

BAFÔMETRO

UM MODELO DEMONSTRATIVO

Geraldo A. Luzes Ferreira
Gerson de Souza Mól
Roberto Ribeiro da Silva

Este artigo descreve a construção de um modelo simples de bafômetro, que pode ser utilizado para determinar qualitativamente os teores relativos de álcool em algumas bebidas alcoólicas.

► álcool, bebidas alcoólicas, trânsito, bafômetro ◀

32

Nos últimos anos tem-se constatado em nosso país que grande porcentagem dos acidentes de trânsito são causados por pessoas alcoolizadas. Para diminuir esses índices alarmantes de acidentes, tem-se importado um dispositivo preventivo que detecta motoristas alcoolizados, medindo a quantidade de álcool no sangue mediante teste do ar exalado em sua respiração. Esse aparato recebeu o nome popular de 'bafômetro' (veja artigo na seção "Química e Sociedade").

Com o objetivo de demonstrar a utilidade do aparelho, bem como os princípios químicos de seu funcionamento, elaborou-se este experimento que permite a determinação qualitativa dos teores de álcool em algumas bebidas de amplo consumo.

Materiais e reagentes

- 4 balões de aniversário de cores diferentes;
- 4 pedaços de tubo plástico transparente (diâmetro externo de aproximadamente 1 cm ou 3/8 de polegada) de 10 cm de comprimento;
- 2 tabletes de giz escolar;
- 4 rolhas para tampar os tubos;
- algodão;
- solução ácida de dicromato de potássio preparada da seguinte maneira: a 40 mL de água adicione lentamente 10 mL de ácido sulfúrico comercial concentrado e 1 g de dicromato

de potássio. Agite o sistema até que a solução fique homogênea. **Atenção!** Como o ácido sulfúrico concentrado é ao mesmo tempo um ácido forte e um poderoso agente desidratante, ele deve ser manuseado com muito cuidado. A diluição do ácido sulfúrico concentrado é um processo altamente exotérmico e libera calor suficiente para causar queimaduras. Ao preparar soluções diluídas a partir do ácido concentrado, sempre adicione o ácido à água lentamente e agitando continuamente a solução.

Procedimento

Quebre o giz em pedaços peque-

nos (evite que o pó de giz se misture aos fragmentos). Coloque os fragmentos de giz em um recipiente e a seguir molhe-os com a solução de dicromato, de maneira que eles fiquem úmidos, mas não encharcados. Com o auxílio de um palito, misture os fragmentos de giz colorido pela solução de forma que o material fique com uma cor homogênea. Esse material (giz + solução de dicromato) não pode ser armazenado; deve ser usado imediatamente após preparado.

Coloque um chumaço pequeno de algodão em cada um dos quatro tubos (Fig. 1) e depois coloque as rolhas do lado em que se coloca o chumaço de algodão. A seguir, coloque mais ou menos a mesma quantidade de fragmentos de giz nos quatro tubos. Então, coloque 0,5 mL (cerca de 10 gotas) de aguardente no balão nº 2, 0,5 mL de vinho no balão nº 3, 0,5 mL de cerveja no balão nº 4; no balão nº 1 não coloque nada, pois ele é o controle do experimento. Encha os quatro

