



Universidade Federal do Paraná

Departamento de Física

Laboratório de Física Moderna

Bloco 01: A EXPERIÊNCIA DE FRANCK-HERTZ

Os elétrons podem ser excitados por fótons ou por colisões. Historicamente, o primeiro fenômeno a ser observado foi o da excitação por fótons. Neste experimento estudaremos a excitação de átomos de Hg e Ne por colisões eletrônicas comprovando a quantização de energia dos níveis eletrônicos atômicos.

Questionário para estudos

1. O que é um filamento de uma lâmpada incandescente?
2. Porque a lâmpada incandesce quando ligada?
3. Porque a lâmpada quando ligada emite elétrons e luz? Ou é a mesma coisa, luz e elétrons?
4. O que é Efeito Termoiônico?
5. O que é campo elétrico?
6. Potencial elétrico e campo elétrico são a mesma coisa?
7. Energia elétrica e potencial elétrico: tem aí uma diferença? O que exatamente sai na tomada da sua casa?
8. Qual o efeito de um campo elétrico sobre uma carga livre? E se ela for fixa?
9. Qual é a diferença entre colisão elástica e inelástica?
10. O átomo de Mercúrio tem quantos elétrons? E quantas unidades de massa atômica ($1 \text{ uma} = 1.6605 \times 10^{-27} \text{ kg}$) ele tem? E o Neônio?

11. A partir de qual energia nosso olho não consegue mais ver a luz (ultravioleta)?

12. Qual o aparato experimental de Franck-Hertz? Quais são seus componentes essenciais?

Experimento

1) Faça as ligações da fonte aos diversos elementos da válvula que contém mercúrio. As conexões são autoexplicativas no design gráfico do aparelho. H e K são os terminais do filamento; A é o potencial de aceleração chamado de U_B ; M é a ligação ao amplificador. Não esqueça o terra.

2) Ligue o osciloscópio no circuito da seguinte forma: canal X na voltagem de aceleração $U_B/10$ (X-out com 1X); canal Y na saída do amplificador *FH signal* (Y-out com 2Y).

3) Antes de ligar qualquer chave liga-desliga chame o mestre. Tem gente que conecta o cabo em qualquer furo que encontra pela frente!

4) Ligue o forno que aquece a válvula e vaporiza o mercúrio. Aumente a temperatura até uns 170 °C. Use o termômetro portátil para controlar a temperatura.

5) Ligue a fonte. Suba o potencial (até 6,3 V) do filamento até que ele fique levemente rubro, passando a emitir elétrons.

6) Coloque a chave "*Man/Ramp*" em "*Ramp*".

7) Aumente o potencial da placa.

8) Observe a figura no osciloscópio. Para isto ligue o osciloscópio e aperte a tecla "*Main/Delayed*". Sob a figura aparece "*Horizontal Mode*"; aperte XY. O osciloscópio passa a registrar canal X($U_B/10$) contra Y(*FH signal*). Ajuste os botões "*Volts/Div*" até obter uma imagem adequada.

9) Aperte "*Cursors*". Sob a tela aparece "*Active Cursors*"; X_1 e X_2 são os dois cursores relativos ao eixo X. Estes dois cursores permitem a medida precisa entre voltagens. Para movimentá-los é preciso apertar, por exemplo X_1 , e deslocá-lo com o botão cinza que fica abaixo à direita do botão "*Cursors*".

10) Meça a diferença de voltagem entre picos ou entre vales do eixo Y. Anote os valores e faça uma média entre os vários valores medidos. Lembre-se que você mede $U_B/10$!

11) Siga as sugestões de aquisição e análise de dados do Vapt-Vupt abaixo.

12) Repita os procedimentos acima, com exceção do item 4, para o tubo de Ne.

UFPR- Departamento de Física

Laboratório de Física Moderna

Relatório Vapt-Vupt

Bloco 01: A EXPERIÊNCIA DE FRANCK-HERTZ

1) Faça um esquema das ligações elétricas que você fez.

Mercúrio	Neônio

2) Faça um desenho da melhor figura do efeito Franck-Hertz que você pôde produzir na tela. Identifique os eixos e os picos na figura.

Mercúrio	Neônio

3) Meça a diferença, em volts, entre picos e entre vales. Complete a tabela abaixo.

Mercúrio		Neônio	
Diferença entre picos ou entre vales ($U_B/10$) ()	ΔU_B ()	Diferença entre picos ou entre vales ($U_B/10$) ()	ΔU_B ()

4) Calcule as energias médias de excitação dos primeiros níveis do mercúrio e do neônio. Compare com os valores oficiais.