بسم الله الرحمن الرحيم

دانشگاه صنعتی
اصفهان
دانشکده فیزیک

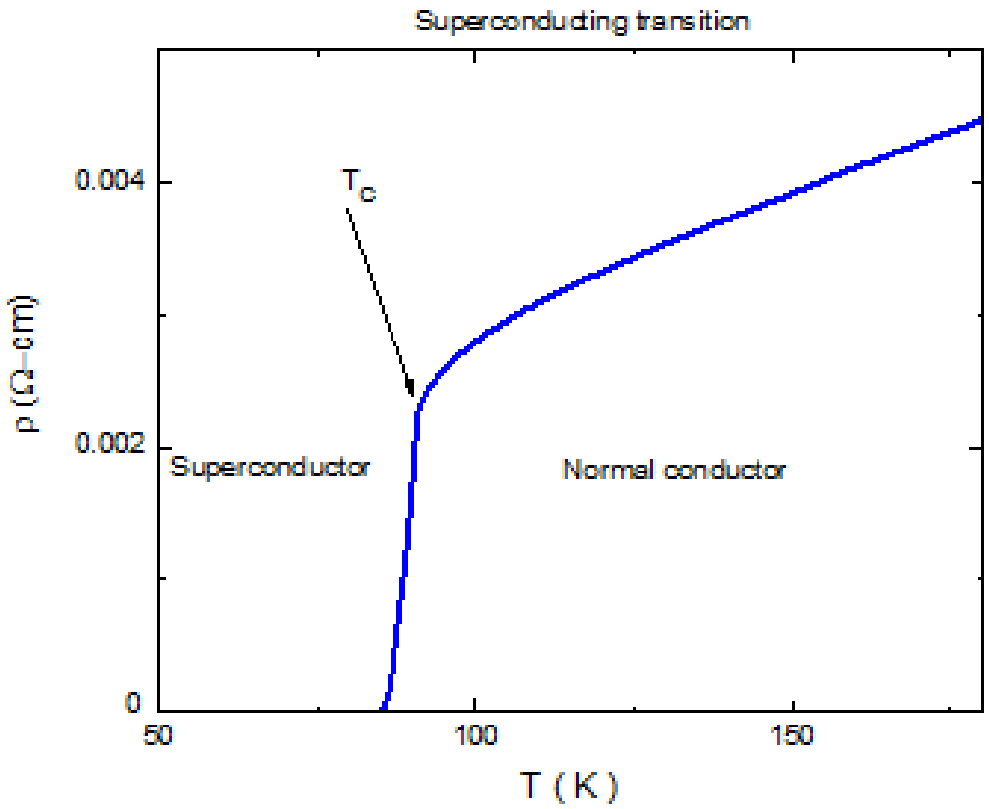
موضوع: ساخت ابر رسانا

استاد راهنما: دکتر شاکری پور

ناظران پروژه: سرکار خانم جولایی-جناب آقای باغبان زاده

اعضای گروه: فاطمه مروج نژاد-مریم جهانگیری

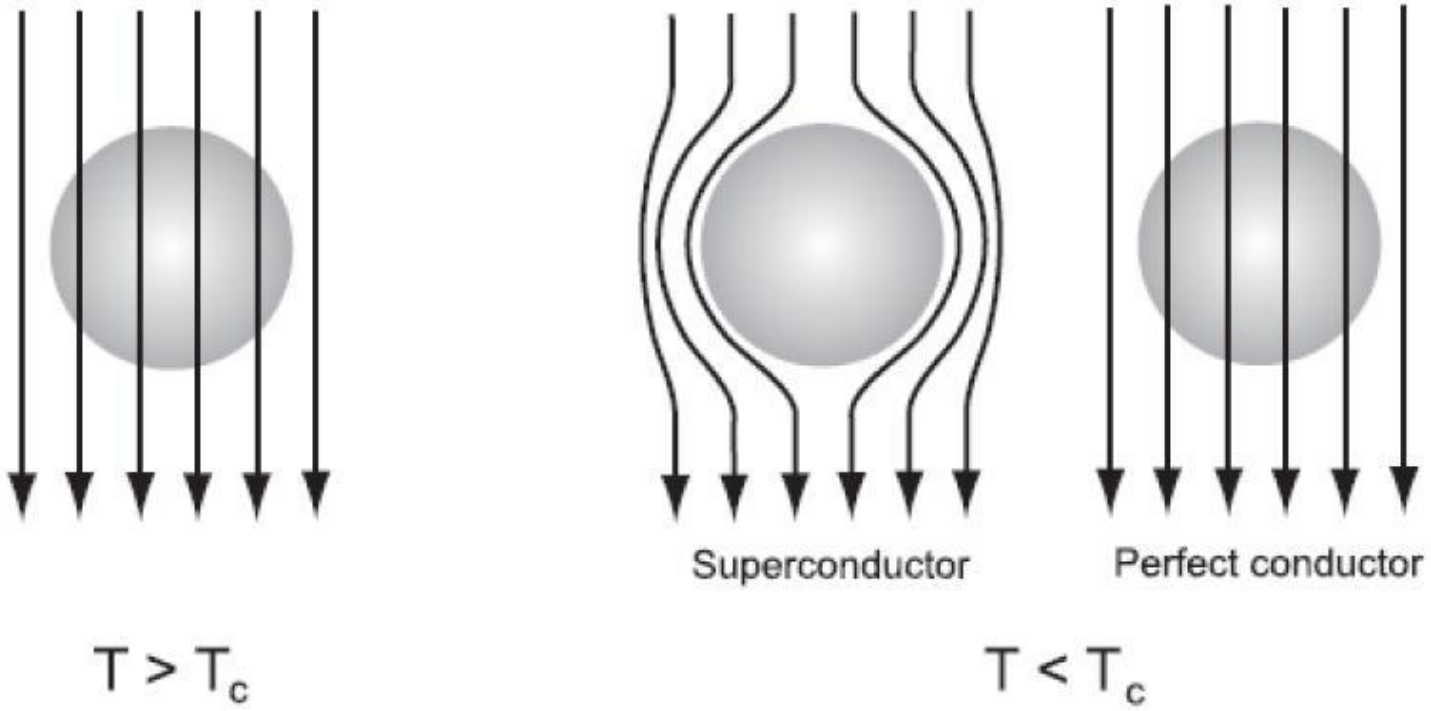
تابستان ۱۴۰۲



