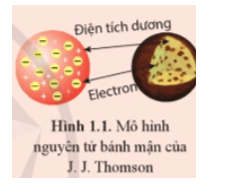
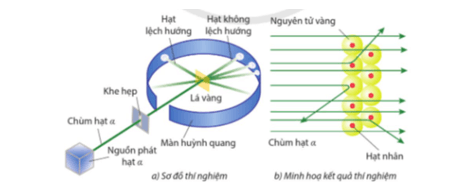
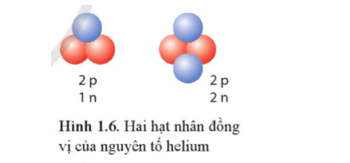
# Bài 1: Cấu trúc hạt nhân

**Giải Vật lí 12 Bài 1: Cấu trúc hạt nhân**  
**Mở đầu trang 88 Vật Lí 12**: Vào đầu những nãm 1900, các nhà khoa học đã khám phá ra rằng nguyên tử có dạng hình cầu và trung hòa về điện với điện tích âm là các hạt electron. Nhưng người ta chưa biết điện tích dương được phân bố thế nào trong hình cầu nguyên tử. Năm 1904, Joseph John Thomson (Giô-dép Giôn Tôm-xơn) đã đề xuất một mô hình nguyên tử được gọi là mô hình nguyên tử bánh mận (Plum Pudding Atomic Model). Theo mô hình này các electron nằm rải rác trong một hình cầu tích điện dương giống như các quả mận nằm rải rác trong cái bánh (Hình 1.1). Người ta đã kiểm chứng mô hình nguyên tử của Thomson như thế nào?  
   
  
**Lời giải:**  
Để kiểm chứng mô hình nguyên tử của Thomson, Ernest Rutherford (E-nớt Rơ-dơ-pho) đã đề xuất thí nghiệm bắn các hạt α vào một lá vàng mỏng. Trong thí nghiệm này, Rutherford sử dụng các lá vàng có độ dày chỉ khoảng 10-6 m. Các hạt α có khối lượng bằng 7300 lần khối lượng hạt electron và mang điện tích +2e. Do đó, nếu theo mô hình nguyên tử của Thomson thì tất cả các hạt α sẽ xuyên qua lớp mỏng mang điện tích dương của nguyên tử.  
Tuy nhiên, kết quả thí nghiệm thực tế cho thấy, sau khi được bắn vào lá vàng mỏng, hầu hết các hạt α đi thẳng nhưng có một số hạt bị lệch so với hướng truyền ban đầu (bị tán xạ) với các góc lệch khác nhau. Trong đó, có những hạt α bị lệch ở góc lớn hơn 90°. Thí nghiệm này được gọi là thí nghiệm tán xạ hạt α.  
  
**I. Phát hiện ra hạt nhân nguyên tử**  
**Câu hỏi 1 trang 89 Vật Lí 12**: Bằng chứng cụ thể nào trong thí nghiệm tán xạ hạt α của Rutherford chứng tỏ hạt nhân có kích thước rất nhỏ nhưng tập trung toàn bộ điện tích dương và phần lớn khối lượng của nguyên tử?  
**Lời giải:**  
Trong thí nghiệm tán xạ hạt α của Rutherford, các hạt α (hạt Helium với điện tích dương) được bắn vào mẫu vật chứa nguyên tử, trong trường hợp này là một lá vàng mỏng. Khi các hạt α đi qua mẫu vật, một phần chúng bị phản xạ lại, trong khi một phần khác bị giảm tốc và thay đổi hướng do tương tác với các thành phần của nguyên tử, tuy nhiên phần lớn các hạt vẫn đi thẳng và không bị đổi hướng, do đó ông đã kết luận rằng hầu hết khối lượng và tất cả điện tích dương của nguyên tử tập trung ở một vùng nhỏ tại trung tâm của nguyên tử, gọi là hạt nhân.  
Do đó, bằng chứng từ thí nghiệm tán xạ hạt α của Rutherford đã cho thấy rằng hạt nhân có kích thước rất nhỏ nhưng tập trung toàn bộ điện tích dương và phần lớn khối lượng của nguyên tử.  
**II. Cấu trúc hạt nhân**  
**Luyện tập 1 trang 91 Vật Lí 12**: Hạt nhân 6730ZnZ3067n có bao nhiêu nucleon, bao nhiêu proton và bao nhiêu neutron?  
**Lời giải:**  
Hạt nhân 6730Zn3067Zn có 67 nucleon, 30 proton và 67 – 30 = 37 neutron.  
**Luyện tập 2 trang 91 Vật Lí 12**: Xác định điện tích của hạt nhân 6730ZnZ3067n  
**Lời giải:**  
Điện tích của hạt nhân q=Z.e=30.1,6.10−19=4,8.10−18Cq=Z.e=30.1,6.10^(−19)=4,8.10^(−18)C  
**Luyện tập 3 trang 91 Vật Lí 12**: Helium có hai đồng vị mà hạt nhân được biểu diễn như Hình 1.6. Viết kí hiệu hạt nhân của hai đồng vị helium đó.  
  
