

Experimento didático sobre cromatografia gasosa: uma abordagem analítica e ambiental

José Carlos P. Penteado (PQ)^{*}, Dulce Magalhães (PG), Marilda Rigobello-Masini (PQ), Jorge César Masini (PQ) ^{jocapen@yahoo.com}

Instituto de Química, Universidade de São Paulo, C.P. 26077, 05513-970, SP, Brasil

Palavras Chave: benzeno, padrão interno, contaminação.

Introdução

A cromatografia é uma técnica secular iniciada por Michael S. Tswett em 1903 que participou direta e indiretamente de pesquisas laureadas por 12 prêmios Nobel. Tem amplo emprego nos setores industriais e em laboratórios de pesquisa. Apesar disso, poucos experimentos didáticos têm sido divulgados em língua portuguesa. Com o intuito de colaborar com a divulgação e ensino em níveis técnico e superior, apresentamos um experimento sobre cromatografia gasosa (cromatografia de partição líquido-gás). Nesses experimentos foi utilizado cromatógrafo a gás Varian GC 3800 com detector de ionização de chama (FID), coluna HP-Innowax (30 m, 0,25 mm, 0,25 μ m). Parâmetros: injetor e detector a 250°C, forno 80 - 120°C @ 10 °C.min⁻¹, tempo total de análise 6 min. Soluções **A** – isobutanol (500 mg.L⁻¹) e n-pentanol (500 mg.L⁻¹); **B** – n-propanona (500 mg.L⁻¹) e n-pentanol (500 mg.L⁻¹), **C** – benzeno (350 mg.L⁻¹) e n-butanol (81 mg.L⁻¹), **D** – benzeno (88 mg.L⁻¹) e n-butanol (324 mg.L⁻¹), Padrão interno (**PI**) n-propanol (500 mg.L⁻¹), amostras **W** – benzeno (175 mg.L⁻¹) e n-butanol (40 mg.L⁻¹). Na **etapa qualitativa** injeta-se as amostras A, B, C, D e W diluídas na razão de 1:10 para determinar os tempos de retenção e áreas de pico. Na **etapa quantitativa** transfere-se 1,00 mL da solução C e 1,00 mL da solução de PI, e repete-se o mesmo procedimento para as soluções D e W. Logo após determinam-se as áreas de integração de cada componente.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 se observam os tempos de retenção e propriedades físico-químicas dos componentes. A separação cromatográfica completa dos diferentes compostos orgânicos foi possível devido às características diferenciais de partição líquido-gás, tais como a polaridade. A volatilidade das substâncias também é um fator importante na separação. A n-propanona, por exemplo, é o composto de maior polaridade (maior ϵ), tendo maior afinidade pela fase estacionária. Entretanto, seu baixo valor de PE (56,05°C) faz com que seja o primeiro composto a ser eluído. O oposto ocorre

com o n-pentanol devido ao seu alto valor de PE (137,98°C). No caso do benzeno e do n-butanol, a constante dielétrica tem grande influência na ordem de eluição. O benzeno ($\epsilon = 2,28$), por ser apolar, tem baixa interação com a fase estacionária (polar), sendo eluído antes do n-butanol ($\epsilon = 17,84$).

Tabela 1. Tempos de retenção (T_r), pontos de ebulição (PE), Constante dielétrica (ϵ) dos compostos estudados.

componente	T_r (min)	PE (°C)	ϵ
n-propanona	2,32	56,05	21,01
benzeno	2,73	80,09	2,28
n-propanol	3,15	97,2	20,8
isobutanol	3,56	107,89	17,93
n-butanol	4,09	117,73	17,84
n-pentanol	5,45	137,98	15,13

Com os dados da Tabela 2 verifica-se que as relações de área entre benzeno e n-butanol das soluções **C**, **W** e **D** são 7,49, 7,53 e 0,47, respectivamente, concluindo-se que a solução **C** é a fonte de contaminação. A determinação da concentração de benzeno e n-butanol foi realizada por adição de padrão interno (PI)^{1,2}. As concentrações da amostra W foram: benzeno 172,5 mg.L⁻¹ (esperado 175,0 mg.L⁻¹) e n-butanol 39,7 mg.L⁻¹ (esperado de 40,0 mg.L⁻¹).

Tabela 2. Resultados de área obtidos na etapa qualitativa.

soluções	benzeno	n-butanol	PI
C	3328	444	241
W	1429	190	210
D	649	1377	196

Conclusões

O experimento proposto fornece flexibilidade na abordagem didática empregando a cromatografia gasosa. Esse experimento simula uma identificação de contaminação por benzeno, um componente que frequentemente está envolvido nos acidentes ambientais.

Agradecimentos

FAPESP

¹ Magge, J.A.; Antony, H.C.; *J. Chem. Educ.* **1999**, 76, 252.

² Rice, J.A.; G.W., *J. Chem. Educ.* **1987**, 64, 1055