

Periyodik Çizelge ve Bazı Atom Özellikleri

İçindekiler

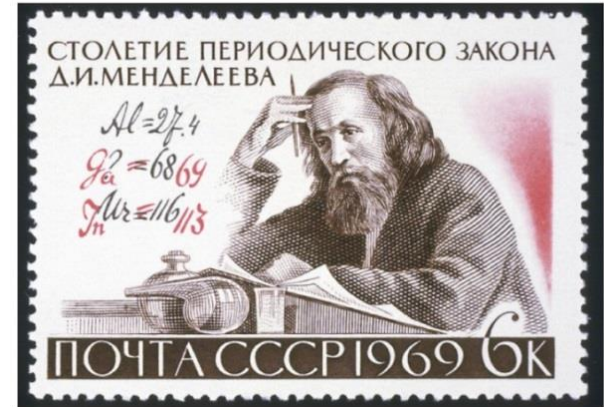
- 1 Elementlerin Sınıflandırılması: **Periyodik Yasa ve Periyodik Çizelge**
- 2 Metaller, Ametaller ve Bunların İyonları
- 3 Elementlerin Periyodik Özellikleri
- 4 İyonlaşma Enerjisi
- 5 Atomlar ve İyonların Büyüklüğü
- 6 Elektron İlgisi
- 7 Elektronegativite
- 8 Manyetik Özellikler

1. Elementlerin Sınıflandırılması: Periyodik Yasa ve Periyodik Çizelge

- Periyodik cetvel elementlerin kimyasal ve fiziksel özelliklerini periyodik olarak gösteren çizelge.
- Altın, gümüş, kalay, bakır, kurşun ve cıva gibi elementler eski çağlardan beri biliniyordu.
- Bir elementin ilk bilimsel olarak bulunması 1669 yılında Henning Brand'ın fosforu bulmasıyla başlar.

1. Elementlerin Sınıflandırılması: Periyodik Yasa ve Periyodik Çizelge

- 1869'da Dimitri Mendeleev ve Lothar Meyer, birbirinden bağımsız olarak aynı *periyodik yasayı* önerdiler.



Elementler artan atom kütlelerine göre sıralandıklarında bazı özellikler periyodik olarak tekrarlanmaktadır.

- Daha sonra Meyer elementlerin ve bileşiklerin sertlik, sıkışabilme ve kaynama noktası gibi diğer fiziksel özelliklerini de incelemiş ve bu özelliklerin de periyodik olarak tekrarlandığını bulmuştur.
- Mendeleev ise çizelgesinde keşfedilmemiş elementlerin yerini boş bırakmış ve bazı atom kütlelerinin değerlerinde düzeltmeler yapmıştır.

TABELLE II

REIHE	GRUPPE I. — R ₂ O	GRUPPE II. — RO	GRUPPE III. — R ₂ O ₃	GRUPPE IV. RH ₄ RO ₂	GRUPPE V. RH ₃ R ₂ O ₅	GRUPPE VI. RH ₂ RO ₃	GRUPPE VII. RH R ₂ O ₇	GRUPPE VIII. — RO ₄
1	H = 1							
2	Li = 7	Be = 9,4	B = 11	C = 12	N = 14	O = 16	F = 19	
3	Na = 23	Mg = 24	Al = 27,3	Si = 28	P = 31	S = 32	Cl = 35,5	
4	K = 39	Ca = 40	— = 44	Ti = 48	V = 51	Cr = 52	Mn = 55	Fe = 56, Co = 59, Ni = 59, Cu = 63.
5	(Cu = 63)	Zn = 65	— = 68	— = 72	As = 75	Se = 78	Br = 80	
6	Rb = 85	Sr = 87	? Yt = 88	Zr = 90	Nb = 94	Mo = 96	— = 100	Ru = 104, Rh = 104, Pd = 106, Ag = 108.
7	(Ag = 108)	Cd = 112	In = 113	Sn = 118	Sb = 122	Te = 125	J = 127	
8	Cs = 133	Ba = 137	? Di = 138	? Co = 140	—	—	—	— — — —
9	(—)	—	—	—	—	—	—	
10	—	—	? Er = 178	? La = 180	Ta = 182	W = 184	—	Os = 195, Ir = 197, Pt = 198, Au = 199.
11	(Au = 199)	Hg = 200	Tl = 204	Pb = 207	Bi = 208	—	—	
12	—	—	—	Th = 231	—	U = 240	—	— — — —

Mendeleev'in ilk periyodik tablosu. Çizgilerle gösterilen boş alanlar, tablonun hazırlandığı tarihte henüz varlığı bilinmeyen elementlere ait. Dikey sütunların üzerinde yer alan sembollerse, 19. yüzyıl stilinde yazılmış molekül formülleri.

- Moseley, X-ışınları frekansı ile elementlerin çekirdeklerindeki yük sayısı ve Mendeleev'in periyodik çizelge arasında bir ilişkinin olduğunu buldu. Moseley'e göre;

Elementler artan atom numaralarına göre sıralandıklarında benzer özellikler periyodik olarak tekrarlanmaktadır.

- Buna göre periyodik tabloda, soldan sağa ve yukarıdan aşağıya doğru atom numarası artar.
- Sıklıkla, buna paralel olarak bağlı atom kütlesi de artış gösterir.
- Tablodaki yatay sıralar **periyot**, düşey sıralar ise **grup** olarak adlandırılır.

