آشنایی با ابر رسانه ها

فهرست مطالب

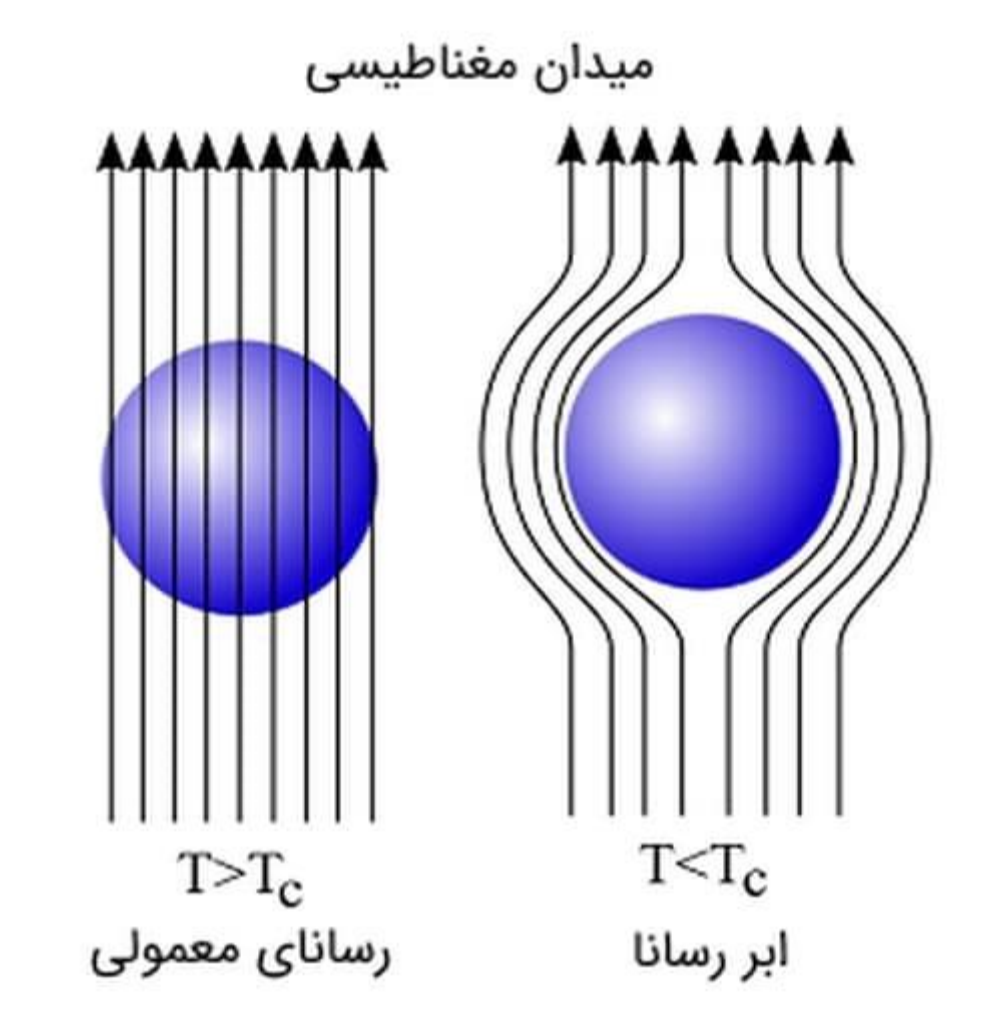
1. ابر رسانایی چیست؟
2. تاریخچه ابر رسانا
3. ویژگی ابر رسانایی
4. کاربردهای مختلف ابر رسانا

www.namatek.com

ممکن است نام ابر رسانا به گوش شما هم خورده باشد، اما آیا می دانید که چرا بعضی مواد این خاصیت را دارند؟ آرزوی بشر برای جلوگیری از اتلاف انرژی تحقیقات را در زمینه های ابر رسانایی گسترده تر کرده است. در این مقاله سعی داریم به معرفی این ویژگی خاص از مواد و شرایط ایجاد شدن آن به زبانی ساده بپردازیم. برای رفع سوالات ذهنی تان در این باره، با ما همراه باشید.

