

Pierwiastki, których atomy samorzutnie rozpadają się emitując przy tym cząstki lub promienie, nazywamy promieniotwórczymi. Każdy pierwiastek promieniotwórczy staje się po rozpadzie innym pierwiastkiem, który często z kolei rozpada się dalej. Bez względu na to, czy pierwiastek występuje w postaci czystej, czy w związku chemicznym z pierwiastkami niepromieniotwórczymi, proces rozpadu następuje w sposób niezakłócony z właściwą dla danego pierwiastka energią i intensywnością.

Rozpadowi promieniotwórczemu towarzyszy wydzielanie się ciepła z pierwiastka, którego temperatura jest zawsze wyższa od temperatury otoczenia. Pierwiastki promieniotwórcze są poza tym źródłami światła, wprowadzie nikłego, jednak dostrzegalnego w ciemności. Niektóre z nich wydzielają gazy szlachetne jako produkty rozpadu.

Pochodzące od pewnego pierwiastka produkty procesu promieniotwórczego są najczęściej również źródłami dalszego promieniowania; grupę takich pierwiastków, stale się rozpadających i przechodzących w inne pierwiastki aż do pewnego końcowego produktu już niepromieniotwórczego, nazywamy rodziną pierwiastków promieniotwórczych. Znamy cztery rodziny naturalnych pierwiastków promieniotwórczych, których nazwy pochodzą od pierwiastków macierzystych: torowce, neptunowce, uranowce i aktynowce. **Polon**

Polon to bardzo rzadki promieniotwórczy metal. Jest pierwszym pierwiastkiem odkrytym podczas badania promieniotwórczości. Odkryła go w roku 1898 Maria Skłodowska - Curie i nadała mu, pochodzącą od nazwy ojczystego kraju, nazwę. Jest jednym z produktów szeregu uranowo - radowego. Tworzy izotopy o liczbach atomowych od 192 do 218. Najtrwalszy to izotop o liczbie atomowej 210, zwany radem F. Jego czas połowicznego rozpadu wynosi około 140 dni.

Występuje w nieznacznych ilościach w rudach uranu. Pod względem występowania w wierzchniej warstwie skorupy ziemskiej zajmuje 86 miejsce.

Polon jest produktem rozpadów atomowych, głównie uranu (^{238}U).

Pierwiastek ten znajduje zastosowanie jako źródło promieniowania a powstającego przy rozpadzie izotopów tego pierwiastka. Używany jest (razem z berylem) do laboratoryjnego wytwarzania neutronów. Stosuje się go także do jonizacji powietrza i usuwania ładunków elektrostatycznych (technika drukarska i fotografia). Jest używany jako źródło energii satelitów.

Astat

Astat jest radioaktywnym pierwiastkiem należącym do grupy chlorowców. Wytworzony został w 1940 roku w Stanach Zjednoczonych przez bombardowanie bizmutu cząstkami α .

Początkowo nazywano go alabamitem, później jednak zmieniono jego nazwę na astat.

Wszystkie jego izotopy są promieniotwórcze i mają bardzo krótki czas połowicznego rozpadu. Pierwiastek ten wykazuje cechy metalu. Jest ekstremalnie rakotwórczy. Nie występuje w naturze. Jego wykorzystywanie jest czysto naukowe.

Radon

Pierwiastek ten jest najcięższym znanym gazem szlachetnym. Odkryty został w 1900 roku. Istnieje dziewiętnaście izotopów radonu. Najtrwalszy z nich to ^{222}Rn . Ten najbardziej rozpowszechniony izotop jest naturalnym produktem rozpadu uranu i jego niewielkie ilości

występują w glebie i skałach. Istnieje podejrzenie, że koncentracje tego izotopu mogą powodować raka płuc. Radon jest też produktem rozpadu radu - stąd pochodzi jego nazwa. Izotop radonu o masie atomowej 222 znalazł zastosowanie w leczeniu ciężkich przypadków raka. Niewielką ilość tego promieniotwórczego gazu, zamkniętą w szklanym pojemniku wszczepia się do chorej tkanki (tkanka nowotworowa jest bardziej wrażliwa na promieniowanie).

