

11. SINIF

40  
seans

# KİMYA

Stratejik Konu Özeti ✓

Çözümlü Örnekler ✓

Testler ✓

Ünite Uygulama Testleri ✓

Soru Çözüm Videolu ✓

Akıllı Tahtaya Uyumlu ✓

Soru Sayısı: 1032

Şenol Uzun



MEB  
Müfredatına  
Uygun

## **OKYANUS BASIM YAYIN TİCARET A.Ş.**

Eski Turgut Özal Caddesi

No:22/101 34490 Başakşehir / İstanbul

Tel: (0212) 572 20 00

Fax: (0212) 572 19 49

www.okyanusokulkitap.com

www.akilliogretim.com

Yayın Yönetmeni

**Mehmet Şirin Bulut**

Yayın Editörü

**Yasemin Güloğlu**

Ders Editörü

**Meltem Genç / Merve Kartal**

**Recep Boztoprak**

Akıllı Tahta Soru Çözümü

**Serdar Yükselener**

Dizgi ve Grafik

**Okyanus Dizgi (İ. Ç.)**

Kapak Tasarım

**Türk Mutfağı**

Baskı Cilt

**Milsan Basın Sanayi A.Ş**

Yayıncı Sertifika No : **49697**

Matbaa Sertifika No : **29507**

ISBN: **978-625-7434-61-4**

İstanbul



Bu eserin her hakkı saklı olup tüm hakları Okyanus Basım Yayın Ticaret Anonim Şirketine aittir. Kısmen de olsa alıntı yapılamaz, metin ve soruları aynen veya değiştirilerek elektronik, mekanik, fotokopi ya da başka türlü bir sistemle çoğaltılamaz, depolanamaz.

## Ön Söz

### Sevgili Öğrencimiz,

Millî Eğitim Bakanlığının özellikle son yıllarda üzerinde durduğu hususlardan biri de değişen dünyanın gerektirdiği becerileri sağlayan, değişimin aktörü olacak öğrencilerin yetiştirilmesi için bütüncül ve yapısal bir dönüşüme ihtiyacın olmasıdır. Bu değişim ve dönüşüm süreçleri içerisinde ortaöğretim müfredatları da değişmektedir.

Okyanus Yayıncılık lise grubu olarak hazırladığımız kitaplar, Millî Eğitim Bakanlığının uygulamaya koyduğu yeni öğretim programlarına uymakla birlikte ÖSYM'nin son yıllarda sorduğu sorular incelenerek hazırlanmıştır.

40 Seans Serisini öğrencilerin zorlandığı derslerin üstesinden gelmesi için hazırladık. Zorlandığınız derslerdeki en önemli sorun temelinizin olmaması veya zayıf olmasıdır. İşte 40 Seans Serisi öğrenciye temelden öğretip başarıya ulaştırmayı hedeflemektedir. Dersleri özel ders mantığına uygun olarak 40 Seansa ayırdık. Her seansta önce konuyu özlü bir biçimde, mantık ve yoruma dayalı olarak hazırladık. Ardından Çözümlü Örneklerle, her seansta sonunda ise Testlere yer verdik. Ünite sonlarında ünitenin tamamını kapsayan Uygulama Testleriyle bir bütünlük içinde üniteyi anlamanıza yardımcı olduk.

Uzman yazarımız tarafından büyük bir özveriyle hazırlanan **11. Sınıf 40 Seans Kimya** kitabının, sizlere yarar sağlayacağına gönülden inanıyoruz.

**Yayın Yönetmeni**  
**Mehmet Şirin Bulut**

## Yazarın Sana Mesajı Var

### Sevgili Öğrencim,

Elindeki kitap, MEB'in 11. sınıf kimya dersi öğretim programı ve AYT'nin özellikleri göz önünde bulundurularak kaleme alınmıştır. Bu kitabın amacı öncelikle senin kimya dersinde başarılı olmanı sağlamak ve AYT'de kimya sorularının yarısından fazlasını çözdürmektir. Yükseköğretim Kurumlar Sınavı'nın AYT bölümünde yer alan 13 kimya sorusunun yaklaşık 8 tanesi 11. sınıf kimya dersi konularından sorulmaktadır.

Ayrıca AYT sınavının kimya bölümündeki öğrenci net ortalamasının yaklaşık olarak 1,5 olduğunu düşünecek olursak 11. sınıf kimya dersi konularını tam olarak öğrenmenin sana sağlayacağı avantajın çok fazla olacağını rahatlıkla söyleyebiliriz. Bu önemli avantajı elde edebilmen için elindeki kitabı kimya dersinin konularını kolayca öğreneceğin ve kavrayabileceğin şekilde tasarladık.

Bu nedenle,

- Her seansta, konunun önemli noktaları belirgin hâle getirilip odaklanacağı bilgiler vurgulanmış ve çözümlü örnekler ile yorumlanarak açıklanmıştır.
- Seans sonlarındaki pekiştirici sorular ile kimyanın temel kavramlarını özümsemen ve konuyu tam olarak öğrenmen hedeflenmiştir.
- Ünite sonlarında yer alan uygulama testleri ile konuya bütünsel bir bakış açısı geliştirerek AYT sorularını rahatlıkla çözebilir hâle gelmen hedeflenmiştir.

Tüm Soruların Çözüm Videolarıyla 7/24 Yanındayız.

Tüm soruları akıllı tahtada sizler için çözdük. Çözüm videolarına sayfanın üst kısmındaki karekodları akıllı telefon veya tabletine Play Store veya App Store üzerinden "Okyanus Video Çözüm" uygulamasını indirip okutarak ulaşabilirsiniz. Ya da karekodun altındaki sayısal kodları [www.akilliogretim.com](http://www.akilliogretim.com) adresindeki arama modülüne yazarak bilgisayarınızla ulaşabilirsiniz. Çözümlere ulaşmanız sizlere bir telefon kadar yakın olsa da herhangi bir soru ile ilgili elinizden gelen tüm çözüm yollarını denemenizi sonra çözümü izlemenizi öneriyoruz.

Öğrenim hayatın ve yaşam boyunca başarılı olmanı ve yolunun hep açık olmasını dilerim.

**Şenol Uzun**

# İÇİNDEKİLER

1. SEANS	ATOMUN KUANTUM MODELİ .....	6
2. SEANS	ATOMLARIN ELEKTRON DİZİMLERİ .....	12
3. SEANS	ELEKTRON DİZİLMİ İLE İLGİLİ KAVRAMLAR .....	18
4. SEANS	ELEKTRON DİZİLMİ VE PERİYODİK SİSTEM .....	22
5. SEANS	PERİYODİK ÖZELLİKLER .....	26
6. SEANS	ELEMENTLERİ TANIYALIM .....	38
7. SEANS	YÜKSELTGENME BASAMAKLARI .....	44
8. SEANS	GAZLARIN ÖZELLİKLERİ VE NİCELİKLERİ .....	52
9. SEANS	GAZ YASALARI .....	56
10. SEANS	İDEAL GAZ YASASI .....	62
11. SEANS	GAZLARDA KİNETİK TEORİ .....	64
12. SEANS	GAZ KARIŞIMLARI .....	68
13. SEANS	GERÇEK GAZLAR .....	74
14. SEANS	ÇÖZELTİ VE ETKİLEŞİMLER .....	84
15. SEANS	DERİŞİM BİRİMLERİ .....	88
16. SEANS	KOLİGATİF ÖZELLİKLER .....	96
17. SEANS	ÇÖZÜNÜRLÜK .....	104
18. SEANS	ÇÖZÜNÜRLÜK HESAPLAMALARI .....	108
19. SEANS	TEPKİMELEDE ISI DEĞİŞİMİ .....	116
20. SEANS	STANDART OLUŞUM ENTALPİSİ .....	120

21. SEANS	BAĞ ENERJİLERİ .....	124
22. SEANS	HESS YASASI .....	126
23. SEANS	ENTALPİ İLE İLGİLİ HESAPLAMALAR .....	128
24. SEANS	ÇARPIŞMA TEORİSİ VE TEPKİME .....	132
25. SEANS	KİMYASAL TEPKİMELERİN HIZLARI .....	138
26. SEANS	HIZ DENKLEMİ VE ÖZELLİKLERİ .....	144
27. SEANS	HIZ TABLOLARI .....	148
28. SEANS	HIZA ETKİ EDEN FAKTÖRLER .....	154
29. SEANS	KİMYASAL DENGE .....	170
30. SEANS	DENGE BAĞINTISI .....	176
31. SEANS	DENGE İLE İLGİLİ HESAPLAMALAR .....	182
32. SEANS	DENGEYE ETKİ EDEN FAKTÖRLER .....	190
33. SEANS	ASİT - BAZ KAVRAMI .....	202
34. SEANS	pH VE pOH KAVRAMI .....	204
35. SEANS	ASİT VE BAZLARIN KUVVETİ .....	208
36. SEANS	pH ve pOH HESAPLAMALARI .....	212
37. SEANS	TUZ ÇÖZELTİLERİNDE ASİTLİK VE BAZLIK .....	218
38. SEANS	TİTRASYON VE NÖTRALLEŞME .....	222
39. SEANS	ÇÖZÜNME - ÇÖKELME DENGESİ .....	230
40. SEANS	ÇÖZÜNÜRLÜK DENGESİNE ETKİ EDEN FAKTÖRLER .....	234

## BİLGİ

### 1.1 - Bohr Atom Modelinin Sınırlılıkları

Niels Bohr hidrojen atomunun çizgi spektrumlarını incelemiş ve bu çizgileri elektronun hareketleri ile ilişkilendirerek yörünge kavramına dayanan bir atom modeli geliştirmiştir. Geliştirdiği bu modelde elektronların çekirdek etrafındaki belirli enerjiye sahip dairesel yörüngelerde hareket ettiğini öne sürmüştür. Bohr atom modeli ile tek elektronlu atom ve iyonların spektrum çizgilerini başarılı bir şekilde açıklanabilir. Fakat bu model öne sürüldükten kısa bir süre sonra birçok bilimsel çalışma yapılmış ve bu çalışmalar sonucunda elektron ile ilgili yeni bilgilere ulaşılmıştır.

Bu çalışmalar sonucunda elde edilen bilgiler ve ulaşılan sonuçlardan bazıları;

- **Louis De Broglie** tarafından elektronun dalga-tanecik özelliği gösterdiğinin öne sürülmesi ve bununla ilişkili deneysel kanıtların elde edilmesi,
- **Werner Heisenberg** tarafından elektronun hızı ve konumunun aynı anda kesin olarak belirlenemeyeceğinin hesaplamalar ile kanıtlanması,

- **Erwin Schrödinger** tarafından elektronun enerjisi ve hareketini açıklayan bir dalga denklemi oluşturulması ve bunun sonucunda elektronun atom çekirdeği etrafındaki olası konumlarını belirten orbital kavramının geliştirilmesidir.

