

AYT

# MODERN ATOM TEORİSİ

PX



Paraksilen Kimya

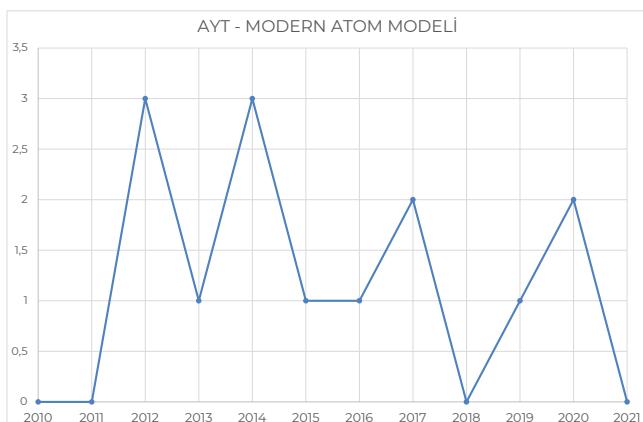


Paraksilen Kimya

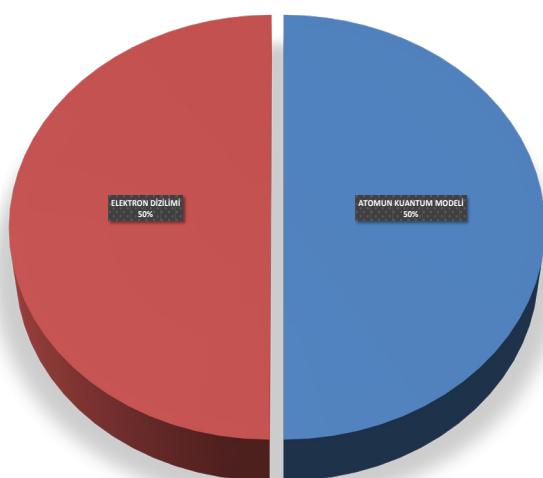
[www.paraksilen.com](http://www.paraksilen.com)



## SON 10 YILIN ANALİZİ



KAZANIMLAR	TOPLAM												KZNM	ÜNT
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	1. S.	2. S.	1. S.	2. S.	1. S.	2. S.		
ATOMUN KUANTUM MODELİ				2	1	1							7	14
ELEKTRON DİZİLİMLİ			1						2				7	
KAZANIMLAR	2016	2017	2018	2019	2020	2021	1. S.	2. S.	1. S.	2. S.	1. S.	2. S.	TOPLAM	
ATOMUN KUANTUM MODELİ			1		1								7	14
ELEKTRON DİZİLİMLİ	1	1							2				7	



## KONU İÇERİĞİ EZBER Mİ? ÖĞRENİLECEK Mİ?

Ö E

## BU KONUYU ANLAMAK İÇİN HANGİ KONULARI BİLMELİYİM?

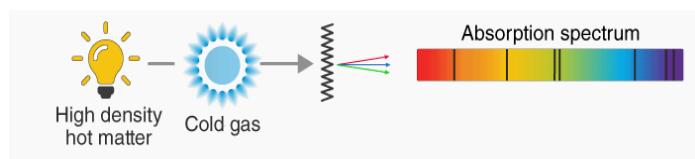
Kimyada çoğu konu TYT'de temel atılıp AYT'de ileri düzeyi işlenecek şekilde hazırlanmıştır. Atom bu konuların ilki, TYT atomu alfabe olarak kabul edip AYT'de bunun üzerine biraz daha ayrıntılı, güncel atom tarifi yapıyoruz. TYT atomu bilmiyorsak burada biraz sıkıntı çıkabilir.

## SPEKTRUM

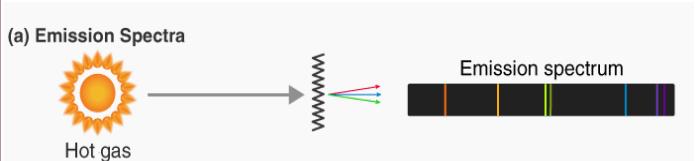
- Bir delikten giren güneş ışığı (beyaz ışık) prizmadan geçip fotoğraf filmine düşürüldüğünde kırmızıdan mora kadar bir dizi renge ayrılır. İlk olarak Newton'un keşfettiği bu renk dizesine spektrum denir
- Bu spektrum sürekli spektrumdur yani tüm görünürlük bölge renkleri vardır.



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

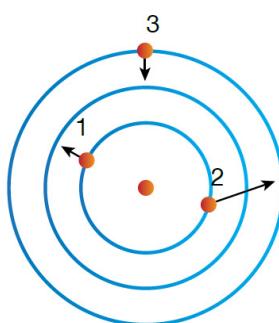
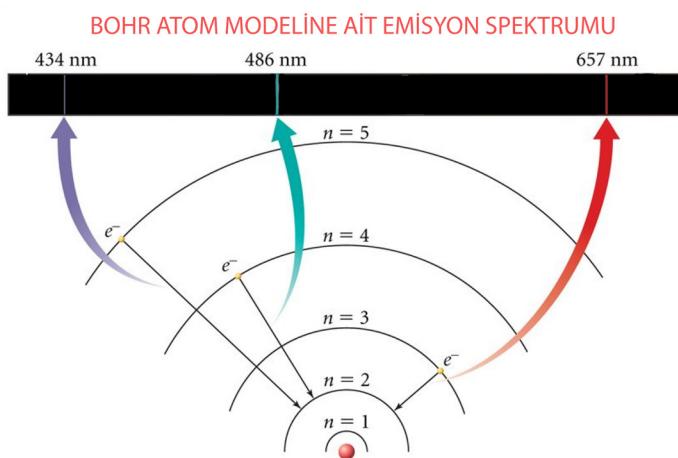


- Isıtılan bir gazdan çıkan ışınlar fotoğraf filmine düşürülürse siyah bir film üzerinde yer yer renkli çizgiler oluşur. Bu spektruma emisyon (yayma) spektrumu denir.





