

الخلاصة

على مدى العقود القليلة الماضية ، أظهر الباحثون اهتماما هائلا بتقنية جديدة ، تسمى رنين البلازمون السطحي (SPR) والتي تستخدم تفاعل المادة الضوئية المتضمن في واجهة عازلة للمعادن. يتم استخدام هذه التقنية لقياس سريع ودقيق لمختلف المعلمات الفيزيائية والكيميائية والكيميائية الحيوية. تهتم الأطروحة بالبحث التجريبي لمستشعرات الألياف البصرية على شكل D ومستشعر الألياف SPR على شكل D بناء على تعديل الشدة مع معلمات مختلفة لزيادة حساسية اكتشاف معامل الانكسار .

أحد أكثر المستشعرات الواعدة المستخدمة لمراقبة وقياس معامل الانكسار هو مستشعر الألياف الضوئية. تم تلميع ألياف السيليكا الضوئية متعددة الأوضاع ذات معامل الانكسار على جانب واحد لإنشاء مستشعرات بصرية على شكل D ، ومستشعر الألياف SPR على شكل D مصنوع من خلال طلاء فيلم نانو من الذهب (Au) على سطح الألياف المصقول. تم اختبار أطوال أجهزة الاستشعار المختلفة وأعماق التلميع والطلاء الذهبي الرقيق (٥٠ نانومتر) لمعرفة كيفية تأثيرها على النتائج.

تؤكد النتائج التجريبية أنه من المتوقع أن يكون هذا المستشعر مفيدا في المواد ذات معامل الانكسار المنخفض وكميات صغيرة من تلك المواد. من أجل تحديد أقل كمية من كلوريد الصوديوم (NaCl) في سائل ذو معامل انكسار منخفض ، تم استخدام مستشعر الألياف الأكثر كفاءة على شكل D ، ووجد أن أقل تركيز يمكن اكتشافه كان ٠.٠١٢٪ مع حساسية عالية تبلغ (٣٢٧.٣٢ a.u./ RIU). في دراسة أخرى ، كان الهدف هو تعزيز الكفاءة عن طريق وضع طبقة من الذهب بسمك ٥٠ نانومتر في منطقة استشعار الألياف على شكل D. يمكن طلاء منطقة الاستشعار بجسيمات الذهب النانوية لضبط حساسية المستشعر. أثناء تجربة محلول الجلوكوز ، كشف مستشعر الألياف البصرية المصقول الجانبي عن حساسية كشف بارعة تبلغ ٠.٢٠١٥ وحدة دولية. RIU / من أجل تحسين الحساسية ، تعرض جهاز استشعار حديث لعملية طلاء باستخدام طبقة رقيقة من الذهب (Au) بسمك ٥٠ نانومتر. خضع المستشعر لاحقا لسلسلة من الاختبارات باستخدام نفس محاليل الجلوكوز كما في التجارب السابقة. ولوحظ تحسن ملحوظ في الحساسية عند استخدام الذهب كمادة مستشعرة، مع حساسية قصوى مكافئة تبلغ ٣.١٠١ وحدة مكافئة/وحدة حرارية بريطانية. يوفر مستشعر الألياف SPR على شكل D زيادة

بنسبة ١٥٪ في الحساسية مقارنة بمستشعر الألياف على شكل D ، وفقا لنتائج اختبار المستشعرات المنتجة.

من المتوقع أن يكون مستشعر الألياف ، على شكل الحرف D ، مفيدا للمواد ذات التركيز المنخفض جدا ومعامل الانكسار المنخفض. المستشعر المقترح صغير ومثالي لاستشعار الإحساس بالأشعة المحجوزة. المستشعر سهل الاستخدام ويتطلب فقط كمية صغيرة من السائل الذي يتم فحصه. ومع ذلك ، أظهرت نتائج هذه الدراسة أنه عند مقارنتها بالتقنيات الحالية ، فإن نظام استشعار الألياف الضوئية القائم على ألياف SPR على شكل D سيؤدي إلى مستشعر منخفض التكلفة مع حساسية أعلى للتغيرات في معامل انكسار المواد.