

# آزمون ۱

ردیف	نام دروس	مباحث (مهندسی شیمی)
۱	زبان انگلیسی	<p><b>گرامر:</b> اسم، حرف تعریف، ضمائر، افعال، صفت‌ها، قیدها، مصدر و تطابق، حروف اضافه و ربط، گزاره-های قیدی و گزاره‌های وصفی</p> <p><b>واژگان:</b> کل فصل مطالعه شود.</p> <p><b>درک مطلب (کل فصل مطالعه شود).</b></p>
۲	استعداد تحصیلی	<p><b>کمیتی:</b> حل مسئله و مقایسه‌های کمی از مباحث (درصد - نسبت و تناسب - مجموعه‌ها، توان - رادیکال‌ها - مجموعه اعداد - اعداد زوج و فرد - مقایسه اعداد و عبارات - اتحادها و عبارتهای جبری - معادلات و دستگاه معادلات - تعیین علامت - نامساوی‌ها و نامعادلات - تضاد - لگاریتم - آمار - نظریه اعداد - آنالیز ترکیبی و احتمال).</p> <p><b>تجسمی:</b> کل فصل مطالعه شود.</p> <p><b>تحلیلی:</b> کل فصل مطالعه شود.</p> <p><b>درک مطلب:</b> کل فصل مطالعه شود.</p>
<b>یک درس تخصصی در سطح کارشناسی شامل:</b>		
۳	سینتیک و طراحی راکتور	<p><b>مفاهیم پایه و سنتیک واکنش‌های همگن</b> (طبقه بندی واکنش‌های شیمیایی - جمله‌ی تابع غلظت در معادله‌ی سرعت - واکنش منفرد - واکنش چند گانه - ثابت سرعت واکنش - جمله‌ی وابسته به دما در معادله‌ی سرعت یک واکنش - مقایسه میان نظریه‌های موجود و قانون آرنیوس)</p> <p><b>- تفسیر نتایج حاصل از انجام واکنش‌های شیمیایی درون راکتورهای ناپیوسته</b> (راکتور ناپیوسته با حجم ثابت - روش‌های تفسیر اطلاعات سینتیکی حاصل از آزمایشات تجربی - میزان تبدیل - تجزیه و تحلیل برخی واکنش‌ها از روش انتگرالی - واکنش‌های درجه‌ی اول و تک مولکولی برگشت ناپذیر - واکنش‌های درجه‌ی دوم و دو مولکولی برگشت ناپذیر - واکنش‌های درجه‌ی سوم، سه مولکولی، برگشت ناپذیر - معادلات سرعت برای واکنش‌های از درجه‌ی <math>n</math> در حالت کلی - واکنش‌های از درجه‌ی صفر - واکنش‌های کاتالیستی همگن - واکنش‌های اتوکاتالیستی - واکنش‌های با درجات انتقالی - واکنش‌های برگشت پذیر از درجه‌ی اول - واکنش‌های برگشت پذیر از درجه دوم) <b>راکتور ناپیوسته با حجم متغیر</b> (واکنش‌های از درجه اول - واکنش‌های از درجه‌ی دوم - زمان نیمه عمر) - <b>طراحی راکتورهای ایده‌ال برای واکنش‌های منفرد</b> (راکتور ناپیوسته‌ی ایده‌ال - راکتورهای نیمه پیوسته پلیمریزاسیون - زمان پرشدن و سرعت پرشدن - راکتور مخلوط شونده - راکتور لوله‌ای)</p>
	ترمودینامیک	<p><b>مفاهیم بنیادی ترمودینامیک</b> (سیستم ترمودینامیکی - خاصیت - حالت یک سیستم - تعادل یک سیستم - فرآیند و انواع آن - توابع ترمودینامیکی - انرژی - آنتالپی - قانون صفرم ترمودینامیک - گاز ایده‌آل - گرمای ویژه - ماده تراکم‌ناپذیر) - <b>قانون اول ترمودینامیک</b> (بیان قانون اول ترمودینامیک برای سیستم‌های بسته - قانون اول ترمودینامیک در فرآیندهای چرخه‌ای - گرماهای ویژه: رابطه بین تغییر دما و گرما - قانون اول ترمودینامیک بر حسب آنتالپی - مثال‌هایی از کاربرد قانون اول در سیستم‌های بسته - قانون اول ترمودینامیک برای یک سیستم باز -</p> <p>مثال‌هایی از کاربرد قانون اول در سیستم باز - فرآیند برگشت پذیر - محاسبه کار در فرآیندهای برگشت پذیر گاز ایده‌آل - کاربرد قانون اول ترمودینامیک (در فرآیندهای جریان) در تجهیزات مهندسی - محاسبات کمپرسورها) - <b>قانون دوم ترمودینامیک</b> (بیان قانون دوم ترمودینامیک - محاسبه تغییرات آنتروپی برای چند فرآیند پایه‌ای - موتور حرارتی یا ماشین گرمایی - ماشین گرمایی کارنو - یخچال با سیکل تبرید - یخچال کارنو - پمپ حرارتی - پمپ حرارتی کارنو - تولید آنتروپی - ترکیب قانون اول و دوم ترمودینامیک - روابط چهارگانه ماکسول - نمودارهای T-S گازها - تغییرات آنتروپی مایعات و جامدات - قانون دوم ترمودینامیک برای سیستم‌های بسته - قانون دوم ترمودینامیک برای سیستم‌های باز - کار برگشت پذیر و برگشت‌ناپذیر -</p>

