

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE ENGENHARIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA QUÍMICA

EQP 0000–NOME DA DISCIPLINA  
PROF: NOME DO PROFESSOR

**NOME DO TRABALHO**

**NOME DO ALUNO**

**PORTO ALEGRE, RS  
22 DE MARÇO DE 2016**

## 1 Texto Simples

As seções com texto simples estarão dispostas desta maneira. Além das seções também será possível adicionar até quatro níveis.

### 1.1 Segundo nível

Também temos dois tipos de citação:

Citação normal, no final da frase (????). Ou podemos também utilizar a citação dentro do texto como por exemplo: ??) fez algumas coisas legais e mais algum texto explicando alguma coisa que ??).

#### 1.1.1 Terceiro nível

Podemos fazer uso de ítems:

- Algum texto 1
- Algum texto 2
- Algum texto 3

depois o texto continua da mesma maneira.

**Quarto nível**    Algum texto

## 2 Equações

As equações são numeradas automaticamente. Também podemos utilizar a referência cruzada para as equações

### 2.1 Equações simples

A Equação 1 é o modelo de coeficiente de atividade NRTL

$$\ln \gamma_i = \frac{\sum_j x_j \tau_{ji} G_{ij}}{\sum_k x_k G_{ki}} + \sum_j \frac{x_j G_{ij}}{\sum_k x_k G_{kj}} \left( \tau_{ij} - \frac{\sum_m x_m \tau_{mj} G_{mj}}{\sum_k x_k G_{kj}} \right) \quad (1)$$

Podemos também escrever a Equação 1 de forma mais comprimida

$$\ln \gamma_i = \frac{\sum_j x_j \tau_{ji} G_{ij}}{\sum_k x_k G_{ki}} + \sum_j \frac{x_j G_{ij}}{\sum_k x_k G_{kj}} \left( \tau_{ij} - \frac{\sum_m x_m \tau_{mj} G_{mj}}{\sum_k x_k G_{kj}} \right) \quad (1)$$

onde

$$\tau_{ji} = \frac{g_{ij} - g_{ii}}{RT} \quad (2)$$

$$G_{ji} = \rho_{ji} \exp(-\alpha_{ji}\tau_{ji}) \quad (3)$$

Também podemos utilizar subequações

$$\tau_{ji} = \frac{g_{ij} - g_{ii}}{RT} \quad (4a)$$

$$G_{ji} = \rho_{ji} \exp(-\alpha_{ji}\tau_{ji}) \quad (4b)$$

## 2.2 Equações longas

Também podemos escrever equações muito longas, como a Equação 5

$$\begin{aligned} \ln \gamma_i = & q \left( 1 - \ln \sum_j x_j G_{ji} - \sum_j \frac{x_j G_{ij}}{\sum_k x_k G_{kj}} \right) \\ & + p \left[ \frac{\sum_j x_j \tau_{ji} G_{ij}}{\sum_k x_k G_{ki}} + \sum_j \frac{x_j G_{ij}}{\sum_k x_k G_{kj}} \left( \tau_{ij} - \frac{\sum_m x_m \tau_{mj} G_{mj}}{\sum_k x_k G_{kj}} \right) \right] \end{aligned} \quad (5)$$

## 3 Tabelas

Podemos também apresentar tabelas simples, como a Tabela 1, assim como tabelas bastante complexas como a Tabela 2, apenas cuidado para que não extrapole a página.

Tabela 1: Resumo dos valores de  $R^2$  e  $AARD$  para os sistemas estudados.

	NP	$\Delta h^{vap}$		$C_P^l$	
		$R^2$	$AARD$	$R^2$	$AARD$
Atérmicas	52	0,9973	0,0222	0,9498	0,0993
Aromáticos	27	0,9910	0,0095	0,8109	0,0509
Ciclo-alcanos	19	0,9457	0,0235	0,7455	0,1039
Alcenos	34	0,9865	0,0309	0,8048	0,1365
Perfluorocarbonos	22	0,8933	0,0428		

Tabela 2: Parâmetros do modelo F-SAC+Disp estimados neste trabalho. Parâmetros de volume e área  $R_k$  e  $Q_k$  foram obtidos diretamente de cálculos COSMO.

Grupo	Eletrostático <sup>a</sup>			Subgrupo	COSMO		Dispersão <sup>a</sup>	
	$Q_k^+/\text{\AA}^2$	$Q_k^-/\text{\AA}^2$	$\sigma_k^+/e\text{nm}^{-2}$		$R_k/\text{\AA}^3$	$Q_k/\text{\AA}^2$	$\delta^0$	$\delta_T\text{K}$
CH <sub>2</sub>	9,4108	2,3078	0,0419	CH <sub>3</sub>	31,91	33,86	0,0304	0,4481
				CH <sub>2</sub>	24,54	21,44	0,0575	0,3038
				CH	14,03	15,19	0,0990	0,0658
				C	6,53	-8,73	0,0419	0,0591
CF <sub>2</sub>	14,7465	4,7221	0,2808	CF <sub>3</sub>	57,98	62,02	0,0166	0,1884
				CF <sub>2</sub>	37,11	26,44	0,0173	0,3364
				CF	8,86	-26,82	0,0271	0,1413
c-CH <sub>2</sub>	0,5782	0,9331	0,2769	c-CH <sub>2</sub>	24,12	24,22	0,0499	0,3245
				c-CH	16,21	8,86	0,1371	0,5237
				c-CH <sub>2</sub> (5) <sup>b</sup>	24,25	25,92	0,0448	0,1424
C=C	7,4666	7,9029	0,0004	CH <sub>2</sub> =CH	48,16	61,22	0,0378	0,3374
				CH=C	28,54	33,91	0,0865	1,9474
				c-CH=CH	36,86	42,37	0,0393	0,2071
ACH	8,8928	11,3638	0,4420	ACH	19,26	21,02	0,0406	0,3054
				AC	10,89	7,28	0,1858	0,0000