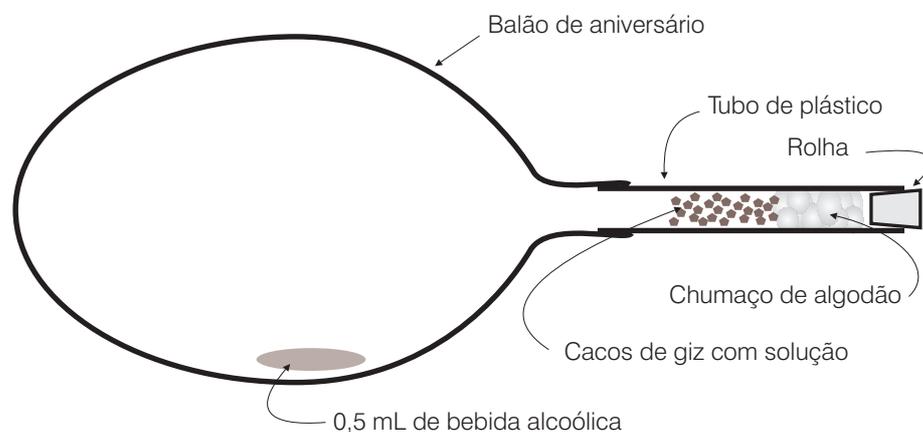


Figura 1: Esquema de montagem do modelo demonstrativo de bafômetro.

balões com mais ou menos as mesmas quantidades de ar (quem encher os balões não deve ter consumido bebidas alcoólicas recentemente) e, depois, coloque os balões nos tubos previamente preparados, como mostra a Fig. 1. Começando pelo balão nº 1, solte o ar vagorosamente, desapertando a rolha. Proceda da mesma forma com os balões restantes. Espere o ar escoar dos balões e compare a alteração da cor nos quatro tubos. A seguir, ordene os tubos 2 a 4 em função da intensidade de mudança de cor (alaranjado para azulado).

Resultados

A Fig. 2 mostra a montagem do



Figura 2: Montagem dos modelos demonstrativos do bafômetro antes do teste.



Figura 3: Montagem dos modelos demonstrativos do bafômetro após o teste com amostras de bebidas alcoólicas.

modelo demonstrativo do bafômetro. Ao se retirar a rolha, o ar flui através do giz embebido com a solução de dicromato. O vapor de álcool contido no ar reage com o dicromato de potássio, provocando uma mudança de cor no giz, conforme pode ser visto na Fig. 3. A intensidade da mudança na cor é proporcional ao teor de álcool no ar exalado dos balões.

Comentários

Neste experimento, embora não seja possível determinar a quantidade absoluta de álcool presente nas amostras, é possível ao menos colocá-las em uma seqüência crescente de teor alcoólico. O bafômetro

oficial, bem mais sofisticado, indica com maior precisão a quantidade de álcool no sangue, pois correlaciona a quantidade de álcool presente no ar exalado dos pulmões com o álcool contido no sangue da pessoa analisada. Observe que, neste experimento, o balão faz o papel do pulmão e o ar de dentro do balão, ao se equilibrar com o álcool contido na amostra, faz o papel do ar expelido pelos pulmões.

Questões para discussão

- Qual é a função do balão nº 1, contendo somente ar?
- O giz participa da reação?
- Em vez de giz, que outro material poderia ser usado?
- O algodão se prestaria à função do giz? Faça um teste colocando uma gota da solução de dicromato em um pequeno pedaço de algodão e discuta com o(a) professor(a) uma possível explicação para o observado.
- Com base nos resultados obtidos, classifique a cerveja, a aguardente e o vinho por ordem decrescente de teor alcoólico.
- Porque os cacos de giz, depois de preparados, não devem ser guardados para uso posterior?

Agradecimento

Agradecemos ao sr. Fausto Gonçalves de Menezes, técnico em cinefotografia do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade de Brasília, pelas fotos.

Geraldo A. Luzes Ferreira, doutor em química agrícola e ambiental, é professor adjunto aposentado do Departamento de Química da Universidade de Brasília.

Gerson de Souza Mól é mestre em química analítica e professor assistente do Departamento de Química - ICEX da Universidade Federal de Minas Gerais.

Roberto Ribeiro da Silva é doutor em química orgânica e professor adjunto do Departamento de Química da Universidade de Brasília.

Para saber mais

Leia o artigo intitulado "O princípio químico do bafômetro", neste número de *Química Nova na Escola*.

DOMBRINK, K. J. A commercial device involving the breathalyzer test reaction. *J. Chemical Education*, vol. 73, n. 2, p. 135-136, 1996.