



PROCEDIMIENTO SELECTIVO DE INGRESO Y ACCESO A LOS CUERPOS DE ENSEÑANZA  
SECUNDARIA.  
ESPECIALIDAD FÍSICA Y QUÍMICA  
PRUEBA PRÁCTICA  
SORIA 2015

5.

a) Se trata de que se elabore un guión bien estructurado y completo de una práctica para realizar en el laboratorio con sus alumnos. El objetivo debe ser la determinación experimental de la constante de Planck.

Debe plantear dicho guión de modo que tenga en cuenta que los datos que supuestamente va a obtener de forma experimental, son los valores de "Potencial de frenado" para diferentes longitudes de onda. (Ver tabla)

Longitud de onda (nm)	Voltaje de frenado $V_{\phi}$ (V)
500,0	0,60
428,6	1,00
375,0	1,40
333,3	1,80
300,0	2,20

b) Una vez elaborado el guión de la práctica, proceda con el tratamiento de los datos que se dan a continuación para llegar a la citada constante.

>>Aquí se supone que el enunciado incluiría como datos:

Valor absoluto de la carga del electrón =  $1,6 \cdot 10^{-19}$  C

Velocidad de la luz en el vacío =  $3,0 \cdot 10^8$  m/s

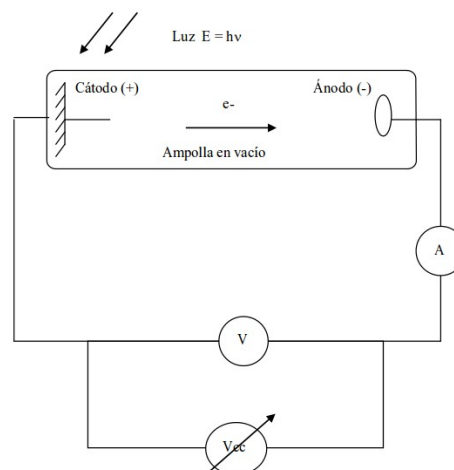
a) Como se indica "guión bien estructurado y completo" la respuesta a dar debería incluir los puntos a incluir en ese guión a entregar a los alumnos. Unos puntos básicos serían: objetivo, fundamentos, materiales y procedimiento, e indicar que los alumnos asociados a la práctica deben entregar un Informe de Práctica, que es una versión simplificada de un Informe Científico, y que constará de los siguientes apartados típicos:

1. Título de la práctica y miembros del grupo de laboratorio que la han realizado.
2. Introducción / Resumen / Objetivos: se describe de manera general la práctica y qué finalidad se persigue al realizar la experiencia
3. Materiales utilizados: descripción detallada indicando todos ellos y sus características
4. Metodología / Procedimiento: descripción detallada de los pasos seguidos en la experimentación.
5. Resultados: se indican las medidas realizadas, cálculos realizados y resultados, que en algún caso pueden darse en forma de tabla o gráfica.
6. Conclusiones: qué podemos deducir del análisis de los resultados obtenidos
7. Bibliografía: se indica si se ha consultado en libros (incluido el libro de texto de clase) o en internet, dando la referencia.

Se pueden encontrar en la red referencias de guiones, por ejemplo

- [Determinación fotoeléctrica de la constante de Planck, Dina Tobia – Martín E. Saleta, Universidad de Buenos Aires - Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - Departamento de Física](#)
- [DETERMINACIÓN DE LA CONSTANTE DE PLANCK, Laboratorio de Física, CC Físicas, UCM, Curso 2008/2009](#)

Práctica realizable con simulador:





- Física con ordenador, Curso Interactivo de Física en Internet, Ángel Franco García  
<http://www.sc.edu/es/sbweb/fisica/cuantica/fotoelectrico/fotoelectrico.htm>

Se citan adicionalmente:

- [Ejemplo de ejercicio con potenciales de frenado en función de longitud de onda, PAU 2014 Junio Castilla León Ejercicio B5](#)
- Otro ejemplo de determinación experimental de la constante de Planck en laboratorio, sin uso de potencial de frenado. [Olimpiada 2012 Prueba experimental. Constante de Planck y comportamiento de un LED](#)

b) Utilizando la ecuación del efecto fotoeléctrico cualitativamente

Energía incidente = Trabajo extracción + Energía cinética máxima

La energía cinética máxima está asociada al potencial de frenado: el potencial de frenado hace que para la carga del electrón se almacene en energía potencial la energía cinética y se frene desde la velocidad máxima hasta cero, haciendo que ningún electrón llegue al ánodo.