- Bir elementin **periyot numarası**,
o elementin sahip olduğu elektronların bulunduğu
en yüksek enerji seviyesini gösterir.

- Bir elementin **grup numarası**,
o elementin son yörüngesindeki elektron sayısını
yani değerlik elektronlarını gösterir.

- Yatay Sütun **Periyot** : 7 tane periyot
- Düşey Sütun **Grup** : 8 tane A grubu
8 tane B grubu
- B grubu elementleri **geçiş elementleri** olarak isimlendirilir.

Alkali Metaller

Periyodik Tablo

Soygazlar

Toprak Alkaliler

Halojenler

Baş Grup

Geçiş Metalleri

1 1A	2 2A											13 3A	14 4A	15 5A	16 6A	17 7A	18 8A
1 H 1.00794	4 Be 9.01218											5 B 10.811	6 C 12.011	7 N 14.0067	8 O 15.9994	9 F 18.9984	10 Ne 20.1797
3 Li 6.941	12 Mg 24.3050	3 3B	4 4B	5 5B	6 6B	7 7B	8 8B	9 8B	10 8B	11 1B	12 2B	13 Al 26.9815	14 Si 28.0855	15 P 30.9738	16 S 32.06	17 Cl 35.4527	18 Ar 39.948
19 K 39.0983	20 Ca 40.078	21 Sc 44.9559	22 Ti 47.88	23 V 50.9415	24 Cr 51.9961	25 Mn 54.9381	26 Fe 55.847	27 Co 58.9332	28 Ni 58.693	29 Cu 63.546	30 Zn 65.39	31 Ga 69.723	32 Ge 72.61	33 As 74.9216	34 Se 78.96	35 Br 79.904	36 Kr 83.80
37 Rb 85.4678	38 Sr 87.62	39 Y 88.9059	40 Zr 91.224	41 Nb 92.9064	42 Mo 95.94	43 Tc (98)	44 Ru 101.07	45 Rh 102.906	46 Pd 106.42	47 Ag 107.868	48 Cd 112.411	49 In 114.818	50 Sn 118.710	51 Sb 121.757	52 Te 127.60	53 I 126.904	54 Xe 131.29
55 Cs 132.905	56 Ba 137.327	57 *La 138.906	72 Hf 178.49	73 Ta 180.948	74 W 183.84	75 Re 186.207	76 Os 190.23	77 Ir 192.22	78 Pt 195.08	79 Au 196.967	80 Hg 200.59	81 Tl 204.383	82 Pb 207.2	83 Bi 208.980	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra 226.025	89 *Ac 227.028	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (263)	107 Bh (262)	108 Hs (265)	109 Mt (266)	110 (269)	111 (272)	112 (272)		114 (287)		116 (289)		118 (293)
*Lanthanide series La		58 Ce 140.115	59 Pr 140.908	60 Nd 144.24	61 Pm (145)	62 Sm 150.36	63 Eu 151.965	64 Gd 157.25	65 Tb 158.925	66 Dy 162.50	67 Ho 164.930	68 Er 167.26	69 Tm 168.934	70 Yb 173.04	71 Lu 174.967		
†Actinide series Ac		90 Th 232.038	91 Pa 231.036	92 U 238.029	93 Np 237.048	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (260)		

Baş Grup

Lantanit ve Aktinitler

Periyodik Cetvelde Periyot Ve Grup Bulma

- Periyodik cetvelde bir elementin periyot ve grubunu bulmak için o elementin elektronlarının yörüngesindeki dağılımı yapılır.
- Son yörüngesi **periyodunu**, son yörüngedeki elektron sayısı **grubunu** belirtir.

Örnek.....

1A	2A	3B	4B	5B	6B	7B	8B	1B	2B	3A	4A	5A	6A	7A	8A
s ¹	s ²	d ¹	d ²	d ³	d ⁴	d ⁵	d ⁶	d ⁹	d ¹⁰	p ¹	p ²	p ³	p ⁴	p ⁵	p ⁶
							d ⁷ d ⁸								

11 Na : 1s² 2s² 2p⁶ 3s¹ 3. periyot 1A

17 Cl : 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁵ 3. periyot 7A

24 Cr : 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁶ 4s² 3d⁴ 4. periyot 6B

4s¹ 3d⁵ (ilk duruma göre alınır)

25 Mn²⁺₂₃ : 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁶ 4s² 3d³ 4. periyot 7B → 4s² 3d⁵
4s⁰ 3d⁵

30 Zn²⁺₂₈ : 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁶ 4s² 3d⁸ 4. periyot 2B → 4s² 3d¹⁰
4s⁰ 3d¹⁰

1A	2A	3B	4B	5B	6B	7B	8B	1B	2B	3A	4A	5A	6A	7A	8A
s ¹	s ²	d ¹	d ²	d ³	d ⁴	d ⁵	d ⁶ d ⁷ d ⁸	d ⁹	d ¹⁰	p ¹	p ²	p ³	p ⁴	p ⁵	p ⁶

11 Na : 1s² 2s² 2p⁶ 3s¹ 3. periyot 1A

17 Cl : 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁵ 3. periyot 7A

24 Cr : 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁶ 4s² 3d⁴ 4. periyot 6B

4s¹ 3d⁵ (ilk duruma göre alınır)

25 Mn²⁺₂₃ : 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁶ 4s² 3d⁵ 4. periyot 7B → 4s² 3d⁵
4s⁰ 3d⁵

30 Zn²⁺₂₈ : 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁶ 4s² 3d⁸ 4. periyot 2B → 4s² 3d¹⁰
4s⁰ 3d¹⁰

"İyon halinde dağılım iyon haline göre yapılır. Yer bulma ise iyon halinde olmadığı durum göz önüne alınarak bulunur"

2. Metaller ve Ametaller ve Onların İyonları

- **Metaller**

- Çoğu metaller ısı ve elektriği iyi iletir.
- Dövülebilir ve tel haline getirilebilir.
- Oldukça yüksek *e.n.* 'na sahiptirler.

