Unit -9

प्रश्न.1 ठोस किसे कहते है। ये कितने प्रकार के होते है।

उत्तर ठोस – वे पदार्थ जिन के अणुओ या परमाणुओ के बीच आकर्षण के कारण एक निश्चित आकृति तथा आकार होता है। ठोस पदार्थ कहलाता है।

अणुओ या परमाणुओ की आन्तरिक व्यवस्था के आधार पर ठोस पदार्थो को निम्न दो वर्गो में वाटॉ गया है।

1. अक्रिस्टलीय ठोस 2. कृिष्टलीय ठोस

अक्रिस्टलीय ठोस– वे ठोस पदार्थ जिनके परमाणुओ की कोई निश्चित व्यवस्था नहीं होती है। अकृष्टलीय ठोस कहलाते है।

उदा0– कॉच, रबर, प्लास्टिक इत्यादि।

अक्रिस्टलीय ठोसो की विषेषताऐं–

1. इन पदार्थो के परमाणुओ की कोइ निश्चित व्यवस्था नहीं होती है।
2. इन पदार्थो का कोई निश्चित ग्लनांक नहीं होता है।
3. ये पदार्थ समदैशिक होती हे।
4. ये वास्तविक ठोस नहीं होते है।

क्रिस्टलीय ठोस– वे ठोस पदार्थ जिनके परमाणु एक निश्चित क्रम मे त्रिविमीय व्यवस्थित होते है। क्रिस्टलीय ठोस कहलाते है।

उदा0– सोडियम क्लोराइड, हीरा, चॉदी, शक्कर इत्यादि।

क्रिस्टलीय ठोसो की विशेषताऐ–

1. इनमे परमाणु एक निशचित ज्यामिती आकृति मे व्यवस्थित होते है।
2. इन पदार्थो का एक निशचित ग्लनांक होता है
3. ये विषमदैशिक (दिशा) होते है।
4. ये वास्तविक ठोस होते है।

कृिष्टलीय और अकृष्टिलीय ठासो मे अन्तर–

कृिष्टलीय ठोस	आकृिष्टलीय ठोस
1. इन पदार्थो के सभी परमाणु एक निशचित क्रम मे व्यवस्थित होते है।	1. इन ठोस पदार्थो के सभी परमाणु एक निशचित क्रम मे व्यवस्थित नहीं होते है।
2. इनका एक निश्चित ग्लनांक होता है	2. इनका ग्लनांक निश्चित नहीं होता है।
3. ये विशम दैशिक होते है	3. ये समदैशिक होते है
4. उदा0 सोडियम क्लोराइड, हीरा, चॉदी, शक्कर, सोना, नमक इत्यादि	4. उदा0 – पाउडर, रबर, प्लास्टिक, आटा इत्यादि।
5. ये वास्तविक ठोस होते है।	5. ये आभाषी ठोस होते है।

प्रश्न.2 चालक, कुचालक तथा अर्धचालक पदार्थो से क्या अभिप्राय है। इनमे अन्तर स्पष्ट करो ?

उत्तर चालक पदार्थ– वे पदार्थ जिनमे इलैक्ट्रोनो का प्रवाह आसानी से हो सकता है। चालक पदार्थ कहलाते है इन पदार्थो मे मुक्त इलैक्ट्रोनो की संख्या बहत अधिक होती है।

ऊर्जा वैण्ड सिद्धान्त के अनुसार चालक पदार्थो में चालक बैण्ड या चालन वैण्ड और संयोजी बैण्ड एक दूसरे से अतिव्याप्त होते है। अतः बाहरी विद्युत क्षेत्र लगाने पर संयोजी बैड के मुक्त इलैक्ट्रोन आसानी से चालन बैण्ड की ओर विस्थापित होने लगते है। जिसके कारण वह पदार्थ चालक की भॉती व्यवहार करता है।

कुचालक या विद्युत रोधी पदार्थ – वे पदाथ जिनमे विद्युत का प्रवाह नहीं हो पाता है कुचालक या विद्युत रोधी पदार्थ कहलाते है इन पदार्थो मे मुक्त इलेक्ट्रोनो की संख्या लगभग नगन्य होती है

ऊर्जा बैण्ड सिद्धान्त के अनुसार कुचालक पदार्थो मे संयोजी बैण्ड पूर्णतः भरा होता है। तथा चालन वैण्ड पूर्णतः खाली होता है। इसके अतिरिक्त चालन बैण्ड और संयोजी बैण्ड के बीच वर्जित ऊर्जा अन्तराल की चौडाई बहुत अधिक होती है।

अर्धचालक पदार्थ– वे पदार्थ जिनमे निम्न ताप पर विद्युत का प्रवाह आसानी से नहीं हो पाता है। लेकिन ताप बढाने पर विद्युत का प्रवाह आसानी से होने लगता है।अर्द्ध चालक पदार्थ कहलाते है। इन पदार्थो मे मुक्त इलैक्ट्रोनो की संख्या न तो बहुत अधिक होती है। और न ही बहुत कम होती है।

ऊर्जा बैण्ड सिद्धान्त के अनुसार अर्द्धचालक पदार्थो मे संयोजी बैण्ड पूर्णत: भरा होता है। तथा चालन वैण्ड पूर्णत: खाली होता है। लेकिन इन बैण्डो के बीच वर्जित ऊर्जा अन्तराल की चौडाई बहुत कम होती है।

चालक	कुचालक	अर्द्धचालक
1. इनमे विद्युत का प्रवाह होता है।	1. इनमें विद्युत का प्रवाह नहीं होता है।	1. इनमें निम्न ताप पर विद्युत का प्रवाह नहीं होता है लेकिन उच्च ताप पर विद्युत का प्रवाह होने लगती है।
2. इनमें मुक्त इलैक्ट्रान की संख्या बहुत अधिक होती है।	2. इनमे मुक्त इलैक्ट्रोनो लगभग नगण्य होते है।	2. इनमे मुक्त इलैक्ट्रोनो की संख्या न तो बहुत अधिक होती है। और न ही बहुत कम होती है।
3. इनका प्रतिरोध ताप गुणांक धनात्मक होता है।	3. इनका प्रतिरोध ताप गुणांक शून्य होता है।	3. इनका प्रतिरोध ताप गुणांक ऋणात्मक होता है।
4. अशुद्धि मिलाने पर इन पदार्थो की चालकता घटती है।	4. अशुद्धि मिलाने पर इनकी चालकता में कोई परिवर्तन नहीं होता है।	4. अशुद्धि मिलाने पर इनकी चालकता बढती है।
5. इनमें संयोजी बैण्ड और चालन ऊर्जा अन्तराल की चौडाई लगभग शून्य होती है।	5. इनमें संयोजी वेण्ड और चालन वैण्ड के बीच वर्जित ऊर्जा अन्तराल की चौडाई बहुत अधिक (3ev से ज्यादा) होती है।	5. इनमें संयोजी बैण्ड और चालन बैण्ड के बीच वर्जित ऊर्जा अन्तराल की चौडाई लगभग 1ev की कोटि की होती है।
6. इनकी प्रतिरोधकता बहुत कम होती है।	6. इनकी प्रतिरोधकता बहुत अधिक होती है।	6. इनकी प्रतिरोधकता न तो बहुत अधिक होती है न ही बहुत कम होती है।
7. उदा0 धातुऐ, प्रथ्वी, मानिव शरीर इत्यादि	7. रबर, प्लास्टिक, कॉच, लकडी इत्यादि।	7. सिलिकॉन, जर्मेनियम इत्यादि।

प्रश्न.3 अर्द्धचालक पदार्थ किन्हे कहते है। तथा ये कितने प्रकार के होते है। प्रत्येक की व्याख्या करो।

उत्तर अर्द्धचालक पदार्थ– पूर्वानुसार

1. आन्तर या निज अर्द्धचालक– वह पदार्थ जो बिना अशुद्धि के अपने आन्तरिक गुणो के कारण अर्द्धचालक की भांति व्यवहार करते है। आंतर या निज अर्द्धचालक कहलाते है। सिलिकॉन तथा जर्मेनियम निज अर्द्धचालक के उदाहरण है इन पदार्थो के परमाणुओ की वाहरी कक्षा मे चार e^- होते है जिन्हे संयोजी इलैक्ट्रोन कहते है प्रत्येक परमाणु के चारो संयोजी e^- मे से प्रत्येक e^- अपने पडोसी चार परमाणुओ के e^- के साथ सहआवंध बना लेते है। जिससे इनमे कोई भी मुक्त e^- नही होता है लेकिन ताप बढाने पर संहआबंधो के टुटने से इन पदार्थो में मुक्त e^- उत्पन्न हो जाते है। फलस्वरूप उच्च ताप पर इन पदार्थो मे विद्युत चालन होने लगता है।
2. वाहय् या अशुद्ध अर्धचालक– शुद्ध अर्धचालक में पॉच संयोजकता वाले या तीन संयोजकता वाले पदार्थ की अशुद्धि के रूप में मिला दिया जाए तो प्राप्त होने वाला अर्धचालक अशुद्ध या वाह्य अर्द्धचालक कहलाता है। शुद्ध अर्धचालक में अशुद्धि मिलाने की क्रिया डोपिग कहलाती है। मिलाई गई अशुद्धि के आधार पर वाह्य अर्धचालक दो प्रकार के होते है 1. N प्रकार के अर्द्धचालक 2. P प्रकार के अर्द्धचालक

प्रश्न.4 आन्तर एवं वाह्य अर्द्धचालक में अन्तर स्पष्ट करो ?

