

# **Ölçme Kontrol ve Otomasyon Sistemleri I**

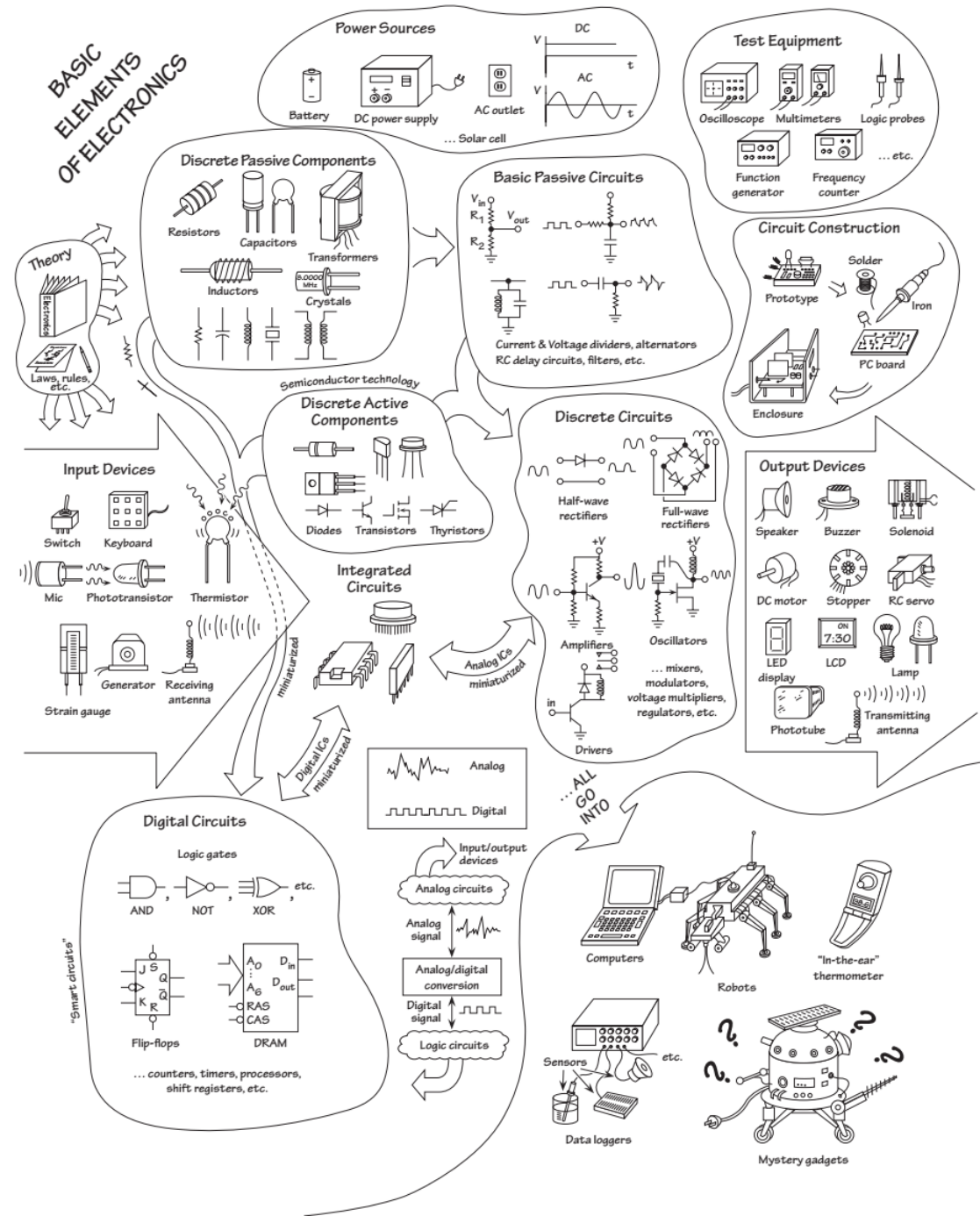
---

Dr. Mehmet Ali DAYIOĞLU

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi  
Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü

# 1. Elektronîĝe giriř

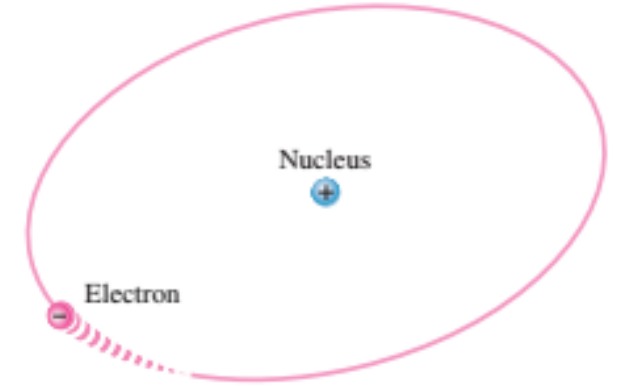
Akım, voltaj, direnç, elektriksel güç, kapasitans ve endüktans gibi elektronik temel kavramlarından önce atomun yapısı ve elektron teorisine değinmemiz uygun olacaktır.



