

درس شیمی صنعتی ۱

مطالب بیان شده و هدف درس:

درس شیمی صنعتی ۱ یکی از اصلی‌ترین دروس ارائه شده برای دانشجویان شیمی کاربردی مقطع کارشناسی می‌باشد که از سه بخش اصلی تشکیل شده است: مکانیک سیالات، انتقال حرارت و انتقال جرم. این مباحث هر کدام جز دروس اصلی رشته مهندسی شیمی است و باید تلاش شود تا در قالب یک درس پیوسته و در مدت زمان تعریف شده برای یک درس سه واحدی همه سرفصل‌ها بیان گردد.

در ابتدای بخش مکانیک سیالات، به تعریف سیال و طبقه بندی آن به سیالات نیوتنی و غیرنیوتنی پرداخته می‌شود. برای این منظور انواع مختلف تنش و کنرش‌های رخ داده در سیستم بررسی و کمیت‌های ویسکوزیته نسبی و مطلق تعریف می‌شود. سپس با تعریف برخوردهای الاستیک و غیرالاستیک مفهوم گاز ایده‌آل آموزش داده می‌شود. در ادامه مفاهیم کشش سطحی (برای قطره و حباب)، خاصیت مویینگی و مرطوب شوندگی و سیالات تراکم پذیر و غیر تراکم پذیر توضیح داده می‌شود. سپس از استاتیک سیالات شروع کرده و تغییرات فشار در مختصات‌ها و راستاهای گوناگون فرموله می‌شوند (اصل پاسکال). سپس اشاره‌ای به روابط مانومتری در سیستم‌های مختلف می‌شود. مباحث مکانیک سیالات در حرکت گردابی ادامه داده می‌شود. سپس مبحث نیروی شناوری کاربرد این کمیت در هیدرومترها (ابزار اندازه‌گیری چگالی سیالات) آموزش داده می‌شود.

در شروع مبحث دینامیک سیالات قوانین چهارگانه موجود در این فصل تعریف و برای سیستم‌های مختلف فرموله می‌شوند. برای این منظور مفاهیمی مانند خط جریان، ماهیت جریان (عدد رینولدز)، لایه مرزی هیدرودینامیک، سیستم، حجم و جرم کنترل نیز تعریف می‌شوند. با ارتباط قوانین چهارگانه معادله برنولی اثبات شده و کاربرد آن در سیستم‌های روزمره از تانک‌های ذخیره آب تا سیفون توالی مورد بررسی قرار می‌گیرد. با حذف برخی فرضیات، سیستم‌ها را به حالت واقعی نزدیک کرده و ضریب تصحیح انرژی جنبشی و ممنتوم آموزش داده می‌شود. تلاش می‌شود مسائل این مبحث همراه با آموزش ساختار سنسورهای مانند لوله پیتوت و وانتوری باشد. در ادامه، مطالب را به سمت طراحی یک واحد صنعتی یا یک لوله کشی ساده سوق داده و سعی می‌شود با بیان افت انرژی و فشار در خطوط لوله دانشجو بتواند از انتخاب جنس و قطر لوله، تنظیم دبی و سرعت سیال به طراحی یک واحد برسد. برای این منظور توجه دانشجو به تاثیر اتصالات و اصطکاک جلب می‌شود. مسائل مختلف از کاربردهای روزمره مانند یک فواره در کلاس حل یا به منظور مشارکت دانشجو به عنوان تمرین ارائه می‌شود.

بخش دوم درس انتقال حرارت می‌باشد که با بیان نیروی محرکه و شیوه های انتقال حرارت شروع می‌شود. در حین آموزش توجه دانشجو به پارامترهای جنس، شکل هندسی و راستای انتقال جلب می‌شود. در حین حل مسائل برای واحدهای صنعتی و غیرصنعتی

مفاهیم مقاومت حرارتی، ضریب انتقال حرارت و شار حرارتی توضیح داده می‌شود. دانشجویان با چالش‌های انتخاب عایق روبرو خواهند شد. در ادامه با پیچیده کردن مسأله اثر حضور یک منبع تولید یا مصرف حرارت نیز بررسی می‌شود. تا اینجا تمام بررسی‌ها برای سیستم‌های پایا بوده و از سیستم‌های ناپایا با مثال آبدیده کرده فولاد سعی می‌شود توجه دانشجویان به سیستم ظرفیت متمرکز جلب می‌شود. در ادامه اصطلاحات صنعتی مانند فین‌ها، لایه مرزی حرارتی برای دانشجویان توضیح و نقش آن‌ها بررسی می‌شود. در بررسی انتقال حرارت همرفت کمیت‌های بدون بعد آموزش داده شده و از دانشجویان خواسته می‌شود با حل گام به گام مسئله برای سیستم‌های متداول با شکل‌های هندسی گوناگون مانند راکتورهای دارای کاتالیزور یا میله‌های سوختی هسته ای تغییرات را به دست آورند. در بخش سوم درس به بیان نیروی محرکه و شار و شیوه‌های انتقال جرم پرداخته و با بیان مثال‌های عینی از حل شدن قند در چای تا یک واکنش کاتالیزوری ناهمگن، به فرموله کردن روابط و اثبات معادلات پرداخته می‌شود. در این درس با تمرکز بر نفوذ و همرفت، میزان شار مولی و ضریب نفوذ برای سیستم‌های تک فاز گاز یا مایع بررسی می‌شود. در همرفت با بیان کمیت‌های بدون بعد از دانشجویان خواسته می‌شود تا مسائل مختلف را حل نمایند.

اهمیت درس:

با توجه به بیان مطالب مهمی چون مکانیک سیالات، انتقال جرم و انتقال حرارت درس شیمی صنعتی جز دروس مهم به شمار می‌آید. این درس دانشجویان را با کاربرد مباحث محض یادگرفته شده در سایر دروس برای واحدهای صنعتی یا زندگی روزمره آماده می‌نماید.