



Część 2

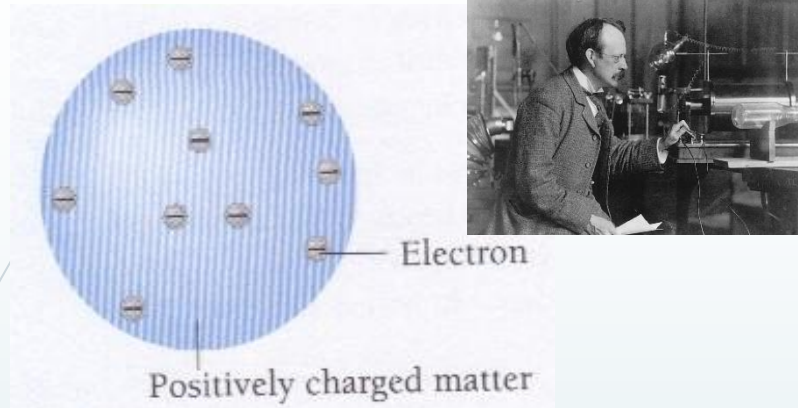
Budowa materii:

od mikrocząstek do układów (supra) molekularnych

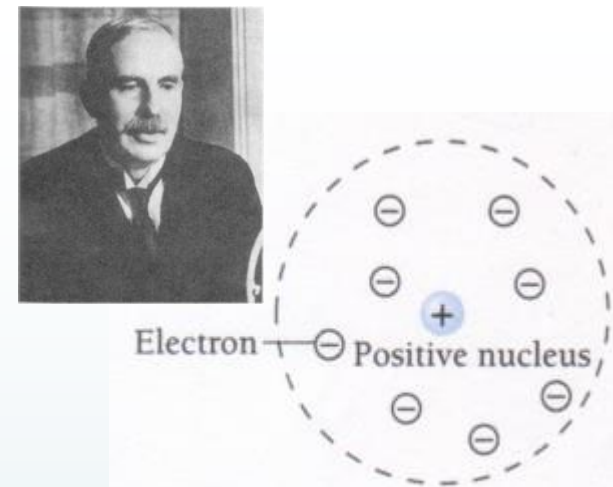
- 2.1. Dowody na nieciągłość materii oraz istnienia stanów kwantowych
- 2.2. Modele budowy atomu**
- 2.3. Nowe cechy mikroświata - nowa terminologia
- 2.4. Współczesne rozumienie budowy atomu
- 2.5. Budowa cząsteczek
- 2.6. Wiązania chemiczne i oddziaływania międzycząsteczkowe

Modele struktury atomu

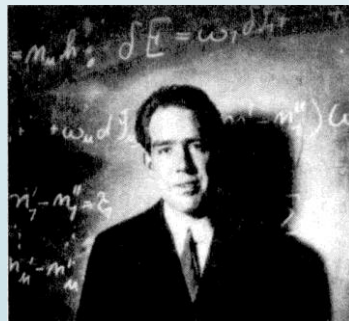
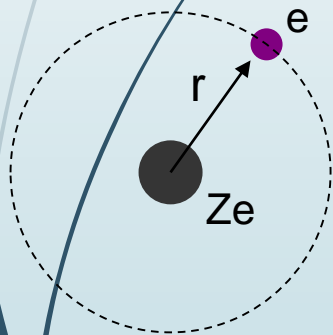
2.2.2



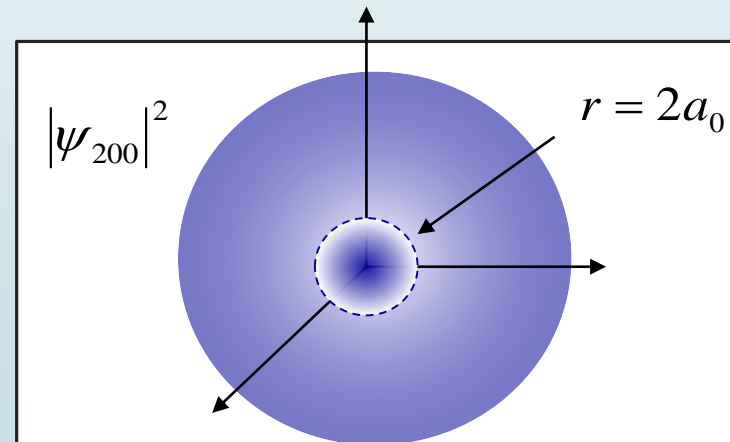
**Model Thomsona
“budyń ze śliwkami”**



**Model punktowych
jąder Rutherford'a
“ciastowy”**



Model Bohra “planetarny”

