

A jelenség – a fotoeffektus – során az ibolyántúli sugárzás egy-egy fotonja egy-egy elektront lök ki a katódból. Minden egyes ilyen elemi folyamatra érvényes az energia- és az impulzusmegmaradás törvénye.

A  $\lambda$  hullámhosszúságú, tehát  $f = c/\lambda$  frekvenciájú foton

$$E_{\text{foton}} = \frac{hc}{\lambda}$$

energiával és

$$p_{\text{foton}} = \frac{h}{\lambda}$$

impulzussal (lendülettel) rendelkezik, ahol  $c$  a fénysebesség,  $h$  pedig a Planck-állandó. A  $v$  sebességgel kilökött elektron energiája

$$E_{\text{elektron}} = \frac{1}{2}mv^2,$$

a lendülete pedig

$$p_{\text{elektron}} = mv.$$

Az energiamegmaradást kifejező Einstein-féle fényelektromos egyenlet értelmében

$$E_{\text{foton}} = E_{\text{elektron}} + W,$$

(ahol  $W$  a kilépési munka), illetve a lendületmegmaradás törvénye szerint

$$p_{\text{foton}} = p_{\text{katód}} - p_{\text{elektron}}.$$

A negatív előjel a fotonnal ellentétes irányban kirepülő elektronra utal.

A fenti összefüggésekből

$$p_{\text{katód}} = \frac{h}{\lambda} + \sqrt{2m\left(\frac{hc}{\lambda} - W\right)} = 6,0 \cdot 10^{-25} \frac{\text{kg m}}{\text{s}}.$$

*Varga Balázs* (Lenti, Gönczi F. Gimn., IV. o. t.)

*Megjegyzések:* 1. A foton impulzusa sokkal (körülbelül 200-szor) kisebb, mint a meglökött elektroné. Emiatt a katódra kifejtett nyomóerő, bár a jelenséget a fotonok okozzák, szinte teljes egészében a visszalökött elektronok lendületváltozásából származik.

*Bíró Tamás* (Budapest, Berzsényi D. Gimn., IV. o. t.)

2. A meglökött elektron sebessége  $v \approx 650$  km/s, ez sokkal kisebb, mint a fénysebesség, tehát jogosan alkalmazhattuk a klasszikus (nemrelativisztikus) energia- és impulzusformulákat az elektrorra.

*Futó Gábor* (Fazakas M. Főv. Gyak. Gimn., III. o. t.)

3. A makroszkopikus katód tömege sokkal nagyobb, mint a mikrorészecskéké, emiatt a katód visszalökődéséből származó energiát – melyet elvben számításba kellene vennünk – teljes mértékben elhanyagolhatjuk.

*Kutasi Kornél* (Kőszeg, Jurisich M. Gimn., IV. o. t.)

4. Ha egy kicsiny, gömb alakú (szilárd, vagy folyékony) anyagmintát különböző irányokból egyszerre nagyon nagy intenzitású, de igen rövid ideig tartó lézimpulzusokkal megvilágítunk, a minta anyaga az eredeti térfogatának töredékére nyomódik össze, sűrűsége számottevően megnő. A nagyon nagy nyomást nem a fénynyomás, hanem a hirtelen elpárolgó felületi rétegek „visszalökő hatása” okozza. Ilyen elven, nehézvizet tartalmazó üveggömböcskéket összenyomva próbálnak a fizikusok laboratóriumi körülmények között szabályozott termonukleáris reakciót (magfúziót) létrehozni.