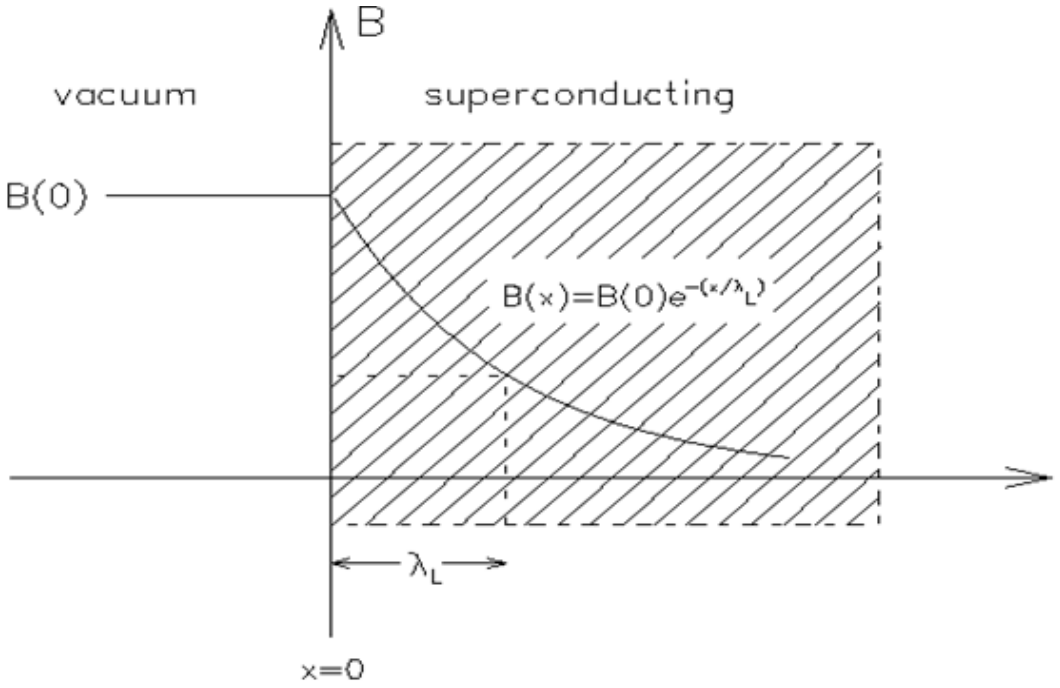
شکل ۱- گذار فاز از فاز بهنجار به فاز ابررسانایی

ابررسانا

- مقاومت الکتریکی صفر
- طرد شار مغناطیسی



شکل۲- در حضور میدان خارجی وقتی ابررسانا تا زیر دمای بحرانی سرد شود، شار مغناطیسی را از خود میراند در حالیکه در یک رسانای ایده آل، شار به همان حالت قبل باقی میماند.



