



Prof. Ricardo Honda

<http://www.professorhonda.com.br>

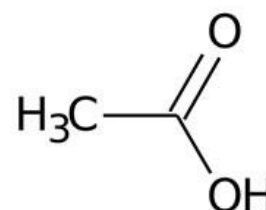
Experimento

Determinação do teor de ácido acético em alguns vinagres comerciais

Objetivo: Determinar a porcentagem de ácido acético em quatro amostras de vinagres comerciais.

I. Introdução teórica:

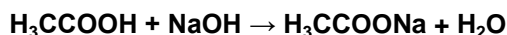
O vinagre é o produto resultante da fermentação de certas bebidas alcoólicas, particularmente do vinho. Na fermentação do vinho, microorganismos da espécie *Mycoderma aceti* transformam o álcool etílico em ácido acético (estrutura mostrada ao lado). Após a fermentação, o vinho fica com cerca de 4 a 5 % de ácido acético, recebendo então o nome de “vinagre” (“vinho azedo”). O teor de CH₃COOH (ácido acético) no vinagre é determinado volumetricamente titulando-se certa quantidade de vinagre com uma solução padrão de hidróxido de sódio. Usa-se uma solução de fenolftaleína como indicador, a fim de se ver o fim da reação.



A densidade do vinagre pode ser calculada por:

$$\text{Densidade do vinagre} = \text{massa do vinagre} / \text{volume do vinagre}$$

A equação química para a reação entre o ácido acético e o hidróxido de sódio mostra que 1 mol de ácido reage com 1 mol da base:



A seguir é mostrado como é feito o cálculo do teor em massa de ácido acético em 1 L de vinagre a partir do volume da solução padronizada de NaOH (V_{NaOH}) utilizado na titulação (neste cálculo, supõe-se que a concentração da solução padronizada de NaOH é de 1,0 mol/L). Inicialmente, a partir de V_{NaOH} (expresso em litros) obtém-se a quantidade de matéria de NaOH (n_{NaOH}) que reagiu, isto é:

$$n_{\text{NaOH}} = 1,0 \text{ mol/L} \times V_{\text{NaOH}}$$

Então, utilizando-se a informação de que 1 mol de NaOH é consumido sempre que 1 mol de ácido acético reage (obtida da equação química balanceada da reação de neutralização), obtém-se a quantidade de matéria de ácido acético (n_{HAc}) – no caso desse experimento, correspondente a 40 mL de vinagre – , ou seja:

$$n_{\text{HAc}} = n_{\text{NaOH}}$$

Sabendo que a massa molar do ácido acético é 60 g/mol, calcula-se a sua massa (m_{HAc}) – no caso desse experimento, correspondente a 40 mL de vinagre – , isto é:

$$m_{\text{HAc}} = n_{\text{HAc}} \times 60 \text{ g/mol}$$

II. Materiais:

- 1 béquer de 100 mL
- 4 erlenmeyers de 125 mL
- 1 bureta de 50 mL
- 1 proveta de 50 mL
- 1 suporte universal
- 1 pinça para bureta com mufa
- 1 Balança

III. Reagentes:

- 4 amostras de vinagre de marcas diferentes
- solução de hidróxido de sódio (NaOH) 1,0 mol/L padronizada
- solução alcoólica de fenolftaleína

IV. Procedimento Experimental:

1. Anote a massa de um erlenmeyer seco (m_1) e adicione, com o auxílio de uma proveta, 40 mL de uma determinada marca de vinagre.
2. Pese o conjunto erlenmeyer + vinagre (m_2) e, através da diferença entre m_2 e m_1 , determine a massa do vinagre (m_{vinagre}).
3. Determine a densidade de tal vinagre.
4. Adicione 1 gota do indicador fenolftaleína ao erlenmeyer com vinagre.
5. Encha a bureta com solução de hidróxido de sódio 1,0 mol/L e, a seguir, titule. Para isto, adicione lentamente a solução da bureta àquela no erlenmeyer até o aparecimento de uma coloração levemente rosada.
6. Anote o volume da solução de hidróxido de sódio gasto para neutralizar o ácido acético contido no erlenmeyer. Então, calcule a porcentagem de ácido acético no vinagre.
7. Repita o procedimento com as outras três amostras de vinagre e **lave muito bem** os erlenmeyers com detergente. **IMPORTANTE: NÃO jogue fenolftaleína dentro da bureta!!! E evite desperdícios!!!**

V. Resultados:

Anote na tabela abaixo os resultados obtidos:

Vinagre	m_1	m_2	$m_{\text{vinagre}} = m_2 - m_1$	Volume de vinagre	Densidade	Volume de NaOH (aq) 1,0 mol/L gasto	m_{HAC}	% de ácido acético no vinagre
				40 mL				
				40 mL				
				40 mL				
				40 mL				

VI. Questões:

01. Os volumes utilizados da solução de NaOH para as titulações foram aproximadamente os mesmos? Caso não sejam, tente explicar o motivo.
02. Compare o resultado que você obteve com o valor fornecido no rótulo do vinagre utilizado. Os resultados foram iguais? Se não foram, discuta quais fatores podem ter influenciado nestes resultados. Determine o erro de sua determinação em porcentagem.
03. Admitindo que o vinagre contenha, em média, 4% em massa de ácido acético, calcule a massa desse ácido em um copo com 200 mL de vinagre com densidade igual a 1,02 g/mL.

BOA EXPERIÊNCIA!!!