

Efeito Fotoelétrico

Prof. Dr. Éder José Guidelli

Efeito Fotoelétrico: Experimento

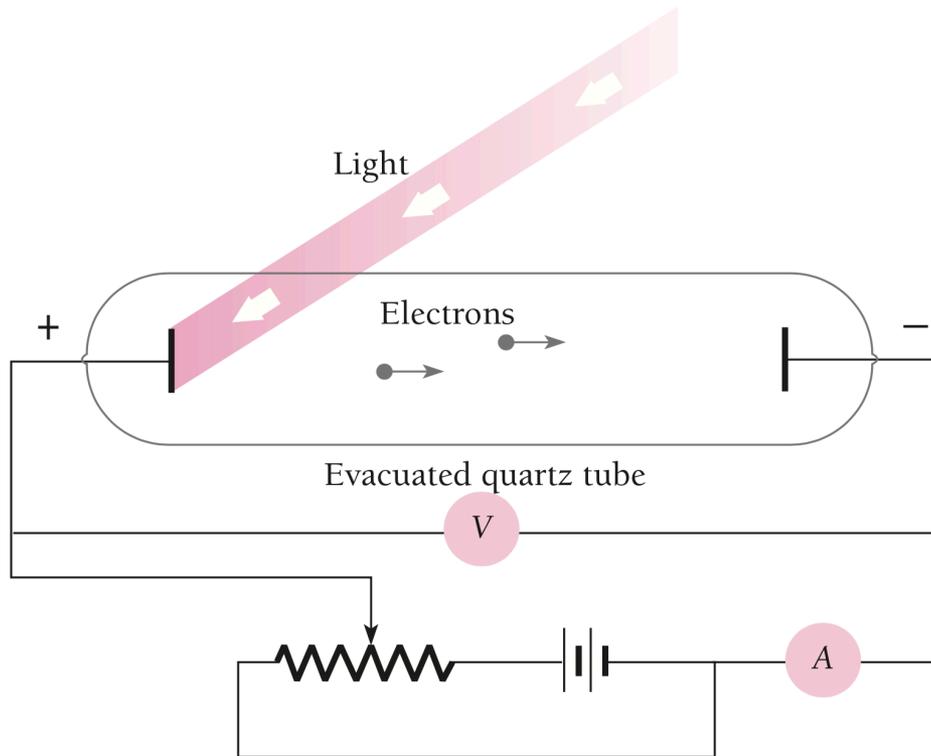
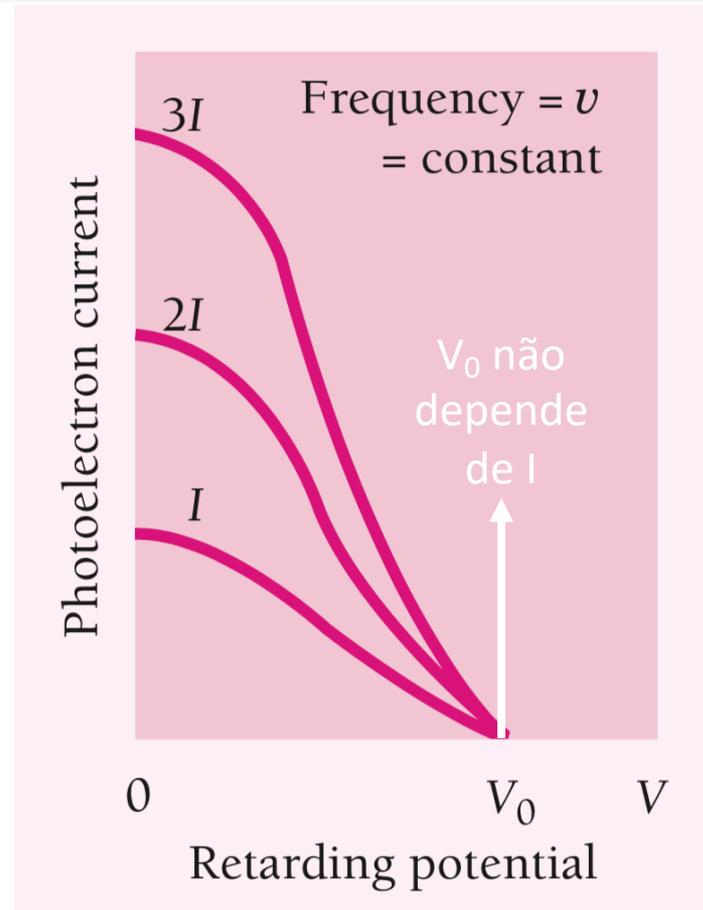


Figure 2.9 Experimental observation of the photoelectric effect.



