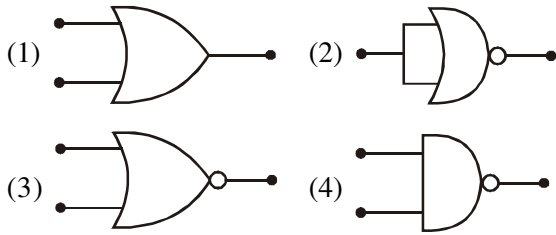
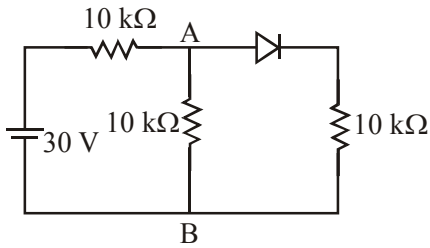


SEMICONDUCTOR

1. निम्न में से कौन एक उत्क्रमणीय संक्रिया देता है ?

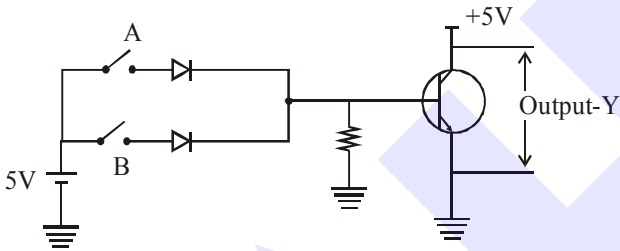


2. दिये गये चित्र में A और B के बीच विभवान्तर होगा :



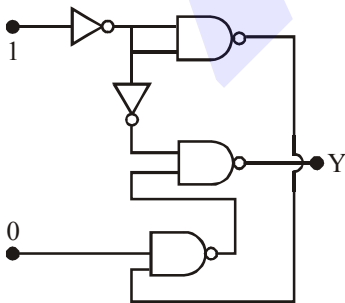
- (1) 5V
- (2) 10V
- (3) zero
- (4) 15V

3. नीचे दिये गये परिपथ के निर्गत Y के लिये बूलियन सम्बन्ध होगा :



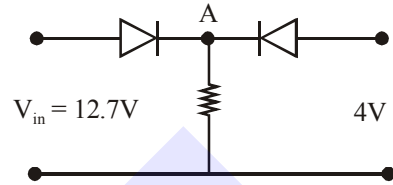
- (1) $A + B$
- (2) $\bar{A} + \bar{B}$
- (3) $\bar{A} \cdot \bar{B}$
- (4) $A \cdot B$

4. दिये गये परिपथ में Y का मान है :

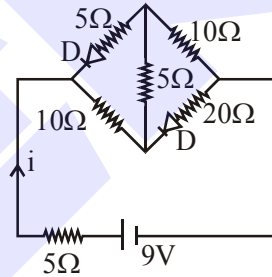


- (1) परिपथ कार्यान्वित नहीं होगा
- (2) 0
- (3) 0 और 1 बीच में घटता-बढ़ता
- (4) 1

5. दिखाये गये परिपथ में प्रयोग किये गये दोनों डायोडों को आदर्श मानें तथा अग्रदिशिक (फारवर्ड) बायस में इनका प्रतिरोध नगण्य मानें। प्रत्येक डायोड का अंतरनिर्मित विभवान्तर (Built in potential), 0.7 V है। चित्र में दिखायी गयी निवेश (input) वोल्टता के लिये बिन्दु A पर वोल्टता का मान (वोल्ट में) होगा _____।

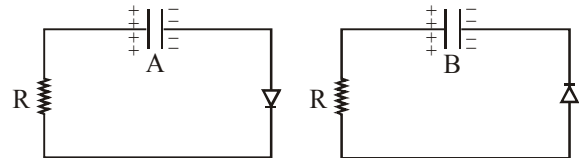


6. दिये गये नेटवर्क में विद्युत धारा i का मान है :



