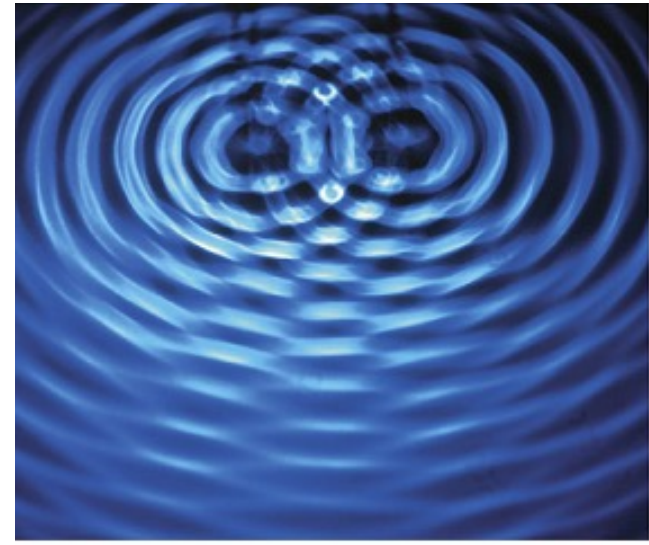


GENEL KİMYA

Prensipieri ve Modern Uygulamaları

Petrucci • Harwood • Herring

8. Baskı



BÖLÜM 8: Atomun Elektron Yapısı

Prof. Dr. Demet KARACA BALTA

Yıldız Teknik Üniversitesi

Kimya Bölümü

İçindekiler

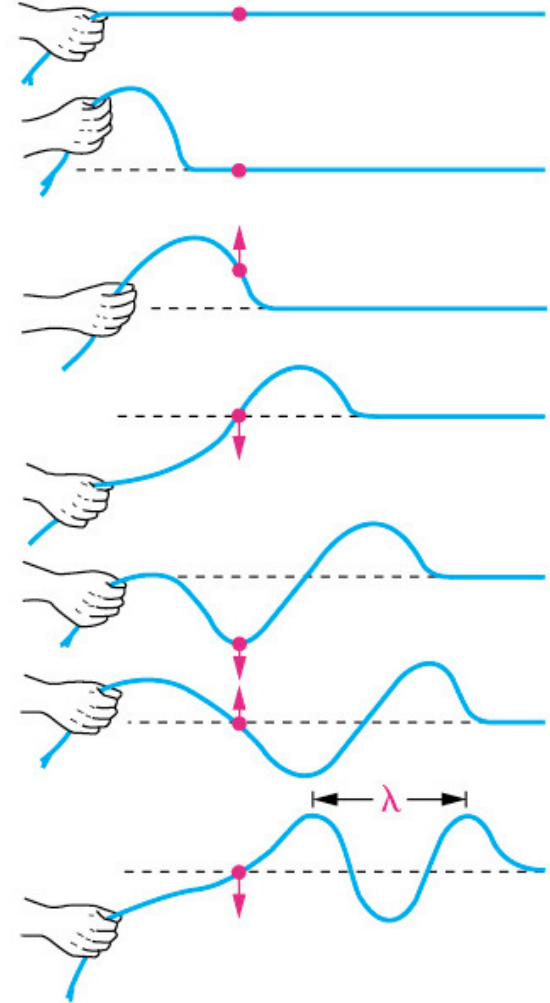
- 8-1 Elektromanyetik Işıma
- 8-2 Atom Spektrumları
- 8-3 Kuantum Teorisi
- 8-4 Bohr Atom Modeli
- 8-5 Yeni Bir Kuantum Mekaniğine Yol Açan İki Kavram
- 8-6 Dalga Mekaniği
- 8-7 Kuantum Sayıları ve Elektron Orbitalleri

İçindekiler

- 8-8 Hidrojen Atomunda Orbitallerin Yorumu ve Gösterimi
- 8-9 Elektron Spini: **Dördüncü Kuantum Sayısı**
- 8-10 Çok Elektronlu Atomlar
- 8-11 Elektron Dağılımı
- 8-12 Elektron Dağılımları ve Periyodik Tablo

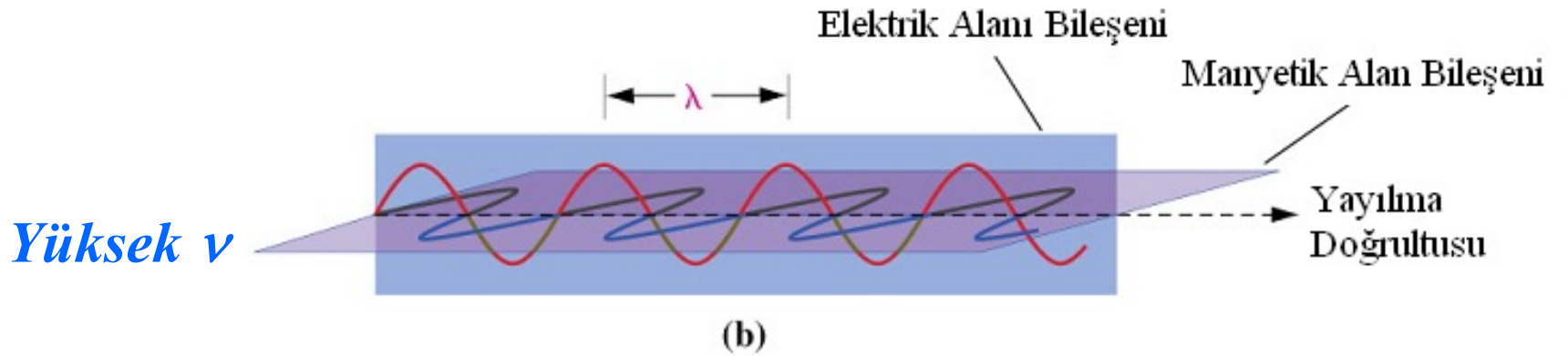
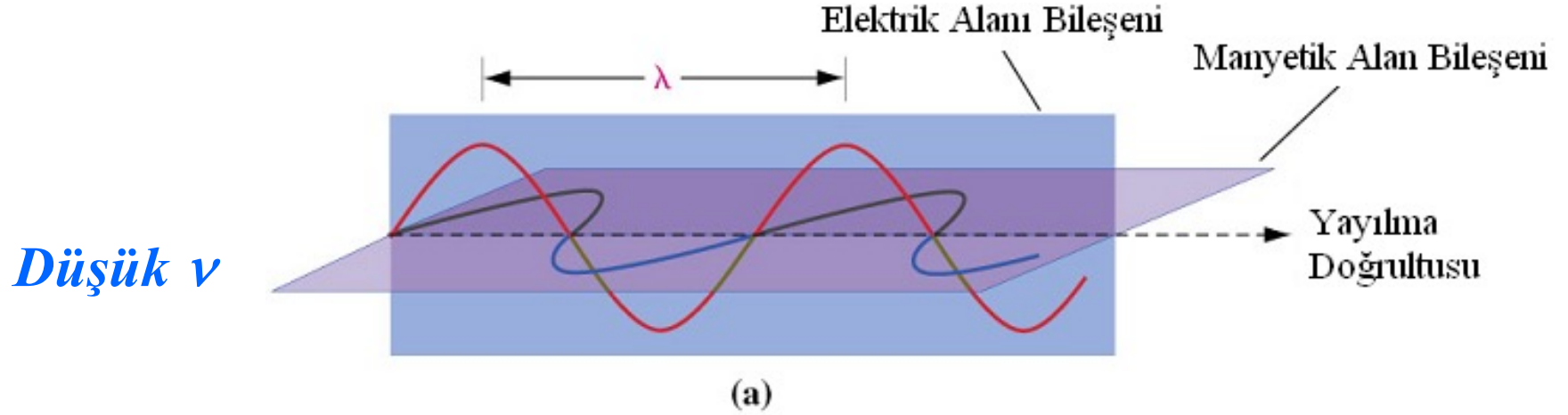
Elektromanyetik Işıma

- **Elektromanyetik Işıma**, elektrik ve manyetik alanların dalgalar şeklinde yayıldığı bir ortam (örneğin cam) veya boşlukta taşınan enerji şeklidir.
- **Elektromanyetik radyasyon**, elektromanyetik dalgalardan oluşur; yani, birbirinden ayrılması mümkün olmayan “elektrik alan” ile “manyetik alan” dan oluşur.
- **Dalga**, herhangi bir ortamda enerji taşıyan bir uyarıcıdır.



