UP Board Class 12 Physics Chapter 14 Important Questions अर्द्धचालक इलेक्ट्रॉनिकी-पदार्थ, युक्तियाँ तथा सरल परिपथ

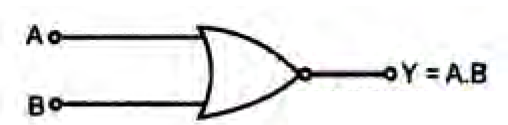
अति लघुत्तरीय प्रश्न

प्रश्न 1.
प्रकाश उत्सर्जक डायोड (LED) बनाने के लिए उपयोग में लिये जाने वाले किसी एक अपमिश्रित अर्द्धचालक का नाम लिखिए।
उत्तर:
गैलियम आर्सेनिक फॉस्फाइड (GaAsP)

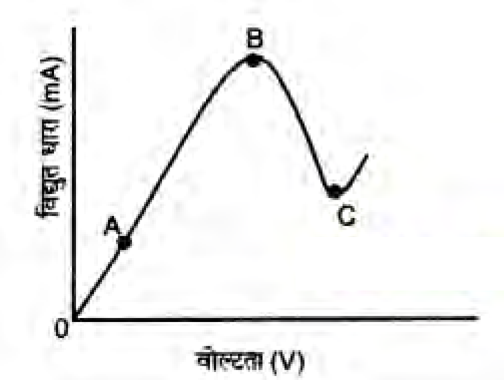
प्रश्न 2.
जेनर डायोड का एक मुख्य उपयोग लिखिए।
उत्तर:
वोल्टता नियमन में

प्रश्न 3.
ग्राही अशुद्ध का उदाहरण लिखिए।
उत्तर:
बोरॉन (त्रिसंबोजी अशुद्धि)

प्रश्न 4.
AND गेट का तर्क प्रतीक बनाइये।
उत्तर:



प्रश्न 5.
दिया गया आरेख किसी अर्द्धचालक के लिए विद्युत धारा तथा वोल्टता के बीच ग्राफ को दर्शाता है। उस क्षेत्र की पहचान कीजिए जिसमें इस अर्द्धचालक का प्रतिरोध ऋणात्मक है।



उत्तर:
वक्र में बिन्दु B से C तक डाल ऋणात्मक है। अत: B से C के बीच अर्द्धचालक का प्रतिरोध ऋणात्मक है।

प्रश्न 6.
दो सार्वत्रिक तार्किक द्वारों के नाम लिखिए।
उत्तर:

- NOR गेट
- NAND गेट

प्रश्न 7.
किन्हीं दो यौगिक(कार्बनिक) अर्द्धचालकों के नाम लिखो।
उत्तर:

- मादित थैलोस्यानीस
- एन्यासिन

प्रश्न 8.
नैज अर्द्धचालक की क्रिस्टलीय संरचना कैसी होती है?

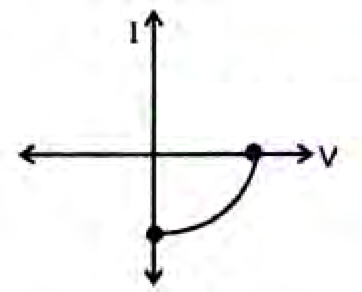
उत्तर:
समचतुष्फलकीय

प्रश्न 9.
p - n संधि डायोड की अवक्षय परत पर क्या प्रभाव पड़ता है? जब डायोड-
(i) अग्रबायस में हो
(ii) पश्च बायस में हो।
उत्तर:
(i) अग्रवायस में अवक्षय परत की चौड़ाई कम हो जाती है।
(ii) पश्चबायस में अवक्षय परत और अधिक चौड़ी हो जाती है।

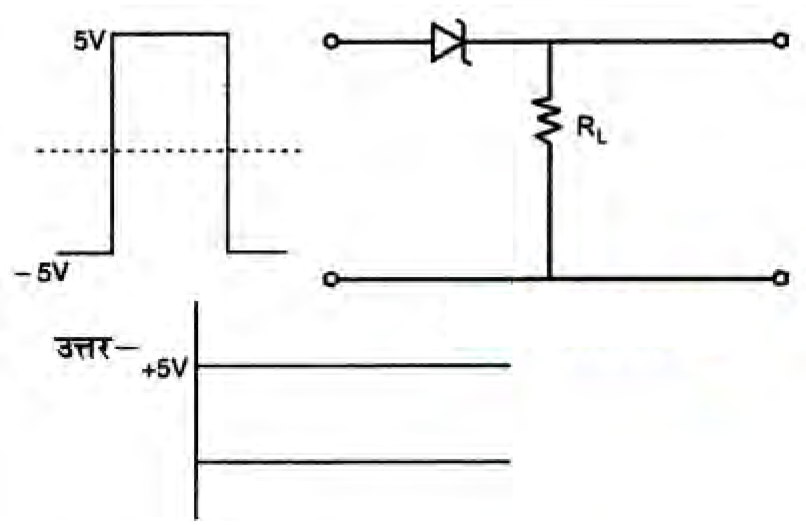
प्रश्न 10.
फोटो डायोड का मुख्य उपयोग क्या है?
उत्तर:
फोटो डायोड का उपयोग प्रकाश संसूचक (Photo Deteetor) की तरह होता है।