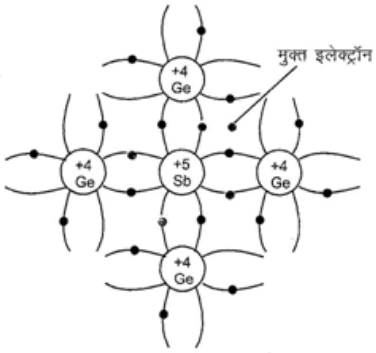
उत्तर आन्तर एवं वाह्य अर्द्धचालक में अन्तर निम्न है।

आन्तर अर्द्धचालक	वाह्य अर्द्धचालक
1. शुद्ध अर्धचालक को आंतर या निज अर्धचालक कहते है।	1. शुद्ध अर्धचालक में पॉच संयोजकता वाले या तीन संयोजकता वाले परमाणुओ की अशुद्धि मिलाने पर प्राप्त अर्धचालक को वाह्य या अशुद्ध अर्धचालक कहते है। ये दो प्रकार के

2. निज अर्धचालकों में इलैक्ट्रोनो संख्या होलों के संख्या के बराबर होती है। अर्थात् आंतर अर्धचालक विद्युत उदासीन होते है।	होते है।1. N प्रकार के 2. P प्रकार के
3. निज अर्धचालकों में विद्युत का प्रवाह सह आबंधों के टूटने से होता है।	2. N प्रकार के अर्धचालक में इलेक्ट्रोनो से अधिक होती है जबकि P प्रकार के अर्धचालक में होलों के संख्या मुक्त e⁻ की संख्या की तुलना में अधिक होती है।
4. ताप बडाने पर शुद्ध अर्ध चालको की चालकता बढ़ जाती है।	3. Nप्रकार के अर्धचालकों में धारा का प्रवाह e⁻ की गति के कारण होता है। जब कि P प्रकार के अर्ध चालको में धारा का प्रवाह होलो कि गति के कारण होता है।
5. शुद्ध अर्धचालको की चालकता वहुत कम होती है।	4. अशुद्ध चालको की चालकता पर ताप का प्रभाव लगभग नगण्य होता है।
6. उदा0 – शुद्ध जमेर्नियम या शुद्ध सिलिकॉन आदि।	5. अशुद्ध अर्धचालको की चालकता बहुत अधिक होती है।
	6. उदा0 शुद्ध जर्मेनियम संयोजकता वाला या पॉच संयोजकता वाला अपद्रव मिलाने से प्राप्त अशुद्ध जर्मेनियम या अशुद्ध सिलिकॉन।

प्रश्न.5 N प्रकार के तथा P प्रकार के अर्धचालको क्या अभिप्राय है इनमें अन्तर स्पष्ट करो।

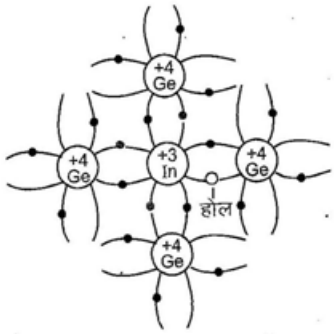
उत्तर **N प्रकार के अर्धचालक** – जब शुद्ध जर्मेनियम कृिष्टल में पॉच संयोजकता वाला परमाणु जैसे– एन्टीमनी, फास्फोरस, आर्सेनिक इत्यादि को अशुद्धि कें रूप में मिलाया जाता है। तो प्राप्त होने वाले कृिष्टल को N प्रकार का अर्धचालक कहते है एन्टीमनी परमाणु की बाहरी कक्षा में 4 संयोजी e⁻ होते है जो Ge के चार संयोजी e⁻ के साथ सह आबंध बना लेते है जब कि पॉचवा संयोजी e⁻ अपने परमाणु के नाभिक से बहुत कम ऊर्जा से बधा रहता है जिसे लगभग 0.01 ev कि ऊर्जा देकर इसके परमाणु के आकर्षण से मुक्त किया जा सकता है जो कि आवेश बाहक की भॉति कार्य करता है अत: इसे N प्रकार का अर्धचालक कहते है।



P प्रकार का अर्धचालक – जब शुद्ध जर्मेनियम कृिष्टल में तीन संयोजकता वाली परमाणु जैसे– वोरॉन, एल्युमिनियम, इंडियम आदि को अशुद्धि के रूप में मिलाया जाता है। तो प्राप्त होने वाला अर्धचालक p प्रकार का या ग्राही अर्ध चालक कहलाता है।

बेरॉन की बाहरी कक्षा में तीन संयोजी e⁻ होते है। जो शुद्ध Ge के तीन मुक्त e⁻ के साथ सह आबंध बना लेते है लेकिन चतुश्फलाकार आकृति प्राप्त करने के लिए एक e⁻ की कमी रह जाती है। जिसे होल कहते है यह होल तुरन्त पास वाले Ge से एक e⁻ ग्रहण कर लेता है जिससे पास वाले परमाणु में होल उत्पन्न हो

जाता है। चूँकि होल e- को गृहण करते है। इसलिए वे धन आवेषित होते है। इस प्रकार अर्ध चालको में होल धारा वाह्क की भॉंति कार्य करते है। इस प्रकार के अर्धचालको को P प्रकार का अर्धचालक कहते है।



प्रश्न.6 N तथा P प्रकार के अर्धचालको में अन्तर स्पष्ट करो।

उत्तर N तथा P प्रकर के अर्धचालको में अन्तर

N प्रकार के अर्धचालको	P प्रकार के अर्धचालको
1. शुद्ध अर्धचालक में पॉंच संयोकता वाले परमाणुओ जैसे– एन्टीमनी, अर्सिनिक इत्यादि की अशुद्धि मिलाने पर N प्रकार का अर्धचालक प्राप्त होता है।	1. शुद्ध अर्धचालक में तीन संयोजकता वाले परमाणुओ जैसे– बोरोन, एल्यूमनियम इंडियम इत्यादि की अशुद्धि मिलाने पर P अर्धचालक प्राप्त होते है।
2. इसमें बहुसंख्यक धारा चालक इलैक्ट्रॉन होते है	2. इसमें बहुसंख्यक धारा बाहक होल होते है।
3. इसमें अल्प संख्यक धारा वाहक होल होते है	3. इसमें अल्प संख्यक धारा वाहक इलैक्ट्रॉन होते है।
4. इसमें निश्चल आयन धनात्मक आवेश होते है। जिन्हे दाता आयन कहते है।	4. इसमें निश्चिल आयन ऋणात्मक आवेशित होते है। जिन्हे ग्राही आयन कहते है।
5. इसमें इलैक्ट्रोनो का घनत्व होलो के घनत्व की अपेक्षा अधिक होता है।	5. इसमें इलैक्ट्रॉन का धनत्व होलो के धनत्व की अपेक्षा कम होता है।

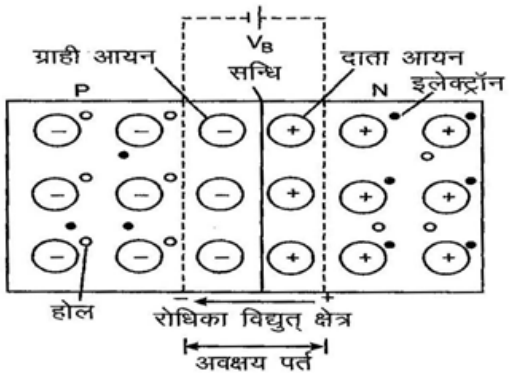
प्रश्न.7 P-N संधि डायोड किसे कहते हैं। इसके संदर्भ में आनावृत आवेश अवक्षय परत तथा विभव प्राचीर की व्याख्या करो।

उत्तर– N संधि डायोड– यदि P प्रकार के अर्धचालकों को N प्रकार के अर्धचालकों के साथ एक विशेष विधि के द्वारा जोड़ दिया जाऐ ।तो इस संयोजन को P-N संधि डायोड कहते हैं तथा जिस संधि पर दोनों अर्धचालक एक दूसरे से जोड़ते हैं उस संधि को P-N संधि कहते हैं।

अवक्षय परत– जब P-N संधि डायोड बनाया जाता है। तो संधि पर कुछ होल P क्षेत्र से N क्षेत्र की ओर तथा कुछ इलैक्ट्रॉन N क्षेत्र से P क्षेत्र की ओर गति करने लगते है। तथा संधि क्षेत्र में एक–दूसरे को समाप्त कर देते है। इस प्रकार संधि के दोनों ओर एक पतली परत उत्पन्न हो जाती है। जिसमें न जो e- होते है। और न ही होल होते है। इस परत को अवक्षय परत कहते है। इस परत की मोटाई लगभग 10^{-6} मी० की कोटि की होती है।

