

بسم الله الرحمن الرحيم

متالورژی فیزیکی

ویلیام اف. هاسفورد

www.ketab.ir

مترجمان

دکتر محمد عمار مفید

عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی

واحد تهران مرکزی

دکتر مصطفی حاجیان حیدری

عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی شاهرود

بهار ۱۴۰۰

سرشناسه

: هاسفورد، ویلیام اف.

Hosford, William F.

عنوان و نام پدیدآور

: متالورژی فیزیکی / مؤلف [ویلیام اف هاسفورد]:

مترجمان مصطفی حاجیان حیدری، محمدعمار مفید؛

ویراستار علمی حمیدرضا فرنوش؛ ویراستار ادبی صدیقه غلامیان.

مشخصات نشر

: شاهرود، دانشگاه صنعتی شاهرود، انتشارات، ۱۴۰۰.

مشخصات ظاهری

: [ن.]، ۵۷۵ ص.: مصور، جدول، نمودار.

شابک

: ۹۷۸-۶۰۰-۷۱۵۳-۶۹-۷

وضعیت فهرست‌نویسی

: فیبا

یادداشت

: عنوان اصلی: Physical metallurgy, 2nd ed., 2010

یادداشت

: کتابنامه.

یادداشت

: نمایه.

موضوع

: متالورژی فیزیکی

موضوع

: Physical metallurgy

شناسه افزوده

: حاجیان حیدری، مصطفی، ۱۳۶۲- مترجم

شناسه افزوده

: مفید، محمدعمار، ۱۳۶۱- مترجم

شناسه افزوده

: فرنوش، حمیدرضا، ویراستار

شناسه افزوده

: دانشگاه صنعتی شاهرود، انتشارات

رده‌بندی کنگره

: TN۶۹۰

رده‌بندی دیویی

: ۶۶۹/۹

شماره کتابشناسی ملی

: ۷۴۱۲۶۵



دانشگاه صنعتی شاهرود

www.ketab.ir

انتشارات دانشگاه صنعتی شاهرود

عنوان: متالورژی فیزیکی

مؤلف: ویلیام اف. هاسفورد

مترجمان: مصطفی حاجیان حیدری، محمدعمار مفید

ویراستار علمی: حمیدرضا فرنوش

ویراستار ادبی: صدیقه غلامیان

ناشر: انتشارات دانشگاه صنعتی شاهرود

تاریخ و نوبت چاپ: بهار ۱۴۰۰ - اول

شمارگان: ۵۰۰ نسخه

بها: ۱۰۵۰۰۰ تومان

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۷۱۵۳-۶۹-۷

چاپ و صحافی: چاپ دیجیتال توس

نشانی و تلفن: شاهرود، بلوار دانشگاه، دانشگاه صنعتی شاهرود؛ ۳۳۱-۳۳۳۰۰۳۳۱

فروش آنلاین کتاب: <https://shahroodut.ac.ir/fa/book/>

حق چاپ برای ناشر محفوظ است

فهرست مطالب

پیشگفتار نویسنده

پیشگفتار مترجمان

درباره نویسنده

فصل ۱ مقدمه

۱-۱	عناصر فلزی	۱
۲-۱	قیمت و فراوانی	۵
۳-۱	مطالب دیگر	۸
۹	پرسش‌ها	۹

فصل ۲ انجماد

۱-۲	مقدمه	۱۱
۲-۲	فلزات مذاب	۱۱
۳-۲	جوانه‌زنی	۱۵
۴-۲	رشد	۲۱
۵-۲	ساختار شمش	۲۲
۶-۲	جدایش در هنگام انجماد	۲۴
۷-۲	تصفیه منطقه‌ای	۲۸
۸-۲	انجماد حالت پایدار	۳۱
۹-۲	رشد دندریتی	۳۲
۱۰-۲	طول و فاصله بازوهای دندریت	۳۴
۱۱-۲	پیامدهای رشد دندریتی	۳۶
۱۲-۲	حلالیت گاز و تخلخل گازی	۳۷
۱۳-۲	رشد تک‌بلورها	۳۹
۱۴-۲	انجماد یوتکتیک	۴۰
۱۵-۲	انجماد پری‌تکتیک	۴۲
۱۶-۲	فلزات شیشه‌ای	۴۲
۱۷-۲	مطالب دیگر	۴۵
۴۶	پرسش‌ها	۴۶

فصل ۳ نفوذ

- ۱-۳ قانون اول فیک ۵۱
- ۲-۳ قانون دوم فیک ۵۲
- ۳-۳ راه حل های قانون دوم فیک ۵۴
- ۱-۳-۳ اضافه شدن ماده به یک سطح یا جدا شدن ماده از سطح ۵۴
- ۲-۳-۳ اتصال دو محلول جامد ۵۶
- ۳-۳-۳ همگن سازی ۵۶
- ۴-۳ سازوکارهای نفوذ ۵۷
- ۵-۳ اثر گرگندال ۶۰
- ۶-۳ مسیرهای خاص نفوذ ۶۱
- ۷-۳ معادله دارکن ۶۳
- ۸-۳ نفوذ در سیستم های چندفازی ۶۴
- ۹-۳ مطالب دیگر ۶۹
- پرسش ها ۷۰

فصل ۴ کشش سطحی و انرژی سطحی

- ۱-۴ اندازه گیری مستقیم انرژی سطحی ۷۳
- ۲-۴ اندازه گیری انرژی سطحی نسبی ۷۶
- ۳-۴ زوایای ترشوندگی ۷۷
- ۴-۴ رابطه بین انرژی سطحی و انرژی پیوند ۷۸
- ۵-۴ ناهمسانگردی انرژی سطحی ۷۹
- ۶-۴ جدایش به سطوح ۸۳
- ۶-۴-۱ نکته ۸۴
- ۷-۴ مطالب دیگر ۸۴
- پرسش ها ۸۴

