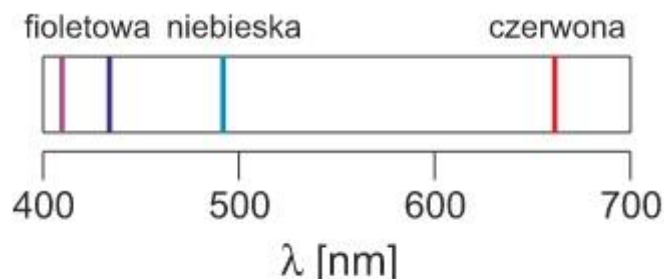


1. Widmo wodoru jest widmem liniowym na które składają się cztery linie widmowe w zakresie promieniowania widzialnego (fiolet, indygo, niebieski i czerwony).



2. Linie widmowe powstają w wyniku przejścia elektronu z wyższej orbity elektronowej na niższą. Elektron przechodząc z wyższej orbity oddaje część swojej energii, która zostaje wypromieniowana w postaci promieniowania elektromagnetycznego (światła) o określonej częstotliwości.

$$E = E_m - E_n \quad 1.1$$

E – energia wypromieniowana przy przejściu elektronu z orbity wyższej m na niższą n

E_m – energia elektronu na wyższej orbicie

E_n – energia elektronu na niższej orbicie

Wykazano, że energia elektronu na orbicie o numerze n ma ściśle określoną energię i można ją obliczyć ze wzoru:

$$E_n = -\frac{E_0}{n^2} \quad 1.2$$

E_0 – energia elektronu na pierwszej orbicie ($E_0 = 13,6\text{eV}$)

czyt. (eV) – elektronowolt, jednostka energii w fizyce atomowej, $1\text{eV} = 1,6 \cdot 10^{-19}\text{ J}$

n – numer orbity

3. Częstotliwość emitowanego przez atom wodoru promieniowania możemy obliczyć ze wzoru:

$$f = c \cdot R \cdot \left(\frac{1}{m^2} - \frac{1}{n^2} \right) \quad 1.3$$

f – częstotliwość emitowanego promieniowania

c – prędkość światła w próżni, $c = 300000 \frac{\text{km}}{\text{s}}$

R – stała Rydberga, $R = 1,1 \cdot 10^7 \frac{1}{\text{m}}$

m, n – numery orbit elektronowych, m – wyższa, n – niższa orbita

lub jeśli wolimy otrzymać długość fali emitowanego promieniowania zamiast częstotliwości:

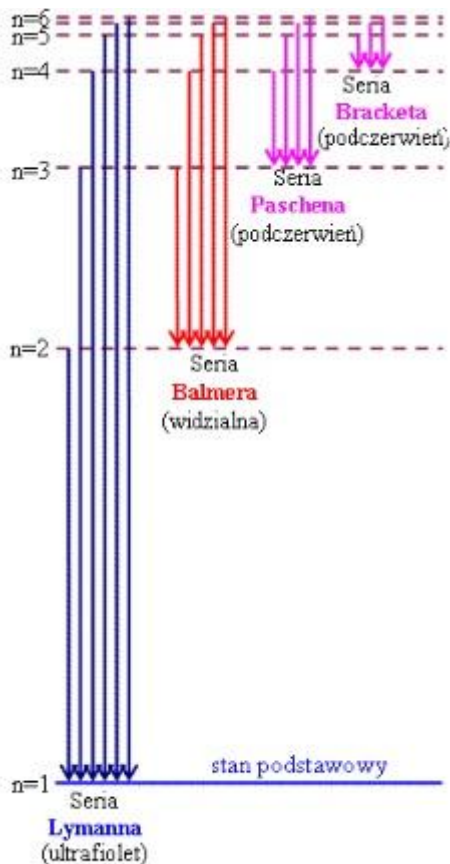
$$\frac{1}{\lambda} = R \cdot \left(\frac{1}{m^2} - \frac{1}{n^2} \right)$$

λ – długość fali promieniowania elektromagnetycznego

4. Wiedząc, że długość fali emitowanego promieniowania elektromagnetycznego zależy od numeru orbity z której elektron przechodzi (m) na orbitę niższą (n) (patrz wzór 1.4), możemy wyjaśnić jak powstaje widmo wodoru:

Linia czerwona ($\lambda=656\text{nm}$) (patrz rysunek z punktu 1)	→	Przejście elektronu z orbity $m = 3$ na $n = 2$
Linia niebieska ($\lambda=486\text{nm}$) (patrz rysunek z punktu 1)	→	Przejście elektronu z orbity $m = 4$ na $n = 2$
Linia indygo ($\lambda=434\text{nm}$) (patrz rysunek z punktu 1)	→	Przejście elektronu z orbity $m = 5$ na $n = 2$
Linia fioletowa ($\lambda=410\text{nm}$) (patrz rysunek z punktu 1)	→	Przejście elektronu z orbity $m = 6$ na $n = 2$

5. Widmo atomu wodoru nie ogranicza się jedynie do światła widzialnego. Gdy elektron przechodzi z wyższych orbit na orbitę pierwszą ($n = 1$) to otrzymujemy linie widmowe z zakresu promieniowania nadfioletowego (niewidzialnego dla ludzkiego oka), a gdy elektron przechodzi z wyższych orbit na orbitę trzecią ($n = 3$) to otrzymujemy linie z zakresu promieniowania podczerwonego (również niewidocznego dla ludzkiego oka). Są to tzw. serie widmowe zilustrowane na poniższym schemacie.



n – numer orbity elektronowej