

SEMICONDUCTOR ELECTRONICS - SET 1

1. What is the resistivity range of a semiconductor?

अर्धचालक की प्रतिरोधकता की सीमा क्या है?

- (a) 10^{-5} to $10^{-8} \Omega\text{m}$ / 10^{-5} से $10^{-8} \Omega\text{m}$
- (b) 10^{-3} to $10^{-5} \Omega\text{m}$ / 10^{-3} से $10^{-5} \Omega\text{m}$
- (c) 10^{-6} to $10^{-10} \Omega\text{m}$ / 10^{-6} से $10^{-10} \Omega\text{m}$
- (d) 10^8 to $10^{13} \Omega\text{m}$ / 10^8 से $10^{13} \Omega\text{m}$

2. Which element is NOT a semiconductor?

कौन सा तत्व अर्धचालक नहीं है?

- (a) Silicon / सिलिकॉन
- (b) Germanium / जर्मेनियम
- (c) Carbon / कार्बन
- (d) Copper / ताँबा

3. The energy gap in germanium is approximately:

जर्मेनियम में ऊर्जा अंतराल लगभग है:

- (a) 0.67 eV
- (b) 1.1 eV
- (c) 1.43 eV
- (d) 2.2 eV

4. In an N-type semiconductor, majority charge carriers are:

एन-टाइप अर्धचालक में, बहुसंख्यक आवेश वाहक होते हैं:

- (a) Electrons / इलेक्ट्रॉन
- (b) Holes / होल
- (c) Both equally / दोनों समान रूप से
- (d) Protons / प्रोटॉन

5. When a pure semiconductor is doped with a pentavalent impurity, it becomes:

जब एक शुद्ध अर्धचालक को पंचसंयोजक अशुद्धि से अपमिश्रित किया जाता है, तो यह बन

जाता है:

- (a) P-type / पी-टाइप
- (b) N-type / एन-टाइप
- (c) Insulator / कुचालक
- (d) Conductor / चालक

6. In a P-type semiconductor, the acceptor energy level is:

पी-टाइप अर्धचालक में, ग्राही ऊर्जा स्तर होता है:

- (a) Just below conduction band / चालन बैंड के ठीक नीचे
- (b) Just above valence band / संयोजी बैंड के ठीक ऊपर
- (c) Midway between bands / बैंडों के बीच मध्य में
- (d) In conduction band / चालन बैंड में

7. A PN junction diode conducts when it is:

एक पीएन जंक्शन डायोड चालन करता है जब यह होता है:

- (a) Forward biased / अग्र अभिनति
- (b) Reverse biased / पश्च अभिनति
- (c) Unbiased / अनभिन्न
- (d) Both (a) and (b) / दोनों (a) और (b)

8. The depletion layer in a PN junction consists of:

पीएन जंक्शन में अवक्षय परत में होते हैं:

- (a) Only electrons / केवल इलेक्ट्रॉन
- (b) Only holes / केवल होल
- (c) Immobile ions / स्थिर आयन
- (d) Mobile charge carriers / गतिशील आवेश वाहक

9. The width of depletion layer in a PN junction diode:

पीएन जंक्शन डायोड में अवक्षय परत की चौड़ाई:

- (a) Increases in forward bias / अग्र अभिनति में बढ़ती है
- (b) Decreases in forward bias / अग्र अभिनति में घटती है

- (c) Remains same in both biases / दोनों अभिनतियों में समान रहती है
(d) None of these / इनमें से कोई नहीं

10. The knee voltage for silicon diode is approximately:

सिलिकॉन डायोड के लिए नी वोल्टेज लगभग है:

- (a) 0.3 V
(b) 0.7 V
(c) 1.1 V
(d) 1.5 V

11. Zener diode is used for:

जेनर डायोड प्रयोग किया जाता है:

- (a) Rectification / दिष्टकरण के लिए
(b) Amplification / प्रवर्धन के लिए
(c) Voltage regulation / वोल्टेज नियमन के लिए
(d) Detection / संसूचन के लिए

12. In a half-wave rectifier, the diode conducts during:

अर्ध तरंग दिष्टकारी में, डायोड चालन करता है:

- (a) Positive half cycle / धनात्मक अर्ध चक्र के दौरान
(b) Negative half cycle / ऋणात्मक अर्ध चक्र के दौरान
(c) Both half cycles / दोनों अर्ध चक्रों के दौरान
(d) None of these / इनमें से कोई नहीं

13. The ripple frequency in a full-wave rectifier with 50 Hz AC input is:

50 Hz AC निवेश वाले पूर्ण तरंग दिष्टकारी में तरंगिका आवृत्ति होती है:

- (a) 25 Hz
(b) 50 Hz
(c) 100 Hz
(d) 200 Hz

14. A transistor has:

ट्रांजिस्टर में होते हैं:

- (a) 2 PN junctions / 2 पीएन जंक्शन

- (b) 3 PN junctions / 3 पीएन जंक्शन
- (c) 1 PN junction / 1 पीएन जंक्शन
- (d) No PN junction / कोई पीएन जंक्शन नहीं

15. In a transistor, the base is:

ट्रांजिस्टर में, बेस होता है:

- (a) Lightly doped / हल्का अपमिश्रित
- (b) Heavily doped / भारी अपमिश्रित
- (c) Moderately doped / मध्यम अपमिश्रित
- (d) Not doped / अपमिश्रित नहीं

16. The relation between α and β of a transistor is:

ट्रांजिस्टर के α और β के बीच संबंध है:

- (a) $\beta = \alpha / (1 - \alpha)$
- (b) $\alpha = \beta / (1 + \beta)$
- (c) $\beta = \alpha / (1 + \alpha)$
- (d) Both (a) and (b) / दोनों (a) और (b)

17. In common emitter configuration, the input signal is applied between:

उभयनिष्ठ उत्सर्जक विन्यास में, निवेश सिग्नल लगाया जाता है:

- (a) Base and emitter / बेस और उत्सर्जक के बीच
- (b) Base and collector / बेस और संग्राहक के बीच
- (c) Emitter and collector / उत्सर्जक और संग्राहक के बीच
- (d) None of these / इनमें से कोई नहीं

18. The current gain in common base configuration is:

उभयनिष्ठ आधार विन्यास में धारा लाभ होता है:

- (a) Less than 1 / 1 से कम
- (b) Greater than 1 / 1 से अधिक
- (c) Equal to 1 / 1 के बराबर
- (d) Greater than 100 / 100 से अधिक

19. For a transistor, $I_E = I_B + I_C$. This relation is based on:

ट्रांजिस्टर के लिए, $I_E = I_B + I_C$ यह संबंध आधारित है:

- (a) Ohm's law / ओम के नियम पर
- (b) Kirchhoff's current law / किरचॉफ के धारा नियम पर
- (c) Kirchhoff's voltage law / किरचॉफ के वोल्टेज नियम पर
- (d) Gauss's law / गॉस के नियम पर

20. Which configuration gives both voltage and current gain?

कौन सा विन्यास वोल्टेज और धारा दोनों का लाभ देता है?

- (a) Common base / उभयनिष्ठ आधार
- (b) Common emitter / उभयनिष्ठ उत्सर्जक
- (c) Common collector / उभयनिष्ठ संग्राहक
- (d) All of these / ये सभी

21. A NOT gate is also called:

एक NOT गेट को कहा जाता है:

- (a) AND gate / AND गेट
- (b) OR gate / OR गेट
- (c) Inverter / इन्वर्टर
- (d) NAND gate / NAND गेट

22. The output of NAND gate is 0 when:

NAND गेट का निर्गम 0 होता है जब:

- (a) All inputs are 0 / सभी निवेश 0 हैं
- (b) All inputs are 1 / सभी निवेश 1 हैं
- (c) Any input is 1 / कोई भी निवेश 1 है
- (d) Any input is 0 / कोई भी निवेश 0 है

23. The Boolean expression for OR gate is:

OR गेट के लिए बूलियन व्यंजक है:

- (a) $Y = A \cdot B$
- (b) $Y = A + B$

(c) $Y = \bar{A}$

(d) $Y = A \oplus B$

24. Which gate is called universal gate?

किस गेट को सार्वत्रिक गेट कहा जाता है?