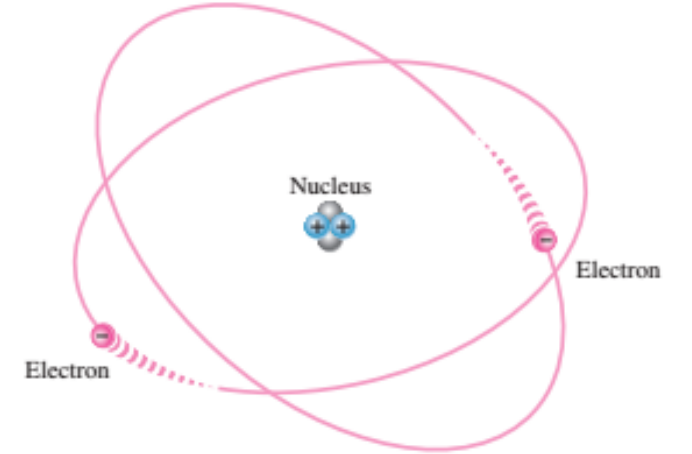
# Atomun Yapısı ve Elektron Teorisi

- Atom, herhangi bir elementin özelliklerini ortaya koyan en küçük parçacığdır.
- Bilinen 110 elementin her biri diğer elementlerin atomlarından farklı atomlara sahiptir.
- Çekirdek, proton denilen pozitif yüklü parçacıklar ve nötronlar olarak adlandırılan yüksüz parçacıklardan oluşur. Atomun negatif yüklü parçalarına elektron denir. Elektronlar çekirdeğin yörüngesinde dönerler.

Hidrojen atomu

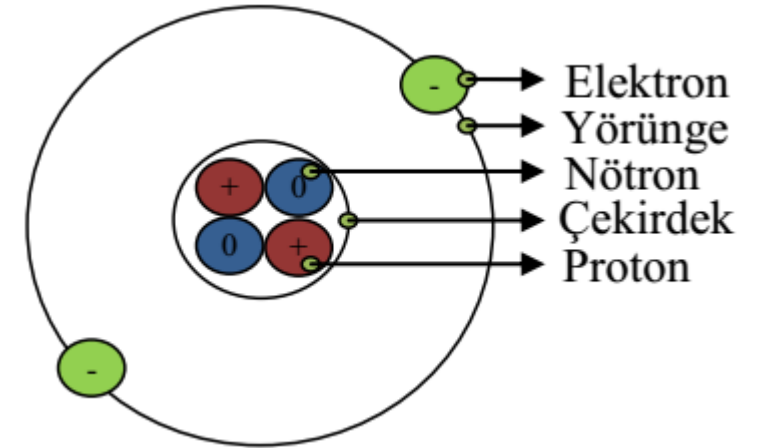


Helyum atomu



# Atomun Yapısı

- Bir atom temelde iki kısım ve üç parçacıktan oluşur.
- Atomun merkezinde yer alan parçacıklar protonlar ve nötronlardır.
- Protonlar ve nötronlar bir arada bulunurlar ve atomun çekirdeğini oluştururlar. Elektronlar ise yörüngelerde bulunurlar.
- Şekilde görüldüğü gibi çekirdek parçacıklarından protonun elektriksel yükü pozitif (+) iken nötronun elektriksel yükü sıfır (0) yani yüksüzdür. Yörüngede dairesel olarak hareket eden elektronun yükü ise negatiftir.



