Atom Orbitalleri ve Elektron Dizilimi: Aufbau, Pauli, Hund Kuralları, Küresel Simetri ve İyon Dizilimleri

Atom orbitallerinin bağıl enerjilerini karşılaştırarak Aufbau, Pauli ve Hund kurallarına göre temel hâl elektron dizilimlerini yazar. · Küresel simetri özelliğini açıklar; $_{24}Cr$ ve $_{29}Cu$ atomlarının özel temel hâl elektron dizilimlerini yorumlar. · Tek atomlu iyonların elektron dizilimlerini, izoelektronik tanecikleri ve değerlik elektron sayılarını belirler.

HATIRLAYALIM

- Aufbau enerji sırası: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^6$; Pauli ilkesiyle bir orbitale en fazla zıt spinli 2 elektron (↑↓) yerleşir.
- Son orbital türünün yarı dolu (s^1, p^3, d^5) veya tam dolu (s^2, p^6, d^{10}) olması küresel simetridir; $_{24}Cr$ (...$4s^1\ 3d^5$) ve $_{29}Cu$ (...$4s^1\ 3d^{10}$) özel temel hâldir.

1 EŞLEŞTİRME

Atom ve iyonları temel hâl elektron dizilimlerinin son terimleriyle eşleştiriniz.

$_8O$ (Nötr)	$_{24}Cr$ (Özel)	$_{29}Cu$ (Özel)	$_{22}Ti^{2+}$ (Katyon)
$1s^2\ 2s^2\ 2p^4$	[Ar] $4s^1\ 3d^5$	[Ar] $4s^1\ 3d^{10}$	[Ar] $3d^2$ (4s kopar)

a 1. $_8O$ (Oksijen — Nötr) — a) ... $2s^2\ 2p^4$

c 2. $_{24}Cr$ (Krom — Nötr) — b) ... $3p^6\ 4s^1\ 3d^{10}$

b 3. $_{29}Cu$ (Bakır — Nötr) — c) ... $3p^6\ 4s^1\ 3d^5$

2 ÇOKTAN SEÇMELİ

Görseldeki küresel simetri kuralına göre temel hâldeki $_{23}V$ (Vanadyum) atomunun elektron dizilimiyle ilgili hangisi yanlıştır?

KÜRESEL SİMETRİ: YARI DOLU VE TAM DOLU ORBİTALLER

Yarı Dolu Kararlılık	Tam Dolu Kararlılık	$_{24}Cr$ ve $_{29}Cu$
s^1, p^3, d^5, f^7	s^2, p^6, d^{10}, f^{14}	$4s^1\ 3d^5$ ve $4s^1\ 3d^{10}$

A Küresel simetri özelliği gösterir
B En yüksek enerjili orbitali 3d orbitalidir
C Hund kuralına göre 3d'de 3 yarı dolu orbitali vardır
D Dizilimi ...$4s^2\ 3d^3$ ile biter

3 TABLOYU TAMAMLA

Verilen taneciklerin temel hâl elektron dizilimi son terimlerini ve küresel simetri durumlarını tabloda tamamlayınız.

Tanecik	Dizilim Son Terimleri	Küresel Simetri Durumu
$_7N$ (Azot)	$2s^2\ 2p^3$	Gösterir (p^3 yarı dolu)
$_{16}S$ (Kükürt)	$3s^2\ 3p^4$	Göstermez (p^4 kısmi dolu)
$_{16}S^{2-}$ (Sülfür İyonu)	$3s^2\ 3p^6$	Gösterir (p^6 tam dolu)
$_{29}Cu$ (Bakır)	$4s^1\ 3d^{10}$	Gösterir (Özel temel hâl)

4 KISA CEVAP

$_{21}Sc^+$ katyonu ile $_{20}Ca$ nötr atomunun elektron sayıları eşit (20 e^-) olduğu hâlde neden izoelektronik olmadıklarını yazınız.