- Absorbsiyon spektrumu ve emisyon spektrumundaki çizgiler atom için karakteristiktir ve hep aynı yerde çıkar. Bir atomun absorbsiyon spektrumu ile emisyon spektrumunu üst üste çakıştırırsa sürekli spektrum elde edilir.



Yukarıda bir atomun elektronlarının yörüngeler arasındaki yer değiştirmesi şematik olarak gösterilmiştir.

### Bu gösterime göre:

- 1 numaralı uyarılmadır.
- 2 numaralı geçiş sonucunda absorbsiyon spektrumu oluşur.
- 3 numaralı geçişte emisyon gerçekleşir.

### yargılardan hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
 D) II ve III      E) I, II ve III

### BOHR ATOM MODELİ

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

- Elektronlar çekirdekten 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 kararlıdır 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 hâle geçer. Temel hâle geçerken aldığı enerjiyi ışima olarak geri verir.
- Yayılan ışığın enerjisi, iki enerji düzeyi arasındaki enerji farkına eşittir.

### BOHR ATOM MODELİ'NİN SINIRLILIKLARI

- Bohr atom modeli yalnızca  ${}_1H$ ,  ${}_2He^+$ ,  ${}_{Li}^{2+}$  gibi tek elektronlu taneciklerin spektrumlarını açıklayabilmistiştir.
- 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.

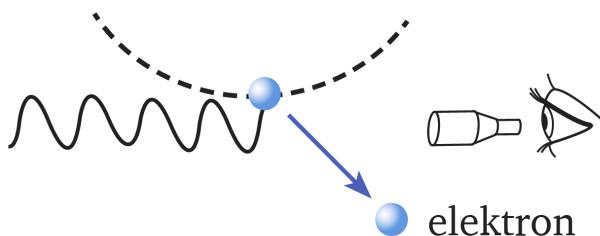


## MODERN ATOM MODELİNİN GELİŞİMİNE KATKIDA BULUNAN BİLİM İNSANLARI.

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



Elektronu gözlemelemek için uzun dalga boylu ışın kullanıldığında elektronun konumundaki belirsizlik yüksek olur.



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

YÖRÜNGE	ORBİTAL
Elektronun izlediği varsayılan dairesel yoldur.	Elektronun bulunma olasılığının yüksek olduğu bölge.
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 belirli sayıda elektron bulunur.	Her orbitalde en fazla 2 elektron bulunur.

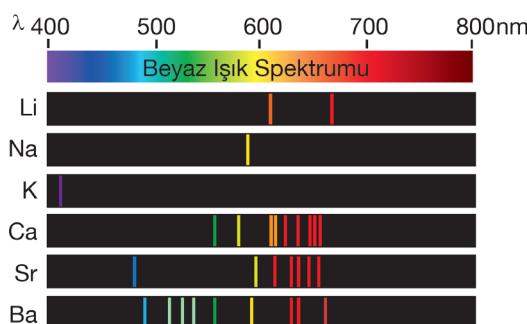
PARAKSILEN KİMYA

Aşağıdaki tabloda yörünge ve orbital kavramları karşılaştırılmıştır:

Yörünge	Orbital
I. Elektronun izlediği varsayılan dairesel yoldur.	IV. Elektronun bulunma olasılığının yüksek olduğu bölge.
II. Farklı şekillere sahiptir.	V. Şekli daireseldir.
III. Elektronun düzlemsel hareketini temsil eder.	VI. Elektronun üç boyutlu hareketini temsil eder.

Tablodaki yanlışlığı düzeltmek için kaç numaralı bilgiler yer değiştirilmelidir?

- A) III - IV                      B) I - VI                      C) I - IV  
 D) II - V                      E) III - VI



Yukarıda bazı atomların spektrum çizgileri verilmiştir.

**Buna göre atom spektrumları ile ilgili verilen aşağıdakilerden hangisi yanlışdır?**

- A) Spektrum çizgileri atomlar için karakteristikdir.
- B) Verilen çizgiler emisyon spektrumuna aittir.
- C) Bir atomda elektron sayısı kadar spektrum çizgisi olusur.
- D) Uyarılmış elektronun eski hâline dönmesi sonucu yaydığı ışınlar sayesinde spektrum çizgileri oluşur.
- E) Bohr hidrojen atomuna ait spektrum çizgilerini kullanarak atom modelini oluşturmuştur.

**Bohr, atom modeli ile,**

- I. tüm atomların spektrumlarını
  - II. elektronun bir yörüngenin dışında neden bulunamayacağını
  - III.  ${}_2\text{He}^+$ ,  ${}_3\text{Li}^{2+}$  gibi tek elektrona sahip iyonların spektrumunu **hangilerini açıklayabilmişdir?**
- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
 D) I ve II      E) II ve III

I. Bir atomda pozitif yükün tamamı çekirdek denilen küçük bölgede toplanmıştır.

II. Atomun çok küçük bir hacmi boşluktan oluşur.

III. Elektronlar çekirdek etrafında bulunur.

**Yukarıda verilen yargılardan hangileri Rutherford atom modeline göre doğrudur?**

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
 D) I ve III      E) II ve III

- |                  |   |
|------------------|---|
| I. Heisenberg    | a. Elektronun konumu ve hızı aynı anda belirlenemez olduğunu savunur.               |
| II. de Broglie   | b. Dalga denklemi geliştirerek elektronun bulunabileceği orbitaleri tanımlanmıştır. |
| III. Schrödinger | c. Maddenin de ışık gibi dalga hareketi yaptığı savunmuştur.                        |

**Yukarıdaki bilim insanları ve savundukları düşünceler hangi seçenekte doğru eşleştirilmiştir?**

- |         |         |         |         |         |
|---------|---------|---------|---------|---------|
| A) I. a | B) I. a | C) I. c | D) I. c | E) I. b |
| II. b   | II. c   | II. b   | II. a   | II. a   |
| III. c  | III. b  | III. a  | III. b  | III. c  |

- I. ( ) Dalton atomun varlığını ispatlar.
- II. ( ) Thomson, atom için üzümlü kek modelini önermiştir.
- III. ( ) Rutherford, atomda proton ve elektron dışında parçacıklar olabileceğini öngörmüştür.
- IV. ( ) Bohr, nötr He atomunun spektrumlarını açıklayabilmişdir.

