Fizyka

Dzień dobry.

Nasze rozważania skupimy na atomie wodoru wg. Nielsa Bohra.

Najważniejszym zagadnieniem jest efekt fotoelektryczny, nazywane zjawiskiem.

**Zjawisko fotoelektryczne** polega na emisji elektronów z powierzchni metalu pod wpływem padającego promieniowania elektromagnetycznego (światła widzialnego lub promieniowania ultrafioletowego).
Ilość wybijanych fotoelektronów jest proporcjonalna do natężenia padającego światła.
Energia kinetyczna fotoelektronów (i co za tym idzie ich prędkość) nie zależy od natężenia światła, a tylko od jego częstotliwości.
Dla każdego metalu istnieje pewna **częstotliwość graniczna** promieniowania, poniżej której zjawisko nie zachodzi.
Zjawisko fotoelektryczne zostało wyjaśnione przez A. Einsteina, w oparciu o teorię korpuskularną światła. Założył on, że światło jest strumieniem **fotonów** (kwantów) o masie spoczynkowej równej zeru i energii **E=hν**.
Każdy foton wybija z metalu jeden elektron. Do uwolnienia elektronu potrzebna jest energia, nazywana **pracą wyjścia: W=hνgr**. Zatem jeśli foton ma mniej energii niż wynosi praca wyjścia, nie spowoduje on emisji elektronu.
Foton uderzając w elektron przekazuje mu całą swoją energię. Część tej energii zużywana jest na pracę wyjścia, reszta stanowi energię kinetyczną elektronu.
**Ef=W+Ek**

Przykładem zastosowania zjawiska fotoelektrycznego jest fotokomórka. Jest to próżniowa bańka szklana z dwiema elektrodami. Światło padające na fotokatodę wybija z niej elektrony.
Fakt, że światło zachowuje się w jednych zjawiskach jak fala, a w innych jak wiązka fotonów spowodował przyjęcie założenia, że światło ma **podwójną (dualną) naturę**: falowo – korpuskularną.

Jednym ze sposobów przekazywania energii jest **promieniowanie**. Człowiek widzi światło, które jest tylko niewielką częścią widma promieniowania elektromagnetycznego. W widmie tym wyróżniamy w kolejności od najdłuższych fal: fale radiowe, mikrofale, podczerwień, fale widzialne (400-800 nm), ultrafiolet, promieniowanie rentgenowskie i promieniowanie gamma. A oto wykres 

Wszystkie ciała są źródłem **promieniowania termicznego**.
Ciała stałe i ciecze w bardzo wysokich temperaturach świecą światłem białym. Widmo wysyłanego przez nie promieniowania jest **widmem ciągłym światła białego**.

Rozrzedzone gazy lub pary pierwiastków emitują promieniowanie o **widmie liniowym** (dyskretnym). Każdy pierwiastek w stanie gazowym emituje charakterystyczne dla siebie długości fali, jakich nie emituje żaden inny pierwiastek. Nie ma dwóch pierwiastków, których widma byłyby takie same. Badanie widma pozwala zatem na zidentyfikowanie pierwiastka, który je wysyła. Badanie składu chemicznego substancji na podstawie badania widma nazywamy analizą widmową.
Widmo liniowe wodoru składa się z 5 fal widzialnych o długościach, które można obliczyć ze wzoru:

**1/λ=RH (1/22 -1/n2 )**

gdzie **RH=1,097•107 1/m - to stała Rydberga**, a n to liczby 3, 4, 5, 6 i 7. W widmie wodoru jest również wiele fal o długościach odpowiadających promieniowaniu ultrafioletowemu i podczerwonemu.
Widma, które powstają w wyniku zaabsorbowania z promieniowania o widmie ciągłym fal o charakterystycznych dla danego pierwiastka długościach, nazywamy **widmem absorpcyjnym**. Takimi widmami są np. widma gwiazd.

Do obserwacji widm służą s**pektroskopy i spektrometry**.

W 1913 r. Niels Bohr zaproponował model budowy atomu wodoru. W tym modelu elektron krąży wokół dodatniego jądra ruchem jednostajnym po orbicie kołowej, pod wpływem siły elektrostatycznej. Do takiego modelu wprowadził dodatkowo postulaty:
1. Elektron może krążyć tylko po takich orbitach, dla których iloczyn masy, szybkości i promienia jest równy całkowitej wielokrotności stałej Plancka podzielonej przez 2π.
mVr=n h/2π
2. Elektron krążąc po dozwolonej orbicie nie traci energii. Emisja energii ma miejsce wtedy, gdy elektron przeskoczy z orbity o większym promieniu na orbitę o mniejszym promieniu. Elektron może przeskoczyć z orbity bliższej jądru na orbitę dalszą, jeśli dostarczymy mu odpowiednią porcję energii.
Dozwolone orbity, po których może krążyć elektron spełniają związek:
**rn=n2 r1**
**r1=5,3∙10-11** m to promień pierwszej orbity (zwany promieniem Bohra).
Elektron krążący po orbicie posiada energię kinetyczną i potencjalną związaną z oddziaływaniem elektrostatycznym jądra. Jego całkowita energia jest skwantowana i wyraża się wzorem:
**En=-1/n2 A**
A jest pewną stałą, równą **21,76•10-11 J.**
Im dalej od jądra tym energia elektronu jest większa.
Gdy elektron znajduje się na pierwszej orbicie mówimy, że jest w stanie podstawowym, gdy na dalszej – w stanie wzbudzonym. Gdy jest w stanie wzbudzonym mówimy, że jest na wyższym poziomie energetycznym. Elektron przeskakując między orbitami (poziomami energetycznymi) pochłania lub wysyła porcję energii w postaci promieniowania elektromagnetycznego o energii hν. Przy przeskoku z orbity n na orbitę k emitowana jest energia:
**hν=A(1/k2 -1/n2 )**
Długości promieniowania powstającego przy przeskoku na 1 orbitę tworzą serię Lymana, na drugą – serię Balmera, na trzecią – serię Paschena.
Model Bohra pozwala wyjaśnić dlaczego widmo wodoru jest **widmem liniowym**.