DETERMINACIÓN DE PH Y ACIDEZ TITULABLE EN LOS ALIMENTOS

1. OBJETIVO:

Las sustancias se clasifican en varios grupos de acuerdo a la acidez o al pH que presenta. Los valores de pH también sirven como medio para inferir el estado de calidad en el que se encuentran los alimentos u otros productos agroindustriales (normal, en descomposición, adulterado, etc.) así también para tomar decisiones sobre condiciones de manipulación y de procesamiento.
Otro parámetro para determinar el estado en que se encuentran los alimentos es la acidez titulable, es decir el contenido total de ácidos presentes en la muestra y se expresa en porcentajes y generalmente en función del ácido predominante en el producto a analizar.

2. FUNDAMENTO:

pH:
Cuando hablamos de ácido y alcalino estamos hablando de hidrogeno. Ácido es una sustancia que suelta hidrógeno en una solución química y, alcalino es una sustancia que remueve el hidrogeno de una solución química. Lo ácido y lo alcalino se miden en pH (hidrogeno potencial), en una escala que va del 1 al 14; siendo uno lo más ácido y catorce lo más alcalino.
Toda solución es ácida o alcalina: los fluidos estomacales el vino, el café, etc tienen un determinado pH.
Un pH por debajo de 7 es considerado ácido y por encima de 7 se considera alcalino. El pH del estómago es 1, el del vino es 3.5, la sangre de las venas 7.35, el agua de mar 8.5, etc.

Sorensen en 1909, introdujo el término pH como forma conveniente para expresar la concentración de H^+, por medio de una función logarítmica. El término pH puede definirse así:

$$pH = \log \frac{1}{[H^+]}$$

Un pH 7 representa la neutralidad; un valor inferior a 7 indica solución ácida, y superior a 7, solución alcalina. La escala pH es logarítmica, en una solución de pH 6 hay 10 veces más hidrogeniones que en cuyo pH es 7; y un pH 5 significa que esa relación es de 100 a 1 respecto a la solución de pH 7. La diferencia de concentración de hidrogeniones entre el pH 5.0 y 5.1 es mucho mayor que la existente entre 5.9 y 6.0
La concentración de hidrogeniones se determina colorimétricamente mediante soluciones valoradas e indicadores, cuyo cambio de color expresa las diferentes concentraciones del ión. También se puede medir como la diferencia electromotriz (milivoltios) y luego convertirlos a pH (potenciómetros). Los métodos que más se utilizan actualmente son mediante el papel indicador y el pH-metro.

3. MATERIALES Y METODOS:

3.1. Materiales

Muestras alimenticias:

- Leche

Materiales

- Licuadora o mortero
- Cuchillos o peladores
- Coladores o tamices
- pH-metro
- Balanza analítica con aproximación 0.01 g.
- Papel indicador de pH

- tela filtrante
- Papel filtro.

Material de Vidrio:

- Vasos de 100 ml.
- Pipetas de 25 ml.
- Pipetas de 10 ml.
- Buretas de 50 ml.
- Embudos de vidrio.
- Baguetas de vidrio.
- Matraces aforados de 250ml

Reactivos:

Solución de Hidróxido de sodio 0.1 N

Solución de fenolftaleína

Solución buffer 4, 7

Agua destilada libre de CO

3.2. **Determinación de pH empleando el pH-metro**:

PRODUCTOS LIQUIDOS: jugos de frutas, leche, etc. Extraer el jugo de las frutas en los casos necesarios.

Tomar más o menos 25 ml. de muestra en un vaso de 50 ml. introducir los electrodos en la solución y leer directamente el pH en el pH-metro, seguir las instrucciones.

PRODUCTOS SOLIDOS: Carne, queso, papa, etc. Pesar aproximadamente 10 g. de muestra, añadir 100 ml. de agua destilada, licuar o moler en un mortero, decantar el sobrenadante y filtrar; en el filtrado medir el pH.

La solución de queso se prepara en proporción 1:3 queso: agua respectivamente.

Realice la prueba de pH 3 veces para cada muestra y regístrelos en la siguiente tabla.

