

## سنتز نانو ذرات اکسید منیزیم به روش سل - ژل

### ۱- هدف

ساخت نانو ذرات اکسید منیزیم با سل-ژل

### ۲- تئوری آزمایش

هر ماده ای از سه بعد طول، عرض، ارتفاع تشکیل شده است. اگر حداقل یکی از این ابعاد در مقیاس نانو باشد (بین یک تا صد نانومتر) به این ماده، یک ماده نانو ساختار گفته می شود. همچنین به بعدی که در مقیاس نانو نباشد اصطلاحاً بعد آزاد گفته می شود، زیرا هر مقداری می تواند داشته باشد. با توجه به اینکه اهمیت نانو تکنولوژی ایجاد عملکرد بهتر و خواص مطلوب در ماده است و ممکن است این مزایا در ابعاد بزرگ تر ماده نیز ظاهر شود. بنابراین در مقالات متعدد به وفور دیده می شود که حتی با وجود ابعاد چند صد نانومتری در یک ماده، باز هم آن را یک نانو ساختار می نامند. در واقع تعریف ناحیه ۱ تا ۱۰۰ نانومتر برای داشتن یک تعریف و استاندارد است. بنابراین بر اساس این تعاریف نانو ساختارها بر اساس تعداد ابعاد آزادشان در چهار دسته؛ (۱) نانو ساختارهای صفر بعدی (۲) نانو ساختارهای یک بعدی (۳) نانو ساختارهای دو بعدی (۴) نانو ساختارهای سه بعدی طبقه بندی می شوند، که در این میان، نانو مواد صفر بعدی یکی از معروف ترین نانو ساختارها در هر سه بعد دارای طولی کمتر از ۱۰۰ نانومتر هستند، که اصطلاحاً نانو ذره نامیده می شوند. یکی از متداول ترین روش های روش های ساخت نانو ذرات روش سل-ژل می باشد.

روش سل-ژل یکی از انواع روش های پایین به بالا است که برای تولید ذرات سرامیکی و اکسید های فلزی همگن با خلوص بالا به کار می رود. در واقع سل-ژل، عبارت است از سوسپانسیون ذرات معلق جامد در مایع که شکل خود را حفظ می کند..

### ۳- روش کار آزمایش

#### ۳-۱- تجهیزات مورد نیاز

تجهیزات و مواد مورد نیاز برای انجام این آزمایش عبارتند از :

- هیتر استیرر
- آون
- کوره
- بشر
- همزن مغناطیسی
- نیترات منیزیم ۶ آبه
- اگزالیک اسید ۲ آبه
- ایزوپروپانول الکل
- آب مقطر
- اتانول

### ۳-۲- روش انجام آزمایش

- در ظرف بشر شماره ۱ مقدار ۰,۲۵۶ گرم نمک منیزیم نیترات ۶ آبه (۱ میلی مول) در ۵ میلی لیتر اتانول با استفاده از همزن مغناطیسی حل شود.
- در ظرف بشر شماره ۱ مقدار ۰,۱۲۶ گرم اگزالیك اسید ۲ آبه (۱ میلی مول) در ۵ میلی لیتر اتانول با استفاده از همزن مغناطیسی حل شود.
- محلول حاوی اگزالیك اسید (ظرف شماره ۲) به محلول موجود در ظرف شماره ۱ افزوده شود.
- مخلوط حاصل به مدت ۱۰ ساعت در دمای اتاق قرارداداده شود.
- مخلوط به مدت ۲۴ ساعت در آون و در دمای ۱۰۰ درجه سانتیگراد قرار گیرد.
- پودر سفید رنگ ایجاد شده در دمای ۶۰۰ درجه سانتیگراد به مدت ۲ ساعت کلسینه شود.
- نانوذرات اکسید منیزیم حاصل در یک ظرف مناسب ریخته شود.

### ۴- پرسش

- نقش اگزالیك اسید در ساخت نانو ذرات اکسید منیزیم را چیست؟
- در صورتیکه سرعت افزودن محلول حاوی اگزالیك اسید به محلول نمک منیزیم تغییر کند، چه تاثیری بر سنتز نانو ذرات دارد؟
- اگر تغییری در زمان واکنش ایجاد شود چه تاثیری بر اندازه نانوذرات خواهد داشت؟ علت را توضیح دهید.

- علت کلسینه کردن رسوب در انتهای فرآیند سنتز چیست؟ آیا دمای کلسینه در شکل و اندازه نانو ذرات به دست آمده تاثیری دارد؟ توضیح دهید.