

Zadanie 9.

Gdy elektron w atomie przechodzi ze stanu energetycznego o numerze n i energii E_n do stanu energetycznego o numerze k i energii E_k , gdzie $E_n > E_k$, to emituje foton. Takie przejście elektronu między stanami energetycznymi w atomie oznaczmy jako $n \rightarrow k$.

Atom wodoru emituje światło widzialne tylko podczas przejść typu $n \rightarrow 2$, gdzie $n \in \{3,4,5,6\}$.

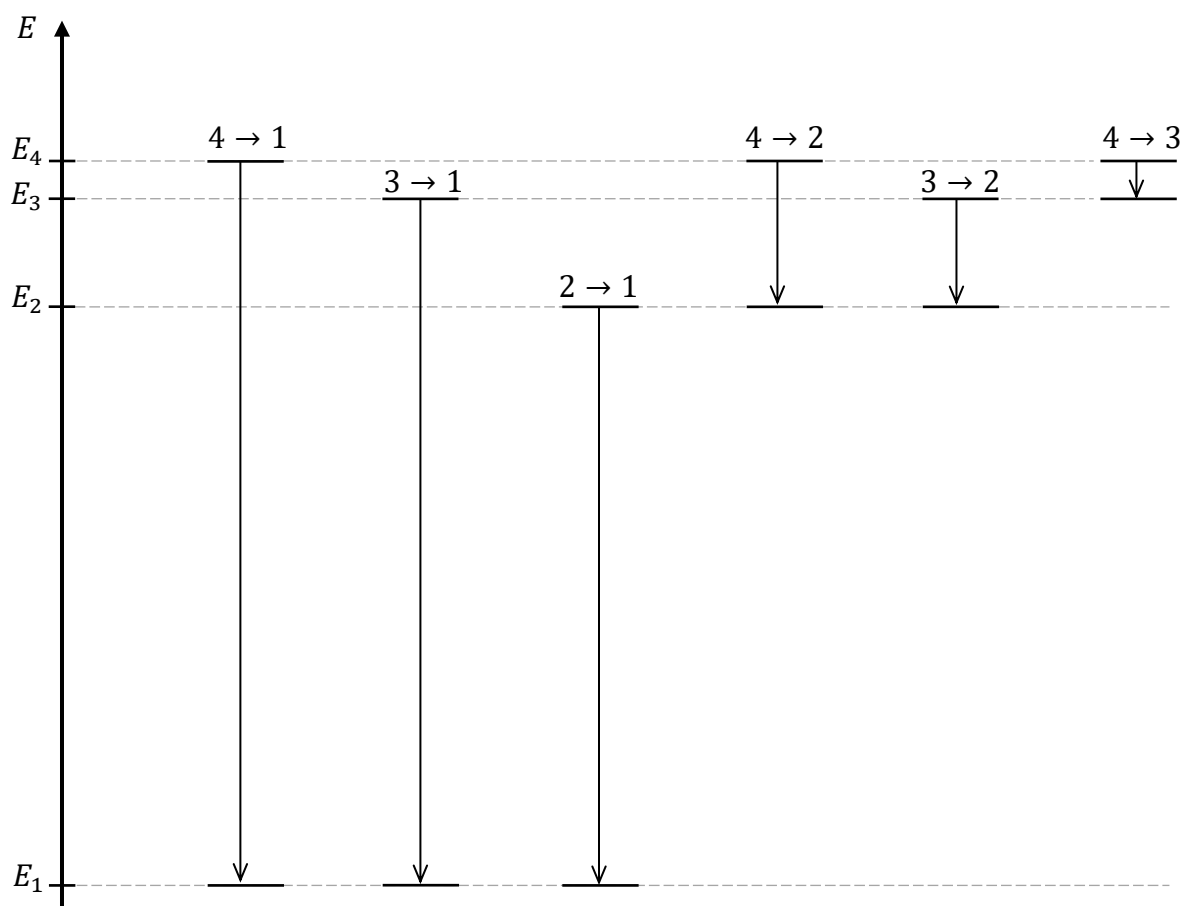
Długości fal światła widzialnego w próżni mieszczą się w zakresie od około 400 nm (fiolet) do około 800 nm (czerwień).

Na diagramie 1. przedstawiono pierwsze cztery poziomy energetyczne w atomie wodoru.

Na osi energii zachowano skalę między długościami odcinków, których końce odpowiadają energiom: E_1 , E_2 , E_3 , E_4 .

Obok osi energii przedstawiono możliwe przejścia $a \rightarrow b$ elektronu z poziomu energetycznego o numerze $a \in \{2,3,4\}$ na poziom o numerze $b \in \{1,2,3\}$ (gdzie $a > b$).

Diagram 1.



Zadanie 9.1. (0–2)

Oceń prawdziwość poniższych stwierdzeń. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Długości fal odpowiadające przejściom $a \rightarrow 1$ są mniejsze od 400 nm.	P	F
2.	Częstotliwość fotonu emitowanego podczas przejścia $3 \rightarrow 1$ jest większa od częstotliwości fotonu emitowanego podczas przejścia $4 \rightarrow 2$.	P	F
3.	Atom wodoru w stanie podstawowym może zostać zjonizowany w wyniku absorpcji fotonu odpowiadającego światłu fioletowemu.	P	F

Brudnopis

Zadanie 9.2. (0–1)

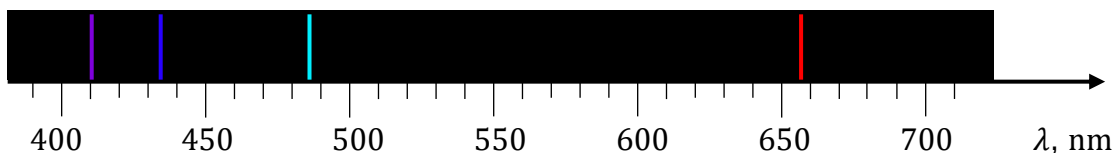
Na diagramie 2. przedstawiono cztery linie widmowe atomu wodoru w zakresie długości fal światła widzialnego. Linie widmowe odpowiadające przejściom $3 \rightarrow 2$ i $4 \rightarrow 2$ oznaczmy – odpowiednio – jako L32 i L42.

Na diagramie 2. zidentyfikuj linie widmowe L32 oraz L42.

Wpisz symbole L32 i L42 nad odpowiednimi liniami widmowymi.

Wskazówka: W celu rozwiązania zadania nie ma potrzeby obliczania długości fal. Wystarczy analiza diagramu 1. oraz relacji i związków między odpowiednimi wielkościami.

Diagram 2.



Kolory RGB dla danej długości fali określono w grafice według <https://academo.org/demos/wavelength-to-colour-relationship/>

Brudnopis

9.3.

0-1-
2-3**Zadanie 9.3. (0–3)**

Oblicz λ_{31} – długość fali fotonu emitowanego podczas przejścia elektronu między stanami energetycznymi $3 \rightarrow 1$ w atomie wodoru. Zapisz obliczenia. Wynik podaj zaokrąglony do trzech cyfr znaczących.

Pomiń energię kinetyczną odrzutu atomu.

Wskazówka: Skorzystaj z Wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych na egzamin maturalny z biologii, chemii i fizyki.

