

## Harran Üniversitesi 2015 Yılı Nükleer Fizik Vize Sınavı Örnek Soruları

Soru 1 ) Aşağıda verilen ve nükleer fizikte çok kullanılan bazı terimleri açıklayınız.

Terimler: Nükleon, izotop, izoton, ve izobar.

Soru 2 ) Hemen hemen bütün çekirdekte  $A, Z$ 'den daha büyüktür, bu ise çekirdekte protondan daha ağır parçacıkların olduğunu gösterir. 1932'ye kadar çekirdeğin içinde  $A$  tane proton ve  $A-Z$  tane nükleer elektronun bulunduğu inanılıyordu. Fakat çekirdek içindeki elektronun varlığı hipotezi sonrasında çürütülmüştür. Bunu 4 maddeyle açıklayınız.

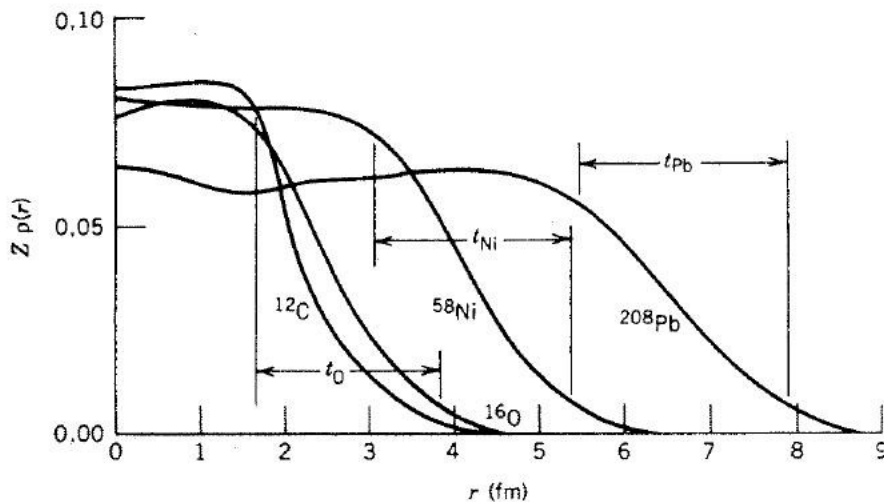
Soru 3 ) Bir çekirdek deneysel olarak ölçülebilir hangi özelliklerle tanımlanabilir, bunlardan üçünü kısaca açıklayınız ?

Soru 4 ) De Broglie hipotezinde açıklanan maddenin dalga yapısının açıklayamadığı ve belirsizlikle bağlantılı olan 3 eşitsizliği yazıp, açıklayınız.

Soru 5 )  $V(x)$  potansiyeli etkisindeki  $m$  kütleli parçacığın zamandan bağımsız ve zamana bağlı bir boyutlu Schrödinger dalga denklemlerini yazıp, enerji konseptinin bu formüllerde nasıl kullanıldığını açıklayınız.

Soru 6 ) Eğer tek boyutta  $V(x)$  potansiyeli etkisindeki parçacığın Schrödinger dalga denkleminin çözümünde düzlemsel dalga ( $\psi = e^{i(kx - \omega t)}$ ) çözümünü kullanırsak, buradan momentum ve enerji operatörlerinin değerlerine nasıl ulaşabiliriz ?

Soru 7 ) Nükleer yarıçapa ışık tutan aşağıdaki şekli açıklayıp, ortalama yarıçap ve yüzey kalınlığı terimlerini açıklayınız.



Çeşitli çekirdeklerin elektron saçılma deneylerinden elde edilen radyal yük dağılımları. Yüzey kalınlığı O, Ni, ve Pb için gösterilmiştir

Soru 8 ) Ayna çekirdekleri ve onlar arasındaki Coulomb enerji farkını göz önünde bulundurarak, formüsel olarak aşağıdaki görsel bağıntıyı ispatlayınız. Not: ( $E_c = 3/5 \cdot 1/4\pi\epsilon_0 \cdot Q^2/R$  bize R yarıçaplı düzgün bir kürenin Coulomb enerjisini verir.)

Soru 9 ) Kütle spektrografı nedir, ne için ve nasıl kullanılır ?

Soru 10) Bir atomik kütle birimi (1u) nedir, nasıl tanımlanır, ve bize nasıl yardımcı olur ?

