

Podem ser usados lápis de cor para fazer uma escala durável em papel, tal como as que existem nos rótulos dos papéis indicadores universais, que poderá ser usada em vários experimentos, sem a necessidade de preparar novamente os tubos com soluções da escala padrão.

Parte 3 – Testando o pH de diferentes materiais:

Nesta parte do experimento são testados alguns elementos ou materiais de uso doméstico para determinar a acidez ou basicidade dos mesmos, como por exemplo xampu, leite, suco de limão, solução de bateria de automóveis, detergente líquido, mistura de água e sabão, clara de ovo.\* Para isso:

- coloque em cada tubo de ensaio 5 mL de água destilada e 5 mL de extrato de repolho roxo, tal como na Parte 2. Acrescente a cada um cinco gotas do material a ser testado;
- compare a cor obtida com a escala padrão.

### Questões propostas

- Quais dos materiais testados são ácidos? Entre esses, quais são os mais ácidos?
- Quais são básicos? Quais são os mais básicos?
- Certo material confere cor lilás ao repolho roxo. Em que faixa de pH esse material se encontra?

#### \* Informação ao professor:

Valores de pH para os seguintes materiais: sangue, 6,5 a 7,3; leite de vaca, 6,3 a 6,6; saliva 6,5 a 7,5; laranja 3,0 a 4,0; suco de limão, 2,2 a 2,4; vinagre, 2,4 a 3,4; ovos (clara), 7,6 a 8,0; detergente, 6,5 a 7,5; morango 3,0 a 3,5; banana, 4,5 a 4,7.

## Demonstração do efeito tampão de comprimidos efervescentes com extrato de repolho roxo

**Viviani Alves de Lima, Miriam Battaglia, Andréia Guaracho, Adriano Infante**

Licenciandos em química pela Fundação de Santo André, sob orientação de Julio Cezar Foschini Lisboa, licenciado em química, professor titular da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Fundação Santo André, membro do Grupo de Pesquisa em Educação Química (GEPEQ) do IQ-USP

► ácidos e bases, pH, tampões, indicadores, extratos vegetais ◀

**Neste experimento são utilizados extrato de repolho roxo e comprimido efervescente para se chegar ao conceito de solução tampão**

O pH do suco gástrico situa-se normalmente na faixa de 1,0 a 3,0. É comum, entretanto, esse suco tornar-se mais ácido que o normal, causando a chamada azia e prejudicando a digestão. Quando isso acontece, faz-se uso de comprimidos antiácidos, que têm como função elevar o pH até a faixa da normalidade. Por que não se pode usar bases como a soda cáustica (NaOH) para elevar o pH do estômago? Que diferença há entre as propriedades de um comprimido efervescente e as propriedades da soda cáustica? Estas questões serão investigadas neste experimento.

### Material

- 2 béqueres de 50 mL
- 3 tubos de ensaio

estante para tubos de ensaio  
2 conta-gotas

### Reagentes

- 1 comprimido antiácido efervescente
- água destilada
- 10 mL de extrato de repolho roxo
- 100 mL de solução de ácido clorídrico 0,1 mol/L
- 100 mL de solução de hidróxido de sódio 0,1 mol/L

### Procedimento

- Coloque, até 3 cm de altura em um dos tubos de ensaio, ácido clorídrico; em outro, água destilada e, no último, solução de hidróxido de sódio.
- Adicione a cada um 5 gotas do extrato de repolho roxo. Registre a coloração adquirida pela solução de cada tubo<sup>1</sup>.
- Coloque em um tubo de ensaio ácido clorídrico, algumas gotas de extrato de repolho e vá adicionando

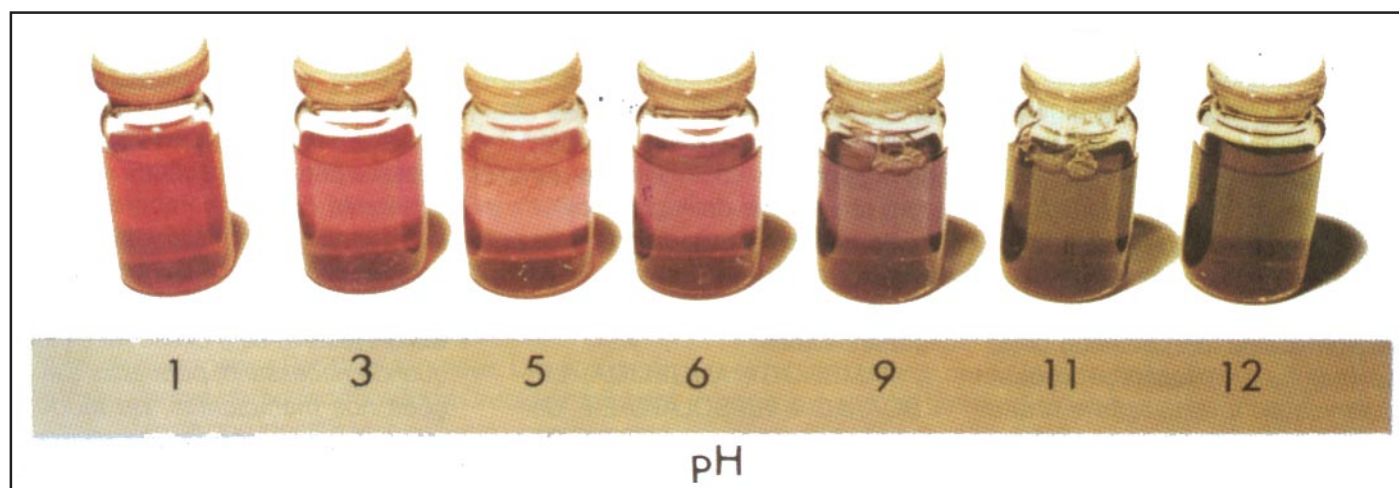


Figura1: Soluções contendo extrato de repolho roxo funcionando como indicadores de pH.

solução de hidróxido de sódio<sup>2</sup>.

