

Рекомендована д.ф.н., професором Д.І.Дмитрієвським

УДК 615.454:54.03.04:687.55

ОСОБЛИВОСТІ ОТРИМАННЯ ГЕЛІВ, УТВОРЕНИХ ЗА ДОПОМОГОЮ ПОЛІМЕРНОЇ КОМПОЗИЦІЇ “SALCARE-80”

І.І.Баранова

Національний фармацевтичний університет

За допомогою проведених реологічних, фізико-хімічних досліджень нами був вивчений сучасний гелеутворювач синтетичного походження: стеарат-10 еліловий ефір/акриловий сополімер (Salcare-80). Виявлено, що для отримання гелів необхідно додавання нейтралізуючих агентів. Вивчено вплив природи і концентрації наступних нейтралізуючих агентів: натрію і калію гідроксидів, аміаку на реологічні властивості гелів. Відмічено, що стабільні гелі були отримані в інтервалі рН від 6 до 11. Даний гелеутворювач рекомендовано використовувати при розробці депіляторів, піномийних косметичних засобів.

Кожного року номенклатура гелеутворювачів постійно збільшується, стабільним попитом користуються як гелеутворювачі природного (натрію альгінат, ксантанова та гуарова камеді), так і напів- і синтетичного походження (гідроксіетилцелюлоза, ПВП) [1, 2, 3, 6, 7, 8, 11, 14, 15].

Експериментальна частина

В якості об'єкта дослідження нами був використаний сучасний гелеутворювач фірми “Ciba” стеарат-10 еліловий ефір/акриловий сополімер, (“Salcare-80”), а також гелеві системи на його основі [4, 9, 10, 12, 13].

Дослідження реологічних показників проводили на віскозиметрі BROOKFIELD DV-II + PRO (США), використовували шпіндель SC 4-21. Вимірювали наступні показники: структурну в'язкість, η (Па·с), напруження зсуву τ_r (Па), швидкість зсуву $D\dot{\gamma}$ або $\dot{\gamma}$ (s^{-1}). Реологічні дослідження проводили у діапазоні температур від 13°C до 30°C, які фіксувалися датчиком, підключеним до камери зі зразком [5].

Результати та їх обговорення

У початковому стані Salcare-80, що вивчається, є непрозорою рідиною молочного кольору (рН 3), яку розчиняли у воді очищеній і зразу ж нейтралізували обраними лугами до отримання прозорих в'язких систем (рН 6 і вище). Встановлено, що значною перевагою даної речовини є те, що для отримання гелів на основі Salcare-80 не треба витрачати час для диспергування і набухання (як

для більшості гелеутворювачів), що пов'язано з комплексною природою даного полімера.

Як видно з даних табл., процес гелеутворення при постійній концентрації нейтралізуючого агента залежить від концентрації гелеутворювача. Необхідно відмітити, що гелеві системи утворювалися при концентрації Salcare 80 від 3 до 7%, а при подальшому збільшенні концентрації останнього процес гелеутворення проходив неефективно: не забезпечувалася повна нейтралізація, в результаті чого утворювалася “ікроподібна” маса, причому структурна в'язкість була низькою (табл.). Як видно з даних табл., структурна в'язкість гелів зі зростанням концентрації Salcare 80 поступово збільшується, а потім знижується, причому величина рН постійно зменшується. Таким чином, збільшення концентрації Salcare-80 при постійній концентрації нейтралізатора є недоцільним.

Наступним етапом нашої роботи було вивчення впливу різних нейтралізаторів на фізико-хімічні і реологічні характеристики гелів, утворених за допомогою Salcare-80. У якості нейтралізаторів нами були обрані 10%-ні розчини натрію гідроксиду, калію гідроксиду та аміаку. Похідні амінів нами були виключені, оскільки відомо, що вони можуть мати токсичні властивості [2, 5].

