

## هیدروژل‌های یونی پلی (وینیل الکل) نانولیفی برای لنزهای تماسی هوشمند و حسگر تعاملی انسانی

چکیده

بیوالکترونیک هیدروژل به‌عنوان یکی از نسل‌های بعدی لوازم الکترونیکی پوشیدنی و کاشتنی، زیست‌سازگاری و انعطاف‌پذیری عالی را برای پیوند بدن انسان و وسایل الکترونیکی تضمین می‌نماید. با اینحال، ویژگی‌های فراریت، ماتی و شکنندگی هیدروژل‌ها به‌دلیل شبکه سه بعدی محدود و ریزمقیاس به‌طور جدی کاربرد عملی آنها را محدود می‌نماید. در پژوهش، نوعی از اورگانوهیدروژل‌های پلی(وینیل الکل) نانولیفی هوشمند و قوی گزارش شده است که از طریق اتصال متقابل فیزیکی یک مرحله‌ای ساخته شده‌اند. این شبکه نانولیفی که توسط نانوکریستال‌های PVA<sup>1</sup> متعدد به هم متصل شده است، تشکیل هیدروژل‌های ارگانو با شفافیت بالا (0.90)، مقاومت در برابر خشک شدن، سختی بالا (3/2 MJ/m<sup>3</sup>) و استحکام کششی (1/4 MPa) را امکان‌پذیر می‌سازد. برای کاربرد سنسور کرنش، ارگانوهیدروژل یونی PVA پس از خیساندن در محلول NaCl حساسیت خطی عالی (GF = 1.56)،  $R^2 > 0.998$  را به‌دلیل شبکه نانولیفی PVA همگن نشان می‌دهد. در این بررسی کاربردهای بالقوه ارگانوهیدروژل بر اساس PVA نانولیفی در لنزهای تماسی هوشمند و تشخیص احساسات نشان داده می‌شود. چنین استراتژی راهی موثر برای ساخت اورگانوهیدروژل‌های قوی، سخت، زیست‌سازگار و یونی رسانا فراهم می‌نماید و سبب کاربردهای حسگر چند منظوره در بیوالکترونیک‌های انعطاف‌پذیر نسل بعدی را روشن می‌گردد.

**کلمات کلیدی:** هیدروژل پلی (وینیل الکل)، ارگانوژل رسانای یونی، بیوالکترونیک، هیدروژل چقرمه، سنسور کرنش یونی.

### نتیجه‌گیری

به‌طور خلاصه، نوعی هیدروژل ارگانوژل یونی PVA با عملکرد مکانیکی برتر، شفافیت بالا، حساسیت بسیار خطی و زیست‌سازگاری برای لنزهای تماسی هوشمند و حسگر تعاملی انسانی از طریق پیوند متقابل فیزیکی کامل یک مرحله‌ای با استفاده از گلیسرول به‌عنوان کمک حلال توسعه داده شده‌است. معرفی گلیسرول نه تنها هیدروژل ارگانوژل PVA را دارای خاصیت ضدخشکی بالایی می‌کند، بلکه منجر به ایجاد شبکه نانولیفی با نقاط اتصال عرضی کوچک فراوان در مقایسه با هیدروژل‌های PVA می‌شود. در نسبت گلیسرول/آب 1:1، ارگانو هیدروژل PVA به‌دلیل درهم تنیدگی عظیم زنجیره‌های مولکولی PVA و افزایش اتصال متقابل فیزیکی، خاصیت مکانیکی

<sup>1</sup> poly(vinyl alcohol)

عالی از خود نشان می‌دهد. علاوه بر این، ارگانوهیدروژل یونی PVA پس از خیساندن در محلول نمک رسانای یونی است، که حساسیت کرنش بسیار خطی را تحت کشش و پتانسیل بالا برای کاربردهای حسگر پوست یونی ایجاد می‌نماید، مانند لنزهای ارگانوهیدروژل هوشمند، تشخیص احساسات و تشخیص خمش مفصل انسان را ممکن می‌سازد. بنابراین، ارگانوهیدروژل یونی امیدوارکننده، که برای سایر سیستم‌ها نیز قابل استفاده است، فرصت‌هایی را برای نسل بعدی الکترونیک فراهم نموده و پتانسیل زیادی در سنجش تعاملی انسان و هوش مصنوعی نشان می‌دهد.

## Reference

Zha XJ, Zhang ST, Pu JH, Zhao X, Ke K, Bao RY, Bai L, Liu ZY, Yang MB, Yang W. Nanofibrillar poly (vinyl alcohol) ionic organohydrogels for smart contact lens and human-interactive sensing. ACS applied materials & interfaces. 2020 Apr 24;12(20):23514-22.

DOI: [10.1021/acsami.0c06263?ref=pdf](https://doi.org/10.1021/acsami.0c06263?ref=pdf)