تکلیف سری ۱ نرم افزار HYSYS	به نام خدا	

۱- تولوئن در یک واکنش آلکیل زدایی و در حضور هیدروژن به بنزن و متان تبدیل می شود. واکنش در یک راکتور PFR آدیاباتیک اتفاق می افتد:

$$C_7H_8 + H_2 \longrightarrow C_6H_6 + CH_4$$

سینتیک واکنش به صورت زیر است:

$$r_{Toluene} = 6.3\times10^{10} e^{\frac{-52000}{RT}} C_T C_{H_2}{}^{0.5}$$

که در آن غلظت بر حسب مول بر لیتر $\left(\frac{mol}{lit}\right)$ ، سرعت واکنش بر حسب $\left(\frac{mol}{lit.s}\right)$ و انرژی اکتیواسیون بر حسب $\left(\frac{cal}{mol}\right)$ است. طول راکتور 55ft و قطر آن 9ft و افت فشار در طول راکتور برابر 20psi است. مشخصات جریان ورودی به صورت زیر می باشد:

پارامتر	مقدار
دما	1200 F
فشار	494 psia
H_2	2050 lbmol/hr
CH_4	3021 lbmol/hr
Benzene	49 lbmol/hr
Toluene	362 lbmol/hr

راکتور مورد نظر را شبیه سازی کرده و مشخصات جریان خروجی را بدست آورید؟

مرجع تخصصی مهندسی شیمی
Chemical-eng.ir

۲- پروپیلن گلایکول از واکنش پروپیلن اکسید و آب در فاز آبی تولید می شود. واکنش به صورت زیر است:

$$C_3H_6O+H_2O \longrightarrow C_3H_8O_2$$

سینتیک واکنش به صورت توانی و بر حسب پروپیلن اکسید از درجه ۲ است. ثابت سرعت واکنش به صورت زیر است :

$$K=9.15\times10^{22}\exp(-\frac{E}{RT}) \quad m^3/kmol.s \qquad E=1.556\times10^{8} \quad J/kmol$$

دمای خوراک ورودی به راکتور 23.9^oC و فشار آن 3bar است. خوراک با دو جریان مجزا که یک جریان آب خالص و جریان دیگر مخلوط پروپیلن اکسید و متانول است، وارد راکتور می شود. دبی مولی آب 200kmol/hr و دبی مولی پروپیلن اکسید و متانول به ترتیب 18.71kmol/hr و 32.73kmol/hr است. واکنش در یک راکتور CSTR با حجم $2.27m^3$ انجام می شود. فرآیند فوق را شبیه سازی کرده و مشخصات جریان خروجی و درصد تبدیل را بدست آورید؟

۳- راکتور تولید متانول را در نظر بگیرید. در این راکتور به طور کلی دو واکنش همزمان و تعادلی زیر انجام می شوند:

$$CO_2+3H_2 \rightleftarrows CH_3OH+H_2O \quad (1) \qquad CO+H_2O \rightleftarrows CO_2+H_2 \quad (2)$$

واکنش در فشار 72bar و دمای 264^oC انجام می شود. این راکتور را شبیه سازی کنید. برای واکنش دوم ثابت تعادل از رابطه زیر بدست می آید:

$$\ln K = -12.11+\frac{5319}{T}+1.012\ln(T)+1.144\times10^{-4}T$$

برای واکنش دیگر از کتابخانه HYSYS استفاده کنید. دما و فشار خوراک به ترتیب 240^oC و 75bar بوده و شدت جریان مولی اجزا در آن به قرار زیر است :

CO_2(kmole/h)	6610
CO (kmole/h)	6758
H_2(kmole/h)	50298
CH_4(kmole/h)	7370
N_2(kmole/h)	6264
H_2O(kmole/h)	78
CH_3OH(kmole/h)	288

مرجع تخصصی مهندسی شیمی
Chemical.eng.ir

۴- یکی از روشهای تولید گاز سنتز فرآیند اتوترمال (Auto Thermal) است. این فرآیند در فشار 35bar و دمای 995^oC انجام می شود. مواد در جریان خروجی در تعادل شیمیایی و ترمودینامیکی با یکدیگر قرار دارند. این راکتور را شبیه سازی کرده و ترکیب درصد جریان خروجی را بدست آورید. مشخصات جریان ورودی به راکتور به صورت زیر است:

دما (^oC)	608
فشار(bar)	36
CO_2(kmole/h)	661
CO (kmole/h)	342
H_2(kmole/h)	3488
CH_4(kmole/h)	6391
N_2(kmole/h)	330
O_2(kmole/h)	3557
H_2O (kmole/h)	9056