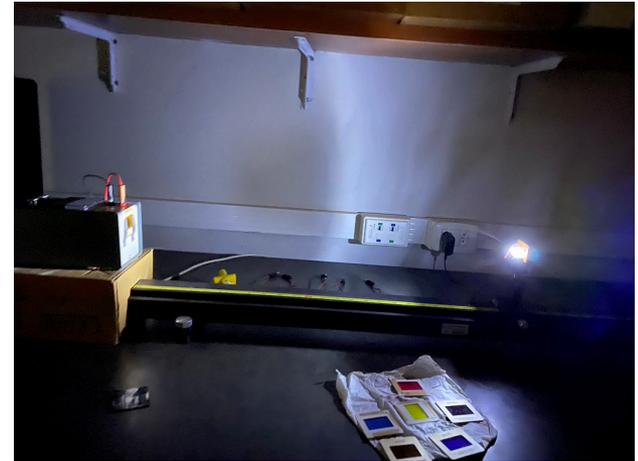
Se a frequência e intensidade da luz incidente é mantida fixa, mas V é aumentada de modo a se opor ao fluxo de elétrons (“potencial retardador”), a fotocorrente i , se torna zero quando o potencial atinge $V = -V_0$.

Efeito Fotoelétrico: Experimento



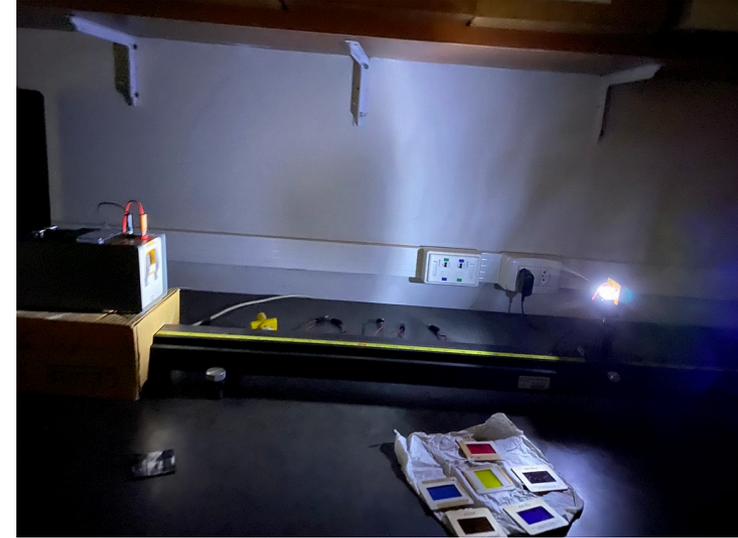
Efeito Fotoelétrico

- Calibrar o potencial de referência do fototubo.
 - Tampar a entrada de luz com um filme opaco;
 - Aplicar uma tensão de 3V: A corrente deve ser nula;
 - Ajustar o fototubo para estes valores antes de iniciar a medida;
- LEDs + Filtros: Ao expor o fototubo à radiação monocromática a corrente de leitura do amperímetro do detector aumenta.
- Padronizar a distância e a corrente máxima de 30nA gerada pela radiação no fototubo.



Efeito Fotoelétrico

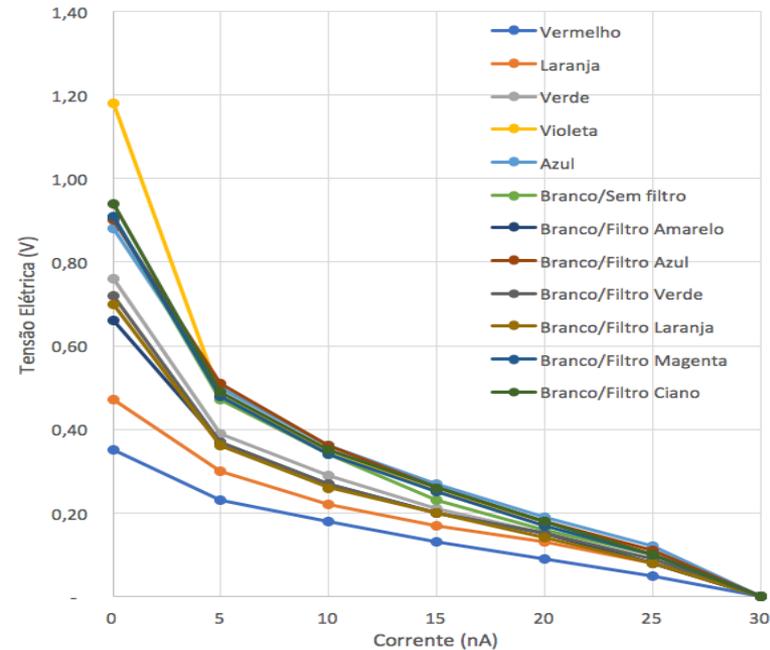
- Posicione a fonte de luz branca a uma determinada distância e a mantenha fixa por um suporte.
 - Varie esta distância até encontrar uma posição que gere 30nA .
- Aplique uma tensão de retardo para diminuir a corrente. Determine a corrente em função da tensão de retardo aplicada no detector.
 - Obtenha uma medida para cada 5nA aplicado no fototubo.
- Execute este procedimento para todos os filtros disponíveis.
- Manter fixo a posição do detector e a fonte branca;
- Ao trocar o filtro, ajuste a distância para gerar os mesmos 30 nA iniciais.