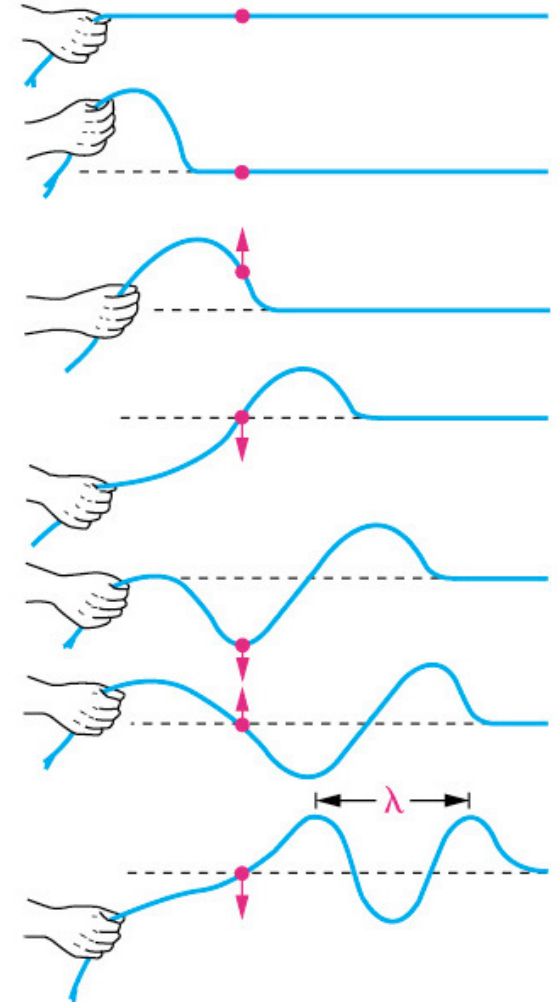
En basit dalga hareketi...

Elektromanyetik Dalgalar



Frekans, Dalgaboyu ve Elektromanyetik Işımanın Hızı

- Orta çizgi esas alındığında dalga, orta çizginin üstünde en yüksek noktalar ya da tepeler ile orta çizginin altında en alçak noktalar ya da çanaklardan oluşur.
- Dalganın orta çizginin üstündeki max yüksekliğe “**genlik**” denir.
- Birbirini izleyen iki tepenin en üst noktaları (ya da iki çanağın en alt noktaları) arasındaki uzaklığa “**dalgaboyu**” denir.
- Belirli bir noktadan birim zamanda geçen tepe veya çanak sayısına “**frekans**” denir.

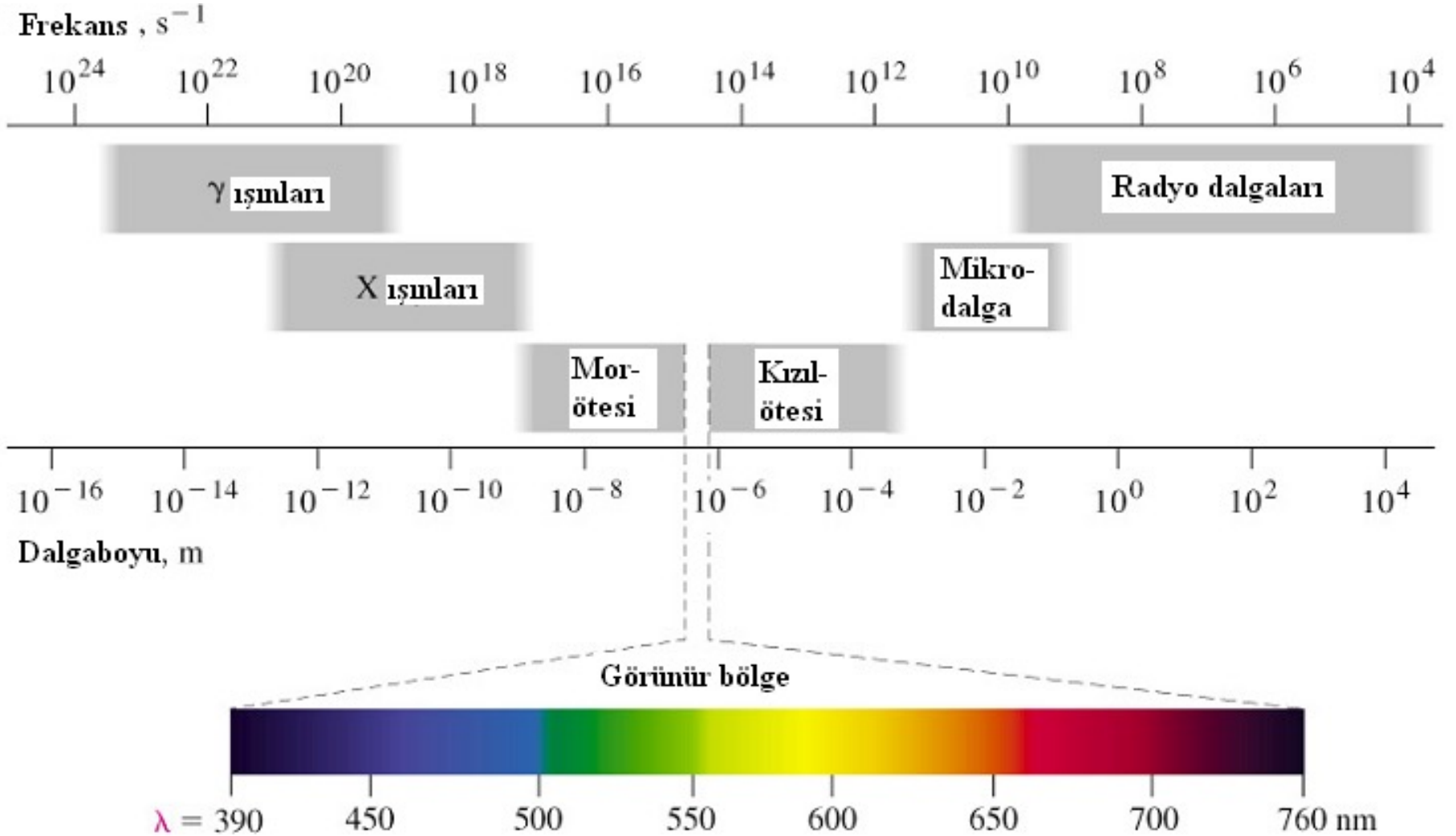


Frekans, Dalgaboyu ve Elektromanyetik Işımanın Hızı

- SI biriminde **Frekans** (ν) birimi s^{-1} Hertz (Hz),
- **Dalgaboyu** (λ) birimi metre'dir (m).
 - cm μm nm Å pm
(10^{-2} m) (10^{-6} m) (10^{-9} m) (10^{-10} m) (10^{-12} m)
- **Işık Hızı** (c), $2,997925 \times 10^8$ m s^{-1} .
(Tüm elektromanyetik dalgalar vakumda ışık hızıyla hareket eder ve 1 saniyede aldıkları yola “hız” denir.)

$$c = \lambda \nu \qquad \lambda = c/\nu \qquad \nu = c/\lambda$$

Elektromanyetik Spektrum



(Elektromanyetik Spektrum, elektromanyetik radyasyonları barındırır.)

Görünür Bölge



Kırmızı

Turuncu

Sarı

700 nm

Yeşil

450 nm

Mavi

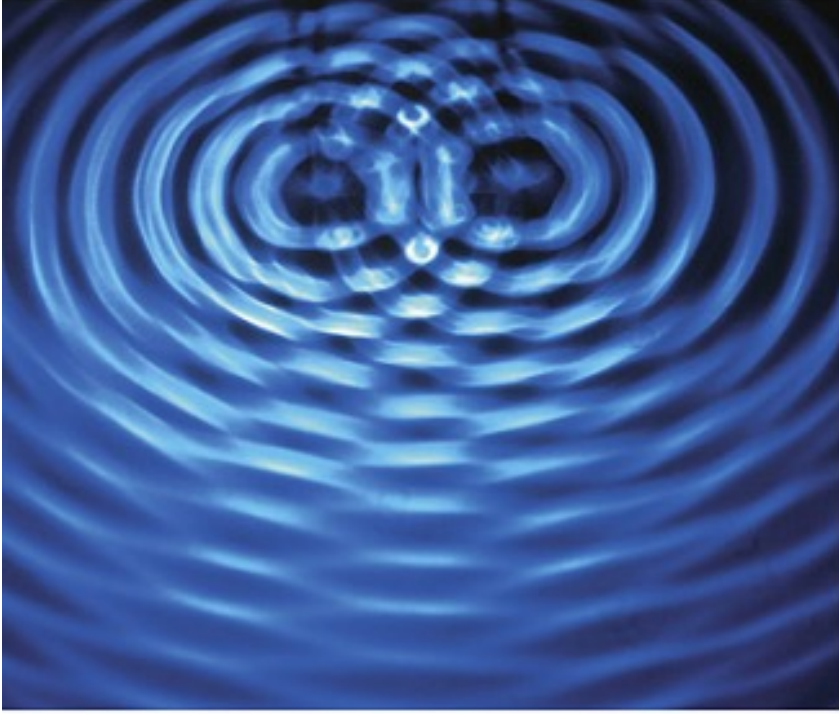
Çivit mavisi

Mor

Birbiri Üzerine Binen İki Işık Dalgasında Girişim

- Genlik, dalgaboyu, frekans ve hızdan başka ışımının bir diğer özelliği ışığın kırınımıdır.
- Işığın dalga yapısı, kırınım ve kırılma sonucu dağılma özelliği ile ispatlanır.