- **Ametaller**

- Isı ve elektriği iletmezler.
- Dövülemez katılardır (kırılgan).
- Bir kısım ametaller oda sıcaklığında gaz halindedirler.

*Metaller soygaz yapısına ulaşabilmek için e^- verir,
Ametaller soygaz yapısına ulaşabilmek için e^- alır.*

	1	2	13	14	15	16	17	18
H^+	H							He
He	Li	Be						
Ne	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
Ar	K	Ca	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Kr	Rb	Sr	In	Sn	Sb	Te	I	Xe

Red arrows indicate electron loss from metals (left side) to noble gases (right side):
 - From H to He
 - From Li to Ne
 - From Na to Ne
 - From K to Ar
 - From Rb to Kr

1	2	13	14	15	16	17	18
H							He
Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	In	Sn	Sb	Te	I	Xe

Red arrows indicate electron gain from non-metals (right side) to noble gases (right side):
 - From F to Ne
 - From Cl to Ar
 - From Br to Kr
 - From I to Xe

- **Yarımetaller**

- Metal ile Ametaller arasında basamak şeklinde yer alır.
- Her iki grubunda özelliklerini taşırlar.
- Hepsi KN yüksek katıdır.

ELEMENTLERİN PERİYODİK ÖZELLİKLERİ

Atom Yarıçapı

İyonlaşma Enerjisi

Elektron İlgisi (Elektron Affinitesi)

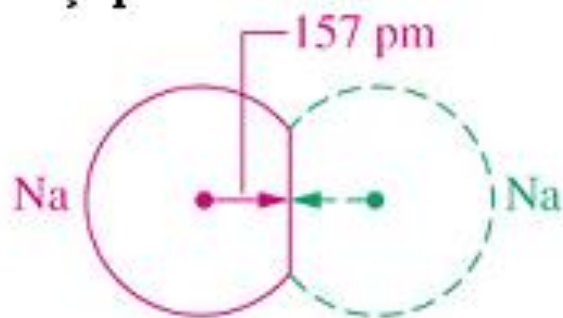
Metallik Özellik

Elektronegatiflik

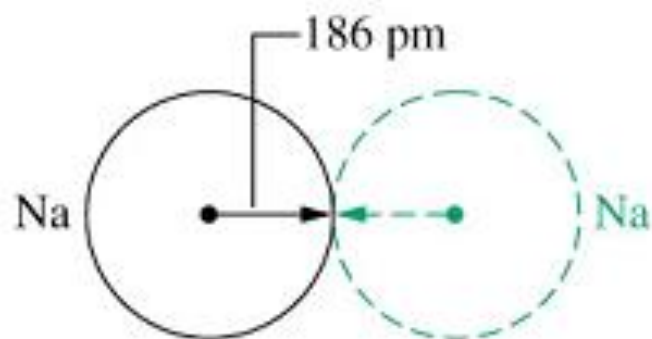
Ortalama Atomik Yarıçap

- **Atom Yarıçapı:** Kimyasal bağlarla bağlı iki atom arasındaki uzaklıkla belirlenir.
- **Kovalent Yarıçap:** Tek bir kovalent bağla bağlanmış iki atomun çekirdekleri arasındaki uzaklığın yarısıdır.
- **İyon Yarıçapı:** İyonik bağla bağlanmış iyonların çekirdekleri arasındaki uzaklıktır. İyonlar eşdeğer büyüklükte olmadığından, aralarındaki uzaklık katyon ve anyon arasında uygun olarak bölüştürülmelidir.

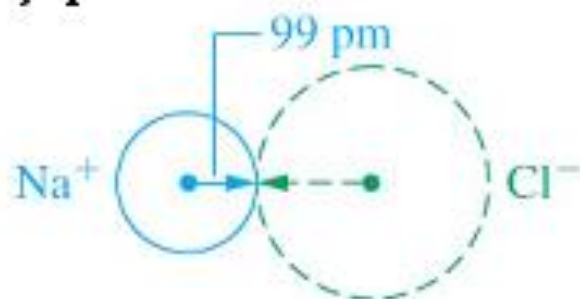
Kovalent Yarıçapı:



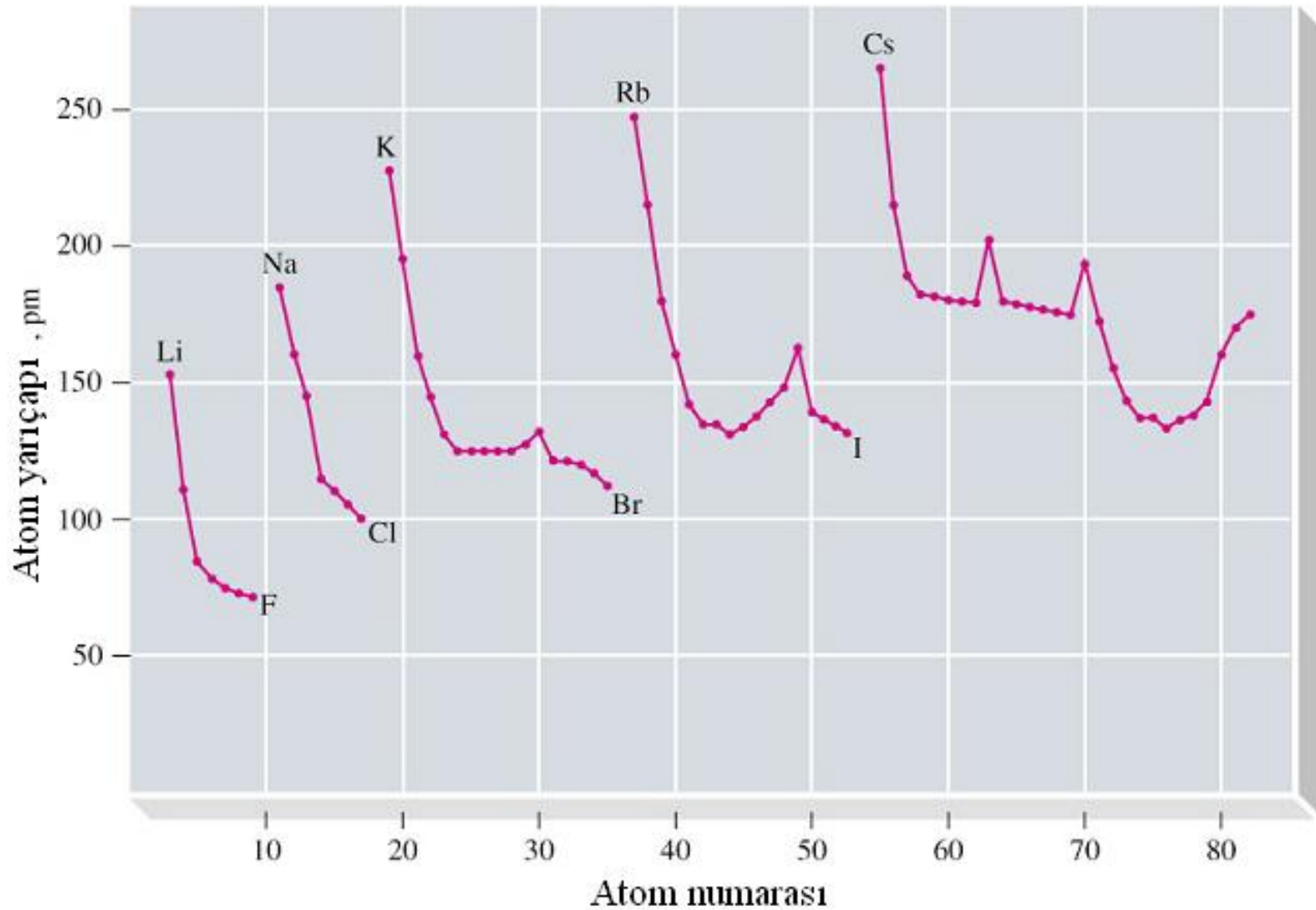
Metal Yarıçapı:



İyon Yarıçapı:



Atom Yarıçapları



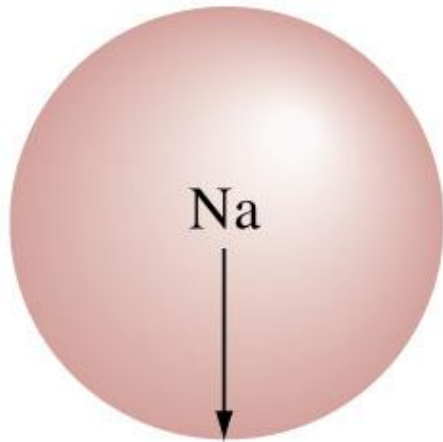
Periyodik çizelgede atom yarıçapları ile ilgili eğilim

1. Elektron kabuğu çoğaldıkça atom daha büyük olur. Atom yarıçapları grup elementleri içinde yukarıdan aşağıya doğru artar.
2. Elementlerin bir periyodu boyunca soldan sağa gidildikçe atom yarıçapları küçülür.
3. Geçiş elementlerinin atom yarıçapları birkaç sapma dışında periyot boyunca yaklaşık aynıdır.

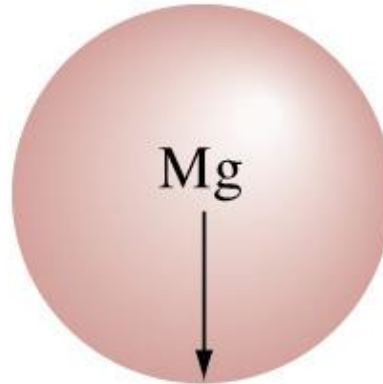
İyon Yarıçapları

1. Katyonlar oluştukları atomlardan daha küçüktürler. Eşit sayıda elektron içeren (izoelektronik) katyonlarda iyon yükü daha büyük olan katyon boyut olarak daha küçüktür.
2. Anyonlar oluştukları atomlardan daha büyüktürler. Eşit sayıda elektron içeren anyonlarda iyon yükü arttıkça iyon yarıçapı artar.

