

2025

Manual de Análisis Químico de Alimentos



Guatemala, Segundo Semestre.

Programación de Actividades

DÍA	HORARIO	ACTIVIDAD
Lunes	--:--	Práctica 1 Determinación de Humedad
Martes	--:--	Práctica 2 Determinación de Pectina en Frutas
Miércoles	--:--	Práctica 3 Determinación de Almidón en Embutidos
Jueves	--:--	Práctica 4 Determinación de Acidez en Leche

Equipo Personal Necesario Para la Realización de las Prácticas

Bata blanca manga larga de algodón
Mascarilla
Lentes Protectores
Guantes desechables
Zapatos Cerrado
Cofia

Material Necesario Para la Realización de las Prácticas

Cada grupo de estudiantes de máximo de 5 personas debe de traer el material que se le indica en la tabla junto con los materiales de limpieza (Jabón líquido, esponja, 2 rollos de toalla de cocina y una bolsa para basura).

No. De Práctica	Reactivos y Material
1	6 Charolas de aluminio pequeñas del tamaño de una hornilla 1 Harina de Trigo 1 Harina de Maíz 1 Arroz Colador 3 Recipiente plástico para recibir la harina y el arroz colado
2	4 mantas de tela 4 Charolas de aluminio pequeñas del tamaño de una hornilla 1 Olla pequeña Papel filtro 3 Manzana 3 Peras 1 Piña pequeña 3 recipientes plásticos para almacenar la fruta Tabla de picar 1 Cuchillo 1 Machacador 1 litro de Agua pura
3	5 muestras de embutidos, 5 gramos de cada una 1 Cuchillo 1 Tabla de picar 1 Machacador Reactivo Lugol 1 litros de Agua pura 1 gotero
4	2 muestras de leche Fresca de diferente tipo de 40 mL cada una.

NORMAS DE SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE ACCIDENTES EN EL LABORATORIO

1. Los ojos deben ser protegidos durante todo el periodo de laboratorio sea o no peligroso lo que se esté realizando.
2. Lávese las manos después de efectuar transferencias de líquidos o cualquier otra manipulación de reactivos.
3. Las personas que llevan el cabello largo deben llevarlo siempre agarrado con algún accesorio para evitar accidentes.
4. Queda estrictamente prohibido usar faldas, short y/o sandalias.
5. Cualquier accidente, aún la menor lesión debe informarse de inmediato al instructor del laboratorio. ¡no dude en pedir ayuda si tiene un problema!
6. No intente ningún experimento no autorizado, sólo deben realizarse las practicas explicadas por el instructor y la guía de laboratorio.
7. Si se derrama o salpica un reactivo químico sobre usted, se debe lavar y diluir con agua la zona afectada de inmediato.
8. Al trabajar con ácidos o bases concentradas, se deben diluir estos en agua y no en forma inversa, ya que el calor generado provocaría la evaporación del agua y como consecuencia, posibles salpicaduras del ácido o la base.
9. Nunca debe dejar de prestar atención al experimento en curso.
10. Leer el manual de laboratorio cuidadosamente antes de ingresar al mismo, esto le ayudará en la toma de datos y a mejorar su seguridad y eficacia en el laboratorio.
11. Antes de usar reactivos no conocidos, consultar la bibliografía adecuada e informarse sobre cómo manipularlos y descartarlos.
12. Mantener siempre limpias las mesas y aparatos de laboratorio.
13. Colocar sobre la mesa de trabajo solo aquellos utensilios que sean indispensables para la realización de la práctica.
14. Al terminar la práctica de laboratorio asegúrese de que la mesa quede limpia y las llaves de gas estén perfectamente cerradas.
15. No se permite correr o jugar dentro del laboratorio.

Nota: Cualquier infracción a alguna de las anteriores reglas, lo hacen acreedor a la expulsión de la práctica del día, perdiendo su asistencia a la misma, aunque se haya hecho acto de presencia.

INSTRUCCIONES PARA REALIZAR LAS PRÁCTICAS

Para la realización adecuada de las prácticas deberán atenderse las siguientes indicaciones:

1. Presentarse puntualmente a la hora del inicio del laboratorio y permanecer durante la duración de este.
2. Realizar las actividades y hojas de trabajo planteadas durante la práctica.
3. Participación y cuidado de cada uno de los integrantes del grupo en todo momento de la práctica.
4. Conocer la teoría, (leer el manual antes de presentarse a cada práctica).
5. **No se permite el uso de teléfono celular dentro del laboratorio**, Si tiene llamadas laborales deberá atender las mismas únicamente en el horario de receso.
6. Si sale del salón de clases sin la autorización del docente perderá el valor de la práctica.
7. No puede atender visitas durante la realización de la práctica.
8. El horario de receso es únicamente de 15 minutos.
9. **Respeto dentro del laboratorio hacia los catedráticos o compañeros (as).**

La falta a cualquiera de los incisos anteriores será motivo de una inasistencia.

