

Seminario 7

1. Determine las frecuencias, en Hz, y energías, en J, de radiación electromagnéticas con las siguientes longitudes de onda:

a) 4.40 μm

b) 562 nm

$$\lambda = 4.40 \mu\text{m} \times \frac{1 \text{ m}}{1 \times 10^6 \mu\text{m}} = 4.40 \times 10^{-6} \text{ m}$$

$$\nu = \frac{c}{\lambda} = \frac{3.00 \times 10^8 \text{ m/s}}{4.40 \times 10^{-6} \text{ m}} = 6.82 \times 10^{13} \text{ Hz}$$

$$E = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6.63 \times 10^{-34} \text{ J s} \times 3.00 \times 10^8 \text{ m/s}}{4.40 \times 10^{-6} \text{ m}} = 4.52 \times 10^{-20} \text{ J}$$

$$\lambda = 562 \text{ nm} \times \frac{1 \text{ m}}{1 \times 10^9 \text{ nm}} = 5.62 \times 10^{-7} \text{ m}$$

$$\nu = \frac{c}{\lambda} = \frac{3.00 \times 10^8 \text{ m/s}}{5.62 \times 10^{-7} \text{ m}} = 5.34 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

$$E = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6.63 \times 10^{-34} \text{ J s} \times 3.00 \times 10^8 \text{ m/s}}{5.62 \times 10^{-7} \text{ m}} = 3.54 \times 10^{-19} \text{ J}$$

2. La longitud de onda crítica (umbral) para producir el efecto fotoeléctrico en el tungsteno es 260 nm.

a) ¿Cuál es la energía de un cuanto de esa longitud de onda, en Joules y en electronvoltio?

$$E = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6.63 \times 10^{-34} \text{ J s} \times 3.00 \times 10^8 \text{ m/s}}{260 \text{ nm}} \times \frac{1 \times 10^9 \text{ nm}}{1 \text{ m}} = 7.65 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$E = 7.65 \times 10^{-19} \text{ J} \times \frac{6.24 \times 10^{18} \text{ eV}}{1 \text{ J}} = 4.77 \text{ eV}$$

b) ¿Cuál es la energía cinética, en J, de los electrones cuando se irradia tungsteno con una radiación electromagnética de 220 nm?

$$E = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6.63 \times 10^{-34} \text{ J s} \times 3.00 \times 10^8 \text{ m/s}}{220 \text{ nm}} \times \frac{1 \times 10^9 \text{ nm}}{1 \text{ m}} = 9.04 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$E_c = h\nu - h\nu_0 = \frac{hc}{\lambda} - \frac{hc}{\lambda_0} = E - E_0 = 9.04 \times 10^{-19} \text{ J} - 7.65 \times 10^{-19} \text{ J} = 1.39 \times 10^{-19} \text{ J}$$

- c) ¿Cuál es la velocidad del electrón cuando se irradia tungsteno con una radiación electromagnética de 220 nm?

$$E_c = \frac{1}{2}mv^2$$

$$v = \sqrt{\frac{2 \times E_c}{m}} = \sqrt{\frac{2 \times 1.39 \times 10^{-19} J}{9.11 \times 10^{-31} kg}} = 5.52 \times 10^5 m/s$$

- d) ¿Qué longitud de onda, en nm, sería necesaria para producir fotoelectrones con el tungsteno, que tengan el doble de la energía cinética que los que producen a 220 nm?

$$E_c = E - E_0$$

$$2 \times E_c = 2 \times 1.39 \times 10^{-19} J = 2.78 \times 10^{-19} J = E - E_0 = E - 9.04 \times 10^{-19} J$$

$$E = 2.78 \times 10^{-19} J + 9.04 \times 10^{-19} J = 1.04 \times 10^{-18} J$$

$$E = \frac{hc}{\lambda} = 1.04 \times 10^{-18} J$$

$$\lambda = \frac{hc}{E} = \frac{6.63 \times 10^{-34} J s \times 3.00 \times 10^8 m/s}{1.04 \times 10^{-18} J} \times \frac{1 \times 10^9 nm}{1 m} = 191 nm$$

3. Escriba las configuraciones electrónicas del estado fundamental de N, Ar, Fe, Fe²⁺ e indique ¿Cuántos electrones desapareados tiene cada átomo?

N (Z=7)= 7 electrones: **1s² 2s² 2p³ tiene 3 electrones desapareados**

Ar (Z=18)=18 electrones: **[Ne]3s²3p⁶ No tiene electrones desapareados**

Fe (Z=26) =26 electrones: **[Ar] 4s² 3d⁶ tiene 4 electrones desapareados**

Fe³⁺(Z=26) =24 electrones: **[Ar] 4s⁰3d⁵ tiene 5 electrones desapareados**

4. Ordena estos elementos de acuerdo con su radio atómico, de menor a mayor. Na, Mg, Cl, K, y Rb.

Cl < Mg < Na < K < Rb

5. ¿Cuál de los elementos de los siguientes pares tiene el radio atómico más grande?

a) Na o K **K**

b) Na o Mg **Na**

c) O o F **O**

d) Br o I **I**

6. Selecciona el ion más pequeño en cada uno de los siguientes pares:

a) K^+ o Li^+ **Li^+**

b) Au^+ o Au^{3+} **Au^{3+}**

c) P^{3-} o N^{3-} **N^{3-}**

d) Rb^+ o Sr^{2+} **Sr^{2+}**

7. De acuerdo a la electronegatividad, ¿Quién tiene la carga parcial negativa en las siguientes moléculas?

a) H_2O **O**

c) NH_3 **N**

e) NO **O**

g) HCl **Cl**

h) LiH **H**

i) CCl_4 **Cl**

j) IBr **Br**

k) MgH_2 **H**

l) OF_2 **F**