**Yukarıdaki ifadeler doğru (D) ve yanlış (Y) olarak sınıflandırılırsa nasıl bir dizimleme olur?**

- A) D, D, D, D      B) D, D, D, Y      C) Y, D, D, Y  
 D) Y, Y, D, D      E) D, Y, D, Y



## KUANTUM SAYILARI

### 1. Baş Kuantum Sayısı;

ÖSYM	ÖSYM
2012	2015
2013	2017

- $n$  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)

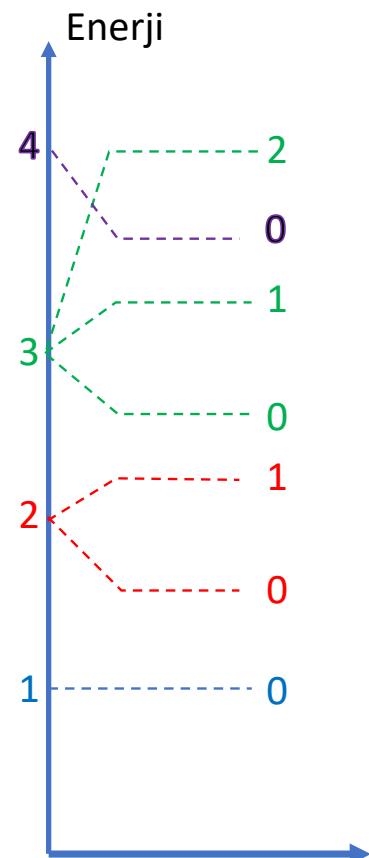
- $\ell$  ile gösterilir
- Orbitalin sınır yüzeylerini (şeklini) belirler.
- Bir temel enerji seviyesinde kaç tane alt enerji seviyesi olduğunu belirler.
- Başkuantum sayısı ile beraber orbitalin enerjisini belirler.
- $n$ . enerji düzeyinde açısal momentum kuantum sayısı en fazla  $(n-1)$  olabilir.

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.

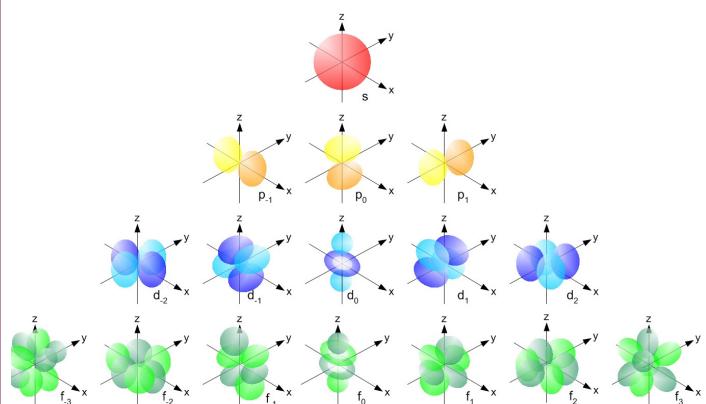
#### NOT:

$\ell = 4$  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  $\ell$  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)





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

Aşağıdaki tabloda verilen ifadeleri doğru (D), yanlış (Y) olarak değerlendiriniz. Yanlış olarak belirttiğiniz ifadelerin karşısına doğrusunu yazınız.

Ifadeler	Karar	Doğrusu
Bohr atom modeli çok elektronlu atomların spektrumlarını açıklamada yetersiz kalmıştır.	( ) D ( ) Y	
Açışal momentum kuantum sayısı orbital şeklini ifade eder.	( ) D ( ) Y	
Baş kuantum sayısı, elektronun çekirdeğe olan ortalama uzaklığını ifade eder.	( ) D ( ) Y	
Bohr'a göre elektronlar yörüngeyi takip ederek dairesel hareket eder.	( ) D ( ) Y	

Aşağıdaki tabloya baş kuantum ( $n$ ) ve açısal momentum kuantum sayılarını ( $\ell$ ) yazınız.

Orbital	Baş kuantum sayısı ( $n$ )	Açışal momentum kuantum sayısı ( $\ell$ )
2s		
2p		
3d		
3p		
4f		

PARAKSILEN KİMYA

Açışal momentum kuantum sayısı ( $\ell$ ) için,

- Orbitallerin şekillerini açıklar.
  - $\ell = 3$  değeri f orbitaline karşılık gelir.
  - Alacağı değerler baş kuantum sayısına bağlıdır.
- yargılardan hangileri doğrudur?**
- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
 D) II ve III      E) I, II ve III

3d orbitali için baş kuantum sayısı ( $n$ ) ve açısal momentum kuantum sayısının ( $\ell$ ) değerleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

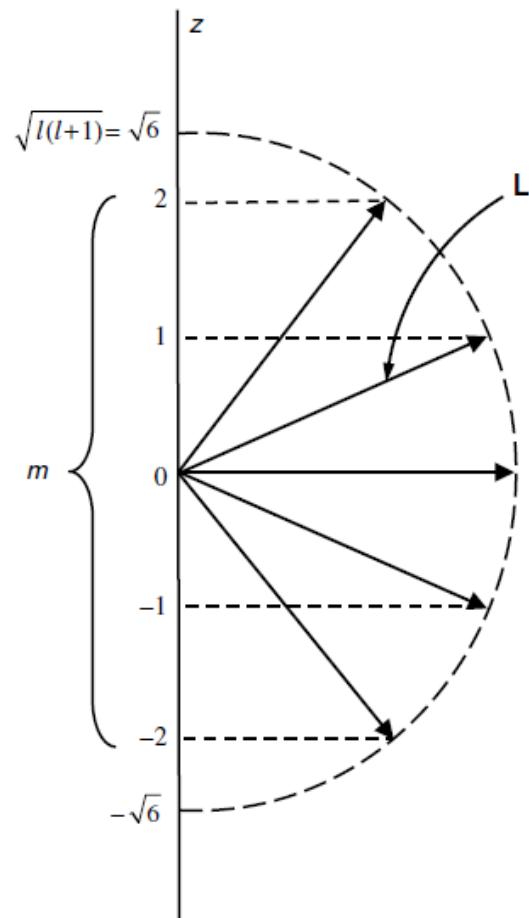
- |                       |                          |
|-----------------------|--------------------------|
| <u><math>n</math></u> | <u><math>\ell</math></u> |
|-----------------------|--------------------------|
- A) 3      0  
 B) 3      1  
 C) 3      2  
 D) 2      3  
 E) 1      3