प्रश्न 11.
उस संधि डायोड का नाम लिखिए जिसका I - V अभिलक्षणिक नीचे अनुसार खींचा गया है:
उत्तर:

https://www.evidyarthi.in/



प्रश्न 12.
जब किसी p - n संधि डायोड के सिरों पर आरेख में दर्शाए अनुसार 10 V का वर्ग निवेशी सिग्नल लगाया गया है, तो निर्गत सिग्नल का आरेख खींचिए।

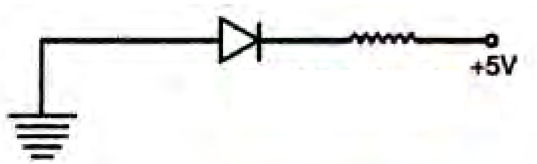


प्रश्न 13.
मादन सन्द्रिता में वृद्धि किसी p - n संधि डायोड के हासी स्तर की चौड़ाई को प्रभावित करती है।
उत्तर:
हासी स्तर की चौड़ाई घट जाती है।

प्रश्न 14.
संधि डायोड में विसरण धारा की दिशा क्या होती है?
उत्तर:
संधि - डायोड में विसरण धारा की दिशा p क्षेत्र से N क्षेत्र की ओर होती है।

प्रश्न 15.
वर्जित ऊर्जाँ अन्तराल (Forbidden energy gap) की परिभाषा दीजिए।
उत्तर:
संयोजकता बैण्ड को चालन बैण्ड से अलग करने वाले अन्तराल को ही बर्जित ऊर्जा अन्तराल कहते है।

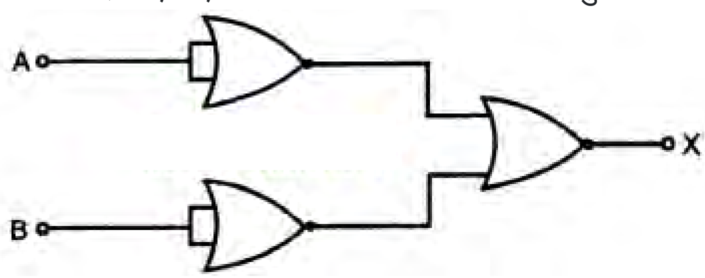
प्रश्न 16.
निम्नलिखित आरेख में, क्या संधि डायोड अग्रदिशिक बायसित है अथवा पश्चदिशित बायसित?



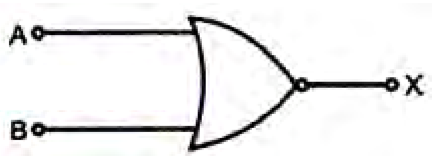
उत्तर:
पश्चदिशिक बायसित।

लघु उत्तरीय प्रश्न

प्रश्न 1.
आरेख में दर्शाए गए गेटों के संयोजन के परिपथ के तुल्य गेट को पहचानिए और इसका प्रतीक लिखिए।



उत्तर:
OR gate



प्रश्न 2.
जेनर डायोड में भंजन बोल्टता समझाइए।
उत्तर:
p - n संधि डायोड को उचित रूप से डोपिंग करके ऐसा डायोड निर्मित किया जाता है जो भंजन वोल्टता क्षेत्र में ही कार्य कर सके। ऐसे डायोड को भंजक डायोड या जेनर डायोड कहते हैं। एक p - n संधि डायोड जब उत्क्रम अभिनत अवस्था में हो तो निश्चित मान की वोल्टता पर धारा के मान में एक उच्च मान तक अचानक वृद्धि दर्शायी जाती है, इस विभव को मंजक वोल्टता अथवा जेनर वोल्टता (Zener Voltage) कहते हैं। यह उच्च मान धारा साधारण p - n संधि को नष्ट कर सकती है। इस डायोड का नाम वैज्ञानिक के सम्मान में उसी के नाम पर 'जेनर डायोड (Zener Diode) रखा गया।

