

SEMICONDUCTOR ELECTRONICS - SET 3

1. The number of valence electrons in silicon atom is:

सिलिकॉन परमाणु में संयोजकता इलेक्ट्रॉनों की संख्या है:

- (a) 2
- (b) 4
- (c) 6
- (d) 8

2. At room temperature, an intrinsic semiconductor has:

कमरे के तापमान पर, एक अंतर्जात अर्धचालक में होता है:

- (a) More electrons than holes / होलों से अधिक इलेक्ट्रॉन
- (b) More holes than electrons / इलेक्ट्रॉनों से अधिक होल
- (c) Equal number of electrons and holes / इलेक्ट्रॉनों और होलों की समान संख्या
- (d) No free carriers / कोई मुक्त वाहक नहीं

3. When a pure semiconductor is doped with a trivalent impurity, it becomes:

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

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

4. In a forward biased PN junction diode, the current is due to:

अग्र अभिनत पीएन जंक्शन डायोड में, धारा होती है:

- (a) Majority carriers / बहुसंख्यक वाहकों के कारण
- (b) Minority carriers / अल्पसंख्यक वाहकों के कारण
- (c) Both / दोनों के कारण
- (d) None / किसी के कारण नहीं

5. The reverse saturation current in a PN junction diode:

पीएन जंक्शन डायोड में प्रतीप संतृप्ति धारा:

- (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

6. In a half-wave rectifier, the ripple frequency is:

अर्ध तरंग दिष्टकारी में, तरंगिका आवृत्ति होती है:

- (a) Equal to input frequency / निवेश आवृत्ति के बराबर
- (b) Twice the input frequency / निवेश आवृत्ति से दोगुनी
- (c) Half the input frequency / निवेश आवृत्ति की आधी
- (d) Four times the input frequency / निवेश आवृत्ति से चार गुनी

7. The efficiency of a full-wave rectifier is about:

पूर्ण तरंग दिष्टकारी की दक्षता लगभग है:

- (a) 25.6%
- (b) 40.6%
- (c) 81.2%
- (d) 100%

8. A transistor has three regions. The middle region is called:

ट्रांजिस्टर के तीन क्षेत्र होते हैं। मध्य क्षेत्र कहलाता है:

- (a) Emitter / उत्सर्जक
- (b) Base / आधार
- (c) Collector / संग्राहक
- (d) Drain / ड्रेन

9. In a transistor, the largest region is:

ट्रांजिस्टर में, सबसे बड़ा क्षेत्र होता है:

- (a) Emitter / उत्सर्जक
- (b) Base / आधार

(c) Collector / संग्राहक

(d) All equal / सभी समान

10. The current gain β in common emitter configuration is typically in the range:

उभयनिष्ठ उत्सर्जक विन्यास में धारा लाभ β सामान्यतः सीमा में होता है:

(a) 0.9 to 0.99 / 0.9 से 0.99

(b) 20 to 200 / 20 से 200

(c) 1 to 10 / 1 से 10

(d) 1000 to 10000 / 1000 से 10000

11. In a common emitter amplifier, the voltage gain is given by:

उभयनिष्ठ उत्सर्जक प्रवर्धक में, वोल्टेज लाभ दिया जाता है:

(a) $\beta \times (R_C/R_{in})$

(b) $\beta \times (R_{in}/R_C)$

(c) $\alpha \times (R_C/R_{in})$

(d) $\alpha \times (R_{in}/R_C)$

12. Which logic gate is called the 'inclusive OR' gate?

किस लॉजिक गेट को 'समावेशी OR' गेट कहा जाता है?

(a) AND

(b) OR

(c) XOR

(d) NAND

13. The output of XOR gate is 1 when:

XOR गेट का निर्गम 1 होता है जब:

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

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

(c) Inputs are different / निवेश भिन्न हैं

(d) Inputs are same / निवेश समान हैं

14. Which of these is a universal gate?

इनमें से कौन सा सार्वत्रिक गेट है?

