

AVALIAÇÃO EXPERIMENTAL
Seletiva Final - Olimpíada Internacional de Física 2012
Instituto de Física de São Carlos – Universidade de São Paulo
27/03/2012

CONDUTIVIDADE DE UMA SOLUÇÃO IÔNICA de CuSO_4

Objetivos: Neste experimento será determinada a condutividade de uma solução aquosa de CuSO_4 .

Condutividade em meios aquosos

Condutividade de um material é a propriedade que este tem de conduzir corrente elétrica. Um eletrólito é uma substância que quando dissolvida num meio aquoso produz cargas livres que submetidas a um campo elétrico podem conduzir corrente elétrica, da mesma forma que elétrons livres em metais. As medidas de campos e potenciais eletrostáticos podem ser, em muitos casos, difíceis de serem realizados com os equipamentos que dispomos no laboratório. Isto ocorre quando o meio, no qual o campo é gerado, é altamente isolante, isto é, um pobre condutor de cargas elétricas, como por exemplo, o vácuo ou dielétricos (ar, plásticos, vidros, óxidos, cerâmicas, etc.). Além de exigirem instrumentos com altíssima resistência interna poderão ser necessárias condições atmosféricas especiais, tais como: baixo teor de umidade, atmosfera inerte a altas pressões ou alto vácuo. Poder-se-á contornar esta situação utilizando-se um meio com baixa resistividade, por exemplo, uma solução aquosa de CuSO_4 . Um eletrólito sendo um meio condutor possui cargas (íons) que podem se deslocar quando sujeitas à ação de um campo elétrico. Esses íons irão se deslocar com velocidades médias baixas (em geral menores que 1 mm/s) tendo em vista que se movem em um meio viscoso. Como consequência, os íons acompanharão as linhas de força (linhas tangentes ao vetor campo elétrico em cada ponto do meio). Um campo elétrico aparece no eletrólito quando mergulhamos dois eletrodos metálicos e aplicamos uma diferença de potencial entre eles. Como consequência aparece uma distribuição de cargas nas superfícies dos mesmos. Um campo eletrostático se estabelecerá no meio eletrolítico havendo assim um potencial associado a cada ponto do meio. Deste modo, um eletrólito poderá ser utilizado para mapeamento e estudo de campos eletrostáticos bidimensionais. Este mapeamento pode ser feito determinando-se os pontos na cuba que possuem o mesmo potencial e a partir destas curvas a condutividade elétrica do mesmo.

Material disponível:

- Cuba de plástico com solução iônica de CuSO_4 , placa de montagem e cabos banana-banana, dois multímetros, Fonte de alimentação 0-30V, dois eletrodos planos e uma ponta de prova.

Procedimento Experimental I – Medidas de Corrente de tensão na solução

Monte os dois eletrodos planos de acordo com a configuração indicada na figura abaixo e separados por 13 cm – use só uma metade da cuba (use uma fita adesiva para fixá-los à cuba).

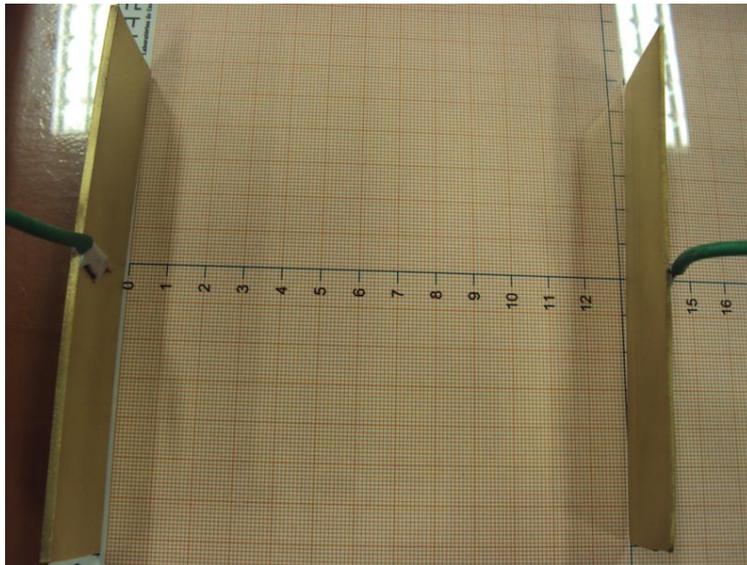


Figura 1 - Foto da montagem dos eletrodos na cuba.