Досліджувалися 5%-ні гідрогелі Salcare 80, нейтралізовані до визначеного рН розрахованою кількістю нейтралізуючих агентів. Як видно з рисунка, зі збільшенням ступеня нейтралізації полімера, що вивчався, в'язкісні характеристики усіх досліджуваних гелів спочатку зростали, а потім падали.

Порівняльний аналіз залежності структурної в'язкості від рН показав, що гідроксиди металів і аміак мають різний вплив на загущуючу спроможність комплексного полімера, що вивчається. Необхідно відмітити, що стабільні гелеві системи утворювалися при рН від 6,5 і більше. При застосуванні у якості нейтралізаторів натрію і калію гідроксиду одержували високі значення структурної в'язкості у всьому діапазоні досліджуваних значень рН. При цьому в інтервалі рН від 6,5 до 7 структурна в'язкість гелів при додаванні натрію і калію гідроксиду (10% розчини) підвищувалась

Таблиця

Залежність в'язкості розчину Salcare 80 від його концентрації*

Концентрація Salcare 80, %	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0
Структурна в'язкість, Па·с	—	—	960	2000	4000	1640	540
pH	12,1	12,0	11,22	7,0	6,6	6,0	5,8

* — Дослідження проводили при 20°C, нейтралізували 10% р-ном натрію гідроксиду у концентрації 2%, Dr 18,6 с⁻¹.

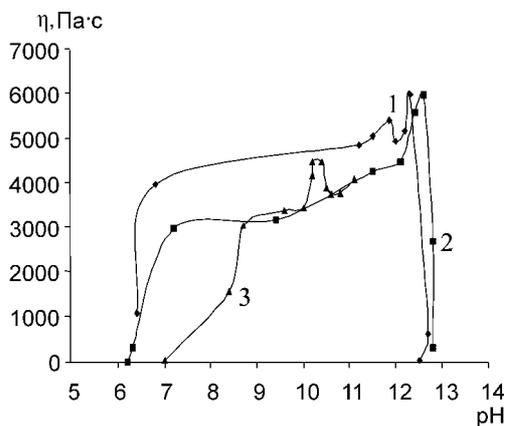


Рис. Залежність структурної в'язкості гелевих систем від pH (Salcare 80 5%, Dr 18,5 с⁻¹, 20°C): 1 — NaOH, 2 — KOH, 3 — NH₄OH).

у 3,6 і 8,8 рази, відповідно, з метою досягнення максимуму нейтралізатора. У сильнолужному середовищі (pH 12-13) спостерігався різкий спад в'язкості гелів. У широкому інтервалі значень pH від 6,5 до 11,5 структурна в'язкість основ, у яких у якості нейтралізуючого агента використовували натрію гідроксид, залишалась практично без змін, що дає можливість розробляти у майбутньому косметичні засоби, в'язкість яких можна стандартизувати у широкому інтервалі величини pH. Гелеві системи з розчином аміаку мали наднизькі

показники в'язкості. Крива залежності структурної в'язкості від pH при застосуванні амонію гідроксиду у даному випадку носила інший характер. Від pH 7 до 9,5 в'язкість різко підвищувалася (у 40 раз), далі у вузькому інтервалі pH 9,5-10,5 була найбільш стабільною і досягала максимуму тільки у сильно лужному середовищі при pH 10-11 (4500 Па·с). Що стосується більш високих значень pH від 11-12,5 (дане значення pH необхідно для отримання високоефективного депілятора), то гелі з необхідною в'язкістю (4100 Па·с) утворювалися тільки при використанні аміаку у вигляді 30% розчину.

ВИСНОВКИ

1. У результаті реологічних, фізико-хімічних і технологічних досліджень встановлено переваги та недоліки синтетичного гелеутворювача — стеарат-10 еліловий ефір/акрилового сополімеру (Salcare-80).

2. Виявлено, що за допомогою нейтралізуючих агентів можна отримати безбарвні гелеві системи різної в'язкості на основі Salcare-80.