(a) AND

(b) OR

- (c) NAND
- (d) NOT

15. The Boolean expression for NAND gate is:

NAND गेट के लिए बूलियन व्यंजक है:

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

16. The resistivity of a semiconductor is between:

अर्धचालक की प्रतिरोधकता के बीच होती है:

- (a) Conductor and insulator / चालक और कुचालक के बीच
- (b) Conductor and superconductor / चालक और अतिचालक के बीच
- (c) Insulator and superconductor / कुचालक और अतिचालक के बीच
- (d) None of these / इनमें से कोई नहीं

17. In a semiconductor, when temperature increases, the number of charge carriers:

अर्धचालक में, जब तापमान बढ़ता है, आवेश वाहकों की संख्या:

- (a) Increases / बढ़ती है
- (b) Decreases / घटती है
- (c) Remains same / समान रहती है
- (d) First increases then decreases / पहले बढ़ती है फिर घटती है

18. The reverse breakdown voltage of a Zener diode is:

जेनर डायोड का प्रतीप भंजन वोल्टेज होता है:

- (a) Very low / बहुत कम
- (b) Very high / बहुत अधिक
- (c) Can be controlled during manufacturing / निर्माण के दौरान नियंत्रित किया जा सकता है
- (d) Unpredictable / अनिश्चित

19. 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) Barrier potential decreases / अवरोध विभव घटता है

20. A solar cell converts:

सौर सेल परिवर्तित करती है:

- (a) Light energy to electrical energy / प्रकाश ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में
- (b) Electrical energy to light energy / विद्युत ऊर्जा को प्रकाश ऊर्जा में
- (c) Heat energy to electrical energy / ऊष्मा ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में
- (d) Chemical energy to electrical energy / रासायनिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में

21. In an NPN transistor, the base is:

एनपीएन ट्रांजिस्टर में, आधार होता है:

- (a) N-type / एन-टाइप
- (b) P-type / पी-टाइप
- (c) Can be either / कोई भी हो सकता है
- (d) Intrinsic / अंतर्जात

22. The output resistance of common emitter amplifier is:

उभयनिष्ठ उत्सर्जक प्रवर्धक का निर्गम प्रतिरोध होता है:

- (a) Low / कम
- (b) High / अधिक
- (c) Very high / बहुत अधिक
- (d) Zero / शून्य

23. The voltage gain of a common base amplifier is:

उभयनिष्ठ आधार प्रवर्धक का वोल्टेज 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) Zero / शून्य

24. The ripple factor for half-wave rectifier is:

अर्ध तरंग दिष्टकारी के लिए तरंगिका गुणांक होता है:

- (a) 0.482
- (b) 1.21
- (c) 1.11
- (d) 0.8

25. In a bridge rectifier, the number of diodes used is:

ब्रिज दिष्टकारी में प्रयुक्त डायोडों की संख्या है:

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

26. Which impurity is used for making N-type semiconductor?

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

- (a) Boron / बोरॉन
- (b) Aluminium / एल्युमिनियम
- (c) Gallium / गैलियम
- (d) Phosphorus / फॉस्फोरस

27. In a P-type semiconductor, the majority charge carriers are:

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

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

28. The depletion layer in a PN junction is formed due to:

पीएन जंक्शन में अवक्षय परत बनती है:

- (a) Diffusion / विसरण के कारण
- (b) Drift / अपवाह के कारण
- (c) Recombination / पुनर्संयोजन के कारण
- (d) All of these / इन सभी के कारण

29. In a transistor, the relation $I_E = I_B + I_C$ is based on:

ट्रांजिस्टर में, संबंध $I_E = I_B + I_C$ 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

30. The output characteristics of a transistor in common emitter configuration are plots of:

उभयनिष्ठ उत्सर्जक विन्यास में ट्रांजिस्टर के निर्गम अभिलक्षण आलेख हैं:

- (a) I_C vs V_{CE} for constant I_B / नियत I_B के लिए I_C बनाम V_{CE}
- (b) I_C vs I_B for constant V_{CE} / नियत V_{CE} के लिए I_C बनाम I_B
- (c) I_B vs V_{BE} for constant V_{CE} / नियत V_{CE} के लिए I_B बनाम V_{BE}
- (d) I_E vs V_{CE} for constant I_B / नियत I_B के लिए I_E बनाम V_{CE}

31. For a transistor amplifier, the voltage gain is 100. If input voltage is 10 mV, output voltage is:

ट्रांजिस्टर प्रवर्धक के लिए, वोल्टेज लाभ 100 है। यदि निवेश वोल्टेज 10 mV है, तो निर्गम वोल्टेज है:

- (a) 1 V
- (b) 10 V
- (c) 100 mV
- (d) 1 mV

32. Which logic gate is represented by the symbol $\odot$?

कौन सा लॉजिक गेट प्रतीक $\odot$ द्वारा निरूपित होता है?

