

Megoldás. Vizsgáljuk meg először a látható fény fotonjainak energiáját! Szemünk körülbelül 400 – 790 THz frekvenciájú fényt képes észlelni. A foton energiája egyenesen arányos a frekvenciájával. A minimális energia kiszámolásához vegyük a minimális frekvenciaértéket:

$$f_{\min} = 4 \cdot 10^{14} \text{ Hz}, \quad h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Js}, \\ E_{\text{foton}} > h \cdot f_{\min} \approx 2 \cdot 10^{-19} \text{ J}.$$

Vizsgáljuk meg most a nemesgáz egy atomjának (átlagos) kinetikus energiáját! Bármely egyatomos gáz egy részecskéjének átlagos mozgási energiája:

$$E = \frac{3}{2}k \cdot T,$$

ahol k a Boltzmann-állandó és T a Kelvin-skálán mért hőmérséklet.

Egy (hagyományos) villanyégőben a volfrámszál izzik. Izzik, tehát nem olvad el. Ezek szerint az égőben a hőmérséklet kisebb, mint a volfrám olvadáspontja (3695 K). T maximuma tehát körülbelül 3700 K. A biztonság kedvéért számoljunk egy jóval nagyobb értékkel: 4000 K-nel!

$$E_{\text{nemesgáz}} = \frac{3}{2} 1,38 \cdot 10^{-23} \frac{\text{J}}{\text{K}} \cdot 4000 \text{ K} \approx 8 \cdot 10^{-20} \text{ J}.$$

Ez egy maximális (felülbecsült) érték. Mivel a nemesgázok egyatomosak, a $\frac{3}{2}$ -es tényező nem növelhető; a Boltzmann-állandó természeti állandó; a hőmérséklet növelésével pedig elolvadna az izzó.

Ez azt jelenti, hogy a legkisebb energiájú „látható” foton energiája is lényegesen nagyobb, mint a legnagyobb energiájú nemesgázatom (átlagos) mozgási energiája. Az állítás tehát *igaz*, és a válasz nem függ a nemesgáz megválasztásától.