विभव प्राचीर– P-N संधि के दोनों ओर होलों तथा इलेक्ट्रॉनों की गति के कारण P क्षेत्र ऋणात्मक तथा N क्षेत्र धनात्मक हो जाता है। जिसके फलस्वरूप दोनों क्षेत्रों के मध्य एक विद्युत क्षेत्र उत्पन्न हो जाता है। इसें विद्युत क्षेत्र के कारण उत्पन्न होने वाले विभवान्तर को संधि का विभव या विभव प्राचीर कहते है।

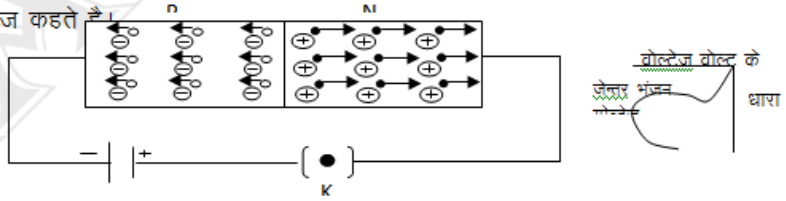
आनावृन्त आवेष– P-N संधि के बनते ही P क्षेत्र के कुछ होल तथा N क्षेत्र के e^- संधि की ओर जाते है। अपने–अपने पूरकों से मिलकर उदासीन हो जाते है। निष्चल ऋणात्मक आयन तथा N क्षेत्र में निष्चल धनात्मक आयन शेष रह जाते है।



प्रश्न.8 P-N संधि डायोड की पश्च अभिनति की क्रिया को समझाइये।

उ. P-N संधि डायोड की पश्च अभिनति– जब P-N संधि डायोड के P अर्धचालक को बैटरी के ऋण सिरे से तथा N अर्धचालक को बैटरी के धन सिरे से जोड़ दिया जाता है तो यह डायोड की पश्च अभिनति कहलाती है इस स्थिति में P अर्धचालक के होल बैटरी के ऋण सिरे से आकर्षित होकर संधि से दूर चलने लगते है। तथा N अर्धचालक के इलैक्ट्रॉन भी बैठरी के धन सिरे की ओर आकर्षित होकर संधि से दूर चलने लगते है इस प्रकार संधि क्षेत्र में न तो कोई होल होता है आर न ही कोई e- होता है अतः संधि पर धारा का मान लगभग शून्य होता है। लेकिन उष्मीय उत्तेजन के कारण P अर्धचालक के अल्प संख्यक धारा बाहक e^- बैटरी के ऋण सिरे से प्रतिकर्षित होकर एवं N अर्ध चालक के अल्प संख्यक धारा बाहक होल बैठरी के धन सिरे से प्रतिकर्षित होकर संधि की ओर चलने लगते है। जिसके फलस्वरूप परिपथ में विपरीत दिशा में अल्प धारा बहने लगती है। इस धारा को पश्च धारा की लीकेज धारा कहते है।

पश्च वोल्टेज बढ़ाने पर पश्च धारा के मान में बहुत कम वृध्दि होती है लेकिन जब पष्च वोल्टेज का मान बहुत अधिक कर दिया जाता है। तो संधि के पास सह संयोजक बंध टूट जाते है जिससे अत्यधिक संख्या में e^- तथा होल उत्पन्न हो जाते हैं फलस्वरूप धारा का मान अचानक बहुत अधिक बढ़ जाता है इसे जेनर भंजन कहते है। तथा संधि डायोड के सिरों पर लगाये गए पश्च वोल्टेज को जेनर भंजन वोल्टेज कहते है।



प्रश्न.9 दिष्टकारी किसे कहते है। P-N संधि डायोड का अर्धतरंग दिस्टकारी एवं पूर्ण तरंग दिष्टकारी के रूप में उपयोग का वर्णन निम्न शीर्षकों के अन्तर्गत करो।

1. परिपथ का नामांकित चित्र 2. कार्यविधि 3. निवेषी विभव और विभव का समय के साथ परिवर्तन आरेख।

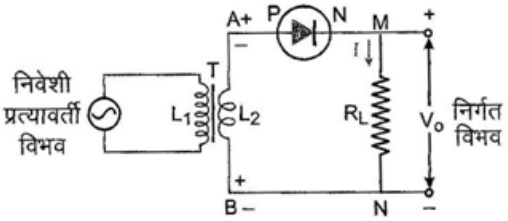
अथवा

दिष्टकरण किसे कहते है। P-N संधि डायोड को अर्धतरंग दिष्टकारी के रूप में किस प्रकार उपयोग में लाया जाता है।

उत्तर– दिष्टकारी– प्रत्यावर्ती विभव को दिष्ट विभव में बदलने की क्रिया को दिष्टीकरण कहते है। तथा जो युक्ति प्रत्यावर्ती विभव दो दिष्ट विभव में बदलती है। दिष्टकारी कहलाती है।

P-N संधि डायोड का अर्धतरंग दिष्टकारी के रूप में उपयोग –

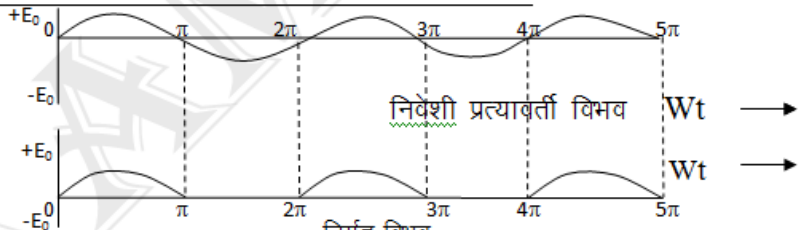
1. परिपथ का नामांकित चित्र–



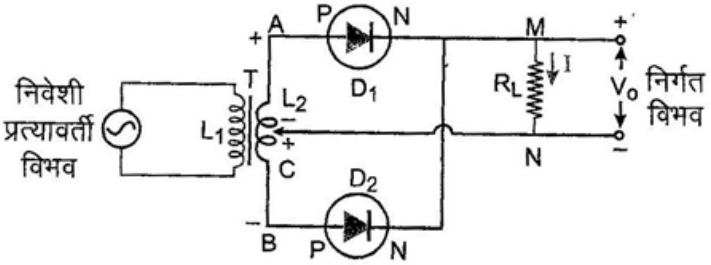
चित्र में P-N संधि डायोड की अर्धतरंग दिष्टकारी की क्रिया प्रदर्शित करते है। इसमें ट्रांसफॉर्मर T की प्राथमिक कुण्डली L_1 के सिरों के बीच निवेशी प्रत्यावर्ती विभव लगाया जाता है। जब कि द्वितीयक कुण्डली L_2 के सिरों को P-N संधि डायोड के सिरों के बीच लोड प्रतिरोध R_L को श्रेणी क्रम में लगाकर जोड़ देते है। लोड़ प्रतिरोध R_L के सिरों के बीच निर्गत विभव प्राप्त किया जाता है।

2. कार्यविधि– निवेशी प्रत्यावर्ती विभव के आधे चक्र में डायोड का P सिरा धनात्मक विभव पर तथा N सिरा ऋणात्मक विभव पर होता है। अर्थात् डायोड अग्र अभिनति की स्थिति में होता है। अतः लोड प्रतिरोध R_L से धारा बहती है। जिसके फलस्वरूप इसके सिरों के बीच निर्गत विभव प्राप्त होता है इसके विपरीत शेष आधे चक्र में डायोड का P सिरा ऋणात्मक विभव पर और N सिरा धनात्मक विभव होता है। अर्थात् डायोड पश्च अभिनति की स्थित में होता है। इस स्थिति में लोड़ प्रतिरोध R_L से धारा प्रभाहित नहीं होती है जिसके फलस्वरूप इसके सिरों के बीच निर्गत विभव प्राप्त नहीं होता है। इस प्रकार निवेशी प्रत्यावर्ती विभव के एक पूर्ण चक्र के केवल आधे चक्र में ही निर्गत विभव प्राप्त होता है अर्थात् P-N संधि डायोड अर्धतरंग दिष्टकारी की भाँति कार्य करता है।

3. निवेषी विभव और निर्गत विभव का समय के साथ परिवर्तन आरेख–



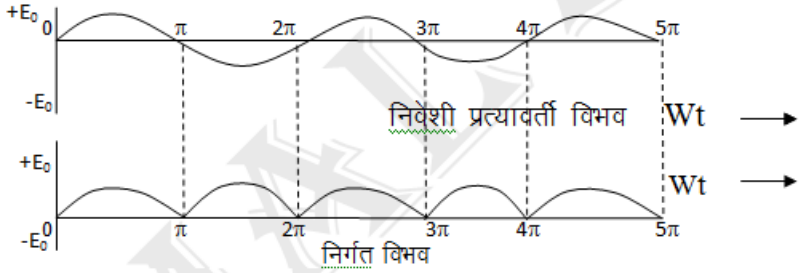
4. P-N संधि डायोड का पूर्ण तरंग दिस्टकारी की भाँति उपयोग–