- (a) AND
- (b) OR
- (c) XOR
- (d) NAND

33. The output of AND gate is 0 when:

AND गेट का निर्गम 0 होता है जब:

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

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

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

34. A Zener diode is used as:

जेनर डायोड प्रयोग किया जाता है:

(a) Amplifier / प्रवर्धक के रूप में

(b) Oscillator / दोलित्र के रूप में

(c) Voltage regulator / वोल्टेज नियामक के रूप में

(d) Rectifier / दिष्टकारी के रूप में

35. In a common collector amplifier, the voltage gain is:

उभयनिष्ठ संग्राहक प्रवर्धक में, वोल्टेज 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) Zero / शून्य

36. The process by which charge carriers move from high concentration to low concentration is called:

वह प्रक्रिया जिसके द्वारा आवेश वाहक उच्च सांद्रता से निम्न सांद्रता की ओर गति करते हैं, कहलाती है:

(a) Drift / अपवाह

(b) Diffusion / विसरण

(c) Recombination / पुनर्संयोजन

(d) Generation / जनन

37. In an N-type semiconductor, the donor energy level is:

एन-टाइप अर्धचालक में, दाता 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 valence band / संयोजी बैंड में

38. The cut-in voltage for silicon diode is about:

सिलिकॉन डायोड के लिए कट-इन वोल्टेज लगभग है:

- (a) 0.1 V
(b) 0.3 V
(c) 0.7 V
(d) 1.0 V

39. In a transistor, the collector is:

ट्रांजिस्टर में, संग्राहक होता है:

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

40. Which of these is an analog circuit?

इनमें से कौन सा एनालॉग परिपथ है?

- (a) Amplifier / प्रवर्धक
(b) Logic gate / लॉजिक गेट
(c) Flip-flop / फ्लिप-फ्लॉप
(d) Counter / काउंटर

41. The mobility of electrons in silicon is about:

सिलिकॉन में इलेक्ट्रॉनों की गतिशीलता लगभग है:

- (a) $1300 \text{ cm}^2/\text{Vs}$
(b) $500 \text{ cm}^2/\text{Vs}$
(c) $1800 \text{ cm}^2/\text{Vs}$
(d) $3000 \text{ cm}^2/\text{Vs}$

42. In a PN junction diode, the forward current is:

पीएन जंक्शन डायोड में, अग्र धारा होती है:

- (a) Very small for small forward voltage / छोटे अग्र वोल्टेज के लिए बहुत छोटी

- (b) Increases exponentially with voltage / वोल्टेज के साथ घातांकीय रूप से बढ़ती है
- (c) Both (a) and (b) / दोनों (a) और (b)
- (d) Independent of voltage / वोल्टेज से स्वतंत्र

43. The output of a half-wave rectifier contains:

अर्ध तरंग दिष्टकारी के निर्गम में होता है:

- (a) Only DC component / केवल DC घटक
- (b) Only AC component / केवल AC घटक
- (c) Both DC and AC components / DC और AC दोनों घटक
- (d) Neither DC nor AC / न तो DC न ही AC

44. For a transistor, $\alpha = 0.95$. The value of β is:

ट्रांजिस्टर के लिए, $\alpha = 0.95$ । β का मान है:

- (a) 19
- (b) 0.95
- (c) 1.05
- (d) 20

45. In a common emitter amplifier, if $R_C = 2\text{ k}\Omega$ and $R_{in} = 1\text{ k}\Omega$, and $\beta = 100$, the voltage gain is:

उभयनिष्ठ उत्सर्जक प्रवर्धक में, यदि $R_C = 2\text{ k}\Omega$ और $R_{in} = 1\text{ k}\Omega$, और $\beta = 100$, वोल्टेज लाभ है:

- (a) 50
- (b) 100
- (c) 200
- (d) 400

46. The truth table for NOR gate shows output 1 when:

NOR गेट के लिए सत्य सारणी निर्गम 1 दर्शाती 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

47. Which of these is a bipolar device?

इनमें से कौन सी द्विध्रुवीय युक्ति है?

