

Chương 1
TỔNG QUAN VỀ ĐỒNG VỊ PHÓNG XẠ
TRONG MÔI TRƯỜNG

NỘI DUNG

- ◆ Khái niệm về vật lý phóng xạ
- ◆ Năng lượng hạt nhân trong công nghiệp
- ◆ Nhiễm bẩn phóng xạ trong môi trường

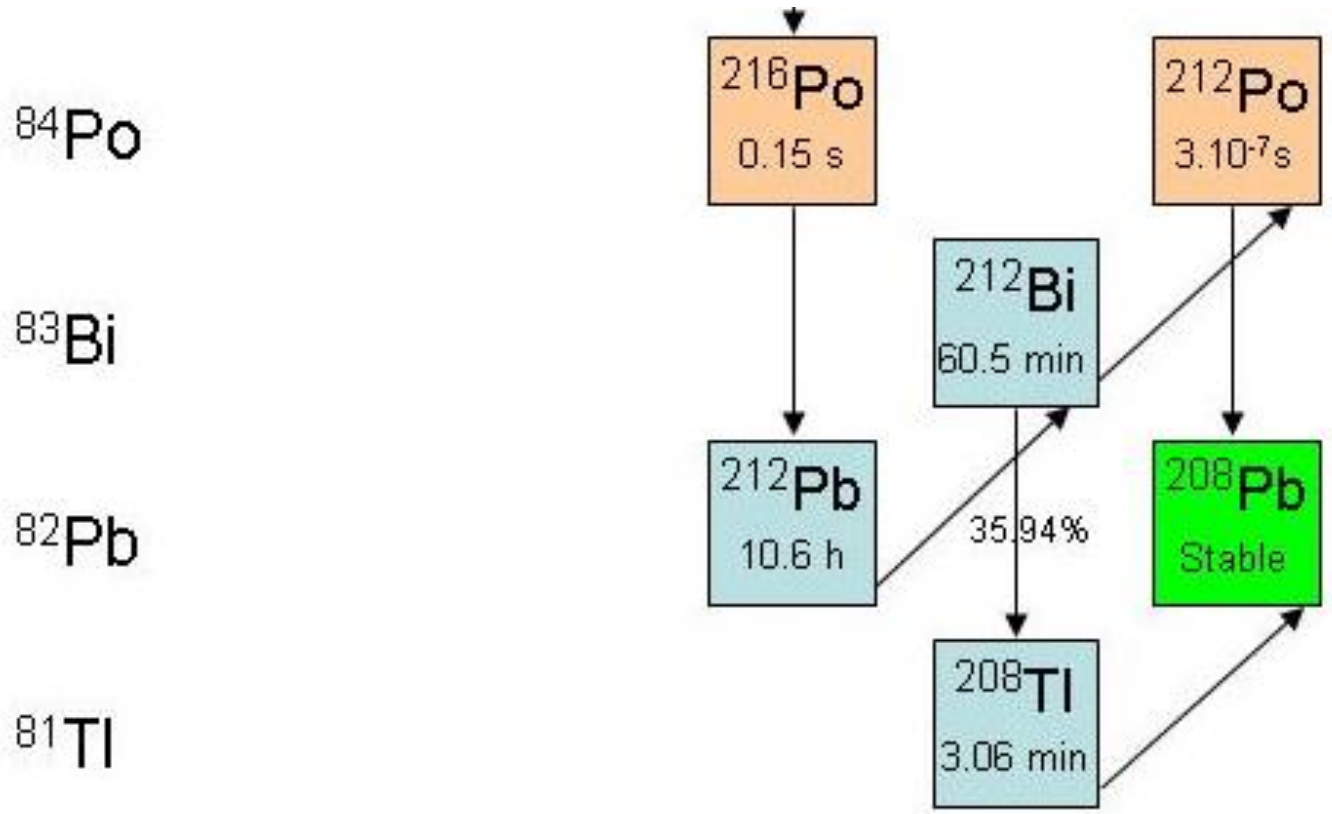
Khái niệm về vật lý phóng xạ

- ◆ Phóng xạ đơn?
- ◆ Chu kỳ bán rã?

◆ Hoạt độ phóng xạ?

Radionuclide	Half-life (10^9 years)	Specific activity/ Ci (g of element) ⁻¹	Radioactivity
⁴⁰ K	1.27	8.3×10^{-10}	β

◆ Phóng xạ kép?