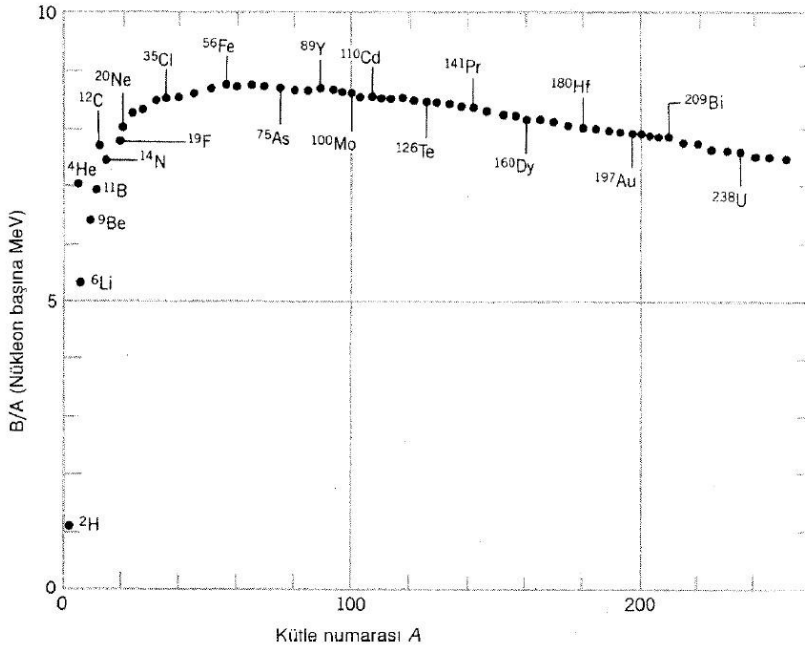
Soru 11) Çekirdeklerin kütlelerini bulabileceğimiz en yaygın iki yöntem olan kütle ikilisi ve reaksiyon Q değeri yöntemlerini açıklayınız.

Soru 12) Eğer  $C_9H_{20}$  ve  $C_{10}H_8$  bileşikleri arasındaki gerçek kütle farkı  $\Delta \approx 0.09390032$  u olarak kütle spektrografıyla ölçüldüyse,  $m(1H)$  kütlelerini akb cinsinden bulunuz.

Soru 13 ) Doğadaki doğal bolluk oranları  $^{78}Kr$  %0.356 ,  $^{80}Kr$  %2.27,  $^{82}Kr$  %11.6,  $^{83}Kr$  %11.5 ,  $^{84}Kr$  %57.0 ve  $^{86}Kr$  %17.3 olarak verilen Kripton çekirdeğinin ortalama kütlelerini bulunuz.

Soru 14 ) Nükleer bağlanma enerjisi, nötron ayrılma enerjisini ve proton ayrılma enerjisini  $^A_ZX_N$  olan bir atom için yazınız.

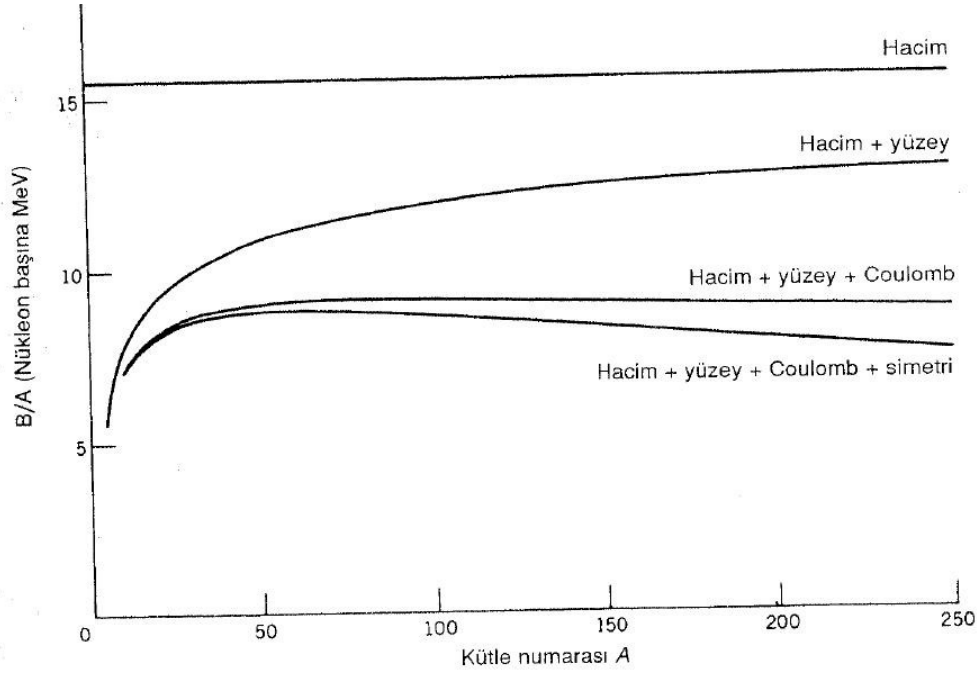
Soru 15 ) Aşağıdaki figür ışığında nükleon başına düşen nükleer bağlanma enerjisini açıklayınız.



Soru 16) Toplam nükleer bağlanma enerjisini oluşturan terimlerin bazıları aşağıda verilmiştir. Bu terimlerden 2 sini aşağıdaki figür ve toplam bağlanma enerjisi formülü ışığında açıklayınız.

