Indução de Cargas Elétricas em Papel Imerso em Campo Elétrico.

Thiago A. L. Burgo (PG), Sérgio Bertazzo (PQ), Fernando Galembeck (PQ)*

fernagal@iqm.unicamp.br
Instituto de Química – UNICAMP C.P. 6154 - Campinas, SP – CEP: 13083-970

Palavras Chave: *Dielétricos, eletrostática, indução de carga.*

Introdução

Dentre as várias questões relacionadas aos dielétricos, sem duvida a mais importante ainda hoje é: qual é a identidade das espécies portadoras de cargas em isolantes?[1] A detecção, identificação e explicação do comportamento dos portadores de cargas em dielétricos têm sido apenas raramente conseguida.[2]

Sabe-se que a atmosfera circundante ao dielétrico tem um papel fundamental na formação e dissipação de cargas nestes materiais, particularmente, está bem estabelecido que a umidade atmosférica tem papel fundamental nestes fenômenos.

Neste trabalho investigamos a formação e dissipação de cargas em celulose imerso em campo elétrico, sob atmosfera com umidade controlada. Os resultados foram interpretados de acordo com um novo modelo, segundo o qual os portadores de cargas são íons provenientes da dissociação da água, seja existente na atmosfera ou adsorvida no papel.

Resultados e Discussão

O efeito da introdução de um dielétrico (papel) no campo elétrico (em diferentes umidades relativas) foi avaliado usando um eletrodo de Kelvin para determinar o potencial gerado pelas cargas na superfície do dielétrico.

A indução de cargas no papel foi determinada de acordo com o procedimento: primeiramente uma placa de acrílico (eletrificada por fricção) foi inserida e retirada ciclicamente (três vezes) abaixo do eletrodo de Kelvin (aproximadamente 2 cm do eletrodo). Em seguida as amostras de papel foram fixadas a 2 mm abaixo do eletrodo e o indutor foi inserido e retirado abaixo do isolante, repetindo o procedimento anterior. Por fim, o papel foi retirado e a operação de inserção e retirada do indutor sem o papel foi repetida.

Os resultados apresentados na Figura 1 mostraram que o papel, sob um campo elétrico positivo, acumula excesso de cargas negativas que são dissipadas quando o campo é retirado. Estes resultados podem ser explicados ao considerarmos que o campo elétrico, gerado pelo indutor, ao atuar na água presente na atmosfera e na superfície do papel desloca o equilíbrio de dissociação da água de acordo com a própria equação do potencial eletroquímico (Equação 1).

$$\mu_i = \mu_i^\circ + RT \ln a_i + z_i F V \qquad (1)$$

De acordo com a Equação 1 é possível esperar que sob um potencial V<0 existe um excesso de íons $H(H_2O)_n^+$ e excesso de $OH(H_2O)_n^-$ para potenciais V>0, de acordo com a própria definição de potencial eletroquímico.

Foi também observado que a velocidade de criação e dissipação das cargas no papel é dependente da umidade atmosférica. Essa variação da velocidade de criação e dissipação das cargas pode ser explicada ao considerarmos que, ao se aumentar à umidade atmosférica temos um aumento da concentração das espécies H(H2O)n+ e OH(H2O)n- no meio, o que proporciona então uma troca mais veloz com as espécies adsorvidas no papel.

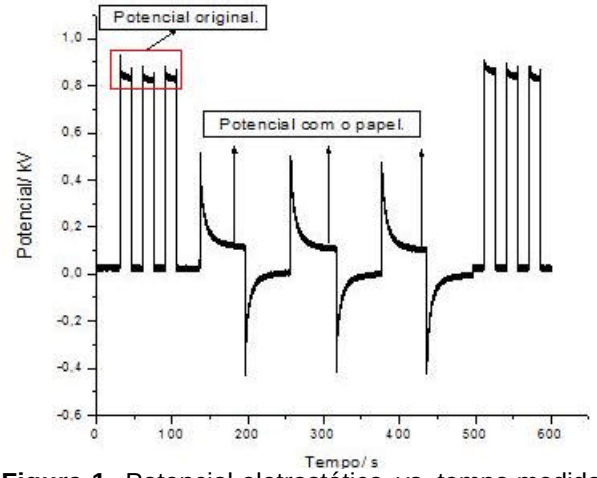

Figura 1. Potencial eletrostático *vs.* tempo medido a 2 mm acima de uma folha de papel de filtro sob atmosfera de nitrogênio e 10% de umidade relativa.

Conclusões

A indução eletrostática em folhas de papel exposta a um campo elétrico pode ser explicada pelo acúmulo de íons $H(H_2O)_n^+$ e $OH(H_2O)_n^-$.

Agradecimentos

Ao CNPq e a Fapesp pelas bolsas.

[1] Schein, L. B. *Science*. **2007**, *316*, 1572.
[2] Gouveia, R.F.; Costa, C. A. R.; Galembeck, F. *J. Phys. Chem. B*, **2005**, *109*, 4631.