चित्र में P-N संधि डायोड की पूर्ण तरंग दिष्टकारी की क्रिया प्रदर्षित है। इसमें दो संधि डायोड D_1 और D_2 प्रयुक्त किये जाते है। ट्रान्सफार्मर T की प्राथमिक कुण्डली L_1 के सिरों के बीच निवेशी प्रत्यावर्ती विभव लगाया जाता है जब कि द्वितीयक कुण्डली L_2 के सिरों को दोनों डायोडों के P चालकों से जोड़ देते है। दोनों डायोडों के N अर्धचालक आपस में जोड़ दिये जाते है। किसी एक डायोड के N अर्धचालक तथा द्वितीयक कुण्डली L_2 के मध्य बिन्दु C के बीच लोड प्रतिरोध R_L को जोड़ देते है। जिसके सिरों के बीच निर्गत विभव प्राप्त किया जाता है।

5. कार्यविधि– निवेशी प्रत्यावर्ती विभव के आधे चक्र में डायोड D_1 अग्र अभिनति की स्थिति में होता है। जब कि डायोड D_2 पश्च अभिनति की स्थिति में होता है। अतः डायोड D_1 से होकर धारा प्रभावित होती है। जब कि डायोड D_2 से होकर कोई भी धारा प्रवाहित नहीं होती है। शेष आधे चक्र में डायोड D_1 पश्च अभिनति की स्थिति में होता है जब कि डायोड D_2 अग्र अभिनति की स्थिति में होता है। अतः डायोड D_2 से होकर धारा प्रभाहित होती है। जबकि डायोड D_1 से होकर धारा प्रभाहित नहीं होती है इस प्रकार निवेशी प्रत्यावर्ती विभव के पूर्ण चक्र में लोड प्रतिरोध R_L के सिरों के बीच निर्गत विभव सदैव एक ही दिशा में प्राप्त हो जाता है। अर्थात् लोड़ प्रतिरोध R_L के सिरों के बीच दिष्ट विभव प्राप्त होता है। इस प्रकार P-N संधि डायोड पूर्ण तरं दिष्टकारी की भॉति कार्य करता है।

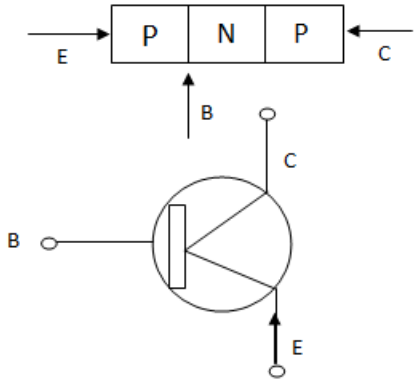
6. निवेशी विभव और निर्गत विभव का समय के साथ परिवर्तन आरेख–



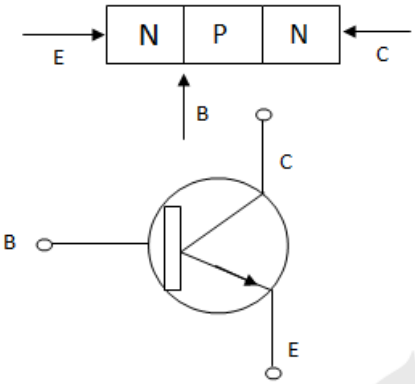
प्रश्न.10 ट्रांजिस्टर किसे कहते है। NPN तथा PNP ट्रांजिस्टर को समझाइये।

उत्तर– ट्रांजिस्टर– ट्रांजिस्टर P तथा N प्रकार के अर्धचालको से बनी एक एंसी युक्ति है। जो ट्रायोड वाल्व की भांति कार्य करती है। इसका आविष्कार सन् 1948 में अमेरिकन वैज्ञानिक शोकले वार्डीन एवं वेरेलिन ने किया था इसमें मुख्यतः तीन भाग होते है। जिन्हें क्रमशः उत्सर्जक आधार तथा संग्राही कहा जाता है उत्सर्जक एवं संग्राही एक ही प्रकार के अर्धचालकों से बने होते है। जब कि आधार विपरीत अर्धचालक का बना होता है। इस प्रकार ट्रांजिस्टर दो प्रकार के होते हैं।

1. PNP ट्रांजिस्टर– इसमें N प्रकार के अर्धचालक की पतली परत के दोनों ओर P प्रकार के अर्धचालक की परते जोड़ दी जाती है। इसमें उत्सर्जक P प्रकार का, आधार N प्रकार का एवं संग्राही P प्रकार का होता है।

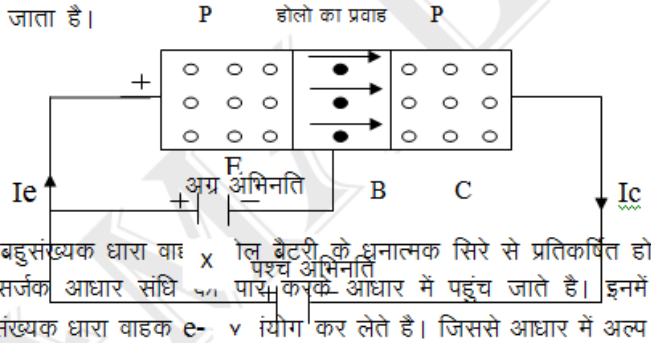


2. NPN ट्रांजिस्टर– इसमेंP प्रकार के अर्धचालक की पतली परत के दोनों ओर N प्रकार के अर्धचालक की परतें जोड़ दी जाती है। इसमें उत्सर्जक N प्रकार का आधार P प्रकार का एवं संग्राही N प्रकार का होता है।



प्रश्न.11 उभयनिष्ट उत्सर्जक विद्या में NPN तथा PNP ट्रांजिस्टर की क्रिया विधि समझाइये।

उत्तर उभयनिष्ट उत्सर्जक विद्या में PNP ट्रांजिस्टर की क्रियाविधि– चित्र में उभयनिष्ट उत्सर्जक विद्या में PNP ट्रांजिस्टर का विद्युत आरेख प्रदर्शित है। इसमें उत्सर्जक को आधार और संग्राही दोनों के सापेक्ष धनात्मक विभव पर रखा जाता है। अर्थात् बैटरी x के द्वारा आधार उत्सर्जक संधि को अग्र अभिनति में जब कि संग्राही उत्सर्जक संधि के पश्च अभिनति में रखा जाता है।

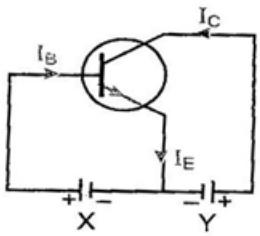


उत्सर्जक के बहुसंख्यक धारा वाहक होल बैटरी के धनात्मक सिरे से प्रतिकर्षित होकर आधार की ओर जाते है। तथा उत्सर्जक आधार संधि को पार करके आधार में पहुंच जाते है। इनमें से कुछ होल आधार में उपस्थित बहुसंख्यक धारा वाहक e- से संयोग कर लेते है। जिससे आधार में अल्प धारा I_B बहने लगती है। अधिकांश होल संग्राही आधार संधि को पार करके संग्राही में पहुंच जाते है। संग्राही के बहुसंख्यक धारा वाहक होल बैटरी के ऋणात्मक सिरे की ओर आकर्षित हो जाते है। तथा उनका स्थान उत्सर्जक से जाने वाले होल आधार को पार करके ग्रहण कर लेते है। इस प्रकार संग्राही में उच्च धारा I_C बहने लगती यदि उत्सर्जक से बहने वाली धारा I_E हो तो किरचॉफ के नियम से–

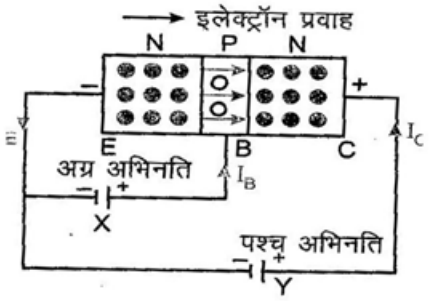
$$I_E = I_B + I_C$$

NPN ट्रांजिस्टर की CE विद्या में कार्यविधि– चित्र में NPN ट्रांजिस्टर का CE विद्या मं विद्युत आरेख प्रदर्शित है। इनमें उत्सर्जक को आधार और संग्राही के सापेक्ष ऋणात्मक विभव पर रखा जाता है। उत्सर्जक बहुसंख्यक धारा वाहक e- ऋणात्मक सिरे से प्रतिकर्षित होकर आधार की ओर जाते है। तथा आधार उत्सर्जक संधि को पार करके आधार में पहुंच जाते है। इनमें से कुछ e- P प्रकार के आधार के होलों से संयोग कर लेते है। जिससे आधार में अल्प धारा I_B बहने लगती है। तथा अधिकांष e- संग्राही में पहुंच जाते है। संग्राही के बहुसंख्यक धारा बाहक e- बैटरी के धन सिरे की ओर आकर्षित होकर उस पर पहुंच जाते है। तथा उनका स्थान उत्सर्जक से आने वाले e- ग्रहण कर लेते है। जिससे संग्राही में उच्च धारा I_C बहने लगती है। यदि उत्सर्जक से बहने वाली धारा I_E हो तो किरचॉफ के नियम से–

$$I_E = I_B + I_C$$



(a)