ALTIN KURAL: Z > 20 KATYONLARDA ÖNCE 4s ELEKTRONU KOPAR!

$_{20}Ca$ (20 e^-): [Ar] $4s^2$ · $_{21}Sc^+$ (20 e^-): [Ar] $4s^1\ 3d^1$ (4s'den 1 elektron kopmuştur)

ktron sayıları eşit (20) olsa da dizilimleri farklı olduğu için Ca ve Sc^+ izoelektronik değil

$_{20}Ca$ dizilimi [Ar] $4s^2$ iken, $_{21}Sc^+$ katyonunda elektron 4s'den kopar ve dizilimi [Ar] $4s^1\ 3d^1$ olur.

5 DOĞRU MU, YANLIŞ MI?

Elektron dizilimi kuralları ve iyonlarla ilgili ifadelerden doğru olanlara D, yanlış olanlara Y yazınız.

Aufbau İlkesi	Pauli İlkesi	Hund Kuralı	n + ℓ Kuralı
Düşük enerjiden başla	En çok 2 zıt e^- (↑↓)	Önce tek tek aynı yön	4s enerjisi < 3d

	D	Y
Pauli dışlama ilkesine göre bir orbitalde zıt spinli en fazla 2 elektron bulunabilir.	✓	
4s orbitalinin baş kuantum sayısı büyük olduğu için enerjisi 3d orbitalinden yüksektir.		✓
$_{24}Cr$ atomunun [Ar] $4s^1\ 3d^5$ dizilimi uyarılmış hâl değil, küresel simetrili temel hâldir.	✓	
$_{11}Na^+$, $_{12}Mg^{2+}$ ve $_9F^-$ iyonları birbirleriyle izoelektronik taneciklerdir.	✓	

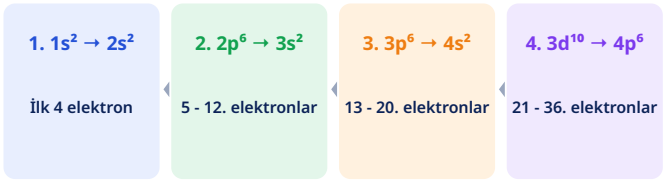
6 AÇIK UÇLU · DÜŞÜN

Krom ($_{24}Cr$) nötr atomunun ve $_{24}Cr^+$ katyonunun temel hâl elektron dizilimlerini yazarak yarı dolu orbital sayılarını karşılaştırınız.

Nötr $_{24}Cr$: [Ar] $4s^1\ 3d^5$ (6 yarı dolu). $_{24}Cr^+$: Elektron 4s'den kopar, [Ar] $3d^5$ olur (5 yarı dolu).

7 SIRALAMA

Görseldeki Aufbau (inşa) kuralına göre alt kabukların (orbitallerin) bağıl enerji ve dolma sırasını düşüktent yükseğe diziniz.



4 21. elektrondan itibaren 3d (10 e^-) ve ardından 4p (6 e^-) alt kabuklarının dolması ($3d^{10}$ $4p^6$)

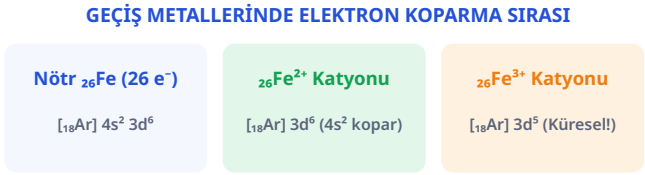
1 1s ve 2s orbitallerinin sırasıyla 2'şer elektronla tam dolması ($1s^2$ $2s^2$)

3 3p alt kabuğunun 6 elektronla dolmasının ardından enerjisi 3d'den düşük olan 4s'nin dolması ($3p^6$ $4s^2$)

2 2p (6 e^-) ve 3s (2 e^-) alt kabuklarının sırasıyla dolması ($2p^6$ $3s^2$)