Considere que se prohíbe terminantemente comer, beber y fumar. Éstos también serán motivos para ser retirado de la práctica.

Recuerde que para tener derecho al punteo y aprobar el curso deberá presentarse a las prácticas y realizar

las evaluaciones en línea, las cuales estarán habilitadas **del 27 de octubre 2025 a las 8:00 al 31 de octubre 2025 a las 18:00 horas.**

INFORME DE PRÁCTICA

Las secciones de las cuales consta un informe, el punteo de cada una y el orden en el cual deben aparecer son las siguientes:

- a) Resultados
- b) Resumen de la práctica
- c) Conclusiones

Si se encuentran dos informes parcial o totalmente parecidos se anularán automáticamente dichos reportes.

- a. **RESULTADOS:** Es la sección en la que se presentan de manera clara y objetiva los datos obtenidos a partir de la práctica realizada.
- b. **RESUMEN DE LA PRÁCTICA:** Esta sección corresponde al contenido del informe, aquello que se ha encargado realizar según las condiciones del laboratorio.
- c. **CONCLUSIONES:** Constituyen la parte más importante del informe. Son las decisiones tomadas, respuestas a interrogantes o soluciones propuestas a las actividades planteadas durante la práctica.

DETALLES FÍSICOS DEL INFORME

- El informe debe presentarse en hojas de papel bond **tamaño carta**.
- Cada sección descrita anteriormente, debe estar debidamente identificada y en el orden establecido.
- Todas las partes del informe deben estar escritas a mano **CON LETRA CLARA Y LEGIBLE**, a menos que se indique lo contrario.
- Se deben utilizar ambos lados de la hoja.
- No debe traer folder ni gancho, simplemente engrapado.

IMPORTANTE:

Los informes se entregarán al día siguiente de la realización de la práctica al entrar al laboratorio **SIN EXCEPCIONES**. Todos los implementos que se utilizarán en la práctica se tengan listos antes de entrar al laboratorio pues el tiempo es muy limitado. Todos los trabajos y reportes se deben de entregar en la semana de laboratorio no se aceptará que se entregue una semana después.

PRÁCTICA No. 01

DETERMINACIÓN DE HUMEDAD

Introducción

El agua es uno de los compuestos y principales constituyentes de la materia viva, y los alimentos no son la excepción; ya que, es considerado el componente mayoritario en ellos, no se considera como un nutriente; sin embargo, sin ella no se podría realizar reacciones bioquímicas.

La cantidad, estado físico y dispersión en la que esté presente el agua en los alimentos afectan su aspecto, olor y textura (características organolépticas). Las reacciones químicas y las interacciones físicas del agua y sus posibles impurezas con otros componentes de los alimentos determinan frecuentemente alteraciones importantes durante su elaboración y almacenamiento.

Los alimentos en general pueden considerarse integrados por dos fracciones primarias: su materia seca y cierta cantidad de agua o humedad; esta agua no está solamente adherida a la superficie de los alimentos, sino que también se encuentra íntimamente asociada como tal a ellos y por tanto incorporada a su naturaleza y composición química.

La determinación de humedad es un paso obligatorio en el análisis de alimentos. Es parte de las pruebas básicas que se realizan en un análisis proximal, el cual es un análisis de tipo preliminar en el cual no se pretende determinar en detalle la complicada composición de los alimentos de forma completa, ya que esto caería dentro del campo más especializado de la bromatología.

La determinación de humedad es importante para conocer la proporción en que se encuentran los nutrientes e indica la estabilidad de los alimentos. Además, sirve para determinar las condiciones de almacenamiento, sobre todo en granos, ya que estos no se pueden almacenar con un 14% de humedad, debido al crecimiento microbiológico tales como hongos.

Existen varios métodos para determinar la humedad; cada método depende de varios factores como: naturaleza de la muestra, rapidez del método, exactitud deseada y recursos disponibles. La naturaleza de la muestra se refiere a la forma en que el agua se encuentra en los alimentos, puede ser agua de combinación, agua absorbida o agua en la forma libre. Por estas razones debe seleccionarse cuidadosamente el método a aplicar para la determinación de humedad en un alimento, ya que un mismo método no sirve para todos los alimentos.