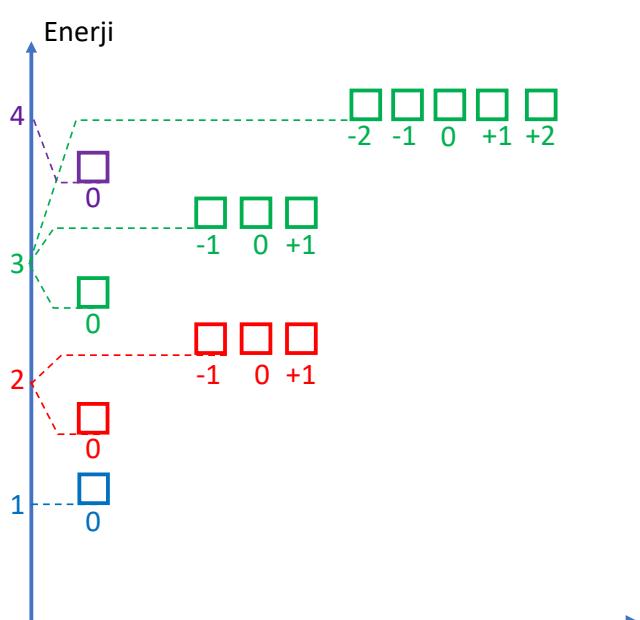
### 3. Manyetik Kuantum Sayısı;

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

$\ell$	$m_\ell$ ( $-\ell, 0, +\ell$ )	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 düzeye 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.



PARAKSILEN KİMYA



- 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
$s^2$ ( $\ell = 0$ )	
$p^6$ ( $\ell = 1$ )	
$d^{10}$ ( $\ell = 2$ )	
$f^{14}$ ( $\ell = 3$ )	

#### 4p orbitali için,

- Baş kuantum sayısı ( $n$ ) 4'tür.
- Açışal momentum kuantum sayısı ( $\ell$ ) 3'tür.
- Manyetik kuantum sayısı ( $m_\ell$ )  $-1, 0, +1$ 'dir.

**İfadelerinden hangileri doğrudur?**

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
 D) I ve III      E) I, II ve III

#### 3p, 4d ve 5s orbitalleri ile ilgili,

- Baş kuantum sayısı en büyük olan 5s'dir.
- Açışal momentum kuantum sayısı en büyük olan 4d'dir.
- Manyetik kuantum sayısı en büyük olan 3p'dir.

**yargılarından hangileri doğrudur?**

- A) Yalnız I      B) I ve II      C) I ve III  
 D) II ve III      E) I, II ve III

#### 3p<sub>x</sub> ve 3p<sub>y</sub> orbitalleri için

- Baş kuantum sayısı ( $n$ )
  - Orbital türü
  - Açışal momentum kuantum sayısı ( $\ell$ )
  - Manyetik kuantum sayısı ( $m_\ell$ )
- İfadelerinden hangileri ortaktır?**
- A) Yalnız I      B) I ve II      C) II ve III  
 D) I, II ve III      E) II, III ve IV

Baş kuantum sayısı 4 ve açışal momentum kuantum sayısı 3 olan bir elektro-nun bulunduğu orbitalin türü ve olası manyetik kuantum sayıları hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

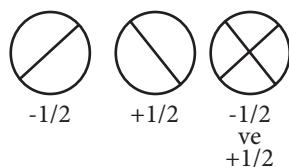
Orbital Türü	$m_\ell$
A) s	0
B) p	$-1, 0, +1$
C) d	$-1, 0, +1$
D) d	$-2, -1, 0, +1, +2$
E) f	$-3, -2, -1, 0, +1, +2, +3$

(Benzer sorunun çıktığı yıllar: 2012)



#### 4. Spin Kuantum Sayısı;

- $m_s$  ile gösterilir.
- Elektronun dönüş yönünü belirtir.
- Her orbitale giren iki elektronadan birinin spinı  $+1/2$  diğerinin ise  $-1/2$  dir.



PARAKSILEN KİMYA

Adı Soyadı: Zehra Görgülü

DENİZLİ LİSESİ 2019/2020  
EĞİTİM ÖĞRETİM YILI 11. SINIFLAR  
1. DÖNEM KİMYA 1. YAZILI SINAVI

1. 3d orbitaline ait aşağıdaki kuantum sayılarını karşıslarında yer alan boşluğa yazınız.
  - a. Başkuantum sayısı ( $n$ ):
  - b. Açısal momentum kuantum sayısı ( $\ell$ ):
  - c. Manyetik kuantum sayıları ( $m_\ell$ ):
  - d. Olabilecek spin kuantum sayıları:  
(Her seçenek 3, soru 12 puandır.)

Adı Soyadı: Mert Eren

DENİZLİ LİSESİ 2019/2020  
EĞİTİM ÖĞRETİM YILI 11. SINIFLAR  
1. DÖNEM KİMYA 1. YAZILI SINAVI

1. 4d orbitaline ait aşağıdaki kuantum sayılarını karşıslarında yer alan boşluğa yazınız.
  - a. Başkuantum sayısı ( $n$ ):
  - b. Açısal momentum kuantum sayısı ( $\ell$ ):
  - c. Manyetik kuantum sayıları ( $m_\ell$ ):
  - d. Olabilecek spin kuantum sayıları:  
(Her seçenek 3, soru 12 puandır.)