Bu tür bilimsel gelişmelere bağlı olarak Bohr atom modeli tartışmalı hâle gelmiş ve kısa süre içinde geçerliliğini yitirmiştir. Bohr modelinin bazı eksik ve hatalı yanları arasında, modelin temelini oluşturan yörünge kavramının yanlış oluşu, modelde elektronun dalga özelliğinin yok sayılması ve çok elektronlu atom ve iyonların spektrum çizgilerini açıklamadaki başarısızlıkları sayılabilir.

Bu gibi yetersizlikler nedeniyle elektronun hareketini açıklamak için yeni bilgiler ışığında **Modern Atom Teorisi** oluşturulmuştur. Modern modele göre elektronlar atom çekirdeği etrafındaki **orbitalerde (elektron bulutu)** hareket eder. Orbitaler yörüngeler gibi kesin yerler belirtmez. Sadece elektronun çekirdek etrafında bulunma olasılığının yüksek olduğu hacimleri ifade eder. Aşağıda Bohr atom modeli ve modern atom modeli kısaca karşılaştırılmıştır.

Bohr Atom Modeli	Modern Atom Modeli
Elektronlar yörüngelerde bulunur.	Elektronlar orbitalerde bulunur.
Elektronun düzlemsel hareketini temsil eder.	Elektronun üç boyutlu hareketini temsil eder.
Sadece tek elektronlu atom ve iyonlarda geçerlidir.	Tek ve çok elektronlu atom ve iyonlarda geçerlidir.
Elektronlar için kesin ve net konumlar belirtir.	Elektronlar için kesin olmayan olası konumlar belirtir.
Elektronun sadece tanecik özelliğine dayanır.	Elektronun dalga ve tanecik özelliğine dayanır.

## ÇÖZÜMLÜ ÖRNEKLER

- I. Sadece tek elektronlu atom ve iyonların spektrum çizgilerini açıklayabilmesi  
II. Elektronun atom çekirdeği etrafındaki dairesel yörüngelerde hareket ettiğini belirtmesi  
III. Elektronu yalnızca tanecik özelliği gösteren atom altı parçacık kabul etmesi

**Yukarıdaki açıklamalardan hangileri Bohr atom modelinin eksik veya hatalı yanları arasında yer alır?**

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

### Çözüm:

Bohr modelindeki yörünge kavramı, elektronun sadece tanecik kabul edilmesi ve modelin sadece tek elektronlu atom ve iyonlar da geçerli oluşu eksik ve hatalı taraflardır.

**Cevap E**

- Modern Atom Teorisi ile ilgili,**

- Elektron tanecik ve dalga özelliği gösterir.
- Elektronun aynı anda hızı ve konumu kesin olarak belirlenebilir.
- Elektronlar atom çekirdeği etrafındaki orbitalerde bulunur.

**yargılarından hangileri doğrudur?**

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

### Çözüm:

Modern modele göre elektron dalga ve tanecik özelliği gösterir. Modele göre elektronun aynı anda hızı ve konumunu kesin olarak belirlemek mümkün değildir. Ayrıca modele göre elektronun çekirdek etrafında bulunma olasılığının yüksek olduğu bölgelere orbital adı verilir.

**Cevap D**



## BİLGİ

**1.2 - Kuantum Sayıları**

Modern Atom Teorisi'ne göre bir atom, atom çekirdeği etrafındaki enerji seviyeleri ve bu seviyelerdeki orbitallerde hareket eden elektronlardan oluşur. Elektronların atom çekirdeği etrafında bulunma olasılığının yüksek olduğu bölgelere **orbital** adı verilir. Orbitaller ve elektronları kuantum sayılarıyla ( $n, \ell, m_\ell, m_s$ ) ifade edilir.

**Baş Kuantum Sayısı (n)**

Elektronun bulunduğu enerji seviyesini (katmanı) belirten kuantum sayısıdır. Baş kuantum sayısı pozitif tam sayı değerlerini alır. Atomdaki enerji seviyeleri bu sayılarla veya harflerle aşağıdaki gibi gösterilebilir.

$n = 1, 2, 3, 4, \dots$  veya  $n = K, L, M, N, \dots$

**Açısal Momentum Kuantum Sayısı ( $\ell$ )**

Elektronun bulunduğu orbitalin türünü belirten kuantum sayısıdır. Açısal momentum kuantum sayısı baş kuantum sayısı n'ye bağlı olarak  $n - 1$ 'e kadar olan tam sayılardan oluşur. Orbital türleri bu sayılarla veya harflerle aşağıdaki gibi gösterilebilir.

$\ell = 0, 1, 2, 3, \dots$  veya  $\ell = s, p, d, f, \dots$

**Manyetik Kuantum Sayısı ( $m_\ell$ )**

Orbital sayısını yani bir orbitalden kaç tane olduğunu belirten kuantum sayısıdır. Manyetik kuantum sayısı açısal momentum kuantum sayısına ( $\ell$ ) bağlı olarak  $-\ell$  ile  $+\ell$  arasındaki tam sayı değerlerini alır. Bir orbitalin kaç tane manyetik kuantum sayısı değeri varsa, o orbitalden o kadar vardır. Örneğin.

$\ell = 0$  ise  $m_\ell = 0 \Rightarrow$  (1 tane s orbitali vardır.)

$\ell = 1$  ise  $m_\ell = -1, 0, +1 \Rightarrow$  (3 tane p orbitali vardır.)

$\ell = 2$  ise  $m_\ell = -2, -1, 0, +1, +2 \Rightarrow$  (5 tane d orbitali vardır.)

$\ell = 3$  ise  $m_\ell = -3, -2, -1, 0, +1, +2, +3 \Rightarrow$  (7 tane f orbitali vardır.)

**Spin Kuantum Sayısı ( $m_s$ )**

Bir orbitalden iki elektronun kendi eksenleri etrafındaki dönme yönleri birbirine zıttır. Bu dönme yönleri spin kuantum sayısı ile veya oklarla  $m_s = +1/2(\uparrow)$  veya  $m_s = -1/2(\downarrow)$  şeklinde belirtilir. Atomun ilk dört enerji seviyesinde (katmanında) bulunan orbitallerin kuantum sayıları ve bu orbitallerin gösterilişi aşağıdaki tabloda özetlenmiştir.

Baş Kuantum Sayısı		Açısal Momentum Kuantum Sayısı		Manyetik Kuantum Sayısı		Toplam Elektron Sayısı	
n	Katman	$\ell$	Orbital Türü	$m_\ell$	Orbital Sayısı	Orbitaldaki	Katmandaki
1	K	0	1s	0	1	2	2
2	L	0	2s	0	1	2	8
		1	2p	-1, 0, +1	3	6	
3	M	0	3s	0	1	2	18
		1	3p	-1, 0, +1	3	6	
		2	3d	-2, -1, 0, +1, +2	5	10	
4	N	0	4s	0	1	2	32
		1	4p	-1, 0, +1	3	6	
		2	4d	-2, -1, 0, +1, +2	5	10	
		3	4f	-3, -2, -1, 0, +1, +2, +3	7	14	

**ÇÖZÜMLÜ ÖRNEKLER****1. Atomun 3. enerji seviyesi ile ilgili,**

- Üç farklı tür orbital içerir.
- Alabileceği elektron sayısı en fazla 32'dir.
- En fazla 9 orbital bulundurur.

**yargılarından hangileri doğrudur?**

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

**Çözüm:**

Atomun 3. enerji seviyesinde üç farklı orbital (s, p, d) bulunur. Bu enerji seviyesinde s orbitallerinden 1, p orbitallerinden 3, d orbitallerinden 5 tane olduğundan toplam 9 orbital vardır. Bir orbital en fazla iki elektron alabildiğinden 3. enerji seviyesindeki toplam elektron sayısı en fazla 18 olur.

**Cevap D**

**2. 3p orbitallerinde bulunan herhangi bir elektron için aşağıdaki kuantum sayılarından hangisi doğrudur?**

n	$\ell$	$m_\ell$	$m_s$
A) 3	1	-1	+ 1/2
B) 2	0	-1	+ 1/2
C) 3	2	0	- 1/2
D) 2	1	+1	+ 1/2
E) 3	0	0	- 1/2

**Çözüm:**

3p orbitallerinin baş kuantum sayısının (n) değeri 3, açısal kuantum sayısının ( $\ell$ ) değeri 1, manyetik kuantum sayısının ( $m_\ell$ ) değerleri -1, 0, +1'dir. Ayrıca bu orbitallerdeki herhangi bir elektron için spin kuantum sayısının ( $m_s$ ) değeri + 1/2 veya - 1/2 olabilir.

**Cevap A**



**BİLGİ**

**1.3 - Orbitalerin Şekilleri**

Orbitalerin kesin şekilleri olmasa da belirli şekillere sahip oldukları varsayılır. Orbitalin türüne göre şekli, büyüklüğü ve çekirdekten uzaklığı değişir.

Bir orbitalin baş kuantum sayısı artarsa büyüklüğü artar, fakat şekli değişmez.

Örneğin baş kuantum sayısı büyük olan 2s orbitali 1s orbitalinden daha büyük ve çekirdekten daha uzaktır. Fakat bu iki orbitalin şekilleri aynıdır. Aşağıdaki tabloda atomun ilk üç enerji seviyesini oluşturan s, p ve d orbitalerinin şekilleri ve özellikleri ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

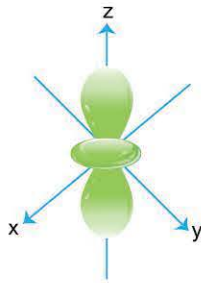
Orbital	Açıklama	Orbitalin Şekli (Diyagramı)
s	1. enerji düzeyinden başlayarak her enerji düzeyinde 1 tane s orbitali vardır. En fazla 2 elektron alabilir. Şekli küreye benzer.	
p	2. enerji düzeyinden başlayarak her enerji düzeyinde x, y, z düzlemlerine yönelmiş olan 3 tane p orbitali ( $p_x$ , $p_y$ , $p_z$ ) vardır. En fazla 6 elektron alabilir. Şekli ikili balona benzer.	
d	3. enerji düzeyinden başlayarak her enerji düzeyinde x, y, z düzlemlerine yönelmiş olan 5 tane d orbitali vardır. En fazla 10 elektron alabilir. Şekli dörtlü balona benzer.	

**ÇÖZÜMLÜ ÖRNEKLER**

1. Orbital diyagramı yandaki şekil-deki gibi olan bir orbital için;

- I. baş kuantum sayısı ( $n$ ) 3 olabilir,
- II. açıl kuantum sayısı ( $\ell$ ) 1 olabilir,
- III. manyetik kuantum sayısı ( $m_\ell$ ) -1 olabilir

açıklamalarından hangileri doğrudur?



