Auxiliar 10 + 1

P1. Cuando se hace incidir luz monocromática ultravioleta con $\lambda = 300nm$ sobre una muestra de potasio, se emiten electrones con energía cinética máxima de $2,03eV$.

1. ¿Cual es la energía de un foton incidente?
2. ¿Cual es la función trabajo del Potasio?
3. ¿Cual seria la energía cinética máxima de los electrones si la luz incidente tuviese longitud de onda $\lambda = 430nm$?
4. ¿Cual es la máxima longitud de onda de la radiación incidente que produce emisión foto-eléctrica en la muestra de potasio?

(i) Sabemos que la energía de un fotón está dada por:

$$E_{fotón} = h \cdot f \underset{f = c/\lambda}{=} h \cdot \frac{c}{\lambda} \quad / \quad h \cdot c = 1.24 \text{ eV} \cdot \mu m = 1240 \text{ eV nm}$$

$$= \frac{1240 \, [eV \, \cancel{nm}]}{300 \, [\cancel{nm}]} = 4.13 \text{ eV}$$

$$\Rightarrow \boxed{E_{foton} = 4.13 \text{ eV}}$$

(ii) Importante: $K_{emax} = E_{foton} - \phi$ (1) → Máxima energía que tiene un electrón

$$\Rightarrow \phi = 4.13 \text{ eV} - 2.03 \text{ eV} \Rightarrow \boxed{\phi_{potacio} = 2.1 \text{ eV}}$$

(iii) Si $\lambda = 430$ nm, entonces: $E_{foton} = \frac{h \cdot c}{\lambda} = \frac{1240 \text{ eV}\cancel{nm}}{430 \, \cancel{nm}} = 2.88 \text{ eV}$

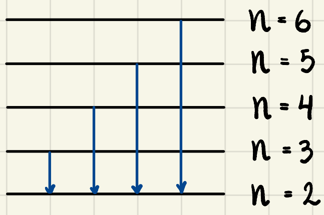
Reemplazando en (1): $K_{max} = 2.88 \text{ eV} - 2.1 \text{ eV} \Rightarrow \boxed{K_{max} = 0.78 \text{ eV}}$

(iv) Buscamos calcular el máximo con tal de que no haya emisión de electrones, es decir $v_{electron} = 0 \Rightarrow K_{max} = 0$.

$$\Rightarrow 0 = \frac{h \cdot c}{\lambda_{max}} - \phi \Rightarrow \lambda_{max} = \frac{h \cdot c}{\phi} = \frac{1240 \, \cancel{eV} \text{nm}}{2.1 \, \cancel{eV}} \Rightarrow \boxed{\lambda_{max} = 590 \text{ nm}}$$

P2. Determine la longitud de onda de 4 lineas del visible del espectro de emisión del H, sabiendo que la energía del electrón en los distintos niveles energéticos es: para n=2,-3,4eV. para n=3, -1,51eV. para n=4, -0,85eV, para n=5, -0.54eV. para n=6, -0,38eV. Luego haga el diagrama de transición de Balmer.

Transición de Balmer:



Como estamos en el visible:

↳ Serie de Balmer
↳ Nos interesa los niveles energéticos desde n=2.

Transiciones: Un electron salta de un nivel a otro absorviendo o emitiendo energía o fotón.

Ahora veamos cada una de las transiciones:

- Transición n=3 a n=2:

$\Delta E = E_f - E_i = E_2 - E_1 = -3.4\ eV + 1.51\ eV = -1.89\ eV$

Dado que $\Delta E < 0$, el electrón emitió un foton cuando bajo de nivel.

Luego, usando Plank se tiene que:

$|\Delta E| = h \cdot \nu \Leftrightarrow \Delta E = \frac{h \cdot c}{\lambda}$

$\Rightarrow \lambda = \frac{h \cdot c}{|\Delta E|} = \frac{6.626 \cdot 10^{-34}\ [Js] \cdot 3 \cdot 10^{8}\ [m/s]}{1.89\ eV}$

Recordemos que:
$1eV = 1.6021 \cdot 10^{-19}\ J$
$\Rightarrow 1.89\,eV = 3.028 \cdot 10^{-19}\ J$

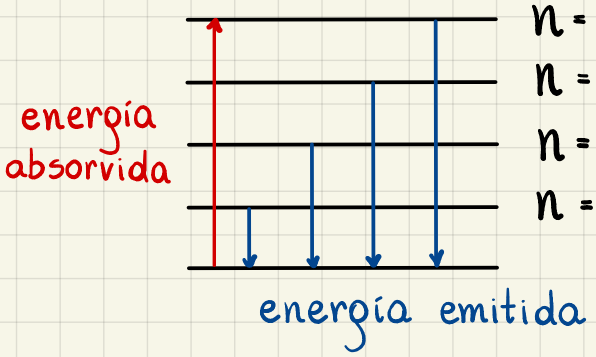
$= \frac{6.626 \cdot 10^{-34}\ [\cancel{J}\cancel{s}] \cdot 3 \cdot 10^{8}\ [m/\cancel{s}]}{3.028\ [\cancel{J}]}$

$\Rightarrow \lambda_{3\to 2} = 6.56 \cdot 10^{-7}\ [m] = 656\ [nm]$

De manera análoga, veamos las demás transiciones:

- Transición n=4 a n=2: $\Delta E = -2.55\ eV \Rightarrow \lambda = \frac{h \cdot c}{\Delta E} = 486\ [nm]$
- Transición n=5 a n=2: $\Delta E = -2.86\ eV \Rightarrow \lambda = \frac{h \cdot c}{\Delta E} = 434\ [nm]$
- Transición n=6 a n=2: $\Delta E = -3.02\,eV \Rightarrow \lambda = \frac{h \cdot c}{\Delta E} = 411\ [nm]$

De estos resultados se tiene que :



Estado de excitación		Estado base
$n = 6$	$\xrightarrow{411\ nm}$	2
$n = 5$	$\xrightarrow{434\ nm}$	2
$n = 4$	$\xrightarrow{486\ nm}$	2
$n = 3$	$\xrightarrow{656\ nm}$	2