

# عنوان: سنسور حیات بخش چاه های حفاری

دیر راهنا: نسبه سادات میر باقر  
پژوهشگران نیکا صوری- مائده عباس زاده

## چکیده

بیوسنسور ها از ادغام زیست شناسی مولکولی و فناوری اطلاعات نشأت گرفته اند که جهت شناسایی عوامل بیماری زا و آلاینده های بالقوه به کار می روند. در واقع نانوذرات از شایع ترین روش های مبتنی بر فناوری نانو برای توسعه بیوسنسور ها با توجه به سادگی و انعطاف پذیری و مساحت سطح بالا هستند. سولفید هیدروژن یک آلاینده بی رنگ و با بوی متعفن که دارای خاصیت خوردگی و فاسدکنندگی است. این گاز یکی از آلاینده های مهم در کارخانجات تولید مواد غذایی، کودسازی ها و تصفیه خانه های فاضلاب می باشد. برای تولید زیستی نانو ذره نقره از باکتری استرپتومیسس جدایه M67 به دلیل مقاوم بودن در برابر خاصیت ضد میکروبی نقره استفاده شد. پس از کشت باکتری در محیط کشت نوترینت آگار و اضافه کردن نیترات نقره کلونی باکتری ایجاد شد. سپس رشد و تکثیر سلول ها صورت گرفت و مجددا نیترات نقره به محیط اضافه شد، مشاهده تغییر رنگ زرد به قهوه ای موید تولید نانو ذره نقره توسط باکتری بود. میکروکپسلاسیون باکتری با استفاده از صمغ ژلان و آلژینات انجام گرفت و در انتها محلول ایجاد شده را به روش غوطه ور سازی روی قطعات شیشه ای لایه نشانی شد. سر انجام به منظور صحت سنجی محصول نهایی میزان گرانی و تخلخل بیوکامپوزیت معلق در سنسور تعیین شده و در معرض گاز سولفید هیدروژن قرار گرفت و تغییرات رنگ حسگر با زمان مشاهده ثبت شد. با توجه به نتایج ثبت شده، نمونه شاهد در همه غلظت ها بدون تغییر باقی ماند. در نمونه تست با افزایش غلظت گاز ورودی تغییر رنگ سریعتر انجام گرفت. همچنین در غلظت کمتر از 0.01 ppm تغییر رنگ حاصل نشد. بنابراین بیوسنسور طراحی شده در غلظت های بالاتر از 0.01 ppm گاز هیدروژن سولفید می تواند برای تشخیص مورد استفاده قرار گیرد.

## مقدمه

سولفید هیدروژن (H<sub>2</sub>S) یک ترکیب طبیعی است که در بسیاری از سیستم های فیزیکی و بیولوژیکی وجود دارد. گاز هیدروژن سولفید گازی بسیار سمی، بی رنگ، قابل اشتعال، با بوی آزار دهنده و سنگین تر از هوا می باشد. (میرحجری، ۱۳۹۹) در سال های اخیر نانو ذرات فلزی به دلیل اندازه بسیار کوچک و سطح ویژه زیاد و رسانایی الکتریکی و خواص منحصر به فرد نوری این قابلیت را دارند که انقلابی در صنعت حسگر ها ایجاد کنند. برای شناسایی گاز سولفید هیدروژن روش های متعددی وجود دارد که یکی از آنها نانوحسگر های نوری اند. این حسگر ها ضمن داشتن ساختار ساده از نظر اقتصادی هزینه کمی دارند و قابل حمل هستند. در سال های گذشته مطالعات زیادی روی عامل رنگی مناسب برای شناسایی گاز سولفید هیدروژن انجام شده است از میان نانو ذرات فلزی، نقره در سامانه های نانو حسگر بسیار مورد توجه قرار گرفته است. در این تحقیق از تکنولوژی جدید مانند بیوتکنولوژی و نانوتکنولوژی استفاده شده است که علاوه بر دقت و حساسیت بالا امکان شناسایی انتخاب پذیر برای ماده خاص (سولفید هیدروژن) را ایجاد می کند. بر این اساس نسبت به ساخت یک نانو بیوسنسور با استفاده از نانو ذرات نقره برای شناسایی گاز سولفید هیدروژن اقدام شده است. (فرحبخش و همکاران ۱۳۹۴)