فصل ۵ محلول های جامد

- ۱-۵ انواع محلول های جامد ۸۹
- ۲-۵ نسبت الکترون به اتم ۹۰
- ۳-۵ آنتروپی اختلاط ۹۲
- ۴-۵ آنتالپی اختلاط ۹۴

۹۵	۵-۵ تغییر انرژی آزاد در هنگام اختلاط
۹۵	۵-۱-۵ قابلیت انحلال در محلول های رقیق
۹۷	۵-۶ غلظت تعادلی جاهای خالی و عیوب بین نشین
۹۸	۵-۷ محلول های جامد منظم و تصادفی
۱۰۱	۵-۸ مطالب دیگر
۱۰۱	پرسش ها

فصل ۶ فازهای میانی

۱۰۵	۶-۱ هیوم - روتری یا فازهای الکترونی
۱۰۶	۶-۲ ترکیبات کووالانسی
۱۰۸	۶-۳ ترکیبات یونی
۱۰۸	۶-۴ ترکیبات بین نشین
۱۰۸	۶-۵ فازهای لاوه
۱۱۰	۶-۶ مطالب دیگر
۱۱۰	پرسش ها

فصل ۷ نمودارهای فازی

۱۱۳	۷-۱ مروری بر نمودارهای فازی دوتایی
۱۱۴	۷-۲ واکنش های ثابت
۱۱۶	۷-۳ قانون اهرم
۱۱۶	۷-۴ قانون فازی گیس
۱۱۶	۷-۴-۱ معادله ها
۱۱۷	۷-۴-۲ متغیرها
۱۱۷	۷-۴-۳ درجه های آزادی
۱۲۰	۷-۵ نمودارهای فازی سه تایی
۱۲۲	۷-۵-۱ مناطق دوفازی
۱۲۲	۷-۵-۲ نواحی سه فازی
۱۲۴	۷-۵-۳ مقاطع عمودی
۱۲۴	۷-۶ مطالب دیگر
۱۲۶	پرسش ها

پیشگفتار نویسنده

در این کتاب تلاش شده است که جنبه‌های کاربردی و نظری متالورژی فیزیکی به‌صورت توأمان مدنظر قرار گیرند. فرض بر این بوده که دانشجویان با حوزه علم مواد آشنایی قبلی داشته و نسبت به مفاهیم پایه‌ای ساختارهای بلوری، اندیس‌های میلر، نابجایی‌ها، نمودارهای فاز دوتایی و قوانین اول و دوم نفوذ آگاهی دارند. بسته به پیشینه تحصیلی دانشجو، می‌توان از قسمت‌هایی از فصول ۳، ۵، ۷ و ۸ عبور کرد. همچنین در صورتی که دانشجو، قبلاً در زمینه خوردگی آموزش دیده باشد، می‌توان قسمت‌هایی از فصل ۲۵ را نیز حذف نمود.

باین‌حال، مباحث این کتاب در مقایسه با اکثر دروس مقدماتی علم و مهندسی مواد، با عمق بیشتری مطرح شده‌اند. به‌عنوان مثال، در فصل ۳ که موضوع نفوذ مطرح می‌شود، اثر کرکندال و نفوذ در سیستم‌های چندفازی پوشش داده شده است. در فصل ۷ که در مورد نمودارهای فاز بحث می‌شود، مبنای ترمودینامیکی حلالیت حالت جامد و نمودارهای سه‌تایی معرفی شده‌اند. در فصل ۸ که راجع به نابجایی‌ها است، نقص در چیده شدن بررسی شده و در فصل ۲۵ که راجع به خوردگی است، تردی هیدروژنی موردبررسی قرار گرفته است.

بعد از یک فصل مقدماتی راجع به فلزات، سرفصل‌های فصول بعدی، در بین تمام فلزات مشترک هستند: انجماد، نفوذ، سطوح، محلول‌های جامد، فازهای میانی، نابجایی‌ها، تابکاری و استحاله‌های فاز. از اواسط کتاب، تمرکز توجه به سیستم‌های فلزی غیر آهنی شامل آلومینیم، مس، نیکل، منیزیم، تیتانیوم و سایر فلزات معطوف می‌شود. چندین فصل نیز به فولادها و یک فصل به چدن اختصاص داده شده است.

چهار فصل آخر مربوط به متالورژی پودر، خوردگی، جوشکاری و آلیاژهای مغناطیسی می‌باشد که بسته به علاقه استاد درس و طول ترم، تدریس آن‌ها اختیاری است. در انتهای کتاب دو پیوست نیز گنجانده شده است: یکی در مورد تجزیه و تحلیل ریزساختاری و یکی هم در مورد سیستم اندیس‌گذاری میلر - براوه برای بلورهای هگزاگونال.

در انتهای هر فصل، بخشی با عنوان «مطالب دیگر»، آورده شده است که مباحث تاریخی یا جالب مرتبط با آن فصل را پوشش می‌دهد. مطالب این بخش صرفاً برای مطالعه آزاد گنجانده شده و بخشی از متن درس نیستند. در هر فصل، مراجع، نمونه مسائل و تکالیفی گنجانده شده است. تفاوت ویراست دوم این کتاب با ویراست اول، در اضافه شدن فصل جدیدی (فصل ۱۱) است که به بافت‌های بلورشناسی و تأثیرات آن‌ها اختصاص یافته است. فصول مربوط به آلومینیم و مس و فولادهای کم‌کربن، بسط بیشتری پیدا کرده‌اند و تغییراتی در فصل مربوط به چدن‌ها اعمال شده است.

ویلیام اف. هاسفورد