ابر رسانایی چیست؟

به پدیده ای که برای بعضی از مواد در **دمای بسیار کم** به وجود می آید، ابر رسانایی گفته می شود. در این حالت **مقاومت الکتریکی** مواد **صفر** شده و مواد دارای خواص **دیامغناطیس** می شوند این بدان معناست که این مواد میدان مغناطیسی را دفع می کنند.



طرد کردن میدان مغناطیسی یکی از اختلافات ابر رسانا با رسانای کامل می باشد به دلیل آن که در رسانای کامل، میدان مغناطیسی ثابت است و در ابر رسانا صفر می باشد. در شرایطی که بتوانیم دما فلزهای متفاوتی را تا دمای مشخصی کم نماییم یک اتفاق جالب روی می دهد. واکنش آن ها این گونه است که در برابر عبور جریان برق مقاومت خود را کاملا از دست داده و به ابر رسانا مبدل می شوند.

البته باید ذکر شود که استثناهایی نیز وجود دارد به عنوان مثال در خصوص نقره این چنین نیست و در درجه صفر نیز مقاومت آن صفر نمی شود. اما در این دما اغلب فلزات و مواد را می توان به ابر رسانا تبدیل نمود.

پژوهشگران برای آن که مواد را به این دما برسانند مجبور هستند از هیدروژن یا هلیم مایع استفاده کنند. اکنون خاصیت ابر رسانایی در موادی به وجود می آید که دمای بحرانی آن ها بیش از هفتاد و هفت درجه کلوین باشد و برای رساندن آن به این دما از ازت مایع استفاده می نمایند.

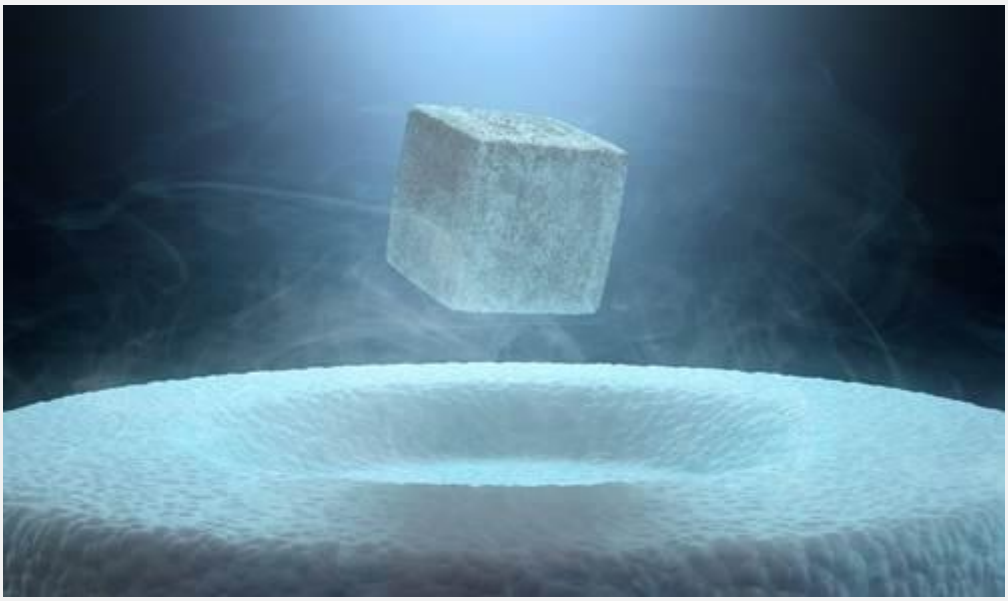
تاریخچه ابر رسانا

کامرلینگ اونس دانشمند هلندی بود که در دانشگاه لایدن به ویژگی ابر رسانایی پی برد. او متوجه شد که مقاومت جیوه در دمای بسیار کم، تا حد بسیار زیاد کاهش می یابد. همچنین مشاهده نمود که زمانی که دمای جیوه تا به صورت پیوسته پایین می رود، زمانی که دما به چهار درجه کلوین می رسد، مقاومت آن به ناگاه دچار افت بسیار شدیدی شده و در کمتر از این دما، مقاومتی از جیوه را مشاهده نمی کند.

