

Çalışma Soruları 2: Bölüm 2

2.1) Kripton(Kr) atomunun yarıçapı $1,9 \text{ Å}$ 'dur.

- a) Bu uzaklık nanometre (nm) ve pikometre (pm) cinsinden nedir?
- b) Kaç tane kripton atomunu yanyana dizersek uzunlukları $1,0 \text{ mm}$ olur ?
- c) Atomu bir küre olarak kabul edersek, tek bir kripton atomunun hacmi kaç cm^3 olur?

2.2) Kalay (Sn) atomunun çapı $2,8 \times 10^{-8} \text{ cm}$ 'dir.

- a) Bir kalay atomunun yarıçapı angstrom (Å) ve metre (m) cinsinden nedir?
- b) Kaç tane kalay atomunu yan yana dizersek uzunlukları $6,0 \text{ µm}$ olur?
- c) Atomu bir küre olarak kabul edersek tek bir kalay atomunun hacmi kaç m^3 olur?

2.3) Aşağıdaki soruları cevaplayın.

- a) Atomu oluşturan temel parçacıklar nelerdir?
- b) Her bir parçacığın yükü nedir?
- c) En ağır parçacık hangisidir?
- d) En hafif parçacık hangisidir?

2.4) Aşağıdaki ifadelerin doğru mu yanlış mı olduğunu belirtin. Yanlış olanları doğru olacak şekilde düzeltin.

- a) Çekirdek atom kütesinin çoğunu oluşturmaktadır ve hacmin büyük bir kısmını kaplar.
- b) Bir elementin bütün atomları aynı sayıda proton içerir.
- c) Bir atomdaki elektron sayısı nötron sayısına eşittir.
- d) Helyum atomunun çekirdeğindeki protonlar güçlü nükleer kuvvet ile birbirlerine tutunmuşlardır.

2.5)

- a) Atom numarası ve kütle numarasını tanımlayın.
- b) Element değişmeden a şıkkındakilerin hangisi değişebilir?

2.6)

- a) Verilenlerden hangi ikisi aynı elementin izotoplarıdır: ${}_{16}^{31}\text{X}$, ${}_{15}^{31}\text{X}$, ${}_{16}^{32}\text{X}$
- b) a şıkkının cevabı hangi elementtir?

2.7) Aşağıdaki atomların proton, nötron ve elektron sayıları nedir?

- a) ${}^{40}_{18}\text{Ar}$
- b) ${}^{65}_{30}\text{Zn}$
- c) ${}^{70}_{31}\text{Ga}$
- d) ${}^{80}_{35}\text{Br}$
- e) ${}^{184}_{74}\text{W}$
- f) ${}^{243}_{95}\text{Am}$

2.8) Aşağıdaki izotopların her biri tıpta kullanılmaktadır. Her bir izotoptaki nötron ve proton sayısını yazın.

- a) Fosfor-32
- b) Krom-51
- c) Kobalt-60
- d) Teknetyum-99
- e) İyot-131
- f) Talyum-201

2.9) Her bir kolondaki elementin nötr atom olduğunu düşünerek aşağıdaki tabloyu doldurun.

Simge	^{52}Cr				
Proton sayısı		25			82
Nötron sayısı		30	64		
Elektron sayısı			48	86	
Kütle numarası				222	207

2.10) Dünyanın bir gezegen olarak oluşumunu anlamanın bir yolu da kayalardaki bazı izotopların miktarının ölçülmesidir. Bazı minerallerde bulunan ^{129}Xe ve ^{130}Xe izotoplarının oranı ölçülmüştür. Bu iki izotop hangi yönlerden birbirine benzer, hangi yönlerden birbirinden farklıdır?

2.11)

- Atomik kütle birimini tayin etmek için hangi izotop standart olarak kullanılır?
- Bor elementinin hiçbir atomunun atom kütlesi 10,81 akb olmamasına rağmen atom kütlesinin 10,81 akb olduğu kabul edilir. Nedenini açıklayın.

2.12) Her bir kolondaki elementin nötr atom olduğunu düşünerek aşağıdaki tabloyu doldurun.

Simge	^{65}Zn				
Proton sayısı		44			92
Nötron sayısı		57	49		
Elektron sayısı			38	47	
Kütle numarası				108	235

2.13) Periyodik tablodan yararlanarak aşağıda verilen elementlerin simgelerini, atom numarasını ve kütle numarasını gösterecek şekilde yazın.

- 118 nötron içeren platin izotopu
- Kütle numarası 84 olan kripton izotopu
- Kütle numarası 75 olan arsenik izotopu
- Eşit sayıda proton ve nötrona sahip magnezyum izotopu

2.14)

- Karbon-12 atomunun kütlesi kaç akb'dir?
- Karbonun atom kütlesi periyodik tabloda neden 12,011'dir?

2.15) Bakır elementinin doğada yalnızca iki izotopu vardır: ^{63}Cu (atom kütlesi = 62,9296 akb, bolluk = %69,17) ve ^{65}Cu (atom kütlesi = 64,9278 akb, bolluk = %30,83). Bakırın atom kütleini (ortalama atomik kütle) hesaplayın.