(a) AND

(b) OR

(c) NAND

(d) NOT

25. The output of AND gate is 1 when:

AND गेट का निर्गम 1 होता है जब:

(a) All inputs are 1 / सभी निवेश 1 हैं

(b) Any input is 1 / कोई भी निवेश 1 है

(c) Any input is 0 / कोई भी निवेश 0 है

(d) All inputs are 0 / सभी निवेश 0 हैं

26. In intrinsic semiconductor, the number of electrons equals the number of holes because:

अंतर्जात अर्धचालक में, इलेक्ट्रॉनों की संख्या होलों की संख्या के बराबर होती है क्योंकि:

(a) Of thermal generation / ऊष्मीय जनन के कारण

(b) Of recombination / पुनर्संयोजन के कारण

(c) Both (a) and (b) / दोनों (a) और (b)

(d) None of these / इनमें से कोई नहीं

27. The mobility of electrons in a semiconductor:

अर्धचालक में इलेक्ट्रॉनों की गतिशीलता:

(a) Increases with temperature / तापमान के साथ बढ़ती है

(b) Decreases with temperature / तापमान के साथ घटती है

(c) Independent of temperature / तापमान से स्वतंत्र होती है

(d) First increases then decreases / पहले बढ़ती है फिर घटती है

28. The resistivity of a semiconductor decreases with temperature because:

अर्धचालक की प्रतिरोधकता तापमान के साथ घटती है क्योंकि:

(a) Carrier concentration increases / वाहक सांद्रता बढ़ती है

(b) Carrier mobility increases / वाहक गतिशीलता बढ़ती है

(c) Both (a) and (b) / दोनों (a) और (b)

(d) None of these / इनमें से कोई नहीं

29. LED emits light when:

LED प्रकाश उत्सर्जित करती है जब:

(a) Forward biased / अग्र अभिनति हो

(b) Reverse biased / पश्च अभिनति हो

(c) Unbiased / अनभिन्न हो

(d) Both (a) and (b) / दोनों (a) और (b)

30. Which material is used in making solar cells?

सौर सेल बनाने में कौन सा पदार्थ प्रयुक्त होता है?

(a) Silicon / सिलिकॉन

(b) Germanium / जर्मेनियम

(c) Gallium arsenide / गैलियम आर्सेनाइड

(d) All of these / ये सभी

31. In a photodiode, the reverse current increases with light intensity because:

प्रकाश डायोड में, प्रकाश तीव्रता के साथ प्रतीप धारा बढ़ती है क्योंकि:

(a) More electron-hole pairs are generated / अधिक इलेक्ट्रॉन-होल युग्म जनित होते हैं

(b) Mobility increases / गतिशीलता बढ़ती है

(c) Temperature increases / तापमान बढ़ता है

(d) Resistance decreases / प्रतिरोध घटता है

32. Which of these is an optoelectronic device?

इनमें से कौन सा प्रकाशवैद्युत युक्ति है?

(a) LED

(b) Photodiode

(c) Solar cell

(d) All of these / ये सभी

33. The barrier potential of a silicon PN junction is about:

सिलिकॉन पीएन जंक्शन का अवरोध विभव लगभग है:

- (a) 0.3 V
- (b) 0.7 V
- (c) 1.1 V
- (d) 1.5 V

34. In a common emitter amplifier, the phase difference between input and output is:

उभयनिष्ठ उत्सर्जक प्रवर्धक में, निवेश और निर्गम के बीच कला अंतर होता है:

- (a) 0°
- (b) 90°
- (c) 180°
- (d) 270°

35. The main advantage of a full-wave rectifier over half-wave rectifier is:

अर्ध तरंग दिष्टकारी पर पूर्ण तरंग दिष्टकारी का मुख्य लाभ है:

- (a) Higher efficiency / उच्च दक्षता
- (b) Lower ripple factor / कम तरंगिका गुणांक
- (c) Both (a) and (b) / दोनों (a) और (b)
- (d) None of these / इनमें से कोई नहीं

36. The process of adding impurities to a pure semiconductor is called:

शुद्ध अर्धचालक में अशुद्धियाँ मिलाने की प्रक्रिया कहलाती है:

- (a) Doping / अपमिश्रण
- (b) Rectification / दिष्टकरण
- (c) Amplification / प्रवर्धन
- (d) Modulation / मॉड्यूलेशन

37. Which impurity is used for making P-type semiconductor?

पी-टाइप अर्धचालक बनाने के लिए कौन सी अशुद्धि प्रयुक्त होती है?