او دریافت که جیوه در دمای پایین تر از چهار درجه کلوین، به شکل دیگری از ویژگی و حالت مواد رسیده و این حالت را ابر رسانایی نامید. این در حالی است که حلقه سربی متفاوت با دیگر رساناها رفتار می کند. به عبارتی این ماده هنگامی که به مرحله قطع میدان مغناطیسی می رسد تا زمانیکه در حالت ابر رسانایی واقع شود دارای جریان الکتریکی می باشد و می تواند همانند یک مولد الکتریکی مانند باطری، حامل انرژی و جریان باشد.

حال آن که در همین شرایط در صورتی که میدان مغناطیسی قدرتمندی را در کنار این حلقه سیم قرار دهیم جریان در آن به صفر می رسد به دلیل آن که در این شرایط سیم را از حالت ابر رسانایی بیرون آورده ایم. این کشفی

است که آقای اونس بدست آورد و بخاطر آن جایزه نوبل فیزیک را در سال 1913 کسب نمود.



اثرمایسنر

از طرفی در سال 1933 دو دانشمند دیگر به نام های Meissner و Oschsenfeld نشان دادند هنگامی که ماده ای که تحت آزمایش است، اگر پیش از آن که ابر رسانا شود در میدان مغناطیسی قرار گیرد، شار مغناطیسی از آن رد می شود اما در همان شرایط اگر به دمای بحرانی رسیده و ابر رسانا شود دیگر شار مغناطیسی از آن عبور نخواهد کرد و به یک دیامغناطیس مبدل شده که دارای شدت میدان صفر است.

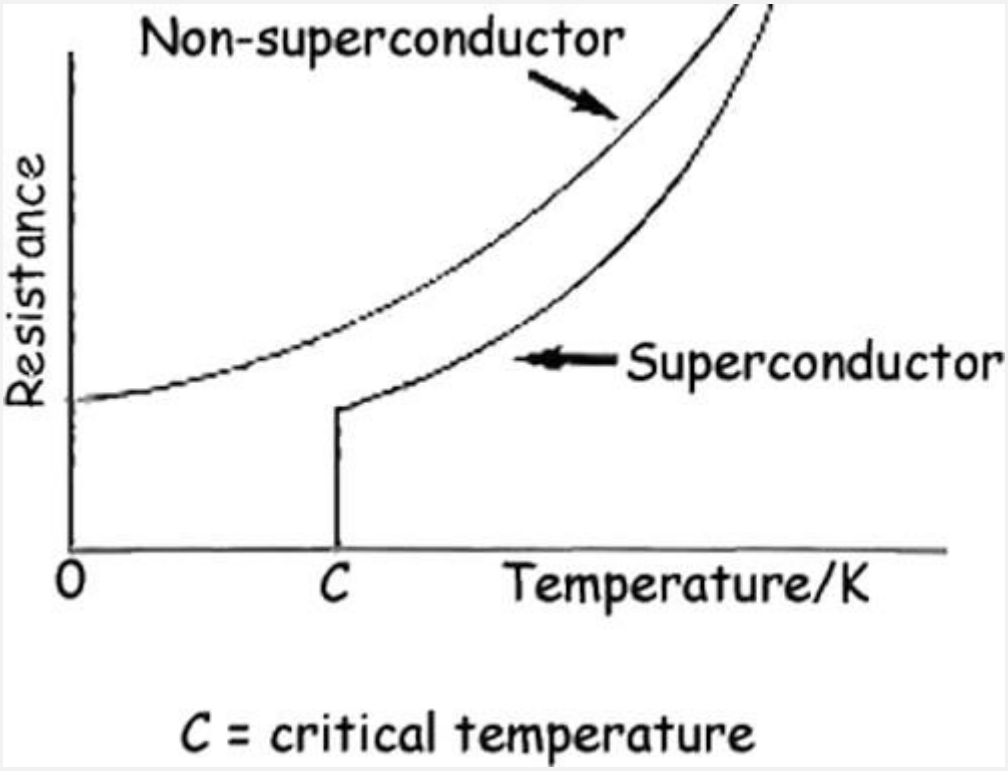
پژوهشگران بسیاری تلاش کردند تا موادی را بیابند که در دمای کم ابر رسانا شده و همچنین بتوانند برای ایجاد سرمایش از نیتروژن مایع بهره گیرند زیرا هلیم هزینه زیادی داشت. هدف آنها این بود که به ساخت کابل های مناسب برای انتقال برق دست یابند. از آن جایی که ابر رسانا مطابق با اثر