Kasyon Yarıçapları

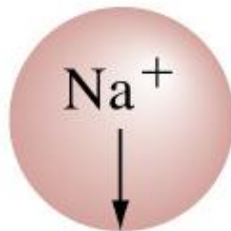


186 pm



160 pm

Kasyonlar
oluştukları
atomlardan daha
küçüktürler.

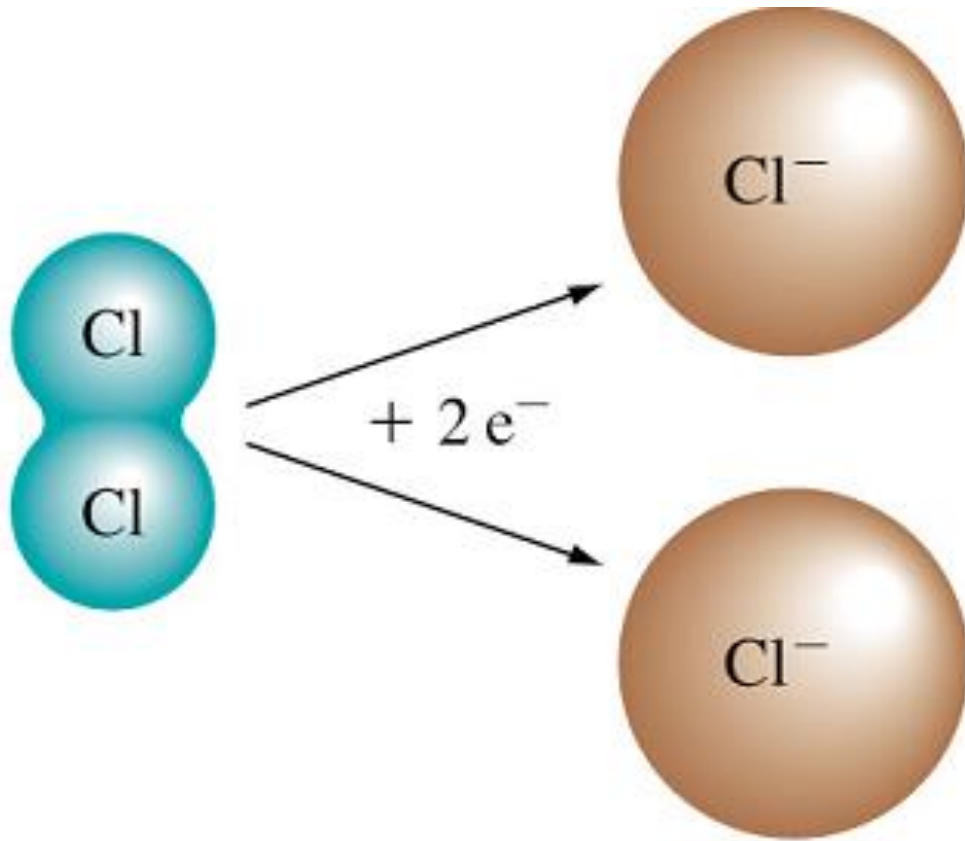


99 pm



72 pm

Anyon Yarıçapları



Anyonlar kendilerini oluşturan atomlardan daha büyüktürler.

Kovalent
yarıçapı

99 pm

İyon
yarıçapı

181 pm

Ornek: Aşağıdaki atomlardan hangisinin en büyük olduğunu belirleyin.

Sc (skandiyum), Ba (Baryum), Se (selenyum)

Örnek: Aşağıdaki atomlardan hangisinin en büyük olduğunu belirleyin.

Sc (skandiyum), Ba (Baryum), Se (selenyum)

$_{21}^{Sc}$: 4. periyot 3B

Ba 6. periyot daha çok e⁻ kabuğuna sahip

$_{56}^{Ba}$: 6. periyot 2A

Ba > Sc > Se

$_{34}^{Se}$: 4. periyot 6A

Örnek: Aşağıdaki atom ve iyonları artan büyüklüklerine göre sıralayınız.

$_{18}\text{Ar}$, $_{19}\text{K}^+$, $_{17}\text{Cl}^-$, $_{16}\text{S}^{2-}$, $_{20}\text{Ca}^{2+}$ hepsinde $18e^-$ var

Örnek: Aşağıdaki atom ve iyonları artan büyüklüklerine göre sıralayınız.

$_{18}\text{Ar}$, $_{19}\text{K}^+$, $_{17}\text{Cl}^-$, $_{16}\text{S}^{2-}$, $_{20}\text{Ca}^{2+}$ hepsinde $18e^-$ var

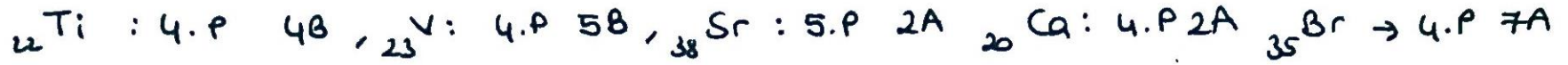
Önce katyon < daha az yüklü katyon < normal < iyon yükü az anyon < iyon yükü çok anyon
daha fazla yüklü



Örnek: Aşağıdaki iyonları artan büyüklüklerine göre sıralayınız.