$n = 4$  ve  $m_\ell = -2$  kuantum sayılarına sahip elektronla ilgili,

- I. Elektronun baş kuantum sayısı 4'tür.
- II. Elektron d orbitalinde bulunabilir.
- III. Elektron p orbitalinde bulunabilir.
- IV. Elektron için  $m_s = +\frac{1}{2}$  veya  $-\frac{1}{2}$  olabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) I ve II      B) II ve III      C) III ve IV  
D) I, II ve III    E) I, II ve IV

Denizli Lisesi’nde kimya öğretmeni olan Murat Boz öğrencilere 2 grup yazılı kağıdı hazırlamış ancak kağıtların üzerine gruplarını yazmamıştır. Yazılıda Zehra A Grubu Mert ise B Grubu kağıdı almıştır. Yazılıya çalışmayan Mert 1. Soruya Zehra’dan kopya çekerek Zehra ile tamamen aynı cevabı vermiştir.

**Sorudan Zehra 12 tam puan aldığına göre Mert bu sorudan kaç puan almıştır?**

- A) 0      B) 3      C) 6      D) 9      E) 12

PARAKSILEN



$n = 3$  ve  $m_l = -1$  kuantum sayılarına sahip bir elektronla ilgili:

- Elektronun baş kuantum sayısı 3'tür.
- Elektronun açısal momentum kuantum sayısı 1 olabilir.
- Elektron d orbitallerinde bulunabilir.
- Elektronun spin kuantum sayısı  $+1/2$  veya  $-1/2$  olabilir.

yargılardan hangileri doğrudur?

- A) I ve II      B) II ve IV      C) I, II ve III  
 D) II, III ve IV      E) I, II, III ve IV

(Benzer sorunun çıktığı yıllar: 2013)

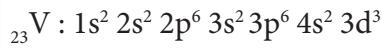
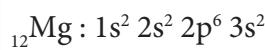
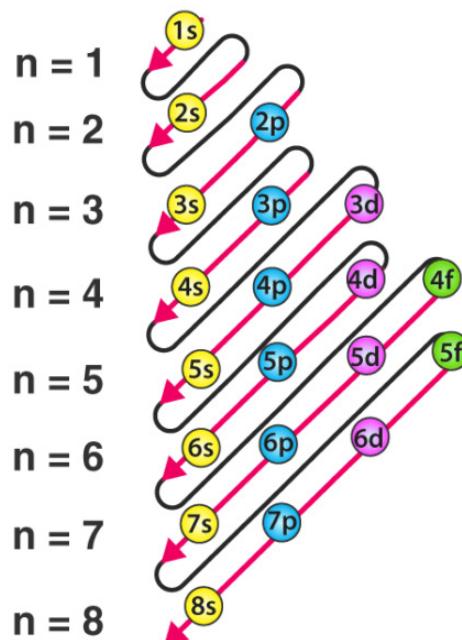


- AUFBAU kuralına göre elektronlar düşük enerjili orbitalden başlayarak yerleşir, düşük enerjili orbitali doldurmadan yüksek enerjili orbitale geçmezler.
- Bir orbitalin enerjisi  $(n+\ell)$  değeri ile doğru orantılıdır.
- $(n+\ell)$  değeri aynı olan orbitallerin enerjisi  $n$  değeri ile doğru orantılı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

1s	2s	2p	3s	3p	4s	3d	4p	5s	4d	5p	6s	4f	5d	6p	7s	5f	6d	7p
1 <sup>1</sup>	2 <sup>2</sup>	2 <sup>1</sup>	3 <sup>1</sup>	3 <sup>2</sup>	4 <sup>1</sup>	3 <sup>2</sup>	4 <sup>3</sup>	4 <sup>1</sup>	5 <sup>1</sup>	5 <sup>2</sup>	6 <sup>1</sup>	4 <sup>3</sup>	5 <sup>2</sup>	6 <sup>1</sup>	7 <sup>1</sup>	5 <sup>3</sup>	6 <sup>2</sup>	7 <sup>1</sup>

- ( $n+\ell$ ) değerleri
- Yani aufbau kuralına göre elektronlar yukarıdaki sıra ile dolmalıdır, yukarıdaki sıra aynı zamanda orbitallerin enerji sıralamasıdır.

$|l=0|l=1|l=2|l=3$



Kuantum sayıları ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlışır?

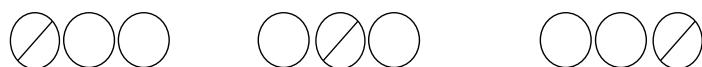
- A) Başkuantum sayısı orbitalin çekirdeğe olan ortalama uzaklığını belirtir.  
 B)  $n$ . kabuk için açısal momentum kuantum sayısı en fazla  $n-1$  olabilir.  
 C) Açısal momentum kuantum sayısı ( $\ell$ ) 1 olan orbital s orbitalidir.  
 D) Manyetik kuantum sayısı  $-\ell$  ile  $+\ell$  arasındaki tamsayıları alır.  
 E) Spin kuantum sayısı ( $ms$ )  $-1/2$  veya  $+1/2$  değerlerini alır.

(Benzer sorunun çıktığı yıllar: 2015)



- ▶ **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.

<sup>35</sup>Cl elementinin temel hal elektron dizilimi yapıp, elektronları orbitallere yerleştirelim. Daha sonra her bir elektronun kuantum sayılarını bulalım.

PARAKSILEN KİMYA

<sup>22</sup>Ti elementinin temel hal elektron dizilimini yapıp aşağıdaki soruları bu dizilime göre cevaplayınız?

a)  $\ell = 0$  kuantum sayısına sahip kaç elektronu vardır?

b)  $m_\ell = +1$  olan elektron sayısı en fazla kaç olabilir?

c)  $n=3$  ve  $m_\ell = 0$  olan elektron sayısı en az kaç olabilir?

ç)  $m_s = +1/2$  olan elektron sayısı en fazla kaç olabilir?

### DİKKAT

- **Pauli** ilkesine göre bir atomda herhangi iki elektronun 4 kuantum sayısının 4ü 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 zorundadır.



