

Atom wodoru

# Atom wodoru – scenariusz lekcji

**Czas:** 90 minut

**Cele ogólne:**

* Zapoznanie z modelem budowy atomu Bohra.
* Omówienie właściwości i budowy atomu wodoru.
* Wyjaśnienie powstawania liniowego widma wodoru.

**Cele szczegółowe – uczeń:**

* opisuje budowę atomu wodoru,
* wymienia postulaty Bohra,
* opisuje stan podstawowy i stany wzbudzone,
* stosuje zależność między promieniem *n*-tej orbity a promieniem pierwszej orbity w atomie wodoru,
* wykorzystuje postulaty Bohra i zasadę zachowania energii do opisu powstawania widma wodoru,
* interpretuje linie widmowe jako przejścia między poziomami energetycznymi atomów,
* interpretuje zasadę zachowania energii przy przejściach elektronu między poziomami energetycznymi w atomie wodoru z udziałem fotonu.

**Metody:**

* pokaz,
* obserwacje,
* dyskusja,
* pogadanka.

**Formy pracy:**

* praca zbiorowa (z całą klasą).

**Środki dydaktyczne:**

* link – symulacja „Budujemy atom”,

<http://phet.colorado.edu/en/simulation/build-an-atom>,

* pokaz slajdów „Model atomu Bohra”,
* pokaz slajdów „Obliczanie promienia orbity w atomie wodoru”,
* plansza „Linie widmowe a przejścia elektronów”,
* tekst „Model Bohra a wzór Balmera”,
* link – symulacja „Model atomu wodoru”,

<http://phet.colorado.edu/en/simulation/hydrogen-atom>,

* plansza „Pytania sprawdzające”.

# Przebieg lekcji

|  |  |
| --- | --- |
| **Czynności nauczyciela i uczniów** | **Uwagi, wykorzystanie środków dydaktycznych** |
| * Wprowadzenie do tematu lekcji

– przypomnienie wiadomości dotyczących:- budowy atomu,- powstawania fal elektromagnetycznych,- prawa Coulomba,- wzoru Balmera. | * Niezbędne wiadomości:

- atom składa się z jądra, w którym znajdują się protony i neutrony, oraz elektronów, które krążą wokół jądra;- fala elektromagnetyczna powstaje podczas drgania ładunków elektrycznych.* Wiedza przydatna:

- prawo Coulomba wyraża wzór: $F=k∙\frac{q\_{1}∙q\_{2}}{r^{2}}$.- wzór Balmera: 𝑓=𝑐𝑅$\left(\frac{1}{m^{2}}-\frac{1}{n^{2}}\right)$.* W celu powtórzenia wiadomości o budowie atomu warto skorzystać z symulacji „Budujemy atom” dostępnej na stronie: http://phet.colorado.edu/en/simulation

/build-an-atom.* Prawo Coulomba nie zostało ujęte

w podstawie programowej gimnazjum, mogą zatem być konieczne dokładniejsze wyjaśnienia.  |
| * Wprowadzenie modelu atomu Bohra

i omówienie jego założeń.* Omówienie właściwości atomu wodoru

na podstawie modelu Bohra.* Wprowadzenie pojęć stanu podstawowego

i stanu wzbudzonego. | * Warto wyjaśnić, dlaczego zwykły model atomu z krążącym wokół elektronem nie jest prawidłowy. Każdy ładunek poruszający się po orbicie z pewnym przyspieszeniem dośrodkowym emituje falę elektromagnetyczną, tracąc stopniowo energię. Jeśli traci energię, to zbliża się

do jądra i szybko powinien na nie spaść. Tak się nie dzieje, atom jest obiektem stabilnym, czyli teoria nie jest słuszna.* W 1922 r. Bohr otrzymał nagrodę Nobla.
* Model atomu Bohra uzasadnia trwałość atomu i pozwala na wyjaśnienie powstawania linii widmowych.
* Wykorzystanie pokazu slajdów „Model atomu Bohra”, w którym opisano postulaty Bohra

i wynikające z nich wielkości opisujące atom wodoru.* Zdolniejszym uczniom warto pokazać wyprowadzenie wzoru na promień orbity atomu wodoru – pokaz slajdów „Obliczanie promienia orbity w atomie wodoru”.
 |
| * Wyjaśnienie powstawania widma wodoru

– na podstawie modelu Bohra. | * Przemieszczając się z orbity wyższej na orbitę niższą, elektron emituje foton o energii równej $hf$.
* Częstotliwość tego fotonu odpowiada częstotliwości linii w widmie wodoru.
* Wykorzystanie planszy „Linie widmowe

a przejścia elektronów”.* Zgodnie z zasadą zachowania energii podczas przejścia między orbitami elektron traci energię równą energii wyemitowanego fotonu.
* Warto pokazać uczniom równość wzoru wynikającego z modelu Bohra ze wzorem Balmera – tekst „Model Bohra a wzór Balmera”.
* W wyjaśnieniach pomocna może być symulacja atomu wodoru z perspektywy różnych teorii budowy atomu, w tym

w modelu Bohra, który pozwala na zilustrowanie przejścia elektronu podczas pochłaniania i emitowania fotonów z jednoczesną obserwacją spektroskopową. Symulacja jest dostępna na stronie: http://phet.colorado.edu/en/simulation/hydrogen-atom. |
| * Powstawanie innych widm.
 | * Należy wyjaśnić, że widma innych pierwiastków powstają w podobny sposób, lecz opisujące to wzory są bardzo skomplikowane.
 |
| * Podsumowanie lekcji.
 | * Zadanie uczniom pytań podsumowujących wiedzę zdobytą na lekcji – „Pytania sprawdzające”.
 |

# Pytania sprawdzające

1. Wymień postulaty Bohra.
2. Wyjaśnij, w jakich okolicznościach elektron krążący wokół atomu może przeskoczyć na wyższą orbitę.
3. Opisz zjawisko towarzyszące przejściu elektronu z orbity wyższej na niższą.
4. Opisz zastosowanie zasady zachowania energii podczas przejścia elektronów między stanami energetycznymi.