



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América
Facultad de Química e Ingeniería Química
Unidad de Posgrado

**Evaluación de efectos sinérgicos en la reología de
soluciones acuosas de goma de Tara y goma de Xantán**

TESIS

Para optar el Grado Académico de Doctor en Ingeniería Química

AUTOR

Luis Felipe MIRANDA ZANARDI

ASESOR

Ricardo Felipe LAMA RAMÍREZ

Lima, Perú

2014

RESUMEN

La presente investigación comprende el estudio de las propiedades reológicas de las mezclas de soluciones acuosas de las gomas de Tara y Xantan. Se ha encontrado que existen importantes efectos de interacción entre estas gomas que condicionan su comportamiento reológico.

Se ha determinado la viscosidad intrínseca de las gomas de Tara, Xantan y de sus mezclas evidenciando un efecto de sinergia importante, dado que todos los valores de las mezclas son superiores a los de los componentes puros, presentando un máximo a la fracción de goma de Tara de 0,50. El modelo que mejor ajusta los valores experimentales es el Tangerplaitbul & Rao.

Asimismo se ha caracterizado la dependencia de la viscosidad de las soluciones de goma de Tara, Xantan y sus mezclas en función de la gradiente de velocidad, la concentración total, la temperatura y –en el caso de las mezclas–, de la fracción de goma de Tara. Los resultados muestran que existen efectos de sinergia entre las gomas mostrando valores máximos de viscosidad cuya localización depende de la concentración total de la solución. Salvo bajo condiciones muy diluidas, las soluciones presentan comportamiento pseudoplástico y se advierte efectos de sinergia importantes.

Para correlacionar los datos experimentales de viscosidad en función de la gradiente de velocidad se han empleado principalmente los modelos de Herschel & Bulkley y de Cross. Una revisión del modelo de Cross y de sus variantes permite proponer un nuevo Modelo de Coordenadas Reducidas (MCR) como la mejor opción. Asimismo se ha investigado la dependencia de los parámetros de estos modelos en función de la temperatura y la concentración. El modelo de Auslander es el que mejor representa los datos experimentales de viscosidad de las mezclas de Tara y Xantan.

Palabras clave: reología de fluidos, goma de Tara, goma Xantan, sinergia, viscosidad de mezclas

ABSTRACT

This research work comprises the study of the rheological properties of aqueous solutions of Tara gum, Xanthan gum and their mixtures. It has been found important interaction effects when these gums are mixed in aqueous solutions modifying the rheological properties of the pure components.

The intrinsic viscosity of Tara gum, Xanthan gum and their mixtures has been determined showing clear synergistic effects, since the values of the mixtures are higher than those corresponding to the pure components, exhibiting a maximum at 50 % of Tara gum content. The Tagerplaitbul & Rao model fits best the experimental results.

Also the dependence of the viscosity of the Tara gum solutions, Xanthan gum solutions and their mixtures has been characterized considering as independent variables shear rate, total concentration, temperature and –in the case of the mixtures-, the percentage of Tara gum. The results show that there are synergistic effects among these gums, showing maximum values of viscosity that greatly depend on the total concentration of the samples. With the exception of highly diluted conditions, the rheological behavior is pseudoplastic with important synergistic effects.

To correlate the experimental viscosity values in terms of the shear rate, the Cross and the Herschel & Bulkley models have been used. A thorough review of the Cross model and its modifications, allows the statement of a new Reduced Coordinates Model (RCM) as the best choice. Also it has been evaluated the dependence of the parameters of the Cross and Herschel & Bulkley models with temperature and concentration. The Auslander model allows the best fit to correlate the viscosity data corresponding to the mixtures of the Tara gum and Xanthan gum solutions.

Key words: fluid rheology, Tara gum, Xanthan gum, synergy, viscosity of mixtures