**Materiał do samodzielnej nauki dla klasy VII**

**Dodane 02.12.20**

**TEMATY:**

1. **Izotopy; rodzaje promieniowania.**

**MATERIAŁ NAUCZANIA**

**Atomy tego samego pierwiastka mogą różnić się między sobą pewnymi elementami budowy. Nie oznacza to jednak, że tlen którym oddychamy w Polsce, różni się od tego, którym oddychają Eskimosi.**

**Już wiesz:**

* że atomy są zbudowane z jądra atomowego i poruszających się wokół niego elektronów;
* że jądro atomowe składa się z protonów i neutronów;
* że suma liczb protonów i neutronów jest nazywana liczbą masową;
* że liczba protonów w jądrze to liczba atomowa;
* że pierwiastki w układzie okresowym są uporządkowane według wzrastania liczby atomowej.
* tomy należące do tego samego pierwiastka mają jednakowy ładunek jądra (identyczną liczbę protonów) oraz taką samą liczbę poruszających się wokół jądra elektronów. Jednak, jak się okazuje, atomy te mogą różnić się masą. Przyczyną tego zjawiska jest możliwość występowania w jądrach atomów tego samego pierwiastka różnej liczby neutronów. Te atomy, które mają więcej obojętnych cząstek, mają większą masę.
* O atomach pierwiastka, które zawierają jednakową liczbę protonów, a różnią się liczbą neutronów w jądrze, mówi się, że są**IZOTOPAMI.**

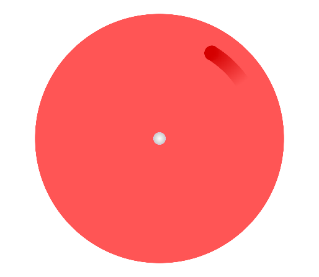
|  |
| --- |
| **Izotopy azotu** |
|  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Numer atomu** | **Liczba protonów** | **Liczba atomowa** | **Liczba neutronów** | **Liczba masowa (suma protonów i neutronów)** | **Opis atomu** |
| 1 | 7 | 7 | 7 | 7 + 7 = 14 | N714 |
| 2 | 7 | 7 | 8 | 7 + 8 = 15 | N715 |

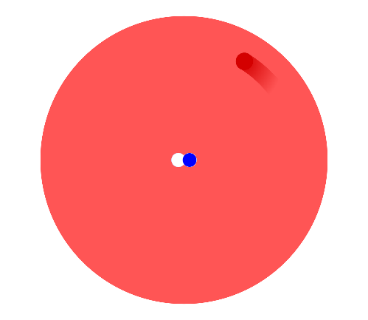
Istotna w opisie izotopów jest informacja dotycząca liczby neutronów, które one zawierają. Dlatego do ich opisu wykorzystuje się głównie liczbę masową, dostarczającą informacji na temat liczby tych cząstek. Liczba atomowa najczęściej jest pomijana z uwagi na to, że można ją znaleźć w układzie okresowym.

# Izotopy wodoru

Izotopy o jednakowej liczbie atomowej należą do tego samego pierwiastka. Zasadniczo wykazują one jednakowe właściwości, a jedynym wyjątkiem są izotopy wodoru. Wodór występujący w przyrodzie jest mieszaniną głównie dwóch trwałych izotopów: H1 (99,985%) i H2 (0,015%). Oznacza to, że na 100 000 atomów wodoru 99 985 atomów to izotopy H1, a 15 atomów – izotopy H2. Istnieje jeszcze trzeci, nietrwały izotop H3. Występuje on w śladowych ilościach. Izotopy wodoru jako jedyne w świecie pierwiastków otrzymały swoje nazwy: **prot, deuter i tryt.**

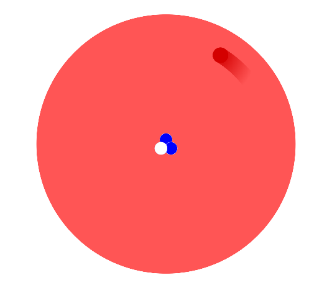
Symbol izotopu wodoru  
H1 lub **wodór‑1**  
Nazwa izotopu wodoru – **prot**

