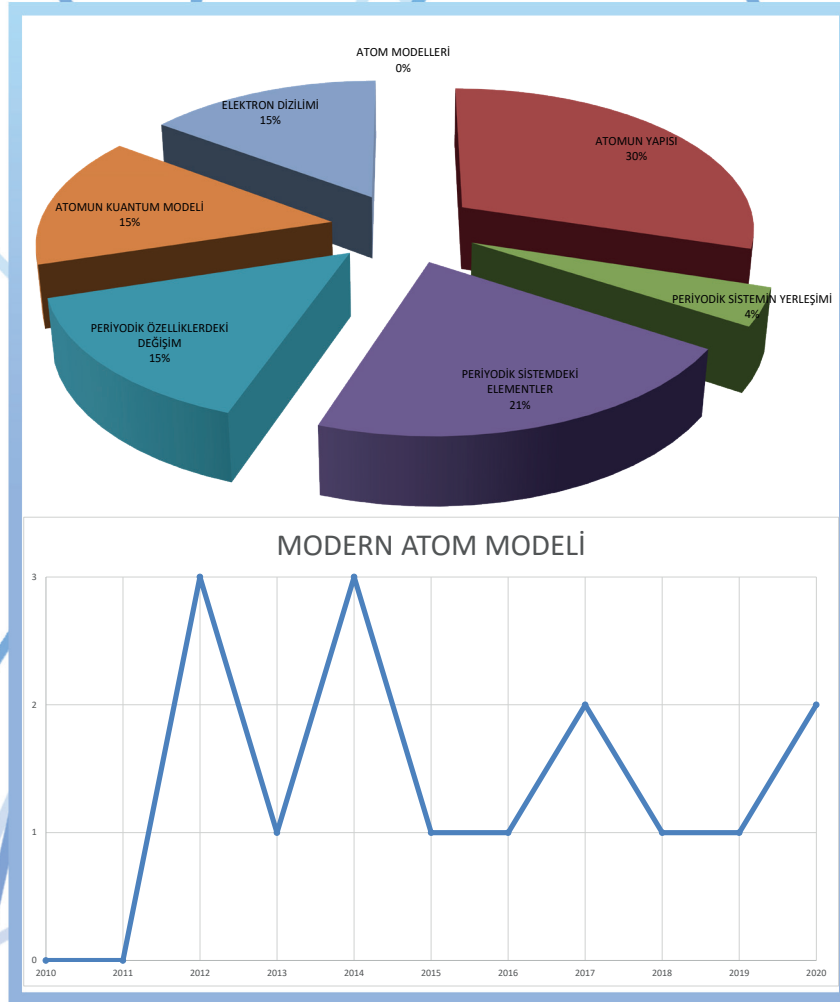


AYT

Modern Atom Modeli P serisi



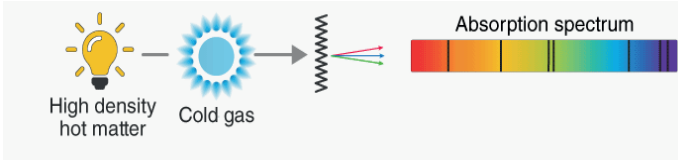
 Paraksilen Kimya
www.paraksilen.com

SPEKTRUM

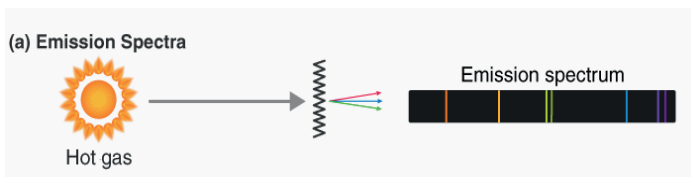
- ▶ Bir delikten giren güneş ışığı (beyaz ışık) prizmadan geçip fotoğraf filmine düşürüldüğünde kırmızıdan mora kadar bir dizi renge ayrılır. İlk olarak Newton'un keşfettiği bu renk dizisine spektrum denir
- ▶ Bu spektrum sürekli spektrumdur yani tüm görünür bölge renkleri vardır.