بازگشت‌ناپذیری - قابلیت کاردهی - قانون سوم ترمودینامیک) **خواص حجمی سیالات خالص** (تعاریف مربوط به تغییر فازها و تعادل فازها - دیاگرام‌های فازی مواد خالص (فازهای جامد - مایع - گاز) - رابطه کلاپیرون - رابطه کلازیوس - کلاپیرون - انواع معادلات حالت - روابط تعمیم یافته و فاکتور اسنتریک - اصل حالات متناظر سه پارامتری - خواص هوای مرطوب - نمودار رطوبت سنجی) - **روابط میان خواص ترمودینامیکی سیالات** (روابط پایه‌ای - روابط ترمودینامیکی  $C_p$  و  $C_v$  - محاسبه کار در سیالات تراکم‌ناپذیر) - **خواص ترمودینامیکی مخلوط‌های همگن** (روابط خواص ترمودینامیکی برای سیستم‌های با ترکیب متغیر - خواص جزئی مولی یا پارشیال - تغییرات پتانسیل شیمیایی با دما و فشار - محاسبه‌ی خواص جزئی مولی در محلول‌های دوجزیبی - رابطه‌ی گیبس - دوهم - قانون دالتون - قانون آماگات - انرژی آزاد گیبس - فوگاسیته - ضریب فوگاسیته - فوگاسیته در مایعات - محاسبه‌ی فوگاسیته جزئی در محلول‌ها - تغییر خواص ترمودینامیکی در اثر اختلاط - فعالیت یا اکتیویته - خواص فزونی یا توابع فزونی (توابع مازاد) - خواص باقیمانده یا توابع باقیمانده (توابع پس‌ماند) - مخلوط‌های گازی)

مجموعه دروس تخصصی در سطح کارشناسی ارشد شامل:

**مکانیک سیالات:**

مفاهیم اصلی و اولیه - استاتیک سیالات - معادله‌های اصلی در شکل انتگرالی - برخی مفاهیم سینماتیکی جریان - جریان سیال ایده‌آل - جریان در لوله‌ها و مجراها - جریان لزج تراکم‌ناپذیر

**انتقال جرم:**

**عملیات انتقال جرم** (روش‌های مکانیکی - تقسیم‌بندی عملیات انتقال جرم - عملیات مستقیم و غیرمستقیم)

**نفوذ مولکولی** (تعاریف و مفاهیم - قانون اول فیک - شارهای مولی و جرمی - معادله پیوستگی - قانون دوم فیک - نفوذ مولکولی در حالت پایا در سیالات در حال سکون و در جریان آرام و در یک جهت - ضریب نفوذ در گازها - ضریب نفوذ در مایعات - معادلات استفان - ماکسول برای نفوذ چندجزئی در گازها در چگالی پایین - ارتباط بین پدیده‌های انتقال - پیوست)