- (a) Arsenic / आर्सेनिक
- (b) Antimony / एंटीमनी
- (c) Phosphorus / फॉस्फोरस
- (d) Boron / बोरॉन

38. The number of valence electrons in a semiconductor is:

अर्धचालक में संयोजकता इलेक्ट्रॉनों की संख्या होती है:

- (a) 1
- (b) 2
- (c) 4
- (d) 8

39. In a semiconductor, at absolute zero temperature:

अर्धचालक में, परम शून्य तापमान पर:

- (a) Valence band is completely filled / संयोजी बैंड पूर्णतः भरा होता है
- (b) Conduction band is completely empty / चालन बैंड पूर्णतः खाली होता है
- (c) Semiconductor acts as insulator / अर्धचालक कुचालक की तरह कार्य करता है
- (d) All of these / ये सभी

40. In a transistor, $I_C = 95 \text{ mA}$ and $I_B = 5 \text{ mA}$. The emitter current is:

ट्रांजिस्टर में, $I_C = 95 \text{ mA}$ और $I_B = 5 \text{ mA}$ । उत्सर्जक धारा है:

- (a) 90 mA
- (b) 100 mA
- (c) 105 mA
- (d) 190 mA

41. For a transistor, $\alpha = 0.98$. The value of β is:

ट्रांजिस्टर के लिए, $\alpha = 0.98$ । β का मान है:

- (a) 49
- (b) 98
- (c) 4.9
- (d) 9.8

42. In common emitter configuration, the output characteristics show the relation between:

उभयनिष्ठ उत्सर्जक विन्यास में, निर्गम अभिलक्षण दर्शाते हैं:

- (a) I_B and V_{BE} / I_B और V_{BE} के बीच संबंध
- (b) I_C and V_{CE} / I_C और V_{CE} के बीच संबंध
- (c) I_E and V_{CE} / I_E और V_{CE} के बीच संबंध
- (d) I_C and V_{BE} / I_C और V_{BE} के बीच संबंध

43. A transistor can be used as an amplifier when:

ट्रांजिस्टर को प्रवर्धक के रूप में प्रयुक्त किया जा सकता है जब:

- (a) Emitter-base junction is forward biased / उत्सर्जक-आधार जंक्शन अग्र अभिनत हो
- (b) Collector-base junction is reverse biased / संग्राहक-आधार जंक्शन पश्च अभिनत हो
- (c) Both (a) and (b) / दोनों (a) और (b)
- (d) None of these / इनमें से कोई नहीं

44. The voltage gain of an amplifier is 50. If input voltage is 20 mV, output voltage is:

एक प्रवर्धक का वोल्टेज लाभ 50 है। यदि निवेश वोल्टेज 20 mV है, तो निर्गम वोल्टेज है:

- (a) 1 V
- (b) 2.5 V
- (c) 1.5 V
- (d) 2 V

45. Which logic gate gives output 1 only when all inputs are 0?

कौन सा लॉजिक गेट निर्गम 1 केवल तभी देता है जब सभी निवेश 0 हैं?

- (a) AND
- (b) OR
- (c) NAND
- (d) NOR

46. The Boolean expression $Y = A \cdot B$ represents:

बूलियन व्यंजक $Y = A \cdot B$ निरूपित करता है:

- (a) AND gate / AND गेट
- (b) OR gate / OR गेट
- (c) NOT gate / NOT गेट
- (d) NAND gate / NAND गेट

47. The depletion layer width increases with:

अवक्षय परत की चौड़ाई बढ़ती है:

- (a) Forward bias / अग्र अभिनति के साथ
- (b) Reverse bias / पश्च अभिनति के साथ
- (c) Doping concentration / अपमिश्रण सांद्रता के साथ
- (d) Temperature / तापमान के साथ

48. In an NPN transistor, the majority carriers in the base region are:

एनपीएन ट्रांजिस्टर में, आधार क्षेत्र में बहुसंख्यक वाहक होते हैं:

- (a) Electrons / इलेक्ट्रॉन
- (b) Holes / होल
- (c) Both / दोनों
- (d) None / कोई नहीं

49. The ratio I_C/I_E for a transistor is called:

ट्रांजिस्टर के लिए अनुपात I_C/I_E कहलाता है:

- (a) α
- (b) β
- (c) γ
- (d) δ

50. Which device converts AC to DC?

कौन सी युक्ति AC को DC में परिवर्तित करती है?