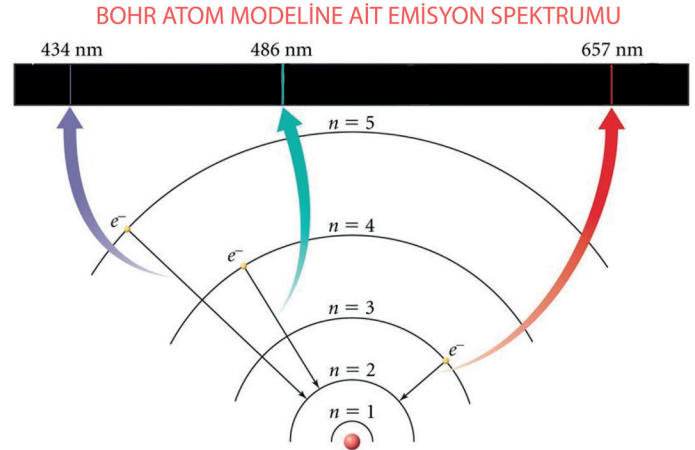
- ▶ Güneş ışığı prizmadan geçirilmeden önce bir gazın içerisinden geçirilirse gaz ışık enerjisinin bir bölümünü gaz absorblar (emer, absorption; emme).
- ▶ Bu durumda spektrumda gazın emdiği bölgelerde siyah çizgiler oluşur. Bu tip spektruma absorpsiyon spektrumu denir.



- ▶ Isıtılan bir gazdan çıkan ışınlar fotoğraf filmine düşürülürse siyah bir film üzerinde yer yer renkli çizgiler oluşur. Bu spektruma emisyon (yayma) spektrumu denir.



- ▶ Absorpsiyon spektrumu ve emisyon spektrumundaki çizgiler atom için karakteristiktir ve hep aynı yerde çıkar. Bir atomun absorpsiyon spektrumu ile emisyon spektrumunu üst üste çakıştırılırsa sürekli spektrum elde edilir.



BOHR ATOM MODELİ

Bohr atom modeli ilk defa yörüngelerden bahseden modeldir, bu modele göre:

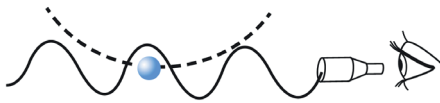
- ▶ Elektronlar çekirdekte belirli uzaklıkta ve belirli enerjiye sahip yörüngelerde bulunur. Bu yörüngelere enerji düzeyi (seviyesi), katman veya kabuk denir
- ▶ Enerji düzeyi bir tam sayı ile belirtilir. Çekirdeğe en yakın enerji düzeyi 1 olmak üzere sayı ($n = 1, 2, 3, 4, \dots$) veya harflerle ($n = K, L, M, N, \dots$) ifade edilir.
- ▶ Çekirdeğe en yakın kabuk minimum, en uzaktaki kabuk maksimum enerjiye sahiptir.
- ▶ Temel hâlde atom karardır ve ışın yaymaz.
- ▶ Elektronun dışarıdan enerji alarak daha yüksek enerji düzeyine geçmesine atomun uyarılmış hâli denir.
- ▶ Atom uyarılmış hâlde kararsızdır. Kararlı olmak için düşük enerjili temel hâlde geçer. Temel hâlde geçerken aldığı enerjini ışımaya olarak geri verir.
- ▶ Yayılan ışığın enerjisi, iki enerji düzeyi arasındaki enerji farkına eşittir.

BOHR ATOM MODELİ'NİN SINIRLILIKLARI

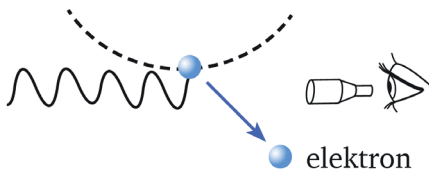
- ▶ Bohr atom modeli yalnızca ${}_1\text{H}$, ${}_2\text{He}^+$, ${}_3\text{Li}^{2+}$ gibi tek elektronlu taneciklerin spektrumlarını açıklayabilmiştir.
- ▶ Atom spektrumlarında bazı çizgilerin parlak, bazı çizgilerin daha soluk olduğunu açıklayamamıştır.
- ▶ Fizik kurallarına göre çekirdek çevresindeki dairesel yörüngede belirli hızla dönen elektronların çekirdeğe düşmesi gereklidir, Bohr bunun sebebini açıklayamamıştır.
- ▶ Bohr elektronların neden belirli enerjiye sahip yörüngelerde bulunması gerektiğini, yörüngelere arasında neden bulunamayacağını açıklayamamıştır.