Örnek: Aşağıdaki iyonları artan büyüklüklerine göre sıralayınız.



* Ti^{2+} ve V^{3+} eş elektronludur. Daha fazla pozitif yük taşıyan daha küçük olmalıdır. $\text{V}^{3+} < \text{Ti}^{2+}$

* Sr^{2+} ve Br^{-} eş elektronludur. Daha fazla pozitif yük taşıyan daha küçük olur. $\text{Sr}^{2+} < \text{Br}^{-}$

* Ca^{2+} ve Sr^{2+} grup 2 iyonlarıdır. Daha küçük atom numarası olan, daha küçük olmalıdır. $\text{Ca}^{2+} < \text{Sr}^{2+} < \text{Br}^{-}$

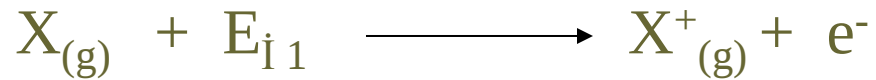
* Son olarak periyot boyunca $\rightarrow$ atom yarıçapı azalır. Aynı yüklü iyonlar benzer eğilim gösterirler. $\text{Ti}^{2+} < \text{Ca}^{2+}$



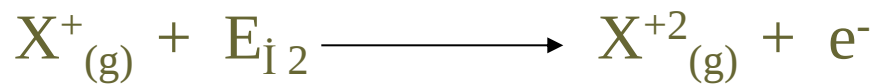
İyonlaşma Enerjisi

- Gaz halinde nötral bir atomdan bir elektron uzaklaştırmak için verilmesi gerekli enerjiye **iyonlaşma enerjisi** denir.
- İyonlaşma enerjisi bir atomun elektronlarından birini koparıp sonsuz uzaklığa götürmek ve bir fazla artı yüklü yeni bir atom iyon oluşturmak için gerekli enerji olarak da tanımlanabilir.
- Elektronu çekirdekten uzaklaştırmak için enerji verilmesi gerekeceğinden olay **endotermiktir**.
- Hidrojen dışında diğer bütün atomlardan birden fazla elektron kopartmak mümkündür

Bir atomdan ilk elektronu koparmak için gerekli olan enerjiye, **Birinci İyonlaşma Enerjisi (E_{i1})** denir:



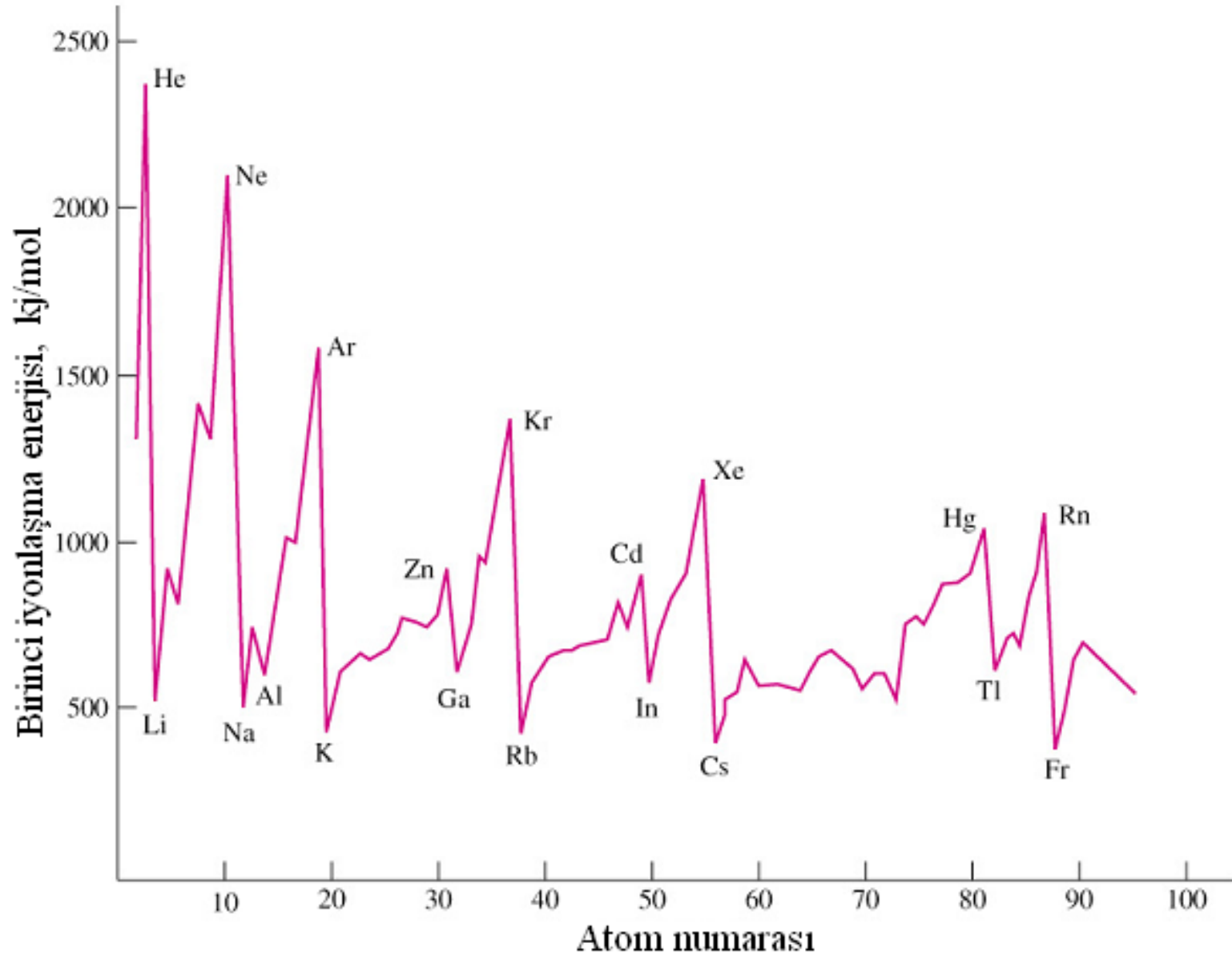
+1 yüklü iyondan bir elektron koparmak için gerekli enerjiye, **İkinci İyonlaşma Enerjisi** denir:



İyonlaşma Enerjisi

- Bir atomda kaç tane elektron bulunuyorsa o kadar iyonlaşma enerjisi vardır.
- Bunlardan en küçüğü birinci iyonlaşma enerjisidir.
- Çünkü ilk kopan elektron yüksüz bir elektrondan kopmaktadır.
- İkinci elektron $+1$ yüklü bir iyondan koptuğu için bir elementin ikinci iyonlaşma enerjisi, birinci iyonlaşma enerjisinden daha büyüktür.
- Atom çapı küçülmekte, elektron koparmak güçleşmektedir.

Birinci İyonlaşma Enerjisi

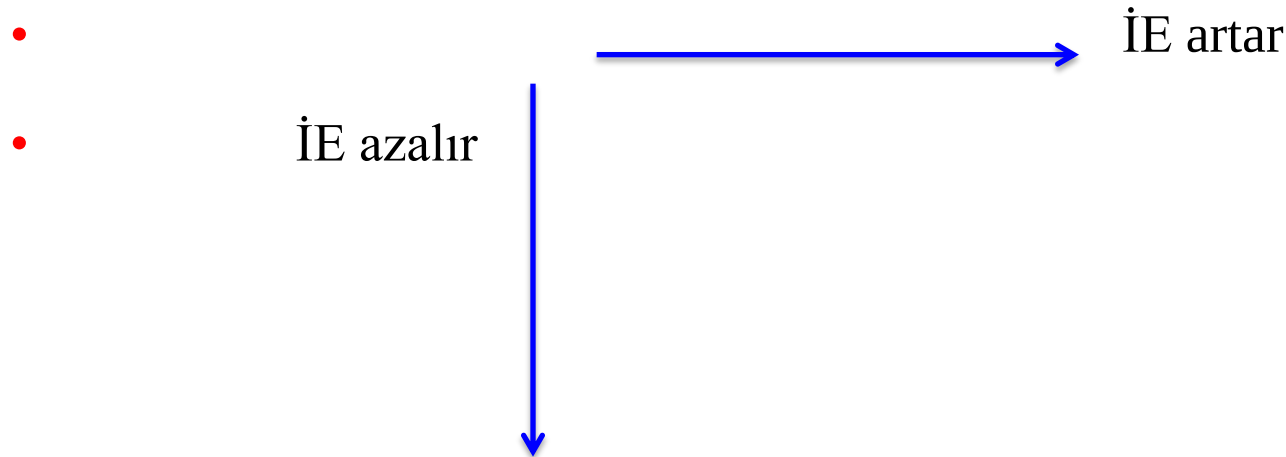


TABLO 10.4 Üçüncü Periyot Elementlerinin İyonlaşma Enerjileri (kJ/mol)

	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
I_1	495.8	737.7	577.6	786.5	1012	999.6	1251.1	1520.5
I_2	4562	1451	1817	1577	1903	2251	2297	2666
I_3		7733	2745	3232	2912	3361	3822	3931
I_4			11580	4356	4957	4564	5158	5771
I_5				16090	6274	7013	6542	7238
I_6					21270	8496	9362	8781
I_7						27110	11020	12000

İyonlaşma Enerjisi

- Elektronu çekirdekten uzaklaştırmak için verilecek enerji elektronun çekirdekten uzaklığına bağlı olacağından **bir grupta yukarıdan aşağıya inildiğinde atom büyüklüğü arttığından iyonlaşma enerjisi azalır.**
- Bir periyotta soldan sağa doğru çekirdek yükünün artmasıyla dış tabaka elektronlarının daha çok çekilmesi **iyonlaşma enerjisinin artmasına** neden olur.



Örnek: Aşağıdaki atomları 1. iyonlaşma enerjisi artısına göre sıralayınız.

Sr, Cs, S, F, As

Örnek: Aşağıdaki atomları 1. iyonlaşma enerjisi artısına göre sıralayınız.

Sr, Cs, S, F, As

Sr : 5P 2A

Cs : 6P 1A

S : 3P 6A

F : 2P 7A

As : 4P 5A

iyonlaşma
en. artar
↓
iyonlaşma
en. azalır.

