

Acondicionadores para el cabello: cuantificación de silicio y agua para un estudio de estabilidad del producto

Puelles, M.⁽¹⁾; Amaya, Y.⁽¹⁾; Ferreira A.⁽¹⁾; Borinsky, M.⁽¹⁾

⁽¹⁾INTI-Química

Introducción

Reducir los efectos nocivos de la radiación solar, la salinidad del mar, el cloro de las piletas, la sequedad que produce el aire caliente del secador o las tinturas capilares es una preocupación de los químicos cosméticos para que el cabello luzca brillante, dócil y vital.

En la actualidad ha adquirido gran importancia el desarrollo y uso de los llamados acondicionadores para el cabello, productos que bajo distintas formulaciones restituyen el equilibrio natural del cabello dañado.

Las siliconas comprenden un amplio grupo de polímeros de silicio tales como dimeticonas, dimeticonas-copolioles y amodimeticonas ampliamente utilizadas en acondicionadores.

Han sido consideradas durante años como los mejores acondicionadores aún en baja cantidad ya que reemplazan los beneficios del sebo capilar removido por el shampoo.

Las siliconas poseen la única capacidad de aportar al cabello propiedades tales como lubricación, baja solubilidad en agua y baja tensión superficial, formando una fina capa hidrofóbica sobre la superficie del cabello.

Los acondicionadores también incluyen en sus formulaciones agentes hidratantes. Comprenden un variado grupo de sustancias tales como aceites vegetales, mucopolisacáridos, proteínas, etc.

Devuelven la humedad natural del cabello manteniendo las células unidas, reduciendo la porosidad y la superficie expuesta para la pérdida de agua.

El trabajo surgió a pedido de una importante Empresa cosmética que para el desarrollo de sus productos requería evaluar la cantidad de silicio depositado en el cabello luego de la aplicación de un producto acondicionador.

En una etapa posterior el trabajo también involucró

una evaluación de la humedad residual del cabello luego de la aplicación de un producto acondicionador.

Metodología / Descripción Experimental

La determinación de silicio en cabello puede involucrar un análisis superficial de la fibra por Microscopio Electrónico, Espectroscopía Electrónica, Espectroscopía Infrarroja o Emisión de Rayos X o un análisis completo de la fibra por Espectrometría UV-visible, Espectrometría Atómica o Fluorescencia de Rayos X.

Sin embargo un análisis superficial puede ser poco reproducible dadas las características heterogéneas de las fibras y los dos últimos métodos del análisis completo presentan baja sensibilidad frente a la Espectroscopía UV-visible.

La determinación de agua en cabello puede realizarse por pérdida por calentamiento, destilación y arrastre con solventes orgánicos o por el método titulométrico conocido como Karl-Fischer.

Este último presenta la ventaja de ser un método más selectivo frente a los otros ya que involucra una reacción estequiométrica entre el reactivo titulante y cada molécula de agua presente en la muestra.

El objetivo fue desarrollar un método por Espectrometría UV-visible para determinar silicio y poner a punto el método de Karl-Fischer para cuantificar agua en cabello.

Silicio

Sobre muestras de cabello con y sin producto acondicionador aplicado se realizó una destrucción de la materia orgánica por oxidación con ácido nítrico y sulfúrico, insolubilización del silicio en medio ácido (H_2SO_4), separación por filtración y solubilización del silicio insoluble por fusión con un álcali (Na_2CO_3).

Luego la determinación de silicio se realizó por Espectrometría UV-visible a 640nm del complejo formado con el ión molibdato y su posterior reducción con ácido 1-amino-2-naftol-4-sulfónico.

Agua

Las muestras de cabello fueron tratadas con el producto acondicionador bajo condiciones de temperatura, humedad y tiempo de secado controlados.

Para la cuantificación de agua por el método de Karl-Fischer se utilizó un titulador potenciométrico equipado con un electrodo indicador doble de platino, un polarizador de corriente, metanol como solvente de titulación y solución de I_2 , SO_2 y una base orgánica (imidazol) como reactivo titulante.

Se optimizaron parámetros para fijar adecuadas condiciones de titulación: ajuste de condiciones anhidras, estabilidad del potencial, velocidad de titulación, tiempo de equilibrio de la reacción, potencial del punto final, corriente de polarización del electrodo y sensibilidad en la detección amperométrica.

Resultados

La curva de calibración de Si mostró buenos coeficientes de regresión lineal para el rango de concentración medido (Ver figura 1).

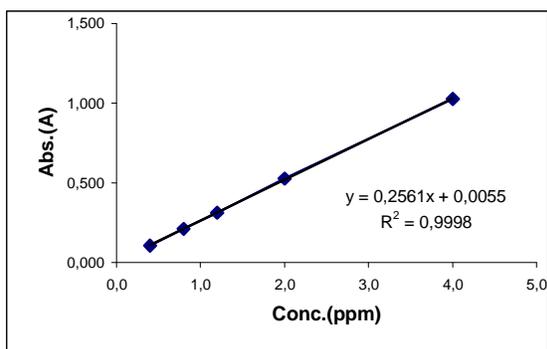


Fig. 1: Curva de calibración de Si.

Se encontró buena sensibilidad en la detección del punto final para las curvas de titulación de agua (Ver figura 2).

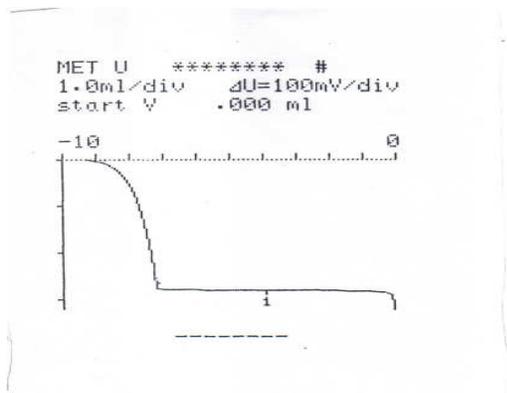


Fig. 2: Curva de titulación de agua.

Conclusiones

En base a los resultados obtenidos puede concluirse que las metodologías aplicadas resultan adecuadas para cuantificar silicio y agua en este tipo de matriz.

Referencias

- [1] A.de Smedt, I.Van Reeth, S.Marchioretto, D.A.Clover, J.Naud, "Mesurment of Silicone Deposited on Hair" Cosmetics & Toiletries magazine, Vol.112 N 2, February 1997.
- [2] E.B.Sandell. "Colorimetric Determination of Trace of Metals", Interscience publishers inc New York, 3ªEd. 1959.
- [3] "Standard Test Method for Water Using Volumetric Karl-Fischer Titration", Anual Book of ASTM Standards, Vol.15.05, E203-01.
- [4] H.H.Willard, L.L.Merritt, J.A.Dean F.A.Settle, "Métodos Instrumentales de Análisis", Grupo Editorial Iberoamérica, 7ªEd. 1991.

Para mayor información contactarse con:
Mabel Puelles – puelles@inti.gov.ar