POLYM PART
مرجع پلیمر در بازار ایران

حسگر الکتروشیمیایی هوشمند مبتنی‌بر قالب پلیمری آبدوست هسته-پوسته به صورت مولکولی جهت تعیین L-تریپتوفان

چکیده

این پژوهش به یک رویکرد سل-ژل[1] کارآمد، سازگار با محیط‌زیست و آسان برای سنتز پلی‌سیلیکات قالب مولکولی آبدوست هسته-پوسته L–تریپتوفان[2] (Trp) روی نانوذرات طلای پوشیده شده با پلی‌وینیل‌پیرولیدون[3] (AuNPs@PVP@SiO2MIP) می‌پردازد. آنالیزهای مختلف هویت شناسی از جمله طیف‌سنجی جذبی ماوراءبنفش-مرئی[4] (UV-vis)، طیف‌سنجی مادون‌قرمز تبدیل فوریه[5] (FTIR)، میکروسکوپ الکترونی روبشی نشر میدانی[6] (FE-SEM)، میکروسکوپ الکترونی عبوری[7] (TEM)، تجزیه و تحلیل پراکنش انرژی پرتو ایکس[8] (EDX))، پراکندگی دینامیک نور[9] (DLS)، اندازه‌گیری زاویه تماس آب[10] (WCA) و ولتامتری چرخه‌ای[11] (CV) برای شفاف‌سازی ساختار نانوکامپوزیت استفاده گردید. از نانوساختار AuNPs@PVP@SiO2MIP جهت ساخت یک حسگر الکتروشیمیایی هوشمند برای Trp با یک بستر الکترود گرافیت[12] (Gr) استفاده شد. عملکرد سنسور پیشنهادی بهینه شده و مورد ارزیابی قرار گرفت. نمودار کالیبراسیون Trp که با استفاده از ولتامتری رفت و برگشتی خطی[13] (LSV) به دست آمد، در دو محدوده غلظت 1 میکرومولار تا 50 میکرومولار و 50 میکرومولار تا 350 میکرومولار خطی بود. علاوه‌بر این، حد تشخیص[14] (LOD) و حد کمیت[15] (LOQ) بر اساس معیارهای sb/m 3 و sb/m 10 به‌ترتیب 0/3 میکرومولار و 1

---

[1] Sol –gel
[2] L-tryptophan (TRP)
[3] Polyvinylpyrrolidone coated gold nanoparticles
[4] Ultraviolet –visible absorption spectroscopy (UV–vis)
[5] Fourier transform infrared transmission spectroscopy (FTIR)
[6] Field emission scanning electron microscopy (FE-SEM)
[7] Transmission electron microscopy (TEM)
[8] Energy dispersive X-ray analysis (EDX)
[9] Dynamic light scattering (DLS)
[10] Water contact angle measurement (WCA)
[11] Cyclic voltammetry (CV)
[12] Graphite (Gr)
[13] Linear sweep voltammetry (LSV)
[14] Limit of detection (LOD)
[15] Limit of quantification (LOQ)

POLYM PART
مرجع پلیمر در بازار ایران

میکرومولار بود. کاربرد سنسور برای تعیین Trp در یک نمونه واقعی از طریق تجزیه و تحلیل نمونه‌های زیست‌پزشکی[16] بدون خط و لبه بررسی گردید.

کلمات کلیدی: پلیمر قالب مولکولی[17]، نانوساختار هسته-پوسته آب‌دوست[18]، رویکرد سل-ژل[19]، سنسورهای الکتروشیمیایی کوچک[20]، L–تریپتوفان.

نتیجه‌گیری

به‌طور خلاصه، مطالعه حاضر با موفقیت یک رویکرد سازگار با محیط‌زیست، آسان، کارآمد و کم‌هزینه را برای سنتز نانوساختار هسته-پوسته پلیمری آب‌دوست AuNPs@PVP@SiO2MIP از طریق روش سل-ژل توسعه داده است. نانوساختار هسته-پوسته که ساختار کروی همگنی را نشان می‌داد، روی یک الکترود Gr قرار داده شد تا منجر به ساخت یک حسگر الکتروشیمیایی انتخابی هوشمند برای تشخیص و تعیین Trp گردد. برای حذف قالب، از فرآیند اکسیداسیون الکتروشیمیایی استفاده گردید که به دلیل مزیت‌هایی از قبیل سادگی عملیاتی، دوره کوتاه مدت و همچنین عدم وجود حلال‌های آلی و دماهای بالا مورد توجه قرار گرفت. حسگر AuNPs@PVP@SiO2MIP/Gr دارای LOD کم، تکرارپذیری خوب، تکثیرپذیری رضایت‌بخش و همچنین انتخاب‌پذیری عالی می‌باشد. همچنین، برای نشان دادن کاربرد تحلیلی واقعی حسگر ساخته شده، یک مخلوط اسید آمینه زیست‌پزشکی برای محتوای Trp آن به‌عنوان نمونه واقعی آنالیز گردید.

Reference

Rezaei F, Ashraf N, Zohuri G. A smart electrochemical sensor based upon hydrophilic core–shell molecularly imprinted polymer for determination of L-tryptophan. Microchemical Journal. 2023 Feb 12;185.

Microchemical Journal 185 (2023) 108260

https://doi.org/10.1016/j.microc.2022.108260

[16] Biomedical
[17] Molecularly imprinted polymer
[18] Hydrophilic core–shell nanostructure
[19] Sol–gel approach
[20] Smart electrochemical sensor