Efeito Fotoelétrico

- Avalie o perfil destas curvas, tensão versus corrente, em um mesmo gráfico e determine os valores das tensões de corte para cada filtro e/ou LED.
- Monte uma tabela para melhor visualizar estes valores e correlacione com os valores de comprimento de máxima transmissão dos filtros.
- Com os valores de tensão de retardo e comprimentos de onda de corte determine a constante de Planck e a função trabalho do material que foi empregado para absorver a luz no detector e gerar em fotocorrente.
- Ajuste a equação teórica que relaciona estas variáveis.

Tensão vs Corrente - Efeito Fotoelétrico



Led/Filtro	Tensão Medida (V) para a corrente indicada abaixo em nA							Vc (V)	Lambda de Pico (nm)	Freq (Hz)	
	30	25	20	15	10	5	0				
Vermelho	-	0,05	0,09	0,13	0,18	0,23	0,35	0,2713	653	4,59E+14	
Laranja	-	0,08	0,13	0,17	0,22	0,30	0,47	0,3460	595	5,04E+14	
Verde	-	0,08	0,15	0,21	0,29	0,39	0,76	0,4507	558	5,38E+14	
Violeta	-	0,10	0,18	0,25	0,35	0,48	0,86	0,5487	396	7,58E+14	
Azul	-	0,12	0,19	0,27	0,36	0,50	0,88	0,5700	475	6,32E+14	
Branco/Sem filtro	-	0,10	0,16	0,23	0,34	0,47	0,91	0,5307	460	6,52E+14	
Branco/Filtro Amarelo	-	0,08	0,15	0,20	0,27	0,37	0,66	0,4253	541	5,55E+14	
Branco/Filtro Azul	-	0,11	0,18	0,26	0,36	0,51	0,90	0,5747	460	6,52E+14	
Branco/Filtro Verde	-	0,09	0,15	0,20	0,27	0,37	0,72	0,4240	537	5,59E+14	
Branco/Filtro Laranja	-	0,08	0,14	0,20	0,26	0,36	0,70	0,4133	556	5,40E+14	
Branco/Filtro Magenta	-	0,10	0,17	0,25	0,34	0,48	0,91	0,5433	460	6,52E+14	
Branco/Filtro Ciano	-	0,10	0,18	0,26	0,35	0,49	0,94	0,5580	460	6,52E+14	
Branco/Filtro Vermelho	-	Não foi possível medir com o filtro vermelho.								663	4,52E+14

Efeito Fotoelétrico

Análise dos Dados

- $E_c = h\nu - \omega$



- $V_c \cdot e = h\nu - \omega$

- $V_c = \frac{h\nu - \omega}{e} \rightarrow V_c = \frac{h}{e}\nu - \frac{\omega}{e}$

$Y = aX + b$

Efeito Fotoelétrico

- 5. Repita o experimento empregando os LEDs como fontes de excitação; determine a curva de corrente versus tensão e identifique a tensão de corte para cada LED.
- 6. Produza um gráfico com os valores de comprimentos de onda de pico e da tensão de retardo obtido com o emprego dos LEDs. Obtenha a função trabalho e a constante de Planck.
- 7. Avalie o conjunto de dados obtidos com os filtros e os LEDs e identifique o conjunto mais adequado para calcular a função trabalho e a constante de Planck.

Bibliografia

- EISBERG, R.; RESNICK, R. Física Quântica, Átomos, Moléculas, Sólidos, Núcleos.
- BEISER, A. Conceitos de Física Moderna.
- TIPLER, P. Física Moderna, Ed. Guanabara Dois.
- KNOLL, Radiation Detection and Measurement