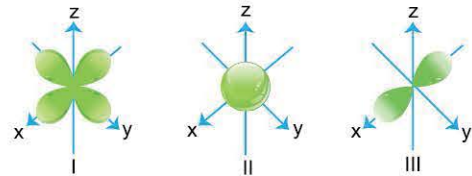
- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve III
- E) I, II ve III

**Çözüm:**

Diyagram d orbitaline aittir, d orbitaleri üçüncü ve sonraki enerji seviyelerinde bulunur. d orbitali için kuantum sayıları  $n = 3, \ell = 2, m_\ell = -2, -1, 0, +1, +2$  şeklinde olabilir.

**Cevap D**

2.



Yukarıda şekilleri verilen orbitalerin türleri aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak gösterilmiştir?

- |    | I | II | III |
|----|---|----|-----|
| A) | s | p  | d   |
| B) | p | d  | s   |
| C) | d | s  | p   |
| D) | p | s  | d   |
| E) | d | p  | s   |

**Çözüm:**

s orbitalerinin şekli küreye, p orbitalerinin şekli ikili balona, d orbitalerinin şekli dörtlü balona benzer.

**Cevap C**





## BİLGİ

**1.4 - Orbitalerin Enerjileri**

Farklı orbitalerin enerjileri birbirinden farklıdır. Bu durum atom çekirdeği ile elektronlar arasındaki çekme kuvvetleri ve elektronlar arasındaki itme kuvvetlerinden kaynaklanır.

**Kletchkowski-Madelung** kuralına göre bir orbitalin enerjisi, orbitalin baş kuantum sayısı ( $n$ ) ve açısal momentum kuantum sayısının ( $\ell$ ) değerleri toplamına ( $n + \ell$ ) bağlıdır.

Bu kurala göre,

- $n + \ell$  değeri büyük olan bir orbitalin enerjisi daha fazladır.
- $n + \ell$  değerleri aynı olan orbitalerden  $n$  değeri büyük olanın enerjisi daha yüksektir.

Örneğin 2s, 3d, 4p, 4f orbitalerinin  $n + \ell$  değerleri toplamı yandaki tabloda verilmiştir.

Orbital	$n$ değeri	$\ell$ değeri	$n + \ell$ değeri
2s	2	0	2
4p	4	1	5
3d	3	2	5
4f	4	3	7

Tablodaki  $n + \ell$  değerlerine göre, değer en büyük olduğu 4f orbitalinin enerjisi en yüksek, değer en küçük olduğu 2s orbitalinin enerjisi en düşüktür.  $n + \ell$  değerleri toplamları eşit olan 4p ve 3d orbitalerinden  $n$  değeri büyük olan 4p orbitalinin enerjisi 3d orbitalinden daha büyük olur.

Buna göre bu orbitalerin enerjileri küçükten büyüğe doğru 2s, 3d, 4p, 4f şeklinde sıralanabilir.

**ÇÖZÜMLÜ ÖRNEKLER**

1. Aşağıda verilen orbitalerden hangisinin enerjisi daha yüksektir?

- A) 3s                      B) 4p                      C) 5s  
D) 4d                      E) 5p

**Çözüm:**

Bir orbitalin enerjisi  $n + \ell$  değerinin büyüklüğüne bağlıdır. Bu değerlerin toplamı eşit olduğunda  $n$  değeri büyük olan orbitalin enerjisi daha büyük olur.

Orbital	$n$	$\ell$	$n + \ell$
3s	3	0	3
4p	4	1	5
5s	5	0	5
4d	4	2	6
5p	5	1	6

Bu değerlere göre enerjisi en büyük olan 5p orbitalidir.

**Cevap E**

2. Aşağıdaki tabloda bazı orbitalerin baş kuantum sayıları ve açısal momentum kuantum sayıları verilmiştir.

Orbital	Baş kuantum sayısı ( $n$ )	Açısal momentum kuantum sayısı ( $\ell$ )
I	2	1
II	4	0
III	3	1

Buna göre, tabloda verilen orbitalerinin enerjileri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) II > I > III                      B) II > III > I                      C) III > I > II  
D) II = III > I                      E) I > II > III

**Çözüm:**

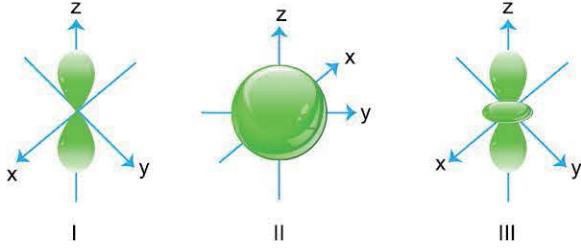
Bir orbitalin enerjisi  $n + \ell$  değerinin büyüklüğüne bağlı olarak artar.  $n + \ell$  değerleri toplamı eşit olan orbitalerden  $n$  değeri büyük olanın enerjisi daha yüksektir. Buna göre  $n + \ell$  değeri toplamı I. orbitalde 3, II. ve III. orbitalde 4 olduğundan II. ve III. orbitalerin enerjisi, I. orbitalinkinden yüksek olur. Ayrıca  $n + \ell$  değerleri eşit olan II. ve III. orbitalerden  $n$  değeri daha fazla olan II. orbitalin enerjisi daha yüksek olacağından orbitalerin enerjilerinin sıralanışı II > III > I şeklinde olmalıdır.

**Cevap B**



# TEST 1

1.



Yukarıda sınır yüzey diyagramları verilen orbitallerin açısal momentum kuantum sayıları ( $\ell$ ) aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	I	II	III
A)	1	0	2
B)	1	2	0
C)	2	1	0
D)	0	1	2
E)	2	0	1

2. 3d, 4f ve 6p orbitallerinin enerjilerinin büyükten küçüğe sıralanışı aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A)  $3d > 4f > 6p$       B)  $6p > 4f > 3d$       C)  $6p > 3d > 4f$   
D)  $4f > 6p > 3d$       E)  $4f > 3d > 6p$

3. Elektronun ışığa benzer şekilde dalga ve tanecik özelliği gösterdiğini öne süren bilim insanı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Werner Heisenberg  
B) Erwin Schrödinger  
C) Louis de Broglie  
D) Niels Bohr  
E) Max Planck

4. 3d orbitallerindeki bir elektron için aşağıdaki kuantum sayılarından hangisi doğrudur?

	Baş kuantum sayısı (n)	İkincil kuantum sayısı ( $\ell$ )	Manyetik kuantum sayısı ( $m_\ell$ )
A)	3	0	+1
B)	3	1	-2
C)	4	2	+3
D)	3	2	0
E)	3	3	-1

5. Atomun orbitalleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) f orbitalleri 7 tane orbitalden oluşur.  
B) s orbitalleri atomun tüm enerji düzeylerinde bulunur.  
C) d orbitalleri en fazla 10 elektron alabilir.  
D) p orbitalleri birinci enerji düzeyinde bulunmaz.  
E) 2. enerji düzeyindeki orbitaller toplam 18 elektron alır.

6. 3d, 4p ve 5s orbitalleri ile ilgili,

- I. Açısal momentum kuantum sayısı ( $\ell$ ) en büyük olan 3d'dir.  
II. Toplam enerjisi en yüksek olan 4p'dir.  
III. Baş kuantum sayısı (n) en büyük olan 5s'dir.  
Yargılarından hangileri doğrudur?

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



### 1. Orbitalerin enerjilerinin karşılaştırılması ile ilgili,

- $n$  değerleri farklı,  $\ell$  değerleri aynı iki orbitalden  $n$  değeri büyük olanın enerjisi daha fazladır.
- $n$  değerleri aynı,  $\ell$  değerleri farklı iki orbitalden  $\ell$  değeri büyük olanın enerjisi daha fazladır.
- $n$  ve  $\ell$  değerleri farklı iki orbitalerden  $n + \ell$  değeri küçük olanın enerjisi daha fazladır.

**açıklamalarından hangileri doğrudur?**

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

### 2. Baş kuantum sayısı ( $n$ ) ve açısal momentum kuantum sayısının ( $\ell$ ) değerleri toplamı 6 olan orbital;

- 4d,
- 5p,
- 3f

**orbitalerinden hangileri olabilir?**

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

### 3. 9 tane orbital bulandıran enerji düzeyi ile ilgili,

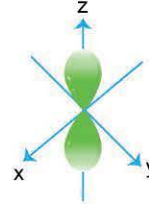
- En fazla 18 elektron alır.
- s, p ve d orbitalerinden oluşur.
- Atomun 3.enerji düzeyine karşılık gelir.

**yargılarından hangileri doğrudur?**

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

### 4. $2p_z$ orbitali ile ilgili aşağıdaki açıklamalardan hangisi yanlıştır?

- A) Alabileceği elektron sayısı en fazla 2'dir.  
B) Elektronlarının bulunma olasılığının diyagramı



şeklinde dir.

- C) Manyetik kuantum sayısının ( $m_\ell$ ) değeri +2'dir.  
D) Baş kuantum sayısının ( $n$ ) değeri 2'dir.  
E) Açısal momentum kuantum sayısının ( $\ell$ ) değeri 1'dir.

### 5. Bir element atomunun tüm orbitalleri ve bu orbitallerindeki elektronlarının orbital şeması aşağıdaki gibidir.



**Buna göre bu element atomu ile ilgili aşağıdaki açıklamalardan hangisi yanlıştır?**

- A)  $n$  değeri 2 olan 5 tane elektronu vardır.  
B)  $m_s$  değeri +1/2 olan en fazla 7'elektronu bulunur.  
C)  $\ell$  değeri 1 olan elektron sayısı 3 tane dir.  
D) 5 tane elektronunun  $m_\ell$  değeri 0'dır.  
E)  $\ell$  değeri 0 olan 4 tane elektronu bulunur.

### 6. Aşağıdaki orbitallerden hangisinin kuantum sayıları yanlış verilmiştir?

Orbital	$n$	$\ell$	$m_\ell$
A) 4f	4	2	-3, -2, -1, 0, +1, +2, +3
B) 3d	3	2	-2, -1, 0, +1, +2
C) 3p	3	1	-1, 0, +1
D) 2s	2	0	0
E) 1s	1	0	0

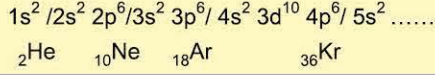




## BİLGİ

## 2.2 - Temel Hâl Elektron Dizilimi

Atomun düşük enerjili ve kararlı nötr hâline **temel hâl** denir. Temel hâl elektron dizilimi Aufbau prensibine bağlı olarak aşağıdaki orbital enerji sırasına göre oluşturulur.