प्रश्न 3.
एकीकृत परिपथ क्या होता है? इसके कोई दो लाभ लिखिए।
उत्तर:
एकीकृत परिपथ: एकीकृत परिपथ वह परिपथ है जिसमें परिपथ के अवयव जैसे प्रतिरोधक, संधारित्र, डायोड एवं ट्रांजिस्टर आदि एक छोटी अड़चालक चिप के स्वतः भाग होते हैं। इसका अर्थ यह हुआ कि एक एकीकृत परिपथ में अनेकों परिपथ अवयंव जैसे प्रतिरोधक, संधारित्र, प्रेरकत्व, डायोड, ट्रांजिस्टर, लॉजिक गेट आदि होते हैं और वे सब आन्तरिक रूप से जुड़े होते हैं तथा ये सब एक बहुत खेटे पैकेज में बन्द होते हैं। एकीकृत परिपथ के विभिन्न अवयव एक छोटी अर्द्धचालक चिप पर उत्पन्न किये जाते हैं और अन्तः सम्बन्धित किये जाते हैं।
एकीकृत परिपथों के लाभ-

- संयोजनों की संख्या कम होने के कारण ये उच्च स्तर की विश्वसनीयता रखते हैं।
- चूँकि एक ही अर्द्धचालक चिप पर अनेक अवयव तैयार कर लिए जाते हैं अतः इसका आकार अत्यन्त छोटा होता है।

प्रश्न 4.
प्रबल धारा (Strong Current) बहने पर अर्द्धचालक नष्ट क्यों हो जाता है?
उत्तर:
जब अर्द्धचालक से प्रबल धारा बहती है तो अर्द्धचालक गर्म हो जाता है और गर्म होने से बड़ी संख्या में धारा वाहक अर्थात आवेश वाहक उत्पन्न होते हैं। परिणाम स्वरूप अर्द्धचालक का पदार्थ चालक की भाँति व्यवहार करना प्रारम्भ कर देता है। इस अवस्था में अर्द्धचालक कम चालकता प्रदान करने का गुण खो देता है अर्थात् अर्द्धचालक नष्ट हो जाता है।

प्रश्न 5.
p - प्रकार एवं n प्रकार के अर्द्धचालकों में किसकी गतिशीलता अधिक होती है? समझाइए।
उत्तर:
p - प्रकार के अर्द्धचालक में बहुसंख्यक आवेश वाहक होल एवं n - प्रकार के अर्द्धचालक में बहुसंख्यक आवेश वाहक इलेक्ट्रॉन होते हैं। चूँकि इलेक्ट्रॉन की गतिशीलता होल की गतिशीलता से अधिक होती है, अतः n प्रकार के अर्द्धचालक की गतिशीलता p - प्रकार के अर्द्धचालक की अपेक्षा अधिक होती है।

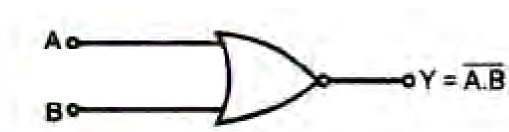
प्रश्न 6.
अर्द्धतरंग दिष्टकारी एवं पूर्णतरंग दिष्टकारी में कोई दो अन्तर बताइए।
उत्तर:

1. अर्द्धतरंग दिष्टकारी में निवेशी एवं निर्गत वोल्टताओं की आवृत्तियों समान होती है जबकि पूर्ण तरंग दिष्टकारी में निर्गत आवृत्ति निवेशी आवृत्ति की दोगुनी होती है।
2. अर्द्धतरंग दिष्टकारी में परिवर्तनशील निर्गत वोल्टता एक ही दिशा में निश्चित समयान्तरालों के बाद रुक - रुक कर मिलती है जबकि पूर्ण तरंग दिष्टकारी में परिवर्तनशील निर्गत वोल्टता लगातार एक ही दिशा में मिलती है।

प्रश्न 7.
LED से उत्सर्जित प्रकाश की (i) आवृत्ति (ii) तीव्रता का निर्धारण करने वाले कारक क्या है?
उत्तर:
(i) LED से उत्सर्जित प्रकाश की आवृत्ति LED में प्रयुक्त अर्द्धचालक पदार्थ पर निर्भर करती है, जैसे GaP संधि पर अधिकांश ऊर्जा लाल तथा हरे प्रकार के रूप में उत्सर्जित होती है। GaAsP संधि नीला तथा पीला प्रकाश उत्सर्जित करती है।

(ii) LED से उत्सर्जित प्रकाश की तीव्रता प्रयुक्त अर्द्धचालक के वर्जित ऊर्जा अन्तराल पर निर्भर करती है।

