

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 $n \in \{3,4,5,6\}$.

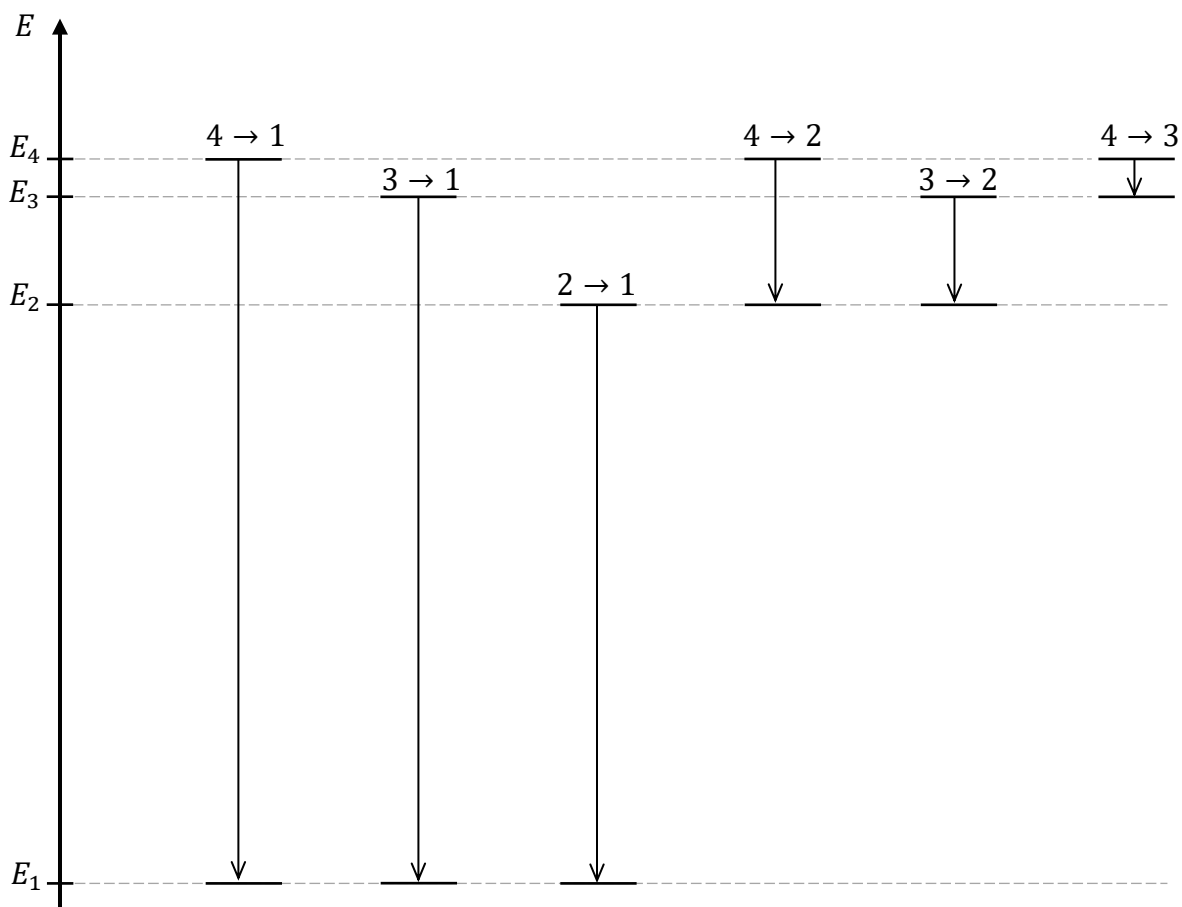
Długości fal światła widzialnego w próżni mieszczą się w zakresie od około 400 nm (fiolet) do około 800 nm (czerwień).

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.

9.1.

0–1–2

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.

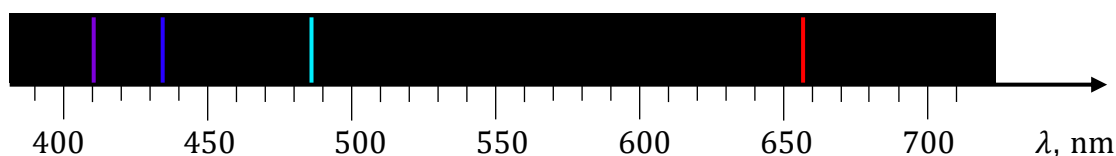
Wpisz symbole L32 i L42 nad odpowiednimi liniami widmowymi.

9.2.

0–1

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

0-1-
2-3

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.

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

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines that intersect to form small squares across the entire surface. There are no margins, text, or other markings on the paper.