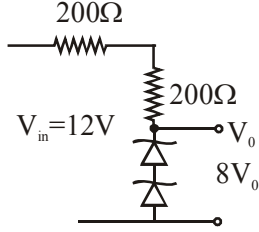
- (1) 0 A
- (2) 0.6 A
- (3) 0.3 A
- (4) 0.2 A

7. एकसमान विभव 5V पर आवेशित दो समरूपी संधारित्रों A और B को समय $t = 0$ पर नीचे दिखाये गये दो विभिन्न परिपथों के अनुसार जोड़ा जाता है। समय $t = CR$ पर संधारित्रों A और B पर आवेश क्रमशः Q_A और Q_B हो तो (यहाँ e प्राकृतिक लॉगैरिथम का आधार है)

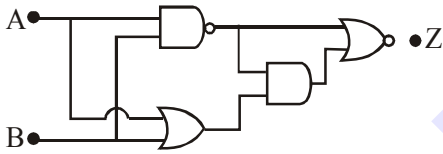


- (1) $Q_A = VC, Q_B = \frac{VC}{e}$
- (2) $Q_A = \frac{CV}{2}, Q_B = \frac{VC}{e}$
- (3) $Q_A = VC, Q_B = CV$
- (4) $Q_A = \frac{VC}{e}, Q_B = \frac{CV}{2}$

8. दिखाया गया परिपथ 8 V के दिष्ट धारा नियमित वोल्टता स्रोत की भाँति कार्य करता है। जब इसमें 12 V की निवेशी वोल्टता लगायी जाती है तो प्रत्येक डायोड में होने वाली ऊर्जा की क्षति mW में होगी (दोनों जीनर डायोड एकसमान हैं) _____.



9. दिखाये गये अंकक परिपथ (digital circuit) में 'Z' पर निर्गत के मान होंगे जब निवेश (A, B) के मान (1,0), (0,0), (1,1) और (0,1) हो -



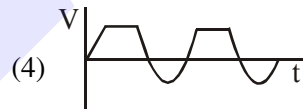
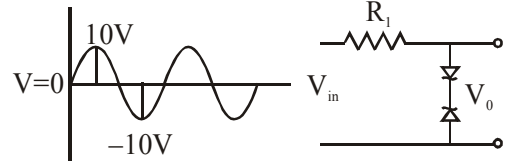
- (1) 1, 0, 1, 1 (2) 0, 1, 0, 0
 (3) 0, 0, 1, 0 (4) 1, 1, 0, 1
10. जब एक डायोड को फॉरवर्ड बायस पर लगाया जाता है तो इसमें 0.5 V का विभवान्तर होता है। डायोड को सुरक्षित रखते हुए इसमें से अधिकतम विद्युत धारा का मान 10 mA है। यदि एक परिपथ में 1.5 V की बैटरी को लगाया है, तो डायोड के साथ कितने न्यूनतम मान प्रतिरोध लगाया जाये जिसमें परिपथ में बहने वाली धारा से डायोड खराब न हो?
- (1) 100 Ω (2) 50 Ω
 (3) 300 Ω (4) 200 Ω
11. एक अर्धचालक से बना एक फोटोडायोड अधिकतम 400 nm तरंगदैर्घ्य के फोटोन की पहचान कर सकता है। तब इस अर्धचालक की बैंडगैप की ऊर्जा है:

प्लांक स्थिरांक $h = 6.63 \times 10^{-34}$ J.s.

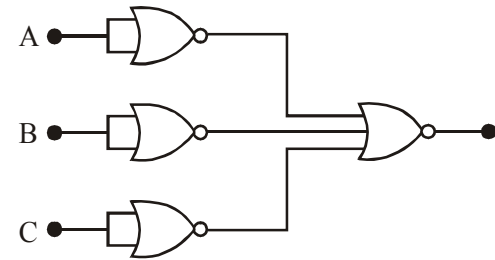
प्रकाश की गति $c = 3 \times 10^8$ m/s

- (1) 2.0 eV (2) 1.5 eV
 (3) 3.1 eV (4) 1.1 eV

12. प्रदर्शित परिपथ में प्रयुक्त जीनर डायोड की भंजन वोल्टता 6V है। नीचे प्रदर्शित चित्र में निवेशी वोल्टता के लिये निर्गत वोल्टता का समय के साथ परिवर्तन होगा :- (आरेख रेखाचित्र के रूप में खींचे गये है तथा पैमाने पर नहीं हैं।)



