# Promieniotwórczość

Zdolność jąder atomowych do rozpadu promieniotwórczego, który najczęściej jest związany   
z emisją cząstek alfa, cząstek beta oraz promieniowania gamma. Źródłami radioaktywności   
są niestabilne izotopy pierwiastków, zarówno występujących w naturze, jak i wytworzonych przez człowieka. Do najbardziej znaczących należą:

* tryt,
* 14C,
* 40K,
* radon,
* rad,
* 232Th,
* uran,
* pluton.

Jednostką radioaktywności w układzie SI jest bekerel (Bq), 1 Bq = 1 rozpad na sekundę.

# Reakcje jądrowe

## Rozpad alfa

Emitowana jest cząstka α – jądro helu 42He2+ .W wyniku rozpadu alfa powstające jądro ma mniejszą o 2 liczbę atomową a liczbę masową mniejszą o 4 w porównaniu z rozpadającym się jądrem. Przykładowe reakcje:

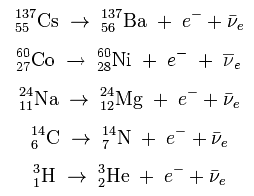
http://puu.sh/2x1Oi

http://puu.sh/2x1Pm

## Rozpad beta

Przemiana jądrowa, której skutkiem jest przemiana nukleonu w inny nukleon. Wyróżnia się dwa rodzaje tego rozpadu: rozpad β− i rozpad β+.

Rozpad β− - w jej wyniku neutron zostaje zastąpiony protonem. W wyniku tej przemiany liczba masowa pozostaje bez zmian a liczba atomowa wzrasta o 1.



Rozpad β+ - polega na przemianie protonu w neutron wewnątrz jądra.

http://puu.sh/2x23H

# Prawo rozpadu promieniotwórczego

Prawo rozpadu naturalnego – to zależność określająca szybkość ubywania pierwotnej masy substancji zbudowanej z jednego rodzaju cząstek, która ulega naturalnemu, spontanicznemu rozpadowi.

m(t) = m_0 e ^ {-\lambda t}\,

Czas po którym w stanie początkowym pozostaje połowa masy próbki nazywa się czasem połowicznego rozpadu.

Czas połowicznego rozpadu (zaniku) (okres połowicznego rozpadu) - czas, w ciągu którego liczba nietrwałych obiektów lub stanów zmniejsza się o połowę. Czas ten, oznaczany symbolem T1/2, zgodnie z definicją musi spełniać zależność:

## N(t)= N_0 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T_{1/2}}}

## Promieniotwórczość naturalna

Promieniowanie naturalne to promieniowanie jonizujące pochodzące wyłącznie ze źródeł naturalnych. W środowisku można zaobserwować ponad 60 izotopów promieniotwórczych.

Źródeł tego promieniowania nie da się uniknąć – są obecne m.in. w ścianach domów, w których mieszkamy, w pokarmie, który spożywamy, wodzie, którą pijemy i w powietrzu, którym oddychamy. Promieniowanie może stwarzać zagrożenia dla zdrowia, lecz może stwarzać   
też korzyści – dzięki zjawisku hormezy radiacyjnej (zmniejszeniu prawdopodobieństwa zachorowania na nowotwory złośliwe i inne choroby o podłożu genetycznym).

## Promieniotwórczość sztuczna

Wysyłanie promieniowań alfa a, beta β, gamma γ przez izotopy, które zostały otrzymane na drodze sztucznej. Podstawowe sztuczne źródła promieniowania sztucznego to:

* elektroenergetyczne linie napowietrzne wysokiego napięcia,
* stacje radiowe i telewizyjne,
* łączność radiowa,
* stacje radiolokacyjne i radionawigacyjne,
* stacje transformatorowe,
* sprzęt gospodarstwa domowego i powszechnego użytku oraz instalacje elektryczne

# Zastosowanie

1. **Aparatura rentgenowska** – zasada jej działania polega na tym, że wiązka promieni   
   X przenikając przez badany narząd ulega osłabieniu, ponieważ część promieni zostaje pochłonięta przez tkankę. Narządy zbudowane z tkanek o różnej gęstości, w różnym stopniu pochłaniają wiązkę promieniowania. Niejednorodnie osłabiona wiązka promieni X trafia na kliszę fotograficzną i powoduje jej zaciemnienie proporcjonalnie do stopnia osłabienia.   
   W ten sposób uzyskujemy obraz badanego narządu.
2. **Napromieniowanie żywności**. Stosuje się ją by móc dłużej przechowywać żywność.   
   Na podstawie badań okazało się, że żywność utrwalana radiacyjnie nie jest toksyczna ani też radioaktywna, jednak podobnie jak i inne procesy utrwalające radiacja powoduje pewne zmiany chemiczne w żywności. Ich rodzaj i zasięg zależą od chemicznego składu produktu, dawki promieniowania, temperatury oraz dostępu światła i tlenu podczas napromieniania. Pod wpływem promieniowania jonizującego tworzą się między innymi wolne rodniki   
   i zmniejsza się zawartość witamin.
3. **Elektrownie jądrowe** uzyskują ogromne ilości energii w wyniku reakcji jądrowych rozpadu takich pierwiastków, jak uran i 239Pu. Energia jądrowa zastosowała również zastosowanie jako napęd wielu pojazdów, np. w transporcie wodnym.
4. **Zegar archeologiczny** – izotop węgla 14C ten występuje w określonym stężeniu   
   w przyrodzie, jest asymilowany przez rośliny wraz z węglem napromieniowanym w postaci, CO2. Wchodzi on także w skład organizmów zwierzęcych i ludzkich, w wyniku spożywania produktów pochodzenia roślinnego. Na podstawie znajomości pierwotnego stężenia tego izotopu (węgiel 14C) oraz okresu połowiczego rozpadu, określa się wiek wykopalisk,   
   w których znajdują się szczątki zawierające związki węgla.