



سنتز و شناسایی نانوذرات هیبریدی سیلیکا/ پلیمر آب دوست و بررسی تاثیر حضور آنها بر عملکرد سیال حفاری پایه آبی

حسین بی آزار^۱، مهدی عبداللهی^{۱*}، علیرضا نصیری^۲

۱- دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده مهندسی شیمی، گروه مهندسی فرایندهای پلیمریزاسیون، abdollahim@modares.ac.ir

۲- پژوهشگاه صنعت نفت، پژوهشکده اکتشاف و تولید، گروه سیال و سیمان حفاری

چکیده: سنتز نانوذرات هیبریدی سیلیکا/ پلیمر (PSNs) با استفاده از روش "پیوندزنی از سطح" ذرات انجام شد و از نانوذرات سنتز شده در فرمولاسیون سیال حفاری پایه آبی استفاده شد. برای شروع واکنش پلیمریزاسیون، از آغازگر دوجزئی ردوکس سریم (IV) آمونیوم نیترات (CAN) و نانوذرات سیلیکا اصلاح شده با گروه عاملی آمینی به عنوان عامل کاهنده واکنش ردوکس، در محیط اسیدی استفاده شد. واکنش آمین دار شدن نانوذرات سیلیکا پیش از انجام واکنش پلیمریزاسیون و با استفاده از واکنش میان ۳- آمینوپروپیل تری اتوکسی سیلان (APTES) با گروه های هیدروکسیل روی سطح نانوذرات انجام شد. به این ترتیب با آغاز واکنش از رادیکال های تشکیل شده روی سطح ذرات با روش ردوکس و پیشرفت واکنش، زنجیرهای پلی (اکریل آمید) و پلی (اکریل آمید/ استایرن) متصل شده به سطح نانوذرات سنتز شدند. شناسایی نانوذرات هیبریدی سنتز شده به کمک آزمون های FTIR، TGA و SEM انجام شد. نتایج این آزمون ها نشان دادند که واکنش پلیمریزاسیون با موفقیت از سطح نانوذرات انجام شده و لایه پلیمری روی سطح آنها تشکیل شده است. از نانوذرات هیبریدی سنتز شده در ساخت دو نوع سیال حفاری پایه آب شیر و آب دریا (به منظور تشخیص اثر نمک روی خواص)، و در دو حالت قبل و بعد از چرخش حرارتی (به منظور مقایسه مقاومت حرارتی سیال ها) استفاده شد. نتایج نشان دادند که با حضور نانوذرات هیبریدی در فرمولاسیون سیال حفاری، خواص گرانیوی سیال افزایش قابل ملاحظه ای داشته است. این در حالی است که مقاومت سیال به شرایط نمکی و حرارت نیز افزایش داشته اند. این بهبود در خواص سیال زمانی که از نانوذرات هیبریدی حاوی زنجیرهای کوپلیمر استفاده شد، چشمگیرتر بود. این مورد به شبکه فیزیکی تجمعات آب گریز میان گروه های استایرنی زنجیرهای کوپلیمر نسبت داده شد.

واژه های کلیدی: نانوذرات هیبریدی سیلیکا/ پلیمر، پلی (اکریل آمید)، پیوندزنی از سطح ذرات، پلیمریزاسیون ردوکس، سیال حفاری پایه آبی

مقدمه

سیال حفاری برای فرایند حفاری چاه های نفت و گاز به مثابه خون برای بدن انسان تلقی می شود. این سیال به شکل یک پراکنش کلوئیدی است که از سه فاز سیال ماتریس، جامد و فاز شیمیایی تشکیل می گردد. سیالات حفاری پایه آبی که به دلیل مقبولیت زیست محیطی در صنعت رواج بیشتری دارند مخلوطی از آب، بنتونیت، غلظت دهنده، کاهنده اصطکاک و روان کننده هستند و با نام گل حفاری رواج دارند. مهم ترین وظایف گل حفاری خارج کردن کندهای حفاری شده، تشکیل لایه ای در دیواره چاه برای مسدود کردن حفره ها و همچنین پایداری چاه، خنک کردن و روان کننده مته حفاری و کاهنده