Model izotopu wodoru H1



Symbol izotopu wodoru  
H2 lub **wodór‑2**  
Nazwa izotopu wodoru – **deuter**

Model izotopu wodoru H2



Symbol izotopu wodoru  
H3 lub **wodór‑3**  
Nazwa izotopu wodoru – **tryt**

Model izotopu wodoru H3

Łatwo zauważyć, że izotopy wodoru różnią się liczbą nukleonów. Z tego powodu istnieje między nimi duża różnica mas, np. atom deuteru ma masę dwukrotnie większą od masy atomu protu, a tryt – aż trzykrotnie. Zjawisko to wpływa na właściwości tych izotopów: prot, deuter i tryt mają odmienne właściwości.

|  |
| --- |
| **Właściwości izotopów wodoru** |
|  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Izotop** | **Symbol izotopu** | **Gęstość [g/dmIndeks górny 33]** | **Temperatura topnienia [K]** | **Temperatura wrzenia [K]** |
| prot | H | 0,08233 | 13,83 | 20,27 |
| deuter | D | 0,1645 | 18,73 | 23,67 |
| tryt | T | 0,2464 | 20,62 | 25,04 |

**PODSUMOWANIE**

* Izotopy są to atomy tego samego pierwiastka chemicznego, które mają jednakową liczbę protonów oraz różną liczbę neutronów (odmiany tego samego pierwiastka, które mają jednakową liczbę atomową (liczbę protonów w jądrze) i różną liczbę masową (liczbę neutronów w jądrze)
* Większość pierwiastków chemicznych występujących w przyrodzie stanowi mieszaninę izotopów o  stałym składzie.
* Izotopy wodoru to: prot (H1H1), deuter (H2H2) i tryt (H3H3). Różnią się one właściwościami.
* Izotopy mają zastosowanie między innymi w medycynie (w obrazowaniu i leczeniu zmian nowotworowych), w przemyśle (do otrzymywania energii), w badaniach naukowych (do określania wieku materiałów pochodzenia organicznego oraz określania przebiegu przemian jednych substancji w drugie).
* Masa atomowa pierwiastka chemicznego jest średnią masą atomową otrzymaną po uwzględnieniu jego składu izotopowego.
* Masa izotopu jest liczbowo w przybliżeniu równa jego liczbie masowej.

# Promieniowanie jądrowe α, β i γ

**Badania nad promieniotwórczością naturalną nierozerwalnie związane są z nazwiskami Piotra Curie i Marii Skłodowskiej‑Curie. Maria Skłodowska‑Curie jest dwukrotną noblistką. W 1903 r. wraz z mężem Piotrem otrzymała Nagrodę Nobla w dziedzinie fizyki, a 1911 r. – w dziedzinie chemii (za odkrycie pierwiastka promieniotwórczego – polonu).**

W latach 90. XIX wieku dokonano dwóch ważnych odkryć: pierwsze dotyczy promieni X (czego dokonał [W. Röntgen](https://epodreczniki.pl/a/promieniowanie-jadrowe---i/DKUi7Boju)), a drugie – naturalnej promieniotwórczości niektórych ciał.

Dzięki doświadczeniom przeprowadzonym przez Henryka Becquerela, Ernesta Rutherforda oraz [Marię Skłodowską‑Curie](https://epodreczniki.pl/a/promieniowanie-jadrowe---i/DKUi7Boju) i [Piotra Curie](https://epodreczniki.pl/a/promieniowanie-jadrowe---i/DKUi7Boju) odkryto, że substancje zawierające pewne pierwiastki, zwane **pierwiastkami promieniotwórczymi**, emitują promieniowanie zdolne zaczernić kliszę fotograficzną.

Uwieńczeniem pracy naukowej Marii Skłodowskiej - Curie było odkrycie obecności nowych pierwiastków w związkach uranu, które to pierwiastki były odpowiedzialne za emisję badanego promieniowania. Te pierwiastki to [polon](javascript:void(0);) i [rad](javascript:void(0);).

Badania Ernesta Rutherforda i innych fizyków dowiodły, że promieniowanie to nie ma natury jednorodnej. Ze względu na jego przenikliwość wyróżniono trzy rodzaje, które nazwano [promieniowaniem alfa](javascript:void(0);), [beta](javascript:void(0);) i [gamma](javascript:void(0);) – zgodnie z pierwszymi literami alfabetu greckiego.

# Promieniowanie alfa (α)

Promieniowanie alfa charakteryzuje się o wiele mniejszą przenikliwością niż promieniowanie beta i gamma. Promieniowanie alfa ma silne właściwości jonizujące i może prowadzić do choroby popromiennej.

