'''自發裂變'''是一種[[放射性衰變]]，只發生於[[原子量]]高的[[化學元素]]。由於元素的[[核結合能]]在[[原子量]]約為58個[[原子質量單位]]（u）時最高，因此更高質量的原子核會自發性分解為較小的數個原子核，以及一些單獨的[[核子]]。

由於裂變形成的產物原子核有限制，所以在一些原子量大於92原子質量單位（a.m.u）的原子核也理論上能夠進行自發裂變，而其自發裂變的[[概率]]隨著原子量的上升而增加。

理論上能夠自發裂變的最輕自然核素為鈮-93和鉬-94（原子序分別為41和42）。在自然產生的鈮和鉬同位素中卻沒有觀察到自發裂變。它們一般是[[穩定同位素]]。

時長允許觀察的自發裂變只發生在[[原子量]]為232 a.m.u.或以上的原子核。其中最輕的同位素為[[釷-232]]，其[[半衰期]]大於[[宇宙]]的年齡。釷-232是仍存有進行自發裂變的證據的最輕[[原始核素]]。

已知元素中，最容易進行自發裂變的是高原子序的[[錒系元素]]中擁有奇數原子序的[[鍆]]和[[鐒]]，以及一些[[錒系後元素]]，如[[鑪]].

自然存在的鉈、[[鈾-235]]及[[鈾-238]]雖然少有地發生自發裂變，但絕大多數時間進行[[α衰變]]或[[β衰變]]。因此這些[[同位素]]的自發裂變幾乎可以忽略，只在使用衰變分支比計算元素的[[放射性]]時用到。

要計算一種原子核是否能自發裂變，並其發生時長足夠短以允許現行方法進行觀測，能用以下公式約算：

:<math>\hbox{Z}^2/\hbox{A}\ge47.</math><ref>{{cite book

| last = Krane

| first = Kenneth S.

| title = Introductory Nuclear Physics

| publisher = [[John Wiley & Sons]]

| year = 1988

| pages = 483–484 (Equation 13.3)

| isbn = 978-0-471-80553-3 }}</ref>

其中Z為[[原子序]]而A為[[原子量]]。

顧名思義，自發裂變產物與[[核裂變]]所產生的相同。但是正如其他形式的核衰變，自發裂變是由於[[量子隧穿效應]]，而不像核裂變般需中子或其他粒子進行撞擊。自發裂變和核裂變一樣產生中子，因此如果達到了臨界質量，自發裂變能夠初始自我維持的連鎖反應。另外，明顯發生自發裂變的放射性同位素能作為中子源。例如[[鉲]]-252（半衰期2.645年，自發裂變分支比約為3.1%）便有此應用。所產生的中子能用以檢查航空行李中是否藏有爆炸品，或測量[[高速公路]]及建築物土質的溼度。

如果自發裂變所減少的原子核數量是可忽略的，那該過程能準確地模擬為[[泊松分佈]]。在這種情況下，短時段內發生自發裂變的概率與時長大約成正比。

鈾-238和鈾-235自發衰變時，衰變碎片會在含鈾礦物晶體結構中留下破壞的痕跡。這些痕跡稱為「裂變徑跡」，是[[放射性定年法]]中[[裂變徑跡定年法]]的基礎。

==自發裂變率==

自發裂變率：<ref>{{cite book

| last = Shultis

| first = J. Kenneth

| coauthors = Richard E. Faw

| title = [[Fundamentals of Nuclear Science and Engineering]]

| publisher = [[Marcel Dekker, Inc.]]