प्रश्न.12 प्रवर्धक किसे कहते है।NPN ट्रांजिस्टर का उभयनिष्ट उत्सर्जक विद्या में (CE Mode) प्रवर्धक के रूप में वर्णन निम्न बिन्दुओं के अर्न्तगत करो।

1. परिपथ का नामांकित चित्र 2. कार्यविधि 3. वोल्टेज लाभ

अथवा

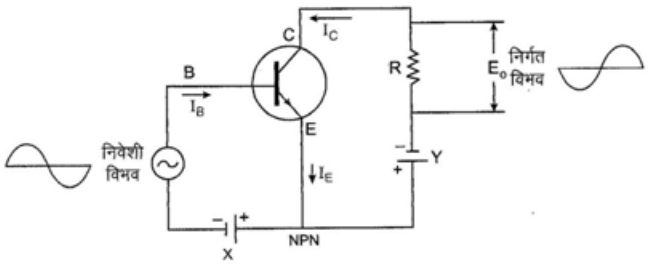
NPN ट्रांजिस्टर का प्रवर्धक की भॉति उपयोग का वर्णन निम्न विन्दुओं के अर्न्तगत करो।

1. नामांकित चित्र 2. धारा लाभ 3. वोल्टेज लाभ

उत्तर– प्रवर्धक– प्रवर्धक वह युक्ति है जो प्रत्यावर्ती सिग्नल की धारा, विभव या शक्ति को बढ़ाने में लिये उपयोग में लाई जाती है। ट्रांजिस्टर को प्रवर्धक की भॉति उपयोग में लाया जाता है प्रवर्धक के रूप में ट्रांजिस्टर को निम्न तीन विधाओं में जोड़ा जाता है।

1. उभयनिष्ट आधार विद्या या CB विद्या
2. उभयनिष्ट उत्सर्जक विद्या या CE विद्या
3. उभयनिष्ट संग्राही विद्या या CC विद्या

1. NPN ट्रांजिस्टर का CE विद्या में प्रवर्धक की भॉति उपयोग–
   1. नमांकित चित्र–



चित्र में NPN ट्रांजिस्टर का प्रवर्धक की भॉति (CE विद्या में) विद्युत परिपथ प्रदर्षित है। इसमें उत्सर्ज को आधार के सापेक्ष बैटरी x के द्वारा अग्रअभिनति की स्थिति में रखा जाता है। जबकि संग्राही को उत्सर्जक के सापेक्ष पश्च अभिनति की स्थिति में रखा जाता है निवेशी प्रत्यावर्ती सिग्नल को उत्सर्जक और आधार के बीच आरोपित करते है जबकि निर्गत सिग्नल को संग्राही आधार परिपथ के बीच लोड़ प्रतिरोध जोड़कर इसके सिरों के बीच प्राप्त करते है।

2. कार्यविधि– चित्र NPN ट्रांजिस्टर का प्रवर्धक की भॉति विद्युत परिपथ दिखाया गया है। निवेशी प्रत्यावर्ती विभव के धनात्मक अर्धचक्र में उत्सर्जक के सापेक्ष आधार का विभव अधिक धनात्मक हो जाता है। जिससे उत्सर्जक धारा का मान बढ़ जाता है। उत्सर्जक धारा के बढ़ने से संग्राही धारा भी बढ़ती है। जिसके फलस्वरूप लोड प्रतिरोध R_L के सिरों पर वोल्टेज बढ़ जाता है। तथा संग्राही वोल्टेज का मान कम धनात्मक हो जाता है इसके विपरीत निवेषी विभव के ऋणात्मक अर्धचक्र में उत्सर्जक के सापेक्ष आधार का विभव कम धनात्मक हो जाता है। जिससे उत्सर्जक धारा का मान भी घटता जाता है। उत्सर्जक धारा के घटने से संग्राही धारा भी घटती है। जिसके फलस्वरूप लोड प्रतिरोध R_L के सिरों पर वोल्टेज का मान भी घट जाता है। और संग्राही वोल्टेज का मान अधिक धनात्मक हो जाता है। इस प्रकार निवेशी विभव और निर्गत विभव एक दूसरे से 180^0 के कलान्तर पर होते है।

3. धारा लाभ– संग्राही धारा में परिवर्तत और आधार धारा में परिवर्तन के अनुपात को CE विधा में धारा लाभ कहते है इसे β से प्रदर्शित करते हैं। इस प्रकार–

धारा लाभ= संग्राही धारा में परिवर्तन / आधार धारा में परिवर्तन

या $\beta = \frac{\Delta IC}{\Delta IB}$ सामान्यतः β का मान 49 होता है। धारा लाभ को धारा प्रवर्धन भी कहते है।

4. वोल्टेज लाभ– संग्राही पर निर्गत वोल्टेज में परिवर्तन और आधार पर निवेशी वोल्टेज में परिवर्तन के अनुपात को वोल्टेज लाभ कहते है। इसे A_V से प्रदर्षित करते हैं।

सूत्र रूप में–

$$A_V = \frac{\Delta VC}{\Delta VB}$$

लेकिन $V=IR$ से $\Delta V_C = \Delta I_C \ Rout$

तथा $\Delta V_B = \Delta I_B \ Rin$

$$A_V = \frac{\Delta IC.Rout}{\Delta IB.Rin}$$

$$A_V = \frac{\Delta IC}{\Delta IB}\frac{Rout}{Rin}$$

या $$A_V = \beta \frac{Rout}{Rin}$$

वोल्टेज लाभ का मान लगभग 10^3 होता है। वोल्टेज लाभ को वोल्टेज प्रवर्धन भी कहते है।

5. शक्ति लाभ– धारा लाभ और वोल्टेज लाभ के गुणनफल को शक्ति लाभ कहते है। इसे A_p से प्रदर्षित करते हैं।

अतः शक्ति लाभ = धारा लाभ × वोल्टेज लाभ

$$A_p = \beta \times A_V$$

लेकिन $$A_V = \beta \frac{Rout}{Rin}$$

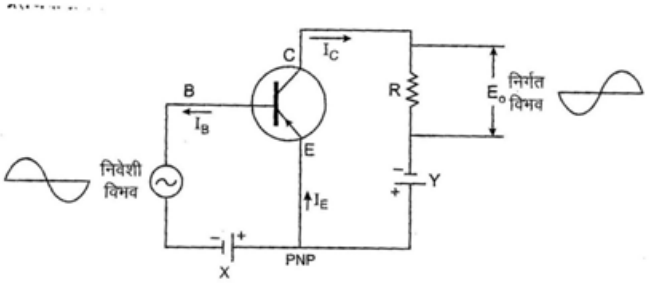
तब $A_p = \beta \times \beta \frac{Rout}{Rin}$

$$\boxed{A_p = \beta^2 \frac{Rout}{Rin}}$$

शक्ति लाभ को शक्ति प्रवर्धन भी कहते हैं।

प्रश्न.13 प्रवर्धक को परिभाषित करते हुए बताइये कि PNP ट्रांजिस्टर को उभयनिष्ट उत्सर्जक विधा में प्रवर्धक की भांति कैसे उपयोग लाया जाता है। धारा लाभ, वोल्टेज लाभ एवं शक्ति लाभ के व्यंजक निगमित करो।

उत्तर– नामांकित चित्र–



चित्र में PNP ट्रांजिस्टर की CE विधा में प्रवर्धक की भांति क्रियाविधि प्रदर्शित है। इसमें उत्सर्जक को आधार के सापेक्ष अग्र अभिनति की स्थिति में रखा जाता है। जबकि संग्राही को उत्सर्जक के सापेक्ष पश्च अभिनति की स्थिति में रखा जाता है। निवेशी प्रत्यावर्ती सिग्नल को उत्सर्जक और आधार के बीच आरोपित किया जाता है। जबकि निर्गत सिग्नल को संग्राही और उत्सर्जक के बीच लोड़ प्रतिरोध R_L को जोड़कर इसके सिरों के बीच प्राप्त किया जाता है।

