

# Projeto no *UniSim*<sup>®</sup> *Design* – 2018/2

## Prazos de Entrega

- 13/11/2018: pré-entrega via Moodle.
- 27/11/2018: entrega final via Moodle.

## Integrantes do Grupo

Grupos de 3 a 6 integrantes (37 discentes no total).

## Definição do Problema

Na prática o objetivo de um **processo químico industrial** é a obtenção de um ou mais produtos a partir de reações químicas. O resultado destas reações é uma mistura de espécies químicas. Como geralmente as reações químicas não são completas é necessário a recuperação dos produtos em meio a uma mistura de reagentes não-convertidos e produtos. Esta etapa de **separação** pode envolver uma série de **equipamentos** de modo a se obter um determinado grau de pureza dos produtos nas misturas finais.

O seu grupo deverá propor 2 diferentes fluxogramas de processo utilizando pelo menos 2 diferentes operações unitárias de separação vistas em sala de aula:

1. destilação *flash* (1 estágio),
2. destilação por estágios (múltiplos estágios),
3. absorção/regeneração ou
4. extração líquido-líquido

de modo a separar uma das misturas da tabela apresentada nas Páginas 3 e 4.

As **operações unitárias de separação** deverão ser dimensionadas quanto ao:

- **diâmetro** e a **altura** (vasos e colunas) e
- **tipo de interno** (no caso de colunas: pratos ou recheio).

Os **2 fluxogramas de processo** propostos deverão ser **comparados** quanto ao **consumo** de:

- **energia** (em trocadores de calor e bombas/compressores) e
- **solventes** (no caso de absorção/regeneração e extração líquido-líquido)

para identificação da melhor opção dentre as 2 propostas.

Utilize como referência uma vazão de **10.000 toneladas por dia** da mistura.

## **Formato de Resolução e Entrega**

O problema proposto deverá ser resolvido utilizando o simulador *UniSim® Design* disponível para uso no lab. 2411 do campus Bagé da UNIPAMPA.

Para entrega, os 2 fluxogramas de processo deverão ser enviados em arquivos .USC separados junto com 1 documento de texto PDF (até 10 páginas) contendo um comparativo dos 2 fluxogramas utilizando texto, figuras e tabelas. A função do documento de texto é tornar rápida a análise e a comparação dos 2 fluxogramas ao disponibilizar em um só lugar todas as informações relevantes das propostas.

## **Roteiro de Elaboração do Projeto**

1. Identificação na literatura do modo como a mistura é usualmente separada na indústria de processos químicos;
2. Definição dos equipamentos necessários e proposta de 2 fluxogramas distintos para separação da mistura;
3. Identificação do pacote termodinâmica mais apropriado para a mistura;
4. Determinação do número de estágios de equilíbrio preferencialmente a partir de condições limites de operação dos equipamentos de separação para atender a(s) especificação(ões) do processo;
5. Dimensionamento dos vasos e colunas: diâmetro, altura e interno;
6. Geração de uma tabela comparativa das 2 propostas comparando características dos equipamentos e o consumo de energia/solvente;
7. Definição da melhor proposta.

Processo	Mistura			Composição pretendida (mol%)
	Composição (mol%)	<i>T</i>	<i>P</i>	
<b>1. Obtenção de clorobenzeno a partir de benzeno e cloro.</b>	67% benzeno, 32% clorobenzeno, 1% p-diclorobenzeno e 0,05% água.	Líquido saturado	1 atm	>95% de clorobenzeno >80% de p-diclorobenzeno
<b>2. Obtenção de monômero estireno a partir de tolueno e metanol.</b>	4,5% metanol, 21% tolueno, 25,5% água, 23,4% H <sub>2</sub> , 23,4% estireno e 2% etilbenzeno.	350 °C	4,5 bar	>99,9% estireno
<b>3. Produção cloroetileno a partir de ácido clorídrico e etileno.</b>	5,5% etileno, 24% HCl, 51,5% ClC <sub>2</sub> e 19% N <sub>2</sub> .	25 °C	1 atm	>99,9% cloroetileno
<b>4. Produção de ácido acético a partir de metanol.</b>	53% ác. acético, 30% iodeto de metila, 11% metanol, 2,5% acetato de metila, 2% dimetil éter e 1,5% CO <sub>2</sub> .	165 °C	30 bar	>95% ácido acético
<b>5. Síntese de metanol a partir de <i>syngas</i>.</b>	14,5% H <sub>2</sub> , 12% N <sub>2</sub> , 1,4% CH <sub>4</sub> , 26% CO, 44% CO <sub>2</sub> e 1% metanol.	275 °C	50 bar	>99% metanol
<b>6. Síntese de acetona a partir da desidrogenação de álcool isopropílico.</b>	32,4% acetona, 32,4% H <sub>2</sub> , 11,5% álcool isopropílico e 23,7% água.	625 K	235 kPa	>95% acetona
<b>7. Produção de monômero acetato de vinila a partir etileno e ácido acético.</b>	45,9% etileno, 6,7% água, 5,7% acetato de vinila, 5,4% O <sub>2</sub> , 1% CO <sub>2</sub> , 12,5% ác. acético e 34,3% N <sub>2</sub> .	450 K	800 kPa	>99,9% acetato de vinila
<b>8. Gaseificação de carvão mineral para síntese de Fischer-Tropsch.</b>	30,9% CO <sub>2</sub> , 15,2% CO, 42,1% H <sub>2</sub> , 8,6% CH <sub>4</sub> e 1,3% H <sub>2</sub> S.	550 °C	25 bar	>90% CO+H <sub>2</sub> <1 ppm H <sub>2</sub> S
<b>9. Hidrogenação de fenol a cicloexanona.</b>	3,8% fenol, 70% H <sub>2</sub> , 16,8% cicloexanona e 9,4% cicloexanol.	180 °C	2 atm	>98% cicloexanona >96% cicloexanol
<b>10. Processamento de gás natural.</b>	21% metano, 6% etano, 1% propano, 65% CO <sub>2</sub> , 7% N <sub>2</sub> .	45 °C	55 bar	<2% CO <sub>2</sub>