2.16) Rubidyum elementinin doğada yalnızca iki izotopu vardır: ^{85}Rb (atom kütlesi = 84,9118 akb, bolluk = %72,15) ve ^{87}Rb (atom kütlesi = 86,9092 akb, bolluk = %27,85). Rubidyumun atom kütleini hesaplayın.

2.17) Aşağıda isimleri verilen bilim adamlarının bilime yaptıkları katkıları anlatın.

- a) Dalton
- b) Thomson
- c) Millikan
- d) Rutherford

2.18) Magnezyum elementi tablodaki izotoplara sahiptir:

İzotop	Bolluk	Atom kütlesi (akb)
^{24}Mg	%78,99	23,98504
^{25}Mg	%10	24,98584
^{26}Mg	%11,01	25,98259

- a) Magnezyumun atom kütlesi (ortalama atomik kütle) nedir?
- b) Magnezyumun kütle spektrumunu çizin.

2.19) Aşağıda verilen her bir elementi periyodik tabloya bakarak metal, ametal veya yarı metal olarak sınıflandırın ve elementin kimyasal simgesini yazın.

- a) Helyum
- b) Fosfor
- c) Çinko
- d) Magnezyum
- e) Brom
- f) Arsenik
- g) Krom

2.20) Aşağıda verilen her bir elementi periyodik tabloya bakarak metal, ametal veya yarı metal olarak sınıflandırın ve elementin ismini yazın.

- a) Ca
- b) Ti
- c) Ga
- d) Th
- e) Pt
- f) Se
- g) Kr

2.21) Aşağıdaki tablodaki boş yerleri doldurun.

Simge	$^{59}_{\text{Co}}3^{+}$			
Proton Sayısı		34	76	80
Nötron Sayısı		46	116	120
Elektron Sayısı		36		78
Net Yük			2+	

2.22) Rutherford α -parçacıklarının saçılması deneyi sonucunda bulduğu aşağıdaki gözlemleri nasıl değerlendirmiştir?

- a) α -parçacıklarının çoğu altın yapraktan sapmadan geçmiştir.
- b) Çok az sayıda parçacık büyük açılarla sapmıştır.
- c) α -parçacıklarının saçılması deneyinde altın yerine berilyum (Be) yaprak kullanılması durumunda ne gibi değişiklikler olması beklenir?

2.23) Bir bilim adamı, Millikan'ın yağ damlası deneyini tekrarlamış ve damlaların yüklerini warmomb (wa) adını verdiği daha önce bilinmeyen bir birimde vermiştir. Deney sonucunda aşağıdaki verileri elde etmiştir:

Damla	Ölçülen Yük (wa)
A	$3,84 \times 10^{-8}$
B	$4,80 \times 10^{-8}$
C	$2,88 \times 10^{-8}$
D	$8,64 \times 10^{-8}$

- a) Bütün damlalar aynı büyüklükteyse, hangisi en yavaş düşecektir?
- b) Verilere göre bir elektronun yükü kaç wa'dır?
- c) (b) şıkkındaki cevabınıza göre, her bir damlada kaç tane elektron vardır?
- d) Warmomb ve coulomb arasındaki dönüşüm faktörü nedir?

2.24) ^3He elementinin doğada bulunma yüzdesi %0,000137'dir.

- a) ^3He elementinin bir atomunda kaç tane proton, nötron ve elektron vardır?
- b) ^3He ve ^3H (trityum) elementlerini oluşturan temel parçacıkların kütleleri toplamı göz önüne alınırsa, hangisinin daha ağır (büyük) olması beklenir?
- c) (b) şıkkındaki cevabınıza göre, $^3\text{He}^{+}$ ve $^3\text{H}^{+}$ izotoplarını kütle spektrometresinde ayırt edebilmek için alet hangi hassaslığa sahip olmalıdır?

2.25) Bir kenarının uzunluğu 1,00 cm olan altın bir küpün kütlesi 19,3 gramdır. Tek bir altın atomunun kütlesi $197,0 \text{ akb'}$ dir.

- a) Bu küpteki altın atomlarının sayısı nedir?
- b) Verilenlerden, tek bir altın atomunun çapını Å cinsinden hesaplayın.
- c) (b) şıkkında cevabı bulmak için hangi varsayımlarda bulundunuz?

2.26) ${}^4\text{He}$ atomunun çekirdeği bir α parçacığdır.

- a) Bir α parçacığında kaç tane proton ve nötron vardır?
- b) α parçacığının yükü nedir?
- c) Bir α parçacığının yük/kütle oranı $4,8224 \times 10^4 \text{ C/g'}$ dir. Parçacığın kütlesi akb ve gram cinsinden nedir?
- d) Kitabınızdaki Çizelge 2.1'i kullanarak, temel parçacıkların kütlelerinden yola çıkarak bulduğunuz kütleyi (c) şıkkındaki cevabınız ile karşılaştırın.