कार्यविधि– निवेशी प्रत्यावर्ती विभव के धनात्मक अर्ध चक्र में उत्सर्जक के सापेक्ष आधार का विभव कम ऋणात्मक हो जाता है जिससे कम होने से संग्राही धारा के मान में भी कमी हो जाती है। फलस्वरूप लोड़ प्रतिरोध R के सिरों पर वोल्टेज का मान घट जाता है। तथा संग्राही वोल्टेज अधिक ऋणात्मक हो जाता है। इसके विपरीत निवेशी विभव के ऋणात्मक अर्धचक्र में उत्सर्जक के सापेक्ष आधार का विभव अधिक धनात्मक हो जाता है जिससे उत्सर्जक धारा का मान बढ़ता है उत्सर्जक धारा के बढ़ने से संग्राही वोल्टेज अधिक धनात्मक हो जाता है। इस प्रकार निर्गत विभव और निवेषी विभव एक दूसरे से 180° के कलान्तर पर होते है।

धारा लाभ– पूर्वानुसार।

वोल्टेज लाभ– पूर्वानुसार।

शक्ति लाभ– पूर्वानुसार।

प्रश्न.14 ट्रॉजिस्टर के α और β पेरामीटरो से क्या अभिप्राय है। इससे संबध स्थापित करो।

उत्तर **α पेरामीटर**– CB विधा में अर्थात् उभयनिष्ट आधार विधा में ट्रॉजिस्टर का धारा लाभ ट्रॉजिस्टर का α पेरामीटर कहलाता है। यदि उत्सर्जक धारा I_e तथा संग्राही धारा I_c हो तो CB विधा में धारा लाभ= $\frac{\Delta Ic}{\Delta Ie}$

β पेरामीटर– उभयनिष्ट उत्सर्जक विधा में (CE विधा में) धारा लाभ ट्रांजिस्टर का β पेरामीटर कहलाता है। यदि उत्सर्जक धारा Ie, संग्राही धारा I_B हो तो

CE विधा में धारा लाभ $\beta = \frac{\Delta Ic}{\Delta IB}$

α एवं β पेरामीटरों में संबंध– यदि उत्सर्जक धारा Ie संग्राही धारा Ic एवं आधार धारा I_B हो तो किरचॉफ के नियम से–

$$I_e = I_B + I_C$$

या $\Delta I_e = \Delta I_b + \Delta I_c$

ΔI_c का भाग देने पर

$$\frac{\Delta I_e}{\Delta I_c} = \frac{\Delta I_b}{\Delta I_c} + \frac{\Delta I_c}{\Delta I_c}$$

$$\frac{\Delta I_e}{\Delta I_c} = \frac{\Delta I_b}{\Delta I_c} + 1$$

लेकिन

$$\alpha = \frac{\Delta I_c}{\Delta I_e} = \frac{\Delta I_e}{\Delta I_c} = \frac{1}{\alpha}$$

तथा $\beta = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_b}$ तब $\frac{\Delta I_b}{\Delta I_c} = \frac{1}{\beta}$

तब समी0 1 से

$$\frac{1}{\alpha} = \frac{1}{\beta} + 1$$

$$\frac{1}{\alpha} - 1 = \frac{1}{\beta}$$

या
$$\beta = \frac{\alpha}{1-\alpha}$$

यही ट्रांजिस्टर के α और β परेमीटरो के मध्य अभीष्ठ सबंध है।

प्रश्न15 अर्द्धचालको की चालकता और प्रतिरोधकता के बीच संबंध स्थापित करो।

उत्तर मान कि L लंम्बाई और A अनुप्रस्थ परिछेद वाला अर्द्धचालक का एक ब्लाक है। जिसमे इलैक्ट्रोनो का घनत्व n_e एवं होलो का घनत्व n_h है। माना कि अर्द्धचालक के दोनो सिरो पर V विभान्तर लगाया जाता है जिससे अर्द्धचालक में कुल धारा I प्रवाहित होने लगती है। यदि इलैक्ट्रोनो के कारण वहने वाली धारा I_e एवं होलो के कारण वहने वाली धारा I_h हो तो कुल धारा $I = I_e + I_h$ यदि अर्द्धचालक में इलैक्ट्रोनो का अनुगमन को v_e एवं होलो का अनुगमन को v_h हो तो ——— 1

सूत्र –

$$I = navde \text{ से}$$

$$I_e = ne.\ AV_e.e$$

$$I_h = nh.\ AVh.e$$

यहॉं e इलेक्ट्रोन का आवेश हे।

समी0 1 से

कुलधारा $I = neAV_e.e + nh.\ AVh.e$

$I = A.e\,(neve + nh.\ Vh)$-----------(2)

लेकिन ओम के नियम से

$$I = \frac{V}{R} \text{-------------(3)}$$

समी0 2 और 3 की तुलना में

$$\frac{V}{R} = Ae\,(neVe + nh.Vh)$$

लेकिन विद्युत क्षेत्र की तीव्रता E = V/l तब V = E.l

$$\frac{E.l}{R} = A.e\,(neVe + nh.Vh)$$

लेकिन

$$R = \frac{\rho l}{A}$$

तब

$$\frac{E.l}{\frac{\rho.l}{A}} = Ae(n_e V_e + n_h.V_h)$$

$$\frac{E}{\rho} = e(n_e V_e + n_h.V_h)$$

$$\frac{1}{\rho} = e\left(\frac{n_e V_e + n_h.V_h}{E}\right)$$

लेकिन $\frac{Ve}{E} = \mu e$ इलैक्ट्रॉनो की गतिशीलता

तथा $\frac{Vh}{E} = \mu_h$ होलो की गतिशीलता

तब $\frac{1}{\rho} = e\,(n_e\mu_e + n_h.\mu_h)$----------(3)

यही अर्द्धचालक की प्रतिरोधकता के अभिष्ट प्रतिरोध का व्यंजक है पुनः हम जानते है। प्रतिरोधकता का व्युत्क्रम चालकता कहलाती है।

$$\text{चलकता} = \frac{1}{\text{प्रतिरोधकता}}$$

$$\sigma = \frac{1}{\rho}$$

तब समी0 3 से

अर्द्धचालकत की चालकता

$$\sigma = e\,(n_e\mu_e + n_h.\mu_h)$$

यही अर्द्धचालक की चालकता का अभीष्ठ व्यंजक है।

प्रश्न.16 लॉजिक गेट किसे कहते है। OR, AND तथा NOT गेट का प्रतीक चिन्ह बनाकर इनके तुल्य विद्युत खीचिए तथा सत्यता सारणी बनाइए।

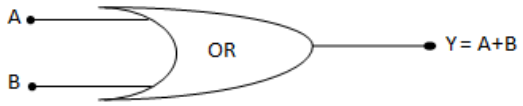
उत्तर लोजिक गेट – वे विद्युत परिपथ जो किसी सिग्नल को जाने देते है। और किसी सिग्नल को रोक लेते है। लॉजिक गेट कहलाते है। मूलरूप से तीन लॉजिक गेट्स है।

1. ORगेट – इस गेट में दो या दो से अधिक निवेशी सिग्नल होते है। तथा एक निर्गत सिग्नल होता है।

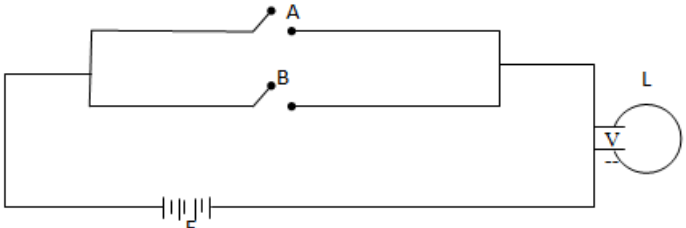
   यदि ORगेट में A और B दो निवेशी सिग्नल हो तथा y इनका निर्गत सिग्नल हो तो इसे निम्न प्रकार व्यक्त किया जाता है।

   $$Y = A + B$$

   OR गेट का प्रतीक चिन्ह निम्न चित्र में प्रदर्शित है।



निम्न चित्र में OR गेट का तुल्य विद्युत परिपथ प्रदर्शित है। इसमें A और B दो स्विच है। तथा L एक बल्ब है। यदि A और B = 0 हो तो इसका अर्थ यह है कि दोनो स्विच खुले हुए है तथा यदि A और B = 1 हो तो इसका अर्थ यह है कि दोनो स्विच बंद है इस आधार पर हमें निम्न चार स्थितियॉ प्राप्त होती है।



(i) यदि A = 0 तथा B = 0 हो तो परिपथ से होकर कोई भी धारा प्रवाहित नहीं होगी। फलस्वरूप बल्ब L नहीं जलेगा अर्थात् Y=0

(ii) यदि A = 0 तथा B = 1 तो स्विच B से होकर धारा बहेगी अतः बल्ब L जलेगा अर्थात् Y = 1

(iii) यदि A = 1 तथा B = 0 तो स्विच A से होकर धारा बहेगी अतः बल्ब L जलेगा अर्थात् Y = 1

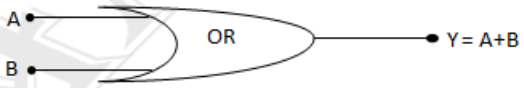
(iv) यदि A = 1 तथा B = 1 हो तो दोनो स्विचो से होकर धारा बहेगी जिसके फलस्वरूप बल्ब L जलेगा अतः Y = 1

