POLIANION SELLYULOZANING POLIMERIZATSIYALANISH VA O‘RIN ALMASHINISH DARAJASINI ANIQLASH

Shaymanova Ra’no Soatmurod qizi
Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti stajyor-tadqiqotchisi
E-mail: shaymanovarano2@gmail.com
Tel:+998336333933
O‘razov Mustafo Qulto‘rayevich
TDMAU Ilmiy ishlar va innovatsiyalar bo‘yicha prorektor
Normatova Shahnoza Anvar qizi
Termiz shahar 10-umum ta’lim maktabi o‘qituvchisi

Annotatsiya. Ushbu maqolada polianion sellyuloza (PAC) ning polimerlanish va o‘rin almashinish darajalarini aniqlash metodologiyasi keltirilgan. Tadqiqot viskometrik va titrimetrik tahlil usullari asosida olib borildi. Olingan natijalar PAC strukturasining fizik-kimyoviy holati, qovushqoqlik xossalari va ion almashinish ko‘rsatkichlariga bog‘liqligini aniqlash imkonini berdi.

Kalit so‘zlar: polianion sellyuloza, polimerlanish darajasi, o‘rin almashinish, qovushqoqlik, mis tuzi, viskometriya.

Abstract. This article presents a methodology for determining the degree of polymerization and substitution of polyanionic cellulose (PAC). The study was conducted using viscometric and titrimetric analysis methods. The obtained results allowed for the determination of the relationship between the physicochemical state of the PAC structure, its viscosity properties, and ion exchange indicators.

Keywords: polyanionic cellulose, degree of polymerization, degree of substitution, viscosity, copper salt, viscometry.

Аннотация. В данной статье представлена методология определения степени полимеризации и замещения полианионной целлюлозы (ПАЦ). Исследование проводилось на основе вискозиметрического и титриметрического методов анализа. Полученные результаты позволили установить зависимость физико-химического состояния структуры ПАЦ, её вязкостных свойств и показателей ионного обмена от степени полимеризации и замещения.

Ключевые слова: полианионная целлюлоза, степень полимеризации, степень замещения, вязкость, медная соль, вискозиметрия.

Kirish

Polianion sellyuloza (PAC) – sellyuloza asosida olingan suvda eruvchan yuqori molekulyar polimer bo‘lib, u burg‘ulash eritmalari, qog‘oz sanoati, farmatsevtika va boshqa texnologik yo‘nalishlarda keng qo‘llaniladi. Uning polimerlanish darajasi (PD) va o‘rin almashinish darajasi (O‘AD) moddaning

ISSN 3030-3907

reologik va kimyoviy faol xususiyatlarini belgilovchi asosiy parametrlar hisoblanadi. Mazkur tadqiqotning maqsadi – PAC namunalarining polimerizatsiya darajasini aniqlash va o‘rin almashinish koeffitsientini eksperimental yo‘l bilan baholashdir.

Tajriba usullari va metodologiya

1. Polimerlanish darajasini aniqlash

PAC namunalarining polimerlanish darajasi GOST 6-05-386-80 standartiga muvofiq viskometrik usul orqali aniqlandi. Tajriba quyidagicha bajarildi: 0,025–0,05 g PAC namunasi 50 ml konussimon kolbaga joylashtirilib, unga 25 ml 1,5 n o‘yuvchi natriy (NaOH) eritmasi qo‘shildi. Magnit aralashtirgichda to‘liq eriguncha aralashtirildi va eritma 30°C gacha isitildi. Hosil bo‘lgan eritma viskozimetrga quyilib, 20 ± 0,1°C haroratda oqim vaqti o‘lchandi. Natijalar noto‘g‘ri kelgan taqdirda kamida uchta o‘lchov o‘tkazildi.

Hisoblash formulalari:

Nisbiy qovushqoqlik: $\eta_{nisb.} = \tau_1 / \tau_2$

bu erda

τ_1 - eritmaning oqim vaqti, s;

τ_2 - erituvchining oqim vaqti, s.

