

KONU ATOMUN KUANTUM MODELİ

ATOMUN KUANTUM MODELİ

Bohr (Bor) atom modeline göre elektronlar dairesel yörüngelerde bulunur. Elektron hareketli bir tanecik olduğuna göre elektronun da yeri ve hızı aynı anda ölçülemez (Heisenberg Belirsizlik İlkesi). O hâlde Bohr atom modelinin atomun yapısını açıklamada yetersiz kaldığı bazı durumlar vardır.

Heisenberg, dalga ve tanecik özelliği gösteren elektronların konumlarını ve hızlarını saptayabilmek için uzun dalga boyulu ışın kullandığında elektronun konumundaki belirsizliğin yüksek olduğunu, kısa dalga boyulu ışın kullandığında ise elektronun hızındaki belirsizliğin yüksek olduğunu gözlemlemiştir. Heisenberg Belirsizlik İlkesi'ne göre bir parçacığın belirli bir konum aralığına sahip olduğu söylenebilir. Bu nedenle Bohr atom modelinde olduğu gibi elektronların çekirdek etrafında dairesel yörüngeleri izlediği ispatlanamaz ancak elektronların çekirdek etrafında bulunma olasılığının olduğu bölgelerden bahsedilebilir. Modern atom modelinde, elektronların atomda bulunma ihtimalinin yüksek olduğu bölgelere orbital (elektron bulutu) denir. 1926 yılında Erwin Schrödinger (Örvin Şödingir), elektron gibi küçük taneciklerin enerjilerini ve genel davranışını açıklayan denklem geliştirmiştir (Schrödinger dalga denklemi). Denkleminde elektronun kütle ile ifade edilen tanecik davranışını ve dalga fonksiyonu ile ifade edilen dalga davranışını birleştirmiştir.

Schrödinger, denklemi oluştururken elektronun dalga özelliğine bağlı olarak tam bir konumundan bahsetmek-tense konumunun olasılığını dikkate alır.

YÖRÜNGE VE ORBİTAL KAVRAMLARI

Elektronların bulunma olasılıklarının yüksek olduğu bölgeler yani orbitaller Schrödinger dalga denkleminin çözümlenmesi sonucunda ortaya çıkar. Orbital atom içindeki elektronun dalga fonksiyonu olarak düşünülebilir. Dalga fonksiyonları da kuantum sayıları ile gösterilir.

KUANTUM SAYILARI

Baş (Birincil) Kuantum Sayısı (n)

Elektronun enerji düzeyine ve elektronun çekirdeğe olan ortalama uzaklığına bağlı olarak değişen kuantum sayısına baş kuantum sayısı denir ve n ile gösterilir. Pozitif tam sayı değerlerini alır. Enerji düzeyleri kabuk olarak da adlandırılır. Enerji düzeyleri harflerle (n=K, L, M, N...) ya da sayılarla (n=1, 2, 3, 4...) ifade edilir.

Açısal Momentum (İkincil, Yan) Kuantum Sayısı (ℓ)

Orbitalin şeklini ve bir enerji düzeyinde kaç tane alt enerji düzeyi olduğunu veren kuantum sayısına açısal momentum kuantum sayısı denir ve ℓ ile gösterilir. Açısal momentum kuantum sayısı, enerji düzeylerinin de alt enerji düzeyine ayrıldıklarını gösterir ve ℓ sıfırdan n-1'e kadar

olan tüm değerleri alır.

Manyetik Kuantum Sayısı (mℓ)

Orbitaller farklı şekillerde bulunur ve manyetik alanda s orbitali hariç çeşitli yönelişlere sahiptir. Alt enerji düzeyinde kaç tane orbital olduğunu gösteren kuantum sayısına manyetik kuantum sayısı denir ve mℓ ile gösterilir. mℓ sıfır da dâhil olmak üzere -ℓ ile +ℓ arasındaki bütün tam sayı değerlerini alabilir. Verilen ℓ değeri için mℓ=2ℓ+1 alt orbital sayısını verir.

Spin Kuantum Sayısı (ms)

Schrödinger; her bir atom orbitalini tanımlamak için baş kuantum sayısı, açısal momentum kuantum sayısı ve manyetik kuantum sayısını kullanmıştır. Fakat hidrojen atomunun spektrumunda tam olarak açıklayamadığı sapmalar bulunur. Bilim insanları, gezegenler kendi eksenini etrafında nasıl dönüyorsa elektron da kendi etrafında öyle dönüyor, görüşünü ileri sürdüler. Elektronun kendi eksenini etrafında dönme hareketi spin olarak adlandırılır ve elektron 2 spine sahiptir. Elektronun saat yönünde veya ters yönde hareketi ile belirli bir hızda döndüğü düşünülebilir. Bu durum spin kuantum sayısı ile ifade edilir ve ms ile gösterilir. Elektron dönme yönüne göre ms=+1/2 veya ms=-1/2 değerlerini alabilir.

SORULAR

1) X^{4+} iyonunun elektron dizilimi $_{18}Ar$ 'un elektron dizilimiyle aynıdır. Buna göre, X elementinin değerlik elektronları hangi orbitallerde bulunur?

- A) s
- B) s ve p
- C) s ve d
- D) s ve f
- E) s, p ve d

CEVAP: C

2) p orbitali için ℓ ve mℓ değerleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	ℓ	mℓ
A)	2	-1, 0, +1
B)	1	-1, 0, +1
C)	1	-2, -1, 0, +1, +2
D)	2	-3, -2, -1, 0, +1, +2, +3
E)	3	-3, -2, -1, 0, +1, +2, +3

CEVAP: B

3) X: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^{10}$

Temel halde elektron dizilimi verilen X elementinin periyodik sistemdeki yeri neresidir?

- A) 2. periyot, 3A grubu
- B) 3. periyot, 7A grubu
- C) 4. periyot, 7B grubu
- D) 4. periyot, 1A grubu
- E) 4. periyot, 1B grubu

CEVAP: E