

I. OBJETIVOS

Utilizar titulações ácido-base e cálculos estequiométricos para determinar a concentração de amônia em um produto de limpeza e de ácido acético em vinagre.

II. PROCEDIMENTO

1. DETERMINAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE AMÔNIA EM UM PRODUTO DE LIMPEZA

Transfira com o auxílio de uma bureta 3,00 mL do produto de limpeza para um erlenmeyer de 125 mL. Adicione cerca de 20 mL de água destilada e 2 a 3 gotas de solução de indicador verde de bromocresol (cuja faixa de pH de viragem é de 3,8 a 5,4).

Titule com ácido clorídrico padronizado, ca. 0,1 mol/L (anote a concentração exata), até que a coloração da solução mude de azul para amarelo. Caso tenha dúvida sobre a viragem, anote o valor do volume usado do titulante, adicione mais uma gota à solução, observe e caso note alguma alteração, faça novamente a leitura do volume.

Repita a titulação com outra amostra de 3,00 mL do produto de limpeza. Caso haja uma grande discrepância entre os volumes de titulante utilizados ($> 0,10$ mL), repita a titulação mais uma vez.

Calcule a concentração molar de amônia (NH_3) no produto de limpeza. Utilize nos cálculos a média dos valores obtidos em duas titulações que deram resultados concordantes.

Obs.: Outros indicadores ácido-base que poderiam ser utilizados nesta titulação são o azul de bromofenol cuja forma ácida é amarela e a forma básica é azul (viragem em pH 3,0 a 4,6) e o alaranjado de metila cuja forma ácida é vermelha e a forma básica é amarela alaranjada (viragem em pH de 3,1 a 4,4).

2. DETERMINAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE ÁCIDO ACÉTICO NO VINAGRE

O vinagre é uma solução diluída de ácido acético (4 a 5% em massa). Neste experimento, verificaremos se o produto atende às especificações de qualidade (ou seja, se contém 4 a 5 g de ácido acético em 100 g de vinagre).

Pese um erlenmeyer de 250 mL (seco externamente) em uma balança semi-analítica, cuja legibilidade seja de 0,001 g. Meça com o auxílio de uma bureta 5,00 mL de vinagre e transfira-o para o erlenmeyer. Pese o conjunto na mesma balança utilizada anteriormente.

Adicione cerca de 35 mL de água destilada e 2 a 3 gotas de solução de fenolftaleína. Titule com a solução de NaOH (anote a concentração exata), até que ocorra a mudança de cor do indicador de incolor para rosa claro e que essa coloração seja persistente. Calcule o conteúdo de ácido acético no vinagre, dando o resultado em gramas de ácido acético por 100 g de vinagre.

Repita a titulação com outra amostra de 5,00 mL do vinagre (inclusive a pesagem da amostra). Faça os cálculos para esta nova determinação. Caso haja uma grande discrepância ($> 0,10$ mL) entre os volumes encontrados nas duas titulações, repita-a mais uma vez.

III. BIBLIOGRAFIA

1. A.I. Vogel, "Análise Inorgânica Quantitativa", 4a. ed., revista por J. Bassett, R.C. Denney, G.H. Jeffery e J. Mendham, traduzida por A. Espínola, Ed. Guanabara, Rio de Janeiro, 1986, cap.X, parte A.1, p. 178 (teoria das titulações ácido-base), parte B.1, p. 223 (procedimentos).
2. J.A. Beran e J.E. Brady, "Laboratory Manual for General Chemistry", J. Wiley & Sons, N. York, 1978, (titulação de vinagre).
3. O.A. Ohlweiler, "Química Analítica Quantitativa", 3a. ed., Livros Técnicos e Científicos, v. 2, 1981, cap. 17, p. 95 (determinação de acidez total em vinagre).
4. Material disponibilizado no Stoa sobre estequiometria, reações químicas e técnicas de laboratório.