MODERN ATOM MODELİNİN GELİŞİMİNE KATKIDA BULUNAN BİLİM İNSANLARI.

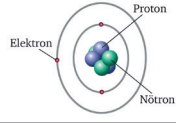
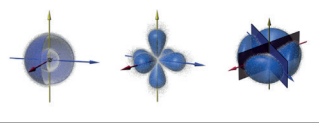
- ▶ James Clerk Maxwell → elektromanyetik ışınım
- ▶ Max Planck → Enerjini kuantlı oluşu
- ▶ Albert Einsetin → Fotoelektrik olay
- ▶ Louis De Broglie → Elektronun dalga özelliği
- ▶ Werner Heisenberg → Belirsizlik ilkesi
- ▶ Erwin Schrödinger → Schrödinger denklemi



Elektronu gözlemlemek için uzun dalga boylu ışın kullandığında elektronun konumundaki belirsizlik yüksek olur.



Elektronu gözlemlemek için kısa dalga boylu ışın kullanıldığında fotonun enerjisi elektrona aktarılır, hızı ve yönü değişebilir.

YÖRÜNGE	ORBİTAL
	
Elektronun izlediği varsayılan dairesel yoldur.	Elektronun bulunma olasılığının yüksek olduğu bölgedir.
Elektronun düzlemsel hareketini temsil eder.	Elektronun üç boyutlu hareketini temsil eder.
Şekli daireseldir.	Farklı şekillere sahiptir.
Her yörünge bir enerji düzeyi ile temsil edilir.	Her enerji düzeyinde farklı orbitaller bulunabilir.
Her yörünge belirli bir kapasiteye sahiptir ve her yörüngede yalnızca belli sayıda elektron bulunur.	Her orbitalde en fazla 2 elektron bulunur.

KUANTUM SAYILARI

1. Baş Kuantum Sayısı;



- ▶ n ile gösterilir ve orbitalin çekirdeğe olan ortalama uzaklığını belirler.
- ▶ Orbitalin temel enerji seviyesini belirler.
- ▶ Enerji düzeyi veya kabuk olarak da adlandırılır
- ▶ 1,2,3,4,5,... gibi tamsayılarla veya K,L,M,N,O,... gibi harflerle gösterilir.

2. Açısal Momentum Kuantum Sayısı;

(Yan Kuantum Sayısı, İkincil Kuantum Sayısı)

- ▶ ℓ ile gösterilir
- ▶ Orbitalin sınır yüzeylerini (şeklini) belirler.
- ▶ Bir temel enerji seviyesinde kaç tane alt enerji seviyesi olduğunu belirler.
- ▶ Başkuantum sayısı ile beraber orbitalin enerjisini belirler.
- ▶ n. enerji düzeyinde açısal momentum kuantum sayısı en fazla (n-1) olabilir.

Yani:

n=1. enerji düzeyinde $\ell = 0$ olur

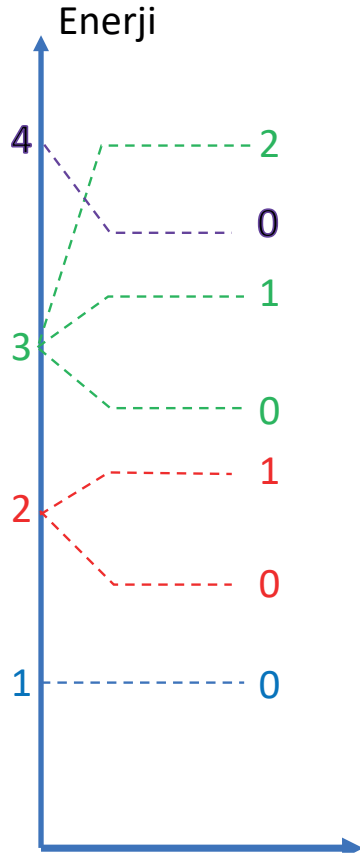
n=2. enerji düzeyinde $\ell = 0$ ve 1 olur.

n=3. enerji düzeyinde $\ell = 0, 1$ ve 2 olur.

n=4. enerji düzeyinde $\ell = 0, 1, 2$ ve 3 olur.