Frans

Jest najcięższym ze znanych metali alkalicznych. Odkryty został w 1939 roku we Francji. Frans, nazwany na cześć Francji, swoimi właściwościami chemicznymi jest podobny do cezu. Jest najbardziej elektrododatni ze wszystkich pierwiastków. Występuje w naturze w rudach uranowych.

Jest produktem rozpadu aktynu (rozpad α). Wszystkie jego izotopy są radioaktywne i bardzo nietrwałe.

Rad

Jest srebrzystym, promieniotwórczym metalem. Odkryty został w smółce uranowej (głównej rudzie uranu) w 1898 roku przez Piotra i Marię Curie. Uczni zauważyli, że zanieczyszczenia tej rudy są bardziej promieniotwórcze od czystej rudy. W procesie separacji chemicznej otrzymali kilka frakcji. Dwie z nich okazały się nowymi pierwiastkami promieniotwórczymi: polonem i radem.

Wszystkie izotopy tego pierwiastka są promieniotwórcze. Ich masy atomowe należą do zakresu od 206 do 232. Najtrwalszym izotopem jest ^{226}Ra . Jego czas połowicznego rozpadu wynosi 1620 lat.

Jako naturalny produkt rozpadu uranu towarzyszy jego rudom. Pod względem występowania w wierzchniej warstwie skorupy ziemskiej zajmuje 84 miejsce. Promieniotwórczość radu wykorzystuje się do leczenia zaawansowanego i rozległego raka. Promieniowanie niszczy komórki nowotworu, które są bardziej wrażliwe niż zdrowa tkanka. Określoną porcję chlorku lub bromku radu zamyka się w szklanym pojemniku i umieszcza w chorej tkance. Niewielkie ilości radu wykorzystywane są również do wytwarzania farb świecących w ciemności. Emitowane promieniowanie α pobudza niektóre substancje (np. siarczek cynku) do emitowania światła.

Aktyn

Aktyn jest metalicznym, radioaktywnym pierwiastkiem rozpoczynającym serię pierwiastków zwanych aktynowcami. Odkryty został w 1899 roku.

Pierwiastek ten występuje naturalnie w rudach uranu. Masy atomowe jego izotopów należą do przedziału od 209 do 234. Aktyn wraz z produktami jego rozpadu, jest silnym źródłem promieniowania α i neutronowego.

Pod względem występowania w wierzchniej warstwie skorupy ziemskiej zajmuje 87 miejsce.

Tor

Jest radioaktywnym metalem o jasnym zabarwieniu. Pierwiastek ten należy do serii aktynowców. Znane są jego dwie odmiany alotropowe. Zanieczyszczony tor reaguje powoli na powietrzu i zmienia zabarwienie na ciemnoszare, a nawet czarne. Czysty, bardziej miękki i kowalny, bardzo słabo reaguje z powietrzem i pozostaje przez długi czas błyszczący.

Masy atomowe izotopów toru należą do zakresu od 212 do 236. W naturze występuje głównie ²³²

Th, a czas jego połowicznego rozpadu wynosi około 14 miliardów lat. Uważa się, że spora część wewnętrznego ciepła naszej planety pochodzi z rozpadu uranu i toru.

O torze myśli się obecnie jako o paliwie atomowym najbliższej przyszłości. Uważa się, że ziemski tor zawiera większą ilość energii niż uran i paliwa kopalne razem wzięte.

Bombardowanie toru (²³³U) wolnymi neutronami (²³²Th) powoduje jego przekształcenie w rozszczepialny uran (²³³

U), który może już być paliwem jądrowym. Tor znalazł również zastosowanie m.in. w stopach magnezu, w przemyśle optycznym, elektronice oraz chemii jako katalizator.