**ضرایب انتقال جرم** (ضرایب انتقال جرم - تئوری‌های انتقال جرم - محاسبه ضریب انتقال جرم - اعداد بدون بعد)

**انتقال حرارت:**

**انتقال حرارت ناپایا، جریان داخلی، انتقال حرارت جابجایی اجباری و آرام،**

**فرمولاسیون‌های متمرکز، انتگرالی و دیفرانسیلی** (تعریف مفاهیم - فرمولاسیون متمرکز قوانین کلی - فرمولاسیون انتگرالی قوانین کلی - فرمولاسیون انتگرالی قانون بقای جرم - فرمولاسیون انتگرالی قانون اول ترمودینامیک - فرمولاسیون انتگرالی قانون دوم ترمودینامیک - فرمولاسیون دیفرانسیلی قوانین کلی - قانون هدایت فوریه - روش‌های فرمولاسیون) **مسائل یک بعدی پایا، توابع بسل، حل فرمولاسیون مسائل** (یک مسأله کلی مهم - ساختارهای ترکیبی مثال‌ها - اصل جمع‌پذیری (اصل سوپرپوزیشن) - ضریب هدایت حرارتی متغیر (جامدات ناهمگن) - حل سری‌های توانی، توابع بسل)

پدیده‌های انتقال

۴

در آزمون‌های جامع کلیه مباحث گنجانده خواهد شد.

