

Liczby kwantowe i konfiguracja e-

Zadanie problemowe nr 27

Zadanie 20. (0–3)

Elektron walencyjny atomu litu może pod wpływem zaabsorbowania energii cieplnej ulec wzbudzeniu, przyjmując różne wysokoenergetyczne stany kwantowe. Takie stany są nietrwałe i praktycznie natychmiast wzbudzony elektron oddaje część lub całość pochłoniętej energii przechodząc w stan niżej energetyczny lub – ostatecznie – stan podstawowy.
W efekcie atom litu, poddany działaniu wysokiej temperatury, zaczyna emitować kwanty światła o ściśle określonych długościach fali. Atomy litu wprowadzone w płomień zabarwiają go na kolor czerwony (*fotografia 1.*). Jest to efekt złożenia kolorów światła kilku rodzajów fotonów, powstających w wyniku konkretnych przejść elektronowych pomiędzy dozwolonymi stanami kwantowymi. Poniżej przedstawiono diagram z zaznaczonymi dozwolonymi przejściami energetycznymi elektronu pomiędzy dostępnymi stanami kwantowymi (podpowłokami). Wskazano na nim różnice energii (wyrażonej w eV) pomiędzy poszczególnymi stanami (*diagram 1.*). Na *diagramie 2.* przedstawiono widmo emisyjne litu, czyli rozszczepione za pomocą pryzmatu światło emitowane przez wzbudzane atomy litu, wraz ze skalą pozwalającą na odczytanie długości fali dla odpowiednich barw.

Fotografia 1.



Diagram 1.

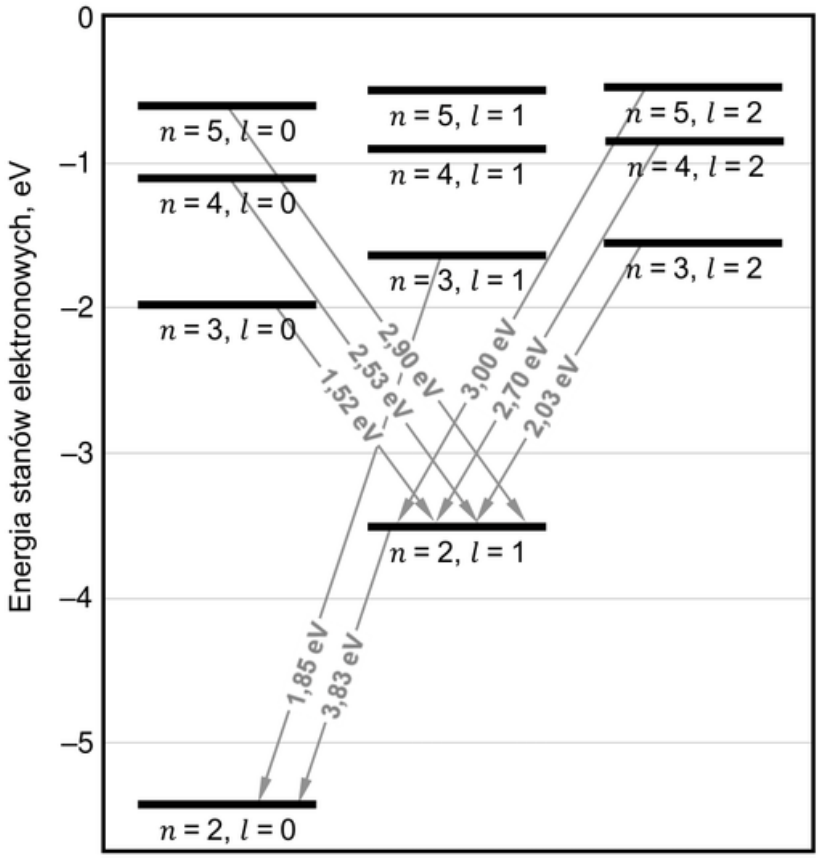
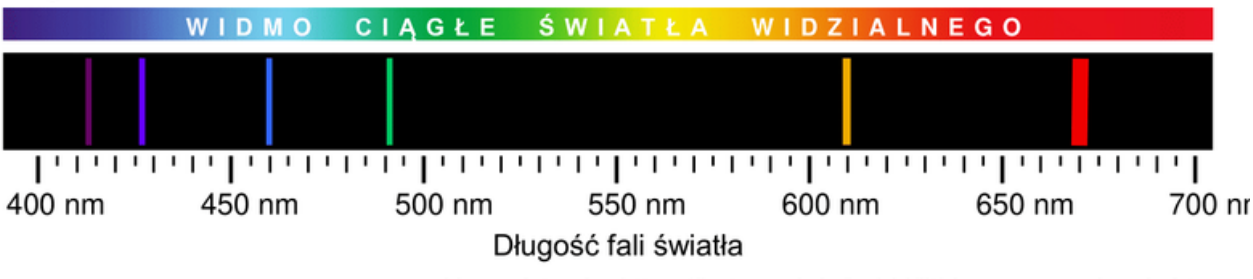


Diagram 2.



Na podstawie: https://hotcore.info/babki/lithium-energy-levels.htm

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

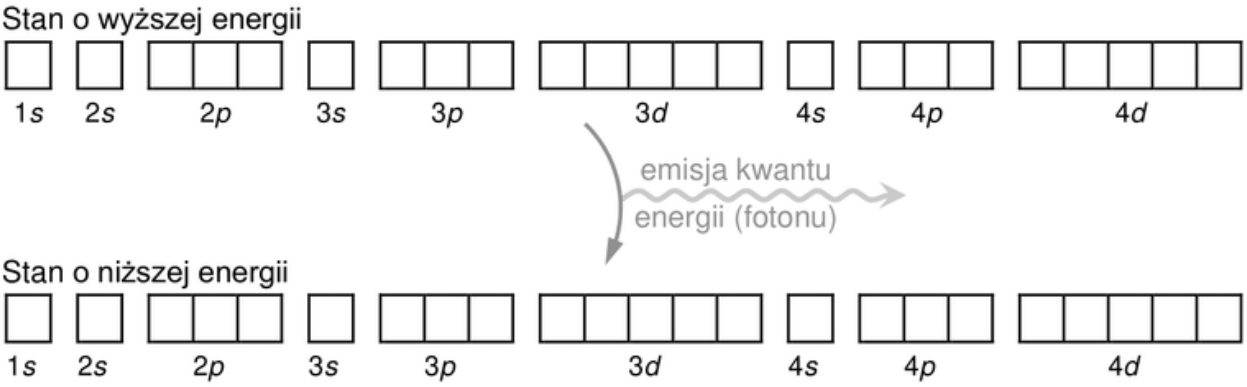
Długość emitowanej fali świetlnej (λ, nm) zależy od różnicy energii między poziomami, między którymi następuje przejście elektronu (ΔE, eV). Obie te wielkości łączy zależność:

$$\Delta E = \frac{h \cdot c}{e} \cdot \frac{10^9}{\lambda}$$

gdzie: h to stała Plancka, c to prędkość światła w próżni, a e to ładunek elementarny.

Wykonaj odpowiednie obliczenia i uzupełnij poniższe schematy. Napisz graficzne konfiguracje elektronowe dwóch stanów kwantowych atomu litu, których różnica energii jest związana z przejściem elektronowym, odpowiadającym za obecność <u>żółtego</u> prążka w widmie. Załóż, że podczas opisanego przejścia elektronowego nie ulega zmianie wartość magnetycznej spinowej liczby kwantowej opisującej ten elektron.

Obliczenia:



Rozwiązanie video na stronie kursu

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com