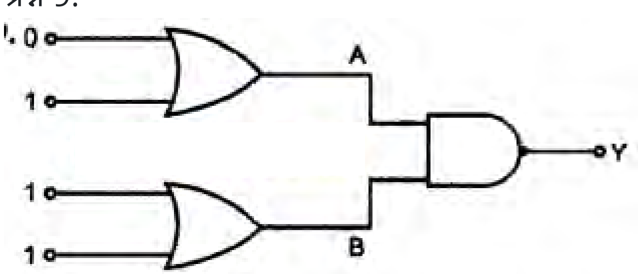
प्रश्न 8.
दो निवेशी संकेतों वाले NAND द्वारा का संकेत चित्र एवं सत्यता सारणी बनाइए।
उत्तर:
संकेत चित्र



सत्यातासारणी

A	B	A.B	Y = $\overline{A \cdot B}$
0	0	0	1
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	1	0

प्रश्न 9.

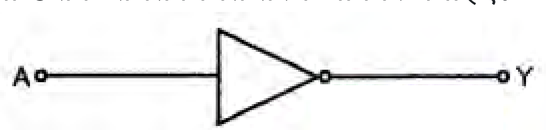


चित्र में निर्गत Y का मान लिखिए।
उत्तर:
A पर निर्गम - 1
B पर निर्गम - 1
∴ Y पर निर्गम - 1

प्रश्न 10.
ताप परिवर्तन का अर्द्धचालक की प्रतिरोधकता पर प्रभाव पड़ता है, समझाइए।
उत्तर:
अर्द्धचालक की प्रतिरोधकता ताप बदलने पर बदल जाती है क्योंकि ताप बदलने पर आवेश वाहकों की सान्द्रता बदल जाती है। ताप TK पर इलेक्ट्रॉनों की संख्या का वह अंश f जो संयोजकता बैण्ड से उठकर चालन बैण्ड में आ जाता है, निम्न सूत्र से मिलता है-
$f \propto e^{-Eg/2KT}$
जहाँ Eg वर्जित ऊर्जा अन्तराल है। अतः स्पष्ट है कि T का मान बढ़ने पर f का मान भी बढ़ जाता है अर्थात् अर्द्धचालक की चालकता बढ़ जाती है कि प्रतिरोधकता $\alpha \frac{1}{\text{चालकता}}$
अत: चालकता बढ़ने पर प्रतिरोधकता घट जाती है इस प्रकार ताप बढ़ाने पर अर्द्धचालक की प्रतिरोधकता कम हो जाती है।

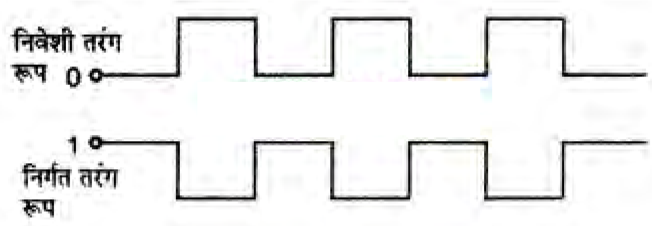
प्रश्न 11.
C, Si तथा Ge की जालक (Lattice) संरचना समान होती है फिर भी C विधुतरोधी है जबकि Si तथा Ge नैज अर्द्धचालक है?
उत्तर:
C, Si तथा Ge के परमाणुओं में चार बन्धित इलेक्ट्रॉन क्रमश: द्वितीय, तृतीय तथा चतुर्थ कक्षा में होते हैं। अत: इस परमाणुओं में से एक इलेक्ट्रॉन की बाहर निकालने के लिए आवश्यक ऊर्जा सबसे कम Ge के लिए, इससे अधिक Si के लिए और सबसे अधिक C के लिए होगी। इस प्रकार Ge व Si में विद्युत चालक के लिए स्वतंत्र इलेक्ट्रॉनों की संख्या सार्थक होती है जबकि C में नगण्य होती है।

प्रश्न 12.
चित्र में एक लॉजिक गेट का प्रतीक प्रदर्शित है। इस गेट का नाम बताइए तथा इसके लिए एक निवेशी तरंग आकार तथा उसके संगत निर्गत तरंग आकार बनाइए।



उत्तर:
चित्र में दिया गया लॉजिक चित्र NOT गेट प्रदर्शित करता है। इसके लिए निवेशी तरंग आकार एवं संगत निर्गत तरंग

आकार नीचे दिखाए गए चित्र में प्रदर्शित है।



https://www.evidyarthi.in/