

Коллоидно-химические свойства неионогенных gemini-ПАВ марки Surfynol® 400 series с различной степенью оксиэтилирования

© Пенкина*⁺ Юлия Александровна, Зольников Иван Михайлович,

Помазёнкова Александра Эдуардовна и Авраменко Григорий Владимирович*

Кафедра технологии химико-фармацевтических и косметических средств. Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева. Миусская пл., 9. г. Москва, 125047. Россия.

Тел.: (495) 495-24-06. E-mail: yu.a.penkina@gmail.com

*Ведущий направление; ⁺Поддерживающий переписку

Ключевые слова: димерные поверхностно-активные вещества, gemini-ПАВ, оксиэтилированные ПАВ, Surfynol® 400 series, поверхностное натяжение, мицеллообразование, смачивание, температура помутнения.

Аннотация

Исследованы процессы адсорбции на границе вода-воздух и мицеллообразования в водной среде для неионогенных gemini-ПАВ марки Surfynol® 400 series с различной степенью оксиэтилирования (30, 10, 3.5 и 1.3, соответственно). Изучены коллоидно-химические свойства указанных ПАВ, экспериментально определены их адсорбционные характеристики и значения критической концентрации мицеллообразования (ККМ). Уменьшение степени оксиэтилирования приводит к росту поверхностной активности и снижению величины ККМ gemini-ПАВ, а сравнение с мономерными ПАВ (лаурилсульфат натрия и лауретсульфат натрия) показывает, что gemini-ПАВ обладают лучшей поверхностной активностью. Gemini-ПАВ с наименьшими степенями оксиэтилирования показывают самые низкие значения ККМ (2.1 и 4.6 ммоль/л), в то время как gemini-ПАВ с более длинными оксиэтильными участками имеют близкие значения ККМ с мономерными ПАВ (10.0 ммоль/л).

Определены значения гидродинамического радиуса мицелл, рассчитано значение мицеллярной массы и среднего числа агрегации в мицеллах gemini-ПАВ. Гидродинамический радиус практически не зависит от степени оксиэтилирования ПАВ, в то время как число агрегации в мицеллах gemini-ПАВ увеличивается с уменьшением степени оксиэтилирования.

Изучена смачивающая способность Surfynol® 400 series на поверхности тефлона. Смачивание улучшается с уменьшением степени оксиэтилирования ПАВ. Смачивающая способность gemini-ПАВ с высокими степенями оксиэтилирования и мономерных оксиэтилированных НПАВ (оксиэтилированные нонилфенолы Неонол АВ9-10 и Неонол АФ9-12) не имеет существенных различий.

Зависимость температуры помутнения водных растворов данных gemini-ПАВ от степени оксиэтилирования имеет классический вид для оксиэтилированных НПАВ.

In the English version of this article, the Reference Object Identifier – ROI: jbc-02/16-46-6-92

Colloid-chemical properties of nonionic gemini surfactants Surfynol® 400 series with different degrees of oxyethylation

© Yulia A. Penkina,*⁺ Ivan M. Zolnikov, Alexandra E. Pomazyonkova,
and Grigory V. Avramenko*⁺

*Russian University of Chemical Technology Name after D.I. Mendeleev. Miusskaya sq., 9. Moscow, 125047.
Russia. Phone: +7 (495) 495-24-06. E-mail: yu.a.penkina@gmail.com*

*Supervising author; ⁺Corresponding author

Keywords: gemini surfactants, oxyethylated surfactants, Surfynol® 400 series, surface tension, micelle formation, wetting.

Abstract

Adsorption at water – air interface and micelle formation in water for nonionic gemini surfactants *Surfynol® 400 series* with different degree of oxyethylation (30, 10, 3.5 и 1.3, respectively) have been investigated. Colloid-chemical properties of surfactants given have been studied, their adsorption characteristics and critical micelle concentration (CMC) values have been experimentally determined. Decrease of the oxyethylation degree results in increase of the surface activity and decrease of CMC values. Gemini surfactants have higher surface activities in comparison with monomeric surfactants (sodium laurylsulphate and sodium laurethsulphate). The less ethoxylated gemini surfactants show the lowest CMC values (2.1 и 4.6 mmol/l) whereas more ethoxylated gemini surfactants have CMC values close to that of monomeric surfactants (10.0 mmol/l).

The values of average hydrodynamic radius of micelles have been determined, the micellar mass and average aggregation number values for gemini surfactants have been calculated. The average hydrodynamic radius is slightly dependent of the oxyethylation degree of surfactant whereas aggregation number increases with decreasing of the oxyethylation degree.

The wetting ability of Surfynol® 400 series on teflon surface has been studied. The decrease of the surfactant oxyethylation degree results in improvement of wetting properties. The wetting ability of highly ethoxylated gemini surfactants is almost equivalent to that of ethoxylated monomeric surfactants (ethoxylated nonylphenols Neonol AF9-10 and Neonol AF9-12).

For gemini surfactants examined cloud point dependence from the oxyethylation degree is typical for ethoxylated nonionic surfactants.