En general, los más usados aplican un cierto grado de calor. El alimento sufre cambios que pueden afectar el valor obtenido como humedad. Se pierden compuestos volátiles junto con el agua, como alcohol, aceites esenciales y materia grasa.

Con la finalidad de conocer uno de los métodos más usados para la determinación de humedad se realizará la Práctica 1, en donde se determinará la humedad para dos muestras de harinas una de trigo y una de maíz, para ello se utilizará el método de secado al horno, en este método la muestra se calienta bajo condiciones específicas y la pérdida de peso de la muestra se utiliza para calcular el contenido de humedad. El valor del contenido de humedad obtenido es altamente dependiente del tipo de horno que se va a utilizar, las condiciones del horno y el tiempo, así como la temperatura de secado. Estos métodos de secado son simples y muchos hornos permiten el análisis simultáneo de grandes números de muestras.

Objetivos

- Determinar el contenido de humedad de una muestra de harina de trigo, una de harina de maíz y de arroz, utilizando el método de secado.

Materias y equipo

- 6 charolas de aluminio o un paquete de papel aluminio*
- 1 espátula
- 1 balanza analítica
- 1 Muestra de harina de trigo*
- 1 Muestra de harina de maíz*
- 1 Muestra de arroz*
- 1 tamiz o colador*
- 1 Estufa

*Estos materiales los proporcionará el estudiante

Procedimiento

- a) Pesar la charola vacía o el papel aluminio y anote el peso.
- b) Tamizar la muestra de harina.
- c) Pesar de 50 a 80 gramos de la muestra de harina tamizada y arroz en la balanza analítica (registrar hasta centésimas).
- d) Colocar las muestras en una estufa durante 25 minutos.
- e) Enfriar durante 15 minutos.
- f) Pesar las muestras secas.

- g) Calcule el contenido de humedad como el peso perdido de la muestra durante el secado según la siguiente fórmula:

$$\text{Humedad} = \frac{P_i - P_f}{P_i} \times 100$$

Donde:

P_i = Peso inicial

P_f = Peso final

Este procedimiento deberá repetirse para las tres muestras, durante el tiempo que se estén secando las muestras deberá trabajar la hoja de trabajo.

Reportar

- Contenido de humedad de cada muestra.
- Determinar qué tipo de harina es la que posee mayor humedad.

Hoja de trabajo No. 1

Resuelve el siguiente cuestionario:

1. ¿Qué es la humedad?
2. ¿Qué tipos de humedad existen?
3. ¿Cómo tratar de solucionar los tipos de humedad?
4. ¿Qué instrumentos se utilizan para medir la humedad? Dibújelos
5. ¿Cuál es la importancia del contenido de humedad y la actividad acuosa en los alimentos?
6. ¿Qué influencia tiene el agua en las reacciones que ocurren en los alimentos desde el punto de vista deteriorativo?
7. ¿Cuál es la relación de la humedad con la estabilidad y la calidad de los alimentos?
8. ¿Qué otros métodos existen para la determinación de humedad en alimentos y en qué casos deben utilizarse?
9. ¿Qué alimentos son los que contienen mayor porcentaje de humedad? Dibújelos
10. ¿Indique que parámetros de almacenamiento se requiere para eliminar la humedad?
11. ¿Qué mide principalmente la determinación de la humedad?
12. ¿Cuáles son los principales factores que influyen en la humedad? ¿Y Por qué?
13. ¿Qué son los desecantes y cómo se utilizan en la industria alimentaria?
14. ¿Cómo se controla la humedad durante el procesamiento y almacenamiento de alimentos?
15. ¿Cómo varía la humedad en diferentes tipos de alimentos (por ejemplo, carne, frutas, cereales)?

PRÁCTICA No. 02

DETERMINACIÓN DE PECTINA EN FRUTAS

Introducción

Las sustancias pécticas son un grupo complejo de polisacáridos localizados en la lamela media y la pared primaria de las células vegetales. Contribuyen a la llamada textura de las frutas, los vegetales y los productos procesados.