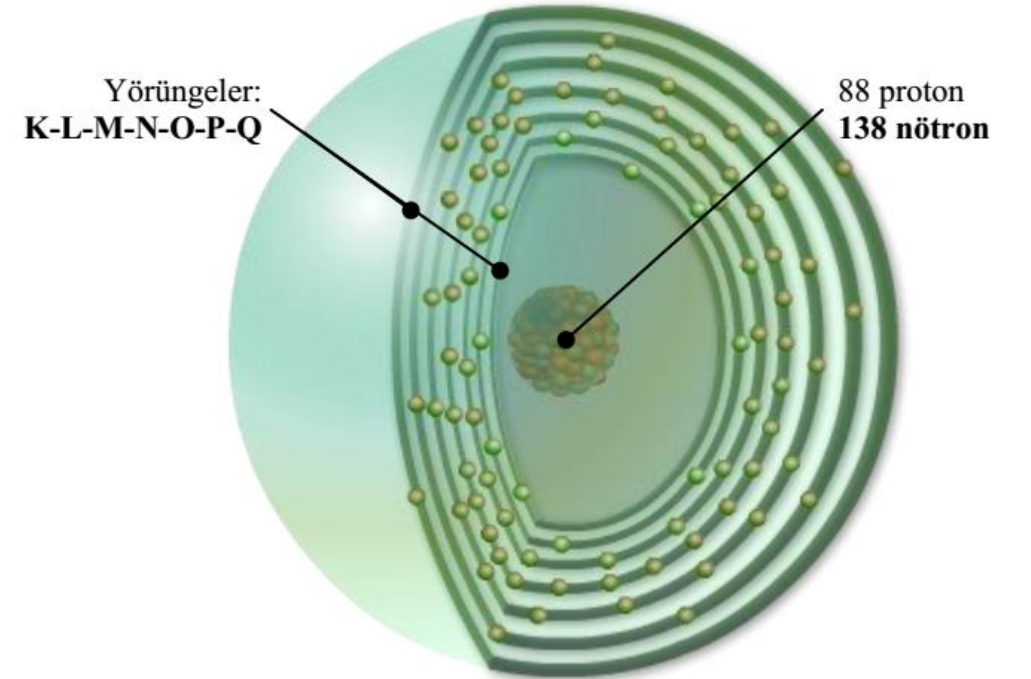
**Helyum (He) atom modeli**

# Atomun Yapısı

- Normal koşullarda bir atom yüksüzdür. Bir atomda normalde proton sayısı kadar nötron ve aynı sayıda elektron vardır. Bazı atomların proton ve nötron sayıları farklı olabilir. Proton sayıları aynı nötron sayıları farklı bu atomlara **izotop atom** denir.
- Bir veya daha çok elektron kazanmış ya da yitirmiş bir atomdan (veya bir atom grubundan) oluşmuş elektrik yüklü parçacığa **iyon** denir.
- Pozitif (+) elektrik yüklü iyonlara **katyon**, negatif (–) elektrik yüklü iyonlara ise **anyon** denir.

# Atomun Yapısı

- Bir atom an az bir ve en fazla yedi (7) yörüngeden (K-L-M-N-O-P-Q) oluşur

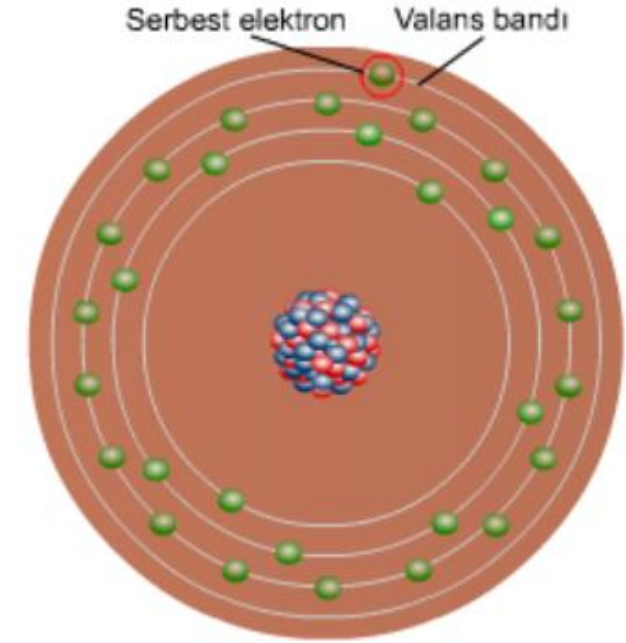


**Radon (Rn) atom modeli**

# Atomun Yapısı

## Serbest (valans) Elektronlar

- Bir atomun son yörüngesine valans bandı denir. Valans bandında bulunan elektronlara serbest elektron, valans ya da değerlik elektronu denir.
- Bir atomun valans bandındaki elektronlar (serbest elektronlar) atomun diğer elektronlarına göre daha fazla enerjiye sahiptirler. Bu nedenle bazı elementlerin atomlarındaki bu elektronlar, düşük seviyeli enerjilerin etkisinde kaldıklarında (enerji aldıklarında) çekirdeğin çekim kuvvetini aşacak enerjiye sahip olurlar ve kendi atomundan kopabilirler. Kazandıkları enerjiyi kaybettiklerinde ise ya geri dönerler ya da başka bir atomun son yörüngesine geçebilirler.
- Elektrik akımının iletimi serbest elektronların bu özellikleri sayesinde gerçekleşir.
- Elektrik enerjisinin elde edilmesi, iletimi ve kullanılmasını anlamak için atomun yapısına ilişkin temel düzeyde bir bilgiye sahip olmak gerekmektedir.