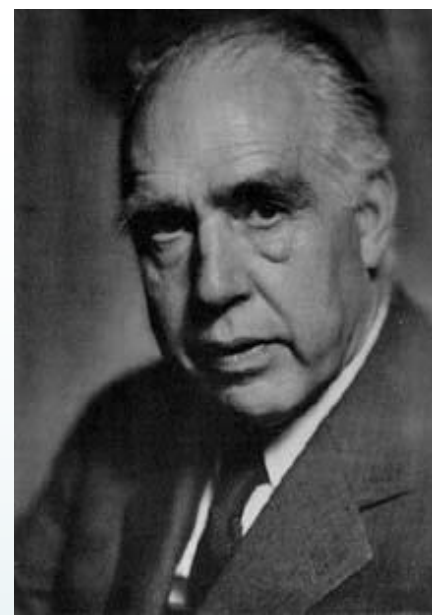


Model kwantowo-mechaniczny

Model atomu wg Bohra

I postulat

- elektron w atomie może znajdować się tylko w pewnych określonych stanach energetycznych, na tzw. orbitach dozwolonych (stacjonarnych).
- elektron poruszając się po ściśle określonej orbicie kołowej zachowuje na niej stałą energię, czyli zajmuje w atomie właściwy sobie stan kwantowy. Wartość momentu pędu elektronu na orbicie stacjonarnej
- dozwolone są tylko te orbity na których moment pędu elektronu jest całkowitą wielokrotnością stałej Plancka podzielonej przez 2π
- otaczające jądro atomowe krążą po orbitach, których odległość od jądra jest ściśle określona.



Niels Bohr

$$mv \cdot r = \frac{nh}{2\pi}$$

Model atomu wg Bohra

2.2.4

II postulat

Różnym orbitom odpowiadają różne energie:

$$E_n = -\frac{1}{n^2} E^0$$

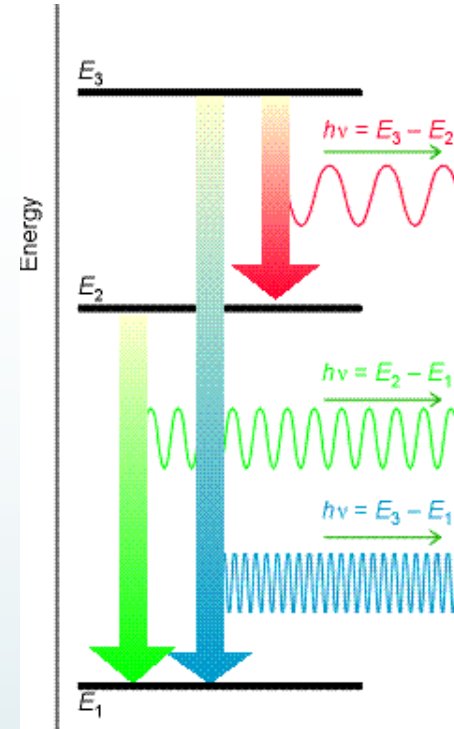
przejście elektronu

$$E_2 - E_1 = \Delta E = h\nu$$

z różnicy energii odpowiadających dwóm orbitom można określić energię fotonu wysyłanego lub pochłanianego przez atom.

$$E_b - E_a = \frac{KZ^2 e^2}{2a_0} \left(\frac{1}{n_a^2} - \frac{1}{n_b^2} \right)$$

$$\nu = \frac{KZ^2 e^2}{2ha_0} \left(\frac{1}{n_a^2} - \frac{1}{n_b^2} \right) \quad \nu = 3.290 \times 10^{15} \left(\frac{1}{1} - \frac{1}{n_b^2} \right)$$



Model atomu wg Bohra

2.2.5

Przykład:

Wartość energii dla serii widmowej Paschena dla atomu helu wynosi 2.644 eV. Jakiego przejścia to dotyczy?

$$\Delta E = E_f - E_i = Z^2 E_0 \left(\frac{1}{n_f^2} - \frac{1}{n_i^2} \right)$$

$$\frac{1}{n_i^2} = \frac{1}{n_f^2} - \frac{\Delta E}{Z^2 E_0}$$

$$n_i = \left(\frac{1}{n_f^2} - \frac{\Delta E}{Z^2 E_0} \right)^{-1/2}$$

$$\boxed{n_i} = \left(\frac{1}{3^2} - \frac{2.644 \text{ eV}}{2^2 (13.6 \text{ eV})} \right)^{-1/2} = \boxed{4}$$

Model atomu wg Bohra

2.2. 6

Przykład:

Stan podstawowy atomu helu absorbuje foton o długości $\lambda = 41.3 \text{ nm}$. Czy nastąpi jonizacja?

Należy znaleźć wartość energii wzbudzenia dla $n=1 \rightarrow \infty$

$$E = \frac{hc}{\lambda} = \frac{1240 \text{ eV nm}}{41.3 \text{ nm}} = 30 \text{ eV}$$

$$E_0(\text{He}) = Z^2 \times E_0(\text{H}) = (2^2)(13.6 \text{ eV}) = 54.4 \text{ eV}$$

30 eV < energii jonizacji = 54.4 eV, dlatego wzbudzenia nie będzie

Model atomu wg Bohra

2.2.7



Model Bohra wyjaśniał mechanizm powstawania widm emisyjnych atomu wodoru, ale ...

nie umiał wytłumaczyć pewnych cech tego widma, np. jego subtelnej struktury, tj. istnienia dla poszczególnych prążków w widmie szeregu linii odpowiadających różnym długościom fal, a także nie wyjaśniała stabilności atomów i prawidłowości rządzących powstawaniem cząsteczek chemicznych.

sprzeczność w teorii Bohra, która wynikała z rozpatrywania ruchu elektronu po orbicie zgodnie z prawami mechaniki klasycznej, przy jednoczesnym wprowadzeniu ograniczeń kwantowych (kwantowanie energii) niezgodnych z tą mechaniką, została usunięta dopiero na gruncie mechaniki kwantowej.