



به نام خدا

تمرین اول درس کنترل و مدلسازی سیستم‌های فرآوری

توزیع زمان اقامت و سینتیک واکنش

۱- در یک پروژه تحقیقاتی توزیع زمان اقامت فازهای جامد و آب درون یک آسیای گلوله‌ای با استفاده از آزمایشهای ردیاب بررسی شده است. خوراک ورودی به آسیا آهک ( $\text{CaCO}_3$ ) می‌باشد. ردیابی فاز جامد با افزودن سریع نمونه سیلیس به جریان خوراک و نمونه‌گیری مرتب از محصول آسیا و تعیین غلظت سیلیکا ( $\text{SiO}_2$ ) در هر نمونه با روش آنالیز فلورسانس پرتو ایکس (XRF) انجام گرفت. ردیابی فاز آب با افزودن سریع مقدار جزئی نمونه ردیاب رنگی محلول در آب به خوراک آسیا و آنالیز فاز مایع در نمونه‌های جمع آوری شده از محصول به وسیله جذب ماوراء بنفش انجام شد. نتایج آزمایشهای ردیاب بالا در جداول پیوست داده شده است. مطلوبست:

الف) ترسیم نمودار نقاط (scatter diagram) برای هر دو آزمایش.

ب) برازش متحنی‌های مربوط به مدل ولر و مدل یک واحد جریان قالبی و  $n$  تا واحد مخلوط‌کننده کامل به داده‌های هر دو آزمایش در محیط اکسل. مقادیر بهینه پارامترهای مدل‌های فوق که توسط solver به دست آورده‌اید چیستند؟ برای هر دو آزمایش بنویسید.

ج) حل قسمت «ب» با استفاده از برنامه RTD یا برنامه نوشته شده توسط جواد و بنیسی و ارایه مقادیر بهینه پارامترهای مختلف

د) جداول زیر را با استفاده از نتایج به دست آمده در قسمتهای قبل کامل کنید.

ه) با مقایسه توزیع زمان اقامت فازهای جامد و آب چه نتیجه‌ای می‌توانید بگیرید؟

مقادیر بهینه پارامترها بر اساس برازش مدلها به نتایج آزمایش توزیع زمان اقامت برای فاز مایع

EXCEL	Param. 1	Param. 2	Param. 3	Param. 4
Weller's	$\tau_{pf} =$	$\tau_{spm} =$	$\tau_{lpm} =$	$K =$
1PF + nPM	$\tau_{pf} =$	$n$	$\tau_{lpm} =$	$K =$

RTD	Param. 1	Param. 2	Param. 3	Param. 4
Weller's	$\tau_{pf} =$	$\tau_{spm} =$	$\tau_{lpm} =$	$K =$
1PF + nPM	$\tau_{pf} =$	$n$	$\tau_{lpm} =$	$K =$

مقادیر بهینه پارامترها بر اساس برازش مدلها به نتایج آزمایش توزیع زمان اقامت برای فاز جامد

EXCEL	Param. 1	Param. 2	Param. 3	Param. 4
Weller's	$\tau_{pf} =$	$\tau_{spm} =$	$\tau_{lpm} =$	$K =$
1PF + nPM	$\tau_{pf} =$	$n$	$\tau_{lpm} =$	$K =$

RTD	Param. 1	Param. 2	Param. 3	Param. 4
Weller's	$\tau_{pf} =$	$\tau_{spm} =$	$\tau_{lpm} =$	$K =$
1PF + nPM	$\tau_{pf} =$	$n$	$\tau_{lpm} =$	$K =$

تحويل: مهلت تحويل دو هفته می باشد و می باید از تمامی صفحات گسترده و نمودارها چاپ گرفته و ضمیمه گزارش خود کنید.

پیوست: نتایج به دست آمده از انجام آزمایش ردیاب برای فازهای مایع و جامد

زمان (دقیقه)	جذب فرا بنفش
۰	۰
۱	۰.۰۵
۳	۱.۱۵
۴	۱.۹
۶	۲.۴۲
۷	۲.۸۳
۱۵	۱.۴
۳۰	۰.۵
۴۵	۰.۲۱
۶۰	۰.۱۸
۷۵	۰.۱
۹۰	۰.۰۵
۱۰۵	۰.۰۱
۱۴۰	۰.۰۰۱

زمان (دقیقه)	سیلیکا (%)
۰	۲.۴
۵	۳.۷
۱۰	۵
۲۵	۶.۶
۲۷	۵.۳
۳۰	۵.۵
۳۵	۵.۴
۴۰	۵.۶
۶۰	۴.۵
۷۷	۳.۳
۹۰	۳.۶
۱۱۰	۳.۴
۱۴۰	۳.۱
۱۵۰	۲.۸
۱۶۰	۲.۷
۱۸۰	۳.۱
۲۰۰	۳.۲