NOT:

$\ell = 4$ ve daha fazlası şu anda mevcut değildir. Doğada bulunan veya bizim ürettiğimiz atomlar arasında $\ell = 4$ kuantum sayısına sahip orbitali kullanacak atom yoktur. Bu nedenle n=5 enerji düzeyinde teorik olarak $\ell = 4$ olsa da gerçekte ℓ değeri en fazla 3 olabilir.



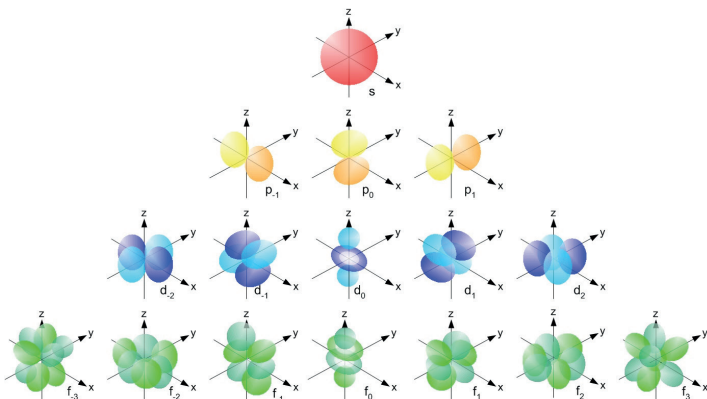
► Açısal momentum kuantum sayısı genellikle rakam ile değil harf ile gösterilir:

0 yerine s (sharp)

1 yerine p (principal)

2 yerine d (diffuse)

3 yerine f (fundamental)

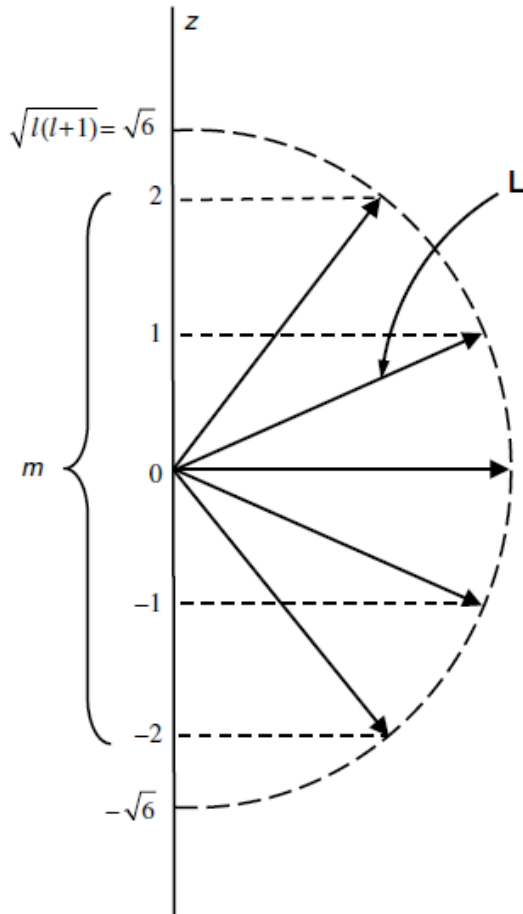
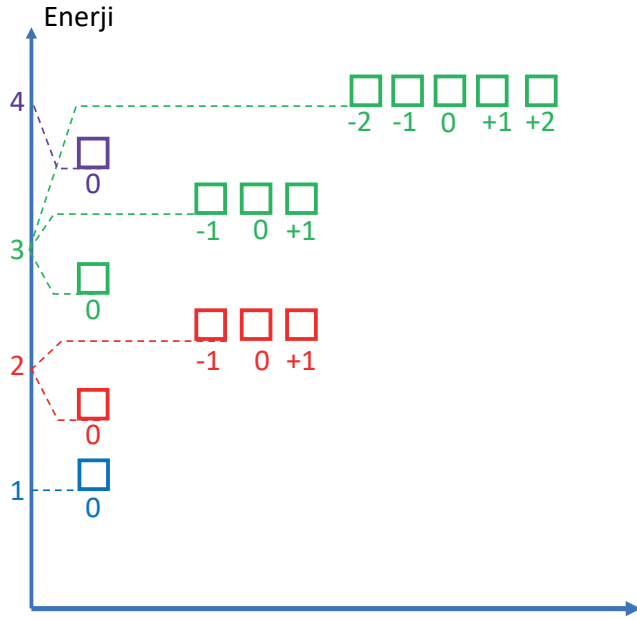