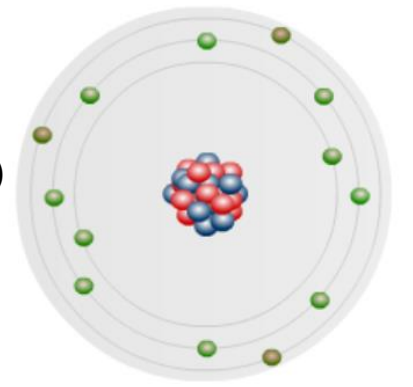
Bakır (Cu) atomu modeli

# Atomun Yapısı

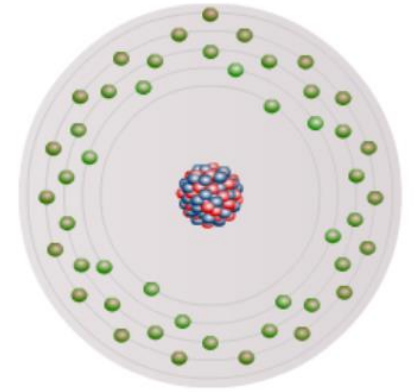
## İletkenlik:

- Atomlarının son yörüngelerinde üç ya da daha az elektron bulunduran atomlardan oluşan maddelere **iletken** denir. Örneğin, şekildeki atom modeli verilen alüminyum bir iletkenidir.
- Atomlarının dış yörüngelerinde bir elektron bulunduran maddeler iki ya da üç elektron bulunduran maddelere göre daha iyi iletkenlerdir.
- Aynı şekilde atomlarının dış yörüngelerinde iki elektron bulunduran maddeler üç elektron bulunduran maddelere göre daha iyi iletkenlerdir.
- Bakır, Altın ve Gümüş atomlarının son yörüngelerinde aynı sayıda (bir) elektron bulunmasına rağmen bu elementlerin iletkenlik düzeyleri aynı değildir. Bu üç elementten en iyi iletken olan gümüştür ve sonra sırası ile bakır ve altın gelir. Bunun nedeni, söz konusu elementlerin atomlarında bulunan son yörünge elektronlarının enerji seviyeleridir.

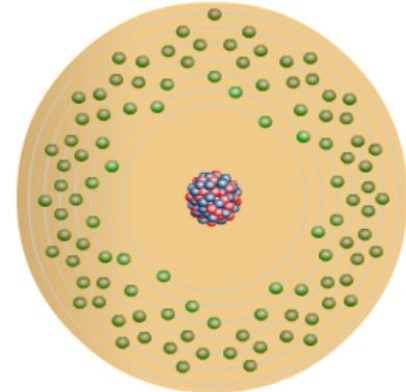
Alüminyum (Al)  
atom modeli



Gümüş (Ag)  
atom modeli



Altın (Au)  
atom modeli

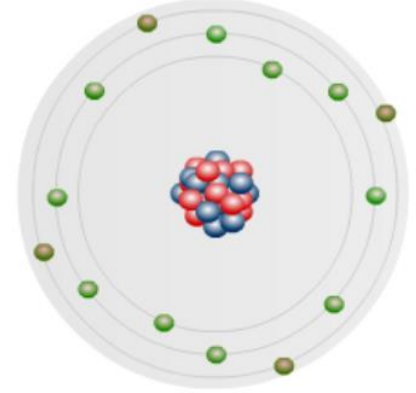




# Atomun Yapısı

- **Yarı iletkenler:** Atomlarının son yörüngelerinde dört (4) elektron bulunduran atomlardan oluşan maddelere **yarı iletken** denir.
- Şekilde en çok kullanılan yarı iletken maddelerden olan silisyumun atom modeli görülmektedir.
- Eğer silisyum atomlarından oluşan bir maddeye son yörüngesinde üç elektron bulunan bir madde eklenirse, iki maddenin atomları arasında bir kovalent bağ oluşur. Ancak bağ yapısında bir elektron eksikliği meydana gelir.
- Uygun bir gerilimle edilen yeni madde iletken gibi davranır. Aynı şekilde silisyum maddeye son yörüngesinde 5 elektron bulunduran bir madde eklendiğinde ise oluşan kovalent bağ sonucu bir elektron fazlalığı ortaya çıkar. Bu fazla elektron, uygun bir gerilimle metal iletkenlerdeki gibi serbest elektron gibi davranır. Bu da uygun voltajlarda yarı iletken malzemenin iletken olmasına neden olur.
- Diğer yarı iletken maddelerinden biri de germanyumdur. Katkı maddeleri ise arsenik, galyum gibi elementlerdir. Yarı iletken maddeler, yarı iletken devre elemanlarının yapımında kullanılır. Bu elemanlardan en bilineni LED lerdir.
- Yarı iletken malzemelerin geliştirilmesi elektronik teknolojisinde bir çığır açmıştır. Bu sayede farklı işlevlere sahip devre elemanları geliştirilebildiği gibi çok küçük hacimlere sahip çip teknolojisinin gelişmesinde de büyük rol oynamıştır.