2.27) Aşağıda verilen elementleri tanımlayarak, her biri için proton ve nötron sayılarını yazın.

a) ${}_{33}^{74}\text{X}$ (b) ${}_{53}^{127}\text{X}$ (c) ${}_{63}^{152}\text{X}$ (d) ${}_{83}^{209}\text{X}$

2.28) Oksijen elementinin, çekirdeğinde 8, 9 ve 10 nötron bulunduran 3 doğal izotopu vardır.

- a) Bu 3 izotopun kimyasal simgelerini yazın (kütle ve atom numaralarını da içerecek şekilde).
- b) Bu 3 atom arasındaki benzerlik ve farklılıkları yazın.

2.29) Coulomb kanununu kullanarak, $F = (kQ_1Q_2)/d^2$, birbirlerinden $0,53 \times 10^{-10} \text{ m}$ uzaklıktaki bir elektrona ($Q = -1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$) bir proton tarafından uygulanan elektrik kuvvetini hesaplayın. Coulomb kanunundaki k sabitinin değeri $9,0 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$ 'dir. (N ile gösterilen SI sisteminden kuvvet birimi olan Newton'dur.)

2.30) Kurşun (Pb) elementinin 4 doğal izotopu vardır:

- 1) Atom kütlesi: 203,97302 akb; doğada bulunma yüzdesi: %1,4
 - 2) Atom kütlesi: 205,97444 akb; doğada bulunma yüzdesi: %24,1
 - 3) Atom kütlesi: 206,97587 akb; doğada bulunma yüzdesi: %22,1
 - 4) Atom kütlesi: 207,97663 akb; doğada bulunma yüzdesi: %52,4
- Bu verilerle kurşunun (ortalama) atom kütlesini hesaplayın.

2.31) Galyum (Ga) elementinin 68,926 ve 70,925 akb kütleyle sahip 2 doğal izotopu vardır.

- a) Her bir izotopun çekirdeğinde kaç adet nötron ve proton bulunur? Atom numarası ve kütle numarasını gösterecek şekilde her iki izotopun kimyasal simgelerini yazın.
- b) Galyumun (ortalama) atom kütlesi 69,72 akb'dir. Buna göre her bir izotopun doğada bulunma yüzdeleri nedir?

2.32) Kütle spektrometresinde, bir elementin nötr bir atomu ile aynı elementin katyonunun kütleleri aynı kabul edilir.

- a) Kitabınızdaki Çizelge 2.1'i kullanarak, ${}^1\text{H}$ ve ${}^1\text{H}^+$ arasındaki kütle farkını önemli kılmak için kullanılması gereken anlamlı rakam sayısını bulun.
- b) ${}^1\text{H}$ atomundaki elektronun kütlesi, atomun kütlelerinin yüzde kaçına eşittir?

2.33) Kütle spektrometresi atomlardan çok, moleküllere uygulanmaktadır. Bir molekülün molekül ağırlığı, moleküldeki atomların atomik ağırlıklarının toplamına eşittir. H_2 molekülü kütle spektrometresinde H atomlarına ayrışmamaktadır. Hidrojenin doğal iki izotopu; ${}^1\text{H}$ (atomik kütle=1,00783 akb; bolluk yüzdesi %99,9885) ve ${}^2\text{H}$ (atomik kütle=2,01410 akb; bolluk yüzdesi %0,0115)' dir. Bu bilgilere göre;

- a) H_2 'nin kütle spektrumunda kaç adet pik gözlenecektir?
- b) Bu piklerin her birinin atomik kütlesi nedir?
- c) En büyük ve en küçük pikler hangileridir?

2.34) Brom (Br) atomunun iki farklı izotopu vardır. Doğada, elementel brom, Br₂ “molekülleri” halinde bulunur. Br₂ molekülünün kütlesi iki Br atomunun kütlesi toplamına eşittir. Br₂ molekülünün kütle spektrumunda 3 pik (çizgi) vardır:

Kütle (akb)	Sinyal Büyüklüğü
157,836	0,2569
159,834	0,4999
161,832	0,2431

- Br₂ molekülleri hangi Br izotoplarından oluşmuştur?
- Brom atomunun her bir izotopunun kütlesi kaç akb'dir?
- Br₂ molekülünün ortalama molekül kütlesi kaç akb'dir?
- Brom atomunun, Br, ortalama atom kütlesi kaç akb'dir?
- Her iki izotopun doğada bulunma yüzdesi (doğal bolluğu) nedir?

2.35) Ar, H, Ga, Al, Ca, Br, Ge, K, O elementlerini aşağıdaki tanımlarla eşleştirin.

- Alkali metal
- Toprak alkali metal
- Soygaz
- Halojen
- Yarı metal
- 1A grubunda yer alan bir ametal
- +3 değerlik alan bir metal
- 2 değerlik alan bir ametal
- Alüminyuma benzeyen bir element

2.36) Aşağıdaki periyodik tabloda dört kutucuk boyanmıştır. Renklerle işaret edilen elementlere ait iyonların yükünü bulun.

2.38) Aşağıdaki tabloda boş olan yerleri doldurun.

Simge	³¹ P ³⁻			
Proton Sayısı		35	49	
Nötron Sayısı		45	66	118
Elektron Sayısı			46	76
Net Yük		1-		3+