- (a) Diode / डायोड
- (b) Transistor / ट्रान्जिस्टर
- (c) FET / एफईटी
- (d) LED / एलईडी

48. In a photodiode, when light intensity increases, the reverse current:

प्रकाश डायोड में, जब प्रकाश तीव्रता बढ़ती है, प्रतीप धारा:

- (a) Increases / बढ़ती है
- (b) Decreases / घटती है
- (c) Remains same / समान रहती है
- (d) Becomes zero / शून्य हो जाती है

49. The efficiency of a solar cell is typically about:

सौर सेल की दक्षता सामान्यतः लगभग होती है:

- (a) 5-10%
- (b) 15-20%
- (c) 30-40%
- (d) 50-60%

50. Which of these is NOT a characteristic of an ideal diode?

इनमें से कौन सी आदर्श डायोड की विशेषता नहीं है?

- (a) Zero resistance in forward bias / अग्र अभिनति में शून्य प्रतिरोध
- (b) Infinite resistance in reverse bias / पश्च अभिनति में अनंत प्रतिरोध
- (c) Instant switching / तात्क्षणिक स्विचिंग
- (d) Finite reverse saturation current / परिमित प्रतीप संतृप्ति धारा

ANSWERS FOR SET 3:

1. **b** (Si has 4 valence electrons - Group IV)
2. **c** (Equal electrons and holes in intrinsic at equilibrium)
3. **b** (Trivalent impurity gives P-type)
4. **a** (Forward current mainly due to majority carriers)

5. **a** (Doubles every 10°C rise in temperature)
6. **a** (Half-wave: $f_{\text{ripple}} = f_{\text{input}}$)
7. **c** (Full-wave: 81.2% theoretical efficiency)
8. **b** (Middle region is base)
9. **c** (Collector is largest to dissipate heat)
10. **b** (β typically 20 to 200)
11. **a** ($A_v = \beta \times R_C/R_{in}$ approximately)
12. **b** (OR is inclusive OR, XOR is exclusive OR)
13. **c** (XOR gives 1 when inputs are different)
14. **c** (NAND and NOR are universal gates)
15. **c** ($Y = A \cdot B$, bar over whole expression)
16. **a** (Between conductor and insulator)
17. **a** (Increases exponentially with temperature)
18. **c** (Can be controlled during doping)
19. **a** (More light $\rightarrow$ more electron-hole pairs)
20. **a** (Solar: light to electricity)
21. **b** (In NPN, base is P-type)
22. **b** (Moderately high output resistance)
23. **b** (Can be greater than 1 due to R_C/R_{in})
24. **b** (Half-wave: 1.21, Full-wave: 0.482)
25. **c** (4 diodes in bridge rectifier)
26. **d** (Phosphorus - pentavalent for N-type)
27. **b** (Holes are majority in P-type)
28. **a** (Formed due to diffusion of carriers)
29. **b** (Kirchhoff's current law)
30. **a** (I_C vs V_{CE} for constant I_B)

31. **a** ($V_{out} = A_v \times V_{in} = 100 \times 10\text{mV} = 1000\text{mV} = 1\text{V}$)
32. **a** ($\odot$ is AND gate symbol sometimes)
33. **b** (AND gives 0 when any input is 0)
34. **c** (Voltage regulator using breakdown)
35. **a** (Slightly less than 1, about 0.95-0.99)
36. **b** (Diffusion: movement due to concentration gradient)
37. **a** (Just below conduction band in N-type)
38. **c** (Si: 0.7V cut-in voltage)
39. **c** (Collector is moderately doped)
40. **a** (Amplifier processes analog signals)
41. **a** (Si: $\mu_n \approx 1300\text{-}1500 \text{ cm}^2/\text{Vs}$)
42. **c** (Small initially, then exponential increase)
43. **c** (Contains both DC and AC ripple)
44. **a** ($\beta = \alpha/(1-\alpha) = 0.95/0.05 = 19$)
45. **c** ($A_v \approx \beta \times R_C/R_{in} = 100 \times 2/1 = 200$)
46. **a** (NOR gives 1 only when all inputs 0)
47. **b** (Transistor uses both electrons and holes)
48. **a** (Increases linearly with light intensity)
49. **b** (15-20% for commercial silicon solar cells)
50. **d** (Ideal diode has zero reverse current)
-