

Experiências Láticas

A seção “Experimentação no ensino de química” descreve experimentos cuja implementação e interpretação contribuem para a construção de conceitos químicos por parte dos alunos. Os materiais e reagentes utilizados são facilmente encontráveis, permitindo a realização dos experimentos em qualquer escola.

Este número traz dois artigos, com cinco experiências relacionadas ao leite. No primeiro, são propostas três experiências: a primeira sugere um estudo comparativo de diversos tipos de leite por meio da separação de caseína e albumina; a segunda consiste na realização de testes que possam indicar a presença de alguns materiais estranhos ao leite como amido, ácido bórico e ácido salicílico, e a terceira mostra como proceder para obter o polímero formol-caseína a partir do leite.

No segundo artigo são relatadas duas experiências: uma de determinação da acidez do leite e outra descrevendo a preparação de cola de caseína, um adesivo natural.

- características do leite, identificação de componentes do leite, fraudes do leite, polímero formol-caseína, acidez do leite, cola de caseína ◀

30

Tipos de Leite, Substâncias Estranhas e Obtenção de Plástico

Julio Cezar Foschini Lisbôa
Monique Bossolani

O leite recebe, no comércio, diferentes classificações baseadas em critérios que consideram desde a forma de ordenha até o transporte e o processamento. A Tabela 1 resume alguns desses critérios.

Até que ponto essa classificação resulta em produtos uniformes? Ou seja, todos os leites do mesmo tipo (A, B, C etc.) são semelhantes? Têm o mesmo teor de nutrientes?

Primeira experiência: comparação de diferentes tipos de leite quanto à quantidade de proteínas

Nesta experiência serão separadas a caseína e a albumina, as principais proteínas do leite. É importante que cada grupo trabalhe com um tipo diferente de leite para que os resultados da classe possam ser comparados. É importante também comparar leites de

mesmo tipo mas de diferentes fabricantes.

Material por grupo

200 mL de leite de algum dos tipos indicados na Tabela 1 (o grupo que trabalhar com leite em pó deverá reconstituí-lo seguindo as instruções da embalagem)

10 mL de vinagre

2 pedaços de pano fino (20 cm x 20 cm aproximadamente)

2 béqueres de 250 mL

Sistema para aquecimento (tripé com tela refratária, bico de gás)

Procedimento geral

Aqueça o leite em um dos béqueres até ficar bem morno, mas sem ferver. Retire do fogo e acrescente vinagre aos poucos, até que se formem grumos de um material branco. Esse material é uma das proteínas do leite: a caseína. Coe a caseína utilizando um dos pedaços de pano, recolhendo o soro no outro béquer. Lave o béquer que continha o leite para utilização na próxima etapa.

| Classificação do leite | Características |
|-----------------------------|---|
| Tipo “A” granja leiteira | Ordenha mecânica; pasteurização na própria |
| Tipo “B” | Ordenha mecânica; transporte sob refrigeração; pasteurização na usina |
| Tipo “C” | Ordenha manual ou mecânica; transporte sem refrigeração às usinas para pasteurização |
| Reconstituído | Leite em pó ao qual se adicionou água |
| Leite em pó | Leite desidratado |
| Leite longa vida | Esterilizado pelo processo UHT (<i>ultra high temperature</i>), pelo qual o leite é aquecido durante 4 a 6 s a temperaturas próximas de 140 °C. |

Tabela 1: Alguns tipos de leite.

Aqueça agora o soro, deixando-o ferver. Após algum tempo de fervura, formam-se grumos que são constituídos por outra proteína do leite: a albumina. Tal como procedeu com a caseína, coe o material para reter a albumina no pano e recolha o soro em outro bécquer, que já deverá estar limpo. Guarde o soro para testes que serão realizados na próxima experiência.

Compare as quantidades de caseína e de albumina que seu grupo obteve com as que outros grupos obtiveram e registre as observações anotando tipos e marcas de leite usados. Procure ordenar os tipos de leite de acordo com a quantidade de cada proteína que contêm.

Segunda experiência: testes para verificar a presença de substâncias estranhas ao leite

Nesta parte da experiência são descritos testes para verificar se no leite há amido, ácido salicílico ou ácido bórico. Estes foram escolhidos por empregarem materiais e reagentes de fácil aquisição.

Teste para amido

Material

Leite

Solução de iodo de farmácia
Tubo de ensaio (16 mm x 150 mm, aproximadamente)
Cilindro graduado de 10 mL

Procedimento

Coloque 10 mL de leite em um tubo de ensaio e aqueça ligeiramente. Pingue de cinco a seis gotas de solução de iodo. Se o leite contiver amido, aparecerá uma coloração que pode ser azul, roxa ou quase preta. Essa coloração deve-se à formação de um complexo de amido e iodo.

Teste para ácido salicílico e salicilatos

Material

Soro de leite (obtido na primeira experiência)
Solução aquosa de cloreto de ferro (III) - 2 g/100 mL (Fe Cl_3 é encontrado em lojas de materiais eletrônicos com o nome de perclorato de ferro)
Cilindro graduado de 10 mL

Procedimento

Acrescente de quatro a cinco gotas de solução de cloreto de ferro (III) em cerca de 10 mL de soro. O aparecimento de uma coloração que vai do rosa até o violeta indica a presença do ânion salicilato.