Está inicialmente presente como protopectina insoluble la cual se transforma en pectina soluble durante el proceso de maduración de las frutas. Si la fruta experimenta una maduración excesiva, puede producirse una descomposición molecular debido a la acción de las enzimas pectinolíticas las cuales producen pectinas de cadena más cortas con menores propiedades gelificantes y viscosantes, es por ello desde 1825 Braconnot la describió como “el principal agente gelificante en las frutas”. La firmeza del gel (jalea o mermelada), depende del tipo de pectina (peso molecular y grado de metilación), del porcentaje de pectina, del porcentaje de azúcar y del pH.

De la hidrolisis de la pectina se obtiene ácido péctico. Las unidades de pectina son reportadas como ácido péctico con grupos carboxílicos esterificados por el alcohol metílico.

El contenido de pectinas en frutas se determina con la finalidad de conocer el grado de madurez de estas, lo cual es importante en la industria para la elaboración de jugos, mermeladas, jaleas, entre otros.

Debido a su importancia dentro de la industria alimentaria de elaboración de alimentos a partir de frutas, se realizará la Práctica 2, en donde se realizará la determinación de pectina en diversas frutas por medio de la técnica gravimétrica.

Objetivos

- Determinar la cantidad de pectina en las diferentes frutas por medio de técnica gravimétrica.

Materias y equipo

- 1 vaso de precipitado de 400 mL
- 1 mortero
- 1 espátula
- 1 embudo
- 1 probeta de 100 mL
- 1 agitador de vidrio
- 4 mantas*

- 1 rejilla de asbesto
- papel filtro*
- 1 balanza analítica
- Estufa portátil
- 4 Charolas de aluminio que se ajusten a la estufa*
- 3 manzanas *
- 3 Peras*
- 1 piña*

*Estos materiales los proporcionará el estudiante

Reactivos

- Agua*

*Estos reactivos los proporcionará el estudiante

Procedimiento

- Pesar los g de muestra (realizarlo de forma rápida para evitar pardeamiento enzimático en frutas como la manzana).
- Colocarlos los g de muestra en el vaso de precipitados de 400 mL.
- Adicionar 75 mL. de agua.
- Calentar a ebullición hasta tener una pulpa, el calentamiento no debe ser prolongado.
- Separar el líquido contenido de la pulpa utilizando para ello la manta.
- Calcular el volumen obtenido de pectina para cada tipo de fruta.
- Calcular el % de ácido péctico, utilizando la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de pectina} = \frac{\text{masa de pectina pura}}{\text{masa de muestra original}} \times 100$$

Reportar

- Contenido de pectina por cada fruta
- Comparación de pectina entre las frutas analizadas

Hoja de trabajo No. 2

Resuelve el siguiente cuestionario:

1. ¿Qué es la pectina?
2. ¿Qué importancia tiene la determinación de pectina en frutas?
3. ¿Qué importancia tiene la determinación de pectinas en jugos de frutas?
4. ¿Cuál es la importancia de la concentración de pectinas en frutas?
5. ¿Indique 5 frutas que tienen mayor índice de pectina?
6. ¿Indique 5 vegetales que tienen mayor índice de pectina?
7. ¿Indique que funciones tiene la pectina en la industrial en alimentos?
8. ¿Qué beneficios y contradicciones tiene el consumo de la pectina?
9. ¿Cómo se debe de almacenar la mermelada para que tenga mayor durabilidad?
10. Redacte el procedimiento para preparar mermelada.
11. ¿Qué es la Gravimetría?
12. ¿Cuáles son los métodos en los que se clasifica el análisis gravimétrico?
13. ¿Qué es lo que mide la Gravimetría?
14. ¿Para qué se utiliza la Gravimetría?
15. ¿Qué métodos se utilizan para realizar la Gravimetría?

PRÁCTICA No. 03

DETERMINACIÓN DE ALMIDON EN EMBUTIDOS

Introducción

El almidón es un hidrato de carbono complejo (polisacárido) digerible, del grupo de los glucanos. se obtiene mayoritariamente del maíz, el trigo, el arroz, la patata y la tapioca. Proviene de un tubérculo suele denominarse fécula (fécula de patata); si es de un cereal, almidón.

Grandes cantidades de almidones se utilizan como absorbentes y agentes ligantes de agua, en salchichas y otros productos cárnicos procesados, por ser capaces de retener la humedad durante todo el procedimiento y almacenamiento de productos, logrando estabilizar la emulsión de humedad y grasa y proteínas.

Los embutidos cárnicos se definen como los productos elaborados en base a una mezcla de carne animal permitida para el consumo humano, adicionado o no de complementos cárnicos, grasas comestibles, condimentos, especias y aditivos alimentarios, uniformemente mezclados, con agregado o no de sustancias aglutinantes y/o agua o hielo, introducida en tripas naturales o en fundas artificiales y sometida o no a uno o más de los procesos tecnológicos de curado, cocción, deshidratación y ahumado.

