

Musterlösung zu Aufgabe 7

- Wenn $10 \text{ V} = 10 \frac{\text{J}}{\text{C}}$ Gegenspannung herrschen, muss das Elektron vom Photon genügend Energie erhalten, um einerseits auszutreten und andererseits die Gegenspannung zu überwinden. also gilt sicher:

$$E_{\text{Photon}} = E_{\text{Austritt}} + E_{\text{Gegenspannung}} \Rightarrow E_{\text{Austritt}} = E_{\text{Photon}} - E_{\text{Gegenspannung}}$$

- Spannung ist ein Mass dafür, wie viel Energie ein geladenes Teilchen im elektrischen Feld hat. Per Definitionem gilt: Spannung ist Arbeit (W) pro Ladung (Q)

$$U = \frac{W}{Q} \Rightarrow W = Q \cdot U$$

- Also ist die Energie, die es braucht, um die Gegenspannung zu überwinden gerade:

$$E_{\text{Gegenspannung}} = W = Q \cdot U = 1.602 \cdot 10^{-19} \text{ C} \cdot 10 \frac{\text{J}}{\text{C}} = 1.602 \cdot 10^{-18} \text{ J}$$

- Die Energie des Photons ist:

$$E_{\text{Photon}} = \frac{h \cdot c}{\lambda} = \frac{6.626 \cdot 10^{-34} \text{ Js} \cdot 3.00 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{10^{-7} \text{ textm}} = 1.988 \cdot 10^{-18} \text{ J}$$

- Und damit ergibt sich für die Austrittsarbeit die Differenz:

$$E_{\text{Austritt}} = E_{\text{Photon}} - E_{\text{Gegenspannung}} = 3.86 \cdot 10^{-19} \text{ J} = 3.86 \cdot 10^{-19} \text{ J} \cdot \frac{1}{1.602 \cdot 10^{-19}} \frac{\text{eV}}{\text{J}} = 2.4 \text{ eV}$$