| year = 2002

| pages = 137 (table 6.2)

| isbn = 0-8247-0834-2 }}</ref>

{| class="wikitable"

|-

! 核素

! 半衰期

! 每次衰變的裂變概率Fission prob. per decay

! 每次衰變的中子產數

! 每克每秒的中子產數

|-

| <sup>235</sup>U

| 7.04x10<sup>8</sup>年

| 7.0x10<sup>−11</sup>

| 1.86

| 1.0x10<sup>−5</sup>

|-

| <sup>238</sup>U

| 4.47x10<sup>9</sup>年

| 5.4x10<sup>−7</sup>

| 2.07

| 0.0136

|-

| <sup>239</sup>Pu

| 2.41x10<sup>4</sup>年

| 4.4x10<sup>−12</sup>

| 2.16

| 2.2x10<sup>−2</sup>

|-

| <sup>240</sup>Pu

| 6569年

| 5.0x10<sup>−8</sup>

| 2.21

| 920

|-

| <sup>250</sup>Cm

| 8300年

| 0.80

| ?

| ?

|-

| <sup>252</sup>Cf

| 2.638年

| 3.09x10<sup>−2</sup>

| 3.73

| 2.3x10<sup>12</sup>

|}

事實上<sup>239</sup>Pu無可避免地會含有一定量的<sup>240</sup>Pu，因為<sup>239</sup>Pu在製造時會吸收一顆額外的中子。因為<sup>240</sup>Pu有高自發裂變率，因此它是必須移除的污染物。武器級的鈽樣本中有不超過7.0%的<sup>240</sup>Pu。

甚少使用的槍型核彈的臨界接入時間大約為1毫秒，而在這段時間內發生自發裂變的機會需要很小，所以只能使用<sup>235</sup>U。幾乎所有核彈都用內爆法。

自發裂變在原子核進行超形變時會發生得更快。

==歷史==

最先發現的裂變反應是由[[中子]]引發的裂變。由於[[宇宙射線]]能製造中子，所以很難區分由中子引致的裂變和自發裂變事件。用厚厚的一層岩石或水可以有效地遮蔽宇宙射線。自發裂變在1940年由[[蘇聯]]物理學家[[格奧爾基·弗廖羅夫]]和Konstantin Petrzhak<ref>{{cite journal |author=G. Scharff-Goldhaber and G. S. Klaiber |year=1946 |month= |title=Spontaneous Emission of Neutrons from Uranium |journal=Phys. Rev. |volume=70 |issue=3–4 |pages=229–229 |doi=10.1103/PhysRev.70.229.2|bibcode = 1946PhRv...70..229S }}</ref><ref>[http://www.nato.int/acad/fellow/94-96/sutyagin/01-02.htm Igor Sutyagin: The role of nuclear weapons and its possible future missions]</ref>在觀察[[莫斯科地鐵]]Dinamo站中位於地下60米的鈾時發現。<ref>[http://n-t.ru/ri/ps/pb092.htm K. Petrzhak: How the spontaneous fission was discovered] (in Russian)</ref>

==參考資料==

<references/>

==外部鏈接==

\* [[Image:Ndslivechart.png]] '''[http://www-nds.iaea.org/livechart The LIVEChart of Nuclides - IAEA ]''' with filter on spontaneous fission decay

{{Nuclear\_processes}}

<!--Categories-->

[[Category:原子核物理學]]

[[Category:放射性]]

<!--Interwiki-->

[[ar:انشطار تلقائي]]

[[de:Spontane Spaltung]]

[[et:Spontaanne lõhustumine]]

[[eo:Spontanea fisio]]

[[fr:Fission spontanée]]

[[ko:자발 핵분열]]

[[it:Fissione spontanea]]

[[hu:Spontán maghasadás]]

[[nl:Spontane splijting]]

[[ja:自発核分裂]]

[[pl:Samorzutne rozszczepienie jądra atomowego]]

[[pt:Fissão nuclear espontânea]]

[[ru:Спонтанное деление]]

[[sr:Спонтани распад]]

[[sh:Spontani raspad]]

[[fi:Spontaani fissio]]

[[sv:Spontan fission]]

[[th:ฟิชชันเกิดเอง]]

[[ur:مختاری انشقاق]]