13. निचे दिये गये परिपथ के द्वारा किये जाने वाली संक्रिया (operation) की पहचान करें :-

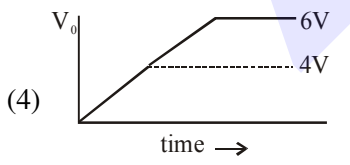
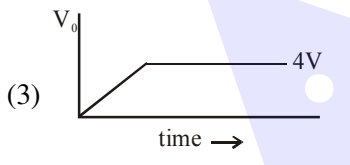
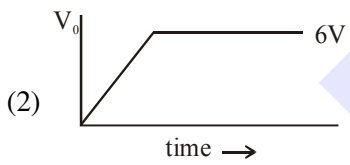
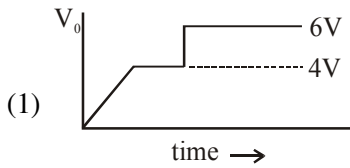
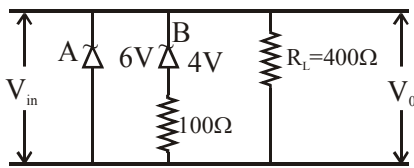


- (1) AND (2) NAND
 (3) OR (4) NOT

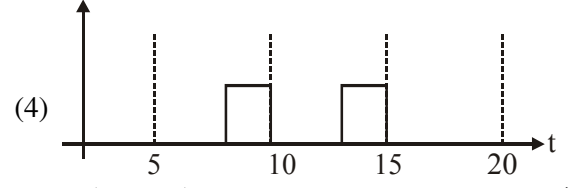
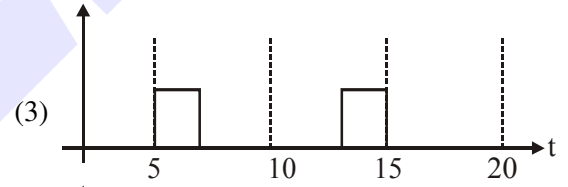
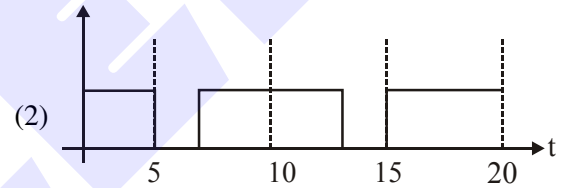
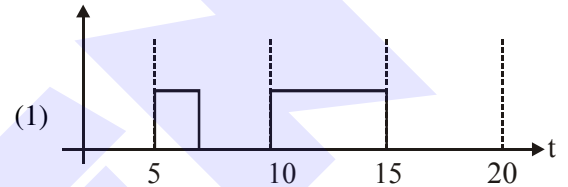
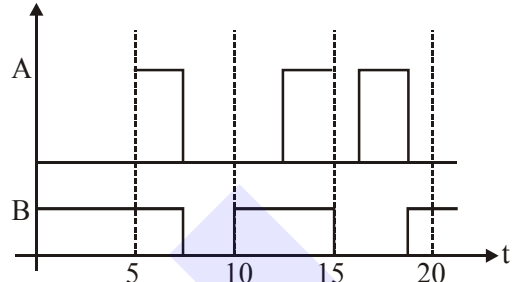
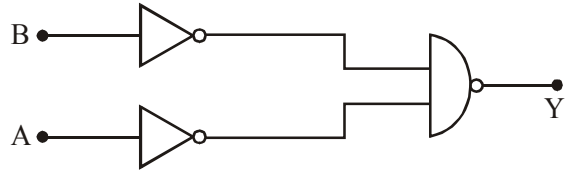
14. एक फोटोडायोड की बायसिंग वोल्टता में वृद्धि करने पर, फोटो धारा का परिमाण :

