****

**ALUNO:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**PROFESSOR:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**EFEITO FOTOELÉTRICO**

**O que se pretende:**

► Determinar a função trabalho dos materiais contidos no simulador do efeito fotoelétrico: [https://phet.colorado.edu/pt/simulation/legacy/photoelectric](https://phet.colorado.edu/pt/simulation/legacy/photoelectric%20%20)

**Conceitos relacionados:**



**Fundamentação teórica**

**INTRODUÇÃO**

O **efeito fotoelétrico** ocorre quando uma placa metálica é exposta a uma radiação eletromagnética de alta frequência, por exemplo, um feixe de luz, e este arranca elétrons da placa metálica. Isso acontece por que o fóton transmite energia ao elétron.

Parte dessa energia é usada para arrancar o elétron do átomo do metal correspondente. O que sobra é verificada pela energia de saída do elétron (energia cinética) através da seguinte equação:

Energia cinética máxima do elétron (Ec) = Energia recebida pelo elétron (E) – energia mínima necessária para arrancar o elétron do metal (A)

EM TERMOS MATEMÁTICO:

**EC = E – A** onde **E = h.f** e **A** é o valor mínimo necessário que o elétron mais energético do metal necessita para sair. **É conhecida como função trabalho do material**.

Exemplo: Determine a energia cinética máxima dos fotoelétrons se a função trabalho do material é de **2,3 eV** e a frequência da radiação é de **3,0x1015 Hz**.

Resposta; E = hf = (4,13x10-15).(3,0x1015) = 12,39 eV e A = 2,3 eV

Logo, Ec = 12,39 eV - 2,3 eV = **10,09 eV (energia cinética)**

Como existe uma energia mínima **A** (função trabalho) logo existirá uma frequência (f) mínima. É chamada frequência de corte é dado por:

**fc** $=\frac{A}{h}$ onde **A** é função trabalho e **h** é constante de Planck

Exemplo: Determine a frequência de corte para o tungstênio (A = 4,5 eV).

Resposta: **fc** $=\frac{A}{h}= \frac{4,5}{4,13x10^{-15}}$ = 1,09x1015 Hz

**DETERMINAR A FUNÇAO TRABALHO DO MATERIAL**

Como: **EC = E – A** , logo se consideramos a energia cinética Ec = 0 (iminência do elétron sair) temos :

**EC = E – A = 0 assim A = E = h.f, onde f é a frequência mínima para ocorre o efeito fotoelétrico. Lembre-se que:** $f=\frac{c}{λ}$

Então $A=h.f=\frac{hc}{λ}$

Onde $λ$ é o comprimento máximo de onda para que ocorra o efeito fotoelétrico (eminência do acontecimento). E $c$ é a velocidade da luz no vácuo ( **3x108 m/s )**

**A SIMULAÇÃO DO EFEITO FOTOELÉTRICO**

A simulação encontra-se no endereço eletrônico: [https://phet.colorado.edu/pt/simulation/legacy/photoelectric](https://phet.colorado.edu/pt/simulation/legacy/photoelectric%20%20) . Na opção *target* (canto supeior direito) é possível variar o tipo de material que será bombardeado por radiação cuja a intensidade é calibrada na opção *intensidade*. Vale destacar que essa intensidade é registrada em função do comprimento de onda λ dado em manômetros (ver figura abaixo).



**ATIVIDADE**

1. Para cada material disponível na simulação, calcule sua correspondente função trabalho. Para tanto, é necessário varia a intensidade da radiação até descobrir o comprimento de onda máximo de iminência do efeito fotoelétrico (registre os valores na tabela abaixo).

|  |  |
| --- | --- |
| **MATERIAL** | **COMPRIMENTO DE ONDA (λ) 10-9 m** |
| (Na) |  |
| (Zn)  |  |
| (Cu)  |  |
| (Pt) |  |
| (Ca) |  |
| (Mg) |  |

1. Calcule o valor da função trabalho, em eV, de cada material a partir dos comprimentos de ondas obtidos na questão anterior.