

PHYSICAL PROPERTIES OF GELS BASED ON AQUEOUS SOLUTIONS OF Na-KMS/CARBOPOL POLYMERS

Abror Mamayusupovich Eshmatov
Department of Chemistry
Chirchik State Pedagogical University

ABSTRACT

Currently, obtaining harmless and highly effective transdermal gels based on relatively cheap raw materials is one of the important tasks in the pharmaceutical industry. This article deals with the physical and chemical properties of gels obtained based on water solutions of sodium salt of carboxymethylcellulose (Na-KMS) and carbopol 940 natural polymers, which are local raw materials.

Keywords: Na-KMS, Sodium, polymer, water, solution.

Na-KMS/KARBOPOL POLIMERLARI SUVDAGI ERITMALARI ASOSIDAGI GELLARNING FIZIK XOSSALARI

Abror Mamayusupovich Eshmatov
Kimyo kafedrası
Chirchiq davlat pedagogika universiteti

ANNOTATSIYA

Hozirgi kunda farmatsevtika sanoatida nisbatan arzon xom ashyolar asosida zararsiz va yuqori samarali trasdermal gellar olish muhim vazifalardan hisoblanadi. Ushbu maqolada mahalliy xom ashyo hisoblangan karboksimetilsellyulozaning natriyli tuzi (Na-KMS) va karbopol 940 tabiiy polimerlari suvdagi eritmalari asosida olingan gellarning fizik kimyoviy xossalari bag'ishlangan.

Kalit so'zlar: Na-KMS, Natriy, polimer, suv, eritma.

KIRISH

Natriy karboksimetilseluloza (Na-KMS) polielektrolitlar guruhiga kiritilgan yagona sellyuloza hosilasidir. Natriy karboksimetilseluloza xususiyatlariga asoslanib asosan oziq-ovqat, kosmetika va farmatsevtika ishlab chiqarishda qo'llanilishi bilan bir qatorda sanoat tarmoqlarida ham keng qo'llaniladi. [1–2] Na-KMS ni o'z ichiga olgan mahsulotlar (oziq-ovqat mahsulotlari, ichimliklar, kosmetika, dori-darmonlar va yuvish vositalari) uchun jahon bozori juda katta (2016 yilda jahon bozori 1,2 milliard AQSh dollarini tashkil etdi) [3]. Natriy karboksimetilseluloza neft va gaz sanoatida ham burg'ulash jarayonlarida quyushtiruvchi sifatida qo'llaniladi [4,5]. Na-KMS oziq-ovqat sanoatida, boshqa sohalar qatorida, mahsulotlarning namligini yaxshilash va ingredientlar ajralishini oldini olishda ularga kerakli mustahkamlikni berish uchun ishlatiladi [6]. Kosmetika sanoatida Na-KMS tish pastalari va kremlarga qo'shiladi. Farmatsevtika sanoatida Na-KMS biotibbiyot muhandisligida dori vositalarini etkazib beruvchi matritsalar (dorilar tarkibidagi faol moddalarni nazorat ostida