Protaktyn

Jest radioaktywnym, metalicznym pierwiastkiem należącym do serii aktynowców. Jest produktem rozpadu uranu i występuje w jego rudach. Jest nadprzewodnikiem w temperaturach poniżej 1,4K. Nie posiada trwałych izotopów. Protaktyn jest jednym z najrzadszych i najbardziej kosztownych do otrzymania pierwiastków.

Protaktyn, podobnie do plutonu, jest bardzo niebezpieczny ze względu na wpływ jego promieniowania na tkankę biologiczną.

Uran

Uran jest promieniotwórczym, metalicznym pierwiastkiem należącym do serii aktynowców. Promieniotwórcze właściwości uranu zaprezentował po raz pierwszy francuski fizyk Antoine Henri Becquerel w 1896 roku.

Pierwiastek ten występuje w trzech formach krystalicznych. Jest reaktywnym pierwiastkiem tworzącym wiele związków. Występuje na trzecim, czwartym, piątym i szóstym stopniu utlenienia. Jego związki są z reguły nietrwałe. Znane są jego izotopy o masach atomowych od 222 do 242. Czysty, naturalnego pochodzenia uran składa się z trzech izotopów: 99% nierozszczepialny ²³⁸U, około 1% rozszczepialny ²³⁵U, i śladowe ilości ²³⁴U. Pozostałe izotopy otrzymuje się sztucznie. Pochodzenie ziemskiego uranu nie jest do końca jasne. Naukowcy uważają, że pierwiastki te powstały z rozpadu superciężkich jąder, które wchodziły w skład materii tworzącej dawniej Układ Słoneczny. Uran i jego związki są niebezpieczne ze względu

na promieniowanie.

Metal ten występuje w naturze tylko w postaci związków. Jest dość szeroko rozpowszechniony w przyrodzie (bardziej niż rtęć, antymon czy srebro).

W klasycznych metodach otrzymywania uranu, miażdży się blendę uranową i miesza ją z kwasem azotowym, siarkowym. Na końcu dodawany jest gorący roztwór sody kaustycznej, który wytrąca uran. W Japonii uran otrzymuje się z wody morskiej.

Przed odkryciem właściwości rozszczepialnych uran nie miał większego znaczenia technicznego. Wykorzystywano go do barwienia szkła. W czasie drugiej wojny światowej uran stał się pierwiastkiem o znaczeniu strategicznym, gdyż okazało się, że można z niego wytworzyć bombę o niespotykanej dotąd sile niszczącej. Do produkcji bomb atomowych konieczny jest rozszczepialny izotop ^{235}U . W zastosowaniach militarnych jest obecnie wypierany przez pluton. W technice cywilnej uranu używa się głównie do wytwarzania energii elektrycznej w procesie kontrolowanego rozpadu łańcuchowego. Ilość energii zawartej w jednym kilogramie uranu odpowiada tysiącom ton węgla. Reaktory atomowe nie stanowią już rzadkości w krajach rozwiniętych, wykorzystuje je się także do napędu statków. Nierozszczepialny izotop ^{238}U

U jest wykorzystywany do produkcji rozszczepialnego plutonu, a także do izotopowego datowania wieku starych skał.

Artykuł napisała: **Kinia**

Literatura

- Adam Bielański, "Podstawy chemii nieorganicznej" Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1994.
- Andrzej A. Czerwiński, "Energia jądrowa i promieniotwórczość", Oficyna Edukacyjna, Warszawa 1998.
- Anna Dorabialska, "Promieniotwórczość naturalna pierwiastków chemicznych", Państwowe Zakłady Wydawnictw Szkolnych, Warszawa 1952.
- Józef Hurwic, "Maria Skłodowska - Curie i promieniotwórczość", "Żak" Wydawnictwo Edukacyjne Zofii Dobkowskiej, Warszawa 1993.
- Zygmunt Kalisz, "Promieniotwórczość naturalna (zagadnienia metodyczne)", Państwowe Zakłady Wydawnictw Szkolnych, Warszawa 1964.