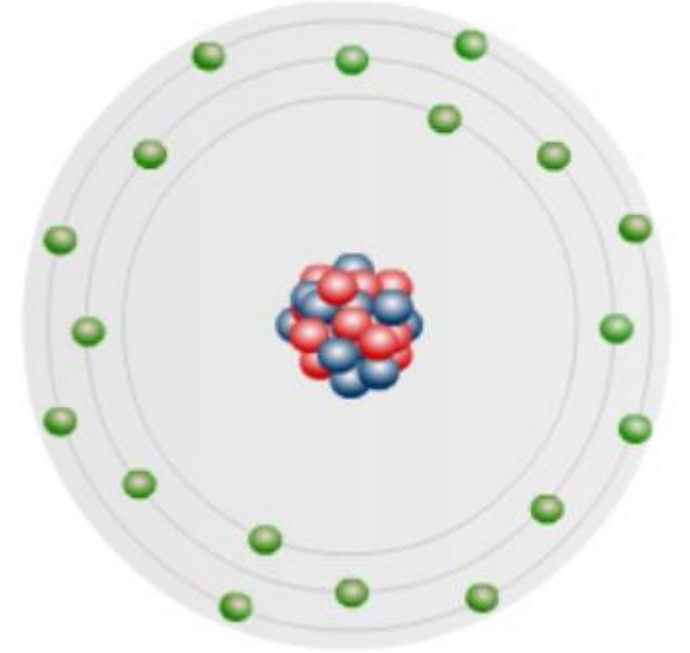
**Silisyum (Si)  
atom modeli**



# Atomun Yapısı

## Yalıtkanlık:

- Atomlarının son yörüngelerinde beş ve daha fazla elektron bulunduran maddelere **yalıtkan** denir. Bir maddenin iyi bir yalıtkan olabilmesi için o maddeyi oluşturan atomların son yörüngelerinde sekiz ya da daha fazla elektron bulunması gerekir.
- Son yörüngedeki elektron sayısı arttıkça yalıtkanlık kalitesi de artmaktadır.
- Yalıtkan maddelere örnek olarak cam, lastik, plastik, yağ, asfalt, fiberglas, porselen, seramik, mika, kuartz, kuru kumaş, kuru kağıt, kuru ağaç, hava, elmas ve saf su verilebilir. Yalıtkan malzemeler, elektrik akımı kaçaklarını önlemek ve canlıları elektrik akımından korumak için kullanılır.



**Argon (Ar) atom modeli**

# Kaynaklar (References)

1. M. Nacar, 2015. Elektrik – Elektronik Ölçmeleri ve İş Güvenliği, Ankara Ofset Matbaacılık
2. J. P. Holman, 2012. Experimental methods for engineers —8th ed., McGraw-Hill series in mechanical engineering
3. S. Monk , P. Scherz, 2016. Practical Electronics for Inventors,Yayınevi : McGraw-Hill Education
4. D. J. Curtis, 2014. Process Control Instrumentation Technology, Pearson, Eighth Edition
5. M. A. Dayıoğlu, 2017. 6. Ünite: Seralarda Bilişim ve Otomasyon Teknolojisi, Sayfa: 102 – 134, Kitap Adı: Örtüaltı Üretim Sistemleri, 3. BaskıAnadolu Üniversitesi Yayın No: 2275
6. M. W. Birimicombe, M.A. D. Phil, 2000. Introduction electronic systems, Nelson
7. H. Pastacı, 2017. Elektrik ve Elektronik Ölçmeleri, 11. Baskı, Nobel Yayıncılık, Ankara
8. W. C. Dunn, 2005. Fundamentals of Industrial Instrumentation and Process Control, McGraw-Hill
9. J. Fraden, 2010. Handbook of Modern Sensors Physics, Designs, and Applications, Fourth Edition, Springer