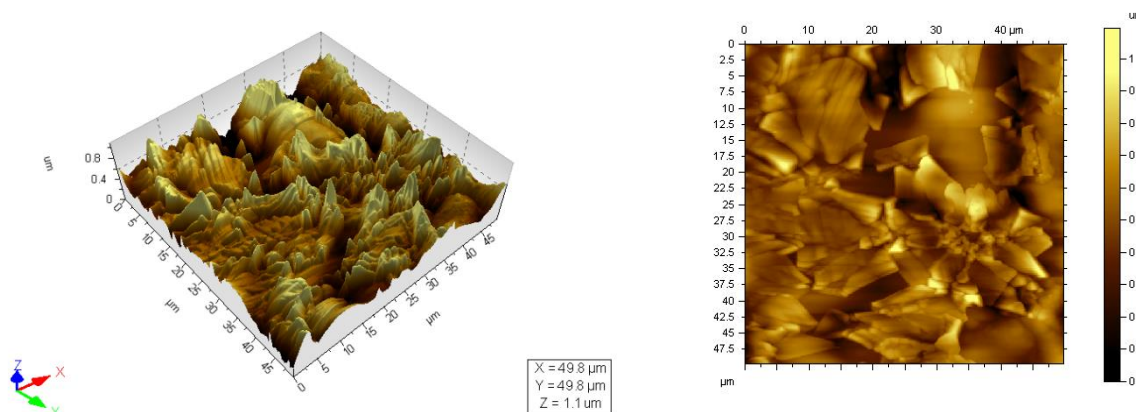
chiqarilishi va uni tashuvchilar) komponentlari sifatida ishlatiladigan gidrogellarni ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Tijoriy mahsulotlar tarkibida Na-KMS bilan o'zaro ta'sir qilishi mumkin bo'lgan juda ko'p miqdordagi ingredientlar (silikatlar, yog'lar, sirt faol moddalar, oqsillar, poliollar, shakar va tuzlar) mavjud bo'lib, natijada bir komponentli eritmalaridan farq qiluvchi o'ziga xos xususiyatlar bilan ajralib turadigan yangi moddalar paydo bo'ladi. Yuqorida aytib o'tilgan sabablarga ko'ra, Na-KMS eritmalarining reologik xususiyatlariga turli moddalar, shu jumladan poligidroksi spirtlarning ta'sirini o'rganish bo'yicha tadqiqotlar katta amaliy ahamiyatga ega. [3,7]. Na-KMS ning suvli eritmaları rangsiz bir jinsli no Nyuton suyuqliklardir. Bugungi kunga qadar e'lon qilingan tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, Na-KMS ning suvli eritmalarining reologik xususiyatlari nafaqat polimerning kontsentratsiyasi va molekulyar massasiga, balki uning almashinish darajasi(DS) ga ham bog'liq. Monovalent va divalentli tuzlarning Na-KMS eritmalarining reologik xususiyatlariga ta'siri ham nisbatan yaxshi o'rganilgan [8-9].

Shuni ta'kidlash kerakki, Na-KMS eritmalarining almashinish darajasi(DS) dagi o'zgarishlar bilan birga sodir bo'ladigan qovushqoq-elastik xususiyatlarining o'zgarishini oldindan aytish mumkin bo'lsa-da, bugungi kungacha adabiyotda taklif qilingan ushbu o'zgarishlarning sabablari to'liq tasdiqlanmagan. Turli xil mualliflar ularni elektrolitik ta'sir, vodorod bog'lanish va zanjirning alohida qismlari o'rtasidagi ta'sirlashishlar va gidrofob o'zaro ta'sir bilan bog'ladilar. Bir necha tadqiqot ishlarida karbopol 940 (KP) va natriy karboksimetilseluloza (NaKMS) kabi polimerlardan foydalangan holda matilsulfonilmetan (MSM) ning transdermal gellarini alohida yoki aloe vera va kunjut yog'i bilan birgalikda tayyorlash usuli keltirib o'tilgan. Olingan transdermal gellar va polimerlarning fizik-kimyoviy tavsifi infraqizil spektroskopiya va differensial skanerlash kalorimetriyasi usuli bilan o'lchangan. Olingan transdermal gellar pH, gomogenlik, dispersion, qovushqoqligi, dori tarkibi kabi fizik-kimyoviy ko'rsatkichlar bo'yicha baholanilgan. In-vitro usulida sellofan membrana orqali dori preparatlarining o'tishi o'rganilgan. Karbopol asosidagi gellar Na-KMS asosidagi gellarga qaraganda 89,7% dan 96,4% gacha bo'lgan yuqori dori chiqarilishini ko'rsatgan, tadqiqot oxirida dori chiqishi 79,5% dan 89,1% gacha. Shuningdek, Karbopol asosidagi gellar NaKMS asosidagi gellarga (54,4% dan 72,3% gacha) qaraganda ko'proq yallig'lanishga qarshi faollikni ko'rsatgan (69,25% dan 81,5% gacha). Karbopol asosidagi gel namunasi in-vitro dori chiqarish va yallig'lanishga qarshi faollikni o'rganish asosida optimallashtirilgan formula hisoblanadi. [10]

