

Deficyt masy

# Deficyt masy – scenariusz lekcji

**Czas:** 90 minut

**Cele ogólne:**

* Wprowadzenie pojęcia deficytu masy.
* Wyjaśnienie wzoru $E=mc^{2}$.

**Cele szczegółowe – uczeń:**

* interpretuje wzór$E=mc^{2}$,
* 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 $E=mc^{2}$.
 | * Wzór podany przez Einsteina:

$E=mc^{2}$,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 $10^{17}J$. Zmiana energii o 1 J powoduje zmianę masy

o około $10^{-17}kg$, 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 $E=Δmc^{2}$). 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:$E\_{A}=\frac{Δmc^{2}}{A}$. |
| * 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.