosa
- Sales minerales

La leche de vaca presenta un pH comprendido entre 6.6 y 6.8, siendo la acidez total debida a una suma de tres reacciones fundamentales y a una cuarta de carácter eventual. Estas son:

- Acidez proveniente de la caseína.
- Acidez debida a las sustancias minerales y a la presencia de ácidos orgánicos.
- Reacciones secundarias debidas a los fosfatos presentes en la leche.
- “Acidez desarrollada”, debida al ácido láctico y a otros ácidos procedentes de la degradación microbiana de la lactosa en las leches en proceso de alteración.

Las tres primeras representan la “acidez natural” de la leche. La cuarta puede existir debido a condiciones higiénico-sanitarias no adecuadas.

En general, la determinación de la acidez de la leche es una medida indirecta de su calidad sanitaria. Este análisis es aplicado de forma habitual a la leche cruda, como así también a la leche tratada térmicamente.

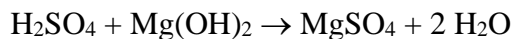
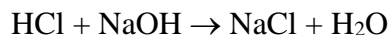
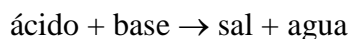
### **OBJETIVO**

Medir de la acidez de la leche de vaca.

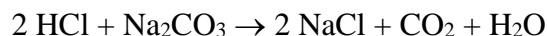
### **TEORÍA**

- *Ácidos*: sustancias que en disolución dejan libres iones  $H^+$  (protones) y con las bases forman la sal correspondiente y agua. La fenolftaleína en medio ácido es incolora
- *Bases*: sustancias que en disolución dejan libres iones  $OH^-$  (hidroxilo) y con los ácidos forman la sal correspondiente y agua. La fenolftaleína en medio básico es de color rosa.
- El carácter ácido o básico de una disolución se mide en la *escala de pH*

- *Concepto de pH:*  $\text{pH} = -\log[\text{H}^+]$  El pH es el logaritmo negativo de la concentración de protones en la disolución
  - $\text{pH} = 7$ : disolución neutra, ni ácida ni básica
  - $\text{pH} > 7$ : disolución básica
  - $\text{pH} < 7$ : disolución ácida
- *Indicador:* Sustancia que cambia de color al variar el pH. Indicadores que utilizaremos:
  - Fenolftaleína: en medio ácido ( $\text{pH} < 7$ ) es incolora; en medio básico ( $\text{pH} > 7$ ) es rosa.
  - Papel indicador: El envase del papel tiene una escala que indica el pH de acuerdo con el color que adquiere el papel al mojarlo en una disolución. Los colores rojos corresponden a pH ácidos ( $\text{pH} < 7$ ) y los verdes y azules a pH básicos ( $\text{pH} > 7$ ).
- Reacciones de neutralización: reacción entre un ácido y una base:



Hay sales que tienen carácter básico, como los carbonatos, que también reaccionan con los ácidos dando una reacción de neutralización:



- Concentración molar de una disolución: Moles de soluto que hay en un litro de disolución:

$$M = \frac{n \text{ (moles de soluto)}}{V \text{ (litros de disolución)}}$$

- Cantidad de sustancia (n moles):

$$n = \frac{m \text{ (g de sustancia)}}{M \frac{\text{g}}{\text{mol}}} \quad (M = \text{masa molar de la sustancia})$$

## ***LA ACIDEZ DE LA LECHE***

Se entiende por acidez en las leches natural, certificada, higienizada y esterilizada el contenido aparente en ácidos, expresados en gramos de ácido láctico por 100 mL de leche

La acidez de la leche se determina volumétricamente, utilizando, para valorar un volumen determinado de leche, una solución de NaOH de concentración exactamente conocida y fenolftaleína (pH de viraje de 8.0 a 9.8) como reactivo indicador.