Promieniowanie alfa po napotkaniu bariery, którą może być zwykła kartka papieru, zostaje pochłonięte – jego przenikliwość jest bardzo niska

Kiedy promieniowanie alfa przechodzi przez obszar pola elektrycznego, zmienia kierunek rozchodzenia się i stosunkowo łatwo można wykazać, że przenosi ładunek dodatni.

Okazało się, że ładunek cząstki alfa jest dwa razy większy od ładunku zjonizowanego atomu wodoru (czyli protonu). Cząstka alfa jest też cztery razy cięższa od zjonizowanego atomu wodoru.

W 1908 r., a więc znacznie później, odkryto, że są one tożsame z jądrami **helu (He24).**

# Promieniowanie beta (β)

Promieniowanie beta jest znacznie bardziej przenikliwe niż cząstek promieniowania alfa o tej samej energii. Bez trudu przechodzi przez kartkę papieru, ale pochłaniane jest przez folię aluminiową. W zależności od swojej energii potrafi w powietrzu rozchodzić się nawet na dystans kilku metrów. Szkło o grubości ponad czterech milimetrów stanowi jednak dla tych promieni zaporę nie do pokonania.

Podobnie jak w przypadku cząstek α fizycy śledzili zachowanie cząstek β w polach magnetycznym i elektrycznym. Wykazali, że promieniowanie beta jest strumieniem naładowanych cząstek. Wyznaczyli wartość ładunku cząstki β i jej masę, które okazały się takie same jak w przypadku elektronu.

Dzisiaj wiemy, że istnieją dwa rodzaje promieniowania beta – strumień elektronów (rozpad β-) i pozytonów (rozpad β+).

# Promieniowanie gamma (γ)

Promieniowanie gamma w 1900 r. odkrył Paul Villard, który współpracował z Marią Skłodowską‑Curie i Piotrem Curie.  
Na drodze doświadczalnej dowiedziono później, że trzeci rodzaj promieniowania jądrowego, który nie występuje samodzielnie, lecz towarzyszy promieniowaniu alfa i beta, wykazuje największą przenikliwość.

Promieniowanie gamma dzięki dużej energii przenika zarówno przez cienką kartkę papieru, jak i przez folię aluminiową, a częściowo pochłonięte może zostać dopiero przez np. płytę ołowianą o grubości minimum 7 cm7 cm lub też 55-metrową warstwę betonu. Stanowi silny czynnik jonizujący i jest szkodliwe dla organizmu ludzkiego. Odpowiednio duże dawki promieniowania gamma prowadzą do choroby popromiennej.

**POSDSUMOWANIE**

* Promieniotwórczość naturalna (bez udziału człowieka) to zjawisko samorzutnego rozpadu jąder atomowych w pierwiastkach promieniotwórczych występujących w przyrodzie, któremu towarzyszą promieniowania: alfa, beta i gamma.
* Odkrywcami promieniotwórczości i jej pierwszymi badaczami byli Henri Becquerel oraz Maria Skłodowska‑Curie i jej mąż Piotr Curie.
* Małżeństwo Curie w 1898 r. odkryło dwa nieznane wówczas pierwiastki promieniotwórcze: rad i polon.
* Promieniowanie α to strumień cząstek mających taką samą budowę jak jądra helu. Charakteryzuje się niską przenikliwością, jego zasięg w powietrzu nie przekracza 10 cm. Ma właściwości jonizujące. Kontakt promieniowania α z żywą tkanką prowadzi do jej uszkodzeń.
* Promieniowanie β to strumień elektronów lub pozytonów. Jego przenikliwość jest większa niż cząstek α, a zasięg w powietrzu sięga nawet do kilku metrów. Ma właściwości jonizujące.
* Największą przenikliwość i zasięg ma promieniowanie γ, które jest falą elektromagnetyczną o zakresie fal krótszych od promieni rentgenowskich. Emisji cząstek alfa i beta towarzyszy promieniowanie gamma.

**Zadanie domowe**

Wytłumacz pojęcie: woda ciężka

**PRZYPOMINAM, ŻE ODPOWIADAMY TYLKO NA ZADANIA DOMOWE; PYTANIA KONTROLNE SŁUŻĄ DO PODSUMOWANIA LEKCJI. JEŻELI UCZEŃ UMIE ODPOWIEDZIEĆ NA PYTANIA KONTROLNE TZN.,ŻE OPANOWAŁ MATERIAŁ LEKCYJNY.**

**ODSYŁAMY TYLKO ZADANIA DOMOWE!**