8 ÇOKTAN SEÇMELİ

Görseldeki katyon kuralına göre Demir ($_{26}Fe$) atomunun oluşturduğu $_{26}Fe^{2+}$ katyonunun temel hâl elektron dizilimi hangisidir? ($_{18}Ar$)



A $[_{18}Ar]$ $4s^2$ $3d^4$

B $[_{18}Ar]$ $4s^1$ $3d^5$

C $[_{18}Ar]$ $3d^6$

D $[_{18}Ar]$ $3d^8$

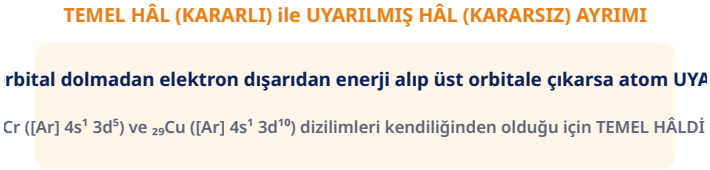
9 DOĞRU MU, YANLIŞ MI?

Orbital şemaları ve dizilimlerle ilgili ifadelerden doğru olanlara D, yanlış olanlara Y yazınız.

	D	Y
Nötr $_6C$ atomunun $1s^2$ $2s^1$ $2p^3$ dizilimi dışarıdan enerji almış uyarılmış hâldir.	✓	
Bakır ($_{29}Cu$) atomunun temel hâl elektron dizilimi ...$4s^2$ $3d^9$ ile biter.		✓
Temel hâldeki $_{15}P$ atomunun 6 tane tam dolu ve 3 tane yarı dolu orbitali vardır.	✓	
d alt kabuğu 5 orbitalden oluşur ve en fazla 10 elektron alabilir.	✓	

10 BOŞLUK DOLDURMA

Cümlelerdeki boşlukları uygun kavramlarla tamamlayınız.

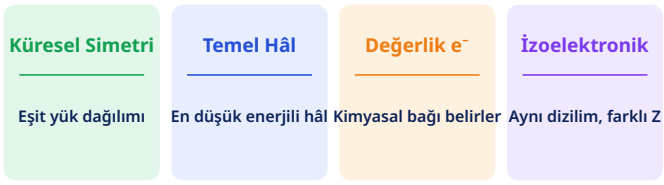


uyarılmış | Aufbau | izotop | Hund

1. Elektronların en düşük enerjili orbitalden başlayarak artan sırayla yerleşmesine **Aufbau** prensibi denir.
2. Eş enerjili orbitallere elektronların önce tek tek ve aynı yönlü (↑ ↑) yerleşmesi **Hund** kuralıdır.
3. Alt orbital tam dolmadan bir elektronun dışarıdan enerji alıp üst orbitale çıkmasına **uyarılmış** hâl denir.

11 EŞLEŞTİRME

Elektron dizilimi kavramlarını açıklamalarıyla eşleştiriniz.



a 1. Küresel Simetri

c 2. Temel Hâl

b 3. Değerlik Elektronları

a) Son orbitalin yarı dolu veya tam dolu olmasıyla kazanılan ekstra kararlılık

b) En dış katmanda bulunan ve kimyasal bağ oluşumunu belirleyen elektronlar

c) Atomun dışarıdan enerji almadığı en düşük enerjili ve en kararlı durumu

12 ŞİFRELİ KELİME

İpuçlarına karşılık gelen kavramları yazarak anahtar kelimeyi bulunuz.

Elektronların düşük enerjiden yükseğe yerleşmesini belirten inşa ilkesi (6 harf)	A U F B A U
Eş enerjili orbitallere elektronların önce tek tek yerleşmesi kuralı (4 harf)	H U N D
Elektron alarak negatif (-) yükle yüklenmiş iyon (5 harf)	A N Y O N
Bir orbitalde en fazla 2 zıt spinli elektron bulunacağını belirten ilke (5 harf)	P A U L İ

Turuncu kutulardaki harfler yukarıdan aşağıya:

ANYA