**Temel hal elektron dağılımında 11 tam dolu orbitali bulunan nötr X atomu ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlışdır?**

- A) Çekirdek yükü +22 dir.
- B) Değerlik elektron sayısı 8 dir.
- C) Değerlik orbitalleri s ve d dir.
- D) En büyük başkuantum sayısı 4 tür.
- E) p orbitallerinde toplam 12 elektron bulunur.

$n = 3$  ve  $\ell = 1$  kuantum değerinde  $m_s = +\frac{1}{2}$  'ye sahip 3 tane,  $m_s = -\frac{1}{2}$  'ye sahip 2 tane elektronu olan temel

haldeki elementin atom numarası kaçtır?

- A) 27
- B) 25
- C) 24
- D) 23
- E) 17

$^{25}\text{Mn}$  elementinin en yüksek başkuantum sayısına sahip elektronun açısal momentum kuantum sayısı ( $\ell$ ) kaçtır?

- A) -3
- B) -2
- C) 2
- D) 1
- E) 0

Temel haldeki bir atomun en yüksek enerjili orbitalinin başkuantum sayısı 3 olup bu orbitalde 5 tane  $+1/2$  spinli 3 tane  $-1/2$  spinli elektron yer almaktadır.

**Buna göre bu elementin elektron diziliiminde  $m_\ell = 0$  kuantum sayısına sahip elektron sayısı en fazla kaç olabilir?**

- A) 8
- B) 10
- C) 12
- D) 13
- E) 14

(Benzer sorunun çıktığı yıllar: 2017, 2020)

Bir elementin temel hal elektron diziliiminde  $m_\ell = +1$  kuantum sayısına sahip toplam 4 tane elektronu vardır.

**Bu element ile ilgili olarak verilen:**

- I. En az 14 elektronu vardır.
- II. Elektron diziliimi  $[\text{Ar}]4s^23d^3$  şeklinde olabilir
- III.  $m_\ell = +1$  kuantum sayısına sahip 4 elektronun 2 tanesi  $-1/2$  spinli, diğer 2 tanesi ise  $+1/2$  spinlidir.

**yargılardan hangileri doğrudur?**

- A) Yalnız I
- B) Yalnız III
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III



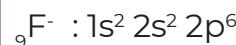
X elementinin temel hal elektron diziliminde manyetik kuantum sayısı -1 ve spin kuantum sayısı -1/2 olan toplam elektron sayısı 1'dir.

**Buna göre bu şartı taşıyan elementlerden atom numarası en büyük olanının elektron dizilimini yapınız.**

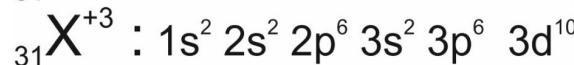
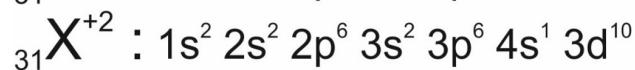
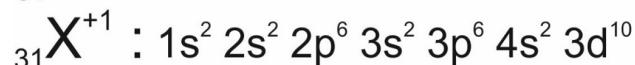
## İYONLARIN ELEKTRON DİZİLMİ



- ▶ 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 yapılp, element kaç elektron vermişse o kadar elektron silinir.
- ▶ Bir element elektron verirken **en dıştaki (çekirdeğe en uzak olduğundan dolayı) yörünge**den verir;



	Elektronlar orbitallere en düşük enerji düzeyinden başlayarak yerlesir.
	Pauli İlkesi'ne göre elektronlar bir orbitale aynı spinli olacak şekilde yerlesir.
	Eş enerjili orbitallere elektronlar ilk olarak tek tek yerlesir.
	Elektron dizilimi belli kurallara göre yapılmalıdır.

Yukarıdaki bilgileri doğru (D) veya yanlış (Y) olarak dolduran bir öğrenci, tüm soruları uygun olarak cevapladığında aşağıdaki seçeneklerden hangisine ulaşır?

- A) D, D, Y, Y      B) D, D, D, Y      C) D, Y, D, D  
 D) Y, D, Y, Y      E) Y, Y, D, D

**${}_{\text{22}}\text{X}^{+}$  iyonunun elektron dizilişi aşağıdakilerden hangisi dir?**

- A)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^1$   
 B)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^1$   
 C)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^2$   
 D)  $1s^1 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2$   
 E)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

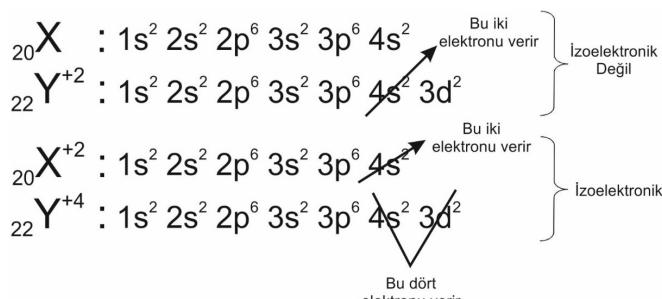


### $^{59}_{27}X^{2+}$ katyonu için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Proton sayısı 27 dir.
- B) Nötron sayısı 32 dir.
- C) Elektron sayısı 25 tir.
- D) s orbitallerinde 6 elektron bulunur.
- E) Elektron dağılımında 5 tane yarı dolu orbitali vardır.

### IZOLEKTRONİK TANECİKLER

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



$^{35}_{17}X^{7+}$  iyonunun elektron dizilimi aşağıdakilerden hangisinde doğru yazılmıştır?

- A)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4p^5$
- B)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^3 4p^5$
- C)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10}$
- D)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$
- E)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^8$

- I.  $^7N^{-3}$  ile  $^{11}Na^{+1}$
- II.  $^{20}Ca$  ile  $^{21}Sc^{+1}$
- III.  $^{25}Mn^{+2}$  ile  $^{26}Fe^{+3}$

çiftlerinden hangileri izolektroniktir?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II
- D) I ve III      E) I, II ve III



Aşağıda verilen taneciklerden hangisi izoelektroniktir?