Girişim Örnekleri

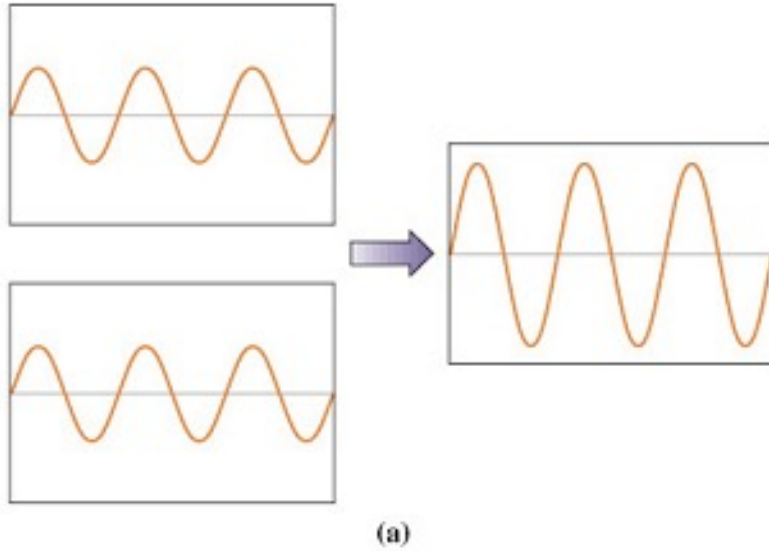


(a)

Taşlar ve dalgacıklar

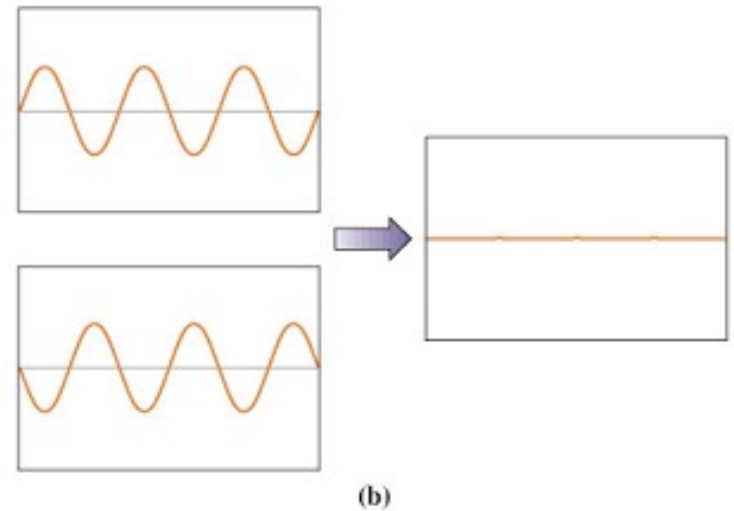
Eğer iki çakıl taşını aynı anda ve birbirine yakın atarsak, iki taşın suya çarptığı noktalardan çıkan dalgalar görürüz. İki dalga grubu birbiri ile kesişir ve dalgaların devam ettiği ve yok olduğu yerler oluşarak engebeli desenler ortaya çıkar. Her iki dalga tepeleri ve çanakları birbirine denk gelecek şekilde karşılaştığında, suda en yüksek tepeleri ve en derin çukurları oluşturarak birleşirler. Bu durumda dalgalar **aynı fazdadır** ve dalgaların toplamı **şiddetlendirici girişim** olarak adlandırılır.

Birbiri Üzerine Binen İki Işık Dalgasında Girişim

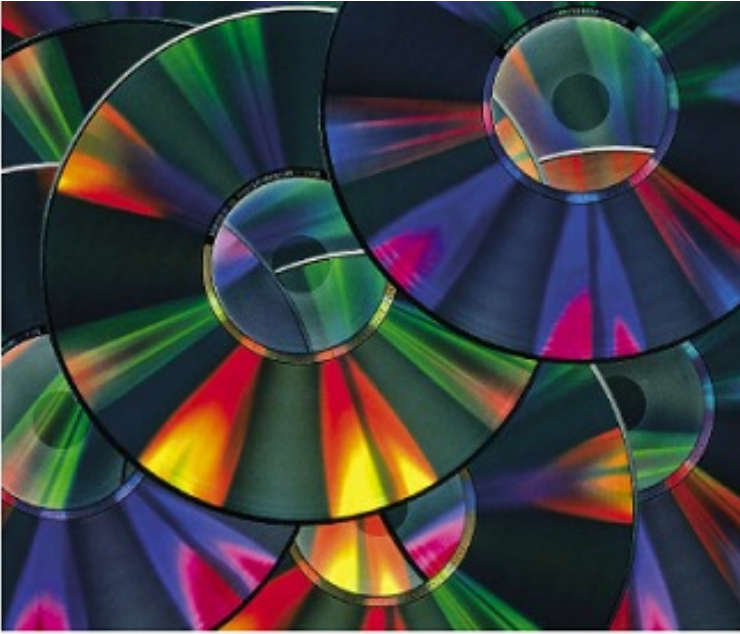


Şiddetlendirici girişimde, her iki dalganın tepeleri ve çanakları birbiri ile çakışmıştır (aynı fazda) ve bunun sonucu iki dalganın tepe ve çanakları birbirine eklenmiştir.

Yok edici girişimde iki dalganın tepe ve çanakları birbiriyle çakışmaz (aynı fazda değil) ve dalgalar söner.



Girişim Örnekleri



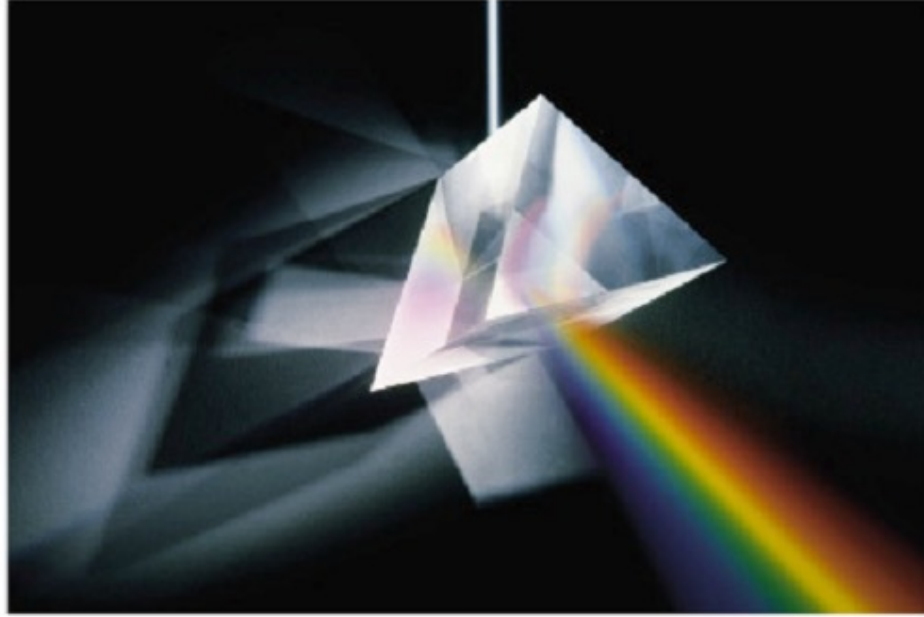
(b)

CD'den yansıma

CD üzerinde görülen gökkuşağı renkleri, elektromanyetik dalgaların girişimine, günlük yaşamdan bir örnek olarak verilebilir.

Kırınım: Bir ışın demetinin, yivli bir yüzeyden yansımasıyla oluşan girişimden kaynaklanan, farklı dalgaboyundaki bileşenlerinin saçılmasına **kırınım (difraksiyon)** denir.

Işığın Yansıması



(a)

Işığın bir prizmadan dağılımı. Beyaz ışık bir cam prizmadan geçirildiğinde farklı dalgaboyuna sahip bileşenleri farklı şekilde kırılır; kırmızı ışık en az, mor ışık en çok kırılır. Görünür bölge spektrumunun diğer renkleri kırmızı ile mor arasında bulunur. Bunun sonunda ışık farklı renklerden oluşan bir **band spektrumu** şeklini alır.

