

Promieniowanie ciał

# Promieniowanie ciał – scenariusz lekcji

**Czas:** 90 minut

**Cele ogólne:**

* Omówienie rodzajów widma promieniowania.
* Wprowadzenie pojęć widma emisyjnego i widma absorpcyjnego.

**Cele szczegółowe – uczeń:**

* wyjaśnia, że wszystkie ciała emitują promieniowanie; wskazuje przykłady,
* opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia, formułuje wnioski oparte na obserwacjach promieniowania ciał,
* opisuje związek między promieniowaniem emitowanym przez dane ciało a temperaturą ciała,
* rozróżnia widma ciągłe i widma liniowe rozrzedzonych gazów jednoatomowych, podaje przykłady ciał emitujących widma ciągłe i widma liniowe,
* odróżnia widma absorpcyjne od widm emisyjnych, opisuje różnice między nimi,
* podaje przykłady praktycznego wykorzystania analizy widmowej.

**Metody:**

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

**Formy pracy:**

* praca zbiorowa (z całą klasą),
* praca w grupach,
* praca indywidualna.

**Środki dydaktyczne:**

* przyrządy do doświadczeń: zwykła żarówka, latarka diodowa, termometr na podczerwień, płyta CD, siatka dyfrakcyjna, tuba tekturowa (po papierowych ręcznikach), kawałek cienkiej tekturki, nożyczki, nóż, taśma klejąca, żyletka,
* link – artykuł „Działanie i zastosowanie kamer termowizyjnych”, <http://www.kamery.pl/artykuly/kamery-termowizyjne.htm>,
* plansza „Widmo ciągłe i widmo nieciągłe”,
* plansza „Widma liniowe”,
* link – opis budowy spektroskopu „Domowy spektroskop”,

<http://www.pl.eu-hou.net/index.php/wiczenia-mainmenu-13/mierzymy-otaczajcy-nas-wiat-mainmenu-139/132-domowy-spektroskop>,

* link – „Widma wokół nas – zabawa ze spektroskopem”,

<http://www.pl.eu-hou.net/index.php/wiczenia-mainmenu-13/mierzymy-otaczajcy-nas-wiat-mainmenu-139/140-rne-rdla-wiata-maj-rne-widma>,

* plansza „Widmo emisyjne i widmo absorpcyjne”,
* link – „Instrukcje do obserwacji i analizy widmowej gwiazd i planet”, <http://www.nauka.rk.edu.pl/w/p/spektroskopia-astronomiczna/>,
* plansza „Pytania sprawdzające”.