2P

3P

4P

5P

6P

1A

2A

5A

6A

7A

F

S

As

Sr

Cs

$Cs < Sr < As < S < F$

Elektron İlgisi (Affinitesi)

- Gaz halindeki bir atomun elektron kazanması sırasındaki enerji değişiminin bir ölçüsüdür.
- Periyodik cetvelde EI soldan sağa artar, yukarıdan aşağıya azalır.
- Elektron artı yüklü çekirdek tarafından çekileceğinden dışarıya enerji verilir, olay ekzotermiktir.
- Artı yüklü bir atomun elektron ilgisi, nötral atomun iyonlaşma enerjisine eşittir.

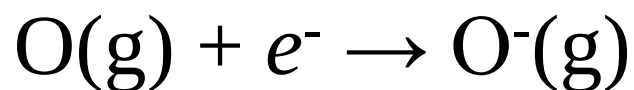
Elektron İlgisi (Affinitesi)

- Atomlara birden fazla elektron da ilave edilebilir.
- Ama ikinci elektron ilavesi endotermiktir.
- Elektron ilgileri de, iyonlaşma enerjilerinde olduğu gibi atomun büyüklüğü ile ilişkilidir, bunun nedeni, elektron atoma yaklaştıkça çekirdek yükünün artmasıdır.
- Bu nedenle periyodik tablodaki elementlerin elektron ilgileri sağa ve yukarı doğru gidildikçe artar.

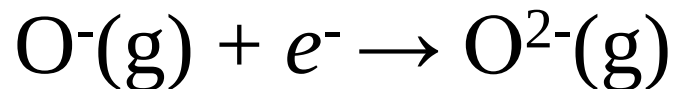
Birinci Elektron İlgisi

1							18
H -72.8							He --
	2	13	14	15	16	17	
Li -59.6	Be --	B -26.7	C -153.9	N -7	O -141.0	F -328.0	Ne --
Na -52.9	Mg --	Al -42.5	Si -133.6	P -72	S -200.4	Cl -349.0	Ar --
K -48.4	Ca --	Ga -28.9	Ge -119.0	As -78	Se -195.0	Br -324.6	Kr --
Rb -46.9	Sr --	In -28.9	Sn -107.3	Sb -103.2	Te -190.2	I -295.2	Xe --
Cs -45.5	Ba --	Tl -19.2	Pb -35.1	Bi -91.2	Po -186	At -270	Rn --

İkinci Elektron İlgisi



$$EI_1 = -141 \text{ kJ/mol}$$



$$EI_2 = +744 \text{ kJ/mol}$$

Elektronegativite

- Elektronegatiflik, bir kimyasal bağda atomun elektronları çekme yeteneği (çekme kapasitesi) olarak tanımlanır.
- Elektron ilgisi arttıkça elektronegatiflik artar.
- Elektron ilgisi fazla olan elementler daha elektronegatifdir.
- Bilinen en elektronegatif element flordur (F).
- Elektronegatiflik periyodik cetvelde soldan sağa, aşağıdan yukarıya doğru artar.



(Karşılaştırmalarda A grupları dikkate alınmıştır.)

Atom numarası artar.

Oksitlerin bazlığı artar.

Ametalik özellik azalır.

Metalik özellik artar.

İyonlaşma enerjisi azalır.

Atom hacmi artar.

Değerlik elektron sayısı değişmez.

Elektron alma eğilimi genellikle azalır.

Elektronegatiflik azalır.

İndirgenlik artar.

Manyetik Özellikler

- **Diyamanyetik** bir atom ya da iyonda tüm elektronlar eşleşmiştir ve bunlar birbirinin manyetik etkilerini yok ederler.
- Diyamanyetik bir tanecik manyetik alandan *çok az etkilenir*.
- **Paramanyetik** bir atom ya da iyon eşleşmemiş elektronlara sahiptir ve birbirlerinin manyetik etkilerini yok etmezler.
- Eşleşmemiş elektronlar manyetik alanı etkileyerek, bir dış manyetik alan etkisiyle, atom ya da iyonların birbirlerini çekmelerine sebep olurlar. Ne kadar çok eşleşmemiş elektron varsa, çekme etkisi o denli kuvvetli olur.

Ferromanyetik Özellik: Fe grubu (8B) de görülür.

Kendileri de mıknatıs olabilen maddelerdir.

Manyetik alan tarafından kuvvetle çekilirler, alan kalktığı zamanda yönlenmiş spinli bölgeler oluşmasıyla bu tür maddelerde mıknatıslık devam eder.

^u
Örnek: Aşağıdakilerden hangisinin paramanyetik hangisinin diyamanyetik olmasını beklersiniz.

- a) Na atomu b) Mg atomu c) Cl^- iyonu d) Ag atomu

^u
Örnek: Aşağıdakilerden hangisinin paramanyetik hangisinin diyamanyetik olmasını beklersiniz.

a) Na atomu b) Mg atomu

a) $_{11}\text{Na}$: $3s^1$ paramanyetik

b) $_{12}\text{Mg}$: $3s^2$ diyamanyetik

c) Cl^- iyonu d) Ag atomu

c) $_{17}\text{Cl}_{18}^-$: $3p^6$ diyamanyetik

d) $_{47}\text{Ag}$: tek sayı en az bir e^- nu eşleşmemiş paramanyetik

- 
- İyonlaşma Enerjisi

$8A > 7A > 5A > 6A > 4A > 2A > 3A > 1A$

- Elektron İlgisi

$7A > 6A > 4A > 5A > 3A$

Elementlerin Periyodik Özellikleri