Tavsifiy qovushqoqlik: $[\eta] = 8(\sqrt{8\eta_{nisb}} - 1) / C$

Bu yerda

C - erimagan qoldiq chiqarib tashlangan polimer konsentratsiyasi, g/l

Polimerlanish darajasi: $SP = [\eta] / K$,

bu yerda $K = 6{,}6 \times 10^{-4}$

2. O‘rin almashinish darajasini aniqlash

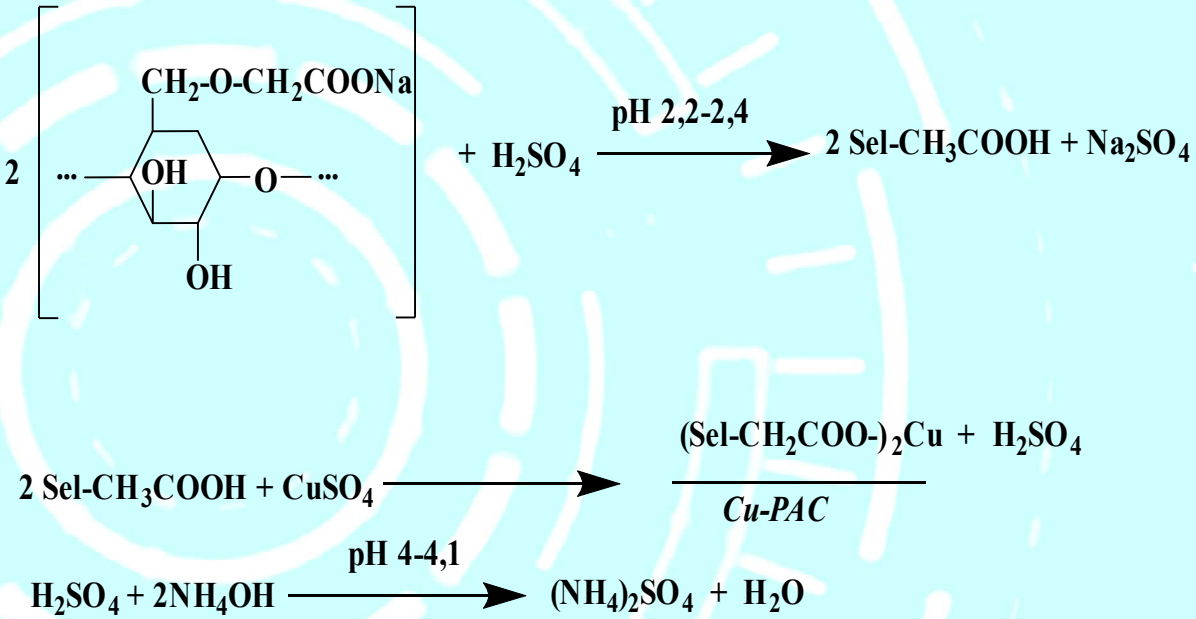
PAC makromolekulasida natriy karboksimetil guruhlarining sonini baholash maqsadida Cu-PAC kompleksi hosil qilish va titrimetrik tahlil usuli qo‘llanildi. Hosil bo‘lgan Cu-PAC cho‘kmasi 105–150°C da doimiy massa hosil bo‘lguncha quritildi. Quritilgan namuna 0,1 n $Na_2S_2O_3$ eritmasi bilan titrlandi. 0,2-0,4 g Na-PAC dan namuna (0,0001 g ga qadar aniqlik bilan) olib, shisha idishga solinadi, 10 ml etil spirtiga solib ivitib qo‘yiladi va 50 ml distillangan suvda eritiladi. Eritishni tezlashtirish uchun aralashtirish paytida eritmani 30 daqiqa davomida 80°C ga qadar qizdirishga ruxsat beriladi (elektr bilan isitiladigan magnit aralashtirgichda).

Olingan eritmaga pH o‘lchagichning elektrodlari kiritiladi (asbobning ko‘rsatkichlari avval bufer eritmasi bo‘yicha tekshiriladi) va shisha tayoqcha bilan yaxshilab aralashtirib, pH = (2,2 -2,4) olish uchun kichik qismlarga sulfat kislota qo‘shiladi.).

Byuretka yoki pipetkadan (aralashtirish paytida) 20 ml 0,1 mis sulfat eritmasidan, so‘ngra pH = (4,0 - 4,1) bo‘lgunga qadar 5% li ammiak eritmasidan qo‘shildi.

ISSN 3030-3907

Reaksiya quyidagi sxema bo‘yicha boradi:



Cu–PAC (mis–polialyuminiy xlorid kompleksi) cho‘kmasining hosil bo‘lish mexanizmini va jarayon sharoitlarini ilmiy jihatdan yoritadi. Jarayonning eng muhim omillaridan biri — eritmaning pH qiymati bo‘lib, u mis (II) ionlarining gidroliz darajasini, cho‘kma tarkibini va tuzilishini bevosita belgilaydi.