مایسنر این قابلیت را دارد که خطوط میدان مغناطیسی را به بیرون طرد نماید، می تواند یک موتور چرخان با استفاده از شناور نگه داشتن قرص مغناطیسی ایجاد کند.

ویژگی ابر رسانایی

اما آن چه که نهایتا توسط دو فیزیکدان سوئیسی در آزمایشگاه زوریخ ایجاد شد، تولید ابر رسانایی از سرامیک اکسید مس بود که توانستند آن را در دمای بالای شصت درجه ایجاد نمایند و برای تولید سرمایش این فرآیند از نیتروژن مایع بهره گرفتند که بسیار هزینه پایینی را به همراه داشت. این گونه بود که گام های موثری در جهت تولید کابل های ابر رسانا به وجود آمد اما ایراد کار آن بود که سرامیک اکسید مس خاصیت شکنندگی داشت به همین دلیل است که تحقیقات در این زمینه همچنان ادامه دارد.

جالب است بدانید که در ایران نیز توسط دانشمندان، تحقیقاتی در این زمینه در حال انجام است. یکی از دانشمندان ایرانی در دانشگاه استرالیا به همراه یک گروه علمی، موفق به ساخت دو ابر رسانا شدند که توانسته است بیشترین رکورد را در مقایسه با ابر رساناهای دیگر داشته باشد.



این ابر رسانا سیمی از دی برید منیزیم است که دارای پوشش آهنی می باشد. لازم به ذکر است که در اغلب موارد خواص ابر رساناها از ماده ای به ماده دیگر تغییر می کند. این خواص شامل دمای بحرانی و یا ظرفیت گرمایی است. جدای از این ها خاصیت های دیگر ابر رساناها شبیه به هم است به عنوان مثال تمامی آن ها در دمای کم، مقاومتی در مقابل جریان ندارند و در داخل ماده میدان مغناطیسی وجود ندارد.

با نگاه به این خاصیت های مشترک در ابر رساناها، می توان آن را یک فاز ترمودینامیکی فرض نمود و این خاصیت را عبور از یک فاز به فاز دیگر دانست.

کاربردهای مختلف ابر رسانا

از این خاصیت می توان در تهیه و تولید **آهن رباهای خاص**، **عکس برداری تشدید مغناطیسی هسته** و **طیف سنج مغناطیسی** بهره برد و به دلیل آن که با وجود حجم اندک می تواند جریان های زیادی را حمل نماید این امکان نیز وجود دارد که از ابر رساناها در جهت **تولید ژنراتورها** و **کابل** ها استفاده کرد. همچنین در ساخت قطارهای شناور و یا هدایت فضاپیما ها که میدان مغناطیسی در آن کاربرد دارد، استفاده کرد.