شکل ۳- چگالی شار مغناطیسی درون ابررسانا کاهش میابد.

$$B(x) = B(0)e^{-(\frac{x}{\lambda_L})}$$

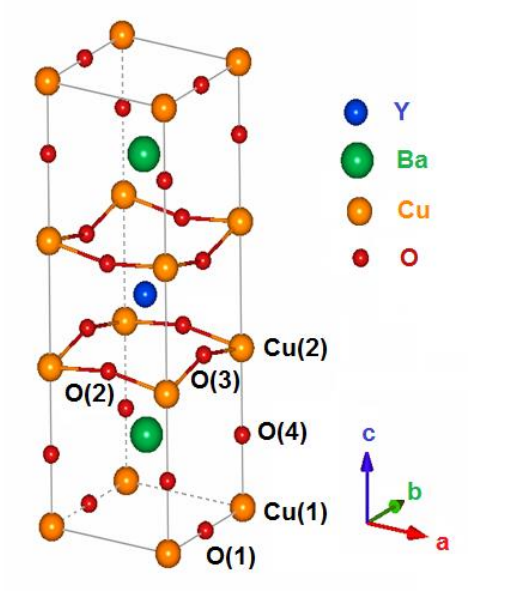
$$\lambda_L = \sqrt{\frac{m}{\mu_0 n e^2}}$$

m : جرم الکترون

e: بار الکترون

μ_0 :نفوذ پذیری خلا

n: چگالی الکترون ها



روش های سنتز ابر رسانا:

۱- سل ژل
۲- حالت جامد

مراحل سنتز نمونه به روش حالت جامد:

۱- توزین :

در این مرحله با استفاده از یک ترازو با دقت $10^{-4}gr$ مقداری از مواد اولیه که جرم آن ها از محاسبات استوکیومتری به دست آمده را توزین میکنیم.

$$Y_2O_3: \frac{1}{2} \times 225.81 \frac{gr}{mol} = 112.905 \frac{gr}{mol}$$

$$CuO: 3 \times 79.55 \frac{gr}{mol} = 238.65 \frac{gr}{mol}$$

$$BaCO_3: 2 \times 197.35 \frac{gr}{mol} = 394.70 \frac{gr}{mol}$$

$$M_{tot} = 746.255 \frac{gr}{mol}$$

$$gr(Y_2O_3): \frac{112.905}{746.255} \times 1gr = 0.1513gr$$

$$gr(CuO): \frac{238.65}{746.255} \times 1gr = 0.3198gr$$

$$gr(BaCO_3): \frac{394.70}{746.255} \times 1gr = 0.5289gr$$

۲- سایش:

عمل سایش به مدت یک ساعت در مجاورت ایزوپروپانول به منظور دستیابی به هگمنی مناسب در پودر ها انجام میشود.

مراحل انجام سایش

هاون های آلومینا در اندازه های متوسط

۳- تکلیس:

عمل تکلیس به منظور جدایی کربنات ها و اکسیژن های اضافی از مواد اولیه انجام میشود.

۴-پرس پودرها و تهیه قرص:

