



OPOSICIONS AL COS DE PROFESSORS D'ENSENYEMENT SECUNDARI  
JULIOL 2001  
FÍSICA Y QUÍMICA

PROVA PRÁCTICA  
FÍSICA

1. a) Demostre que la potencia óptica de la radiación necesaria para producir efecto fotoeléctrico en un metal del cual el trabajo de extracción es  $W_e$  ve donada per:

$$P_{opt} = \frac{I \cdot V_f}{\left(1 - \frac{W_e}{h \cdot f}\right)}$$

on  $W_f$  es es potencial de frenat,  $f$  es la frecuencia de la radiación incident i  $I$  la intensitat del corrent produït.

b) Es disposa d'una font de llum monocromàtica de 820 nm i 2,1 mW de potencia óptica que ilumina la superfície d'un metall del qual el treball d'extracció es 1,9 eV. Es produïx efecte fotoelèctric? Cuànts fotons per segon incideixen sobre el metall? Dades:  $h=6,63 \cdot 10^{-34}$  J·s

a) Demuestre que la potencia óptica de la radiación necesaria para producir efecto fotoeléctrico en un metal cuyo trabajo de extracción es  $W_e$  viene dada por:

$$P_{opt} = \frac{I \cdot V_f}{\left(1 - \frac{W_e}{h \cdot f}\right)}$$

Donde  $V_f$  es el potencial de frenado,  $f$  la frecuencia de la radiación incidente e  $I$  la intensidad de corriente producida.

b) Si se dispone de una fuente de luz monocromática de 820 nm y 2,1 mW de potencia óptica que ilumina la superficie de un metal cuyo trabajo de extracción es 1,9 eV. ¿Se produce efecto fotoeléctrico? ¿Cuantos electrones por segundo inciden sobre el metal? Datos:  $h=6,63 \cdot 10^{-34}$  Js

*Comentario: se tiene una "solución oficial original" (quizá la que se pasó a los tribunales) que indica qué puntuación se le da a cada parte de la respuesta.*

a) La potencia óptica es la energía que transportan los fotones por unidad de tiempo

$$P_{opt} = \frac{E}{t} = \frac{nhf}{t} = \frac{n(W_e + eV_f)}{t} = \frac{nW_e + neV_f}{t}$$

En la expresión a la que queremos llegar aparece  $I=Q/t=ne/t$ , luego  $ne=It$ , y además aparece  $hf$ , así que operamos

$$P_{opt} = \frac{nhf}{t} \frac{W_e}{hf} + IV_f = P_{opt} \frac{W_e}{hf} + IV_f \Rightarrow P_{opt} = \frac{IV_f}{\left(1 - \frac{W_e}{hf}\right)}$$

b) Se produce efecto fotoeléctrico si la energía del fotón es mayor que el trabajo de extracción  $E=hf=hc/\lambda=6,63 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8 / 820 \cdot 10^{-9} = 2,43 \cdot 10^{-19}$  J = 1,52 eV

Como el valor es menor al trabajo de extracción de 1,9 eV, no se produce efecto fotoeléctrico.

El número de electrones por segundo que inciden sobre el metal se puede obtener a partir del dato de la potencia óptica

$$P=nhf/t=(n/t) \cdot hf \rightarrow (n/t)=P/hf=2,1 \cdot 10^{-3} / 2,43 \cdot 10^{-19} = 8,66 \cdot 10^{15} \text{ fotones/s}$$