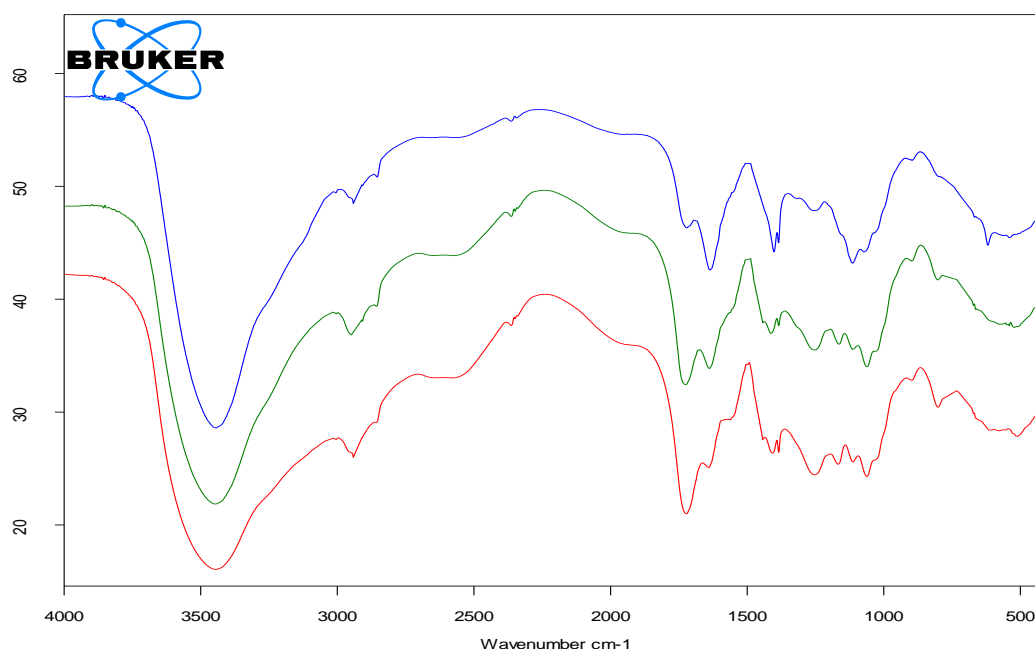
Olingan natijalarga ko'ra, aloe vera va kunjut yog'ini o'z ichiga olgan MSM geli osteoartritli bemorlarni davolash uchun yaxshiroq alternativa bo'lishi mumkin degan xulosaga kelish mumkin.

Ushbu ishda biz Na-KMS va Karbopol 940 polikompleksining ayrim fizik-kimyoviy xossalari o'rganildi. Tadqiqot uchun paxta sellyulozasining natriyli tuzi (Na-KMS) olindi. Past molekulyar massali Na-KMS ning molekulyar massasi $40\,000\text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ almashinish darajasi (DS) 70%. Dastlabki Na-KMS tarkibidagi turli qo'shimchalardan tozalash maqsadida etil spirtining 70% li suvdagi eritmasida 1 hafta davomida tozalandi. Tozalangan Na-KMS $-69,9^{\circ}\text{C}$ harorat va 43 Pa bosimda quritildi. Na-KMS ning bir jinsli 2% li eritmasini tayyorlandi. Eritma bir jinsli ko'rinishga kelishi uchun magnitli aralashtirgich yordamida 20°C haroratda 8 soat aralashtirildi. Karbopol 940 ning qovushqoqligi 0,2% suvdagi eritmasida 19000-35000, 0,5% suvdagi eritmasida 40000-70000, eritma shaffofligi (neytral eritmaning yorug'lik

o'tkazuvchanligi) $\lambda = 420 \text{ nm}$ to'lqin uzunligidagi nurlar uchun ≥ 85 bo'lgan, akril kislota qoldig'I $\geq 0,25$. umumiy zichligi (g/100ml) 19,5-23,5 ga teng bo'lgan namunadan foydalanildi. Karbopolning 2% li suvdagi bir jinsli eritmasi tayyorlandi. Hosil qilingan Na-KMS va Karbopol 940 polimerlarining 2% li suvdagi bir jinsli eritmaları shakllangandan so'ng ushbu eritmaların 25:25; 20:30; va 30:20 nisbatdagi aralashmalari tayyorlandi. Hosil bo'lgan aralashmalardan 1 hafta davomida xona haroratida yupqa plyonka hosil qilindi va ularning morfologiyasi tahlil qilindi. Olingan polikomplekslarning morfologiyasi atom kuchi mikroskopiyasi usulida tahlil qilindi.



