

Yarı İletken Teknolojisi

Yarı iletkenler, iletkenliği **iletken ile yalıtkan arasında** olan ve katkılamayla kontrol edilebilen maddelerdir. **PN eklemi**, diyot, LED ve güneş pilinin temelidir.

1 Yarı İletken Nedir?

- İletkenliği iletken ile yalıtkan arasındadır.
- En bilinenleri silisyum (Si) ve germanyum (Ge).
- Son katmanda 4 değerlik elektronu bulunur.
- Sıcaklık artınca direnci azalır.

2 Katkılama: N ve P Tipi

- Saf maddeye çok az farklı atom eklenir.
- N tipi: 5 değerlikli atom (fosfor, arsenik).
- P tipi: 3 değerlikli atom (bor, galyum, indiyum).
- İki tip de bütün olarak elektrikçe nötrdür.

3 PN Eklemi ve Diyot

- N ve P tipi birleşince PN eklemi oluşur.
- Akım bir yönde kolay, ters yönde zor geçer.
- P ucu artı kutba bağlıysa ileri yöndedir.
- Diyot, LED ve güneş pilinin temelidir.

4 LED

- Işık yayan diyottur (Light Emitting Diode).
- Elektron ile boşluk birleşince ışık yayılır.
- Elektrik enerjisi → ışık enerjisi.
- Rengi kullanılan malzemeye bağlıdır.

5 Güneş Pili

- Fotovoltaik hücre de denir.
- Foton, elektron-boşluk çifti oluşturur.
- Işık enerjisi → elektrik enerjisi.
- Doğru akım üretir; seri bağlamada gerilim artar.

N Tipi ve P Tipi Yarı İletken Karşılaştırması

Özellik	N tipi	P tipi
Katılan atom örneği	Fosfor, arsenik	Bor, galyum, indiyum
Değerlik elektronu	5	3
Fazla/eksik olan	Fazla elektron	Eksik elektron (boşluk)
Çoğunluk taşıyıcısı	Elektron	Boşluk
Toplam yük	Nötr	Nötr

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEKLER

Yarı İletken Teknolojisi: adım adım 5 örnek

ÖRNEK 1 N TİPİ

Germanyuma arsenik katılıyor. Oluşan yapının tipi ve çoğunluk taşıyıcısı nedir?

- 1 Germanyum 4, arsenik 5 değerlik elektronludur.
- 2 Arseniğin 4 elektronu bağ kurar, 1 elektron artar.
- 3 Fazla elektron serbestçe dolaşır.

Cevap: N tipi; taşıyıcı elektron, toplam yük nötr.

ÖRNEK 2 P TİPİ

Silisyuma galyum katılıyor. Oluşan yapının tipi ve çoğunluk taşıyıcısı nedir?

- 1 Silisyum 4, galyum 3 değerlik elektronludur.
- 2 Bir bağ için elektron eksik kalır.
- 3 Eksik elektronun yeri boşluk olur.

Cevap: P tipi; taşıyıcı boşluk, toplam yük nötr.

ÖRNEK 3 LED

Sırala: I. Birleşme olur II. LED ileri yönde bağlanır III. Işık yayılır IV. Taşıyıcılar ekleme gider

- 1 Önce bağlantı yapılır: II.
- 2 Taşıyıcılar ekleme itilir: IV.
- 3 Elektron ile boşluk birleşir: I.
- 4 Açığa çıkan enerji ışık olur: III.

Cevap: II – IV – I – III

ÖRNEK 4 GÜNEŞ PİLİ

Her biri 0,5 V veren hücrelerle seri bağlı 6 V'luk panel için kaç hücre gerekir?

- 1 Seri bağlamada gerilimler toplanır.
- 2 Hücre sayısı = $6 \text{ V} \div 0,5 \text{ V}$
- 3 $6 \div 0,5 = 12$

Cevap: 12 hücre

ÖRNEK 5 SİSTEM TASARIMI

Güneş enerjili bir bahçe lambası tasarla: parçalar ve görevleri neler olmalı?

- 1 Güneş pili: gündüz ışığı elektriğe çevirir.
- 2 Şarj edilebilir pil: enerjiyi depolar.
- 3 Işık sensörü: karanlığı algılayıp devreyi açar.
- 4 LED: gece depolanan enerjiyle ışık verir.

Cevap: Üretim → depolama → kullanım zinciri kurulur.

MİNİ TEST

Yarı İletken Teknolojisi: 10 soruda kendini dene

Ad Soyad:

Tarih:

Doğru / Yanlış:

1. Saf hâlde iletkenliği iletken ile yalıtkan arasında olan madde hangisidir?

- A) Bakır B) Germanyum
C) Cam D) Gümüş

3. Silisyuma fosfor katılınca hangi yapı oluşur?

- A) N tipi yarı iletken B) P tipi yarı iletken
C) Yalıtkan D) Süper iletken

5. N tipi yarı iletkenin toplam elektrik yükü nedir?

- A) Negatif B) Nötr
C) Pozitif D) Isıyla değişir

7. LED'in ışık vermesi için nasıl bağlanmalıdır?

- A) P ucu eksi kutba B) İki ucu aynı kutba
C) Ters yönde D) P ucu artı kutba

9. Güneş pili hangi enerji dönüşümünü yapar?

- A) Elektrik → ışık B) Işık → elektrik
C) Işık → ısı D) Kimyasal → elektrik

2. Sıcaklık artınca silisyumun direnci nasıl değişir?

- A) Artar B) Değişmez
C) Önce artar, sonra azalır D) Azalır

4. P tipi yarı iletkeninde çoğunluk yük taşıyıcısı nedir?

- A) Elektron B) Proton
C) Boşluk D) İyon

6. LED'de ışık hangi olay sonucu oluşur?

- A) Elektron ile boşluğun birleşmesi
B) Telin akkor hâle gelmesi
C) Yanma
D) Mıknatıslanma

8. Akımı tek yönde geçiren PN eklemli eleman hangisidir?

- A) Kondansatör B) Transformatör
C) Diyot D) Reosta

10. Her biri 0,5 V veren 8 güneş hücresi seri bağlanırsa toplam gerilim kaç V olur?

- A) 4 B) 2
C) 8 D) 16

Cevap anahtarı

1. B · Germanyum bir yarı iletken.
3. A · Fosfor 5 değerliklidir ve fazla elektron bırakır.
5. B · Katılan atomlar nötr olduğundan yapı da nötrdür.
7. D · İleri yönde bağlanan PN ekleminden akım geçer.
9. B · Fotovoltaik etkiyle ışık doğrudan elektriğe dönüşür.
2. D · Isı daha çok elektron koparır, taşıyıcı sayısı artar.
4. C · 3 değerlikli katkı atomu boşluk oluşturur.
6. A · Birleşmede açığa çıkan enerji ışık olarak yayılır.
8. C · Diyot, PN ekleminden oluşur ve akımı tek yönde geçirir.
10. A · Seri bağlamada gerilimler toplanır: $8 \times 0,5 = 4$ V.

Konunun tam anlatımı ve daha fazla soru:

tahtaapp.com/blog/dersler/12-sinif-fizik-yari-iletken-teknolojisi-konu-anlatimi