## آزمون ۲

ردیف	نام درس	مباحث (مهندسی شیمی)
۱	زبان انگلیسی	<p><b>گرامر:</b> وجوه وصفی، گزاره‌های اسمی، نقل قول و گزارش، وجوه سببی، عبارات مقایسه‌ای، ساختار جمله و نکات تکمیلی</p> <p><b>واژگان:</b> کل فصل مطالعه شود.</p> <p><b>درک مطلب:</b> کل فصل مطالعه شود</p>
۲	استعداد تحصیلی	<p><b>کمیتی:</b> حل مسئله و مقایسه‌های کمی از مباحث (مسافت و سرعت - حرکت بر روی دایره - زاویه - هندسه اشکال - تالس و تشابه - محیط و مساحت - هندسه اشکال فضایی - ساعت - سوالات هوش و خلاقیت - مسائل متفرقه).</p> <p><b>تجسمی:</b> کل فصل مطالعه شود.</p> <p><b>تحلیلی:</b> کل فصل مطالعه شود.</p> <p><b>درک مطلب:</b> کل فصل مطالعه شود.</p>
<b>مجموعه درس تخصصی در سطح کارشناسی شامل:</b>		
۳	سینتیک و طراحی راکتور	<p><b>طراحی راکتور برای واکنش‌های منفرد</b> (مقایسه میان ابعاد در راکتورهای منفرد - جریان ناپیوسته - مقایسه میان راکتور mixed و لوله‌ای برای واکنش‌های درجه‌ی اول و درجه‌ی دوم - سیستم‌های تشکیل شده از چند راکتور - اتصال راکتورهای لوله‌ای هم حجم - اتصال راکتورهای مخلوط شونده هم حجم - اتصال راکتورهای مخلوط شونده و لوله‌ای غیر هم حجم به یکدیگر) - <b>راکتورهای با جریان برگشتی</b> (روابط عملکردی برای راکتورهای با جریان برگشتی - واکنش‌های خود کاتالیزوری - نسبت جریان برگشتی بهینه) <b>طراحی راکتور برای واکنش‌های چندگانه</b> (واکنش‌های موازی - مطالعه‌ی کیفی توزیع محصولات - بررسی کمی توزیع محصولات و اندازه‌ی راکتور - واکنش‌های سری - مطالعه‌ی کیفی توزیع محصولات - بررسی کمی توزیع محصولات - واکنش‌های سری - موازی - واکنش‌های <b>Denbigh</b> و ویژگی‌های خاص آن‌ها - بررسی کمی توزیع محصولات) - <b>آثار دما و فشار</b> (واکنش‌های منفرد - گرمای واکنش - ثابت تعادل - بهترین مسیر دما - عملکرد آدیباتیک - واکنش‌های چندگانه - ارتباط میان دما و توزیع محصولات - واکنش‌های موازی)</p>
۳	ترمودینامیک	<p><b>تعادل فازها</b> (تعادل - معیارهای تعادل - شرط تعادل فازها در دما و فشار ثابت - قضیه دوهم - تعادل بخار-مایع (VLE) - قانون راولت - راولت اصلاح شده - انحراف از قانون راولت - نمودارهای P-xy و T-xy - نقطه آزنوتروپ - محاسبات نقطه آزنوتروپ در یک محلول - بررسی کیفی وجود آزنوتروپ در یک محلول - محاسبات نقطه حباب - محاسبات نقطه شبنم - محاسبات تبخیر ناگهانی) - <b>تعادل واکنش‌های شیمیایی</b> (درصد تبدیل یا مختصه واکنش - ثابت تعادل - معیار تعادل در واکنش‌ها - اثر دما بر ثابت تعادل - رابطه K با جزء مولی اجزاء واکنش - درجه آزادی (قانون گیبس) - گرمای استاندارد تشکیل - گرمای استاندارد واکنش - واکنش احتراق هیدروکربن‌ها - انرژی حرارتی سوخت - دمای آدیباتیک شعله) <b>ترمودینامیک فرآیندهای جریان‌دار</b> (محاسبه کار و توان در فرآیندهای جریان‌دار - پمپ‌ها - کمپرسورها - توربین‌ها - جریان تراکم‌پذیر - حالت سکون - حالت بحرانی - موج ضربه‌ای - جریان سیال تراکم‌پذیر درون لوله - جریان سیال تراکم‌پذیر در شیپوره‌ها - پدیده خفگی در شیپوره‌ها) - <b>سیکل‌های توان و تبرید</b> (نیروگاه بخار - سیکل‌های تبرید بخار - پمپ حرارتی - سیکل‌های توانی استاندارد هوایی (موتورهای احتراق داخلی))</p>
<b>مجموعه درس تخصصی در سطح کارشناسی ارشد شامل:</b>		
۴	پدیده‌های انتقال	<p><b>مکانیک سیالات:</b></p> <p>انواع رژیم‌های جریانی - جریان آیزنتروپیک گاز کامل - جریان تراکم‌پذیر - موج‌های مایل - جریان خزشی - معادلات کلی جریان خزشی - مزدوج - روتلت - حرکت یک کره در حالت دائمی - نظریه اوسین - کاویتاسیون - بسترهای پرشده - محاسبه افت فشار - تغییرات تخلخل با تغییرات</p>

طول بستر - قوانین

انتقال جرم:

**انتقال جرم بین فازها** (تعادل - نفوذ بین فازها - ضریب جمعی (کلی) انتقال جرم - رابطه بین ضرایب جمعی و جزئی انتقال جرم - ضرایب محلی - حالت عمومی (ضرایب نوع  $F$ ) و ضرایب جمعی از نوع  $F$  - موازنه جرم برای فرآیندهای انتقال جرم - فرآیندهای مرحله‌ای - آرایش مراحل ایده‌آل - بازده یا راندمان مرحله - جذب گاز)

**توزیع غلظت در جامدات و در جریان آرام** (توزیع غلظت در جریان متلاطم)

انتقال حرارت:

**مسائل پایای ۲ و ۳ بعدی**، جداسازی متغیرها، توابع متعامد (مسائل مقدار مشخصه، مسائل مقدار مرزی - ناهمگنی)

**جداسازی متغیرها، مسائل ناپایا و توابع متعامد** (سیستم‌های توزیع یافته دارای اغتشاشات پله‌ای - شرایط مرزی وابسته به زمان)

\*در آزمون‌های جامع کلیه مباحث گنجانده خواهد شد.