⁸⁴Po

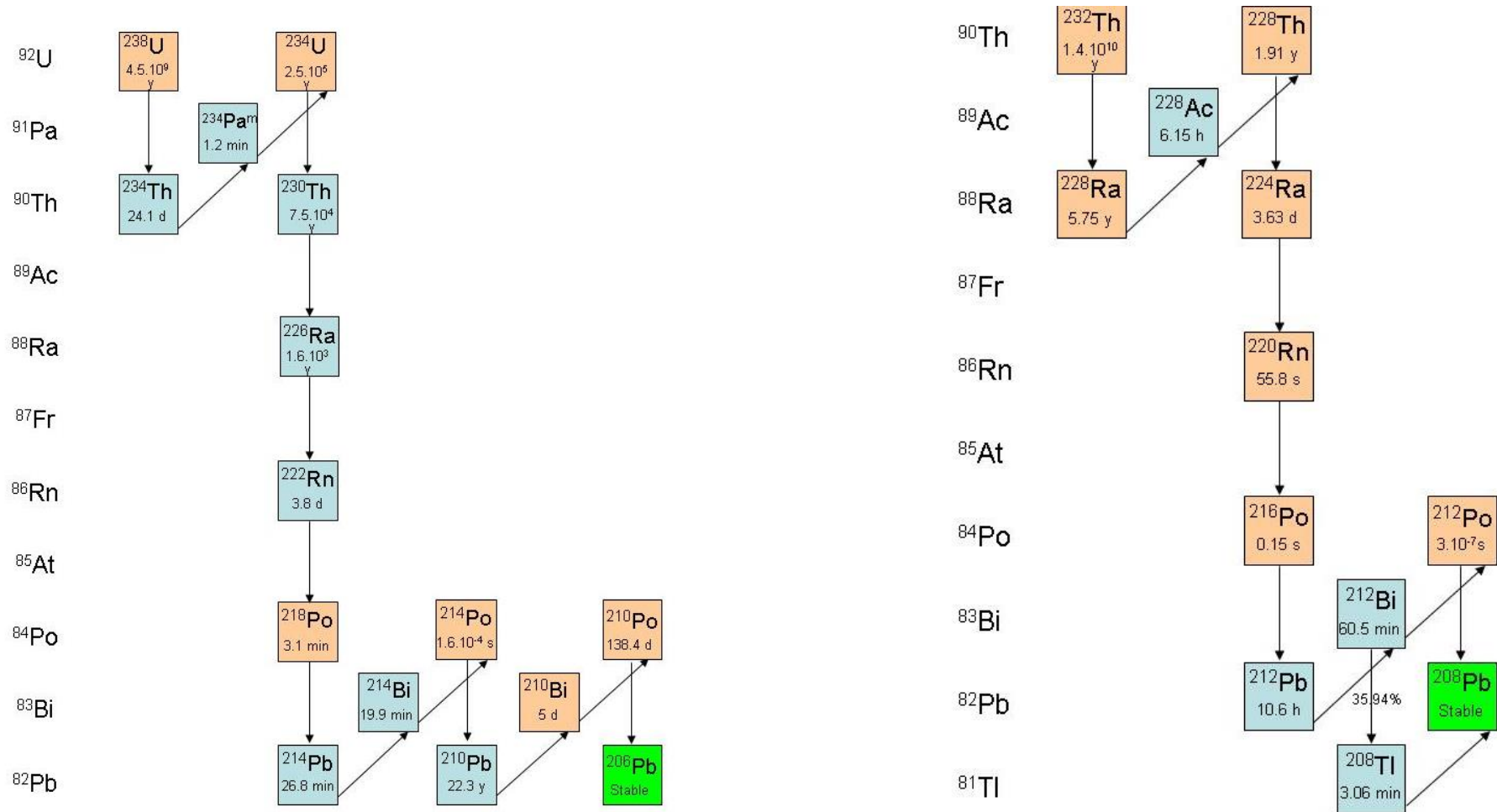
⁸³Bi

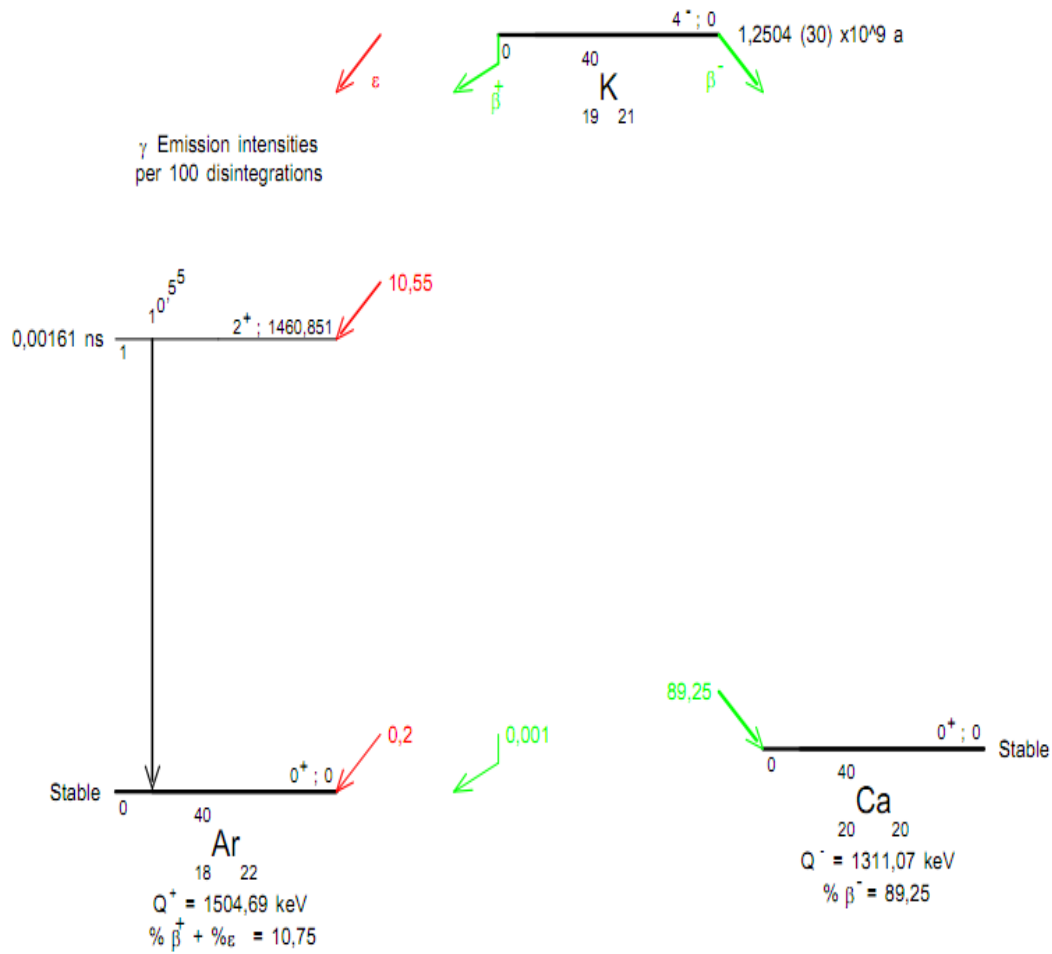
⁸²Pb

⁸¹Tl

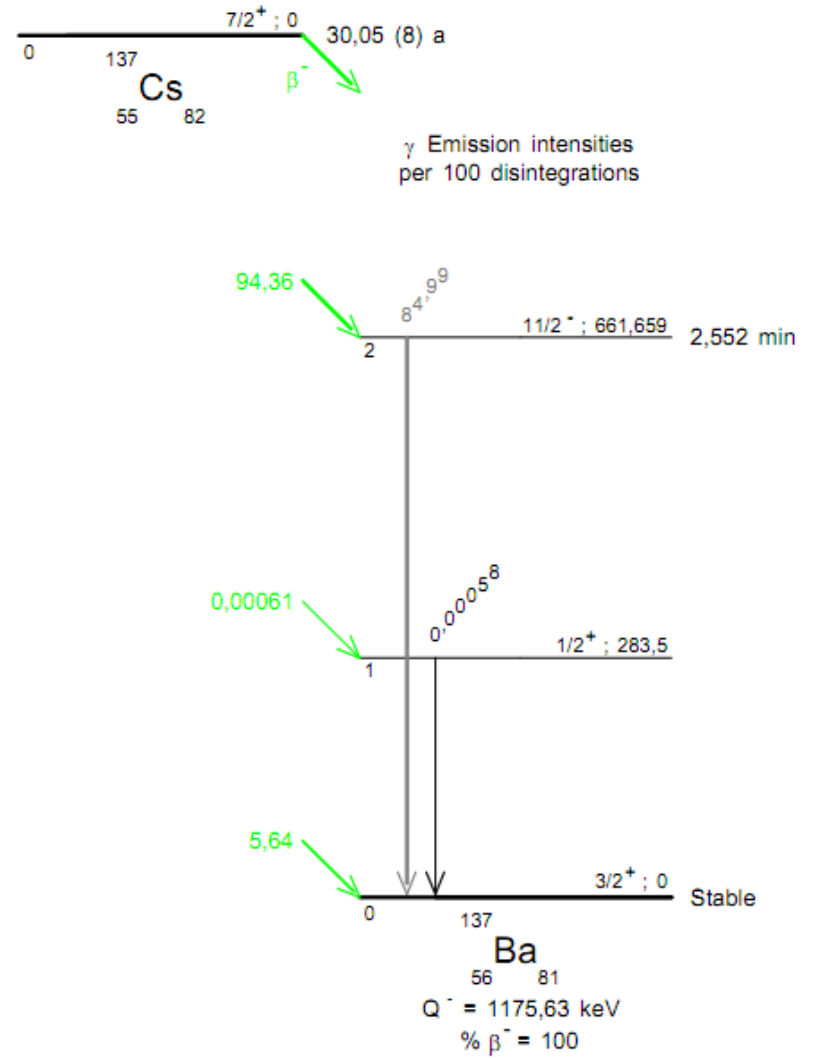
Khái niệm về vật lý phóng xạ (tt)

◆ Phóng xạ chuỗi? Cân bằng phóng xạ





^{40}K



^{137}Cs

◆ Bài tập: Hạt nhân phóng xạ A_1 tạo ra đồng vị phóng xạ A_2 sau đó A_2 tạo ra đồng vị bền A_3 . Hằng số phân rã tương ứng của chúng là λ_1, λ_2 . Giả sử ở thời điểm ban đầu chỉ có đồng vị A_1 là N_{01} . Hãy xác định:

- Số hạt nhân A_2 tại thời điểm t .
- Khoảng thời gian mà qua đó số lượng hạt nhân của đồng vị A_2 đạt cực đại.
- Trong trường hợp nào xuất hiện trạng thái cân bằng thế kỷ. Tìm tỉ số này

◆ Nguồn gốc của đồng vị phóng xạ?