- (1) रैखिक वृद्धि करता है।
- (2) प्रारम्भ में बढ़ता है और अन्ततः संतृप्त हो जाता है।
- (3) स्थिर रहता है।
- (4) प्रारम्भ में बढ़ता है और एक विशेष मान के पश्चात् घटता है।

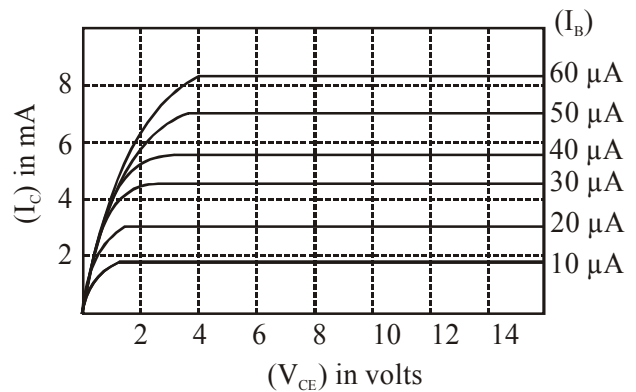
15. नीचे दर्शाये गये परिपथ में क्रमशः 6V एवं 4V भंजन वोल्टता वाले दो जेनर डायोड (A एवं B) जोड़े गये हैं। रैखिक वृद्धितर V_0 से परिवर्तन इससे दिया जाता है। ($t = 0$ पर V_0 का मान $V_{निवेश} = 0$) (चित्र संकेतात्मक है)



16. (दिखाये अनुसार) दिये गये A और B निवेशों के लिए, दिये हुए गेट संयोजन में, निर्गत सिग्नल Y का सही मान ज्ञात कीजिए :

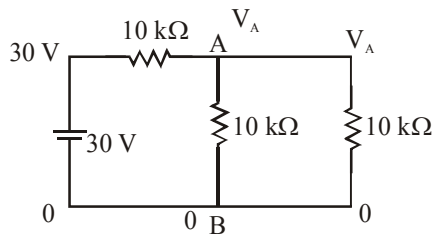
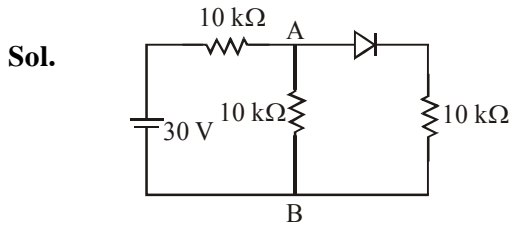


17. आरेख में किसी ट्रांजिस्टर के निर्गम अभिलक्षण दर्शाये गये हैं। जब V_{CE} का मान 10 V तथा $I_C = 4.0$ mA है, तो β_{ac} का मान है _____ .



SOLUTION

1. Official Ans. by NTA (2)
2. Official Ans. by NTA (2)



$$\frac{30 - V_A}{10} + \frac{0 - V_A}{10} + \frac{0 - V_A}{10} = 0$$

$$3 = \frac{3V_A}{10}$$

$$V_A = 10 \text{ V}$$

3. Official Ans. by NTA (3)

A	B	Y
0	0	1
1	0	0
0	1	0
1	1	0

Sol.

4. Official Ans. by NTA (2)

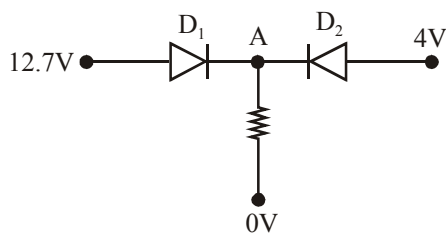
Sol. $Y = \overline{\overline{AB}} \cdot \overline{A}$