Dizilime ait orbital şeması oluşturulurken de Hund Kuralı ve Pauli İlkesi'nden yararlanılır. Bu kurallara göre fosfor ( ${}_{15}\text{P}$ ) atomunun temel hâl elektron dizilimi ve orbital şeması aşağıdaki gibi olur.

Elektron Dizilimi ve Orbital Şeması	
${}_{15}\text{P}$ : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$	
Kısaltılmış Dizilim	Orbital Sayısı
$[_{10}\text{Ne}] 3s^2 3p^3$	6 tam dolu, 3 yarı dolu

Bu dizilim ve orbital şemasına göre fosfor atomunun 6 tam, 3 yarı dolu orbitali vardır.

Ayrıca fosforun elektron dizilimindeki  $1s^2 2s^2 2p^6$  kısmı neon soy gazının ( ${}_{10}\text{Ne}$ ) elektron dizilimine karşılık gelir. Elektron dizilimindeki bu kısım  $[_{10}\text{Ne}]$  şeklinde belirtilerek fosfor için kısaltılmış elektron dizilimi de yazılabilir.

- Temel hâl elektron dizilimleri  $ns^2(n-1)d^4$  veya  $ns^2(n-1)d^9$  şeklinde sonlanırsa s orbitalindeki bir elektron d orbitaline aktarılıp  $ns^1(n-1)d^5$  ve  $ns^1(n-1)d^{10}$  şeklinde düzeltme yapılarak doğru olan dizilim yazılır.

Bu bilgiye göre  ${}_{24}\text{Cr}$  ve  ${}_{29}\text{Cu}$  atomları için doğru temel hâl elektron dizilimlerinin nasıl yazılacağı aşağıda gösterilmiştir.

Elektron Dizilimi ve Orbital Şeması	
${}_{24}\text{Cr}$ : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^5$	
Kısaltılmış Dizilimi	Dolu / Yan Dolu Orbital
$[_{18}\text{Ar}] 4s^1 3d^5$	9 tam dolu, 6 yarı dolu

Elektron Dizilimi ve Orbital Şeması	
${}_{29}\text{Cu}$ : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^{10}$	
Kısaltılmış Dizilimi	Dolu / Yan Dolu Orbital
$[_{18}\text{Ar}] 4s^1 3d^{10}$	14 tam dolu, 1 yarı dolu

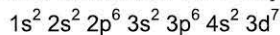
## ÇÖZÜMLÜ ÖRNEKLER

1.  ${}_{27}\text{Co}$  atomunun temel hâl elektron diziliminde yer alan s, p ve d orbitallerindeki toplam elektron sayıları aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	s	p	d
A)	6	12	9
B)	8	8	10
C)	6	18	3
D)	8	12	7
E)	10	12	5

## Çözüm:

${}_{27}\text{Co}$  atomunun temel hâl elektron dizilimi aşağıdaki gibi olur.



Buna göre s orbitallerinde toplam ( $1s^2, 2s^2, 3s^2, 4s^2$ ) 8 elektron, p orbitallerinde toplam ( $2p^6, 3p^6$ ) 12 elektron, d orbitallerinde toplam ( $3d^7$ ) 7 elektron olacaktır.

**Cevap D**

2.  ${}_{24}\text{Cr}$  element atomunun temel hâl elektron dizilimindeki yarı dolu orbital sayısı (I), en yüksek enerji seviyesindeki orbitalinin elektron sayısı (II), en son orbitali ve elektron sayısı (III) aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak gösterilmiştir?

	I	II	III
A)	6	1	$3d^5$
B)	4	2	$4s^1$
C)	6	1	$3d^6$
D)	5	2	$4s^2$
E)	6	2	$3d^4$

## Çözüm:

Temel hâl elektron dizilimi  $ns^2(n-1)d^4$  şeklinde biterse s orbitalindeki bir elektron d orbitaline aktarılıp  $ns^1(n-1)d^5$  şeklinde düzeltilerek yazılır. Bu nedenle  ${}_{24}\text{Cr}$  atomunun doğru elektron dizilimi ve şeması aşağıdaki gibi olacaktır.



Bu dizilimde yarı dolu orbital sayısı 6, en yüksek enerji seviyesindeki orbitaldeki elektron sayısı ( $4s^1$ ) 1, en son orbital  $3d^5$  olmalıdır.

**Cevap A**



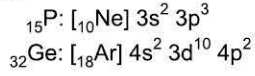
## BİLGİ

**2.3 - İyonların Elektron Dizilimi**

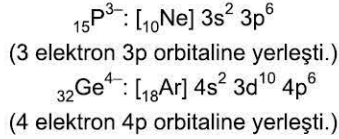
Nötr bir atom elektron verdiğiğinde katyon (**pozitif yüklü iyon**), elektron aldığıında anyon (**negatif yüklü iyon**) oluşur. Elektron dizilimi elektronların orbitallere yerleşimini belirttiğinden iyonların elektron dizilimleri oluşturulurken atomun aldığı veya verdiği elektron sayısı göz önünde bulundurulmalıdır.

**Anyonların Elektron Dizilimi**

Nötr bir atom, anyon hâline geçerken atomun aldığı elektronlar tam dolu olmayan en son orbitallerine yerleşir. Bu nedenle anyonların elektron dizilimi oluşturulurken atomun aldığı elektron sayısı nötr haldeki elektron sayısına eklenerek önceden belirttiğimiz sıraya uygun olarak yeni dizilim oluşturulur. Örneğin fosfor (P) ve germanyum (Ge) element atomlarının temel haldeki elektron dizilimleri aşağıdaki gibidir.



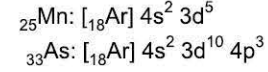
Bu atomlar anyon oluşturduğunda elektronlar fosforda (P) tam dolu olmayan 3p orbitallerine, germanyumda (Ge) ise tam dolu olmayan 4p orbitallerine yerleşir. Bu nedenle atomların elektron alarak oluşturdukları  $\text{P}^{3-}$  ve  $\text{Ge}^{4-}$  anyonlarının elektron dizilimleri aşağıdaki gibi olur.

**Katyonların Elektron Dizilimi**

Nötr bir atom, katyon hâline geçerken elektronlar öncelikle baş kuantum sayısı (n) en büyük olan orbitalden, baş kuantum sayısı eşit olan orbitallerde ise açısal momentum kuantum sayısı ( $\ell$ ) daha büyük olan orbitalden öncelikle ayrılır.

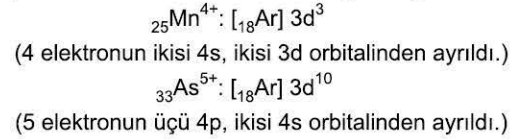
Bu nedenle katyonların elektron dizilimi oluşturulurken öncelikle elektronların orbitallerden ayrılacağı sıra belirlenir, daha sonra bu sıraya göre ayrılan elektron sayısı kadar elektron orbitallerden eksiltilecek yeni dizilim oluşturulur.

Örneğin mangan (Mn) ve arsenik (As) element atomlarının temel haldeki elektron dizilimleri aşağıdaki gibidir.



Bu atomlar katyon oluşturduğunda elektronlar, orbitallerin baş kuantum sayısının (n) ve açısal momentum kuantum sayısının ( $\ell$ ) büyüklüklerinin önceliğine göre manganda (Mn) sırasıyla 4s ve 3d orbitallerinden, arsenikte (As) ise sırasıyla 4p ve 4s orbitallerinden ayrılır.

Bu nedenle bu atomların elektron vererek oluşturdukları  $\text{Mn}^{4+}$  ve  $\text{As}^{5+}$  katyonlarının elektron dizilimleri aşağıdaki gibi olur.

**ÇÖZÜMLÜ ÖRNEKLER**

1.  ${}_{26}\text{Fe}^{2+}$  iyonunun elektron dizilimi aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir? ( ${}_{18}\text{Ar}$ )

- A)  $[{}_{18}\text{Ar}] 4s^2 3d^8$
- B)  $[{}_{18}\text{Ar}] 4s^2 3d^6$
- C)  $[{}_{18}\text{Ar}] 3d^6$
- D)  $[{}_{18}\text{Ar}] 4s^1 3d^5$
- E)  $[{}_{18}\text{Ar}] 4s^2 3d^4$

**Çözüm:**

Fe atomunun temel hâl elektron dizilimi  ${}_{26}\text{Fe}: [{}_{18}\text{Ar}] 4s^2 3d^6$  şeklinde olduğundan kopan 2 elektron baş kuantum sayısı büyük olan 4s orbitalinden ayrılır. Buna göre atomun +2 yüklü iyonun elektron dizilimi  ${}_{26}\text{Fe}^{2+}: [{}_{18}\text{Ar}] 3d^6$  şeklinde olacaktır.

**Cevap C**

2.  ${}_{34}\text{Se}$  element atomunun,

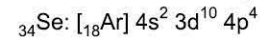
- I.  $\text{Se}^{6+}$
- II.  $\text{Se}^{2-}$
- III.  $\text{Se}^{4+}$

iyonlarından hangilerinin elektron dizilimleri  $3d^{10}$  şeklinde sonlanır? ( ${}_{18}\text{Ar}$ )

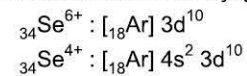
- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve III
- E) I, II ve III

**Çözüm:**

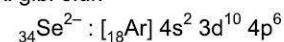
Se atomunun temel hâl elektron dizilimi aşağıdaki gibidir.



Atomun elektronları baş kuantum sayısının büyüklüğüne göre sırasıyla 4p ve 4s orbitallerinden ayrılacağından bu atomun +6 ve +4 yüklü iyonlarının elektron dizilimleri aşağıdaki gibi olur.



Bu atom 2 elektron aldığıında aldığı elektronlar tam dolmayan 4p orbitallerine yerleşir. Buna göre,  $-2$  yüklü iyonunun elektron dizilimi aşağıdaki gibi olur.



**Cevap D**



1. Atomun enerji düzeylerinde bulunan orbitallere elektronların yerleşimini belirleyen kurallar aşağıda açıklanmıştır.
- Elektronlar, temel hâlde en düşük enerjiye sahip orbitalden başlanarak sıra ile en yüksek enerjili orbitale doğru doldurulur.
  - Elektronlar eş enerjili orbitallere yerleştirilirken önce boş orbitallere aynı spinli olacak şekilde birer birer yerleştirilir, daha sonra elektron sayısı zıt spinli olacak şekilde ikiye tamamlanır.
  - Bir atomda bulunan iki elektronun dört kuantum sayısı aynı olamaz.

Buna göre, bu kurallar aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak isimlendirilmiştir?