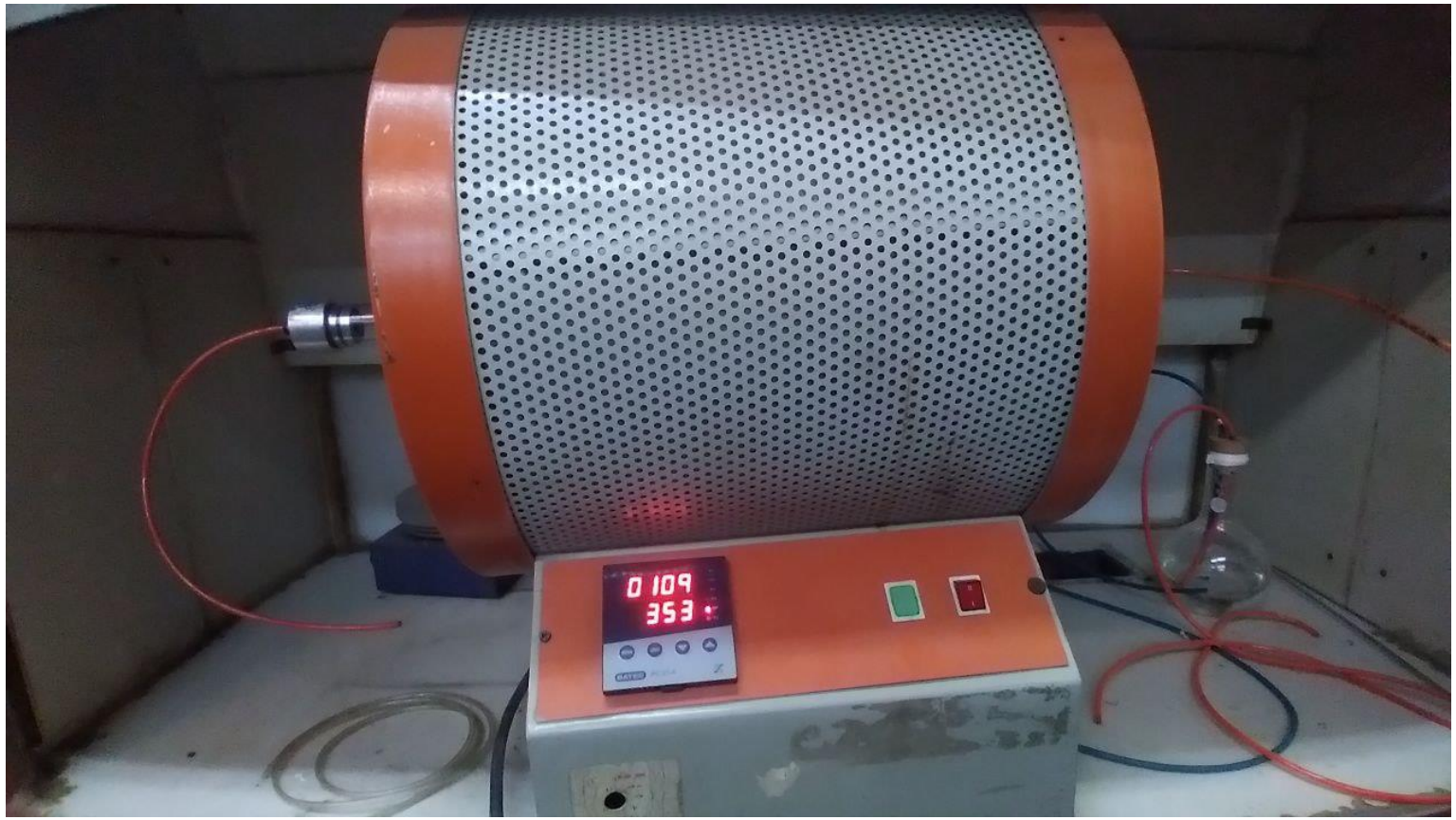
پس از دومین مرحله تکلیس نمونه ها مجددا ساییده میشوند و به شکل قرص در میآیند تا برای مرحله کلوخه سازی آماده شوند.

شکل دستگاه پرس قرص

شکل قالب پرس مستطیلی برای نمونه های پودری

۵- کلوخه سازی:

مهم ترین مرحله در ساخت نمونه های ابررسانای دمای بالا مرحله کلوخه سازی میباشد. معمولا این مرحله حرارتی در داخل کوره های استوانه ای و در داخل لوله کوارتز انجام میشود.

