۴-۶-سطوح خارجی:

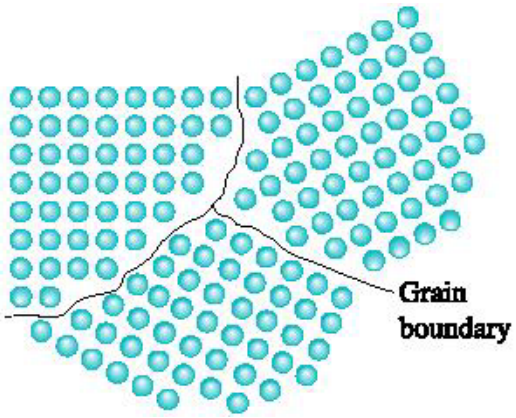
اتم‌های سطحی نسبت به اتم‌های درون ماده دارای تعداد اتم‌های همسایه کمتر (تعداد پیوند اتمی کمتر) و بنابراین انرژی بیشتری هستند.

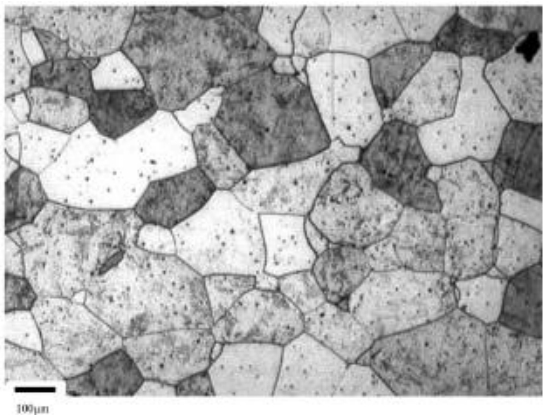
۴-۷-مرز دانه:

مرز دانه محل تلاقی دو دانه با جهت گیری کریستالوگرافی متفاوت است.

در دو طرف مرز دانه با ساختار کریستالی مشابه اما جهت گیری کریستالی متفاوت است.

اتم ها در منطقه مرزی، نظم کریستالی مشخصی ندارند و فاصله اتم ها از مقدار تعادلی آنها انحراف دارد.





تذکر (برخی ویژگی‌های مرز دانه)

۱- مرز دانه محلی است پر انرژی.

۲- انرژی مرز دانه تناسب با اختلاف زاویه جهت گیری کریستالوگرافی دو دانه مجاور. هر چه اختلاف جهت گری بیشتر باشد با انرژی مرزدانه نیز بیشتر خواهد بود.

۳- مرزدانه ها به علت انرژی بالای خود با محل مناسبی برای جدایش اتم‌های ناخالصی هستند.

۴- مقاومت به خوردگی مرز دانه کمتر از مقاومت به خوردگی درون دامنه است.

۵- فاکور تراکم اتمی در مرز دانه کمتر از درون دانه است.

تذکر: اندازه دانه یکی از مهمترین پارامترهای کنترل کننده خواص مکانیکی مواد است:

۱-استحکام تسلیم مواد پلی‌کریستال با کاهش اندازه‌ی دانه افزایش می‌یابد.

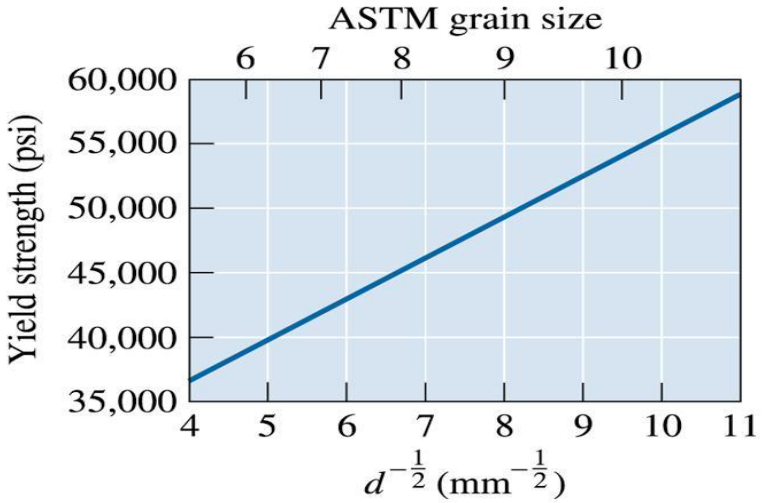
رابطه‌ی هال-پچ

$$\sigma_y = \sigma_0 + \mathrm{K}d^{-1/2}$$

۲-چقرمگی شکست مواد با کاهش اندازه‌ی دانه بهبود می‌یابد.

۳-ریزدانه کردن یکی از تنها مکانیزم‌هایی است که منجر به افزایش همزمان استحکام و چقرمگی می‌شود.

