



NOME : _____ **Nº USP :** _____
ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA
PQI 3303 Fenômenos de Transporte III
P2 - Tarefa - Adsorção - 19/08/2020

NOME :												
										a	b	c

$\min(a,b,c)+1 = \mathbf{C} =$; $a+b+c-A-C+6 = \mathbf{B} =$; $\max(a,b,c)+3 = \mathbf{A} =$;

• **EXPLICITE CLARAMENTE AS HIPÓTESES ADMITIDAS PARA A RESOLUÇÃO DAS QUESTÕES .**

Um experimento de laboratório foi realizado com uma corrente de gás contendo um contaminante A, que escoava em um leito de carvão ativo. A concentração de A na saída do leito, C_A , foi medida ao longo do tempo, e está apresentada na tabela abaixo. A velocidade superficial do gás é de 2,1 cm/s. As características do leito são as seguintes: 2 cm de diâmetro, 100 cm de comprimento, densidade do leito = 832 kg/m³ e $\varepsilon = 0,35$. O sistema pode ser considerado isotérmico e com pressão de 1 atm.

A isoterma de adsorção pode ser assumida como linear e o transporte de massa é controlado apenas pela resistência externa. Dados: $\mu = 1,1 \cdot 10^{-5}$ Pa.s e $Sc = 1,87$.

tempo (s)	200	400	600	700	750	800	900	1000	1200	1400	1600
C_A (g de A/L de ar)	0,000	0,000	0,014	0,041	0,061	0,077	0,105	0,121	0,124	0,125	0,125

A partir dos dados de laboratório:

- Construa o gráfico de C_A/C_{A0} em função do tempo.
- Calcule a concentração de saturação do carvão, W_{sat} (g de contaminante A/ g de carvão).
- Estime o tempo referente ao “break-point”, no qual a concentração na saída do leito atinja 5% da concentração de alimentação, e o comprimento de leito não empregado, nesta situação.
- Estime N e o coeficiente de transporte de massa K_{ca} (s⁻¹).

Considere o projeto de uma coluna de adsorção com o mesmo carvão ativo. A vazão de gás é de $(50 + \mathbf{B})$ m³/h e a velocidade superficial deve ser $(5 + \mathbf{B}/10)$ cm/s. O contaminante é o mesmo, mas a concentração na alimentação é $(0,25 + \mathbf{A}/100)$ g/L.

- Estime o coeficiente de transporte de massa K_{ca} (s⁻¹)
- Calcule o diâmetro da coluna.
- Estime o comprimento da coluna, para um ciclo de operação de $(2 + \mathbf{C}/10)$ horas. Considere “break point” como a condição no qual a concentração na saída do leito atinja 5% da concentração de alimentação.