- Orbitalerin şekli her yörüngede aynıdır yani $\ell=0$ değerinde olan s orbitali her yörüngede küreseldir.
- Orbitalerin büyüklüğü ise her yörüngede farklıdır. Çekirdeğe en yakın enerji düzeyindeki ($n=1$) orbitaller çekirdek tarafından çok çekildiği için hacimce küçüktür, enerji düzeyi arttıkça orbital büyür.
- Yani 2. enerji seviyesindeki s orbitali 1. enerji seviyesindeki s orbitalinden hacimce daha büyüktür.
- Orbitalin hacimce daha büyük olması daha çok elektron almasını sağlamaz, s orbitali tüm enerji seviyelerinde aynı sayıda elektron alır.

3. Manyetik Kuantum Sayısı;





- m_ℓ ile gösterilir.
- Bir alt enerji düzeyinde kaç tane orbital olduğunu belirler.
- Orbitalerin manyetik alandaki yönelimini belirler.
- m_ℓ $-\ell$ ile $+\ell$ arasındaki tam sayı değerlerini alır.

















ℓ	$m_\ell (-\ell, 0, +\ell)$	Açıklama
s ($\ell=0$)	0	1. enerji düzeyinden başlayarak her bir enerji düzeyinde 1 tane s orbitali vardır.
p ($\ell=1$)	-1, 0, +1	2. enerji düzeyinden başlayarak her bir enerji düzeyinde 3 tane p orbitali vardır.
d ($\ell=2$)	-2, -1, 0, +1, +2	3. enerji düzeyinden başlayarak 7. enerji düzeyine kadar her bir enerji düzeyinde 5 tane d orbitali vardır.
f ($\ell=3$)	-3, -2, -1, 0, +1, +2, +3	4 ve 5. enerji düzeylerinin her birinde 7 tane f orbitali vardır.



- Her bir manyetik kuantum sayısı bir orbitale karşılık gelir, yani:
 - s alt enerji düzeyi 1 orbitalden,
 - p alt enerji düzeyi 3 orbitalden,
 - d alt enerji düzeyi 5 orbitalden
 - f alt enerji düzeyi 7 orbitalden oluşur.
- Her bir orbital bir çember veya kare ile gösterilir.



- Bir orbital birbirine zıt yönde dönmek şartı ile en fazla iki elektron alabilir.
- Bu nedenle yarı dolu orbital  veya  şeklinde gösterilir.
- Tam dolu orbital ise  veya  şeklinde gösterilir.

Orbital Türü	Tam Dolu Orbitalleri Manyetik Kuantum Sayıları
s^2 ($\ell = 0$)	 0
p^6 ($\ell = 1$)	   -1 0 +1
d^{10} ($\ell = 2$)	     -2 -1 0 +1 +2
f^{14} ($\ell = 3$)	       -3 -2 -1 0 +1 +2 +3

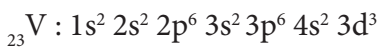
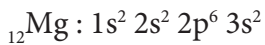
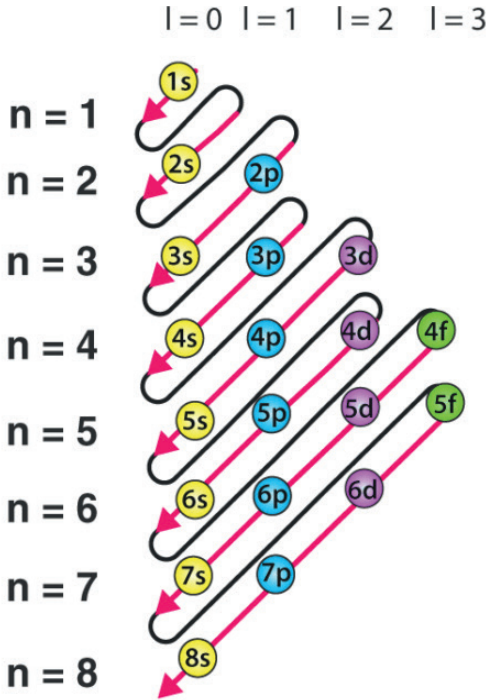
ELEKTRON DİZİLİMİ