Işığın Yansıması



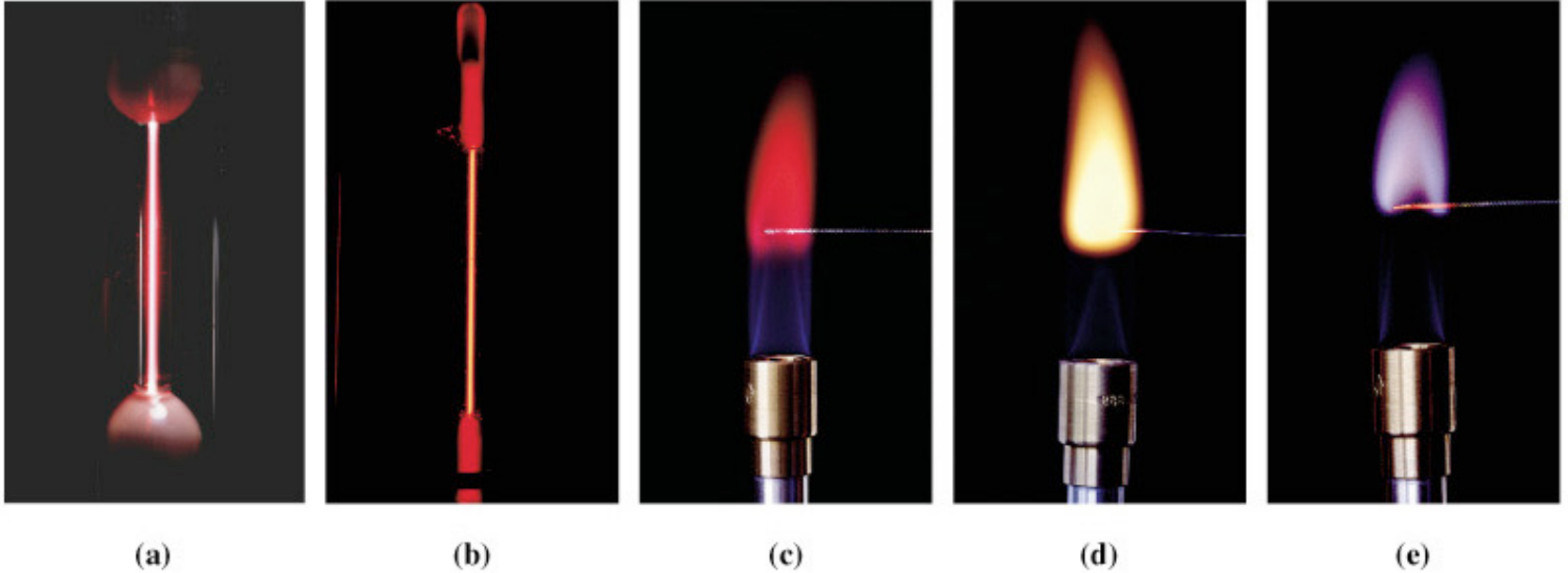
(b)

Bir şelalenin önündeki “gök kuşağı”.
Burada su damlacıkları dağıtıcı ortamdır.

Atom Spektrumları

- Dağılıma uğrayan ışık çok sayıda dalgaboyu bileşeninden oluştuğundan, görünür bölge spektrumu *“Sürekli Spektrum”* olarak tanımlanabilir.
- Eğer spektrumu meydana getiren ışık göreceli olarak az sayıda dalgaboyu bileşeni içerirse *“Kesikli Spektrum”* gözlenir.
- Yani aralarında karanlık boşluklar vardır. Bu spektrumlar *“Atom”* ya da *“Çizgi Spektrumları”* olarak adlandırılır.

Işık Yayınlayan Kaynaklar



(a) Hidrojen, **(b)** Helyum gazı arasından bir elektrik boşalımı sonucu yayınlanan ışık, **(c)** Lityum, **(d)** Sodyum ve **(e)** Potasyum alkali metal bileşiklerinin gaz alevinde uyarılması sonucu yayınlanan ışık

Her elementin bir çeşit parmak izi olarak tanımlanabilecek kendine özgü çizgi spektrumu vardır.

Işık Yayınlayan Kaynaklar



Atom spektrumları arasında en çok incelenen spektrum hidrojenin spektrumu olmuştur. Bir hidrojen lambasından gelen ışık kırmızımsı mor renkte görünür. Bu ışığın 656,3 486,1 434,0 ve 410,1 nm gibi dalgaboyu bileşenleri vardır.

1885’ de Johann Balmer bu spektrum çizgileri için, deneme yanılma yöntemini kullanarak bir formül çıkarmıştır. Balmer eşitliği frekansa dayalı olarak aşağıdaki şekildedir:

$$\nu = 3,2881 \times 10^{15} s^{-1} \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^2} \right)$$

ν = spektrum çizgisinin frekansı

n = ikiden büyük tam sayı

Kuantum Teorisi

Siyah Cisim Işıması:

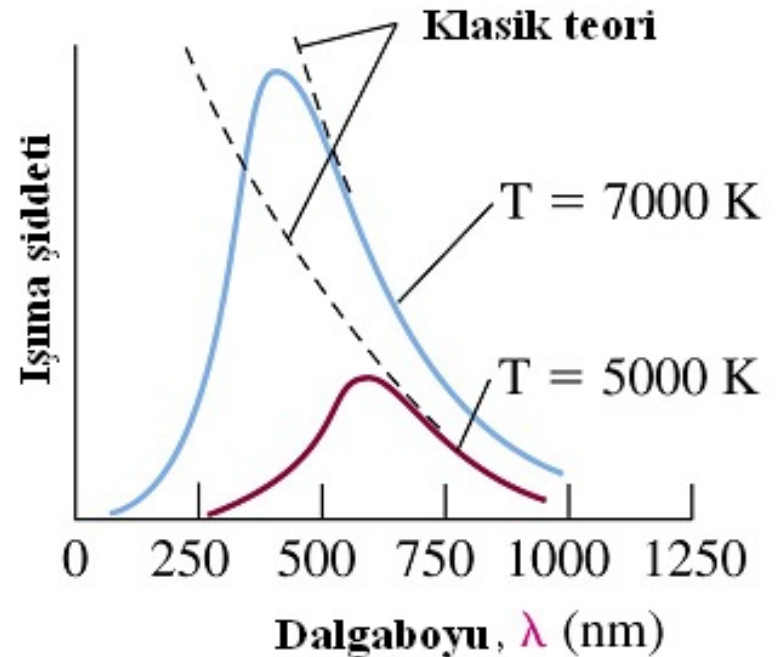
- Siyah cisim ışıması incelenirken herhangi bir metalden oluşan içi oyuk bir cisme ışığın girmesi için bir delik açılır. Cisim oda sıcaklığında ise delikten cismin içine giren ışık, içeride kalır. İçeri giren ışığın çok büyük bir kısmını soğuran maddelere “siyah cisim” denir.
- Cisimler sıcaklığa bağlı olarak ışıma yaparlar yani elektromanyetik dalga yayarlar. Örneğin; elektrik sobasının telleri donuk kırmızı, elektrik ampulü flamanındaki teller beyaz, sarı renk.
- Klasik fiziğe göre yayılan ışığın şiddeti sıcaklıkla sürekli arttığından “siyah cisim ışıması” olarak bilinen sıcak katı maddelerin ışık yayabilmesini klasik fizik açıklayamaz.

Kuantum Teorisi

Siyah Cisim Işıması:

Max Planck, 1900:

Enerji de madde gibi sürekli değildir. (Enerji kesikli bir yapıya sahiptir. Radyasyonun enerjisi de kesiklidir ve her birinin enerjisi $h\nu$ olan enerji paketciklerinden oluşur.)



$\epsilon = nh\nu$ ϵ :Enerji, n :Pozitif bir tamsayı,
 h :Planck sabiti, $6,62 \times 10^{-34}$ Js, ν :Osilatörün frekansı

$$E = h\nu$$

Kuantum Teorisi

- Klasik fizik bir sistemin sahip olabileceği **enerji miktarı** için bir sınırlama getirmezken kuantum kuramı bu enerjiyi belirli değerlerdeki **özel paketler** şeklinde sınırlamıştır.
- Sistemin izin verilen iki enerji düzeyi arasındaki fark belirli bir değere sahiptir. Bu fark “**enerji kuantumu**” olarak adlandırılır.

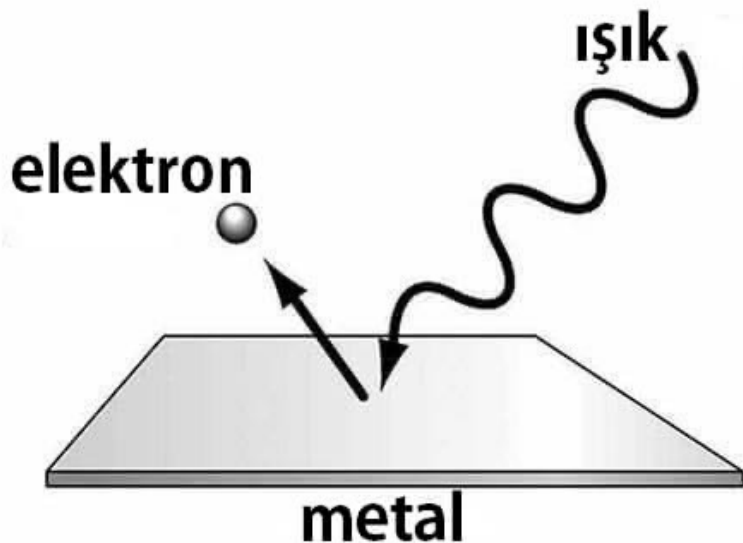
$$\epsilon = nh\nu$$

ϵ :Enerji, n :Pozitif bir tamsayı,
 h :Planck sabiti, $6,62 \times 10^{-34}$ Js, ν :Osilatörün frekansı

$$E = h\nu$$

Fotoelektrik Olayı

- 1888’de H.Hertz, belirli metallerin yüzeyine ışık çarptığında metalden elektron boşalımı olduğunu keşfetti. Bu olgu “*Fotoelektrik Olayı*” olarak adlandırılır ve bu olayda göze çarpan olgular şunlardır:



- Elektron yayınlanması, yalnızca gelen ışığın frekansı belirli bir eşik değerin üzerine çıktığında gerçekleşir. ($\nu > \nu_0$)
- Yukarıdaki koşul sağlandığında yayınlanan e^- sayısı gelen ışığın şiddetine bağlıdır ($e^- \approx I$)
- Yayınlanan e^- ’ların kinetik enerjisi ışığın frekansına bağlıdır ($e_k \approx \nu$)

Fotoelektrik Olayı

- Tanecik modelinde, $h\nu$ enerjisine sahip bir foton, bir bağ elektronuna çarptığında foton enerjisi foton tarafından soğurulur.
- $h\nu$ enerjisine sahip foton bir elektrona çarptığı zaman, elektron $h\nu_0$ kadar enerji kazanır ve $\frac{1}{2}mv^2$ kadar kinetik enerji ile serbest hale geçer.

$$E = E_0 + \frac{1}{2}mv^2$$

m: elektronun kütlesi

v: elektronun hızı

Bohr Atom Modeli

Bohr' un öne sürdüğü atom modeline kadar klasik fiziğe göre aşağıdaki varsayımlar geçerliydi:

1- Hareketsiz, eksi yüklü iyonların artı yüklü çekirdeğin içine doğru çekilmesi gerekir. Bu durum atomlardaki elektronların, güneşin etrafındaki gezegenler gibi, hareket etmesi gerektiği düşüncesini doğurmuştur.

2- Klasik fizik kanunlarına göre, yörüngede hareket eden elektronların sürekli hızlanması ve enerji yayması gerekirdi. Bu enerji kaybı nedeniyle elektronlar her turda giderek yavaşlamalılar ve çekirdeğe daha da yaklaşıyorlar. Sonunda çekirdek üzerine düşmelilerdir.

Bohr Atom Modeli

1. Elektron belirli bir yörüngede bulunduğunda dışarıya enerji yaymaz.
2. Elektron çekirdeğe daha yakın bir yörüngeye geçtiği takdirde iki yörünge arasındaki enerji farkına eşit enerjiye sahip bir radyasyon yayar.
3. Elektronun bir üst yörüngeye geçebilmesi için iki yörünge arasındaki enerji farkı kadar enerjiye sahip bir radyasyonu absorplamalıdır.

YANI; elektronun enerjisi bulunduğu yörüngeye çekirdekten olan uzaklığına bağlıdır. Çekirdekten uzakta bulunan bir yörüngedeki elektronun enerjisi, yakın olan yörüngedeki elektronun enerjisinden daha fazladır.

Bohr Atom Modeli

4. Elektron açısal momentumu $h/2\pi$ ' nin tam katları kadar olan çekirdeğe belirli uzaklıklarda bulunan ve enerjisi belirli değerler alan yörüngelerde bulunabilir. Rastgele uzaklık ve enerjiye sahip olamaz.

Açısal momentum

$$mvr = nh/2\pi$$

n: kuantum sayıları (1,2,3...)

5. H atomunun elektronu dairesel bir yörüngede hareket eder ve çekirdeğin elektron üzerindeki coulomb çekim kuvveti ile dairesel hareketin merkezkaç kuvveti denge halindedir.

Hidrojenin İyonlaşma Enerjisi

6. Çekirdekten çok uzaktaki bir serbest elektron çekirdeğe çekilerek bir n yörüngesine yerleştiğinde, elektronun enerjisi azalır ve (-) işareti alarak aşağıdaki eşitlikle hesaplanır.

$$\Delta E = R_H \left(\frac{1}{n_i^2} - \frac{1}{n_s^2} \right) = h\nu \quad R_H = 2,179 \times 10^{-18} \text{J (sbt sayı)}$$

n_s son, n_i ise ilk enerji düzeyidir. Yayınlanan ve soğurulan fotonun enerjisi Planck eşitliği ile hesaplanır.

$$h\nu = -R_H \left(\frac{1}{n_i^2} \right)$$

Bohr atom modeli, hidrojen gibi tek elektron içeren He^+ ve Li^{2+} gibi iyonlar için de geçerlidir.

Yeni Bir Kuantum Mekaniğine Yolaçan İki Kavram

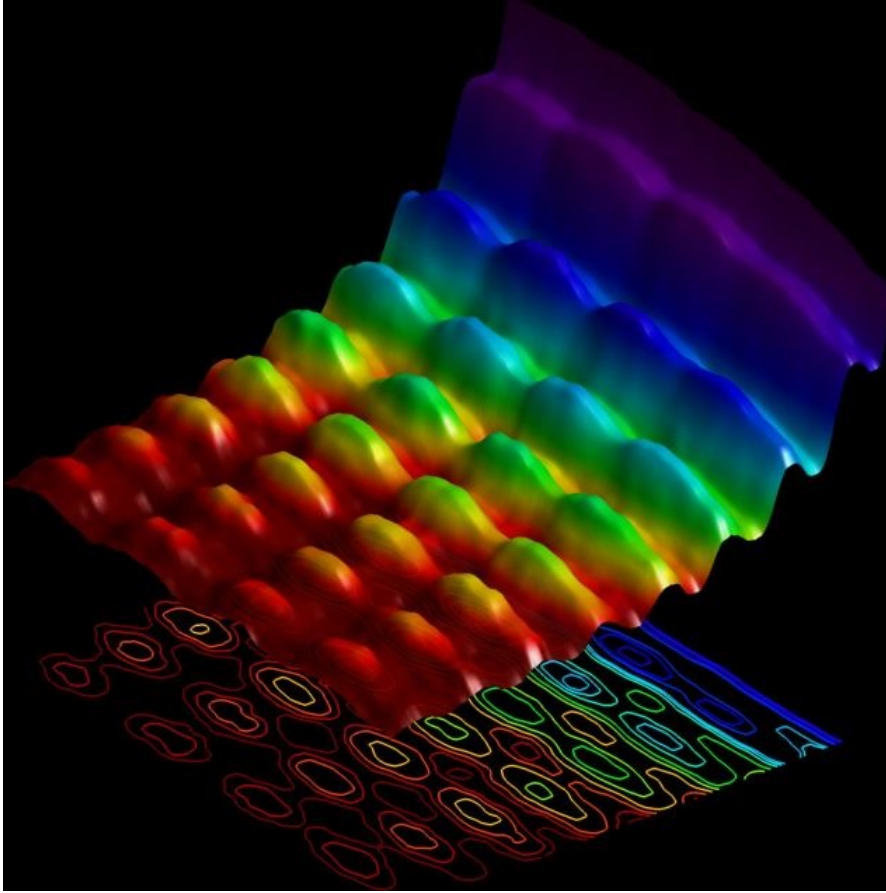
- Dalga-tanecik İkiliği

- Einstein fotoelektrik olayını açıklayabilmek için, ışığın fotonlardan oluşan tanecikli bir yapıya sahip olduğunu ileri sürmüştü.
- Oysa, örneğin ışığın bir prizma tarafından spektrum şeklinde saçılması gibi olaylar, ışığı dalga olarak kabul etmekle daha iyi açıklanıyordu.

- de Broglie, 1924 yılında;

Küçük tanecikler bazen dalgaya benzer özellikler gösterebilirler, şeklinde bir düşünce ileri sürdü.

Elektromanyetik Dalga



Işığın **dalga** ve **parçacık** olduğunu gösteren ilk görüntüsü

Simultaneous observation of the quantization and the interference pattern of a plasmonic near-field
L Piazza, T.T.A. Lummen, E Quiñonez, Y Murooka, B.W. Reed, B Barwick & F Carbone
Nature Communications **6**, Article number: 6407, 2015

deBroglie ve Madde Dalgaları

de Broglie, maddesel taneciklerle bir arada kabul edilen dalgalara “*Madde Dalgaları*” adını verdi.

$$E = mc^2$$

$$h\nu = mc^2$$

$$h\nu/c = mc = p$$

$$p = h/\lambda$$

$$\lambda = h/p = h/mv$$

deBroglie eşitliği

Belirsizlik İlkesi

- Werner Heisenberg

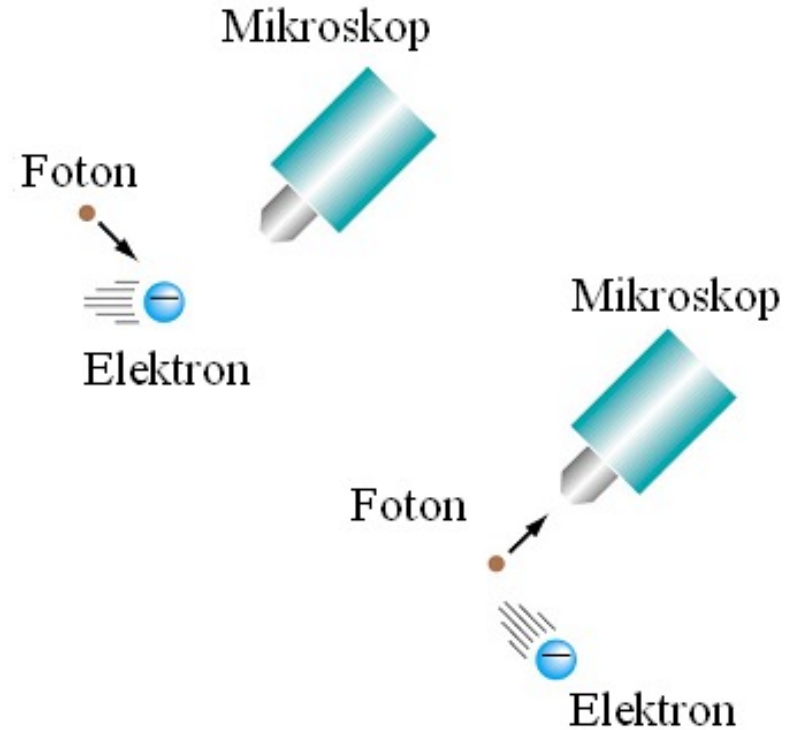
$$\Delta x \Delta p \geq \frac{h}{4\pi}$$

$$\Delta p = m \Delta v$$

Δx : konumdaki belirsizlik

Δp : momentumdaki belirsizlik

Δv : hızındaki belirsizlik



* Elektron gibi küçük bir partikülün hem **yerini** hem de **momentumunu** aynı anda belirlemek mümkün değildir.

