



TAREFAS

- Medição da corrente de coletor I_R em dependência da tensão de aceleração U_A .
- Comparação da situação de corrente máxima com os potenciais críticos do átomo de hélio.
- Identificação da estrutura dupla no esquema de níveis de energia do hélio (orto- e parahélio).

OBJETIVO

Determinação dos potenciais críticos do átomo de hélio

RESUMO

Potenciais críticos é uma indicação resumida para todas as energias de estímulo e ionização na envoltura de elétrons de um átomo. As condições pertencentes, por exemplo, são animadas por uma colisão inelástica de elétrons. Se a energia cinética do elétron corresponde a um potencial crítico, o elétron perde completamente as suas energias cinéticas durante a colisão inelástica. Isto é usado, numa prescrição experimental que remonta a G. Hertz, para a determinação dos potenciais críticos.

APARELHOS NECESSÁRIOS

Número	Instrumentos	Artigo Nº
1	Tubo de potencial crítico S preenchimento com hélio	U18560
1	Suporte dos tubos S	U185002
1	Unidade de controle para tubos de potencial crítico (230 V, 50/60 Hz)	U186501-230 ou
	Unidade de controle para tubos de potencial crítico (115 V, 50/60 Hz)	U186501-115
1	Fonte de alimentação DC 0 – 20 V, 0 – 5 A (230 V, 50/60 Hz)	U33020-230 ou
	Fonte de alimentação DC 0 – 20 V, 0 – 5 A (115 V, 50/60 Hz)	U33020-115
1	Multímetro digital P3340	U118091
1	Osciloscópio USB 2x50 MHz	U112491
2	Cabo HF, BNC / conector de 4 mm	U11257
1	Conjunto de 15 cabos de segurança para experiências, 75 cm	U138021
1	3B NETlog™ (230 V, 50/60 Hz)	U11300-230 ou
	3B NETlog™ (115 V, 50/60 Hz)	U11300-115
1	3B NETlab™	U11310



FUNDAMENTOS GERAIS

A designação potenciais críticos concentra todas as energias estimulantes e de ionização dentro da envoltura de elétrons de um átomo. As situações atômicas pertencentes, por exemplo, podem ser animadas por meio da colisão inelástica de elétrons. Se a energia cinética do elétron corresponde justamente a um potencial crítico, na colisão inelástica o elétron entrega completamente a sua energia cinética ao átomo. Isto pode ser aproveitado de uma prescrição experimental que remonta a G. Hertz, para a determinação dos potenciais críticos.

Num tubo evacuado e recheado de hélio voam divergentes elétrons livres, após atravessar uma tensão de aceleração U_A , através de um espaço com potencial constante. Para evitar as cargas na parede do tubo, se aplicou um material condutivo e conectado em condutância com o anodo A (ver Fig. 1). No tubo esta anexado um eletrodo coletor R em forma de anel, que não é atingido pelo divergente raio elétron, ainda que se encontre num potencial insignificamente superior.

A corrente I_R – que se encontra no âmbito de amperagem pico – até o anel coletor, é medida em dependência da tensão de aceleração U_A . Ela mostra a característica máxima, porque os elétrons no seu caminho pelo tubo apresentam colisões inelásticas com os átomos de hélio: se a sua energia cinética corresponde

$$(1) \quad E = e \cdot U_A$$

e : Carga elementar

exatamente a um potencial crítico do átomo de hélio, eles cedem a sua energia cinética total aos átomos de hélio. Neste caso podem ser aspirados para o anel coletor e contribuir para uma corrente de coletor I_R superior.

Com tensão crescente de aceleração podem-se animar níveis cada vez mais altos no hélio, até que a energia cinética do elétron finalmente chega à ionização do átomo de hélio. A partir deste valor a corrente de coletor sobe continuamente com crescente tensão de aceleração.

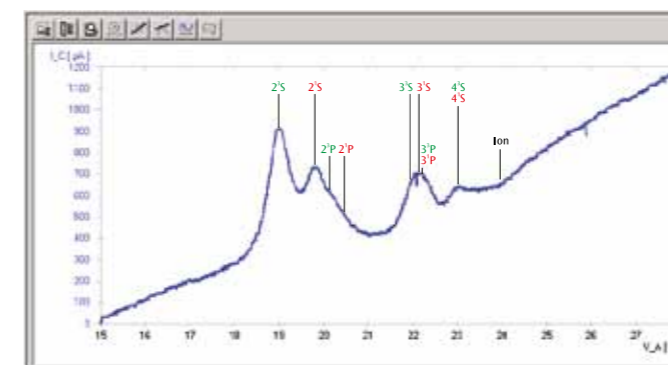


Fig. 3: Corrente de coletor I_R em dependência da tensão de aceleração U_A

ANÁLISE

Para análise, as situações da corrente máxima com os valores da literatura para as energias de animação e da energia de ionização do átomo do hélio, serão comparadas. Há que considerar que a máxima em volta da chamada tensão de contato, entre catodo e anodo estão trocados com respeito aos valores da literatura.

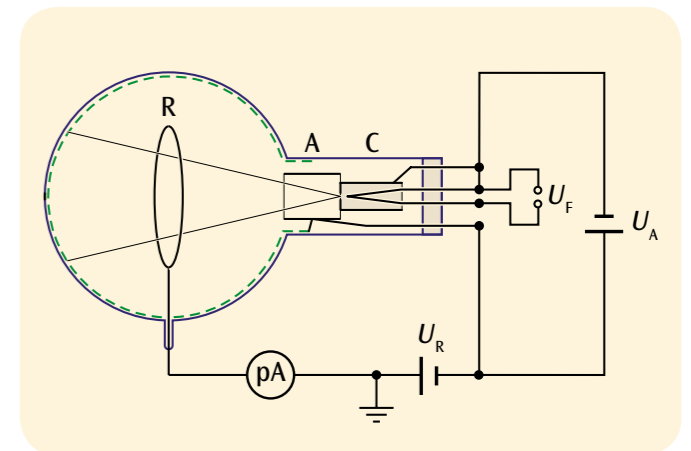


Fig. 1: Representação esquemática do tubo potencial crítico

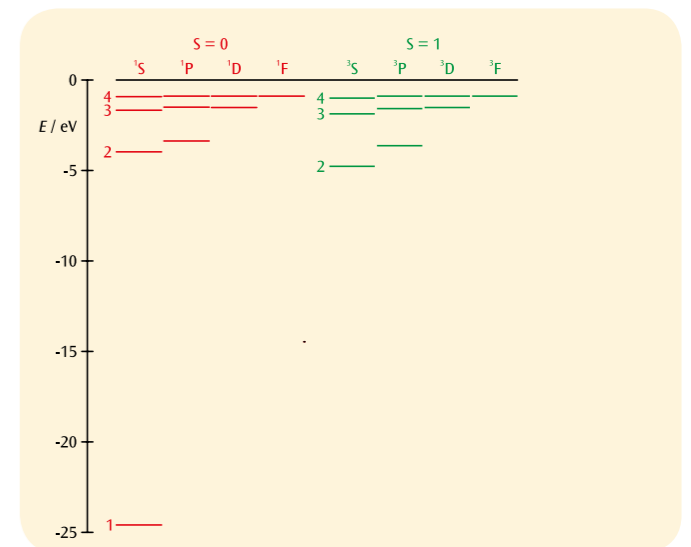


Fig. 2: Esquema de níveis de energia do hélio vermelho: Rotação total $S = 0$ (parahélio), verde: Rotação total $S = 1$ (ortohélio)