



بنام خدا



گزارش پروژه

شبیه‌سازی فرآیند تولید پروپیلن گلايگول

استاد مربوطه: دکتر طاهری‌نیا

دانشجو:

امیرحسین علیوندلای ۹۹۲۰۶۸۲۵

تیر ماه ۱۴۰۱



۱. سوال شماره یک

محاسبات انجام شده برای بدست آوردن انرژی فعال سازی و ثابت آرنیوس در فایل پیوست آمده‌اند. اما نکته‌ای که باید به آن توجه شود این است که این مقادیر صحیح نیستند و مقادیر صحیح عبارتند از :

$$k_0 = 1.7 * 10^{13}$$

$$E_a = 3.24 * 10^4 \text{ btu/lbmol}$$

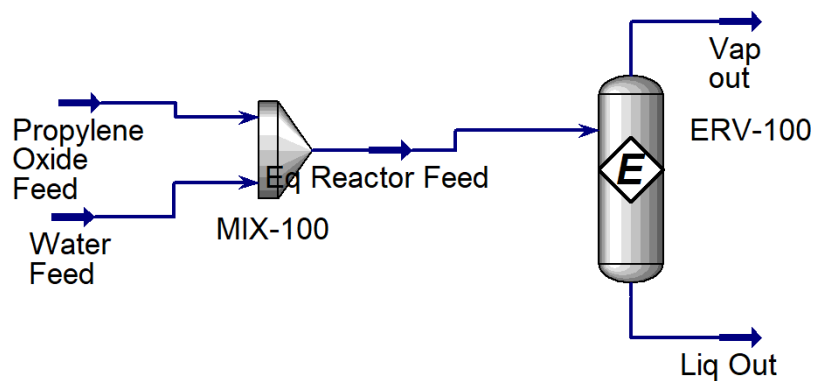
برای شبیه سازی از مقادیر صحیح استفاده شده است.

۲. سوال شماره دو

محاسبات مربوطه در فایل ضمیمه موجود هستند. بر طبق آن‌ها در صورت استفاده از جریان آبی با دبی بیشتر از ۸۵۴,۲۱۷ کیلوگرم بر ساعت، جریان آب، واکنش دهنده اضافی خواهد بود. برای این مهم، از جریان آب با دبی ۱۰۰۰ کیلوگرم بر ساعت در انجام شبیه سازی استفاده شده است.

۳. سوال شماره سه

شمایی از واحد شبیه سازی شده در شکل زیر آمده است.



شکل ۱ شبیه سازی انجام شده برای یافتن ثابت تعادل واکنش



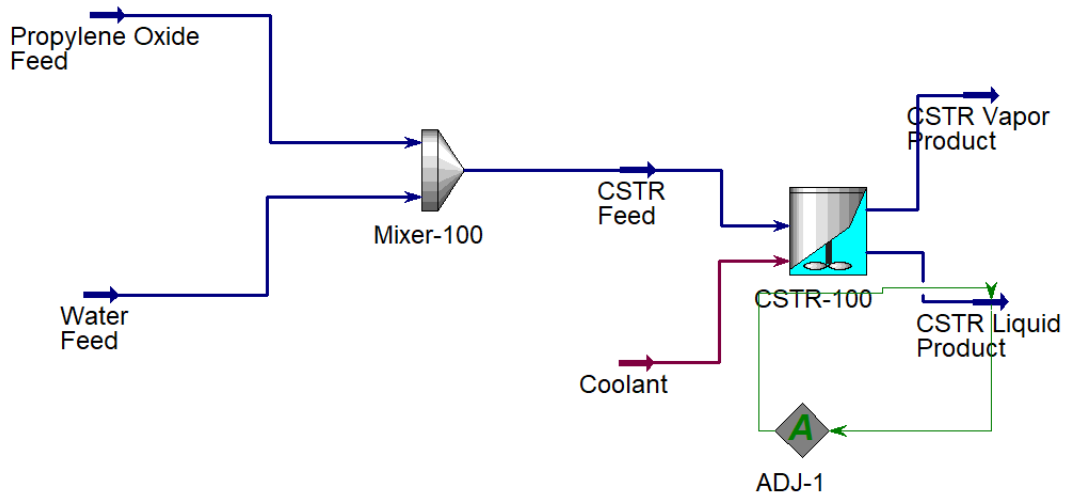
نتایج این شبیه‌سازی در شکل زیر آمده‌اند:

