[[核科學]]裡，'''衰變鏈'''指的是[[放射性衰變]]過程中成鏈產生的一系列[[衰變產物]]。大部分放射性元素並不直接衰變成穩定的狀態，而是經過一連串的衰變反應，最終達至穩定的[[同位素]]為止。

衰變階段的名稱取決於它與前後階段的關係。“母同位素”衰變後產生“子同位素”。子同位素有可能是穩定的，但也可以繼續衰變形成下一個子同位素。子同位素的子同位素稱為第二代子同位素。

單獨一個母原子衰變成一個子原子的時間不定，不但在不同的母子原子對中有所不同，而且在同一種母子衰變反應中也有差異。單個原子的衰變是瞬時發生的，但是最初一堆原子在經過時間''t''後的衰變則由指數分布''e<sup>−λt</sup>''表示，當中的λ稱為[[衰變常數]]。正因為衰變的指數特徵，因此每一種同位素都有其[[半衰期]]。起初一定數量的相同[[放射性同位素]]在經過半衰期後，其中的一半會衰變成子同位素。實驗已經測定了數千種放射性同位素（或[[放射性核素]]）的半衰期，從幾乎馬上衰變到10<sup>19</sup>年以上不等。

中間的衰變階段往往比最初放射性同位素的衰變具有更強的放射性。當達至平衡之後，第二代子同位素的量與其半衰期成正比。不過由於其活躍性與半衰期成反比，任何在衰變鏈中的核素最終都會達到母同位素的放射水平。例如，自然[[鈾]]的放射性並不特別高，但是[[瀝青鈾礦]]的放射性卻是它的13倍，因為礦中還包含[[鐳]]和其他子同位素。除了鐳明顯較高的放射性之外，衰變鏈中的下一步會產生[[氡]]。氡是一種放射性的重惰性氣體，會囤積在含有釷或鈾的岩石附近的空隙裡，如地下室和礦井裡。長期接觸氡氣是導致非吸煙者患上[[肺癌]]的最主要原因。<ref>http://www.epa.gov/radon/</ref>

== 種類 ==

[[Image:Radioactive decay chains diagram.svg|thumb|right|350px|文中提到的四條衰變鏈：釷（藍）、鐳（紅）、錒（綠）和錼（紫）。]]

最常見的四種放射性衰變為：[[α衰变]]、[[β衰變]]、[[逆β衰變]]（也可看作[[正子發射]]和[[電子捕獲]])及[[同質異構轉換]]。其中只有α衰变會改變原子核的[[原子量]]（''A''），並一定把原子量減少四個單位。因此，所有衰變過程的母同位素與其衰變產物的原子量除以四後都會有相同的餘數，把所有核素分為四類。一條可行的衰變鏈中的每一個核素都一定來自同一類。四類核素衰變時都產生[[氫-4]]（α粒子是氫-4的原子核）。

三條主衰變鏈存在於自然中，一般稱為[[釷]]衰變系、[[鐳]]衰變系和[[錒]]衰變系，各自於[[鉛]]的一個穩定同位素終止。這些衰變鏈中的每個同位素的質量數可以分別表示為''A'' = 4''n''、''A'' = 4''n'' + 2和A = 4''n'' + 3。這三條鏈半衰期較長的初始同位素分別為[[釷-232]]、[[鈾-238]]和[[鈾-235]]，並在地球形成的時候便已存在。[[鈈]]的同位素[[鈈-244]]和[[鈈-239]]也有少量在自然中發現。<ref name="PU244">

{{cite journal

|author=D.C. Hoffman, F.O. Lawrence, J.L. Mewherter, F.M. Rourke

|year=1971

|title=Detection of Plutonium-244 in Nature

|journal=[[Nature (journal)|Nature]]

|volume=234 |pages=132–134

|doi=10.1038/234132a0

|bibcode = 1971Natur.234..132H

|issue=5325}}</ref>

由於第四條衰變鏈的初始同位素[[錼-237]]的[[半衰期]]非常短，因此[[錼]]衰變系''A'' = 4''n'' + 1已經在自然中衰變殆盡，只剩下最後的限速階段，也就是[[鉍-209]]的衰變。這條衰變鏈的最終產物為[[鉈-205]]。某些較老的文獻把鉍-209列為最終產物，但是最近的發現指出該同位素具有放射性，其半衰期為{{val|1.9|e=19|u=年}}。

另外也有許多較短的衰變鏈，如[[碳-14]]的衰變鏈。在地球上，這些衰變鏈的初始同位素大部分是由[[宇宙射線]]產生的。

== 參見 ==

\* [[核科學]]

\* [[放射性衰變]]

\* [[衰變產物]]

\* [[放射性同位素]]（[[放射性核素]]）

== 備註 ==

{{reflist}}

== 參考資料 ==

\*{{cite book

|author=C.M. Lederer, J.M. Hollander, I. Perlman

|year=1968

|title=Table of Isotopes

|edition=6th

|location=New York

|publisher=[[John Wiley & Sons]]

|isbn=

|oclc=

}}

== 外部鏈接 ==

{{commons category|Decay chain}}

\* [http://www.epa.gov/radiation/understand/chain.html Decay chains]

\* [http://ie.lbl.gov/education/isotopes.htm Government website listing isotopes and decay energies]

\* [http://www.nndc.bnl.gov National Nuclear Data Center] Freely available databases that can be used to check or construct decay chains. Fully referenced.

\* [[Image:Ndslivechart.png]] '''[http://www-nds.iaea.org/livechart The Live Chart of Nuclides - IAEA ]''' with decay chains

\*[http://www.wolframalpha.com/widgets/gallery/view.jsp?id=23174474f31785ce939641039a212de4 Decay Chain Finder]

[[Category:放射性]]

[[ast:Desintegración]]

[[ca:Cadena de desintegració]]

[[cv:Радиохастар кил-йыш]]

[[cs:Rozpadová řada]]

[[de:Zerfallsreihe]]

[[es:Cadena de desintegración]]

[[eo:Disfala vico]]

[[fr:Chaîne de désintégration]]

[[ga:Meathshlabhra]]

[[hy:Ռադիոակտիվ շարքեր]]

[[it:Catena di decadimento]]

[[nl:Vervalreeks]]

[[ja:崩壊系列]]

[[nds:Verfallsreeg]]

[[pl:Szereg promieniotwórczy]]

[[ru:Радиоактивные ряды]]

[[fi:Radioaktiiviset hajoamissarjat]]

[[sv:Sönderfallskedja]]

[[uk:Радіоактивні ряди]]