پروژه های درس کارگاه نرم افزار مهندسی شیمی

۱) محاسبه و تحلیل چگالی محلول‌های ساده

هدف

آشنایی با ورود داده در MATLAB، رسم نمودار، برازش منحنی و تحلیل داده‌های مهندسی شیمی.

توضیح نظری

چگالی محلول‌ها معمولاً تابعی از غلظت است. داده‌های تجربی می‌توانند با یک مدل خطی یا چندجمله‌ای ساده برازش شوند.

مراحل اجرای پروژه

- وارد کردن داده‌های غلظت و چگالی در MATLAB
- رسم نمودار چگالی–غلظت
- برازش مدل خطی یا درجه ۲ با polyfit
- رسم منحنی برازش و گزارش معادله

خروجی‌های مورد انتظار

- نمودار اصلی داده‌ها
- نمودار برازش
- معادله و ضریب همبستگی

۲) موازنه جرم در مخزن اختلاط (بدون واکنش)

هدف

آشنایی با حل معادله دیفرانسیل ساده با ode۴۵ و مفاهیم موازنه جرم اولیه.

توضیح نظری

معادله تغییر غلظت:

$$\frac{dC}{dt} = \frac{F}{V}(C_{in} - C)$$

مراحل

- تعریف پارامترهای F، V و Cin
- نوشتن تابع ODE
- رسم نمودار تغییر غلظت با زمان

خروجی

- نمودار C-t
- توضیح رفتار سیستـم در زمان

۳) محاسبه ویسکوزیته سیال بر حسب دما

هدف

آشنایی با تحلیل داده‌های آزمایشگاهی و برازش مدل آرنیوس.

توضیح نظری

رابطه آرنیوس:

$$\mu = \mu_{.} e^{\frac{E}{RT}}$$

مراحل

- وارد کردن داده دما–ویسکوزیته
- رسم نمودار
- خطی‌سازی مدل
- برازش خطی
- پیش‌بینی ویسکوزیته در دماهای جدید

خروجی

- نمودار داده و برازش
- استخراج پارامترهای مدل

۴) محاسبه خواص حرارتی هوا

هدف

تمرین کار با فرمول‌های مهندسی شیمی و برنامه‌نویسی پایه.

تئوری

خواصی مثل چگالی، ظرفیت گرمایی و ضریب انبساط حرارتی با روابط ساده دمایی قابل محاسبه است.

مراحل

- گرفتن ورودی دما و فشار
- محاسبه چگالی هوا

- محاسبه cp و β
- ساخت جدول خروجی

خروجی

- جدول و نمودار خواص هوا
- تجزیه‌وتحلیل تغییرات خواص با دما

۵) محاسبه انرژی مورد نیاز برای گرمکردن آب

هدف

تمرین محاسبات انرژی و رسم نمودار.

تئوری

$$Q = mc\Delta T$$

مراحل

- گرفتن مقدار m، ۱T، ۲T
- محاسبه Q
- رسم Q برای چند مقدار جرم مختلف
- رسم Q برای ΔTهای مختلف

خروجی

- نمودار انرژی–جرم
- نمودار انرژی–ΔT

۶) محاسبه درصد رقیق‌سازی در فرآیند اختلاط

هدف

تمرین موازنه جرم بدون واکنش.

تئوری

$$C_{mix} = \frac{F_۱ C_۱ + F_۲ C_۲}{F_۱ + F_۲}$$

مراحل

- گرفتن دبی و غلظت دو جریان
- محاسبه غلظت مخلوط
- رسم تغییر غلظت خروجی با تغییر نسبت دبی‌ها

خروجی

- محاسبه و نمودار نسبت دبی–غلظت
- تحلیل حساسیت سیستم

۷) محاسبه ضریب توزیع (Partition Coefficient)

هدف

آشنایی با تحلیل داده‌های تفکیک فازی.

تئوری

$$K = \frac{C_{org}}{C_{aq}}$$

مراحل

- وارد کردن داده‌های C_org و C_aq
- محاسبه K
- رسم نمودار C_org–C_aq
- تحلیل تغییرات K با غلظت اولیه

خروجی

- جدول و نمودار
- مقدار متوسط K

۸) محاسبه فشار بخار با معادله آنتوان

هدف

کار با روابط ترمودینامیکی ساده و رسم نمودار.

تئوری

$$\log_{۱۰} P = A - \frac{B}{T + C}$$

مراحل

- وارد کردن ضرایب A, B, C
- محاسبه فشار در چند دما
- رسم نمودار P-T
- تحلیل رفتار افزایش فشار بخار با دما

خروجی

- جدول فشار
- نمودار فشار–دما

۹) برازش داده‌های آزمایش تقطیر ساده

هدف

تحلیل داده‌های آزمایشگاهی بدون مدل‌سازی پیچیده.

مراحل

- وارد کردن داده دمای بویل‌اُور–درصد تقطیر
- رسم نمودار
- برازش مدل خطی یا دومرتبه
- تخمین درصد تقطیر در دمای جدید

خروجی

- نمودارها
- معادله برازش

۱۰) محاسبه توان پمپ ساده

هدف

استفاده از فرمول‌های ساده انرژی مکانیکی.

تئوری

$$W = \rho g h Q$$

مراحل

- گرفتن چگالی، ارتفاع، دبی
- محاسبه توان
- رسم توان برحسب ارتفاع

خروجی

- نمودار
- تحلیل اثر ارتفاع

۱۱) تحلیل داده‌های سینتیک ساده (کاهش غلظت – بدون درس راکتور)

هدف

تمرین برازش منحنی و تحلیل کاهش غلظت.

مراحل

- وارد کردن داده غلظت–زمان
- رسم نمودار
- بررسی اینکه روند خطی، لگاریتمی یا نمایی است
- برازش ساده

خروجی

- نمودار و تحلیل رفتار
- مدل پیشنهادی

۱۲) شبیه‌سازی سردشدن یک مایع (مدل نمایی)

هدف

حل یک مدل ساده انتقال حرارت بدون نیاز به پیش‌نیاز.

مدل

$$T(t) = T_{env} + (T_{\cdot} - T_{env})e^{-kt}$$

مراحل

- دریافت $T_{\cdot}$، T_{env}، k
- محاسبه دما در زمان‌های مختلف
- رسم نمودار
- تحلیل زمان رسیدن به دمای محیط

خروجی

- نمودار دما–زمان
- گزارش رفتار سیستم