सत्यता सारणी –

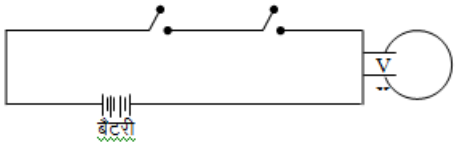
निवेशी सिग्नल		निर्गत सिग्नल
A	B	Y = A+B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

2. AND गेट – इस गेट में भी दो या दो से अधिक निवेशी सिग्नल तथा इनका एक निर्गत सिग्नल होता है। इस प्रकार A और B दो निवेशी सिग्नल हो तथा इस गेट का निर्गत सिग्नल y हो तो

Y = A.B तथा Y = A.B



चित्र में AND गेट का तुल्य विद्युत परिपथ प्रदर्शित है। इसमे A और B दो स्विच है। तथा L एक बल्ब है। यदि A या B = 0 हो तो इसका अर्थ यह है कि स्विच खुले हुए है तथा यदि A या B = 1 हो तो इसका अर्थ यह है कि स्विच बंद है



स्थिति 1- यदि A = 0 तथा B = 0 हो तो परिपथ से होकर धारा नही बहेगी और बल्ब भी नहीं जलेगा अर्थात Y = 0 स्थिति यदि A = 1 तथा B = 0 हो तो परिपथ से होकर धारा नहीं बहेगी। फलस्वरूप बल्ब भी नहीं जलेगा अर्थात् y =0

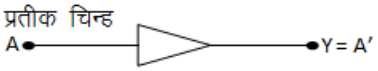
स्थिति 2– यदि A = 0 तथा B = 1 हो इस स्थिति में भी परिपथ से धारा प्रवाहित नहीं होगी और बल्ब भी नहीं जलेगा अर्थात् y = 0 स्थिति यदि A = 1, B = 1 हो तो परिपथ से धारा प्रवाहित होगी। जिसके फलस्वरूप वल्व जलेगा अर्थात् y = 1

सत्यता सारणी –

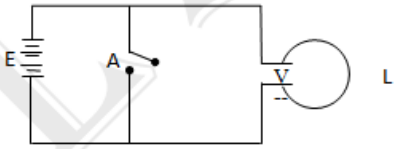
निवेषी सिग्नल		निर्गत सिग्नल
A	B	Y = A.B
0	0	0
1	0	0
0	1	0
1	1	1

3. Not get – इस गेट ने एक निवेशी सिग्नल और एक निर्गत सिग्नल होता है। इस गेट में निवेशी सिग्नल A के निर्गत सिग्नल X को निम्न प्रकार व्यक्त किया जाता है। इसे निम्न लिखित समी0 के द्वारा व्यक्त के Y = A- स्पष्टत: Not गेट निवेषी सिग्नल A को उसके पूरक सिग्नल A- में परिवर्तित कर देता है। इस गेट को व्युत्क्रम गेट भी कहते है।

Not गेट का लॉजिक प्रतीक चिन्ह



Not गेट के तुल्य विद्युत परिपथ चित्र में प्रदशित है।



चित्र में A एक स्विच है। तथा E बैटरी एवं L एक बल्व इसमें निम्न दो स्थितियॉ समंव है

स्थिति I - यदि A = 0 हो तो परिपथ में धारा बहेगी जिसके फलस्वरूप बल्व जलेगा अर्थात y = 1

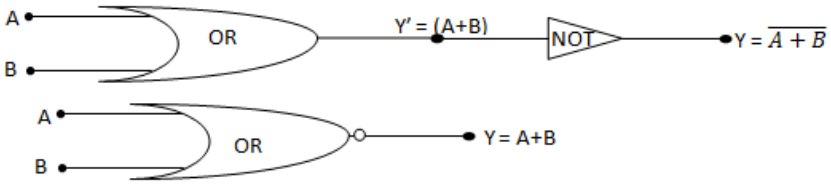
II- यदि A = 1 हो तो परिपथ में धारा नहीं बहेगी जिसके फलस्वरूप बल्व नहीं जलेगा अर्थात् y = 0

Not गेट के लिए सत्यता सारणी –

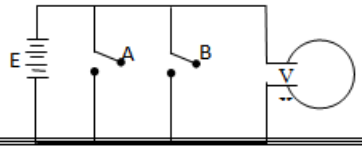
निवेशी सिग्नल	निर्गत सिग्नल
A	Y = A-
0	1
1	0

प्रश्न.17 NOR तथा NAND गेट कैसे प्राप्त किसे जाते हैं। इनकी सत्यता सारणी बनाइये इनके प्रतीक चिन्ह बनाइये।

NOR get - यह NOT गेट और OR गेट के संयोजन से प्राप्त होता है। चुकि NOT गेट में केवल एक ही निवेशी होता है। अत: OR गेट पहले प्रयुक्त करते है। तथा उसके निर्गत से NOT गेट जोड़ देते है चित्र में NOR गेट का लॉजिक प्रतीक चिन्ह प्रदर्शित है।



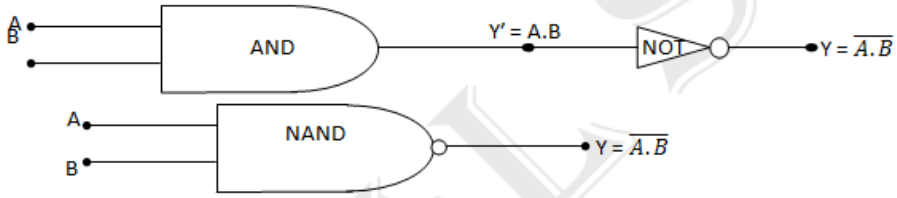
चित्र में NOR गेट का तुल्य विद्युत परिपथ प्रदर्शित है।



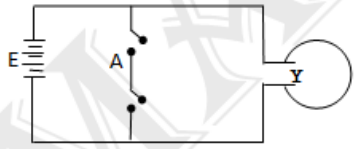
NOR गेट के लिए सत्यता सारणी –

निवेशी सिग्नल		निर्गत सिग्नल	
A	B	Y' = A + B	Y = A + B
0	0	0	1
1	0	1	0
0	1	1	0
1	1	1	0

4. NAND - यह NOT गेट और AND गेट के समान से बना होता है। इसमें पहले AND गेट को प्रयुक्त करते है। तथा बाद में NOT गेट को प्रयुक्त करते है। अर्थात् AND गेट का निर्गत NOT गेट के लिए निवेशी की भांति कार्य करता है। चित्र में NAND गेट का लॉजिक प्रतीक चिन्ह प्रदर्शित है।



NAND गेट के लिए तुल्य विद्युत परिपथ –



NAND गेट के लिए सत्यता सारणी –

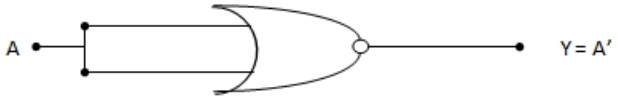
निवेशी सिग्नल		निर्गत सिग्नल	
A	B	Y= $\overline{A.B}$	
0	0	0	1
1	0	0	1
0	1	0	1
1	1	1	0

प्रश्न सार्वत्रिक गेट किन्हे कहते है। NOR गेट से NOT, OR तथा AND गेट कैसे प्राप्त करेगे।

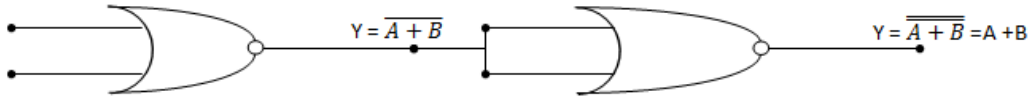
उत्तर NOR तथा NAND गेट सार्वत्रिक गेट कहलाता है। क्योकिं कई प्रकार के कई गेटो को ऐसे संयोजिक किया जा सकता है। कि यह संयोजक अन्य गेट की भॉति कार्य कर सके

NOR गेट से NOT गेट प्राप्त करना – यदि NOR गेट के दोनो निवेशी सिग्नल जोड़ दियाा जाऐ तो परिणामी निर्गत सिग्नल NOT गेट का निर्गत सिग्नल होता है।

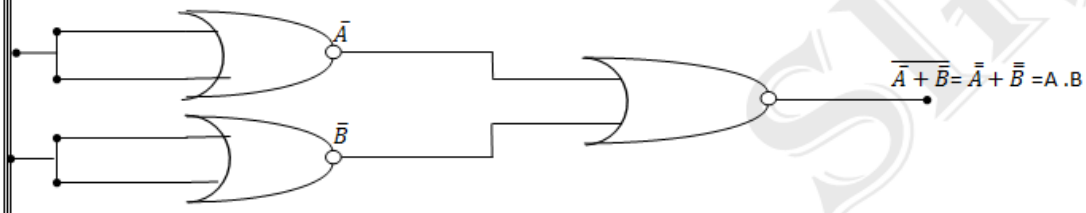
चित्र में इसका लॉजिक प्रतीक चिन्ह दिखाता गया है।