- A)  $^{22}_{\text{Ti}} - ^{24}_{\text{Cr}}{}^{2+}$
- B)  $^{26}_{\text{Fe}}{}^{3+} - ^{24}_{\text{Cr}}{}^+$
- C)  $^{20}_{\text{Ca}}{}^{2+} - ^{22}_{\text{Ti}}$
- D)  $^8_{\text{O}}{}^{2-} - ^9_{\text{F}}{}^+$
- E)  $^{31}_{\text{Ga}}{}^{3+} - ^{28}_{\text{Ni}}$

(Benzer sorunun çıktığı yıllar: 2014)

## KÜRESEL SİMETRİ

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

Dikkat edilmesi gereken aynı durum s ile p arasında olmaz. Yani  $\text{s}^1\text{p}^6$  diye bir dizim sözkonusu değildir, doğru olanı  $\text{s}^2\text{p}^5$ 'tir.

PARAKSILEN KİMYA

**Temel hal elektron dağılımı  $3\text{d}^5$  ile biten nötr bir atom için,**

- I. Atom numarası 25 tir.
- II. Küresel simetri özelliği gösterir.
- III. En büyük baş kuantum sayısı 4'tür.

**İfadelerinden hangilerinin doğruluğu kesindir?**

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II
- D) II ve III      E) I, II ve III

- I.  $^{21}_{\text{Sc}}{}^{2+}$  ve  $^{20}_{\text{Ca}}{}^+$
- II.  $^{11}_{\text{Na}}{}^+$  ve  $^8_{\text{O}}{}^{2-}$
- III.  $^{26}_{\text{Fe}}{}^{3+}$  ve  $^{24}_{\text{Cr}}{}^+$

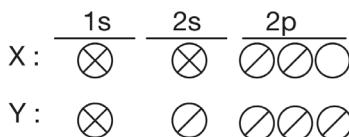
**İyonlarından hangileri birbiriyle izoelektroniktir?**

- A) I ve II      B) Yalnız II      C) I ve III
- D) II ve III      E) Yalnız I



## UYARILMA

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



Yukarıda X ve Y atomlarının orbital şemaları verilmiştir.

Buna göre,

- I. Y, X in uyarılmış halidir.
- II. X ile Y nin periyodik sistemdeki yerleri aynıdır.
- III. Y, X'e dönüşürken ışma yapar.

yargılardan hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II      B) Yalnız III      C) I ve II  
D) II ve III      E) I, II ve III

+1 yüklü iyonunun temel hâl elektron dizilimi  $3d^5$  ile biten  $X^+$  iyonunun,

- I.  $l=0$  orbitalerindeki elektron sayısı
- II. Çekirdek yükü
- III. Periyodik sistemdeki yeri

niceliklerinden hangisi belirlenemez?

- A) Yalnız I      B) I ve II      C) I ve III  
D) II ve III      E) I, II ve III

Çekirdek yükü +25 olan element atomu için,

- I. 10 tam dolu, 5 yarı dolu orbitali vardır.
- II. Küresel simetri özelliği gösterir.
- III. +2 yüklü iyonu ile elektron bulunan orbital sayısı eşittir.

yargılardan hangisi doğrudur?

- A) Yalnız I      B) I ve II      C) I ve III  
D) II ve III      E) I, II ve III



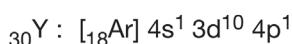
Yukarıdaki elektron dizilimi ile ilgili olarak verilen:

- I. Uyarılmış haldedir.
- II. Temel hale göre daha kararlıdır.
- III. Temel hale dönerken foton yayar.

yargılardan hangileri doğrudur?

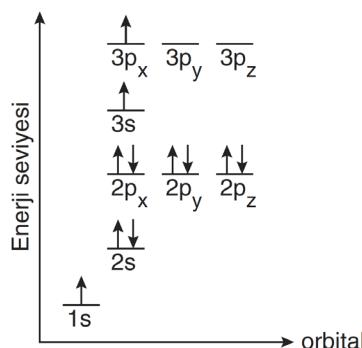
- A) Yalnız I      B) Yalnız III      C) I ve III  
D) II ve III      E) I, II ve III

(Benzer sorunun çıktığı yıllar: 2014)



**Elektron dağılımları verilen X, Y ve Z tanecikleri için aşağıdaki seçeneklerden hangisi doğrudur?**

- | X                | Y             | Z         |
|------------------|---------------|-----------|
| A) Temel Hal     | Uyarılmış Hal | Katyon    |
| B) Uyarılmış Hal | Temel Hal     | Katyon    |
| C) Temel Hal     | Uyarılmış Hal | Temel Hal |
| D) Temel Hal     | Uyarılmış Hal | Anyon     |
| E) Uyarılmış Hal | Temel Hal     | Anyon     |



Orbitallerine ait elektron dizilişi yukarıda grafikte verilen X atomu için;

- I. Uyarılmıştır.
- II. Temel hale dönerken ışına yapar.
- III. +1 yüklü iyon durumundadır.

**yargılardan hangileri yanlışdır?**

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
 D) I ve II      E) II ve III

## PERİYODİK SİSTEMDE YER BULMA

ÖSYM  
2012  
2015

ÖSYM  
2017

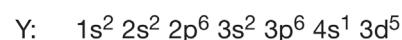
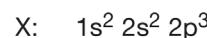
### Değerlik Orbitali ve Değerlik Elektronları

- Bir A grubu elementi için (elektron dizilişi s veya p ile biten atomlar için) en yüksek enerji düzeyindeki orbitallerine değerlik orbitalleri, değerlik orbitallerindeki elektronlara değerlik elektronları denir.
- B grubu elementleri için (elektron dizilişi d ile biten atomlar için) ise değerlik orbitalleri ns ile (n-1) d orbitalleridir.
- Değerlik elektronları en yüksek enerji düzeyindeki elektronlar olduğundan atom çekirdeğinin çekim gücünden daha az etkilendir.
- Tepkimeye katılan, kimyasal bağ oluşturan; bağ oluşturmak için alınan, verilen, ortaklaşa kullanılan elektronlar değerlik elektronlarıdır.