**Lời giải:**  
Hai đồng vị 32He;42He23He; 24He  
**Vận dụng trang 92 Vật Lí 12**: Hầu hết các nguyên tố đều có nhiều đồng vị. Khối lượng nguyên tử của nguyên tố trong bảng tuần hoàn là khối lượng trung bình của các nguyên tử đồng vị có trong tự nhiên. Nguyên tố chlorine (Cl) có hai đồng vị bền là:  
• 3517Cl1735Cl có khối lượng nguyên tử m = 34,96885 u và chiếm 75,77% chlorine trong tự nhiên.  
• 3517Cl1735Cl có khối lượng nguyên tử m = 36,96590 u và chiếm 24,23% chlorine trong tự nhiên.  
Tính khối lượng nguyên tử trung bình của nguyên tố chlorine.  
**Lời giải:**  
Khối lượng nguyên tử trung bình:  
m=34,96855.75,77%+36,96590.24,23%100%=35,452um=(34,96855.75,77%+36,96590.24,23%)/(100%)=35,452 u  
**Tìm hiểu thêm trang 92 Vật Lí 12**: Nhiều thí nghiệm chứng tỏ rằng hạt nhân (được giả thiết là hình cầu) có bán kính R được cho bởi công thức: R=R0A1/3R=R\_(0)A^(1/3) (1.1)  
Với A là số khối của hạt nhân và R0 = 1,2.10-15 m.  
Do đó, thể tích của hạt nhân được tính theo công thức: V=43πR3=43πR30AV=(4)/(3)πR^(3)=(4)/(3)πR03A (1.2)  
Công thức (1.2) cho thấy, thể tích hạt nhân tỉ lệ thuận với số khối A.  
Biết rằng, khối lượng của mỗi hạt nhân tính theo đơn vị amu xấp xỉ số khối A của nó.  
Hãy tính khối lượng riêng của hạt nhân để chứng tỏ rằng hầu hết các hạt nhân đều có khối lượng riêng giống nhau.  
So sánh khối lượng riêng của hạt nhân với khối lượng riêng của vàng (1,93.104 kg/m3).  
**Lời giải:**  
- Ví dụ 73LiL37i:  
Khối lượng của hạt nhân 73LiL37i là mLi=7amu=7.1,66054.10−27=1,16.10−26kgm\_(Li)=7amu=7.1,66054.10^(−27)=1,16.10^(−26)kg  
Thể tích của hạt nhân 73LiL37i là V=43πR3=43πR30A=43π.(1,2.10−15)3.7=5,067.10−44(m3)V=(4)/(3)πR^(3)=(4)/(3)πR03A=(4)/(3)π.1,2.10^(−15)^(3).7=5,067.10^(−44)m^(3)  
Khối lượng riêng của hạt nhân 73LiL37i là D=mV=1,16.10−265,067.10−44=2,29.1017kg/m3D=(m)/(V)=(1,16.10^(−26))/(5,067.10^(−44))=2,29.10^(17)kg/m^(3)  
- Ví dụ 19879AuA79198u :  
Khối lượng của hạt nhân 19879AuA79198u là mAu=198amu=198.1,66054.10−27=3,29.10−25kgm\_(Au)=198amu=198.1,66054.10^(−27)=3,29.10^(−25)kg  
Thể tích của hạt nhân 19879AuA79198u là V=43πR3=43πR30A=43π.(1,2.10−15)3.198=1,433.10−42(m3)V=(4)/(3)πR^(3)=(4)/(3)πR03A=(4)/(3)π.1,2.10^(−15)^(3).198=1,433.10^(−42)m^(3)  
Khối lượng riêng của hạt nhân 19879AuA79198u là D=mV=3,29.10−251,433.10−42=2,29.1017kg/m3D=(m)/(V)=(3,29.10^(−25))/(1,433.10^(−42))=2,29.10^(17)kg/m^(3)  
⇒⇒Như vậy hầu hết các hạt nhân đều có khối lượng riêng giống nhau và đều bằng  
D=mV=A.1,66054.10−2743.π.R30.A=1,66054.10−2743.π.(1,2.10−15)3=2,29.1017kg/m3D=(m)/(V)=(A.1,66054.10^(−27))/((4)/(3).π.R03.A)=(1,66054.10^(−27))/((4)/(3).π.(1,2.10^(−15))^(3))=2,29.10^(17)kg/m^(3)  
- So sánh: khối lượng riêng của hạt nhân lớn hơn rất nhiều khối lượng riêng của vàng (1,93.104 kg/m3).