1) Monte um circuito elétrico ligando os dois eletrodos à fonte de tensão, usando o material disponível, para medir a tensão na fonte e a corrente que circulará pelo circuito. **USE A ESCALA DE 20A NO AMPERÍMETRO**

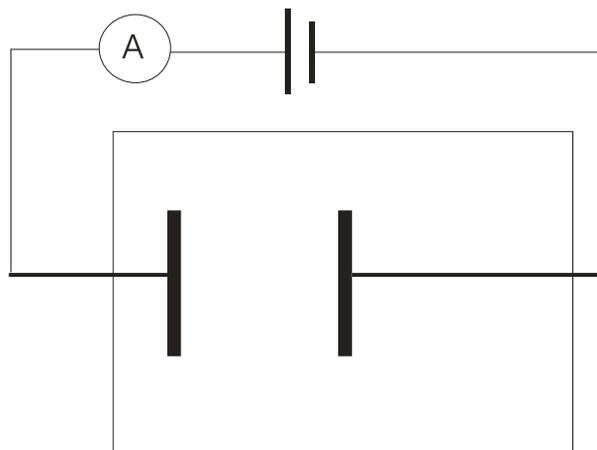


Figura 2 - Montagem vista de cima

- 2) Faça medidas de Corrente e Tensão (no mínimo 6) para tensões de no máximo 10 V e as indique numa tabela adequada. **(2 pontos)**.
- 3) Faça no papel milimetrado fornecido um gráfico que corresponda a tendência dos resultados do item 2). **(2 pontos)**
- 4) Determine a partir do gráfico do item anterior a condutividade do eletrólito. **(1 ponto)**

Procedimento Experimental II – Mapeamento das curvas equipotenciais e medida da condutividade.

Usando a ponta de prova monte o circuito indicado na figura abaixo.

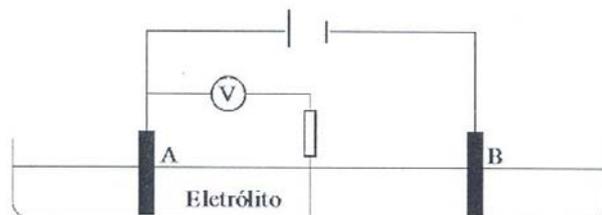


Figura 3 - Vista lateral da montagem

Ajuste a tensão na fonte fixando o potencial de entre os eletrodos 3,0V. Com o eletrodo de prova você poderá medir a diferença de potencial entre da fonte e qualquer ponto entre os eletrodos na cuba. Verifique como varia o valor lido no voltímetro entre os eletrodos.

Vamos estabelecer um eixo horizontal x (perpendicular aos eletrodos) e um eixo vertical y (paralelos aos eletrodos). As coordenadas (x,y) podem ser obtidas através da leitura direta no papel que fica na parte de baixo da cuba. Vamos estabelecer $y=0$ no centro da folha (vide figura 1).

- 1) Determine ao longo de $y=0$ os valores para x cuja a diferença de potencial entre os eletrodos é 0,75V , 1,5V e 2,25V **(1 ponto)**
- 2) Considere o valor de x para a diferença de 0,75V. Meça os valores de x onde a diferença de potencial permanece no valor 0,75V para $y=2, 4, 6, -2, -4$ e -6 cm. Estes valores pertencem a uma curva equipotencial. Repita o procedimento anterior para as equipotenciais de 1,5 e 2,25V. Monte uma tabela adequada com estes valores **(1 pontos)**.
- 3) No papel milimetrado, com as indicações das coordenadas, da cuba desenhe os eletrodos e as linhas equipotenciais com os resultados do item 2). **(2 pontos)**
- 4) Meça a diferença de potencial entre os pontos $(5,0)$ e $(6,0)$. Com estes valores determine a condutividade do eletrólito. Compare o valor que você obteve com o obtido no procedimento I. **(1 ponto)**