I	II	III
A) Aufbau	Hund	Pauli
B) Pauli	Aufbau	Hund
C) Hund	Pauli	Aufbau
D) Aufbau	Pauli	Hund
E) Pauli	Hund	Aufbau

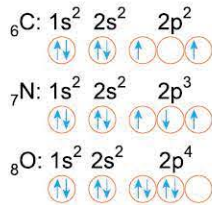
2.



Temel hâlde tüm elektronlarının orbital şeması yukarıdaki gibi olan atomun p orbitallerindeki toplam elektron sayısı kaçtır?

- A) 7      B) 9      C) 11      D) 13      E) 15

3. Aşağıda C, N ve O element atomlarının temel hâl elektron dizimlerinin orbital şemaları verilmiştir.



Buna göre, temel hâl elektron dizimleri verilen element atomlarından hangilerinin orbital şeması hatalıdır?

- A) Yalnız C      B) Yalnız N      C) Yalnız O  
 D) N ve O      E) C, N ve O

4. Temel hâldeki  ${}_{23}\text{V}$  element atomunun elektron diziliminde;

- en büyük baş kuantum sayısı,
- en son orbitalin türü,
- yarı dolu orbital sayısı

aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	I	II	III
A)	3	s	5
B)	4	d	5
C)	3	p	4
D)	4	d	3
E)	5	s	4

5.  ${}_{34}\text{Se}^{6+}$  iyonunun elektron dizilimi ile ilgili aşağıdaki açıklamalardan hangisi yanlıştır?

- s orbitallerindeki toplam elektron sayısı 6'dır.
- p orbitallerindeki toplam elektron sayısı 12'dir.
- d orbitallerindeki elektron sayısı 10'dur.
- Tam dolu orbital sayısı 14'tür.
- Yarı dolu orbital sayısı 2'dir.

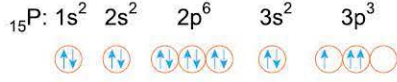
6.  ${}_{26}\text{Fe}$  element atomunun temel hâl elektron dizilimindeki son terimin; baş kuantum sayısı, orbital türü ve toplam elektron sayısı kaçtır?

	Baş kuantum sayısı (n)	Orbital türü	Toplam elektron sayısı
A)	2	p	2
B)	4	s	2
C)	3	d	6
D)	3	d	4
E)	3	s	2



# TEST 2

1.



Yukarıda verilen elektron dizilimi ve orbital şeması;

- I. Aufbau,
- II. Hund,
- III. Pauli

kurallarından hangilerine uygun değildir?

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

2. Aşağıdaki atomlardan hangisinin temel hâldeki elektron dizilimi ve orbital şeması doğru verilmiştir?

- A)  ${}_{2}\text{He}: 1s^2$
- B)  ${}_{4}\text{Be}: 1s^2 2p^2$
- C)  ${}_{8}\text{O}: 1s^2 2s^2 2p^4$
- D)  ${}_{13}\text{Al}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$
- E)  ${}_{21}\text{Sc}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3$

3. Aşağıdaki element atomlarından hangisinin +2 yüklü iyonunda yarı dolu orbital sayısı dörttür?

- A)  ${}_{20}\text{Ca}$
- B)  ${}_{25}\text{Mn}$
- C)  ${}_{24}\text{Cr}$
- D)  ${}_{31}\text{Ga}$
- E)  ${}_{35}\text{Br}$

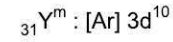
4.  ${}_{24}\text{Cr}$  element atomunun temel hâl elektron dizilimi ile ilgili,

- I.  $[\text{Ar}] 4s^2 3d^4$  şeklindedir.
- II. Yarı dolu orbital sayısı 6'dır.
- III. Tam dolu orbital sayısı 10'dur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

5. X ve Y atomlarının oluşturduğu  $X^n$  ve  $Y^m$  iyonlarının elektron dizilimleri aşağıdaki gibidir.



Buna göre, n ve m değerleri aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A)  $n = 2+$ ,  $m = 3-$
- B)  $n = 2-$ ,  $m = 3-$
- C)  $n = 4+$ ,  $m = 6+$
- D)  $n = 2+$ ,  $m = 3+$
- E)  $n = 2-$ ,  $m = 3+$

6.  $X^{3-}$  iyonunun elektron sayısı 18'dir.

Buna göre, nötr X atomunun temel hâl elektron dizilimi aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

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





1. Temel hâldeki X element atomunun elektron dizilimindeki en son orbitalin baş kuantum sayısı, türü ve toplam elektron sayısı aşağıdaki gibidir.

Baş kuantum sayısı	Orbitalin türü	Toplam elektron sayısı
4	p	2

Buna göre, X element atomunun toplam elektron sayısı kaçtır?

- A) 22      B) 26      C) 32      D) 36      E) 40

2. Temel hâldeki elektron diziliminde s ve p orbitallerindeki toplam elektron sayısı eşit olan en küçük atom numaralı element atomu ile ilgili,
- Elektron dizilimi  $3s^2$  ile sonlanır.
  - Yarı dolu orbital sayısı 2'dir.
  - Atom numarası 12'dir.
- yargılarından hangileri doğrudur?

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

3. Aşağıda bazı iyonların elektron dizilimleri verilmiştir.

- ${}_{16}X^{2+} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$
- ${}_{22}Y^{2+} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$
- ${}_{26}Z^{3+} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5$

Buna göre verilen elektron dizilimlerinden hangileri hatalıdır?

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

4. X, Y ve Z element atomlarının temel hâl elektron dizilimindeki son orbitalleri ve bu orbitallerindeki toplam elektron sayıları aşağıda verilmiştir.

Element Atomu	Toplam elektron sayısı
X	$3p^6$
Y	$3d^6$
Z	$4s^1$

Buna göre X, Y ve Z element atomları ile ilgili aşağıdaki açıklamalardan hangisi yanlıştır?

- X'in tüm orbitalleri tam doludur.
- Y'nin yarı dolu orbital sayısı 4'tür.
- Y ve Z'nin en büyük baş kuantum sayıları farklıdır.
- X ve Z'nin tam dolu orbital sayıları eşittir.
- Y'nin toplam elektron sayısı 26'dir.

5. Elektron dizilimi  $[{}_{10}\text{Ne}] 3s^2 3p^6$  şeklinde olan tanecik aşağıdakilerden hangisi olamaz?

- A)  ${}_{16}\text{S}^{2+}$       B)  ${}_{20}\text{Ca}^{2+}$       C)  ${}_{18}\text{Ar}$   
D)  ${}_{21}\text{Sc}^{3+}$       E)  ${}_{17}\text{Cl}^-$

6.  ${}_{27}\text{Co}$  element atomu ile ilgili,

- Temel hâl elektron dizilimi  $[{}_{18}\text{Ar}]4s^2 3d^7$ 'dir.
  - Temel hâlde tam dolu orbital sayısı 12'dir.
  - $2+$  yüklü iyonunun yarı dolu orbital sayısı 3'tür.
- yargılarından hangileri doğrudur?

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

# 3. SEANS | ELEKTRON DİZİLİMİ İLE İLGİLİ KAVRAMLAR

## BİLGİ

### 3.1 - Değerlik Elektronu ve Küresel Simetri

#### Değerlik Elektronları

Bir atomun en yüksek enerji seviyesinde yer alan orbitallerine **değerlik orbitalleri**, bu orbitallerdeki elektronlarına **değerlik elektronları** denir.

- Bir atomun değerlik orbitalleri elektron dizilimdeki soy gaz kısmından sonraki bölümde bulunur.
- Bu bölümdeki en son orbital veya bu orbitale ilave olarak en büyük baş kuantum sayısına sahip olan diğer orbital atomun değerlik orbitallerini oluşturur.
- Değerlik orbitallerindeki toplam elektron sayısı atomun değerlik elektron sayısına karşılık gelir.

Aşağıdaki tabloda bazı element atomlarının değerlik elektron sayısı ve değerlik orbitalleri gösterilmiştir.

Element	Elektron Dizilimi	Değerlik orbitalleri	Değerlik Elektron Sayısı
${}_3\text{Li}$	$[\text{He}] 2s^1$	2s	1
${}_7\text{N}$	$[\text{He}] 2s^2 2p^3$	2s, 2p	5
${}_{12}\text{Mg}$	$[\text{Ne}] 3s^2$	3s	2
${}_{22}\text{Ti}$	$[\text{Ar}] 4s^2 3d^2$	4s, 3d	4
${}_{34}\text{Se}$	$[\text{Ar}] 4s^2 3d^{10} 4p^4$	4s, 4p	6

#### Küresel Simetri

Bir atomun elektron dizilimindeki son orbital yarı dolu ( $s^1, p^3, d^5$ ) veya tam dolu ( $s^2, p^6, d^{10}$ ) bitiyorsa atom **küresel simetri özelliği** gösterir.

- Küresel simetri özelliği gösteren atomlar göstermeyen atomlara göre genelde daha kararlıdır.

Aşağıdaki tabloda elektron dizilimindeki son orbitallerine göre küresel simetriye sahip olan ve sahip olmayan bazı atomlar gösterilmiştir.

Temel Hâl Elektron Dizilimi	Küresel Simetri
${}_6\text{C}: [\text{He}]2s^2 2p^2$	Yok
${}_{10}\text{Ne}: [\text{He}]2s^2 2p^6$	Var
${}_{11}\text{Na}: [\text{Ne}]3s^1$	Var
${}_{14}\text{Si}: [\text{Ne}]3s^2 3p^2$	Yok
${}_{25}\text{Mn}: [\text{Ar}]4s^2 3d^5$	Var

## ÇÖZÜMLÜ ÖRNEKLER

1.  ${}_{34}\text{Sn}$  element atomunun değerlik elektron sayısı ve değerlik orbitalleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? ( ${}_{18}\text{Ar}$ )

	Değerlik elektron sayısı	Değerlik orbitalleri
A)	2	4s
B)	4	4p
C)	14	4p,3d
D)	12	4s, 3d
E)	6	4s, 4p

#### Çözüm:

Değerlik orbitalleri elektron dizilimindeki soy gaz kısmından sonraki en son orbital veya varsa buna eklenecek en büyük baş kuantum sayılı orbitalden oluşur.

${}_{34}\text{Sn}$  atomunun temel hâl elektron dizilimi,  
 ${}_{34}\text{Sn}: [\text{Ar}] 4s^2 3d^{10} 4p^4$

şeklinde olduğundan bu dizilimdeki en son orbital (4p) ve ona eklenecek s orbitali (4s) atomun değerlik orbitalleri olur.

Bu orbitallerdeki toplam elektron sayısı (6) ise atomun değerlik elektron sayısını belirtir.