Kuantum Sayıları ve Elektron Orbitalleri

- Baş kuantum sayısı, $n = 1, 2, 3 \dots$
- Açısal momentum kuantum sayısı

(Yan/tali kuantum sayısı)

$$\ell = 0, 1, 2 \dots (n-1)$$

$$\ell = 0, s$$

$$\ell = 1, p$$

$$\ell = 2, d$$

$$\ell = 3, f$$

- Manyetik kuantum sayısı,

$$m_l = -\ell \dots -2, -1, 0, 1, 2 \dots +\ell$$

- Manyetik spin kuantum sayısı,

$$m_s = -\frac{1}{2}; +\frac{1}{2}$$

Kuantum Sayıları ve Elektron Orbitalleri

- **Baş kuantum sayısı**, Elektronun bulunduğu kabuğu gösterir. Orbitallerin büyüklüğü ve enerjileri ile ilgilidir.

$n \uparrow$ orbitalin büyüklüğü $\uparrow$ (çekirdekten daha uzaktadır.)

$n \uparrow$ çekirdeğin elektron üzerine etkisi $\downarrow$
(elektronun enerjisi daha fazladır)

Kuantum Sayıları ve Elektron Orbitaleri

- Açısal momentum kuantum sayısı
(Yan/tali kuantum sayısı)

Alt kabuklara bölünme sayısını gösterir.

$$l = 0, 1, 2 \dots (n-1)$$

$$l = 0, s$$

$$l = 1, p$$

$$l = 2, d$$

$$l = 3, f$$

Kuantum Sayıları ve Elektron Orbitalleri

- **Manyetik kuantum sayısı**

Alt kabuklardaki orbital sayısını verir. Elektronun alt kabukta hangi orbitali işgal ettiğini gösterir. Değeri ℓ değerine bağlıdır.

$$m_l = -\ell \dots -2, -1, 0, 1, 2 \dots +\ell$$

Kuantum Sayıları ve Elektron Orbitalleri

- Manyetik spin kuantum sayısı

Elektronun kendi etrafında dönme yönünün spinini gösterir.

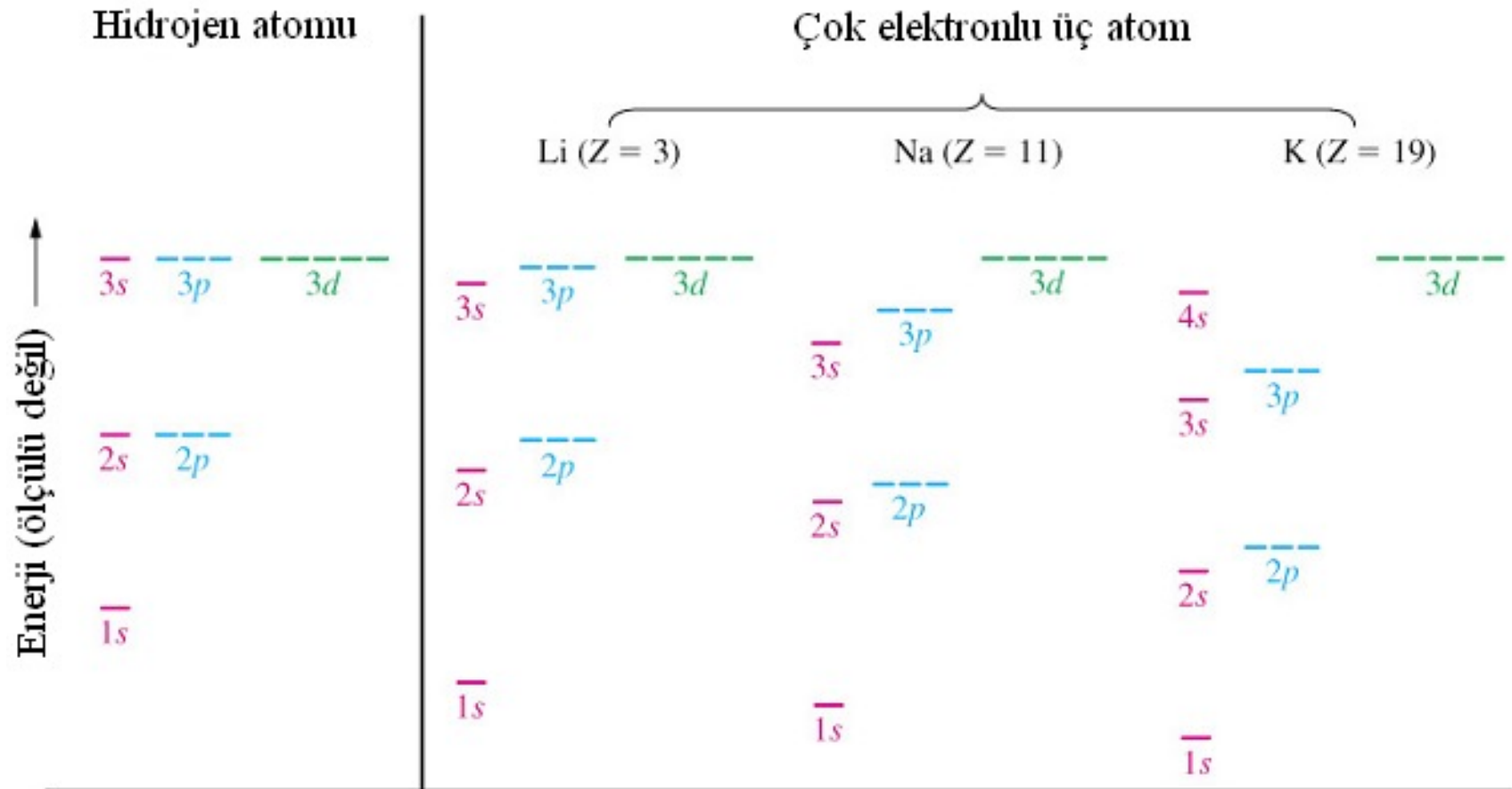
$$m_s = -\frac{1}{2}; +\frac{1}{2}$$

Elektron Konfigürasyonları

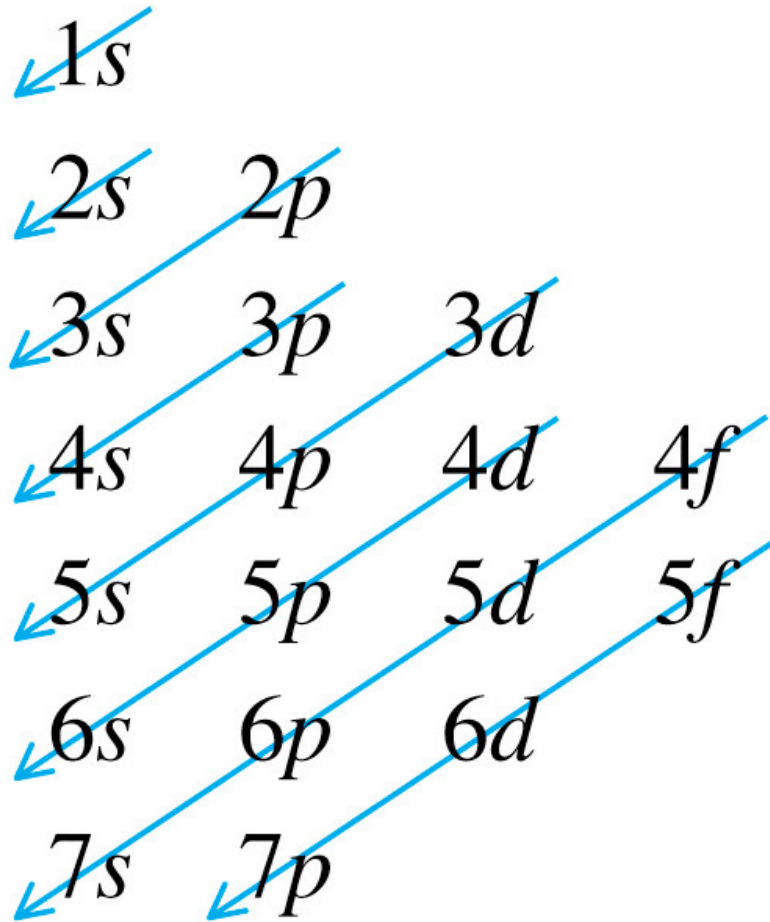
Elektronların Orbitallere Yerleşim Kuralları

- Elektronlar orbitallere, atomun enerjisini en aza indirecek şekilde yerleşirler (*Aufbau işlemi*).
- Bir atomda hiçbir zaman dört kuantum sayısı da aynı olan iki elektron bulunamaz (*Pauli dışlama ilkesi*).
-Bir orbitalde yalnızca iki elektron bulunabilir ve bu elektronlar zıt spinlere sahip olmalıdırlar.
- Elektronlar eş-enerjili orbitallere öncelikle birer birer yerleşirler (*Hund kuralı*).