$$= \overline{\overline{AB} + \overline{A}}$$

$$= 0 + 0$$

$$= 0$$

5. Official Ans. by NTA (12.00)

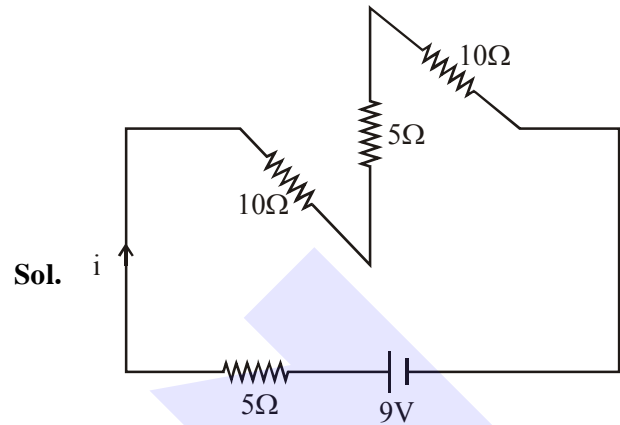


Sol.

Diode D_1 is forward biased and D_2 is reverse biased.

$$\therefore V_A = 12.7 - 0.7 = 12 \text{ V}$$

6. Official Ans. by NTA (3)

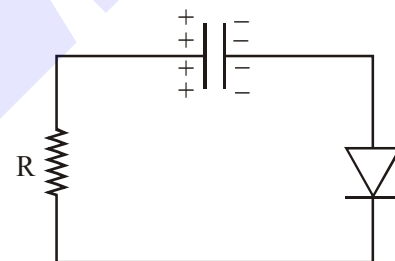


$$i = \frac{9}{(5 + 10 + 5 + 10)} = \frac{9}{30} \text{ A}$$

\therefore Correct answer (3)

7. Official Ans. by NTA (1)

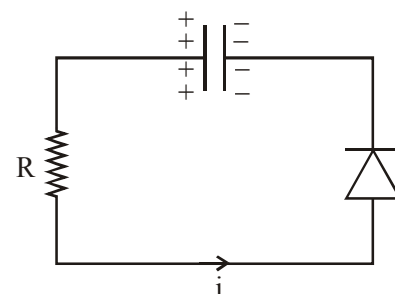
Sol. For (A)



No current flows

Hence $Q_A = CV$

For (B)



$$i = \frac{V}{R} e^{-\frac{t}{RC}}$$

$$q = CV e^{-\frac{t}{RC}}$$

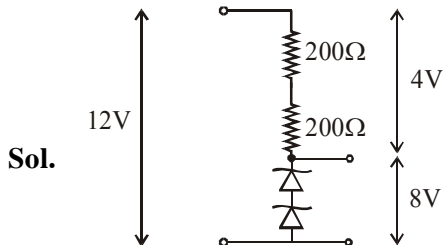
at $t = CR$

$$Q_B = CVe^{-1} = \frac{CV}{e}$$

∴ Correct answer (1)

8. Official Ans. by NTA (12.00)

ALLEN Ans. (40.00)



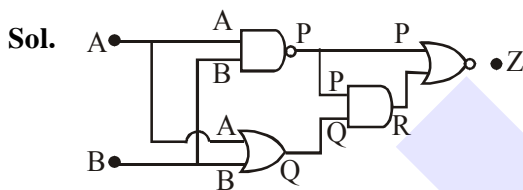
$$\text{Current in circuit} = \frac{4}{400} = \frac{1}{100} \text{ A}$$

So power dissipated in each diode = VI

$$= 4 \times \frac{1}{100} \text{ W} = 40 \times 10^{-3} \text{ mW}$$

∴ Correct answer 40

9. Official Ans. by NTA (3)



$$Z = \overline{(P + R)}$$

$$Z = \overline{(P + PQ)}$$

$$Z = \overline{(P(1 + Q))}$$

$$Z = \overline{(P)} \text{ [Using Identity } (1 + A) = 1]$$

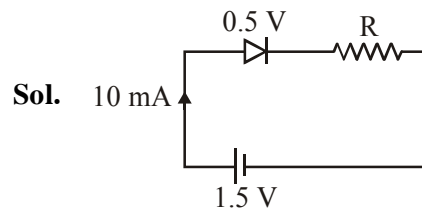
$$Z = \overline{(AB)}$$

$$Z = AB$$

Truth table for $Z = AB$

A	B	Z
1	0	0
0	0	0
1	1	1

10. Official Ans. by NTA (1)



$$1.5 - 0.5 - R \times 10 \times 10^{-3} = 0$$

$$\therefore R = 100 \Omega$$

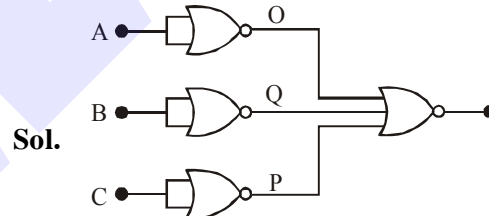
11. Official Ans. by NTA (3)