Sin embargo, en la fabricación de embutidos se utiliza también materiales de relleno para mejorar el color, sabor e impartir mejores texturas, por lo que se debe analizar la cantidad de almidón adicionado, siendo esta un indicio que se está vendiendo más agua a precio de carne, es decir un alimento adulterado, tomando en consideración que un alimento adulterado es aquel que ha sido privado parcial o totalmente de los componentes característicos del genuino, sustituyéndolos o no por otros inertes o extraños, o que ha sido tratado con agentes diversos para disimular.

Debido a la importancia de determinar la presencia de almidón en los embutidos se realizará la Práctica 3, en donde se analizarán cuatro muestras de diferentes embutidos.

Objetivos

- Identificar la presencia de almidón en muestras de embutido.

Materias y equipo

- Capsula de porcelana / beackers de vidrio de 150 mL
- 1 agitador de vidrio
- 4 muestras de diferentes embutidos*

*Estos materiales los proporcionará el estudiante

Reactivos

- Lugol*

*Estos reactivos los proporcionará el estudiante

Procedimiento

- a) Moler 10 g de embutido.
- b) Transferir a una capsula de porcelana.
- c) Agregar 10 mL de agua caliente para que la muestra disgregue perfectamente.
- d) Dejar enfriar.
- e) Agregar unas gotas de la solución de Lugol.
- f) Mezclarlo con la ayuda de un agitador de vidrio.
- g) La aparición de un color azul indica la presencia de almidón.
- h) La aparición de un color negro indica exceso de almidón.

Repetir para cada una de las muestras.

Reportar

- Resultados de detección de almidón

Hoja de trabajo No.3

Resuelve el siguiente cuestionario:

1. ¿Qué es el almidón?
2. ¿Cuál es la fórmula del almidón?
3. Dibuje la molécula del almidón
4. ¿Cuál es el papel que desempeña el almidón en los embutidos?
5. Según la legislación en Guatemala ¿Cuál es la cantidad permitida de almidón en embutidos?
6. ¿Qué tipos de almidón resistentes existen?
7. ¿Qué características tienen los almidones?
8. ¿Qué aplicaciones tienen los almidones?
9. ¿Qué es el Lugol?
10. ¿Cuál es la función del Lugol?
11. ¿Cómo se prepara el Lugol?
12. ¿Cuál es la Fórmula del Lugol? ¿Qué otras funciones tiene en la industria?
13. ¿Qué es la Fécula?
14. ¿Para qué sirve la fécula?
15. ¿Diferencia entre almidón y fécula?

PRÁCTICA No. 04

DETERMINACIÓN DE ACIDEZ EN LECHE

Introducción

La leche se define como el producto de la secreción mamaria normal de animales bovinos, bufalinos y caprinos lecheros sanos, obtenida mediante uno o más ordeños completos, sin ningún tipo de adición, destinada al consumo en forma de leche líquida o a elaboración posterior.

La leche es un líquido complejo que contiene muchos componentes en diferentes estados (solución, emulsión y coloidal); comprender sus propiedades y los cambios que le acontecen implica un profundo conocimiento de cada uno de sus compuestos y de las relaciones entre ellos. La medición del pH y de la acidez de la leche, con el objeto de estimar la acidez desarrollada debida a la proliferación bacteriana, es de uso corriente.

La prueba de la acidez en leche se utiliza como control de calidad, tanto de la crema como de la leche y además como una guía de control en los procesos lecheros, tales como la elaboración de quesos y madurez de la crema. Esta prueba indica si la leche y la crema ha sido enfriada hasta el momento de entrega. En general, la acidez se mide de dos formas completamente distintas; como una concentración del ion de hidrogeno o pH o por medio de la acidez titulable. El pH de la leche fresca es de aproximadamente 6.5 a 6.7. A causa de que los métodos para determinar el pH en la leche son muy técnicos, rara vez se utilizan por lo que se determina la acidez titulable en la leche fresca.

La acidez de la leche puede variar considerablemente de una leche fresca a otra. En realidad, la leche fresca no contiene ácido; sin embargo, tiene una acidez titulable definida.

