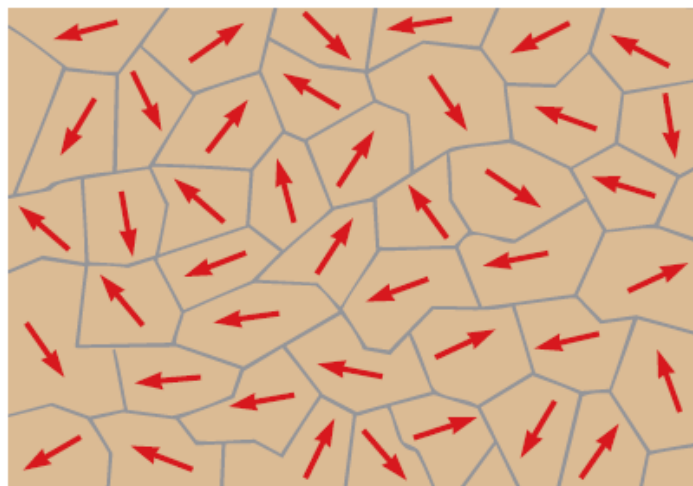


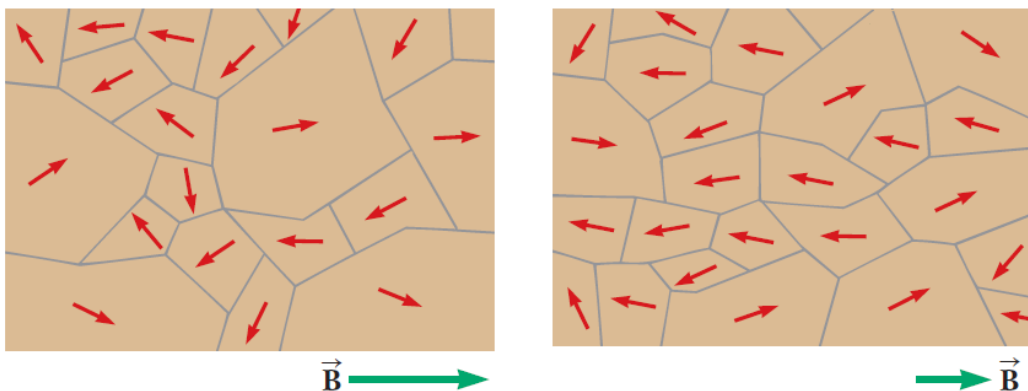
فرّومغناطیس

آهن، کبالت، نیکل، گادولینیوم، دیسپروزیوم و آلیاژهایی که شامل این عناصر هستند خاصیت فرّومغناطیسی از خود بروز می‌دهند. همان‌طور که گفته شد تک‌تک اتم‌های این عناصر به‌طور ذاتی دارای خاصیت مغناطیسی هستند. وقتی اتم‌های این عناصر در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند، میدان مغناطیسی هر اتم بر میدان مغناطیسی اتم دیگر تأثیر می‌گذارد و سبب می‌شود تا میدان مغناطیسی تعداد زیادی از اتم‌های مجاور هم در یک امتداد قرار بگیرند و تشکیل حوزه‌های مغناطیسی بدهند. هر حوزه‌ی مغناطیسی از میلیاردها اتم تشکیل شده است که میدان مغناطیسی آن‌ها در یک امتداد است. شکل زیر منظره‌ی میکروسکوپی حوزه‌های مغناطیسی را در مواد فرّومغناطیس نشان می‌دهد.



هر حوزه از میلیاردها اتم با میدان مغناطیسی همسو تشکیل شده است. پیکان‌ها در جهت مختلف نشان می‌دهند که میدان مغناطیسی این حوزه‌ها همسو نشده است و ماده در مجموع خاصیت مغناطیسی از خود نشان نمی‌دهد.

اگر یک ماده‌ی فرّومغناطیسی در مجاورت یک میدان مغناطیس خارجی قرار گیرد، بر اثر القای مغناطیسی، جهت میدان مغناطیس هر حوزه به جهت میدان خارجی متمایل می‌شود و حجم حوزه‌هایی که در جهت میدان خارجی قرار می‌گیرد رشد می‌کنند (یعنی با میدان خارجی همسو می‌شوند). شکل الف و ب وضعیت حوزه‌های یک ماده‌ی فرّومغناطیس را در حضور دو میدان مغناطیسی خارجی ضعیف و قوی نشان می‌دهد. همان‌طور که دیده می‌شود هر چه میدان مغناطیسی خارجی قوی‌تر باشد، حجم حوزه‌هایی که بر اثر القای مغناطیسی در جهت میدان قرار می‌گیرند بیش‌تر می‌شود.



جابه‌جا شدن مرزهای بین حوزه‌ها در مواد فرومغناطیس در حضور میدان مغناطیس خارجی. (الف) در حضور میدان خارجی ضعیف و (ب) در حضور میدان مغناطیسی قوی.

در برخی مواد فرومغناطیس، مانند آهن خالص، در حضور میدان خارجی حجم حوزه به سهولت تغییر می‌کند و در نتیجه بر اثر القای مغناطیسی آهنربا می‌شوند. این گونه مواد را فرومغناطیس نرم می‌نامند؛ زیرا پس از حذف میدان خارجی \vec{B} ، دوباره خاصیت آهنربایی خود را از دست می‌دهند. از این گونه مواد در ساخت آهنرباهای الکتریکی (آهنرباهای غیر دائم) استفاده می‌شود.

برخی دیگر از مواد فرومغناطیس، مانند فولاد (آهن به اضافه‌ی 2 درصد کربن)، حجم حوزه‌ها سخت‌تر تغییر می‌کند. این مواد را فرومغناطیس سخت می‌نامند؛ زیرا برای القای خاصیت مغناطیسی در آن‌ها به میدان‌های خارجی قوی‌تر نیاز است. پس از حذف میدان مغناطیسی خارجی \vec{B} ، ماده فرومغناطیس سخت خاصیت آهنربایی خود را حفظ می‌کند. به همین دلیل این مواد برای ساختن آهنرباهای دائم مناسب‌اند.

با گرم کردن مواد فرومغناطیس سخت یا ضربه‌زدن به آن‌ها، می‌توان خاصیت آهنربایی را در آن‌ها از بین برد. برای مثال اگر دمای یک فرومغناطیس سخت فولادی را که آهنربا شده است تا 770 درجه‌ی سلسیوس بالا ببریم، خاصیت آهنربایی خود را از دست می‌دهد و پس از سرد شدن دیگر خاصیت مغناطیسی از خود بروز نمی‌دهد.

<http://physics-dept.talif.sch.ir>

مرجع:

<http://sites.google.com/site/avangorg/principles-of-electricity>