Teste para ácido bórico

Material

Leite
Glicerina
Solução aquosa de NaOH 0,1 mol/L (pode ser usada soda cáustica para preparar a solução)

Solução de fenolftaleína a 0,5% (esta solução pode ser obtida acrescentando-se dois comprimidos de Lactopurga® triturados a 50 mL de álcool. Acrescentam-se 50 mL de água, agita-se bem e filtra-se. A solução obtida conterá também lactose, que não interferirá no teste.)

Tubo de ensaio (16 mm x 150 mm, aproximadamente)

Cilindro graduado de 10 mL

Procedimento

Acrescente cerca de três gotas de solução de fenolftaleína a 5 mL de leite. Junte gota a gota a solução de NaOH 0,1 mol/L até o aparecimento de uma leve cor rósea. Acrescente então 1 mL de glicerina. Se a cor rósea desaparecer pode ser indício da presença de ácido bórico. Isso porque o H_3BO_3 , que é ácido muito fraco em soluções aquosas, apresenta maior grau de ionização em glicerina, o suficiente para fazer desaparecer a coloração rósea.

Terceira experiência: obtenção do plástico formol-caseína (galalite)

Este foi um dos primeiros plásticos a ser utilizado. É um polímero termofixo, isto é, não amolece com o aquecimento e portanto não pode ser moldado. Entretanto, pode ser lixado e polido. Teve amplo uso na fabricação de botões, pentes e cabos de facas.

Material

Pano contendo a caseína obtida na primeira experiência
10 mL de formol (solução de formaldeído a 40 %)
Tubo de ensaio

Procedimento

Lave muito bem a caseína, no próprio pano, para retirar todo o soro.

Comprima bem o material obtido e dê-lhe alguma forma, como por exemplo um dado, uma esfera etc.

Mergulhe esse material em um tubo de ensaio contendo 10 mL de formol e deixe em repouso por dois ou

Fraudes no leite

A qualidade do leite é controlada pelos institutos de saúde pública por meio de testes específicos que envolvem determinação de densidade, teor de gordura, rancidez e acidez, e a presença de aditivos usados para conservação ou de materiais estranhos ao leite para esconder seu 'batismo' com água. A tabela a seguir mostra alguns materiais que já foram encontrados no leite e sua função no 'processo' de fraude.

| Materiais | Função |
|--------------------------------|---|
| antibióticos | conservar o leite, evitando a ação de microorganismos |
| formol | conservar o leite, evitando a ação de microorganismos |
| urina | 'disfarçar' a adição de água ao leite, mantendo a densidade inicial |
| amido | 'disfarçar' a adição de água ao leite, mantendo a densidade inicial |
| ácido salicílico e salicilatos | conservar o leite, evitando a ação de microorganismos |
| ácido bórico e boratos | conservar o leite, evitando a ação de microorganismos |
| bicarbonato de sódio | 'disfarçar' o aumento de acidez do leite observado quando ele está em estágio de deterioração |

três dias. Após esse tempo, retire-o do formol, lave bem e deixe secar ao ar. Depois de seco o objeto poderá ser lixado e polido.

CUIDADO: o formol é irritante, principalmente para os olhos.

Questões propostas

1. O que se observou quanto ao teor de proteínas (caseína e albumina) nos diferentes tipos de leite?

2. A classificação do leite em um determinado tipo é uniforme quanto aos teores de proteínas?

3. Que procedimento deve ser seguido para confirmar se materiais estranhos encontrados no leite constituem fraude?

4. Por que é importante a remoção do soro do leite para a formação do plástico formol-caseína?

5. Se os diferentes tipos de leite

forem deixados expostos ao ar, qual deverá apresentar maior crescimento de fungos?

Julio Cezar Foschini Lisboa, licenciado em química é professor titular e vice-diretor da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Fundação Santo André, em Santo André - SP. **Monique Bossolani**, é licenciada em química pela Fundação Santo André e monitora da disciplina química inorgânica no Departamento de Ciências, na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Fundação Santo André, em Santo André - SP.

Referências Bibliográficas

BEHMER, M.L.A. *Lactícínios*. São Paulo: Melhoramentos, 3ª edição 1965.

VILLELA, G.G; Bacila, M & Tastaldi, H. *Técnicas e experiências de bioquímica*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1973.

FERNANDES, J. *Química analítica qualitativa*. São Paulo: Hemus, 1982.

AMBROGI, A.; LISBOA, J.C.F & SPARAPAM, F.R.F. *Química para o magistério*. São Paulo: Editora Harbra, 1995.

Para saber mais:

BENDER, A.E. *Dicionário de Nutrição e Tecnologia de Alimentos*. Trad. da 4a. ed. São Paulo: Livraria Roca.

VANIN, J.A. *Alquimistas e químicos - o passado, o presente e o futuro*. São Paulo: Editora Moderna, 1995.