

A megvilágító nyaláb Φ intenzitásából (teljesítményéből) kiszámíthatjuk, hogy másodpercenként hány foton érkezik a katódra:

$$N_f = \frac{\Phi}{hf} = \frac{10^{-10} \text{ W}}{6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Js} \cdot 2,2 \cdot 10^{15} \text{ s}^{-1}} = 6,9 \cdot 10^7 \frac{\text{foton}}{\text{s}}.$$

Minden egyes foton energiája egyetlen elektronnak adódik át, annak valószínűsége, hogy egy (elegendően nagy energiájú) foton több elektront „lök ki” a fémből, elhanyagolhatóan kicsi.

A fotokatódról kilépő elektronok mozgási energiája a fényelektromos jelenség alaptörvénye, az Einstein-egyenlet szerint:

$$E_m = hf - W = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Js} \cdot 2,2 \cdot 10^{15} \text{ s}^{-1} - 0,42 \cdot 10^{-18} \text{ J} = 1,03 \cdot 10^{-18} \text{ J} = 1,03 \text{ aJ}.$$

Az első elektrosztatikus gyorsítás során mindegyik elektron $eU = 6,4 \text{ aJ}$ energiát nyer, a második elektródához (ún. dinódához) tehát $7,43 \text{ aJ}$ energiával érkeznek. Ez az energia legfeljebb 17 új elektron kilépéséhez elegendő, a becsapódó részecskével együtt tehát összesen 18 hagyhatja el az első elektródát. (A 18-adik elektronnál nem kell a kilépési munkával számolni, hiszen az a részecske először belépett a fémbe, majd kilépett onnan.)

A második gyorsítási szakasz végén mindegyik elektron kb. $eU = 6,4 \text{ aJ}$ energiával rendelkezik. (Az előző folyamatban maradt még $0,3 \text{ aJ}$ energia, ez akkor sem lenne számottevő, ha egyetlen elektronnal jutna, de mivel 18 elektron között oszlik szét, a továbbiakban nem vesszük számításba.) Ez a $6,4 \text{ aJ}$ energia 15 új elektron kilépéséhez elegendő, a becsapódó részecskével együtt tehát 16-os sokszorozási tényezővel számolhatunk. A következő szakaszban ugyanez a helyzet, a folyamat tehát így jelölhető:

$$\begin{aligned} 1 \text{ foton} &\rightarrow \text{fotokatód} & 1 \text{ elektron} &\rightarrow 1. \text{ dinóda} & 18 \text{ elektron} &\rightarrow 2. \text{ dinóda} \\ & & & & & \rightarrow 2. \text{ dinóda} & 18 \cdot 16 \text{ elektron} &\rightarrow 3. \text{ dinóda} & 18 \cdot 16 \cdot 16 \text{ elektron} \approx 4600 \text{ elektron} = N_e. \end{aligned}$$

A galvanométer árama tehát legfeljebb

$$I = N_f \cdot N_e \cdot e = 6,9 \cdot 10^7 \text{ s}^{-1} \cdot 4,6 \cdot 10^3 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C} = 5 \cdot 10^{-8} \text{ A}$$

lehetne. (A valóságban az áram ennél az értéknél kisebb lenne, ennek oka többek között az, hogy az egyes dinódákról kilépő elektronok közül nem mindegyik jut el a következőig. A sokszorozási tényezők kiszámított értéke is nagyobb, mint a folyamat szempontjából lényeges *átlagos* sokszorozási tényező, ami kb. 4–5-nek vehető.)

Megjegyzés. A kitűzés szövegében a Planck-állandó hibásan, a ténylegesnél 10%-kal kisebb számértékkel jelent meg. Ha valaki a hibás adattal számol, a fotonok számára egy kicsit eltérő értéket kap, a sokszorozási tényezők azonban nem függenek h -tól, emiatt az eredmény nem tér el számottevően a fentiektől. (Az értékelésnél az innen származó eltérést természetesen nem tekintettük hibának.) Többen úgy számoltak, mintha fotononként 3 elektron lépne ki a katódból, mások pedig megfeledeztek a „belépési munkáról”, és emiatt a sokszorozási tényezőket rendre 1-gyel kisebbnek adták meg. Ezek a megoldások hiányosak.