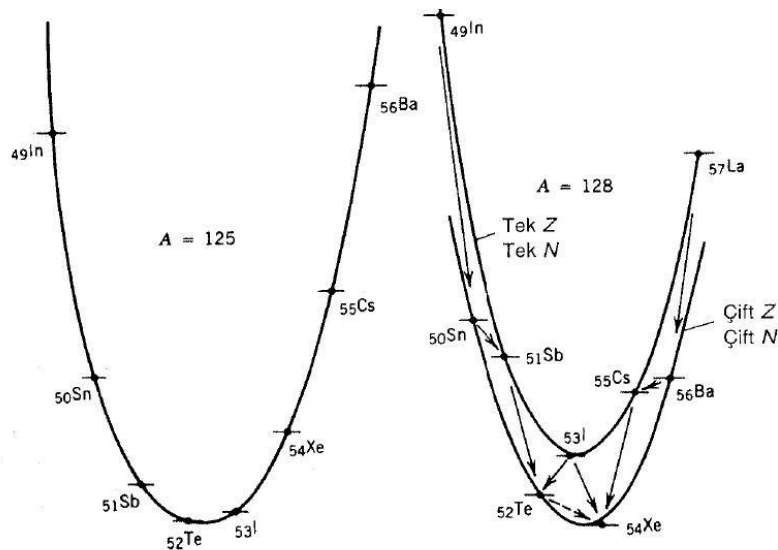
Toplam bağlanma enerjisi:

$$B = a_h A - a_y A^{\frac{2}{3}} - a_c Z(Z - 1)A^{-\frac{1}{3}} - a_{sim} \frac{(A - 2Z)^2}{A} + \delta$$



Şekil 3.17 Yarıampirik kütle formülündeki çeşitli terimlerin nükleon başına bağlanma enerjisine katkıları

Soru 17) Toplam nükleer bağlanma enerjisi oluşturan çiftlenme terimini ve aşağıdaki figürü açıklayınız.

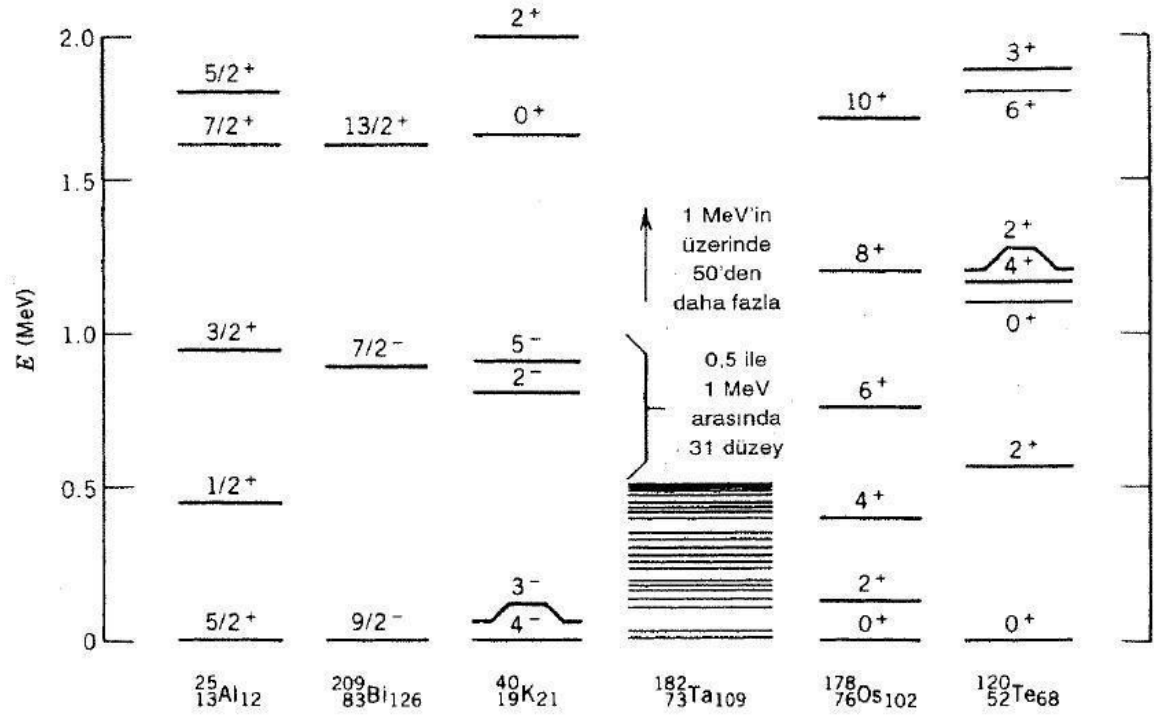


Şekil A=125 ve A = 128 için kütle zincirleri.

Soru 18 ) Nükleer spin (I) ve parite nedir ve nasıl belirlenir ?

Soru 19 ) Manyetik dipol momenti formülüyle beraber açıklayıp, bohr manyetonu ve nükleer manyeton arasındaki ilişkiyi ve sonucunu açıklayınız.

Soru 20 ) Aşağıda 2MeV altında uyarılmış durumları verilen bazı çekirdeklerin enerji seviye diyagramları verilmiştir. Bu figürü yorumlayınız.



Şekil 3.19 2 MeV'in altındaki uyarılmış durumları gösteren bazı düzey şemaları

Derleyen: Öğrt. Gör. Dr. İlker Can Çelik  
Harran Üniversitesi Fizik Bölümü