- Coloque nos béqueres 50 mL de água. Em um deles, acrescente o comprimido efervescente. Coloque 20 gotas de extrato de repolho em cada béquer.

- Adicione às duas soluções 10 gotas de solução de hidróxido de sódio. Agite e registre suas observações<sup>3</sup>.

- Acrescente à solução que contém o comprimido efervescente mais gotas de solução de hidróxido de sódio. Vá agitando e contando o número de gotas até observar mudança<sup>4</sup>.

### Questões propostas

- A variação de pH da solução inicial de ácido clorídrico é mais brusca quando se acrescenta solução de NaOH ou de comprimido efervescente?

- Por que a ingestão de excesso de antiácidos também pode trazer conseqüências altamente indese-

jáveis para o organismo?

### Conclusões e comentários

Verifica-se que mesmo com a adição de hidróxido de sódio ou ácido clorídrico, não ocorre alteração significativa do pH da solução que contém o comprimido efervescente, quando essa adição não é muito excessiva, ao contrário do que acontece com a outra solução, em que a mudança é brusca mesmo com pequenas quantidades.

Verifica-se, assim, que o comprimido efervescente em solução age como controlador de pH, não deixando ocorrer mudanças bruscas – isto é, funciona como uma solução tampão.

Soluções tampão são as soluções que resistem a variações de pH, quando a elas são adicionados ácidos ou bases. Tais soluções são amplamente empregadas em análise química e até mesmo em escala in-

dustrial, quando as variações de pH alteram os resultados desejados. Também em nosso organismo elas estão presentes, mantendo o pH do estômago próximo a 2, o do sangue próximo a 7,4, o da urina ao mínimo de 4,5. Por isso, é também importante que certos medicamentos sejam ‘tampoados’, para que não percam ou não mudem seus efeitos em diferentes condições de pH.

### Notas

<sup>1</sup> As cores observadas são: no ácido clorídrico, vermelha; na água, lilás, e no hidróxido de sódio, verde, passando a amarelo.

<sup>2</sup> Observa-se assim alteração brusca de pH, indicada pela rápida mudança da coloração da solução.

<sup>3</sup> Na solução com comprimido efervescente, a cor se mantém.

<sup>4</sup> A solução resiste por mais tempo à mudança de pH que as demais.

### Para saber mais

CONN, ERIC E. e STUMNPF, P.K. *Introdução à bioquímica*. São Paulo, Editora Edgard Blücher, tradução da 4ª edição americana, 1980.

ROSE, KENNETH JON. *O corpo humano no tempo*. São Paulo, Editora McGraw-Hill, 1989.

DAVENPORT, HORACE W. *ABC da química ácido-base do sangue*. São Paulo, Atheneu Editora, tradução da 5ª edição revista da obra *The ABC of acid-base chemistry*, 1973.

AMBROGI, ANGÉLICA; LISBÔA, J.C. e VERSOLATO, E.F. *Unidades modulares de química*. São Paulo, Gráfica Editora Hamburg, 1987.

GEPEQ - Grupo de Pesquisa em Educação Química. Laboratório Aberto Experiências de Química – Instituto de Química da USP - São Paulo.

LIDE, D.R. *CRC Handbook of chemistry and physics*. Boca Ronton, RCR Press, 73rd ed., 1992-3.

Todos os trabalhos devem ser enviados em três vias datilografadas em espaço duplo, preferencialmente nas dimensões 21 x 16 cm, em 20 linhas por página e 60 toques por linha. Caso o trabalho seja digitado em computador, utilizar se possível o editor de texto Microsoft Word for Windows. A versão definitiva poderá ser enviada em disquete, de preferência no tamanho 3 1/2 polegadas.

A primeira página deverá conter o título do trabalho, o(s) nome(s) do(s) autor(es), sua(s) formação(ões) acadêmica(s), a instituição em que trabalha(m) e o endereço completo. A segunda página deverá conter uma introdução ao artigo com no máximo

60 toques e a indicação de três palavras-chave.

Os desenhos (gráficos e esquemas) deverão ter a qualidade gráfica adequada para serem fotografados diretamente. Outras sugestões de ilustrações, tais como fotos e gravuras, devem ser encaminhadas junto com os originais datilografados.

As referências citadas devem ser relacionadas ao final do texto, segundo exemplos abaixo:

Para livros:

AMBROGI, ANGÉLICA; LISBÔA, J.C. e VERSOLATO, E.F. *Unidades modulares de química*. São Paulo, Gráfica Editora Hamburg, 1987.

Para periódicos:

HATHAWAY, D. Patentes, alimentos, nós mesmos. *Tempo e Presença* (ano 14, 266, nov/dez), pp.16-17, 1992.

Os autores devem, sempre que possível, sugerir outras leituras ou acessos para informações e reflexões a respeito dos temas abordados no texto, para serem incluídos no “Para saber mais”.

A editoria de Química Nova na Escola reserva-se o direito de efetuar, quando necessário, pequenas alterações nos manuscritos, de modo a adequá-los às normas da revista e tornar o estilo mais claro, respeitando, naturalmente, o conteúdo do trabalho.