

طرح درس جهت ارائه در نیمسال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ دوم

دانشکده	مهندسی شیمی	گروه	فرایند
گرایش	ترمو دینامیک و کاتالیست	مقطع	کارشناسی ارشد و دکتری
نام درس	ترمو دینامیک مخلوط ها (الکترولیت ها)	نوع درس	پایه ☐ نظری ☒ X تخصصی ☒ X عملی ☐ اختیاری ☒ X نظری-عملی ☐
تعداد واحد	۳	نام استاد	دکتر علی حق طلب
دروس پیش نیاز		تلفن دفتر کار	۸۲۸۸۳۳۱۳
دروس هم نیاز	ریاضیات پیشرفته	پست الکترونیک	haghtala@modares.ac.ir

✓ اهداف درس:

۱. آشنایی و آموزش مفاهیم مهم ترمودینامیک کلاسیک مخلوط ها
۲. آشنایی و آموزش انواع معادلات حالت مانند SAFT , CPA
۳. معرفی نظریه های مولکولی برای محلول های پلی مری و سایر مخلوطهای غیر ایده آل
۴. آشنایی با مفاهیم و خواص ترمودینامیکی الکترولیت ها
۵. آشنایی و آموزش نظریه های مولکولی برای پیش بینی خواص ترمودینامیکی محلولهای الکترولیت ها
۶. کاربرد نظریه های ترمودینامیکی الکترولیت ها در فرایندهای بلورینگی و رسوب در صنایع نفت و گاز

✓ رئوس مطالب و برنامه ارائه در کلاس: (در صورتی که واحد عملی یا نظری-عملی بود، نوع آموزش در توضیحات بیان شود)

شماره جلسه	موضوع جلسه درس	توضیحات
جلسه اول	اصول اولیه و معادلات بنیادی ترمودینامیک کلاسیک	
جلسه دوم	معادلات حالت مولکولی و تجمعی مانند CPA, SAFT و PC-SAFT و کاربرد آن در محاسبات خواص ترمودینامیکی مخلوط ها	
جلسه سوم	محاسبات تعادلات فاز بخار-مایع و مایع-مایع برای مخلوطهای هیدروکربون ها و سایر سامانه های غیر ایده آل	
جلسه چهارم	معرفی نیروهای اندر کنش مولکولی در مخلوطهای الکترولیتی و غیر الکترولیتی	
جلسه پنجم	محاسبات تعادلات فاز بخار-مایع و مایع-مایع برای مخلوطهای هیدروکربون ها و سایر سامانه های غیر ایده آل	
جلسه ششم	نظریه های مولکولی برای محلولهای گرمایی و غیر گرمایی مانند فلوری هاگینز ، گوگنهایم , NRTL,UNIQUAC و ...	
جلسه هفتم	معرفی الگوریتم های محاسبات تعادلی برای تعیین دیاگرامهای فاز	
جلسه هشتم	معرفی مفاهیم و تعاریف در سامانه های الکترولیتی مانند حالت استاندارد. مقیاس مولالیت و جز مولی و تقسیم بندی سامانه های الکترولیتی	
جلسه نهم	معرفی ضریب اکتیوته متوسط و ضریب اسمزی و روابط گیبس دهم در سامانه های الکترولیتی	
جلسه دهم	روش های تجربی برای اندازه گیری رسوب و ضریب اکتیوته در سامانه های الکترولیتی	
جلسه یازدهم	معرفی و انشقاق نظریه دبای-هوکل	
جلسه دوازدهم	نظریه های محلولهای الکترولیت مانند گوگنهایم بروملی مایسنر	
جلسه سیزدهم	نظریه انبساط ویریالی پیتزر	
جلسه چهاردهم	نظریه های ضریب اکتیوته یون ها در محلولهای الکترولیت غلیظ مانند ENRTL, NRF-NRTL	

جلسه پانزدهم	کاربرد نظریه های الکترولیتی در پیش بینی رسوب در مخازن نفتی و سامانه های شیرین سازی آب های شور با استفاده از محاسبات تعادلی جامد-مایع
جلسه شانزدهم	محاسبات تعادلی در سامانه های پالایش و شیرین سازی گاز های طبیعی ترش با استفاده از محاسبات تعادلی و شیمیایی

✓ روش ارزشیابی:

۱. تکالیف هفتگی از مطالب آموزشی و استفاده از نرم افزار ۲۰٪
۲. انجام پروژه از مقالات علمی در چارچوب مطالب آموزشی ۲۰٪
۳. آزمون پایان سال ۶۰٪

✓ منابع :

Text:

Molecular Thermodynamics of Fluid Phase Equilibria of Solutions, Ali Haghtalab, Tarbiat Modares, Second Edition. 1999, Tehran, Text Publisher, First Edition 1991, Iran University
 ترمودینامیک ملکولی تعادلات فازی محلولها، دکتر علی حق طلب، انتشارات دانشگاه تربیت مدرس (چاپ اول) 1391، (چاپ دوم) 1398

References:

- ✓ Handbook of Aqueous Electrolyte Thermodynamics, J. Zemaitis, JR et al., DIPPR, AIChE, 1986.
- ✓ Molecular Thermodynamics of Fluid-Phase Equilibria, Third Edition, John M. Prausnitz, R.N. Lichtenthaler, E. Gomes de Azevedo, Prentice Hall International, 1999.
- ✓ Thermodynamics and Its Applications, Third Edition, Jefferson W. Tester and Michael Modell, Prentice Hall International, 1997.