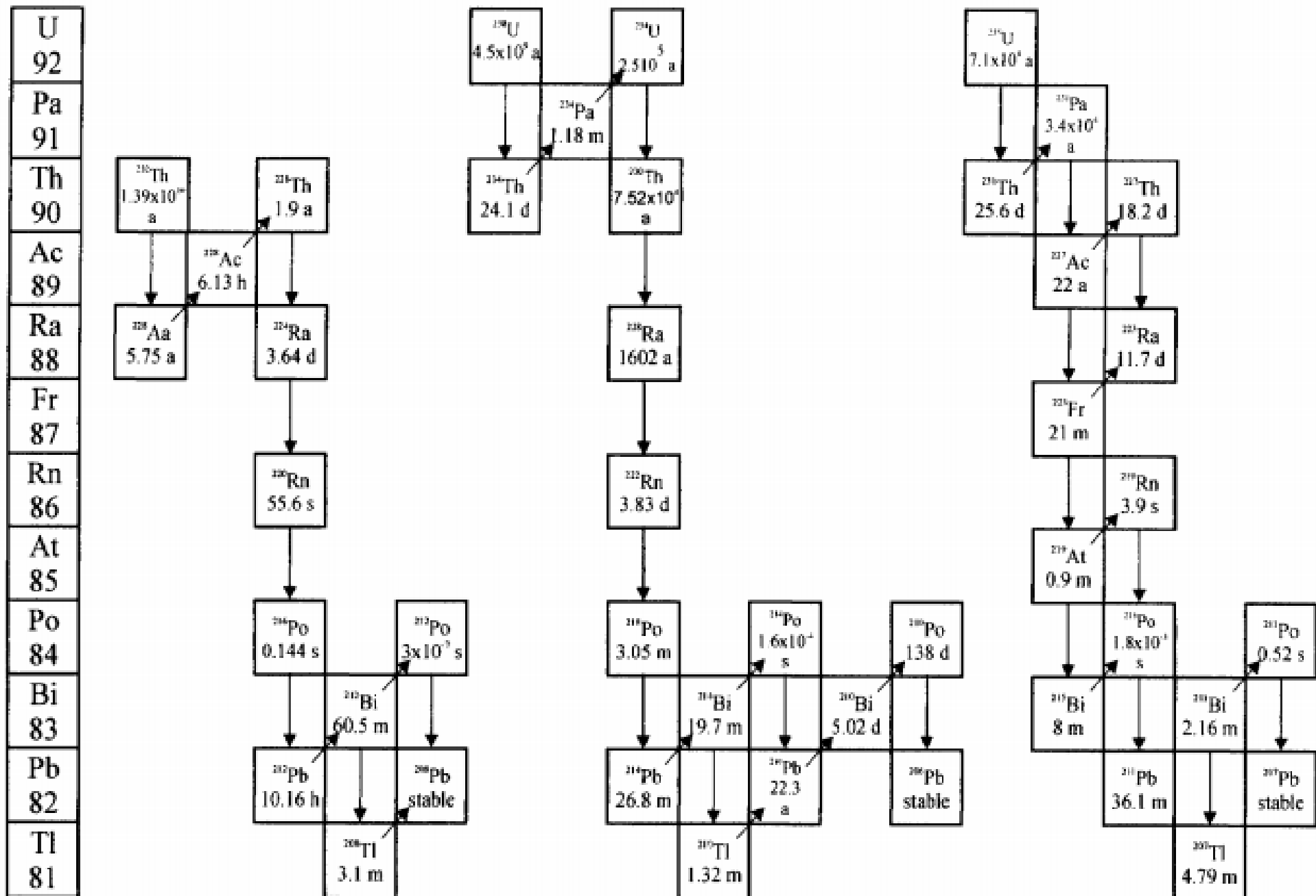
■ Đồng vị sống dài

Radionuclide	Half-life (10^9 years)	Specific activity/ Ci (g of element) ⁻¹	Radioactivity
⁴⁰ K	1.27	8.3×10^{-10}	β
⁵⁰ V	6×10^5	2.8×10^{-14}	β
⁸⁷ Rb	47	2.5×10^{-8}	β
¹¹⁵ In	6×10^5	5×10^{-12}	β
¹³⁸ La	110	2.1×10^{-12}	β
¹⁴² Ce	6×10^6	5.7×10^{-14}	α
¹⁴⁷ Sm	110	3.4×10^{-9}	α
¹⁴⁸ Sm	1.2×10^4	2.2×10^{-11}	α
¹⁴⁹ Sm	4×10^5	8.2×10^{-13}	α
¹⁵² Gd	1.1×10^5	4.1×10^{-12}	α
¹⁷⁴ Hf	4.3×10^6	8.4×10^{-14}	α
¹⁴⁴ Nd	5×10^6	1.2×10^{-13}	α
¹⁹⁰ Pt	700	3.3×10^{-13}	α
¹⁹² Pt	10^6	1.4×10^{-14}	α
²⁰⁴ Pb	1.4×10^8	1.8×10^{-16}	α
²³² Th	14	1.1×10^{-7}	α
²³⁵ U	0.71	1.5×10^{-8}	α
²³⁸ U	4.5	3.3×10^{-7}	α

Mass Number A=4n

Mass Number A=4n+2

Mass Number A=4n+3



- ◆ Nếu tính từ lúc Trái đất được tạo thành, các hạt nhân đã trải qua khoảng vài chục chu kỳ bán rã thì hầu như không còn tồn tại nữa.
- ◆ Chỉ những hạt nhân có chu kỳ bán rã lớn, so sánh được với tuổi của Trái đất thì vẫn còn tồn tại như ^{238}U , ^{235}U , ^{232}Th và ^{40}K . Ngoại trừ ^{40}K , các sản phẩm phân rã của các hạt nhân này cũng không bền nên chúng tiếp tục phân rã tạo thành ba chuỗi phóng xạ trong tự nhiên.
- ◆ Ba chuỗi phóng xạ này có đặc điểm chung là nguyên tố bắt đầu đều là những đồng vị sống lâu hơn bất kỳ nguyên tố nào trong chuỗi, thứ hai là cả 3 chuỗi đều có đồng vị phóng xạ dưới dạng khí, là các đồng vị của radon. Đặc điểm chung thứ ba là cả 3 chuỗi đều được kết thúc bằng hạt nhân bền là chì.