- ▶ AUFBAU kuralına göre elektronlar düşük enerjili orbitalden başlayarak yerleşir, düşük enerjili orbitali doldurmadan yüksek enerjili orbitale geçmezler.
- ▶ Bir orbitalin enerjisi $(n+l)$ değeri ile doğru orantılıdır.
- ▶ $(n+l)$ değeri aynı olan orbitallerin enerjisi n değeri ile doğru orantılı olarak artar.

1s	2s	2p	3s	3p	4s	3d	4p	5s	4d	5p	6s	4f	5d	6p	7s	5f	6d	7p
$1+0$	$2+0$	$2+1$	$3+0$	$3+1$	$4+0$	$3+2$	$4+1$	$5+0$	$4+2$	$5+1$	$6+0$	$4+3$	$5+2$	$6+1$	$7+0$	$5+3$	$6+2$	$7+1$
1		2		3		4		5		6		7		8				

- ▶ Yani aufbau kuralına göre elektronlar yukarıdaki sıra ile dolmalıdır, yukarıdaki sıra aynı zamanda orbitallerin enerji sıralamasıdır.



- ▶ **HUND** kuralına eş enerjili orbitallere elektron yerleşirken öncelikle her bir orbitale aynı spinli bir elektron yerleştirilir.
- ▶ Eş enerjili orbitallerin tamamı yarı dolu hale geldikten sonra zıt spinli ikinci elektronlar yerleştirilir.

Örneğin p^1 'in olası elektron yerleşimleri:



şekillerinden herhangi biri gibi olabilir.

p^2 nin elektron yerleşimi ise:



şekillerinden herhangi biri gibi olabilir ancak p^2 yerleşimi:



şeklinde olamaz.

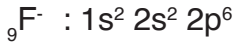
DİKKAT

- Pauli ilkesine göre bir atomda herhangi iki elektronun 4 kuantum sayısının 4'ü de aynı olamaz!
- Bu nedenle aynı orbitale giren iki elektronun baş kuantum sayısı, açısal momentum kuantum sayısı, manyetik kuantum sayısı aynı olduğu için spin kuantum sayısı farklı olmak zorunudur.

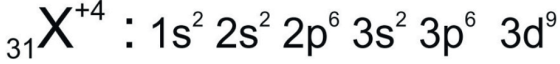
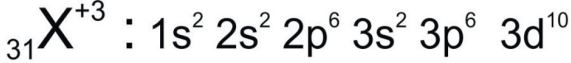
İYONLARIN ELEKTRON DİZİLİMİ



- ▶ Elementlerin periyodik tablodaki yerleri bulunurken iyon dizilimi yapılmaz, nötr dizilim yapılır
- ▶ Negatif iyonların elektron dizilimi sorulduğunda doğrudan elektron sayısı dizilir.

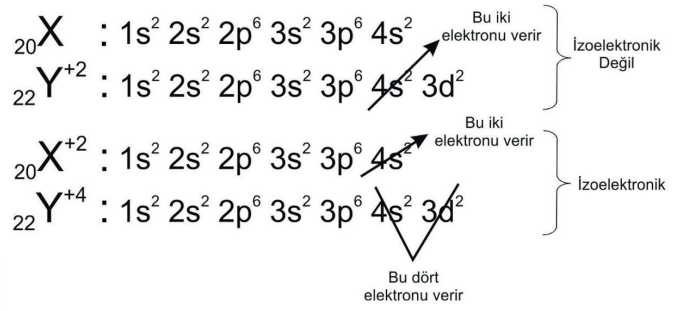


- ▶ Pozitif yüklü iyonlarda (özellikle atom numarası 20'den büyükse) nötr haldeki elektron dizilimi yapıp, element kaç elektron vermişse o kadar elektron silinir.
- ▶ Bir element elektron verirken **en dıştaki (çekirdeğe en uzak olduğundan dolayı)** yörüngeden verir;