Neytral yoki yaqin neytral muhitda $CuSO_4$ qo‘shilganda, Cu^{2+} ionlari suvda qisman gidrolizga uchraydi va $Cu(OH)_2$ yoki asosiy mis tuzlari shaklida cho‘ka boshlaydi. Shu bilan bir vaqtda, polialyuminiy xlorid (PAC) molekulalari bilan kompleks hosil bo‘lish reaksiyalari sodir bo‘ladi. pH oshgani sari gidroliz darajasi kuchayadi, bu esa almashinish darajasining ortishiga va natijada hosil bo‘lgan Cu–PAC kompleksining barqarorligiga ta’sir ko‘rsatadi. Juda yuqori pH qiymatlarida esa ortiqcha $Cu(OH)_2$ hosil bo‘lib, kompleks barqarorligini kamaytirishi mumkin.

Cho‘kmani 50–60 °C da isitish jarayon kinetikasini tezlashtiradi, ionlararo almashinish reaksiyalarini faollashtiradi va kompleks strukturaning shakllanishini to‘liq yakunlaydi. Hosil bo‘lgan cho‘kmani Byuxner voronkasi orqali filtratsiya qilish — qattiq va suyuq fazalarni aniq ajratish imkonini beradi. Filtratsiyada ikki qavatli qog‘oz filtrlardan foydalanish — mexanik zarrachalarning o‘tib ketishini kamaytiradi.

Cho‘kmani 30% suvli etanol bilan bir necha bosqichda yuvish orqali ortiqcha ionlar, ayniqsa SO_4^{2-} qoldiqlari eritmadan to‘liq chiqarib tashlanadi. Bu bosqich Cu–PAC ning sof shaklda olinishi va tahlil aniqligini ta’minlaydi. Bariy xlorid bilan tekshirish ($BaCl_2 + SO_4^{2-} \rightarrow BaSO_4\downarrow$) — bu ionlarning yo‘qligini isbotlash uchun aniq analitik sinov sifatida xizmat qiladi.

Keyingi bosqichda vakuum nasosi bilan yuvishni tezlashtirish — suyuqlikning filtr orqali o‘tish tezligini oshirib, tajriba vaqtini qisqartiradi va cho‘kmani ortiqcha namlikdan tozalaydi. Cho‘kmani 105–150 °C da quritish esa

ISSN 3030-3907

barqaror qattiq faza hosil bo‘lishini va suv hamda organik erituvchilarning to‘liq yo‘qolishini ta’minlaydi. Bu harorat oralig‘i, shuningdek, kompleksdagi gidrat qobig‘ining parchalanishiga imkon beradi, ammo Cu–PAC strukturasini termal parchalanishdan himoya qiladi.

Hosil bo‘lgan filtrat va yuvish suyuqliklari esa tahlil uchun saqlanadi, chunki ular eritmada qolgan mis ionlari yoki boshqa komponentlarning miqdoriy bahosini aniqlashga yordam beradi. Bu ma’lumot asosida reaksiyaning to‘liq o‘tish darajasi va modda almashinish samaradorligi baholanadi.

1) $(sel\text{-}CH_2COO)_2Cu+6NH_4OH \rightarrow [Cu(NH_3)_4](OH)_2+2sel\text{-}CH_2COONH_4+H_2O$

2) $[CU(NH_3)_4](OH)_2 + 4CH_3COOH \rightarrow Cu^{2+}+4CH_3COO^-+4NH_4+2HO^-$

$[CU(NH_3)_4]^{2+} + 4H^+ \rightarrow Cu^{2+} + 4NH_4^+$

4) $Cu^{2+} + 4CH_3COO^- + 4NH_4^+ + 2HO^- + 2K^+ + 2I^+ \rightarrow Cu^\circ + I_2 + 4CH_3COO^- + 4NH_4 + 2HO^- + 2K^+$

$Cu^{2+} + 2I^- \rightarrow Cu^0 + I_2$

5) $I_2 + 2Na_2S_2O_3 \rightarrow Na_2S_4O_6 + 2NaI$

Hisoblash formulasi:

$$X_1 = (V \times 0.006357 / m) \times 100.$$

bu erda

V- titrlash uchun ishlatiladigan 0,1 n $Na_2S_2O_3$ eritmasining hajmi, ml;

т- Cu-PAC mis tuzining massasi, g;

0,006357 - 1 ml 0,1 n $Na_2S_2O_3$ eritmasiga mos keladigan mis miqdori, g.

