

A benzolmolekula kerülete  $l = 6 \cdot 0,14 \text{ nm} = 0,84 \cdot 10^{-9} \text{ m}$ . A kerület mentén kialakuló állóhullámok hullámhosszának lehetséges értékei:  $\lambda_n = l/n$ , ahol  $n = 0, 1, 2, \dots$ . Az  $n = 0$  eset a végtelen hullámhosszú, álló elektront írja le, az  $n \geq 1$  eset a mozgó elektronokat. Az utóbbiakból kettő-kettő van (a  $\sin(x/\lambda_n)$  és a  $\cos(x/\lambda_n)$ ) egymástól különböző elektronállapotok ( $x$  a kerület mentén mért helykoordináta). Az energiaszintek:

$$E_n = \frac{p^2}{2m} = \frac{h^2}{2\lambda^2 m} = n^2 \frac{h^2}{2l^2 m},$$

ahol  $p = h/\lambda$  az elektron lendülete,  $h$  a Planck állandó. Behelyettesítve az adatokat:

$$E_n = n^2 \cdot 0,34 \text{ aJ}.$$

A benzolmolekulában atomonként egy elektron ( $\sigma$ -elektron), összesen 6 elektron mozog szabadon a lánc mentén. (A többi az atomi törzsön marad, illetve  $\pi$ -elektronként a molekula kötéseit hozza létre.) A hat elektron betölti az  $n = 0$  és 1 állapotokat. A legkisebb energiájú gerjesztett állapotban egy elektron kerül az  $n = 1$  nívóról az  $n = 2$  nívóra. A gerjesztési energia:

$$\Delta E = E_2 - E_1 = (2^2 - 1)E_1 = 1,0 \text{ aJ}.$$

Erre a nívóra egy ( $\lambda_f = hc$ ) 190 nm hullámhosszú foton gerjesztheti a molekulát. Mivel a látható fény hullámhossza 400 nm és 700 nm között van, a benzol nem nyel el fényt a látható tartományból, vagyis átlátszó.