Poniéndolo en forma de ecuación:

Energía incidente =  $hf = hc/\lambda$

Trabajo de extracción =  $W_0$

Energía cinética máxima =  $\frac{1}{2} m v_{\text{máx}}^2 = |e| \cdot |\Delta V|$

$$h \cdot \frac{c}{\lambda} = W_0 + |e| |\Delta V|$$

Como nuestra variable independiente es la longitud de onda y la dependiente es  $\Delta V$ , lo escribimos buscando la expresión de una recta  $y = m \cdot x + n$

$$|\Delta V| = \frac{hc}{|e|} \cdot \frac{1}{\lambda} - \frac{W_0}{|e|}$$

Donde  $y = \Delta V$ ,  $m = hc/e$ ,  $x = 1/\lambda$  y  $n = W_0/e$

Calculamos los valores (utilizamos 4 cifras significativas en  $\lambda$  y en  $1/\lambda$  como en datos de enunciado, y 3 en potencial frenado y en cálculos finales) y realizamos el ajuste (se puede hacer con una calculadora científica típica)

$\lambda$ (m)	V frenado (V)	$1/\lambda$
5,000E-007	0,60	2,000E+006
4,286E-007	1,00	2,333E+006
3,750E-007	1,40	2,667E+006
3,333E-007	1,80	3,000E+006
3,000E-007	2,20	3,333E+006

<http://www.wolframalpha.com/input/?i=linear+fit+>

[{+{2.000e6%2C0.60}%2C+{2.333e6%2C1.00}%2C+{2.667e6%2C1.40}%2C+{3.000e6%2C1.80}%2C+{3.333e6%2C2.2}}}](#)

Vemos que se ajusta muy bien a una recta, donde tomamos tres cifras significativas

$m = 1,20012 \cdot 10^{-6} \approx 1,20 \cdot 10^{-6}$

$n = -1,80024 \approx -1,80$

Sustituyendo con las expresiones anteriores y datos enunciado (asumimos con dos cifras significativas)

$m = hc/e \rightarrow h = m \cdot e/c = 1,20 \cdot 10^{-6} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} / 3,0 \cdot 10^8 \approx 6,4 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$

(razonablemente cercano al valor real de  $6,626 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$ )

Aunque no se pide, calculamos  $W_0 = n \cdot e = 1,8 \cdot 1,6 \cdot 10^{-16} \approx 2,9 \cdot 10^{-19} \text{ J}$  o directamente 1,8 eV

Se trata de un trabajo de extracción muy bajo, se podría asociar a un metal de la parte inferior izquierda de la tabla, pero parece un dato inventado; mirando en

<http://www.ptable.com/#Property/Ionization> y sabiendo que el trabajo de extracción coincide con la primera energía de ionización, la más baja es para cesio de 375,7 kJ/mol, que suponen  $6,24 \cdot 10^{-19} \text{ J}$  por átomo.



Input interpretation:

fit	data	$\{(2. \times 10^6, 0.6), (2.333 \times 10^6, 1.), (2.667 \times 10^6, 1.4), (3. \times 10^6, 1.8), (3.333 \times 10^6, 2.2)\}$
	model	linear function

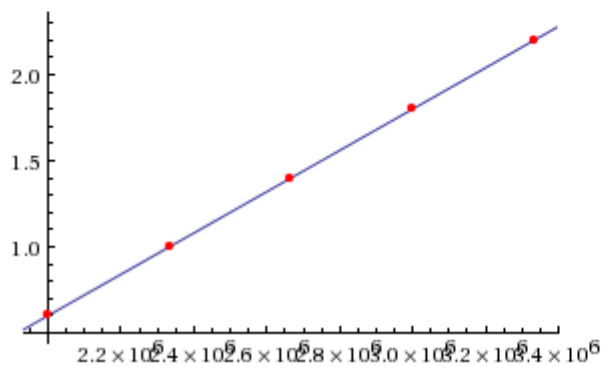
Least-squares best fit:

$$1.20012 \times 10^{-6} x - 1.80024$$

Fit diagnostics:

AIC	BIC	$R^2$	adjusted $R^2$
-61.131	-62.3027	1.	1.

Plot of the least-squares fit:



Enable interactivity