



استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

- ۱- مکعبی به ضلع ۱ میکرومتر را در نظر بگیرید. اگر این مکعب با همین جرمی که دارد توسط دستگاهی به مکعب های ۱ نانومتری تبدیل گردد، مقدار افزایش سطح در اثر ریز شدن را به دست آورید. ۱.۴ نمره
- ۲- یک ذره کروی قطری برابر ۱۰۰ نانومتر (nm) دارد. حجم ( $cm^3$ ) و مساحت سطح ( $cm^2$ ) این ذره را محاسبه کنید. ۱.۴ نمره
- ۳- نسبت حجم به مساحت سطح را برای ذره کروی به قطر 10 nm با ذره کروی به قطر 100 nm را محاسبه و مقایسه نمایید. ۱.۴ نمره
- ۴- منحنی توزیع تجمعی را تعریف کرده و کاربرد آنرا برای نانو ذرات توضیح دهید. ۱.۴ نمره
- ۵- به طور کلی چند روش متداول برای تولید ذرات در ابعاد نانو (از درجه ۱ تا ۱۰۰ نانومتر)، از مواد مختلف وجود دارد؟ این روش ها نامبرده و مختصراً در یک یا دو خط توضیح دهید. ۱.۴ نمره
- ۶- خوراک ورودی به آسیابی دارای متوسط اندازه ذره  $5/2 \mu m$  میباشد. محصول نهایی دارای قطر 450 nm است. توان مورد نیاز برای فرآیند 2600 lb/day معادل hp 3/1 میباشد. در صورتی که نرخ خوراک ورودی به lb/day 3200 افزایش پیدا کرده و قطر محصول نهایی 660 nm باشد، مقدار توان مورد نیاز را پیدا کنید. از قانون ریتینگر استفاده نمایید. ۱.۴ نمره
- ۷- کاربرد های نانو ذرات پودر آلومینیوم را شرح دهید. ۱.۴ نمره
- ۸- نانو ذرات اکسید آهن چه کاربرد هایی دارند؟ ۱.۴ نمره
- ۹- نانو لوله های کربنی چه موادی هستند و کاربرد آنها چیست؟ ۱.۴ نمره
- ۱۰- مهمترین چالش در تولید ذرات چه می باشد؟ مختصراً شرح دهید. ۱.۴ نمره