1. Жидкофазная реакция 2АR + S имеет константу скорости 0,38 л/(моль∙мин). Объемный расход исходного вещества А с концентрацией СА0 = 0,4 моль/л составляет 40 л/мин.

Определить объемы реакторов РИС-н и РИВ при проведении про¬цесса до степеней превращения 0,3; 0,5; 0,7; 0,9.

2. Процесс описывается последовательной реакцией типа А  R  S с константами скоростей kl = 1,2∙10-l л/(моль∙мин) и k2 – 0,8 л/(моль∙мин). Объемный поток вещества А равен 3,6 м3/ч. Концентрация вещества А на входе в реактор составляет 3,4 моль/л, а степень его превращения – 0,48.

Определить концентрации веществ R и S на выходе из реактора и объем реактора смешения.

3. Определить максимальную производительность установки, состоящей из двух реакторов, соединенных последовательно: реактора идеального смешения объемом 0,6 м3 и реактора идеального вытеснения объемом 0,1 м3, при проведении реакции 2А R + Qp. Константа скорости реакции, м3/(кмоль∙с), описывается уравнением k = 4∙109ехр(–8000/T). Концентрация реагента А в исходном потоке равна 0,5 кмоль/м3. Исходная температура потока составляет 20 °С, адиабатический разогрев - 60 °С, требуемая степень превращения – 0,96. Установка работает в адиабатическом режиме.

4. В каскаде из трех реакторов равного объема проводится жидко-фазная реакция АR + Qp при температуре 368 К. Тепловой эффект реакции равен 1,67∙106 Дж/кг. Константа скорости реакции, с-1, описывается уравнением k = 4∙106ехр(–7900/Т). Произведение ср = 4,2∙106 Дж/град остается постоянным и не зависит от степени превращения и температуры. Исходная концентрация вещества А в потоке равна 1 кмоль/м3, молярная масса вещества А – 100 кг/кмоль, производительность каскада по продукту R - 0,375∙10-3 кмоль/с, требуемая степень превращения вещества А – 0,95. Первый реактор каскада работает в адиабатическом режиме, второй и третий - с отводом теплоты. Температура реакционной смеси падает в трубопроводах между первым и вторым реактором на 3 град, а между вторым и третьим па 5 град. Коэффициент теплопередачи во втором и третьем реакторе от реакционной смеси к охлаждающей воде равен 11000 Вт/(м2 К). Температура охлаждающей воды в теплообменниках второго и третьего реакторов составляет 288 К.

Определить: поверхность теплообмена во втором и третьем реакторах каскада; необходимую температуру смеси на входе и первый реактор каскада; объем единичного реактора каскада. Показать, что первый реактор каскада работает в устойчивом режиме.