En la prueba de acidez la acidez aparente indica la cantidad de ácido debido que las sustancias químicas utilizadas en la prueba de acidez se combinan con algunas sustancias de la leche normal, de aquí que la leche parezca fresca, por lo que no debe confundirse con la acidez real que puede formarse posteriormente en la leche por bacterias.

La leche generalmente contiene una acidez de 1.5 a 1.7 g/l expresada en ácido láctico. La acidez normal de la leche se debe principalmente a su contenido de

caseína (0.05-0.08%) y de fosfatos. También contribuyen a la acidez el dióxido de carbono (0.01-0.02%), los citratos (0.01%) y la albumina (menos del 0.01%).

La acidez se obtiene mediante una titulación alcalimétrica con NaOH 0.1 M, utilizando fenolftaleína como indicador, y con la finalidad de conocer el procedimiento se realizará en la Práctica 5, utilizando dos muestras diferentes de leche fresca.

Objetivos

- Determinar la acidez total (porcentaje de ácido láctico) de la leche fresca, utilizando el método de titulación.

Materias y equipo

- 1 pipeta volumétrica de 20 ml
- 1 matraz Erlenmeyer de 125 ml
- 1 bureta de 10 ml graduada
- 1 balanza analítica
- 2 muestras diferentes de leche fresca*

*Estos materiales los proporcionará el estudiante

Reactivos

- Solución de NaOH 0.1 M
- Solución alcohólica de fenolftaleína al 1%

*Estos reactivos los proporcionará el estudiante

Procedimiento

- a) Homogeneizar la muestra de leche por agitación.
- b) Colocar 20 ml de la muestra de leche en un matraz Erlenmeyer de 125 ml.
- c) Diluir con agua dos veces su volumen.
- d) Añadir 5 gotas del indicador fenolftaleína.
- e) Titular con solución de hidróxido de sodio 0.1 M hasta la aparición de un color rosado persistente.
- f) Anotar los resultados obtenidos de la titulación

- g)** Calcular el % de ácido láctico por muestra en peso., utilizando la siguiente formula

$$\% \text{ del ácido láctico} = \frac{V1 \times M \times \text{peso equivalente} \times 100}{V2}$$

Donde:

Peso equivalente del ácido láctico= 90 g/EQ

V1= ml de NaOH 0.1M gastados en la titulación

M= Molaridad de la solución de NAOH

V2 = Volumen de la muestra

Repetir para cada una de las muestras.

Reportar

- Porcentaje de ácido láctico

Hoja de trabajo No.4

Resuelve el siguiente cuestionario:

1. ¿Proporcione un concepto más amplio de lo que es la leche?
2. ¿Qué es el pH?
3. ¿Indique los parámetros del pH?
4. ¿Qué sustancias proporcionan a la leche su acidez aparente?
5. ¿Por qué el agua en la determinación de acidez debe estar libre de CO_2 ?
6. ¿Cuál es la temperatura adecuada para que la leche se considere fresca?
7. ¿Cuál es la forma adecuada de almacenar la leche?
8. ¿Cuáles son las medidas organolépticas para medir la calidad de la leche?
9. ¿Cómo se determina la calidad en la leche?
10. ¿Cuál es el porcentaje de acidez en otros productos lácteos?
11. ¿Qué es la titulación?
12. ¿Cuáles son las partes de la titulación?
13. ¿Qué es la fenolftaleína?
14. ¿Cuál es el rango de pH de la fenolftaleína?
15. ¿Qué es una reacción de Neutralización?

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALAIS, C. 1980. Ciencia de la leche. Principios de técnica lechera. 2ª reimpresión. México. Ed. CECSA.
2. DESROSIER, A. 1994. Introducción a la Tecnología de los Alimentos. Editorial CECSA. México.
3. GUERRERO L. Isabel y Mario R. Arteaga. 1990. Tecnología de carnes. Elaboración y preservación de productos cárnicos. México. Ed. Trillas.
4. HART F. L., y H. J. Fisher. 1991. Análisis moderno de los alimentos. 2ª reimpresión. España. Ed. Acribia.
5. HERNÁNDEZ Hernández L. González Pérez. 2002. Introducción al análisis instrumental.
6. IBAÑEZ F.C., Barcina Y. 2001. Análisis Sensorial de Alimentos. Métodos y Aplicaciones.
7. MEYER, M. Y PALTRIENIERI, G. 1989. Elaboración de Frutas y Hortalizas. Editorial Trillas. México.
8. PEARSON, D. 1986. Técnicas de laboratorio para el análisis de alimentos. 1ª reimpresión. España. Ed. Acribia.