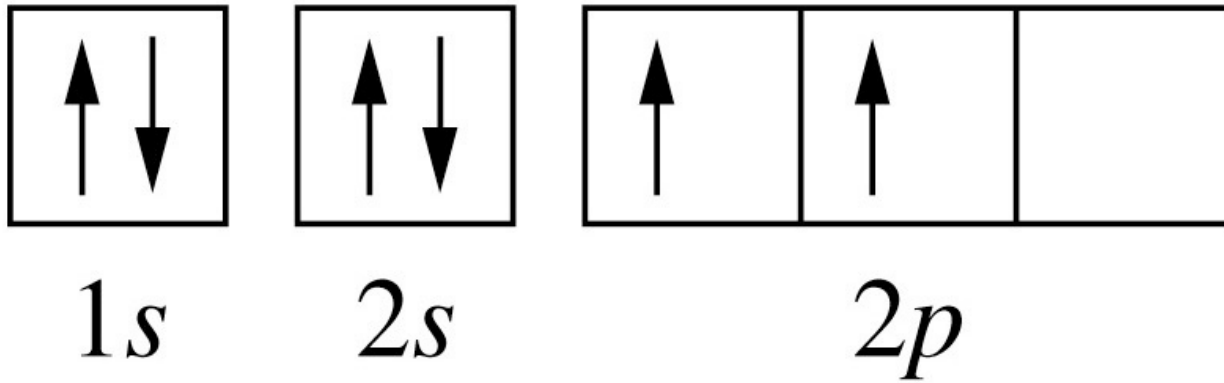
İlk Üç Elektron Kabuğunun Orbital Enerji Diyagramı



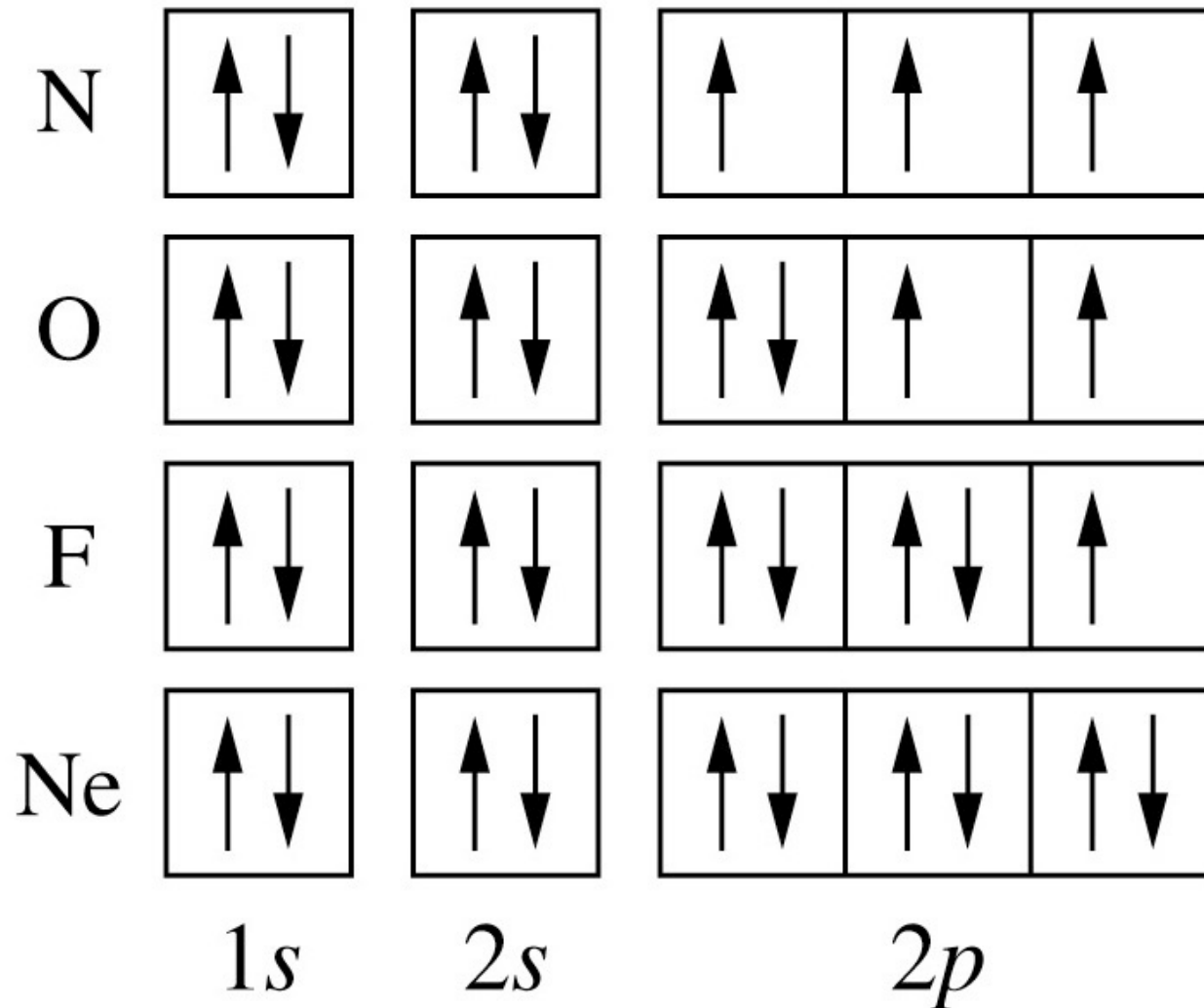
Elektron Alt Kabuklarının Dolma Sırası



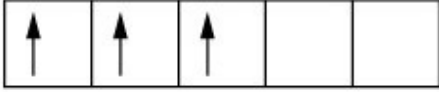
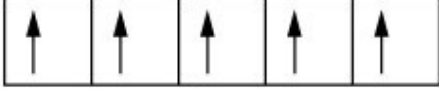
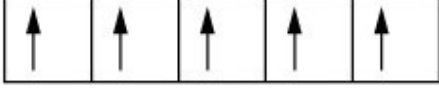
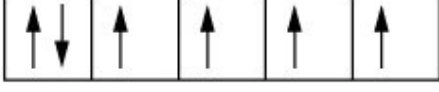
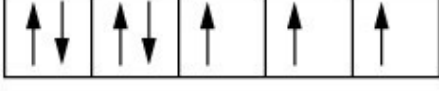
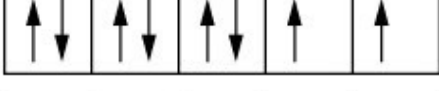
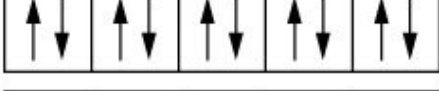
Aufbau İşlemi ve Hund Kuralı



p Orbitallerinin Doldurulması



d Orbitallerinin Doldurulması

Sc:	[Ar]			[Ar] $3d^1 4s^2$
Ti:	[Ar]			[Ar] $3d^2 4s^2$
V:	[Ar]			[Ar] $3d^3 4s^2$
Cr:	[Ar]			[Ar] $3d^5 4s^1$
Mn:	[Ar]			[Ar] $3d^5 4s^2$
Fe:	[Ar]			[Ar] $3d^6 4s^2$
Co:	[Ar]			[Ar] $3d^7 4s^2$
Ni:	[Ar]			[Ar] $3d^8 4s^2$
Cu:	[Ar]			[Ar] $3d^{10} 4s^1$
Zn:	[Ar]			[Ar] $3d^{10} 4s^2$
		$3d$	$4s$	

