

Badanie właściwości mechanicznych hydrożeli na bazie poliakryloamidu

Beril Tekin

Kierownik: **dr hab. Marcin Karbarz, prof. ucz.**

Opiekun: **mgr Patrycja Kościelniak**

Hydrożele są szeroko stosowane w biomedycynie, systemach dostarczania leków oraz inżynierii tkankowej ze względu na wysoką zdolność absorpcji wody, właściwości zbliżone do tkanek miękkich oraz biogodność [1]. Jednak konwencjonalne hydrożele poliakryloamidowe charakteryzują się zwykle niską wytrzymałością mechaniczną, ograniczoną stabilnością pod wpływem odkształceń oraz słabą zdolnością do samonaprawy. Celem niniejszej pracy było opracowanie hybrydowego układu hydrożelowego na bazie poliakryloamidu, łączącego chemiczne i fizyczne sieciowanie z dynamicznymi oddziaływaniami koordynacyjnymi metal–ligand w celu poprawy właściwości mechanicznych oraz funkcjonalnych hydrożeli. Sieć hydrożelowa została zsyntetyzowana metodą polimeryzacji wolnorodnikowej z wykorzystaniem monomeru akryloamidu (AAm) oraz chemicznego środka sieciującego N,N'-metylenobisakrylamidu (BIS). Do układu wprowadzono również monomer na bazie kwasu iminodioctowego w celu utworzenia oddziaływań koordynacyjnych metal–ligand z udziałem jonów Cu^{2+} oraz Fe^{3+} . Oczekuje się, że dynamiczne i odwracalne wiązania koordynacyjne powstające dzięki oddziaływaniom metal–ligand będą efektywnie rozpraszały energię w sieci hydrożelowej, zwiększać wytrzymałość mechaniczną oraz przyczyniać się do potencjalnych właściwości samonaprawczych [2,3]. Właściwości mechaniczne otrzymanych hydrożeli analizowano za pomocą testów rozciągania. Praca znajduje się obecnie na etapie optymalizacji, a wpływ rodzaju jonów metali, ich stężenia, pH oraz gęstości sieciowania na właściwości hydrożeli jest aktualnie oceniany. Oczekuje się, że przedstawione podejście przyczyni się do rozwoju hydrożeli poliakryloamidowych o ulepszonych właściwościach mechanicznych oraz dynamicznych właściwościach funkcjonalnych.

Literatura:

- [1] Antipova, C. G., Krupnin, A. E., Zakirov, A. R., Pobezhimov, V. V., Romanenko, D. A., Stolyarova, D. Y., Chvalun, S. N., & Grigoriev, T. E. *A comprehensive mechanical testing of polyacrylamide hydrogels: The impact of crosslink density*. *Polymers*, 2025, 17(6), 737.
- [2] Wei, Z., Duan, H., Weng, G., & He, J. *Metals in polymers: Hybridization enables new functions*. *Journal of Materials Chemistry C*, 2021, 9(12), 4062–4085.
- [3] Li, M., & Zhang, H. *Metal-ion-coordinated conductive hydrogels for strain sensing from coordination design to wearable applications*. *Gels*, 2024, 10(2), 118.