Sol. $\Delta E = \frac{\lambda c}{\lambda e} = 3.1 \text{ eV}$

12. Official Ans. by NTA (2)

Sol. As there are two zener diodes in reverse polarity so if one is in forward bias the other will be in reverse bias and above 6V the reverse bias will too be in conduction mode. Therefore when voltage is more than 6V the output will be constant. And when it is less than 6V it will follow the input voltage so correct answer is two.

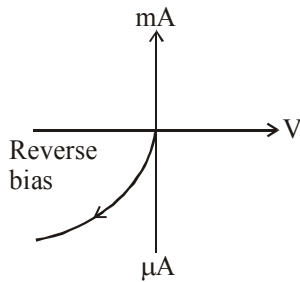
13. Official Ans. by NTA (1)



A	B	C	Z
0	0	0	0
1	0	0	0
0	1	0	0
0	0	1	0
1	1	0	0
1	0	1	0
0	1	1	0
1	1	1	1

14. Official Ans. by NTA (1)

Sol. I-V characteristic of a photodiode is as follows:



On increasing the potential difference the current first increases and then attains a saturation.

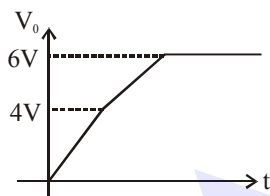
15. Official Ans. by NTA (4)

Official Ans. by ALLEN (2)

Sol. Till input voltage reaches 4V No zener is in Breakdown Region So $V_o = V_i$ Then Now when V_i changes between 4V to 6V One Zener with 4V will Breakdown across This zener will become constant and Remaining Potential will drop across

Resistance in series with 4V Zener.

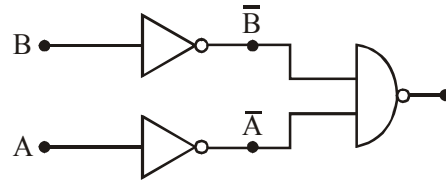
Now current in circuit increases Abruptly and source must have an internal resistance due to which. Some potential will get drop across the source also so correct graph between V_o and t will be



We have to Assume some resistance in series with source.

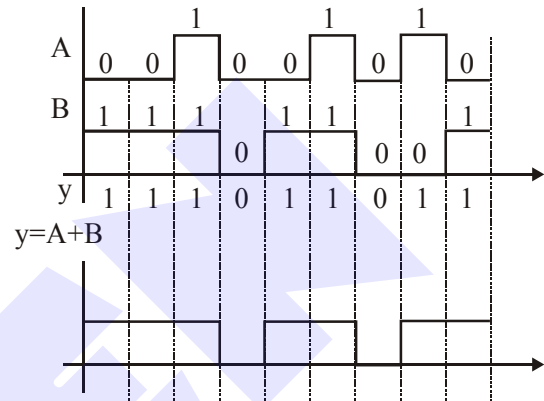
16. Official Ans. by NTA (3)

Official Ans. by ALLEN None (Approx Ans can be 2)



Sol.

$$y = \overline{A \cdot B} = \overline{A} + \overline{B} = A + B$$

**17. Official Ans. by NTA (150.00)**

Sol. $\Delta I_B = (30 - 20) = 10\mu\text{A}$

$$\Delta I_C = (4.5 - 3) \text{ mA} = 1.5\text{mA}$$

$$\beta_{ac} = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_B} = \frac{1.5\text{mA}}{10\mu\text{A}} = 150$$

$$\beta_{ac} = 150$$