Cevap E

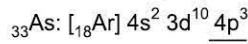
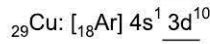
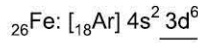
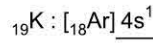
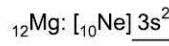
2. Aşağıda verilen element atomlarından hangisinin temel hâl elektron dizilimi küresel simetrik **değildir**?

A) ${}_{12}\text{Mg}$	B) ${}_{19}\text{K}$	C) ${}_{26}\text{Fe}$
D) ${}_{29}\text{Cu}$	E) ${}_{33}\text{As}$	

#### Çözüm:

Bir atomun elektron dizilimindeki son orbitali tam dolu veya yarı dolu ise atom küresel simetri gösterir.

Bu atomların temel hâl elektron dizilimleri aşağıdaki gibi olur.



Buna göre elektron dizilimindeki son orbitali yarı dolu biten K ve As, tam dolu biten Mg ve Cu küresel simetrik. Dizilimi bu şekilde sonlanmayan Fe atomu küresel simetrik değildir.

Cevap C



## BİLGİ

**3.2 - Uyarılmış Hâl ve İzoelektroniklik****Uyarılmış Hâl**

Temel hâldeki bir atom yeterli enerji alırsa elektronları daha yüksek enerjili orbitallere geçer. Atomun yüksek enerjili kararsız bu hâline **uyarılmış hâl** denir.

Örneğin temel hâldeki  $_{11}\text{Na}$  atomunun 3s orbitalindeki bir elektronun 3p veya 4s orbitallerine geçtiği aşağıdaki elektron dizilimleri uyarılmış hâle örnektir.

Temel Hâl	Uyarılmış Hâl
$_{11}\text{Na}: [_{10}\text{Ne}]3s^1$	$_{11}\text{Na}: [_{10}\text{Ne}]3p^1$
	$_{11}\text{Na}: [_{10}\text{Ne}]4s^1$

**İzoelektroniklik**

Elektron sayısı ve elektron dizilimleri aynı olan farklı taneciklere **izoelektronik tanecik** denir.

Örneğin elektron sayıları ve elektron dizilimleri aynı olan  $_{11}\text{Na}^+$  ve  $_{8}\text{O}^{2-}$  tanecikleri birbiriyle izoelektroniktir.

Elektron sayıları aynı, elektron dizilimleri farklı olan  $_{19}\text{K}$  ve  $_{21}\text{Sc}^{2+}$  tanecikleri ise birbiriyle izoelektronik değildir.

İzoelektronik tanecikler	İzoelektronik olmayan tanecikler
$_{11}\text{Na}^+ : [_{2}\text{He}]2s^2 2p^6$	$_{19}\text{K} : [_{18}\text{Ar}] 4s^1$
$_{8}\text{O}^{2-} : [_{2}\text{He}] 2s^2 2p^6$	$_{21}\text{Sc}^{2+} : [_{18}\text{Ar}] 3d^1$

**ÇÖZÜMLÜ ÖRNEKLER**

**1. Aşağıda verilen elektron dizilimlerinden hangisi uyarılmış bir atoma aittir?**

- A)  $_{8}\text{O}: [_{2}\text{He}]2s^2 2p^4$   
 B)  $_{14}\text{Si}: [_{10}\text{Ne}] 3s^1 3p^3$   
 C)  $_{19}\text{K}: [_{18}\text{Ar}] 4s^1$   
 D)  $_{24}\text{Cr}: [_{18}\text{Ar}] 4s^1 3d^5$   
 E)  $_{29}\text{Cu}: [_{18}\text{Ar}] 4s^1 3d^{10}$

**Çözüm:**

Seçeneklerdeki  $_{8}\text{O}$ ,  $_{19}\text{K}$ ,  $_{24}\text{Cr}$  ve  $_{29}\text{Cu}$  element atomlarına ait elektron dizilimleri bu atomların temel hâl elektron dizilimidir. Si atomunun temel hâl elektron dizilimi aşağıdaki gibi olur.



Bu dizilimdeki 3s orbitalindeki bir elektron 3p orbitallerine geçtiğinde oluşan aşağıdaki elektron dizilimi Si atomunun uyarılmış hâline örnektir.



**Cevap B**

**2. I.  $_{15}\text{P}^{3-}$ ,  $_{20}\text{Ca}^{2+}$**

II.  $_{12}\text{Mg}^{2+}$ ,  $_{10}\text{Ne}$

III.  $_{28}\text{Ni}$ ,  $_{31}\text{Ga}^{3+}$

**Yukarıda verilen tanecik çiftlerinden hangileri izoelektronik değildir?**

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

**Çözüm:**

Elektron sayısı ve elektron dizilimleri aynı olan farklı tanecikler izoelektroniktir.

Buna göre,  $_{15}\text{P}^{3-}$ ,  $_{20}\text{Ca}^{2+}$  tanecik çiftinin de elektron sayıları (18) ve elektron dizilimleri ( $[_{10}\text{Ne}]3s^2 3p^6$ ) aynı olduğundan ve  $_{12}\text{Mg}^{2+}$ ,  $_{10}\text{Ne}$  tanecik çiftinin elektron sayıları (10) ve elektron dizilimleri ( $[_{2}\text{He}]2s^2 2p^6$ ) aynı olduğundan izoelektroniktirler.

Fakat  $_{28}\text{Ni}$ ,  $_{31}\text{Ga}^{3+}$  tanecik çiftinin elektron sayıları (28) aynı, elektron dizilimleri ( $_{28}\text{Ni}: [_{18}\text{Ar}]4s^2 3d^8$ ,  $_{31}\text{Ga}^{3+}: [_{18}\text{Ar}]:3d^{10}$ ) farklı olduğundan izoelektronik değildirler.

**Cevap C**





1. <sup>32</sup>Ge element atomunun değerlik elektronları;

- I. 4s,
- II. 3d,
- III. 4p

orbitallerinden hangilerinde bulunur?

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

2. Aşağıdaki tabloda nötr hâldeki X, Y ve Z element atomlarının elektron dizilimlerinde yer alan tam dolu ve yarı dolu orbital sayıları gösterilmiştir.

Element atomu	Elektron dizilimindeki Orbital sayısı	
	Tam dolu	Yarı dolu
X	9	6
Y	2	4
Z	6	3

Buna göre, bu element atomlarından hangileri uyarılmış hâdedir?

- A) Yalnız X
- B) Yalnız Y
- C) Yalnız Z
- D) X ve Y
- E) X, Y ve Z

3. <sup>25</sup>Mn element atomu ile ilgili,

- I. Elektron dizilimi küresel simetriktir.
- II. Değerlik elektron sayısı 7'dir.
- III. Değerlik orbitalleri 4s ve 3d'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

4. Birbirleri ile izoelektronik olan iki farklı iyonun;

- I. elektron sayıları,
- II. elektron dizilimleri,
- III. iyon yükleri

niceliklerinden hangilerinin kesinlikle aynı olması gerekir?

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

5. Aşağıdaki element atomlarından hangisi temel hâlde küresel simetri özelliği göstermez?

- A)  ${}^2_2\text{He}$
- B)  ${}^{16}_{16}\text{S}$
- C)  ${}^{18}_{18}\text{Ar}$
- D)  ${}^{20}_{20}\text{Ca}$
- E)  ${}^{30}_{30}\text{Zn}$

6. Aşağıdaki elektron dizilişi verilen element atomlarından hangisinin değerlik elektron sayısı yanlıştır?

Element atomu	Elektron dizilişi	Değerlik elektron sayısı
A) ${}^2_2\text{He}$	$1s^2$	2
B) ${}^7_7\text{N}$	$1s^2 2s^2 2p^3$	5
C) ${}^4_4\text{Be}$	$1s^2 2s^2$	4
D) ${}^9_9\text{F}$	$1s^2 2s^2 2p^5$	7
E) ${}^{10}_{10}\text{Ne}$	$1s^2 2s^2 2p^6$	8

# 4. SEANS | ELEKTRON DİZİLİMİ VE PERİYODİK SİSTEM

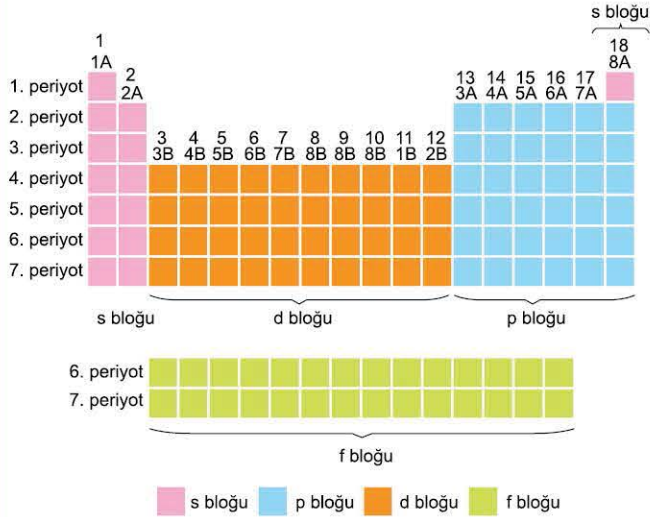


## BİLGİ

### 4.1 - Periyodik Sistemin Yapısı

Element atomlarının temel hâl elektron dizilimlerine göre oluşturulan periyodik sistem **periyot**, **grup** ve **bloklardan** oluşur.

- Periyodik sistemde aşağıdaki gibi 7 tane periyot, 18 tane grup ve 4 tane blok vardır.



#### Periyotlar

Periyodik sistemdeki yatay sıralara **periyot** denir.

- Periyodik sistemde 7 tane periyot vardır.
- Periyotlarda farklı sayıda element bulunur.
- İlk periyotta 2, ikinci ve üçüncü periyotta 8, dördüncü ve beşinci periyotta 18, altıncı ve yedinci periyotta 32 element olmak üzere toplamda 118 element vardır.
- Aynı periyotta bulunan elementlerin katman sayıları aynıdır.

#### Gruplar

Periyodik sistemdeki düşey sütunlara **grup** denir.

- Periyodik sistemde IUPAC sistemine göre 18 tane grup vardır.
- 18 tane grubun 8 tanesi A, 10 tanesi B grubudur.
- A gruplarına **baş grup**, B gruplarına **geçiş grubu** denir.
- Aynı gruptaki elementlerin değerlik elektron sayıları aynı olduğundan kimyasal özellikleri benzerdir.

#### Bloklar

Periyodik sistemin gruplarının birleşmesi ile **bloklar** oluşur.

- Bloklar s, p, d ve f olmak üzere 4 tanedir.
- s ve p bloku A gruplarını, d ve f bloku B gruplarını oluşturur.
- Aynı blokta bulunan elementlerin elektron dizilimindeki son orbital türü aynıdır.

Aşağıda blokları oluşturan gruplar ayrıntılı olarak gösterilmiştir.

