

Aislamiento de caseína y lactosa

(2 prácticas de José A. Cortés)

MATERIALES

- Vasos de precipitados
- Mechero, rejilla y trípode
- Varilla de vidrio o espátula
- Trompa de vacío
- Papel secamos de laboratorio
- Erlenmeyer
- Leche descremada
- Acético glacial
- Carbonato cálcico en polvo
- Etanol 95%
- Etanol acuoso 25%
- Carbón activo

1. AISLAMIENTO DE LA CASEINA

1. Introducir 200 ml. de leche descremada en un vaso ancho de 600 ml. No se debe dejar la leche en reposo durante mucho tiempo antes de utilizarla, ya que la lactosa puede convertirse lentamente en ácido láctico, aunque se guarde en la nevera.
2. Calentar la leche hasta aproximadamente los 40° C y añadir gota a gota una disolución de ácido acético diluido (1 volumen de ácido acético glacial en 10 volúmenes de agua), con un cuentagotas.
3. Agitar continuamente la mezcla con una varilla de vidrio durante todo el proceso de adición. Continuar añadiendo ácido acético diluido hasta que no precipite más caseína. Debe evitarse un exceso de ácido porque puede hidrolizarse parte de la lactosa. Agitar la caseína hasta que se forma una gran masa amorfa.
4. Separar la caseína con ayuda de una varilla o espátula y colocarla en otro vaso.
5. Añadir, inmediatamente, 5 g de carbonato de calcio en polvo al primer vaso (que contiene el líquido del que se ha separado la caseína).
6. Agitar esta mezcla durante unos minutos y guardarla para utilizarla luego en la siguiente práctica. Debe utilizarse cuanto antes y durante el mismo período de trabajo. Esta mezcla contiene lactosa.
7. Filtrar la masa de caseína al vacío durante aproximadamente 15 minutos para separar todo el líquido que sea posible.
8. Presionar la caseína con una espátula durante la operación de filtrado.
9. Colocar el producto entre varias toallas de papel para ayudar a secar la caseína. Cambiar el producto por lo menos en tres o cuatro ocasiones, poniendo nuevas toallas de papel, hasta que la caseína esté completamente seca. Dejar que la caseína se seque completamente al aire durante uno o dos días y finalmente pesarla.
10. La densidad de la leche es de 1,03 g/ml. Calcular el porcentaje de caseína aislada.

2. AISLAMIENTO DE LA LACTOSA

1. Calentar la mezcla que se guardaba del experimento anterior a ebullición suave durante aproximadamente 10 minutos. Esto causará la precipitación casi completa de las albúminas (proteínas del suero).
2. Filtrar la mezcla caliente al vacío para separar las albúminas precipitadas y el carbonato de calcio que aún quede.
3. Concentrar el filtrado (transparente), en un vaso de boca ancha de 600 ml. con un mechero Bunsen, hasta aproximadamente 30 ml. Utilizar varias varillas para ayudar a conseguir una ebullición homogénea y evitar las salpicaduras que se producirían al ir aumentando el precipitado. También se puede formar espuma, si la mezcla entra en ebullición con demasiada fuerza. Esto puede controlarse soplando suavemente sobre la superficie de la disolución de lactosa.
4. Añadir 175 ml de etanol del 95% (lejos de cualquier llama) y 1 ó 2 g de carbón activo a la disolución caliente.
5. Después de haberlo mezclado todo bien, filtrar la solución caliente al vacío. El filtrado debe ser transparente. El filtrado puede enturbiarse debido a la cristalización rápida de la lactosa, después de la filtración al vacío. Si la turbidez aumenta con relativa rapidez al dejarla en reposo, debe evitarse otra filtración, pues se perdería producto.
6. Pasar la disolución a un matraz Erlenmeyer y dejarla reposar durante la noche o hasta que se inicie el siguiente período de trabajo. En algunos casos, se requieren varios días para que la cristalización haya finalizado. La lactosa cristaliza en la pared y en el fondo del matraz.
7. Desalojar los cristales y filtrarlos al vacío.
8. Lavar el producto con unos pocos mililitros de etanol acuoso frío al 25 %. La lactosa cristaliza con una molécula de agua, $C_{12}H_{22}O_{11} \cdot H_2O$.
9. Pesar el producto cuando esté completamente seco. La densidad de la leche es de 1,03 g/ml. Con este valor, calcular el porcentaje de lactosa en la leche.