- (a) Amplifier / प्रवर्धक
- (b) Rectifier / दिष्टकारी
- (c) Oscillator / दोलित्र
- (d) Modulator / मॉड्यूलैटर

ANSWERS FOR SET 1:

1. **b** (10^{-3} to $10^{-5} \Omega\text{m}$ is typical for semiconductors)
2. **d** (Copper is a conductor, not semiconductor)
3. **a** (Ge: 0.67 eV, Si: 1.1 eV, GaAs: 1.43 eV)
4. **a** (Electrons are majority carriers in N-type)
5. **b** (Pentavalent impurity gives N-type)
6. **b** (Acceptor level just above valence band)
7. **a** (Diode conducts in forward bias)
8. **c** (Depletion layer has immobile ions)

9. **b** (Decreases in forward bias, increases in reverse bias)
10. **b** (Si: 0.7V, Ge: 0.3V)
11. **c** (Voltage regulation - breakdown region)
12. **a** (Diode conducts during positive half cycle)
13. **c** (Full-wave: $f_{\text{ripple}} = 2f_{\text{input}} = 100 \text{ Hz}$)
14. **a** (2 PN junctions: emitter-base and collector-base)
15. **a** (Base is lightly doped for transistor action)
16. **d** (Both relations are correct: $\beta = \alpha/(1-\alpha)$, $\alpha = \beta/(1+\beta)$)
17. **a** (Input between base and emitter)
18. **a** ($\alpha = I_C/I_E < 1$, typically 0.95-0.99)
19. **b** (Kirchhoff's current law at transistor junction)
20. **b** (Common emitter gives both voltage and current gain)
21. **c** (NOT gate is an inverter)
22. **b** (NAND gives 0 only when all inputs are 1)
23. **b** ($Y = A+B$ for OR gate)
24. **c** (NAND and NOR are universal gates)
25. **a** (AND gives 1 only when all inputs are 1)
26. **c** (Thermal generation creates pairs, recombination maintains balance)
27. **b** (Mobility decreases due to increased lattice scattering)
28. **a** (Main reason: carrier concentration increases exponentially)
29. **a** (LED emits in forward bias due to recombination)
30. **a** (Silicon is most common for solar cells)
31. **a** (More light $\rightarrow$ more electron-hole pairs $\rightarrow$ more current)
32. **d** (All are optoelectronic devices)
33. **b** (Si: 0.7V, Ge: 0.3V barrier potential)
34. **c** (180° phase shift in common emitter)

35. **c** (Higher efficiency and lower ripple factor)
36. **a** (Process is called doping)
37. **d** (Boron - trivalent impurity for P-type)
38. **c** (4 valence electrons - Group IV elements)
39. **d** (At 0K, semiconductor behaves as insulator)
40. **b** ($I_E = I_C + I_B = 95 + 5 = 100 \text{ mA}$)
41. **a** ($\beta = \alpha / (1 - \alpha) = 0.98 / 0.02 = 49$)
42. **b** (Output characteristics: I_C vs V_{CE} for different I_B)
43. **c** (EB forward biased, CB reverse biased for active mode)
44. **a** ($A_v = V_{out} / V_{in} \Rightarrow V_{out} = 50 \times 20\text{mV} = 1000\text{mV} = 1\text{V}$)
45. **d** (NOR gives 1 only when all inputs are 0)
46. **a** ($Y = A \cdot B$ is AND gate)
47. **b** (Reverse bias widens depletion layer)
48. **b** (In NPN, base is P-type, so holes are majority)
49. **a** ($\alpha = I_C / I_E$)
50. **b** (Rectifier converts AC to DC)
-