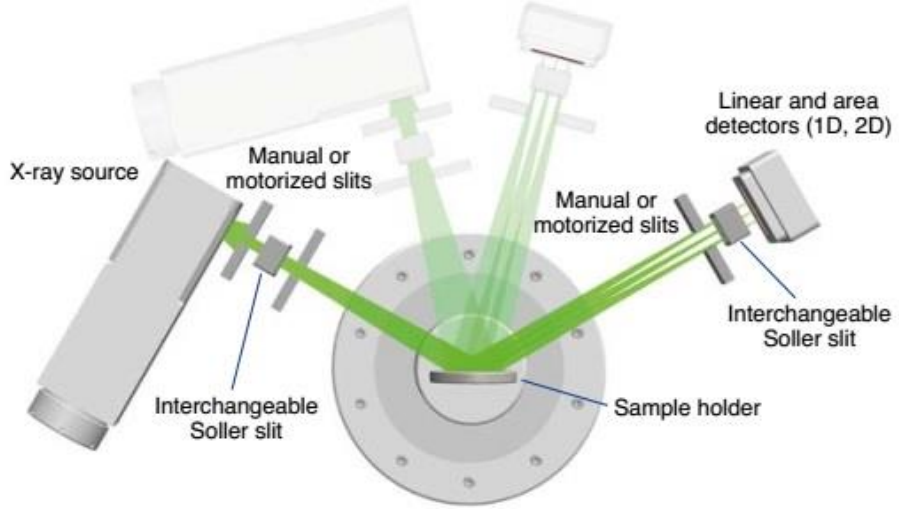


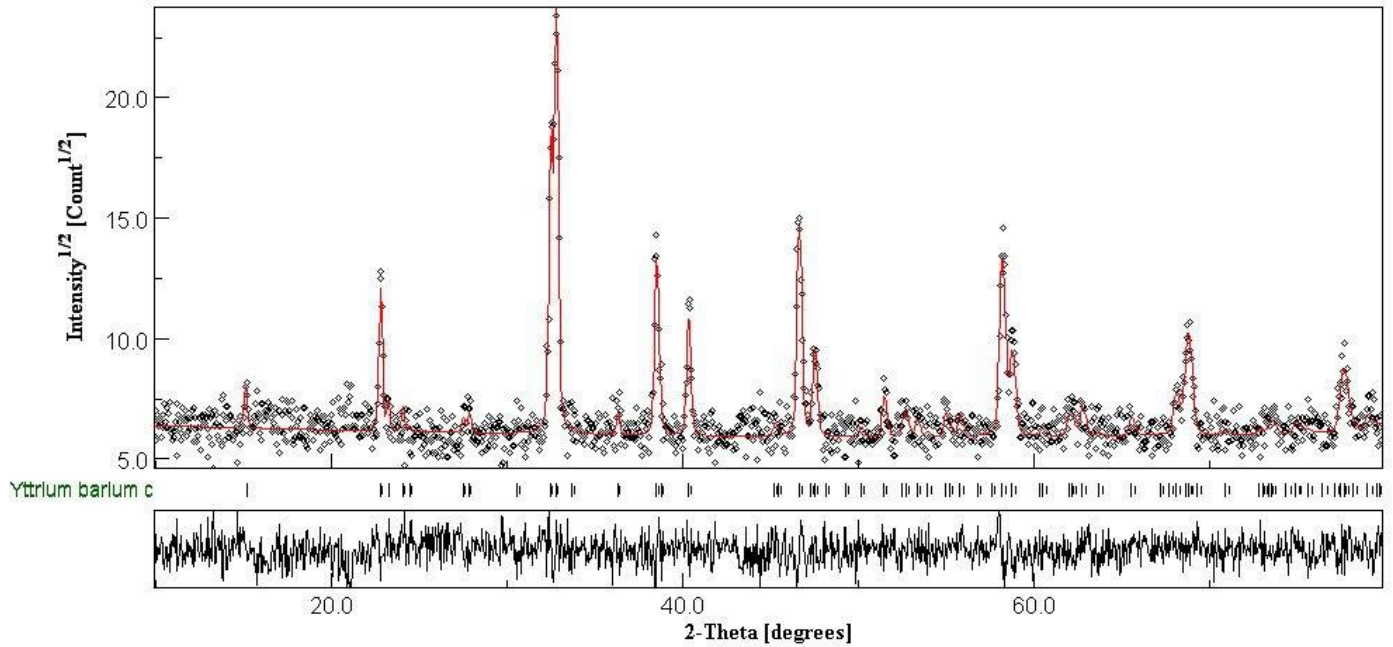
کوره مربوط به انجام اکسیژن دهی به نمونه

آنالیز XRD :

آنالیز XRD پراش پرتو ایکس X-ray Diffraaction یکی از آنالیز های پرکاربرد در حوزه شناسایی ترکیبات و فازهای موجود در مواد و زیر مجموعه آنالیزهای طیف سنجی می باشد. در آنالیز XRD پرتوهای ایکس با طول موج های بسیار کوتاه در محدوده فواصل اتمی به ماده برخورد می کند و در نتیجه می توان ساختارهای اتمی را با استفاده از این آنالیز مطالعه کرد.

با مطالعه طیف های خروجی XRDکه به الگوی پراش پرتو ایکس شناخته می شوند، می توان ساختار بلوری، اندازه دانه، فواصل بین اتمی، پارامتر شبکه و عیوب کریستالی را مطالعه کرد.





$$n\lambda = 2d\sin\theta$$

منابع و مراجع:

۱- اثر آلایش عنصر مغناطیسی کبالت و خواص ابررسانای $Y_{1-x}Co_xBa_2Cu_3O_{7-\delta}$ ، سیده سارا قطب، دانشکده فیزیک دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۳۹۵

۲- اثر آلایش عنصر مغناطیسی آهن بر خواص ابررسانای $Y_{1-x}Fe_xBa_2Cu_3O_{7-\delta}$، سید سجاد حسینی، دانشکده فیزیک دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۳۹۵

سپاس از توجه شما