

Estudio de la estabilidad de Fe(II) en el proceso de oxidación a Fe(III) en un alimento

Puelles, M.M.⁽¹⁾; Stratico, M.C.⁽¹⁾; Borinsky, M.⁽¹⁾

⁽¹⁾INTI-Química

Introducción

La idea de elaborar alimentos fortificados con determinados minerales, vitaminas, etc. para incorporar en la dieta es cada vez más creciente.

Esta tendencia responde a veces a la simple necesidad de sentirnos más saludables, otras apuntan a una terapéutica preventiva o complementaria para personas con problemas de salud concretos.

Es así como encontramos en el mercado alimentos fortificados con diferentes minerales como por ejemplo, yogurt enriquecido en calcio, sales de mesa suplementadas con iodo, leche adicionada con hierro, etc.

Si bien el hierro es un elemento traza en el organismo, es necesario para el funcionamiento de proteínas tales como la hemoglobina, mioglobina y ferritina.

La incorporación de alimentos enriquecidos en Fe es adecuada en casos de anemia ferropénica (por carencia de Fe) y recomendable en mujeres embarazadas, niños y otras personas con déficit de hierro.

Pero de nada serviría incorporar Fe al organismo si éste no se encuentra en su forma química asimilable para el mismo. En efecto, la biodisponibilidad del hierro elemental como del Fe (III) es muy pobre en relación a la del Fe (II).

Por esto los alimentos fortificados con hierro se elaboran agregando sales orgánicas o inorgánicas de Fe (II) para que éste se asimile mejor en el tracto digestivo.

El proceso de oxidación de Fe(II) a Fe(III) puede ocurrir fácilmente bajo condiciones ambientales, pero sería indeseable en el alimento ya que no solo produciría un deterioro del aspecto del mismo sino también del aprovechamiento del elemento.

El trabajo surgió a pedido de una importante Industria Alimenticia que requería evaluar cual era la estabilidad del Fe(II) en el proceso de oxidación a Fe(III) en sus productos elaborados.

El objetivo fue desarrollar un método analítico de determinación de bajas concentraciones de Fe(II) y Fe(III) para poder evaluar el proceso de oxidación del hierro en el alimento para distintos períodos de tiempo y bajo condiciones de temperatura y humedad controlados.

Metodología / Descripción Experimental

El método consiste en la determinación de Fe(II) y Fe total por Espectrometría de Absorción UV-visible en solución de los complejos formados con 1-10 fenantrolina.

La 1-10 fenantrolina forma complejos de color rojo-naranja con el Fe(II) y amarillo con el Fe(III). A una longitud de onda de 512nm el complejo con Fe(II) tiene un máximo de absorbancia mientras que la absorbancia del complejo con Fe(III) es mínima. A 396nm ambos complejos presentan iguales coeficientes de absorbancia (Ver figura 1).

El método se basa en la medición simultánea de Fe(II) y Fe total en la misma solución a ambas longitudes de onda. Luego la concentración de Fe(III) se calcula por diferencia.

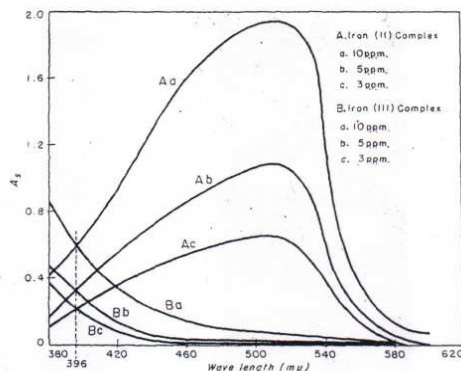


Fig. 1: Curvas de absorción de complejos de Fe-1,10-Fenantrolina.

de oxidación, reducción o extracción de las muestras.

Resultados

Se optimizaron distintos parámetros del método como la acidez del medio para el desarrollo y la estabilidad de los complejos ferroso-férrico.

Se realizaron curvas de calibración a partir de soluciones patrón de Fe(II) y Fe(III) valoradas por gravimetría de Fe₂O₃.

Se obtuvieron buenos coeficientes de regresión lineal para las curvas de Fe(II) y Fe(III) a 512nm y Fe total a 396nm para los rangos de concentración medidos (Ver figuras 2 y 3).

Referencias

- [1] A.E. Harvey, J.A. Smart, E.S. Amis, "Simultaneous Spectrophotometric Determination of Iron(II) and Total Iron with 1,10-Phenanthroline" Analytical Chemistry, Vol 27 N 1, January 1955.
- [2] E.B. Sandell. "Colorimetric Determination of Trace of Metals", Interscience publishers inc New York, 3ª Ed. 1959.
- [3] I.M. Kolthoff, E.B. Sandell, E.J. Meehan, S. Bruckenstein, "Análisis Químico Cuantitativo" Ed. Nigar SRL, 6ª Ed. 1979.

Para mayor información contactarse con:
Mónica Borinsky- monicafe@inti.gov.ar

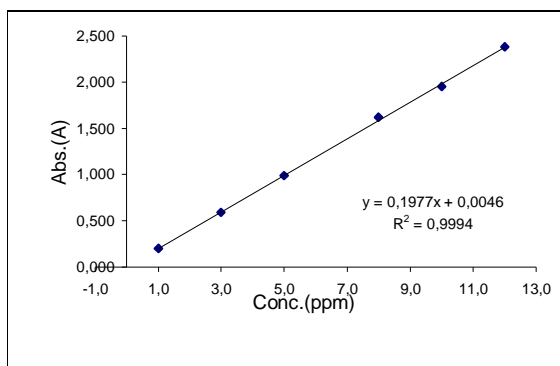


Fig. 2: Curva de calibración para Fe(II).

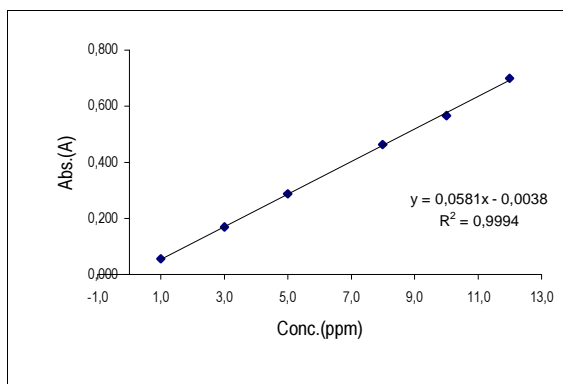


Fig. 3: Curva de calibración para Fe total.

Las interferencias que pudieran aportar otros iones presentes en las muestras en alta concentración, fueron evaluadas por el método de agregado patrón y se encontró que no había interferencias.

Se evaluó la repetibilidad del método y se obtuvo buenos resultados.

Conclusiones

En base a los resultados obtenidos puede concluirse que esta metodología es adecuada para cuantificar bajas concentraciones de hierro. Además de ser simple y rápida ya que no son necesarios tratamientos previos