Producto	pH1	pH2	pH3	Promedio pH
	T1	T2	T3	Promedio T
	pH1	pH2	pH3	Promedio pH
	T1	T2	T3	Promedio T

3,3 Acidez Titulable.

En alimentos el grado de acidez indica el contenido en ácidos libres. Se determina mediante una valoración (volumetría) con un reactivo básico. El resultado se expresa como el % del ácido predominante en el material. Ej: En aceites es el % en ácido oléico, en zumo de frutas es el % en ácido cítrico, en leche es el % en ácido láctico.

Acidez total por volumetría:

El método se basa en determinar el volumen de NaOH estándar necesario para neutralizar el ácido contenido en la alícuota que se titula, determinando el punto final por medio del cambio de color que se produce por la presencia del indicador ácido-base empleado. Cuando un ácido y una base reaccionan, se produce una reacción; reacción que se puede observar con un colorante. Un ejemplo de colorante, y el más común, es la fenolftaleína (C20 H14 O4), que vira (cambia) de color a rosa cuando se encuentra presente una reacción ácido-base.
La mayoría de las frutas son particularmente ricas en ácidos orgánicos que están usualmente disueltos en la vacuola de la célula, ya sea en forma libre o combinada como sales, ésteres, glucósidos, etc. La acidez libre (acidez titulable) representa a los ácidos orgánicos presentes que se encuentran libres y se mide neutralizando los jugos o extractos de frutas con una base fuerte, el pH aumenta durante la neutralización y la acidez titulable se calcula a partir de la cantidad de base necesaria para alcanzar el pH del punto final de la prueba; en la práctica se toma como punto final pH = 8.2 usando fenolftaleína como indicador.

Materiales:
-fenolftaleína
-solución NaOH 0.1 N
-beakers (vaso de vidrio)
-bureta
-muestra de leche a titular:

Procedimiento

Acidez de la leche

Procedimiento

- Depositar con la pipeta 9 ml de leche al vaso de precipitados.
- Adicionar 3 gotas de fenolftaleína
- Titular con la solución de NaOH hasta una coloración rosada tenue y esta coloración permanezca por espacio de 30 segundos.

Cálculos

$$\%deacidolacticio = \frac{vol.NaOH * N_NaOH * 9}{Vol_alicuota}$$

Nota: Para convertir en porcentajes de acidez como ácido láctico:

- Los grados thorner (°Th) se divide * 0.009,
- Los grados Dornic (°D) se multiplica por 100.

Repita la prueba 3 veces para cada consigne en la tabla los datos obtenidos de % acidez.

Muestra	**%Acidez1**	**%Acidez 2**	**%Acidez3**	**%Acidez promedio**

Determinación electrométrica. pH-metro para medir acidez titulable

- Chequear el funcionamiento del pH-metro con una solución buffer.

- Pipetear 25 - 100 ml. de la muestra en un vaso de acuerdo a su acidez, diluir si fuera necesario, y colocar los electrodos del pH-metro en el vaso, adicionar fenolftaleína.

- Agregar la solución de soda de la bureta, al principio rápidamente hasta alcanzar pH 6 aproximadamente, luego en forma lenta hasta alcanzar 8.2
- Hacer los cálculos como se indicó anteriormente.

4. Análisis de Resultados

- Realice un informe con su equipo de proyecto donde incluya: La tablas diligenciadas
- Todos los cálculos que haya realizado para determinar la acidez de las muestras
- Haga una comparación del pH obtenido para cada una de las muestras con respecto a los pH encontrados en la literatura, haga el respectivo análisis.
- Haga una comparación del % acidez obtenido para cada una de las muestras con respecto a los pH encontrados en la literatura, haga el respectivo análisis.
- Conteste las siguientes preguntas:
  ¿Los ácidos presentes en los alimentos son fuertes o débiles, por qué?
  ¿Qué relación tiene la acidez y el pH en el deterioro de los alimentos?
- Incluya la bibliografía de los libros consultados

BIBLIOGRAFÍA

- **UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO, ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS, ANÁLISIS DE LOS ALIMENTOS**