Elektron Dizilimi	Bloku	Bloktaki Gruplar
s ile bitenler	s	1A, 2A (Baş grup elementleri)
p ile bitenler	p	3A, 4A, 5A, 6A, 7A, 8A (Baş grup elementleri)
d ile bitenler	d	1B, 2B, 3B, 4B, 5B, 6B, 7B, 8B (Geçiş elementleri)
f ile bitenler	f	3B (İç geçiş elementleri)

## ÇÖZÜMLÜ ÖRNEKLER

### 1. Periyodik sistem ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) 7 tane periyot ve 18 tane grup vardır.
- B) Dört farklı bloktan oluşur.
- C) B gruplarına geçiş grubu adı verilir.
- D) Her periyotta eşit sayıda element vardır.
- E) 18 grubun 8 tanesi A, 10 tanesi B grubudur.

#### Çözüm:

Periyodik sistemde 7 periyot, 18 grup, 4 blok vardır. 18 grubun 8 tanesi A, 10 tanesi B grubudur. A gruplarına baş grup, B gruplarına geçiş grubu denir. Her periyottaki element sayısı eşit değildir.

Cevap D

### 2. Periyodik sistemin blokları ile ilgili,

- I. s ve p bloku A gruplarından oluşur.
  - II. 1A ve 2A grupları p blokunda yer alır.
  - III. d ve f bloku B grubu elementlerinden oluşur.
- yargılarından hangileri doğrudur?**

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

#### Çözüm:

Periyodik sistemin s ve p blokları A gruplarından, d ve f blokları B gruplarından oluşur. s blokunda 1A ve 2A grupları, p blokunda 3A, 4A, 5A, 6A, 7A, 8A grupları bulunur.

Cevap E



## BİLGİ

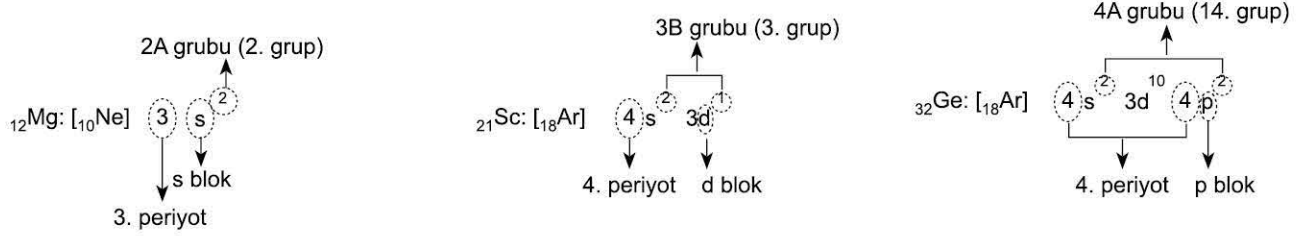
## 4.2 - Periyodik Sistemde Konum

Bir elementin periyodik sistemdeki konumu temel hâl elektron dizilimine göre belirlenir.

Temel hâl elektron dizilimindeki;

- En büyük baş kuantum sayısı elementin periyodunu,
- Değerlik elektron sayısı grubunu,
- Son orbitalin türü ise grubunun türünü ve blokunu belirtir.

Aşağıda Mg, Sc ve Ge elementlerinin temel hâl elektron dizilimlerine göre periyodik sistemdeki konumları açıklanmıştır.



Aşağıdaki tabloda periyodik sistemi oluşturan A ve B gruplarının elektron dizilimi ile olan ilişkisi gösterilmiştir inceleyiniz.

A grupları	1A (1. grup)	2A (2. grup)	3A (13. grup)	4A (14. grup)	5A (15. grup)	6A (16. grup)	7A (17. grup)	8A (18. grup)
Elektron dizilimi	$s^1$	$s^2$	$s^2 p^1$	$s^2 p^2$	$s^2 p^3$	$s^2 p^4$	$s^2 p^5$	$1s^2$ $s^2 p^6$
B grupları	1B (11. grup)	2B (12. grup)	3B (3. grup)	4B (4. grup)	5B (5. grup)	6B (6. grup)	7B (7. grup)	8B (8., 9., 10. grup)
Elektron dizilimi	$s^1 d^{10}$	$s^2 d^{10}$	$s^2 d^1$	$s^2 d^2$	$s^2 d^3$	$s^1 d^5$	$s^2 d^5$	$s^2 d^6$ $s^2 d^7$ $s^2 d^8$

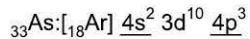
## ÇÖZÜMLÜ ÖRNEKLER

1.  $_{33}\text{As}$  elementin periyodik sistemdeki grup, periyot ve bloğu aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	Periyot	Grup	Blok
A)	2	4A	d
B)	3	3A	s
C)	4	5A	p
D)	3	2A	s
E)	4	5A	d

## Çözüm:

Arsenik atomunun temel hâl elektron dizilimi



şeklinde olduğundan değerlik orbitalleri 4s ve 4p, değerlik elektron sayısı 5'dir. En büyük baş kuantum sayısı 4'tür. Buna göre As elementi periyodik sistemde 4. periyot, 5A grubu, p blokta yer alır.

**Cevap C**

2.  $_{17}\text{Cl}$ ,  $_{19}\text{K}$ ,  $_{22}\text{Ti}$  elementlerinin periyodik sistemdeki konumları ile ilgili,

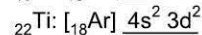
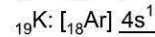
- Cl, 3. periyot elementidir.
- K, 1A grubu elementidir.
- Ti, d bloku elementidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

## Çözüm:

$_{17}\text{Cl}$ ,  $_{19}\text{K}$ ,  $_{22}\text{Ti}$  element atomlarının temel hâl elektron dizilimleri aşağıdaki gibidir.



Buna göre Cl'de en büyük baş kuantum sayısı 3 olduğundan 3. periyot elementi, K'de değerlik elektron sayısı 1 olduğundan 1A grubu elementi, Ti'de son orbital türü d olduğundan d bloku elementidir.

**Cevap E**



# TEST 1

## 4. SEANS: ELEKTRON DİZİLİMİ VE PERİYODİK SİSTEM

1. Aşağıda bazı elementlerin periyodik çizelgedeki yerleri verilmiştir.

Bu elementlerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

- A) K, 1A grubu elementidir.  
B) Br, bir p bloku elementidir.  
C) Sn, 4. periyot elementidir.  
D) S'nin değerlik elektron sayısı 6'dır.  
E) Sr'nin elektron dizilimi  $s^2$  ile biter.

2. Periyodik sistem ile ilgili,

- I. IA ve IIA grubu elementleri s blokunda bulunur.  
II. İlk üç periyotta d bloku elementi bulunmaz.  
III. f bloku elementlerinin tamamı 3B grubundadır.

**yargılarından hangileri doğrudur?**

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

3. Aşağıda atom numaraları ile verilen element çiftlerinden hangileri aynı grupta **yer almaz**?

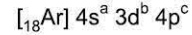
I. element	II. element
A) $_{14}\text{Si}$	$_{22}\text{Ti}$
B) $_{2}\text{He}$	$_{10}\text{Ne}$
C) $_{5}\text{B}$	$_{13}\text{Al}$
D) $_{16}\text{S}$	$_{34}\text{Se}$
E) $_{4}\text{Be}$	$_{20}\text{Ca}$

4.

Yukarıdaki periyodik cetvelde yerleri belirtilen X, Y, Z, Q ve R elementlerinden hangisinin blok türü **yanlış** verilmiştir?

- A) X; s blok                      B) Y; p blok                      C) R; d blok  
D) Q; p blok                      E) Z; f blok

5. X element atomunun temel hâl elektron dizilimi aşağıdaki gibidir.



Buna göre X elementiyle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**? (a,b,c'nin sayısal değerleri sıfırdan büyüktür.)

- A)  $_{18}\text{Ar}$  soy gazı ile aynı periyottadır.  
B)  $a+b+c$  değeri (IUPAC göre) grup numarasını belirtir.  
C) Periyodik sistemde 4. yatay sıradadır.  
D)  $18+(a+b+c)$  değeri atom numarasıdır.  
E) Baş grup elementidir.

6.  $\text{X}_2\text{Y}_3$  iyonik bileşiğindeki X iyonu ve Y iyonu izoelektronik olup Y iyonunun elektron sayısı 10 dur.

Buna göre,

- I. X elementi 3. periyot 3A grubundadır.  
II. Y elementi 2. periyot 6A grubundadır.  
III. X ve Y elementleri farklı bloktadır.

**yargılarından hangileri doğrudur?**

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



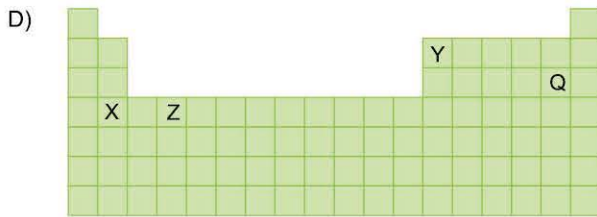
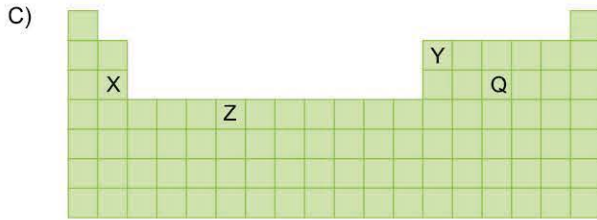
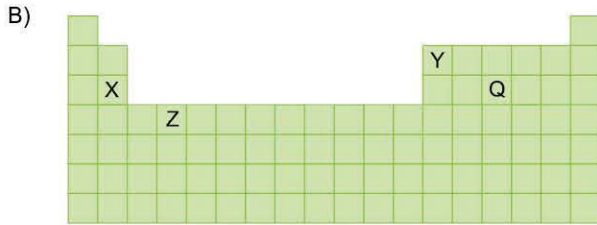
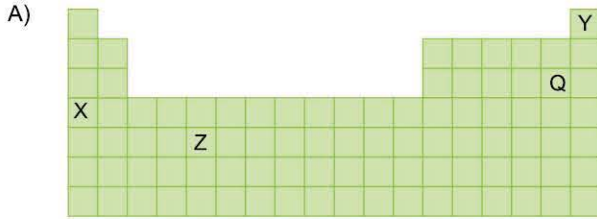


OD040E4A

1. X, Y, Z ve Q elementleriyle ilgili bilgiler şöyledir:

- X, 3. periyot IIA grubundadır.
- Y, p bloğunda ve atom numarası en küçük elementtir.
- Z'nin elektron dizilimi  $3d^2$  ile biter.
- Q'nun atom numarası 15'dir.