1-rasm: 25:25 massa nisbatda hosil qilingan Na-KMS:Karbopol 940 polimer kompleksining atom kuchi mikroskopiyasida olingan strukturasi



F:\BAZA DANI\Na-KMS - Carbopol 30-20.0	Na-KMS - Carbopol 30-20	Poroshok	12.01.2023
F:\BAZA DANI\Na-KMS - Carbopol 20-30.0	Na-KMS - Carbopol 20-30	Poroshok	12.01.2023
F:\BAZA DANI\Na-KMS - Carbopol 25-25.0	Na-KMS - Carbopol 25-25	Poroshok	12.01.2023

2-rasm: Na-KMS:Karbopol 940 polimer kompleksining 25:25; 30:20; 20:30 massa nisbatda hosil qilingan polimer komplekslarining infraqizil spektrlari

ADABIYOTLAR

1. Benslimane, A.; Bahlouli, I.M.; Bekkour, K.; Hammiche, D. Thermal Gelation Properties of Carboxymethyl Cellulose and Bentonite-Carboxymethyl Cellulose Dispersions: Rheological Considerations. *Appl. Clay Sci.* 2016, 132–133, 702–710. [CrossRef]
2. Yeasmin, M.S.; Mondal, M.D.I.H. Synthesis of Highly Substituted Carboxymethyl Cellulose Depending on Cellulose Particle Size. *Int. J. Biol. Macromol.* 2015, 80, 725–731.
3. Behra, J.S.; Mattsson, J.; Cayre, O.J.; Robles, E.S.J.; Tang, H.; Hunter, T.N. Characterization of Sodium Carboxymethyl Cellulose Aqueous Solutions to Support Complex Product Formulation: A Rheology and Light Scattering Study. *ACS Appl. Polym. Mater.* 2019, 1, 344–358.
4. Benchabane, A.; Bekkour, K. Rheological Properties of Carboxymethyl Cellulose (CMC) Solutions. *Colloid Polym. Sci.* 2008, 286, 1173–1180.
5. Benchabane, A.; Bekkour, K. Effects of Anionic Additives on the Rheological Behavior of Aqueous Calcium Montmorillonite Suspensions. *Rheol. Acta* 2006, 45, 425–434.
6. Hiltunen, S.; Xu, C.; Willför, S.; Backfolk, K. Thermally Induced Degradation of NaCMC in Water and Effects of NaHCO₃ on Acid Formation and Charge. *Food Hydrocoll.* 2018, 74, 32–36.
7. Kukrety, A.; Singh, R.K.; Singh, P.; Ray, S.S. Comprehension on the Synthesis of Carboxymethylcellulose (CMC) Utilizing Various Cellulose Rich Waste Biomass Resources. *Waste Biomass Valorization* 2018, 9, 1587–1595.
8. Bekkour, K.; Sun-Waterhouse, D.; Wadhwa, S.S. Rheological Properties and Cloud Point of Aqueous Carboxymethyl Cellulose Dispersions as Modified by High or Low Methoxyl Pectin. *Food Res. Int.* 2014, 66, 247–256.
9. Sharratt, W.N.; O'Connell, R.; Rogers, S.E.; Lopez, C.G.; Cabral, J.T. Conformation and Phase Behavior of Sodium Carboxymethyl Cellulose in the Presence of Mono- and Divalent Salts. *Macromolecules* 2020, 53, 1451–1463
10. Vishwajeet G. Rameth J.D Kailas K.M. Corbopol and sodium carboxymethylcellulose based methylsulfonylmethane gels for treatment of asteroarthritis: In-vitro and In-vivo evaluation.; *Indian Journal of Pharmaceutical Education.*