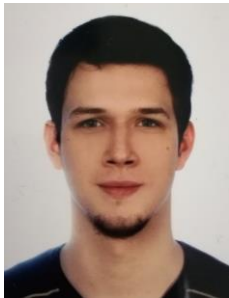


Praca dyplomowa inżynierska

Badanie wpływu pH i siły jonowej na własności reologiczne roztworów wodnych substancji regulujących lepkość



Autor: Jakub Wiśniewski

Nr albumu: 258380

Promotor: dr hab. inż. Antoni Rozeń

Rok akademicki: 2016/2017

Wprowadzenie

Substancje regulujące lepkość są powszechnie stosowane w wielu gałęziach przemysłu jak np. przemysł spożywczy, kosmetyczny lub chemiczny. Mają one na celu uzyskanie odpowiedniej lepkości i konsystencji produktu, wymaganej do jego przeznaczenia. Jednym z najczęściej wykorzystywanych związków jest guma ksantanowa. Niniejsza praca jest poświęcona badaniom wpływu pH oraz siły jonowej, zmienianych za pomocą kwasy solnego, zasady sodowej oraz chlorku potasu na własności reologiczne roztworów wodnych gumy ksantanowej. Badania zostały przeprowadzone na reometrze rotacyjnym Anton Paar MCR 302.

Cel i zakres pracy

Celem pracy jest przeprowadzenie badań reometrycznych roztworów wodnych gumy ksantanowej o stężeniach masowych 0,1, 0,2 oraz 0,3%, oraz różnych stężeniach substancji zmieniających ich pH oraz siłę jonową.

Zakres pracy obejmuje:

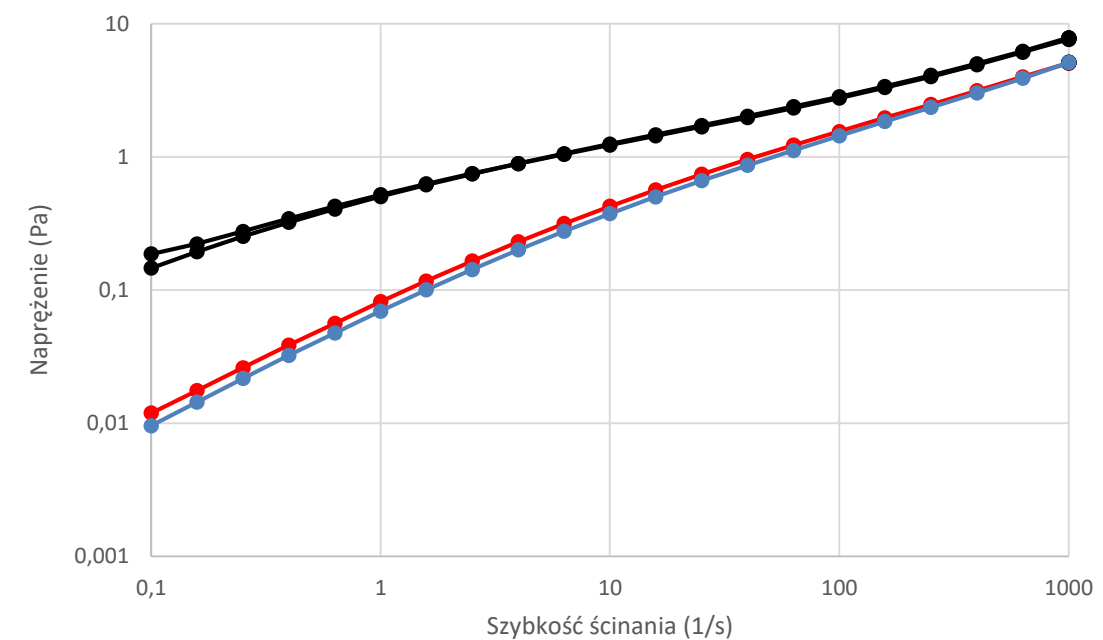
- Wyznaczenie krzywych płynięcia przygotowanych roztworów.
- Wykonanie pomiarów oscylacyjnych modułu zachowawczego i modułu stratności w zależności od amplitudy odkształceń oraz szybkości kątowej.

Wiskozymetria rotacyjna

Reometry rotacyjne są podstawową grupą obecnie stosowanych urządzeń do pomiaru właściwości reologicznych płynów. Ich zalety to prostota obsługi, możliwość pełnej automatyzacji procesu oraz niewielka objętość próbki wymagana do przeprowadzenia pomiaru. Sam pomiar polega na ścinaniu płynu w szczelinie pomiędzy obracającymi się względem siebie elementami pomiarowymi. W niniejszej pracy zastosowano układ stożek-płytkę. Na płaską płytkę nanoszono kilka kropel badanej próbki, a następnie za pomocą oprogramowania komputerowego RheoCompass Software 1.15 dobierano odpowiedni tryb pracy i prowadzono pomiar w temperaturze 25°C

Wykonanie pomiarów

Pomiary zostały przeprowadzone dla roztworów wodnych gumy ksantanowej o stężeniach masowych 0,1, 0,2 oraz 0,3%. Dla każdego ze stężeń przygotowano próbki z dodatkami kwasu solnego, zasady sodowej oraz chlorku potasu o stężeniach 0,01 oraz 0,1 mol/kg. Przeprowadzono również pomiary dla roztworów czystych – bez dodatków. Przykładowy wpływ dodatku kwasu solnego na krzywą płynięcia przedstawia rys.1.



Rys.1. Krzywa płynięcia roztworu 0,2% gumy ksantanowej i $0,1 \frac{mol}{kg}$ HCl. Linia czerwona- dla wzrastającej szybkości ścinania. Linia niebieska – dla malejącej szybkości ścinania. Linia czarna – krzywa płynięcia roztworu 0,2% gumy ksantanowej bez dodatku.

Wnioski

Dodatek nawet niewielkiej ilości mocnej zasady lub mocnego kwasu powodował natychmiastowe, bardzo wyraźne obniżenie krzywej płynięcia, a co za tym idzie spadek lepkości roztworu. Wyraźny wpływ nominalnego pH mógł być także obserwowany dla pomiarów modułów zachowawczego i stratności.

Tak wyraźna zmiana właściwości reologicznych tych roztworów pod wpływem środowiska kwasowego lub zasadowego może być spowodowana tym, że guma ksantanowa może ulegać w tych warunkach reakcji depolimeryzacji, przez co długie łańcuchy cząsteczkowe, odpowiedzialne za jej właściwości lepkością ulegają skróceniu.