Los valores normales de acidez de la leche están comprendidos entre 16 y 19 °D (grados Dornic). Las adulteraciones hacen variar estos valores, así, el aguado y la neutralización la rebajan. Sin embargo, el desnatado y la adición de suero no la hacen variar.

Una acidez inferior a 10 °D es sospechosa de aguado, neutralización o de proceder de vacas mamíticas (cuando las vacas tienen infección en la ubre).

Una acidez superior a 19 °D es imputable a leches de más de 10 horas (ordeño de la noche) y una acidez superior a 23 °D indican claramente que la leche no resiste la pasteurización (en casa si se hierve se corta).

### ***MATERIAL:***

- Erlenmeyer.
- Bureta graduada
- Probeta de 100 ml

### ***REACTIVOS:***

- Solución de hidróxido de sodio 0.11 M (sosa Dornic)
- Solución alcohólica de fenolftaleína al 1%.
- Leche de vaca.

### ***PROCEDIMIENTO:***

1. Se toman 100 mL de leche con una probeta y se depositan en un erlenmeyer.
2. Se añaden 3 o 4 gotas de la solución de fenolftaleína.
3. Se llena una bureta con hidróxido de sodio 0.11 M (sosa Dornic) y se enrasa.
4. Se lleva a cabo la valoración dejando caer la disolución de hidróxido sodio (gota a gota) sobre la muestra de leche del erlenmeyer hasta que la coloración de la misma sea de color rosa claro permanente. Dicha coloración desaparece progresivamente, pero se considera obtenido el viraje cuando el tinte rosa persiste durante unos segundos.
5. Se anota el volumen de hidróxido de sodio gastado en la valoración y se determina la acidez en grados Dornic (°D)

### ***CÁLCULOS Y EXPRESIÓN DE LOS RESULTADOS:***

La expresión de los resultados se realiza generalmente en “grados Dornic” °D, que expresan el contenido de ácido láctico.

Esto hace que, en una valoración de 100 mL de leche, la acidez en °D venga dada por:

$$^{\circ} D = V(\text{mL})_{\text{NaOH } 0.11 \text{ M}}$$

La relación entre °D y g de ácido láctico es: 1 °D = 0.01 g de ácido láctico en 100 mL de leche

## ***CALCULOS Y CUESTIONES***

1. ¿Cuál es el valor del pH de la leche? Compruébalo con el papel indicador e indica, de acuerdo con el resultado, si la leche tiene carácter ácido, básico o neutro.

2. Escribe y ajusta la reacción teniendo en cuenta que el ácido láctico es:



y el lactato sódico es:



3. ¿Qué tipo de reacción es?

4. Determina la acidez total de la leche expresada en °D.

	1 <sup>a</sup> valoración	2 <sup>a</sup> valoración	3 <sup>a</sup> valoración	Resultado
Anota la lectura inicial de la bureta				
Anota la lectura final de la bureta				
Volumen de hidróxido de sodio gastado				Valor medio
Grados Dornic				

5. Calcula el número de moles y el número de gramos de hidróxido de sodio utilizados en la valoración.

6. Calcula el número de moles y el número de gramos de ácido láctico valorados.

7. ¿Cuántos gramos de ácido láctico hay en los 100 mL de leche valorados de acuerdo con la relación existente entre la acidez en °D y los gramos de ácido láctico? Compara este resultado con el resultado anterior

8. Escribe y ajusta las siguientes reacciones:

a) ácido sulfúrico + hidróxido de calcio  $\rightarrow$

b)  $\text{HNO}_3 + \text{Al(OH)}_3 \rightarrow$

c) ácido clorhídrico + hidróxido de bario

9. La lluvia ácida tiene un alto contenido de ácido sulfúrico. Cuando se producen precipitaciones de lluvia ácida, la piedra caliza (carbonato de calcio), utilizada en la construcción de los edificios y monumentos, reacciona con el ácido contenido en la lluvia, por lo que estos se deterioran. Escribe y ajusta la reacción entre el ácido sulfúrico y la piedra caliza.