Bu nedenle aynı değerlik elektron sayısına sahip olan elementler, benzer kimyasal özellikler gösterir.

Periyodik sistem bu özellikler göz önünde bulundurularak düzenlendiği için elementin değerlik elektronunun sayısı periyodik sistemdeki grup numarasını verir.

- Elementlerin bulunduğu en yüksek enerji düzeyi ise periyodik sistemdeki periyodu belirtir.



**Temel hal elektron dizilişleri verilen X, Y ve Z elementlerinin periyot ve grup numaraları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?**

- | X                | Y             | Z             |
|------------------|---------------|---------------|
| A) 2. periyot 3A | 3. periyot 5B | 4. periyot 5A |
| B) 2. periyot 5A | 4. periyot 6B | 4. periyot 7A |
| C) 2. periyot 5A | 3. periyot 6B | 4. periyot 5B |
| D) 2. periyot 3A | 3. periyot 5A | 4. periyot 5A |
| E) 2. periyot 5A | 4. periyot 1A | 4. periyot 7A |



## YER BULMADA İSTİSNALAR

- ${}^2_2\text{He}$  :  $1s^2$  Helyum gazı soygaz olduğu için **değerlik 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 sonanan elementler 1B grubundadır.
- $s^2d^{10}$  ile biten elementler 2B grubundadır.

$\text{XO}_4^{3-}$  iyonunun 50 elektronu vardır.

**İyondaki X taneciğinin,**

- I. Periyodik cetveldeki yeri
- II. Elektron sayısı
- III. Nötron sayısı

**niceliklerinden hangileri bulunabilir? ( ${}^8_0\text{O}$ )**

- A) Yalnız I      B) I ve II      C) I ve III  
D) II ve III      E) I, II ve III

**Temel hal elektron dağılımı  $3d^{10}$  ile sonanan nötr X atomuna ilişkin aşağıdaki ifadelerden hangisi kesinlikle yanlışdır?**

- A) Çekirdek yükü +29 dur.
- B) 4. periyot elementidir.
- C) Küresel simetri özelliği gösterir.
- D) Değerlik orbitalleri s ve d dir.
- E) Kovalent bileşik oluşturur.

**Elektron diziliimi  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^2$  şeklinde verilen element için aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?**

- A) Değerlik elektronu s orbitalinde bulunur.
- B) Yarı dolu orbitali yoktur.
- C) Baş kuantum sayısı 3'tür.
- D) Elektron verme isteği fazladır.
- E) Atom numarası 21'dir.



### <sup>23</sup>V atomu ile ilgili olarak verilen aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Elektron dizilimi  $[Ar]4s^23d^3$  şeklindedir.
- B)  $\ell = 0$  kuantına sahip orbitalerde 4 tane  $+1/2$  spinli elektronu vardır.
- C) Periyodik sistemde 4. periyot 5. grupta (5B) yer alır.
- D) Başkuantum sayısı 3 olan 8 tane elektronu vardır.
- E) 3d orbitalerinden  $m_l$  değeri -2, 0 ve +2 olanlarda birer tane elektron olabilir.

(Benzer sorunun çıktığı yıllar :2012, 2016, 2017, 2020)

$XO_3^{3-}$  iyonunun toplam elektron sayısı 42'dir.

**Buna göre nötr ve temel halde X atomunun  $n=3$  ve  $m_l=0$  kuantum sayı değerlerine sahip kaç tane elektronu vardır? ( $_8O$ )**

- A) 15
- B) 9
- C) 5
- D) 3
- E) 1

Aşağıda bazı atomların orbital şemaları verilmiştir.

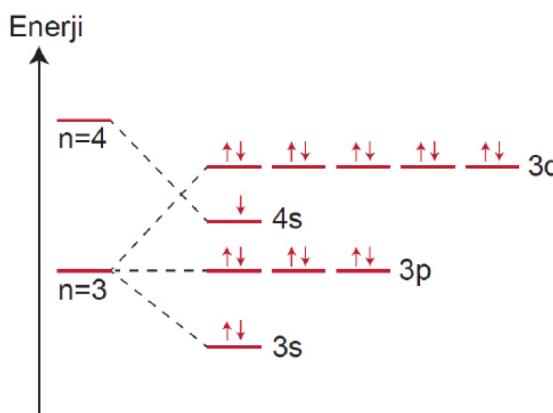
- I.  ${}_7N$ :
- II.  ${}_9F$ :
- III.  ${}_8O$ :

**Buna göre hangilerinde Hund kuralına uyulmuştur?**

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) II ve III

Temel hâlde bir atomun orbital dağılımı  $3d^4$  ve  $3d^9$  ile bitmez. Küresel simetri özelliği kazanmak için 4s orbitalinden bir elektron kendiliğinden 3d orbitaline geçer.

Grafikte X atomunun 3. ve 4. katman ve alt katmanlarının enerji düzeyleri gösterilmiştir.



**Buna göre,**

- I. X atomu uyarılmıştır.
- II. X atomunun temel hâl elektron diziliminde  $m_l = +1$  olan toplam 6 tane elektron vardır.
- III.  $\ell = 0$  kuantum sayısına sahip toplam 8 tane elektron vardır.

**yargılardan hangileri yanlışdır?**

- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

### ${}_{16}X^{2-}$ , ${}_{17}Y^-$ , ve ${}_{19}Z^+$ iyonlarının yarıçapları hangi seçenekte doğru olarak sıralanmıştır?

- A)  ${}_{16}X^{2-} > {}_{17}Y^- > {}_{19}Z^+$
- B)  ${}_{17}Y^- > {}_{16}X^{2-} > {}_{19}Z^+$
- C)  ${}_{19}Z^+ > {}_{16}X^{2-} > {}_{17}Y^-$
- D)  ${}_{19}Z^+ > {}_{17}Y^- > {}_{16}X^{2-}$
- E)  ${}_{16}X^{2-} > {}_{19}Z^+ > {}_{17}Y^-$

(Benzer sorunun çıktığı yıllar: 2018)