O‘rin almashinish darajasi: $O‘AD = (162 \times X_1) / (31,8 - (88,8 - X_1 / 100))$ bu yerda 162 - sellyuloza makromolekulasining elementar birligining molekulyar og‘irligi;

88,8 - bir guruh $(-CH_2\text{-}COO)Cu_{1/2}$ kiritilganda ushbu birlikning molekulyar og‘irligi oshishi;

X_1 - Cu-PACdagi misning massa ulushi, %;

31,8 - bitta karboksil guruhi mavjudligida Cu-PAC elementar birligidagi misning gramm - ekvivalenti.

98% faol moddani o‘z ichiga olgan PAC namunasi yoqiladi, qolgan qismi eritiladi va titrlanadi.

Natijalar va tahlil

Aniqlangan polimerlanish darajasi PAC ning molekulyar massasi va qovushqoqligi o‘rtasidagi bog‘liqlikni tasdiqlaydi. Yuqori PD qiymatlari PAC makromolekulasining uzunligini oshiradi va eritmalarning reologik barqarorligini yaxshilaydi. O‘rin almashinish darajasi esa materialning ion almashish qobiliyatini

ISSN 3030-3907

belgilab, natriy guruhlarining kiritilish samaradorligini ko‘rsatadi. Optimal O‘AD 0,65–0,85 diapazonida bo‘lib, bu burg‘ulash eritmalari uchun eng maqbul strukturaviy ko‘rsatkich hisoblanadi. Namuna qora ko‘mirga aylanguncha moddani past olovda ehtiyotkorlik bilan yoqiladi (materialni yonishdan saqlash zarur).

Pechda 650 °C haroratda 45 daqiqa davomida uglerod yonib kyetguncha va kul kulrang-oqish tusga kirgunicha qizdirishda davom ettirildi (tigel qopqoq bilan yopilsa yaxshiroq bo‘ladi).

Tigel sovutildi.

Kulni bir oz miqdorda qaynoq distillangan suvda solib namlandi, shundan so‘ng eritma Erlenmeyer kolbasiga quyildi. Ushbu amaliyot 3 marta takrorlandi, suvning umumiy miqdori taxminan 100 ml ni tashkil qiladi.

Titrlash 0,1 n sulfat kislota eritmasi bilan indikator sifatida 10-15 tomchi 0,1% li metiloranj eritmasidan foydalangan holda amalga oshirildi. Rangi sariqdan to‘q sariq rangga o‘zgarganda eritma qaynash darajasiga yetkazildi. Qaynatish jarayonini takrorlandi va rang o‘zgarishi to‘xtaguncha issiq eritmani titrlashni davom ettirildi.

Tajriba natijalari shuni ko‘rsatdiki:

- PAC ning polimerlanish darajasi viskometrik usul yordamida ishonchli aniqlanishi mumkin.
- O‘rin almashinish darajasi Cu-PAC kompleksining titrimetrik tahlili orqali yuqori aniqlik bilan baholanadi.
- Har ikki parametr PAC ning fizik-kimyoviy faoliyatini belgilovchi asosiy omillardir.

Cu–PAC cho‘kmasi hosil bo‘lish jarayoni murakkab muvozanatli reaksiyalar majmuasidir. Eritma pH qiymati, harorat, yuvish sharoiti va quritish bosqichlari kabi omillar sinergik tarzda ta’sir etadi. To‘g‘ri tanlangan eksperimental sharoitlar sof, barqaror va analitik jihatdan ishonchli Cu–PAC kompleksini olish imkonini beradi. Ushbu metodika burg‘ulash eritmalarining barqarorlik va qovushqoqlik xossalarini modifikatsiyalash uchun tavsiya etiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Inosaridze Y.M. Gidrat hosil qiluvchi burg‘ilash eritmalari murakkab tog‘-geologik sharoitlarda 2011 y. 138 b.
2. Shaimanova R.S., Urazov M.K., Yuldosheva D.N., Shaimanova N.Kh. Development technologies drilling with hydraulic motors in salt blood conditions. Multidisciplinary scientific journal and No. 1. S. Technologies. 5-6.
3. Shaimanova R.S., Urazov M.K., Yuldosheva D.N., Shaymanova N.X. Development technology Burenia c hydraulic motor c conditions Solenoid series Multi-profile scientific and technical journal. No. 1. S. 5-6.
4. Шайманова Р.С., Уразов М.К., Юлдошева Д.Н. Шайманова Н.Х.

ISSN 3030-3907

Разработка технологии бурения с гидромоторами в условиях соленой крови Multidisciplinary Journal of Science and Technology. № 1. С. 5-6.

ISSN 3030-3907