Buna göre X, Y, Z ve Q elementlerinin periyodik çizelgedeki yerleri aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?



2. Aşağıda X elementinin periyodik sistemdeki periyot, grup ve bloku belirtilmiştir.

Periyot	Grup	Blok
4	2B	d

Buna göre, X element atomunun proton sayısı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 20      B) 22      C) 30      D) 32      E) 36

3.  ${}^7\text{N}$ ,  ${}^{15}\text{P}$ ,  ${}^{33}\text{As}$  elementleriyle ilgili,

- Aynı grup elementidirler.
- Aynı blokta bulunurlar.
- Farklı periyottadırlar.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

4. Periyodik sistem ile ilgili,

- 18 tane gruptan oluşur.
- 4 farklı bloktan meydana gelir.
- 7 tane periyot bulunur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

5.  ${}^{16}\text{S}$  elementinin IUPAC sistemine göre periyodik sistemdeki konumu aşağıdakilerden hangisidir?

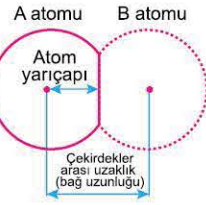
- A) 3. periyot, 4. grup  
B) 2. periyot, 6. grup  
C) 3. periyot, 16. grup  
D) 4. periyot, 2. grup  
E) 4. periyot, 16. grup



## BİLGİ

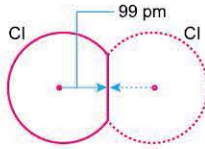
### 5.1 - Atom Yarıçapı

Atom çekirdeği ile en dış enerji düzeyindeki elektronlar arasındaki uzaklığa **atom yarıçapı** denir. Atom yarıçapı yandaki gibi birbiriyle bağ yapmış özdeş iki atom çekirdeği arasındaki uzaklığın yarısına göre belirlenir. Atomların yapmış olduğu bağ türüne göre farklı yarıçapları olabilir.



#### Kovalent Yarıçap

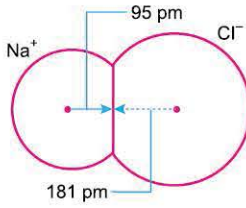
Bir moleküldeki kovalent bağla bağlanmış ametal atomlarının çekirdekleri arasındaki mesafeden ölçülen yarıçapa **kovalent yarıçap** denir. Örneğin klor molekülünde klor atomunun kovalent yarıçapı yandaki gibi 99 pikometredir.



#### İyonik Yarıçap

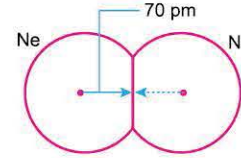
İyonik bileşiği oluşturan katyon ve anyonların çekirdekleri arasındaki uzaklığa göre belirlenen yarıçapa **iyonik yarıçap** denir.

Örneğin NaCl bileşiğindeki Na<sup>+</sup> ve Cl<sup>-</sup> iyonlarının iyonik yarıçapları sırasıyla yandaki gibi 95 pikometre ve 181 pikometredir.

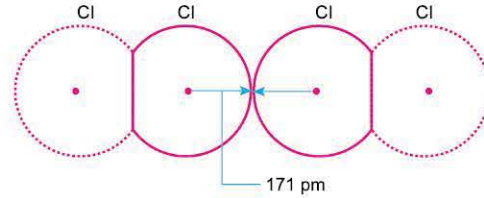


#### Van der Waals Yarıçapı

Soy gaz atomlarının veya birbiriyle komşu iki molekülün atom çekirdekleri arasından ölçülen yarıçapa **Van der Waals yarıçapı** denir. Örneğin Ne soy gazının Van der Waals yarıçapı aşağıdaki gibi 70 pikometredir.



Aynı şekilde klor atomunun Cl<sub>2</sub> molekülleri arasından ölçülen Van der Waals yarıçapı aşağıdaki gibi 171 pikometredir.

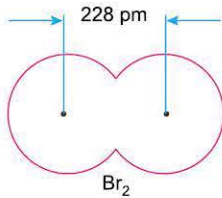


#### UYARI

Bir atomun Van der Waals yarıçapı diğer yarıçap türlerinden genellikle daha büyüktür.

## ÇÖZÜMLÜ ÖRNEKLER

1. Brom molekülündeki (Br<sub>2</sub>) atom çekirdekleri arasındaki uzaklık pikometre cinsinden aşağıda gösterilmiştir.



Buna göre, brom atomunun kovalent yarıçapı kaç pikometredir?

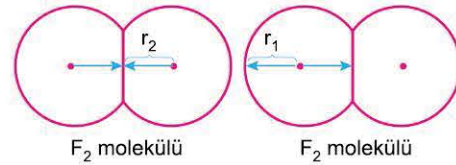
- A) 38 B) 57 C) 76 D) 114 E) 228

#### Çözüm:

Bir moleküldeki özdeş atom çekirdekleri arasındaki uzaklığın yarısı kovalent yarıçaptır. Buna göre brom atomunun kovalent yarıçapı  $\frac{228}{2} = 114$  pikometredir.

**Cevap D**

2. Aşağıdaki şekilde flor moleküllerinden ölçülen r<sub>1</sub> ve r<sub>2</sub> yarıçapları verilmiştir.



Buna göre,

- I. r<sub>1</sub> değeri florun kovalent yarıçapıdır.
- II. r<sub>2</sub> değeri florun Van der Waals yarıçapıdır.
- III. r<sub>1</sub> değeri, r<sub>2</sub> değerinden daha büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

#### Çözüm:

Kovalent yarıçap bir moleküldeki atom çekirdekleri arasındaki mesafeden belirlenen yarıçap olduğundan, r<sub>2</sub> florun kovalent yarıçapıdır. Van der Waals yarıçapı birbirine komşu iki molekülün atomlarının çekirdekleri arasındaki mesafeden belirlenen yarıçap olduğundan, r<sub>1</sub> florun Van der Waals yarıçapıdır. Bir atomun Van der Waals yarıçapı kovalent yarıçapından büyüktür.

**Cevap C**



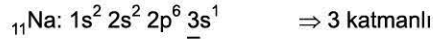
## BİLGİ

## 5.2 - Atom Yarıçaplarının Karşılaştırılması

Atom yarıçapı katman sayısı ve proton sayısı ile ilişkili bir özelliktir. Atom yarıçapları aşağıdaki kurallara göre karşılaştırılır:

- Katman sayısı (en büyük baş kuantum sayısı) fazla olan atomun yarıçapı daha büyüktür.

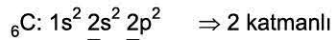
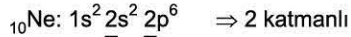
Örneğin  ${}_{7}\text{N}$ ,  ${}_{11}\text{Na}$  taneciklerinin elektron dizilimlerindeki en büyük baş kuantum sayılarına göre katman sayıları aşağıdaki gibidir.



Buna göre bu iki taneciğin yarıçapları arasındaki ilişki  $\text{Na} > \text{N}$  şeklinde olur.

- Katman sayısı aynı olan taneciklerden proton sayısı az olanın yarıçapı daha büyüktür.

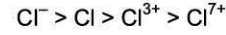
Örneğin  ${}_{10}\text{Ne}$  ve  ${}_{6}\text{C}$  taneciklerinin elektron dizilimlerindeki en büyük baş kuantum sayılarına göre katman sayıları aşağıdaki gibi eşittir.



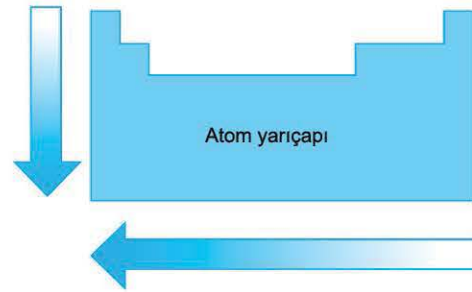
Buna göre bu iki tanecikten proton sayısı az olan C'nin yarıçapı Ne'den büyük olur.

- Nötr bir atom elektron verdikçe yarıçapı küçülür, elektron aldıkça yarıçapı büyür. Bu nedenle nötr bir atom ve bu atomun iyonlarının yarıçapları arasında anyon  $>$  nötr atom  $>$  katyon ilişkisi geçerlidir.

Örneğin klorun katyon, anyon ve nötr atomunun yarıçapları arasındaki ilişki aşağıdaki gibi olur.

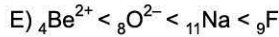
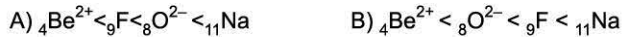


- Atom yarıçapı aynı grupta aşağıya, aynı periyotta sola doğru aşağıdaki oklar yönünde genellikle artar.



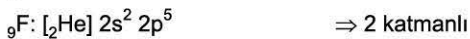
## ÇÖZÜMLÜ ÖRNEKLER

1.  ${}_{4}\text{Be}^{2+}$ ,  ${}_{9}\text{F}$ ,  ${}_{8}\text{O}^{2-}$ ,  ${}_{11}\text{Na}$  taneciklerinin yarıçaplarının küçükten büyüğe doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisidir?



## Çözüm:

Elektron dizilimlerindeki en büyük baş kuantum sayılarına göre taneciklerin katman sayıları aşağıdaki gibi olur.

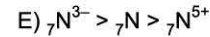
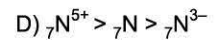
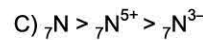
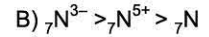
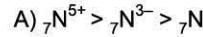


Bu nedenle katmanı fazla olan Na'nın yarıçapı en büyük, katmanı en az olan  $\text{Be}^{2+}$ 'nin yarıçapı en küçüktür. Eşit katmanlı F ve  $\text{O}^{2-}$  taneciklerinden proton sayısı az olan  $\text{O}^{2-}$ 'nin yarıçapı daha büyük olur.

Buna göre yarıçapların ilişkisi  $\text{Be}^{2+} < \text{F} < \text{O}^{2-} < \text{Na}$  şeklinde olmalıdır.

Cevap A

2.  ${}_{7}\text{N}^{5+}$ ,  ${}_{7}\text{N}^{3-}$ ,  ${}_{7}\text{N}$  taneciklerinin yarıçapları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?



## Çözüm:

Bir atom elektron verdiğinde çapı küçülür, aldığı anda büyür. Bu nedenle nötr atom ve iyonlarının yarıçapları arasında anyon  $>$  nötr atom  $>$  katyon ilişkisi vardır.

N atomu 5 elektron verince  $\text{N}^{5+}$  katyonunu, 3 elektron alınca  $\text{N}^{3-}$  anyonunu oluşturduğundan taneciklerin yarıçapları arasındaki ilişki  $\text{N}^{3-} > \text{N} > \text{N}^{5+}$  şeklinde olur.

Cevap E