۴-آهنگ خزشی مواد، هنگامی که خزش نفوذی حاکم است، با کاهش اندازه دانه افزایش می‌یابد.



۴-۸-عیوب حجمی:

حفره، تخلخلی، ترک ، آخال و فازهای ثانویه جزء عیوب حجمی محسوب می شود.

فصل پنجم

دیاگرام‌های فازی

دیاگرام‌های فازی یکی از مهمترین ابزارهای مهندسین مواد است، زیرا یکی از مهمترین عوامل کنترل کننده‌ی خواص مواد، ماهیت و مقدار فازهای تشکیل دهنده‌ی آنهاست.

تعریف: یک آلیاژ فلزی مخلوطی از یک فلز با دیگر فلزات یا غیر فلزات است.

برای مثال با مخلوط کردن و ذوب کردن Zn, Cu آلیاژ برنج تولید می شود. مخلوط کردن اکسید منیزیم (Mgo) و آلومینا (Al_2o_3) به نسبت یکسان ، آلیاژ اسپینل را تشکیل می دهد.

تعریف: اجزاء یک آلیاژ عناصر شیمیایی تشکیل دهنده آلیاژ هستند.

در برنج با اجزاء Zn , Cu هستند. در اسپینل، O, Al , Mg هستند.

تذکر: اجزاء یک آلیاژ رابا حروف بزرگ انگلیسی نشان می دهند.

تعریف: فاز قسمتی از سیستم می باشد که:

۱- در سرتاسر آن آرایش اتمی یکسان باشد.

۲- خواص فیزیکی و شیمیایی در سرتاسر آن یکسان باشد.

۳- مرز مشخصی با اطراف خود داشته باشد.

۵-۱-قانون گیبس

تعداد فازهای در حال تعادل با هم را می توان توسط رابطه زیر بیان کرد:

$$F=C-P+2$$

که در آن:

C = تعداد اجزاء

P = تعداد فازهای در حال تعادل

F = درجه آزادی یا تعداد متغیرهای حالت مستقل آزاد

تذکر: در صورتی که متغیر فشار ثابت باشد (که برای سیستم‌های جامد معمولی است) قانون گیبس به صورت $F=C-P+1$ در می آید.

تذکر: درجه آزادی مقدار متغیرهایی مثل دما، فشار یا ترکیب شیمیایی است که می توانند به طور مستقل تغییر کند. اما تغییری در تعداد فازهای در حال تعادل به وجد نیاید.

تذکر: متغیرهای مستقل

۱-در سیستم تک جزئی: P , T

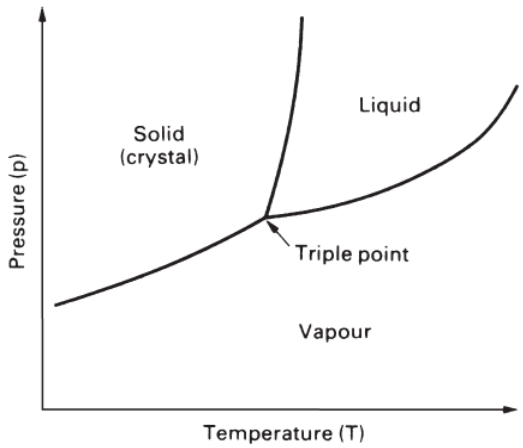
۲- در سیستم دو جزئی X_B,P,T (ترکیب شیمیایی عنصر B)

۳- در سیستم‌های سه جزئی: X_C,X_B,P,T

۴- در سیستم‌های چهار جزئی: X_D,X_C,X_B,T,P

۵-۲-دیاگرام‌های فازی تک جزئی

دیاگرام فازی سیستم‌های تک جزئی، تغییرات فازی بر حسب دما و فشار را نشان می دهند. شکل (۱) دیاگرام فازی عنصری که فقط یک فاز جامد دارد را نشان می دهد.



شکل ۱ –دیاگرام دیاگرام فازی تک جزیی عنصری که فقط یک فاز جامد دارد..

تذکر:

۱- مرز فازی جامد و مایع ، تغییرات نقطه ذوب با فشار را نشان می دهد. نقطه ذوب استاندارد، نقطه ذوب در فشار ۱ اتمسفر است.

۲- مرز فازی مایع و بخار تغییرات نقطه جوش بافشار را نشان می دهد. نقطه جوش استاندارد، نقطه جوش در فشار ۱ اتمسفر است.

۳- مرز فازی جامد و بخار تغییرات نقطه تصعید با فشار را نشان می دهد.

۴-در نقطه سه گانه، سه فاز جامد، مایع و بخار در حالت تعادلند.

اگر در فشار ثابت به یک سیستم تک جزئی اجازه سرد شدن داده شود، منحنی تغییرات دما بر حسب زمان (منحنی سرد شدن) به صورت شکل (۲) خواهد بود.