	Act. % Cnv.	Base Comp	Eqm Const.	Rxn Extent
Rxn-1	99.47	12C3Oxide	975.7752	104.0

شکل ۲ نتایج شبیه‌سازی برای یافتن میزان ثابت تعادل واکنش

۴. سوال شماره چهار

برای انجام شبیه‌سازی مربوطه، پس از شبیه‌سازی راکتور واکنش، با استفاده از دستور Adjust به بیشینه‌سازی جریان جزء پروپیلن گلایکول در خروجی راکتور با انجام تغییرات در دمای راکتور می‌پردازیم. شمایی از شبیه‌سازی انجام‌شده در زیر آمده است:



شکل ۳ شبیه‌سازی انجام شده برای بدست آوردن بیشینه جریان محصول خروجی

نتایج این شبیه‌سازی در شکل زیر آمده‌اند و لازم به ذکر است که این نتایج به ازای دمای ۱۵۴,۲ درجه سانتی‌گراد بدست آمده‌اند:

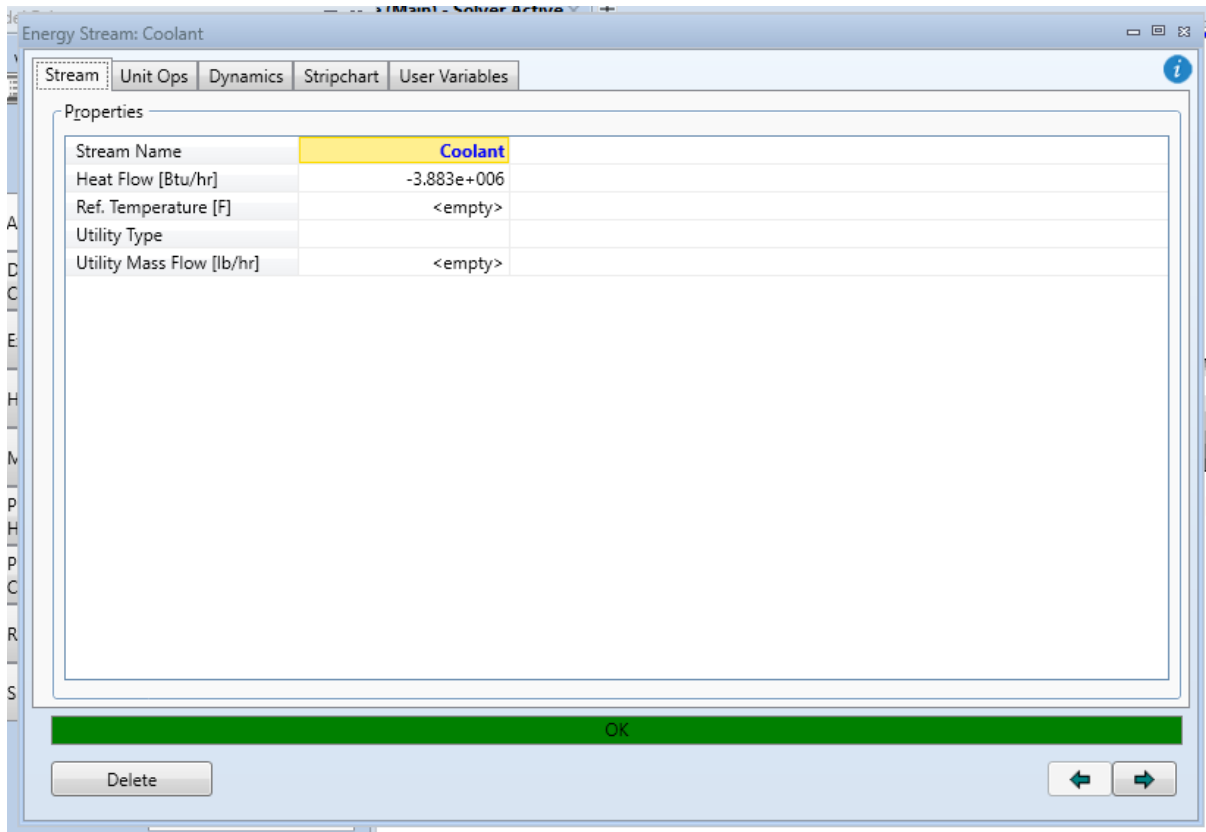
	Molar Flows	Liquid Phase	Vapour Phase
12C3Oxide	0.0597	0.0597	0.0000
H2O	17.8985	17.8985	0.0000
12-C3diol	104.4766	104.4766	0.0000
Total	122.43477 lbmole/hr		

