

Deficyt masy

# Deficyt masy – scenariusz lekcji

**Czas:** 90 minut

**Cele ogólne:**

* Wprowadzenie pojęcia deficytu masy.
* Wyjaśnienie wzoru .

**Cele szczegółowe – uczeń:**

* interpretuje wzór,
* posługuje się pojęciami: energii spoczynkowej, deficytu masy, energii wiązania,
* rozwiązuje proste zadania obliczeniowe związane z deficytem masy i energią wiązania: oblicza energię spoczynkową, deficyt masy i energię wiązania dla dowolnego pierwiastka układu okresowego; rozróżnia wielkości dane i szukane; przelicza wielokrotności; szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku, a na tej podstawie ocenia wartości obliczanych wielkości fizycznych; odczytuje dane z tabeli; zapisuje wynik obliczenia fizycznego jako przybliżony (z dokładnością

do 2–3 cyfr znaczących).

**Metody:**

* dyskusja,
* pogadanka,
* rozwiązywanie zadań.

**Formy pracy:**

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

**Środki dydaktyczne:**

* pokaz slajdów „Energia wyzwalana podczas anihilacji”,
* tekst „Przykłady deficytu masy”,
* pokaz slajdów „Energia wyzwalana podczas reakcji jądrowej”,
* „Zadania”,
* plansza „Pytania sprawdzające”.

# Przebieg lekcji

|  |  |
| --- | --- |
| **Czynności nauczyciela i uczniów** | **Uwagi, wykorzystanie środków dydaktycznych** |
| * Wprowadzenie do tematu – przypomnienie, że podczas reakcji jądrowych wyzwalana jest energia. | * Warto przytoczyć przykład rozszczepienia jądra uranu:   .  W jądro uranu uderza neutron i rozszczepia  je na jądra ksenonu i strontu. W wyniku tego rozpadu powstają bardzo duża ilość energii (około 200 MeV) oraz dwa neutrony. |
| * Dyskusja: Skąd się bierze energia wyzwalana podczas reakcji jądrowych. * Wprowadzenie wzoru . | * Wzór podany przez Einsteina:   ,  gdzie:  *E* – energia,  *m* – masa,  *c* – prędkość światła.   * Wzór wiąże ze sobą dwa pojęcia: masy   i energii.   * Jeśli ciało wydziela energię, to traci na masie, a jeśli zyskuje energię, to przybiera na masie. * Aby masa ciała zmieniła się o 1 kg, jego energia musiałaby się zmienić o około . Zmiana energii o 1 J powoduje zmianę masy   o około , dlatego na co dzień  te zmiany są niezauważalne. |
| * Wprowadzenie pojęcia energii spoczynkowej ciała. * Omówienie procesu anihilacji. | * Energia odpowiadająca całej masie spoczywającego ciała to energia spoczynkowa. * W reakcjach jądrowych wyzwalana jest pewna energia. Można wyzwolić całą energię zawartą w danej masie; aby do tego doszło, materia musi się zderzyć z antymaterią   w procesie zwanym anihilacją.   * Analiza przykładu anihilacji 1 kg materii   – pokaz sladów „Energia wyzwalana podczas anihilacji”. |
| * Wprowadzenie pojęcia deficytu masy   na podstawie analizy reakcji jądrowej.   * Wyjaśnienie znaczenia pojęcia „energia wiązania”. | * Wykorzystanie tekstu „Przykłady deficytu masy”. * Deficyt masy to różnica między masą składników jądra a masą jądra. * Podczas reakcji tworzenia się jądra,   z poszczególnych składników wyzwala się energia zależna od deficytu masy (wzór ). Do ponownego rozszczepienia tego jądra na składniki trzeba by dostarczyć taką samą ilość energii. Energia ta nazywana jest energią wiązania jądra.   * Do obliczenia energii wiązania nukleonu, czyli energii potrzebnej do oderwania nukleonu   od jądra, stosuje się wzór:  . |
| * Obliczanie energii wyzwolonej podczas reakcji jądrowej. | * Ilość energii wywalanej podczas reakcji jądrowej można obliczyć, porównując masę substancji przed reakcją z masą substancji   po reakcji.   * Przykładowe zadanie rozwiązane krok   po kroku można znaleźć w załączniku „Energia wyzwalana podczas reakcji jądrowej”. |
| * Rozwiązywanie zadań. | * Przykłady zadań – „Zadania”. |
| * Podsumowanie lekcji. | * Zadanie uczniom pytań podsumowujących wiedzę zdobytą na lekcji – „Pytania sprawdzające”. |

# Pytania sprawdzające

1. Wyjaśnij wzór Einsteina.
2. Wyjaśnij znaczenie terminów:

a) energia spoczynkowa cząstki,

b) deficyt masy.

1. Wyjaśnij mechanizm procesu anihilacji.
2. Wyjaśnij związek deficytu masy z energią wiązania jądra.