# Przebieg lekcji

|  |  |
| --- | --- |
| **Czynności nauczyciela i uczniów** | **Uwagi, wykorzystanie środków dydaktycznych** |
| * Wprowadzenie do tematu lekcji   – przypomnienie wiadomości dotyczących:  - fal elektromagnetycznych,  - emitowania światła przez ciała o wysokiej temperaturze,  - zjawiska rozszczepienia światła  w pryzmacie. | * Warto na wstępie wykonać (wraz z uczniami) doświadczenie – rozszczepienie światła   w pryzmacie – i opisać kolejne barwy pojawiające się w widmie światła białego. |
| * Dyskusja: Czy tylko gorące ciała wysyłają promieniowanie. * Pokazy w trakcie dyskusji – emitowanie światła przez źródło termiczne (np. żarówkę) oraz nietermiczne (np. latarkę diodową),   a także działanie termometru, który mierzy częstotliwość promieniowania elektromagnetycznego emitowanego przez skórę człowieka (z zakresu podczerwieni). | * Warto odwołać się do prawdopodobnie znanych uczniom kamer termicznych   i omówić sposób ich działania.   * Artykuł dotyczący działania i zastosowania kamer termowizyjnych można znaleźć   na stronie: http://www.kamery.pl /artykuly/kamery-termowizyjne.htm.   * Wszystkie ciała emitują promieniowanie, którego częstotliwość jest zależna od ich temperatury. * Im wyższa temperatura ciała, tym wyższa częstotliwość wysyłanego przez nie promieniowania. * Promieniowanie cieplne w przypadku niskich temperatur jest dla człowieka niewidoczne. |
| * Wykonanie przez uczniów doświadczenia   – rozszczepienie światła przy użyciu siatki dyfrakcyjnej lub płyty CD. | * Przed przystąpieniem do doświadczenia należy wyjaśnić, czym jest siatka dyfrakcyjna, czyli układ wąskich równoległych szczelin położonych bardzo blisko siebie. * Najlepsze efekty uzyskamy, jeśli przez siatkę dyfrakcyjną popatrzymy na zwykłą żarówkę,   a następnie na żarówkę energooszczędną. |
| * Wprowadzenie pojęcia widma promieniowania. * Pokazanie widma światła pochodzącego   ze zwykłej żarówki i z żarówki energooszczędnej.   * Wprowadzenie pojęć widma ciągłego, widma nieciągłego i widma liniowego. | * Widmo to promieniowanie rozszczepione   na poszczególne barwy lub – inaczej  – zależność natężenia promieniowania  od długości fali.   * Najprostszym przykładem widma jest tęcza, czyli widmo światła białego. * Widma ciągłe to takie, których kolory przechodzą płynnie jeden w drugi. * Widma nieciągłe to takie, w których brakuje niektórych kolorów, a te, które widać,   są rozmyte.   * Wykorzystanie planszy „Widmo ciągłe   i widmo nieciągłe”.   * Widma liniowe to takie, które składają się   z wyraźnie od siebie oddzielonych kresek  o różnych barwach. |
| * Dokładniejsze omówienie widm liniowych, pokazanie przykładów widm różnych gazów. * Wprowadzenie pojęcia analizy widmowej   i omówienie jej zastosowania. | * Widmo liniowe emitowane jest przez rozrzedzone gazy. * Każdy pierwiastek (lub prosty związek chemiczny) ma swój charakterystyczny układ linii widmowych. * Analiza widmowa polega na badaniu promieniowania substancji zamienionej   w rozrzedzony gaz. Na podstawie charakterystycznych linii widmowych można rozpoznać jej skład chemiczny.   * Analiza widmowa stosowana jest   w kryminalistyce. Dzięki niej można także,  na podstawie analizy promieniowania docierającego do Ziemi z kosmosu, określić skład chemiczny gwiazd.   * Wykorzystanie planszy „Widma liniowe”. * Urządzeniem rozszczepiającym promieniowanie na składowe w postaci widma jest spektroskop. * Dla zdolniejszych uczniów – omówienie wzoru na częstotliwość fali kolejnych linii widmowych – wzoru Balmera:   ,  gdzie:  *m* – kolejne liczby naturalne; dla *m* = 2 wzór opisuje serię prążków obecną w świetle widzialnym, a kolejne liczby odpowiadają pozostałym seriom;  *n* – numer prążka w serii, przy czym serie numerowane są od ;  *c* – prędkość światła;  *R* – stała Rydberga, . |
| * Dla zdolniejszych uczniów – zbudowanie spektroskopu i obserwacja widm różnych źródeł światła. | * Pomysł na samodzielne wykonanie spektroskopu i obserwacji za jego pomocą różnych widm:   - „Domowy spektroskop”, http://www.pl.eu-hou.net/index.php/wiczenia-mainmenu-13/mierzymy-otaczajcy-nas-wiat-mainmenu-139/132-domowy-spektroskop;  - „Widma wokół nas – zabawa  ze spektroskopem”, http://www.pl.eu-hou.net/index.php/wiczenia-mainmenu-13/mierzymy-otaczajcy-nas-wiat-mainmenu-139/140-rne-rdla-wiata-maj-rne-widma. |
| * Wprowadzenie i wyjaśnienie znaczenia pojęć widm emisyjnych i widm absorpcyjnych. * Dla zdolniejszych uczniów – omówienie linii Fraunhofera. | * Widmo emisyjne jest wysyłane przez pobudzone do świecenia atomy gazu. * Jeśli światło przechodzi przez gaz o niższej temperaturze, część fal jest przez ten gaz pochłaniana – tak powstaje widmo absorpcyjne gazu. * Wykorzystanie planszy „Widmo emisyjne i widmo absorpcyjne”. * Dla zdolniejszych uczniów   - Analiza światła słonecznego za pomocą spektroskopu pokazuje cienkie ciemne linie  w jego widmie, pozornie ciągłym. Są to linie Fraunhofera.  - Linie Fraunhofera – od nazwiska odkrywcy (początek XIX w.) – powstają na skutek pochłaniania fal o niektórych długościach  w zewnętrznych warstwach Słońca  i atmosferze ziemskiej. Na ich podstawie ustalono skład chemiczny Słońca i innych gwiazd oraz znaleziono hel, o którego istnieniu na Ziemi nikt nie wiedział. |
| * Dla zdolniejszych uczniów – analiza widma gwiazdy. | * Instrukcje do prowadzenia obserwacji oraz analizy widmowej gwiazd i planet można znaleźć na stronie: http://www.nauka.rk.edu.pl/w/p   /spektroskopia-astronomiczna/. |
| * Podsumowanie lekcji. | * Zadanie uczniom pytań podsumowujących wiedzę zdobytą na lekcji – „Pytania sprawdzające”. |

# Pytania sprawdzające

1. Wyjaśnij, jak można zaobserwować rozszczepienie światła.
2. Wymień i scharakteryzuj rodzaje widm.
3. Wyjaśnij, jak powstają widma emisyjne i absorpcyjne.
4. Omów mechanizm i zastosowanie analizy widmowej.
5. Wyjaśnij znaczenie pojęcia „linie Fraunhofera”.