O decaimento alfa é um fenômeno intrigante. George Gamow propôs em 1928 uma teoria para explicá-lo. Ele sugeriu um modelo em que o núcleo do átomo fosse análogo a uma caixa confinando uma partícula alfa. Suas paredes exigiriam uma energia mínima de 25 MeV para que a partícula, com energia muito inferior, da ordem de 4 a 9 MeV, pudesse escapar. O desenvolvimento do modelo só se tornou possível com o emprego da abordagem da Física Quântica. O modelo sugerido NÃO poderia contemplar a seguinte afirmativa:

a) o decaimento alfa viola o Princípio da Conservação da Energia.

b) a partícula alfa está em constante movimento e confinada no núcleo por uma barreira de potencial.

c) há uma pequena, porém definida, probabilidade de a partícula tunelar a barreira de potencial em uma de suas múltiplas colisões com ela.

d) uma partícula alfa pode existir como uma entidade no interior de núcleos pesados.

e) não é possível prever o momento em que um núcleo pesado emite uma partícula alfa.