TABLO 9.2 Bazı Element Gruplarının Elektron Dağılımı

Grup	Element	Elektron Dağılımı
1	H	$1s^1$
	Li	$[\text{He}]2s^1$
	Na	$[\text{Ne}]3s^1$
	K	$[\text{Ar}]4s^1$
	Rb	$[\text{Kr}]5s^1$
	Cs	$[\text{Xe}]6s^1$
	Fr	$[\text{Rn}]7s^1$
17	F	$[\text{He}]2s^2 2p^5$
	Cl	$[\text{Ne}]3s^2 3p^5$
	Br	$[\text{Ar}]3d^{10} 4s^2 4p^5$
	I	$[\text{Kr}]4d^{10} 5s^2 5p^5$
	At	$[\text{Xe}]4f^{14} 5d^{10} 6s^2 6p^5$
18	He	$1s^2$
	Ne	$[\text{He}]2s^2 2p^6$
	Ar	$[\text{Ne}]3s^2 3p^6$
	Kr	$[\text{Ar}]3d^{10} 4s^2 4p^6$
	Xe	$[\text{Kr}]4d^{10} 5s^2 5p^6$
	Rn	$[\text{Xe}]4f^{14} 5d^{10} 6s^2 6p^6$

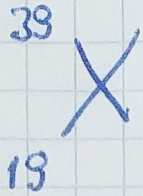
9-12 Elektron Dağılımları ve Periyodik Çizelge

Baş grup elementleri																	
<i>s</i> bloku																<i>p</i> bloku	
1 1s H	2															18 1s He	
3 2s Li	4 Be															13 5 B	14 6 C
11 3s Na	12 Mg															15 7 N	16 8 O
19 4s K	20 Ca															17 9 F	18 10 Ne
37 5s Rb	38 Sr															13 13 Al	14 14 Si
55 6s Cs	56 Ba															15 15 P	16 16 S
87 7s Fr	88 Ra															17 17 Cl	18 18 Ar
																13 31 Ga	14 32 Ge
																15 33 As	16 34 Se
																17 35 Br	18 36 Kr
																13 49 In	14 50 Sn
																15 51 Sb	16 52 Te
																17 53 I	18 54 Xe
																13 81 Tl	14 82 Pb
																15 83 Bi	16 84 Po
																17 85 At	18 86 Rn

İç geçiş elementleri

<i>f</i> bloku													
58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr

Örnek //



elementinin

1) elektronik konfigürasyonunu yazınız.

2) $\bar{e}$, proton, nötron sayılarını yazınız

3) 7., 8., 14., 16., 17. $\bar{e}$ ların yerlerini gösteriniz ve kuant sayılarını yazınız.

4) $n=3$

$l=0$

① $m_l=0$

$m_s=+1/2$

$n=3$

$l=1$

② $m=-1$

$m_s=+1/2$

$n=3$

$l=1$

③ $m_l=+1$

$m_s=+1/2$

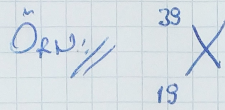
kuant sayıları

ya da verilen $\bar{e}$ 'ler

sıralanmış kuant,

$\bar{e}$ 'lerdir.?

5) Bu elementin periyodik cetveldeki yerini bulunuz.



elementinin

1) elektronik konfigürasyonunu yazınız.

2) $\bar{e}$, proton, nötron sayılarını yazınız

3) 7., 8., 14., 16., 17. $\bar{e}$ ların yerlerini gösteriniz ve kuant sayılarını yazınız.

4) $n=3$

$l=0$

1) $m_l=0$

$m_s=+1/2$

$n=3$

$l=1$

2) $m_l=-1$

$m_s=+1/2$

$n=3$

$l=1$

3) $m_l=+1$

$m_s=+1/2$

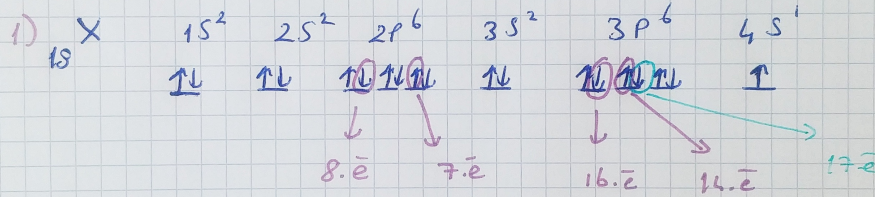
kuant sayıları

yanlış verilen $\bar{e}$ lar

siyahıya kaçmış

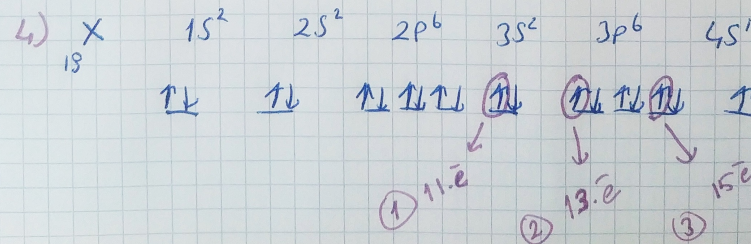
$\bar{e}$ lerdir?

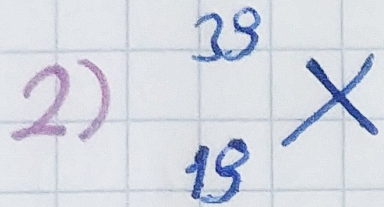
5) Bu elementin periyodik cetveldeki yerini bulunuz.



3)

	7. $\bar{e}$	8. $\bar{e}$	15. $\bar{e}$	16. $\bar{e}$	17. $\bar{e}$
n	2	2	3	3	3
l	1	1	1	1	1
m_l	+1	-1	0	-1	0
m_s	+1/2	-1/2	+1/2	-1/2	-1/2





$$p = e = 19$$

$$K_n = p + n$$

$$n = \underline{\underline{20}}$$

5) 4. periyot 1A grubu elementi.

Örn: $^{133}_{55}\text{X}$

elementini

- 1) elektronik konfigürasyonunu yazınız.
- 2) $\bar{e}$, proton ve nötron sayılarını 4
- 3) 8, ~~17~~²² ve 26. $\bar{e}$ ların yerlerini gösteriniz ve kuantum sayılarını yazınız.
- 4) Kuant sayılar ağızda verilen $\bar{e}$ ların kaçını $\bar{e}$ lar olduğunu bulunuz.

$$n=3$$

$$l=1$$

$$m_l=0$$

$$m_s=\pm 1/2$$

$$n=3$$

$$l=1$$

$$m_l=1$$

$$m_s=\pm 1/2$$

$$n=4$$

$$l=1$$

$$m_l=-1$$

$$m_s=+1/2$$

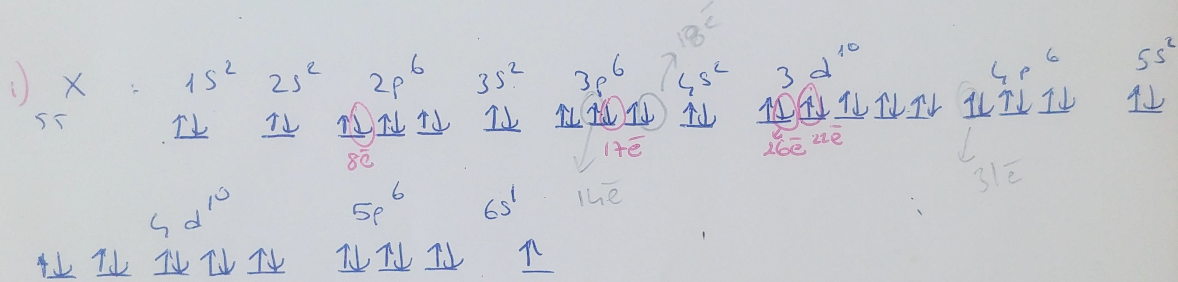
- 5) Bu elementin periyodik cetveldeki yerini belirleyiniz.

Örn: $^{133}_{55}\text{X}$ elementini

- 1) elektronik konfigürasyonunu yazınız.
- 2) $\bar{e}$, proton ve nötron sayılarını yazınız.
- 3) 8, 17 ve 26. $\bar{e}$ ların yerlerini gösteriniz ve kuantum sayılarını yazınız.
- 4) Kuantum sayılar ailesinde verilen $\bar{e}$ ların kaçını $\bar{e}$ lar olduğunu bulunuz.

$n=3$	$n=3$	$n=4$
$l=1$	$l=1$	$l=1$
$m_l=0$	$m_l=1$	$m_l=-1$
$m_s=+1/2$	$m_s=-1/2$	$m_s=+1/2$

- 5) Bu elementin periyodik cetvelindeki yerini belirleyiniz.



3)

$\bar{e}$	n	l	m_l	m_s
8	2	1	-1	-1/2
17	3	1	0	-1/2
26	3	2	-2	-1/2
22	3	2	-1	+1/2

2) $^{133}_{55}\text{X}$ $e=p=55$
 $n=133-55=78$

- 4) a) 14 $\bar{e}$
b) 18 $\bar{e}$
c) 31 $\bar{e}$

- 5) 6. periyot 1A grubu.

Not Herhangi bir elementin $\bar{e}$ konfigürasyonunun elde edilme-
sinde; geçiş elementlerinde d orbitallerinde $\uparrow\uparrow\uparrow\uparrow$ —
veya $\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow\uparrow$ $\bar{e}$ olması gereken durumlarda

S ve 10 $\bar{e}$ 'a tamamlayıp d. orbitallerinin yarısını tam
dolu olmasını bir önceki S orbitalinden 1 $\bar{e}$ olarak
tamamlamak gerekir. (küresel simetri)