

MÉTODO CROMATOGRÁFICO ADAPTADO PARA DESENVOLVIMENTO DE UMA CURVA DE RUPTURA

Lucas Eduardo Wille de Souza, discente de graduação, Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé
Gabriella Lucena, discente de graduação, Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé
Giovanni Vieira Soares, discente de graduação, Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé
Ana Rosa Costa Muniz, docente, Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé
Gabriela Silveira da Rosa, docente, Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé

lucaswille.aluno@unipampa.edu.br

O composto CO₂ (dióxido de carbono) é encontrado naturalmente no ar atmosférico e tem como principal característica absorver e emitir energia solar. Porém, é resíduo de diversos processos industriais, gerando grandes emissões, que podem causar o aquecimento global, trazendo problemas ambientais e de saúde pública. Uma possibilidade para mitigar o CO₂ é o processo de adsorção de modo contínuo. Esse processo consiste em uma coluna recheada com o material adsorvente, e a mistura a ser separada, fluindo no sentido do fundo para o topo da coluna. Na saída são medidas a vazão da mistura e sua composição. A concentração comumente é determinada por cromatografia gasosa. Essa análise consiste em percolar, por uma coluna cromatográfica de fase estacionária, o analito, arrastado por um gás inerte e de vazão definida. O princípio da cromatografia gasosa baseia-se na diferença de interação dos componentes das fases móvel e estacionária, ocorrendo sua separação ao longo do comprimento da coluna, em diferentes tempos de retenção para cada substância. As principais variáveis controláveis, que interferem no tempo de retenção, são as temperaturas da coluna, sua taxa de aquecimento e a vazão do gás de arraste. Esse trabalho tem como objetivo adaptar um método cromatográfico, com o intuito de minimizar o tempo de retenção do CO₂, visando obter maior número possível de pontos experimentais representativos de um processo contínuo de adsorção, possibilitando a obtenção de uma curva de ruptura. A curva de ruptura consiste num gráfico onde a concentração de saída do CO₂ é medida em função do tempo. Por meio dessa curva é possível determinar o tempo de saturação da coluna. Nesse estudo, a mistura gasosa contendo CO₂ e N₂ foi injetada com uma micro seringa de 2500µL, da marca Hamilton, num cromatógrafo gasoso da marca Shimadzu, modelo GC-2014 com detector de condutividade térmica (TCD), com uma coluna cromatográfica Carboxen 1000 da marca Supelco. No método desenvolvido pela Supelco, o tempo de retenção de CO₂ ocorre em aproximadamente 25 minutos, considerando uma temperatura inicial e final da coluna de 35 °C durante 5 minutos e 225 °C por 10 minutos, numa taxa de aquecimento de 20 °C/min e vazão de hélio de 30 mL.min⁻¹. Devido a necessidade de representar uma curva de ruptura do leito de adsorvente, medindo-se a concentração de CO₂ em função do tempo, continuamente, esse método é considerado longo, necessitando ser adaptado. Dentro desse contexto, os parâmetros avaliados foram a temperatura inicial da coluna na faixa de 35 a 60 °C, a taxa de

aquecimento da coluna entre 15 e 20 °C/min e a vazão do gás de arraste variando de 20 a 40 mL.min⁻¹. Nesse estudo foi utilizado o argônio como gás de arraste ou fase móvel, uma vez que o N₂, mais econômico, é reagente. A variação da temperatura inicial não teve efeito sobre a separação do CO₂ e N₂. A temperatura final da coluna foi reduzida para 180°C, pois foi a temperatura limite observada para a saída de CO₂. A taxa de aquecimento de 20°C/min proporcionou boa separação dos picos de CO₂ e N₂. A variável de maior influência sobre o tempo de retenção de CO₂ foi a vazão do gás de arraste, sendo que quanto maior a sua vazão, menor foi o tempo de retenção do CO₂. Portanto, conclui-se que o melhor resultado foi obtido nas condições de temperatura inicial da coluna de 60°C, taxa de aquecimento de 20°C. min⁻¹, na temperatura final de 180°C e na vazão de gás de argônio de 40 mL.min⁻¹, com tempo de retenção do CO₂ de 8 minutos, viabilizando o desenvolvimento da curva de ruptura para o leito adsorvente.

Agradecimentos: Agradeço a UNIPAMPA por sua infraestrutura que permitiu esse estudo, a todo o grupo de pesquisa do Laboratório de Energia Carboquímica e aos colegas e professores contribuintes. E as instituições FAPERGS e MEC.

Palavras-chave: Cromatografia Gasosa; Caboxen 1000; CO₂; Argônio;