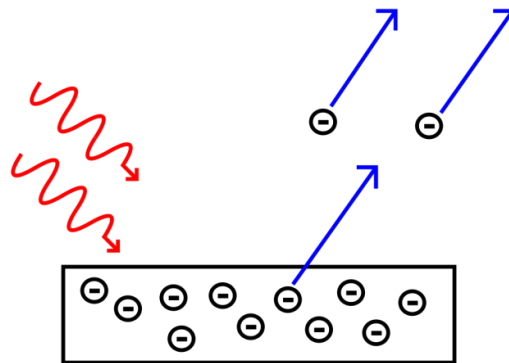


## A fotoeffektus

Fotoeffektusnak nevezzük azt a jelenséget, hogy bizonyos anyagok - tipikusan alkáli fémek - felületéről fénybesugárzás hatására elektronok lépnek ki. Az elektronok keltéséhez a kísérletben olyan fényforrást alkalmazunk, amelynek fénye közelítőleg monokromatikus (piros vonal) azaz csak egy szűk frekvenciasávba eső fényt bocsát ki.



Az ábra elrendezésében maga az effektus és az annak során kilépő elektronok mennyisége vizsgálható. Ha a lapot megvilágítjuk, akkor a fény hatására a fémből elektronok lépnek ki, amely száma arányos az idővel. Az ilyen módon kilépő elektronokat fotoelektronoknak, a létrejött áramot pedig fotoáramnak nevezik.

A jelenség vizsgálatára egy lehetőséget az elektronkilépés energetikai viszonyainak tanulmányozása ad. A klasszikus fizikai kép szerint a fémekben az elektronok kötött állapotban vannak, ezért maguktól nem hagyják el a fémet. Az elektront a fémből egy az anyagtól függő  $\phi$  munka árán tudjuk kiszakítani, amit kilépési munkának nevezünk. Ebben a kísérletben a szükséges energiát a fény adja át az elektronnak. Alapvetően 2 különböző esetet tudunk megkülönböztetni.

1. Első esetben a kilépési munka nagyobb mint a felületre eső fény frekvenciájának megfelelő  $h\nu$  energia ( $h\nu < \phi$ ).
2. Ha  $h\nu > \phi$ , akkor létrejön a fotoeffektus, sőt ebben az esetben a kilépő elektronnak jól definiált mozgási energiája is lesz. Ha a beeső fénysugárzásból egy elektron  $h\nu$  energiát nyel el, akkor ez egyrészt fedezheti a kilépési munkát, másrészt az elektronnak  $E_m$  mozgási energiát adhat.

A problémára a magyarázatot A. Einstein adta meg. Feltételezte, hogy a Planck féle sugárzási törvény levezetésénél bevezetett  $h\nu$  játszik fontos szerepet. Ezeket a részecskeszerű energiacsomagokat *fononoknak* nevezzük. A sugárzásra vonatkozó elképzelés szerint a fotoeffektus elemi folyamata az, hogy egy, a

fénysugárban haladó foton nekiütközik a besugárzott anyag egy elektronjának, és ha energiája legalább akkora, mint a kilépési munka, akkor az elektron a foton energiaadagját elnyeli és kilép az anyagból. Az energiaadag elnyelésével a foton eltűnik. A kilépés energiaviszonyait meghatározó összefüggés most az elemi folyamatra felírt energia-megmaradási tétel alkalmazásával kapjuk meg:

$$h\nu = \phi + E_m$$

Einstein főleg ezért a magyarázatért kapta meg a Nobel díjat 1921-ben. A kilépő elektron mozgási energiájából az elektron sebességét is meg lehet határozni az  $E_m = \frac{1}{2} m v^2$ . képlet alapján.