İZOELEKTRONİK TANECİKLER

- ▶ Elektron sayısı ve **dizilimi aynı**, proton sayısı farklı taneciklerdir
- ▶ Proton sayısı farklı olduğu için farklı elemente aittir ve kimyasal özellikleri farklıdır.
- ▶ Aynı dizilime sahip oldukları için kimyasal özellikleri birbirine benzer ancak aynı değil farklıdır.
- ▶ Katyonların izoelektronik olma durumunda yanda belirttiğimiz dizilim kurallarına dikkat edilmelidir;



PARAKSİLEN KİMYA

KÜRESEL SİMETRİ

- ▶ Orbitalerin uzayda eşdeğer kullanımınıdır.
- ▶ Bir atomun son orbitali tam dolu veya yarı dolu ise o atom küresel simetriktir.
- ▶ Küresel simetrik atom, küresel simetrik olmayana göre daha karardır ve elektronunu daha sıkı çeker.
- ▶ Küresel simetri iki yerde elektron diziliminde istisna oluşmasına sebep olur;
 - S^2d^4 ile biten atom s^1d^5 olarak
 - S^2d^9 ile biten atom s^1d^{10} olarak dizilir.

Dikkat edilmesi gereken aynı durum s ile p arasında olmaz. Yani s^1p^6 diye bir dizilim sözkonusu değildir, doğru olanı s^2p^5 'tir.

UYARILMA

- ▶ Elektronun bulunduğu konumdan daha üst enerjili konuma geçmesine uyarılma denir.
- ▶ Temel haldeki atom uyarılırken enerji alır bu nedenle uyarılmış atomun enerjisi temel hal-den daha fazladır.
- ▶ Uyarılmış atom temel hale dönerken aldığı enerjiyi dışarıya foton yayarak (emisyon spekt-rumu) geri verir.
- ▶ Uyarılmış atom;
 - Kararsızdır
 - Yüksek enerjilidir
 - Elektronunu daha kolay verir
 - Fiziksel özelliği değişmiştir

PERİYODİK SİSTEMDE YER BULMA



Değerlik Orbitali ve Değerlik Elektronları

- Bir A grubu elementi için (elektron dizilimi s veya p ile biten atomlar için) en yüksek ener-ji düzeyindeki orbitallerine değerlik orbitalleri, değerlik orbitallerindeki elektronlara değerlik elektronları denir.
- B grubu elementleri için (elektron dizilimi d ile biten atomlar için) ise değerlik orbitalleri ns ile (n-1) d orbitalleridir.
- Değerlik elektronları en yüksek enerji düzeyin-deki elektronlar olduğundan atom çekirdeğinin çekim gücünden daha az etkilenir.
- Tepkimeye katılan, kimyasal bağ oluşturan; bağ oluşturmak için alınan, verilen, ortaklaşa kullanılan elektronlar değerlik elektronlarıdır.
- Bu nedenle aynı değerlik elektron sayısına sa-hip olan elementler, benzer kimyasal özellikleri gösterir.
- Periyodik sistem bu özellikler göz önünde bu-lundurulurken düzenlendiği için elementin de-ğerlik elektronunun sayısı periyodik sistemdeki grup numarasını verir.
- Elementlerin bulunduğu en yüksek enerji düze-yi ise periyodik sistemdeki periyodunu belirtir.

YER BULMADA İSTİSNALAR

- ▶ ${}^2_2\text{He} : 1s^2$ Helyum gazı soygaz olduğu için **de-ğerlik elektron sayısı 2** olmasına rağmen 8A grubundadır.
- ▶ Periyodik sistemde 3 tane 8B grubu vardır, bunların elektron dizilimleri s^2d^6 , s^2d^7 ve s^2d^8 ile sonlanır.
- ▶ Küresel simetriden dolayı s^1d^{10} ile sonlanan elementler 1B grubundadır.
- ▶ s^2d^{10} ile biten elementler 2B grubundadır.