شکل ۴ میزان بیشینه دبی جزء محصول



۵. سوال شماره پنج

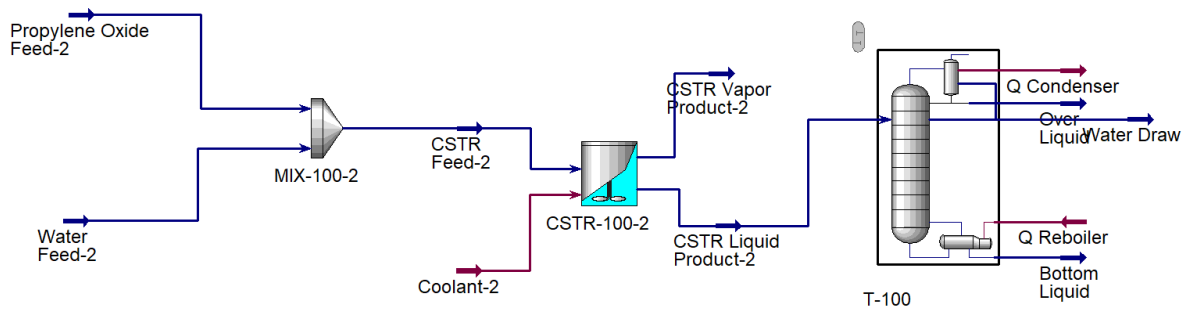
خروجی مدنظر برای این سوال، توان مورد نیاز برای هیتر در شبیه‌سازی مربوط به سوال ۴ می‌باشد که میزان آن در شکل زیر آمده است:



شکل ۵ میزان توان مورد نیاز برای هیتر

۶. سوال شماره شش

شمایی از شبیه‌سازی انجام شده در شکل زیر آمده است:



شکل ۶ شبیه‌سازی انجام شده برای جداسازی محصول پروپیلن گلابکول

این شبیه‌سازی ابتدا با تعداد ۲۰ سینی انجام شده و پس از همگرا شدن برج تقطیر، اقدام به کاهش تعداد سینی‌ها کردیم. در نتیجه و در فایل نهایی موفق شدیم تا با تعداد تنها ۵ سینی، به انجام جداسازی خواسته شده دست یابیم.

توان مورد نیاز برای کندانسور و ری‌بویلر در زیر آمده‌اند:

Properties	
Stream Name	Q Condenser
Heat Flow [Btu/hr]	7.687e+005
Ref. Temperature [F]	<empty>

شکل ۷ توان مورد نیاز برای کندانسور

Properties	
Stream Name	Q Reboiler
Heat Flow [Btu/hr]	1.918e+006
Ref. Temperature [F]	<empty>
Utility Type	

شکل ۸ توان مورد نیاز برای ری‌بویلر

۷. سوال شماره هفت

با افزایش حجم راکتور، میزان بیشتری از واکنش پیش می‌رود و در نتیجه آن، میزان آب موجود در جریان ورودی به برج کمتر می‌شود. در نتیجه می‌توان با استفاده از تعداد سینی کمتری جداسازی را انجام داد.