

TAREFAS

- Medição da corrente de receptor I como função da tensão U entre catodo e grade.
- Comparação do estado da máxima de corrente com as energias de excitação dos átomos de néon.
- Observação da luz emitida pelos átomos de néon excitados.
- Determinação do número de camadas luminosas para diferentes tensões de aceleração.

OBJETIVO

Registro e análise da curva de Franck-Hertz no néon e observação da emissão luminosa

RESUMO

Na experiência de Franck-Hertz com néon, observa-se a perda de energia dos átomos através de choque inelástico ao atravessar o gás néon. A transferência de energia ocorre gradualmente, já que por causa do choque a transferência característica de energia nos átomos de néon é provocada. Os átomos excitados emitem luz na faixa visível.

APARELHOS NECESSÁRIOS

Número	Instrumentos	Artigo N°
1	Tubo de Franck-Hertz com preenchimento de Ne	U8482230
1	Aparelho para a experiência de Franck-Hertz (230 V, 50/60 Hz)	U8482530-230 ou
	Aparelho para a experiência de Franck-Hertz (115 V, 50/60 Hz)	U8482530-115
1	Osciloscópio analógico, 2x30 MHz	U11175
1	Multímetro digital P3340	U118091
1	Cabo HF	U11255
2	Cabo HF, BNC / conector de 4 mm	U11257
1	Conjunto de 15 cabos de segurança para experiências, 75 cm	U138021

2

FUNDAMENTOS GERAIS

Na experiência de Franck-Hertz com néon, átomos de néon são excitados através de choques inelásticos. Os átomos excitados emitem luz visível que pode ser diretamente observada. Reconhecem-se zonas de maior ou menor densidade de excitação cuja posição entre o catodo e a grade depende da diferença de tensão entre ambos:

Num tubo de vidro evacuado e preenchido com gás néon com uma pressão de 10 hPa, encontram-se um após o outro, um catodo aquecido C, uma grade de controle G e um eletrodo receptor A (ver Fig. 1). Elétrons escapam do catodo e são acelerados através de uma tensão U em direção à grade. Eles atravessam a grade e chegam ao receptor contribuindo para a corrente I de receptor caso a sua energia cinética seja suficiente para superar a tensão contrária U_{GA} entre a grade e o receptor.

A linha de reconhecimento $I(U)$ (ver Fig. 2) apresenta um padrão semelhante ao da experiência de Franck-Hertz no mercúrio, porém, em intervalos de tensão de aproximadamente 19 V, ou seja, a corrente de receptor cai a quase zero a partir de um valor $U = U_1$, já que os elétrons adquirem a energia necessária para transferir energia a um átomo de néon através do choque inelástico. Ao mesmo tempo, observa-se uma luminosidade cor de laranja nas proximidades da grade, já que uma das passagens dos átomos de néon emitem luz laranja. A zona luminosa se desloca com o aumento da tensão U para o catodo, paralelamente, a corrente de receptor I volta a aumentar.

Com uma tensão $U = U_2$ ainda mais alta, a corrente de receptor cai drasticamente e observam-se duas zonas luminosas: uma no meio entre o catodo e a grade e outra diretamente na grade. Os átomos podem aqui adquirir tanta energia após o primeiro choque que eles podem excitar um segundo átomo de néon.

Com o aumento das tensões podem ser observadas outras quedas da energia de receptor e outras camadas luminosas.

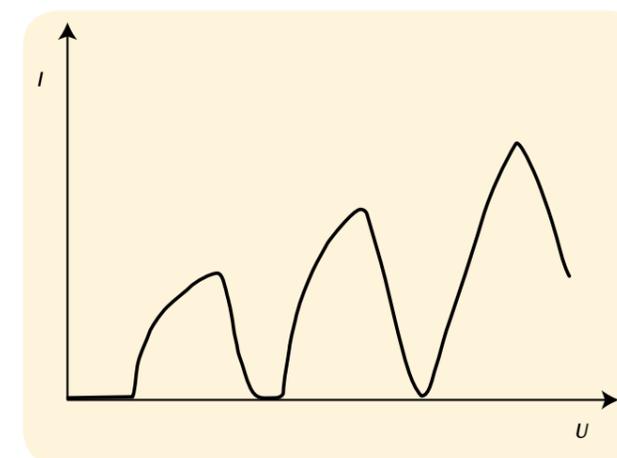


Fig. 2: Corrente de receptor I em função da tensão de aceleração U

ANÁLISE

A linha de reconhecimento $I(U)$ apresenta várias máximas e mínimas: a distância da mínima é de aproximadamente

$\Delta U = 19$ V. Isto corresponde às energias de excitação de nível 3p no átomo de néon (ver Fig. 3), que com grande probabilidade são excitados. A excitação de nível 3s não pode ser totalmente desprezada e forma uma subestrutura na linha de reconhecimento $I(U)$. As zonas luminosas são zonas de alta densidade de excitação e correspondem à queda de corrente na linha de reconhecimento $I(U)$. É criada uma nova camada luminosa a cada vez que se aumenta U em aproximadamente 19 V.

OBSERVAÇÃO

O primeiro mínimo não está em 19 V, mas é deslocado na proporção da chamada tensão de contato entre o catodo e a grade.

As linhas espectrais do néon emitidas podem ser facilmente observadas e medidas com o espectroscópio (U21877) quando se opta pela tensão máxima U .

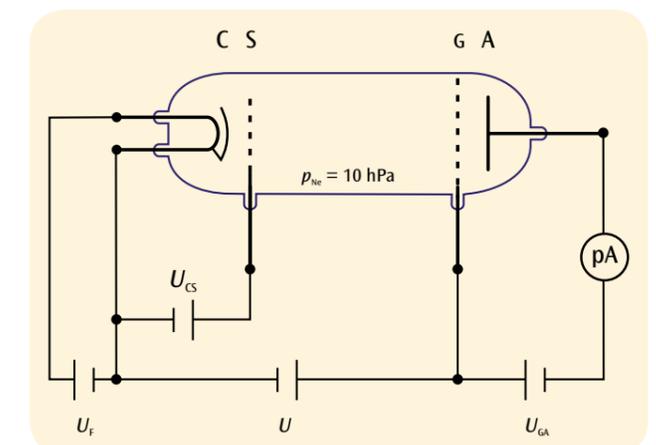


Fig. 1: Estrutura esquemática para o registro da curva de Franck-Hertz no néon

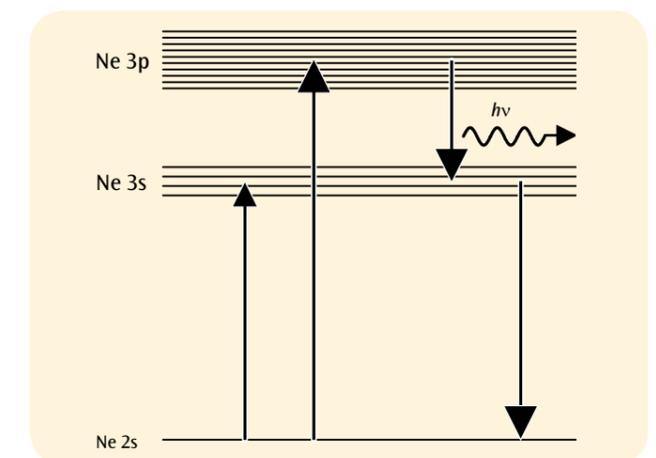


Fig. 3: Esquema energético dos átomos de néon