3. Встановлено, що отримані гелеві системи стабільні в діапазоні pH від 6,0 до 12,5, що робить перспективним використання вивченого гелеутворювача при розробці косметичних засобів з лужним середовищем, наприклад, піномийних засобів, депіляторів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Баранова И.И., Запорожская С.Н. // Запорожский мед. журн. — 2008. — №4. — С. 81-84.
2. Кутц Г. Косметические кремы и эмульсии. Состав, методы получения и испытаний. — М.: Косметика и медицина, 2004. — 272 с.
3. Лянунов Н.А., Воловик Н.В. // Фармаком. — 2001. — №2. — С. 52-61.
4. Мартин Е., Меркле Г. // SOFW (Russ. version). — 2002. — №5. — С. 38-42.
5. Пен Р.З. // Химия растит. сырья. — 2004. — №1. — С. 15-17.
6. Уинвуд Р. // SOFW (Russ. version). — 2002. — №3. — С. 22-24.
7. Хойерова Я., Стерн П. // SOFW (Russ. version). — 2001. — №2. — С. 45-50.
8. Blue L. Cosmetic ingredient. — Aulendorf: Editio Cantor Verlag, 2000. — 568 S.
9. Braun David D., Rosen Meyer R. Rheology Modifiers Handbook. Practical Use and Application. — UK: William A. Appl. Sci. Publishers, 1999. — 509 p.
10. Brummer Rediger. Rheology Essentials of Cosmetic and Food Emulsions. — UK: William Andrew. Appl. Sci. Publishers, 2006. — 180 p.
11. Dahms G.H., Zombeck // Cosmetics & Toiletries. — 1993. — №108. — P. 61-68.
12. Malkin Alexander Ya. Rheology Concepts, Methods, and Applications. — UK: William Andrew. Appl. Sci. Publishers, 2006. — 474 p.
13. Mezger Thomas G. Rheology Handbook. 2-nd. Ed. — UK: William Andrew. App. Sci. Publishers, 2006. — 299 p.

14. *Ofner Clyde M., Klech-Gelotte Cathy M. Encyclopedia of Pharmac. Technol. Gels and jellies. — 2002. — P. 1327-1344.*
15. *Penn L.E. Gel Dosage Form: Theory, Formulations and Processing. — N Y: Marcel Dekker, 1990. — P. 338-381.*

УДК 615.454:54.03.04:687.55

ОСОБЕННОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ ГЕЛЕЙ, ОБРАЗОВАННЫХ С ПОМОЩЬЮ ПОЛИМЕРНОЙ КОМПОЗИЦИИ "SALCARE-80"

И.И.Баранова

С помощью проведенных реологических, физико-химических исследований нами был изучен современный гелеобразователь синтетического происхождения: стеарат-10 эллиловый эфир/акриловый сополимер (Salcare-80). Выявлено, что для получения гелей необходимо добавление нейтрализующих агентов. Изучено влияние природы и концентрации следующих нейтрализующих агентов: натрия и калия гидроксидов, аммиака на реологические свойства гелей. Отмечено, что стабильные гели были получены в интервале рН от 6 до 11, т.е. данный гелеобразователь особенно рекомендуется применять при разработке депиляторов, пеномоющих косметических средств.

UDC 615.454:54.03.04:687.55

THE PECULIARITIES OF PREPARING GELS OBTAINED BY THE "SALCARE-80" POLYMERIC COMPOSITION

I.I.Baranova

The modern gel former of the synthetic origin: stearate-10 ellyl ether / acryl copolymer (Salcare-80) has been studied by the rheological, physical and chemical research performed. It has been found that it is necessary to add neutralizing agents for obtaining gels. The influence of the nature and concentration of such neutralizing agents as sodium and potassium hydroxides and ammonia on the rheological properties of gels has been studied. Stable gels have been found to be obtained in the pH range from 6 to 11, i.e. the given gel former is especially recommended to apply in developing depilatories, shower and bath cosmetics.