## نتایج

## روش اجرا

با توجه به نتایج ثبت شده، نمونه شاهد در همه غلظت ها بدون تغییر باقی ماند. در نمونه تست با افزایش غلظت گاز ورودی تغییر رنگ سریعتر انجام گرفت. همچنین در غلظت کمتر از 0.01 ppm تغییر رنگ حاصل نشد. بنابراین بیوسنسور طراحی شده در غلظت های بالاتر از 0.01 ppm گاز هیدروژن سولفید می تواند جهت سنجش کیفی گاز H<sub>2</sub>S مورد استفاده قرار گیرد.



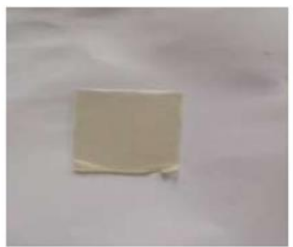
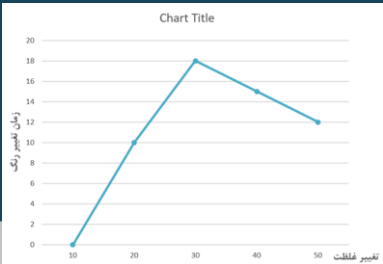
سولفید هیدروژن

کلید واژه

نانو ذرات

حفاری چاه - استرپتومیسس

برای تولید زیستی نانو ذره نقره از باکتری استرپتومیسس جدایه M67 به دلیل مقاوم بودن در برابر خاصیت ضد میکروبی نقره استفاده شد. پس از کشت باکتری در محیط کشت نوترینت آگار و اضافه کردن نیترات نقره کلونی باکتری ایجاد شد. سپس رشد و تکثیر سلول ها صورت گرفت و مجددا نیترات نقره به محیط اضافه شد، مشاهده تغییر رنگ زرد به قهوه ای موید تولید نانو ذره نقره توسط باکتری بود. میکروکپسلاسیون باکتری با استفاده از صمغ ژلان و آلژینات انجام گرفت و در انتها محلول ایجاد شده را به روش غوطه ور سازی روی قطعات شیشه ای لایه نشانی شد. سر انجام به منظور صحت سنجی محصول نهایی میزان گرانی و تخلخل بیوکامپوزیت معلق در سنسور تعیین شده و در معرض گاز سولفید هیدروژن قرار گرفت و تغییرات رنگ حسگر با زمان مشاهده ثبت شد.



تولید نانوذره در این پژوهش به روش سبز و دوست دار محیط زیست و همچنین ساده تر و ارزان تر می باشد و این مزیت و برتری پژوهش فعلی در مقایسه با پژوهش مشابه است. نانوکامپوزیت ساخته شده در این پژوهش صمغ ژلان و آلژینات بود که ارزان تر و قابل دسترس تر می باشد و پژوهش حاضر سنسوری با حساسیت بیشتر از 0.01 ppm گاز سولفید هیدروژن را شناسایی کند. لذا کارایی این نانو بیوسنسور در دما و رطوبت ثابت بالاتر می باشد.

## بحث و نتیجه گیری

منابع ۱- کاشی، برومند. سنتز میکروبی نانوذرات نقره و اثرات ضد میکروبی آنها. ۱۳۹۸

۲- شادفر، تهرانی، هوشیار. اندازه گیری نیترات در محیط های آبی به وسیله نانو حسگر الکتروشیمیایی ساخته شده بر پایه کامپوزیت گرافن اکساید / نانوسولوز- نانو ذرات نقره. ۱۳۹۴

۳- دهقانی، مجدی نسب. بیوسنسور های رنگ سنجی بر پایه نانو ذرات نقره. ۱۳۹۵

4-Ghazizadeh, Hassanajili, Hojjati. Preparation of Gas Sensor Based on Polymer Nanocomposite for Qualitative Detection for Hydrogen Sulfide. 2016.