<sup>a</sup> Parâmetros estimados  
<sup>b</sup> Ciclo-pentano

## 4 Figuras

Figuras combinadas

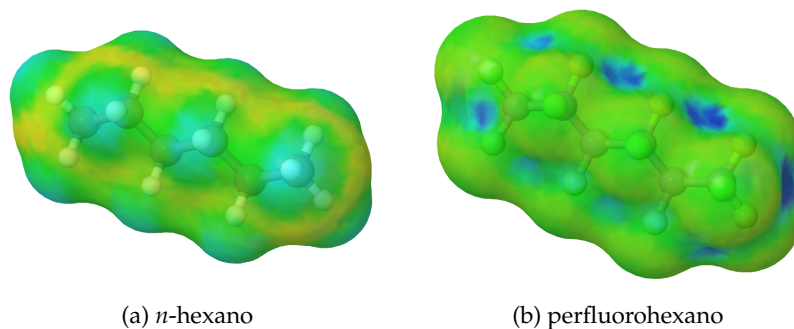


Figura 1: Superfície de contato para as moléculas de perfluorohexano e *n*-hexano obtidos utilizando o pacote COSab-GAMESS (??) com o método BP86 e a função de base KTZVP, imagem renderizada pelo pacote JCOSMO (??).

Figuras simples

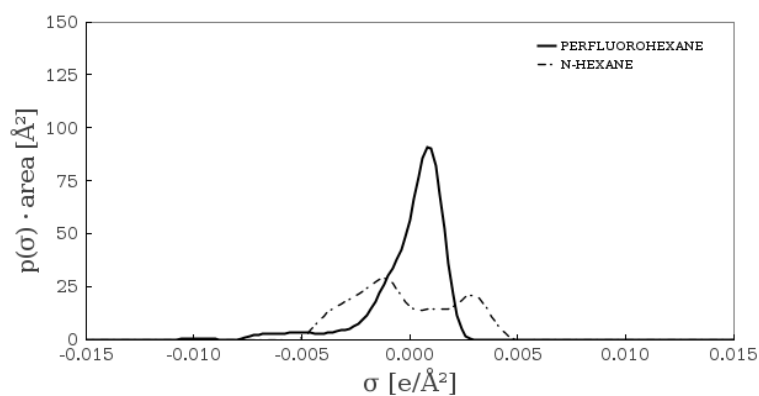


Figura 2: Perfil- $\sigma$  das moléculas de perfluorohexano e *n*-hexano obtidos utilizando o pacote COSab-GAMESS (??) com o método BP86 e a função de base KTZVP.

Figuras em arquivos.pdf  
Fazer os gráficos, se necessário

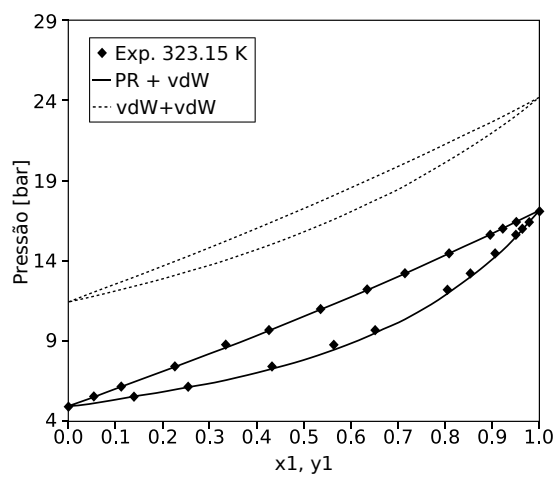


Figura 3: Diagrama de equilíbrio  $P - xy$  da mistura de de propano (1) e  $n$ -butano (2) calculados com as EoSs PR e vdW utilizando a regra de mistura vdW

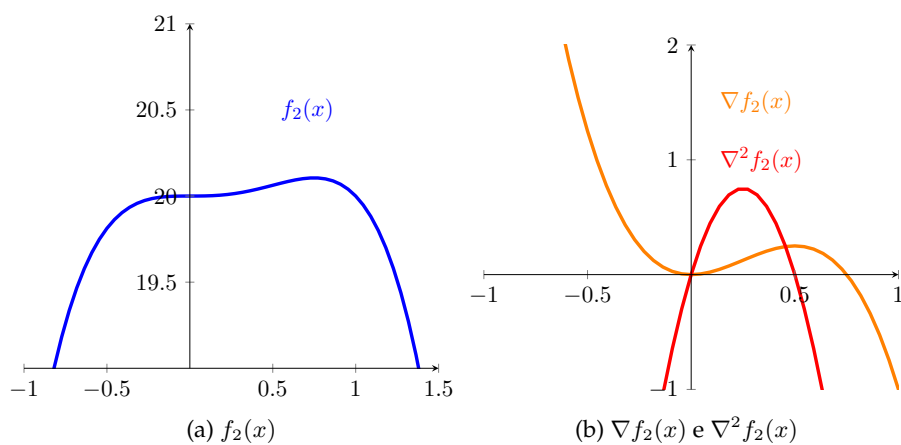


Figura 4:  $f_2(x) = -x_1^4 + x_1^3 + 20$ .