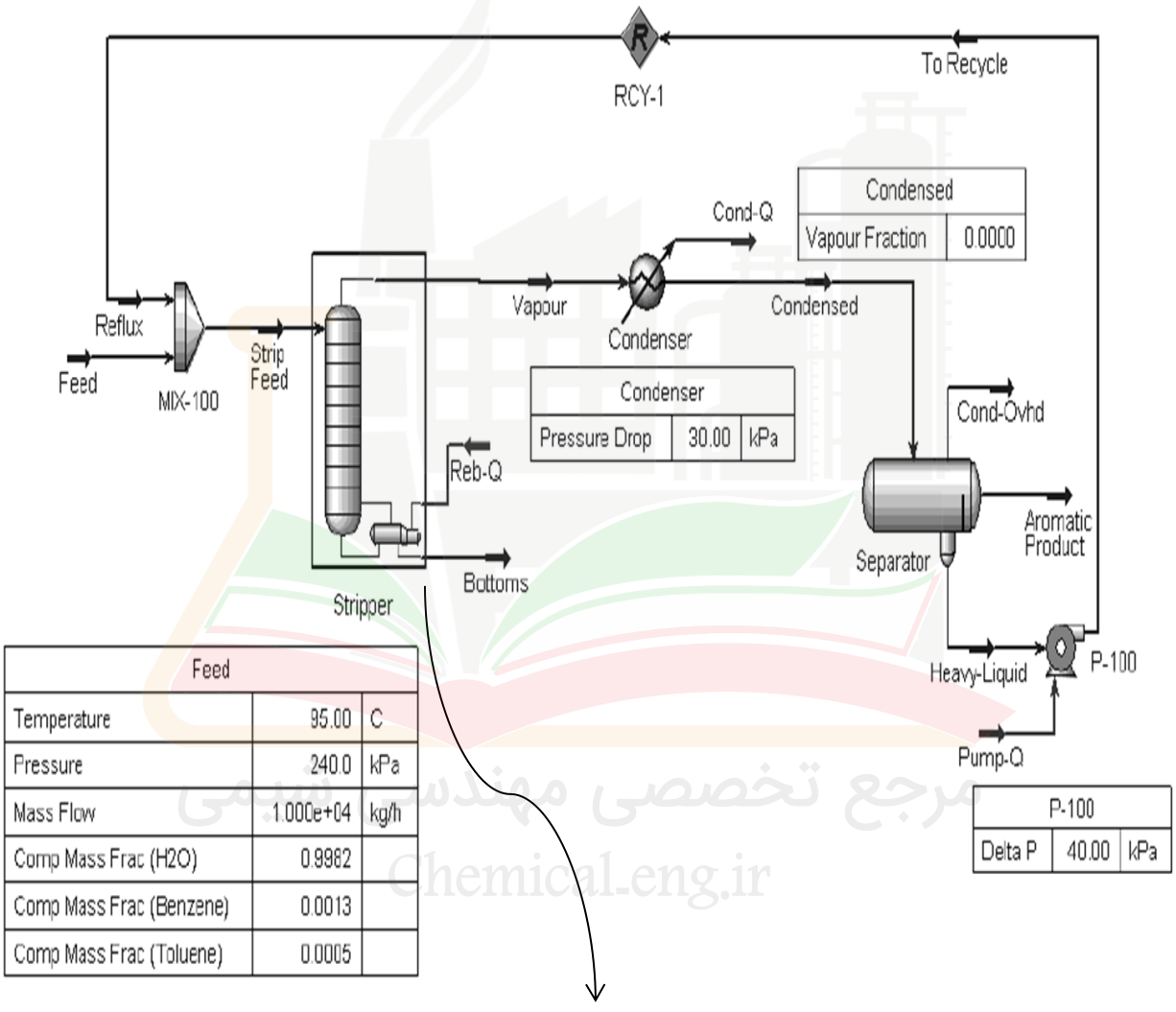
(راهنمایی : از راکتور گیبس استفاده کنید)

۵- واکنش تولید متانول از منو اکسید کربن و هیدروژن را در نظر بگیرید. فرض کنید که درصد تبدیل منو اکسید کربن در راکتور 70% باشد و دبی مولی منو اکسید کربن در جریان خوراک 100 kmol/h و دبی مولی هیدروژن 600 kmol/h باشد و خوراک عاری از متانول است. دمای خوراک ورودی 240^oC و فشار آن 70bar است. راکتور را در حالت همدما شبیه سازی کرده و مشخصات محصول خروجی را بدست آورید؟

مرجع تخصصی مهندسی شیمی
Chemical.eng.ir

تکلیف سری 1 نرم افزار HYSYS	به نام خدا	

۶-شکل زیر فرآیند بازیابی آروماتیک ها از یک محلول آبی را نشان می دهد. آنرا شبیه سازی نمایید؟



۷- برای جداسازی مخلوط گازی پروپان، نرمال بوتان، نرمال پنتان و نرمال هگزان، از حلال نرمال دکان استفاده می شود. هدف از این عملیات حذف نرمال پنتان و نرمال هگزان از دیگر ترکیبات گازی می باشد. این عملیات در برج جذب گازی با 10 عدد سینی انجام می شود. فشار بالا و پایین برج به ترتیب 100 و 110 psia می باشد.

شرایط جریان نرمال دکان حلال:

دما 50^oF، فشار 200psia و شدت جریان 500 lbmol/h

شرایط جریان خوراک در ورود:

دما 350^oF، فشار 300psia و شدت جریان 1000 lbmol/h

جریان خوراک گازی دارای ترکیب درصد مولی زیر می باشد:

اجزا	ترکیب درصد مولی
پروپان	0.2
بوتان	0.2
پنتان	0.2
هگزان	0.4

فرآیند بالا را شبیه سازی نمایید؟

مرجع تخصصی مهندسی شیمی
Chemical.eng.ir