



دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

**عنوان:**

# **ترمودینامیک پیشرفته مواد**

فهرست

استاد درس:

دکتر حمید خرسند

۱۳۹۲



# ترمودینامیک پیشرفته

## ۱- محلول های جامد رقیق و بسیار رقیق

۱-۱- قانون هنری

۲-۱- اکتیویته و ضریب اکتیویته در محلول های رقیق

۳-۱- مقیاس های مختلف اکتیویته

۴-۱- مثال های صنعتی و کاربردی

## ۲- سیستم های چندجزئی

۱-۲- محلول های چندجزئی رقیق

۲-۲- ضرایب و پارامترهای تاثیر متقابل

۳-۲- حل شدن هیدروژن / نیتروژن و ... در فولادها

۴-۲- مثال های صنعتی و کاربردی

## ۳- آنروپی و احتمالات

۳-۱- قانون گیبس

۳-۲- آنروپی وضعیتی و آنروپی حرارتی

۳-۳- معادله بولتزمن

۳-۴- مثال های صنعتی و کاربردی

## ۴- مدل شبه شیمیایی در محلول های جامد

۴-۱- انرژی پیوند بین اتمی در محلول ها

۴-۲- پیوندهای غیرهمنام و همنام در مدل شبه شیمیایی

۴-۳- آنتالپی، آنروپی و انرژی آزاد تشکیل پیوند محلول های باقاعده

۴-۴- محلول های گرمازا و گرماگیر

۴-۵- کمیت های ترمودینامیکی محلول های بی قاعده

۴-۵- مثال های صنعتی و کاربردی



# ترمودینامیک پیشرفته

## ۵- نظم پردامنه و مدل شبه شیمیایی

۱-۵- پارامتر نظم پردامنه

۲-۵- پیوندهای غیرهمنام و همنام در سیستم های دارای نظم پر دامنه

۳-۵- آنتالپی، آنتروپی و انرژی آزاد در سیستم های دارای نظم پر دامنه

۴-۵- مثال های صنعتی و کاربردی

## ۶- نظم کم دامنه و مدل شبه شیمیایی

۱-۶- پارامتر نظم کم دامنه

۲-۶- پیوندهای غیرهمنام و همنام در سیستم های دارای نظم کم دامنه

۳-۶- آنتالپی، آنتروپی و انرژی آزاد در سیستم های دارای نظم کم دامنه

۴-۶- مثال های صنعتی و کاربردی

## ۷- نمودارهای انرژی آزاد - ترکیب شیمیایی و نمودارهای فاز سیستم های دوتایی

۱-۷- منحنی های اکتیویته، انرژی بر حسب غلظت در شرایط پایدار، نیمه پایدار و ناپایدار

۲-۷- تعادل در سیستم های ناهمگن

۳-۷- مثال های صنعتی و کاربردی



# ترمودینامیک پیشرفته

## ۸- ترمودینامیک سطح

۸-۱- انرژی سطوح در ترمودینامیک بین سطوح

۸-۲- کشش سطحی و انرژی سطحی

۸-۳- سطوح بین جامد و جذب سطحی

۸-۴- جذب سطحی گیبس

۸-۵- انرژی سطحی جامدات / انرژی آزاد سطوح با مدل شبه شیمیایی

۸-۶- انفصال ساختاری و مرزهای داخلی

۸-۷- مثال های صنعتی و کاربردی

## ۹- ترمودینامیک عیوب کریستالی

۹-۱- تقسیم بندی عیوب کریستالی

۹-۲- انرژی آزاد کریستالی به عنوان تابعی از غلظت عیوب کریستالی

۹-۳- پایداری بی نظمی کریستالی

۹-۴- نقش عیوب نقطه ای و عیوب خطی در پایداری کریستالی

۹-۵- مثال های صنعتی و کاربردی

## ۱۰- شبیه سازی در ترمودینامیک مواد

۱۱- ترمودینامیک پلیمرها

۱۲- ترمودینامیک سرامیک ها

۱۳- ترمودینامیک نانومواد

۱۴- ترمودینامیک ابررساناها



با تشکر از  
توجه شما