NOR गेट से OR गेट प्राप्त करना – यदि NOR गेट के निर्गत सिग्नल को एक ही निवेशी सिग्नल के रूप में दूसरे NOR गेट से संयोजत कर दिया जाए तो परिणामी निर्गत सिग्नल OR गेट के निर्गत सिग्नल के समान होता है।



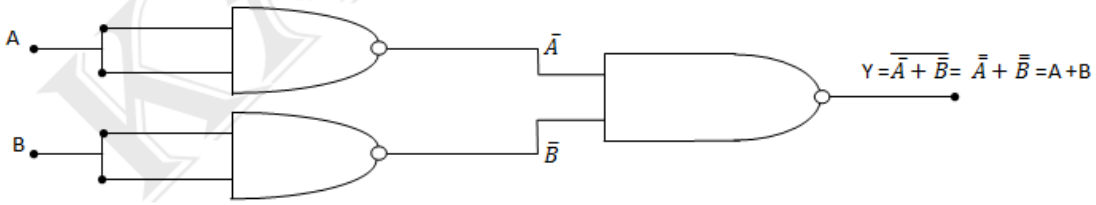
NOR गेट से AND गेट प्राप्त करना – यदि OR गेट से प्राप्त दो NOT गेटो के निर्गत सिग्नलो को NOR गेट के निवेशी सिग्नल के रूप में प्रयुक्त किया जाए तो निर्गल सिग्नल AND गेट के निर्गत सिग्नल के तुल्य होता है।



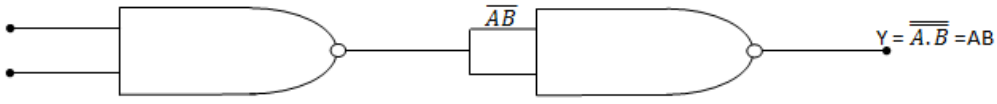
प्रश्न NAND गेट से OR गेट, AND गेट तथा NOT कैसे प्राप्त करेगे तुल्य परिपथ खीचकर समझाइये।

उत्तर **NAND गेट से NOT गेट प्राप्त करना** – यदि NAND गेट के दोनो निवेशी सिग्नल जोड़ दिए जाए तो निर्गत सिग्नल NOT गेट के अनुरूप होता है।

NAND गेट से OR गेट प्राप्त करना – यदि NAND गेट से प्राप्त दो NOT गेट के निर्गत सिग्नलो को NAND गेट के निवेशी सिग्नलो के रूप में प्रयुक्त किया जाए तो निर्गत सिग्नल OR गेट के निर्गत सिग्नल के तुल्य होता है।

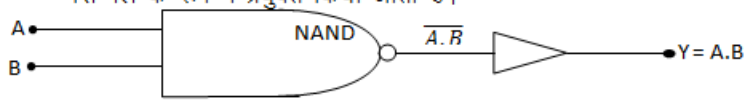


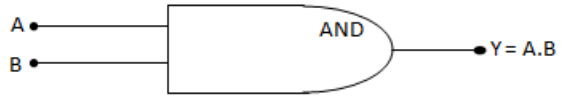
NAND से AND गेट प्राप्त करना – यदि NAND गेट से प्राप्त निर्गत सिग्नल को दसरे NAND गेट के निवेशी सिग्नल के रूप में प्रयुक्त किया जाए तो परिणामी निर्गत सिग्नल AND गेट से निर्गत सिग्नल के तुल्य होता है।



प्रश्न NAND और NOT गेट की सहायता से इसका गेटो को कैसे प्राप्त करेगे। इसका बूलय व्यंजक की सत्यता सारणी बनाइऐ। 1. AND 2. OR 3. NOR

उत्तर **NAND गेट प्राप्त करना** – इसके लिए NAND गेट के निर्गत सिग्नल को NOT गेट के निवेशी सिग्नल के रूप में प्रयुक्त किया जाता है।



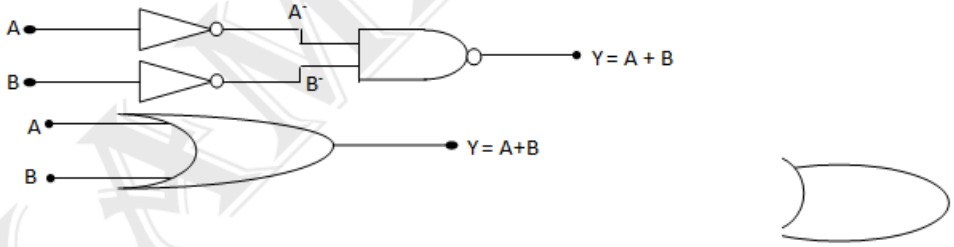


बूलीय व्यंजक – y = A.B

सत्यता सारणी –

निवेशी		निर्वात
A	B	Y = A.B
0	0	0
1	0	0
0	1	0
1	1	1

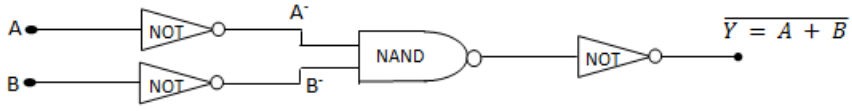
OR गेट प्राप्त करना –इसके लिए दो NOT गेटो के निर्गत सिगनलों को NAND गेट के लिए निवेशी सिग्नल के रूप में प्रयुक्त किया जाता है



कूलीय व्यंजक – y = A + B

निवेशी सिग्नल		निर्गत सिग्नल
A	B	Y = A +B
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	1

NOR गेट प्राप्त करना –इसके लिए दो NOT गेट के निर्गत सिग्नलो को NAND गेट के निवेशी सिग्नल के रूप में प्रयुक्त करते है तथा पुन: NAND गेट के निर्गत सिग्नल को NOT गेट के निवेशी सिग्नल के रूप में सिग्नल NOR गेट से निर्गत सिग्नल के तुल्य होता है।

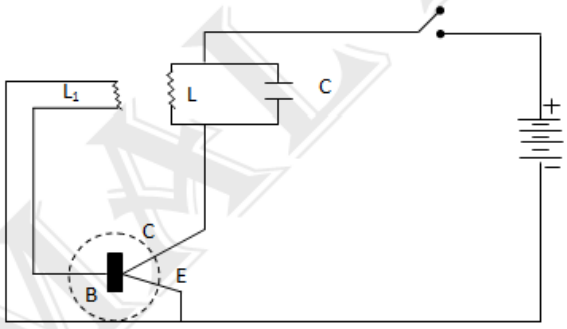


कूलीय व्यंजक = $y = \overline{A + B}$

निवेशी सिग्नल		A +B	निर्गत सिगल
A	B		$Y = \overline{A + B}$
0	0	0	1
1	0	1	0
0	1	1	0
1	1	1	0

प्रश्न दोलित्र क्या है ? ट्रान्जिस्टर का उपयोग दौलित्र की भॉति किस प्रकार किया जाता है। इसका वर्णन निम्न बिन्दुओ के अन्तर्गत करो ? 1. सिद्धान्त 2. परिपथ का रेखाचित्र 3. संरचना 4. कार्यविधि

उत्तर दोलित्र – वह युक्ति जिसकी सहायता से बिना किसी बाहरी निवेशी प्रत्यावती बोल्टेज लगाये किसी निशचित आवृती के स्थायी विद्युत दौलत प्राप्त किये जाते है स्थायी विद्युत दौलन प्राप्त किये जाते है दोलित्र कहलाती है चित्र में NPN ट्रांजिस्टर का दोलित्र की भांति विद्युत परिपथ प्रदर्शित



सिद्धान्त – यदि C धारिता के संधारित्र को प्रेरकत्व कुण्डली द्वारा विसर्जित किया जाता है। तो LC परिपथ में दोलनी धारा बहने लगती है। अर्थात् प्रारम्भ में संधारित्र के निराविशन के दौरान संधारित्र की विद्युत ऊर्जा कुण्डली में चुम्बकीय ऊर्जा के रूप में बदलती है। जब संधारित्र पूर्णत निरावेशित हो जाता है तो उसकी सम्पूर्ण ऊर्जा कुण्डली में चुम्बकीय ऊर्जा के रूप में एकत्रित हो जाता है। स्वप्रेरकत्व के कारण अत: कुण्डली उसी दिशा में धारा प्रवाह को जारी रखना चाहती है। जिससे कुण्डली की चुम्बकीय ऊर्जा को पुन: विद्युत ऊर्जा में बदलने लगती है। जब सन्धारित्र पूर्ण आवेशित हो जाता है। तो उसकी सम्पूर्ण ऊर्जा संधारित्र में विद्युत ऊर्जा के रूप में

एकत्रित हो जाती है। यहॉ किया बार– बार चलती रहती है। जिससे LC परिपथ में लगातार दोलनीय धारा बहती रहती है। जिसकी आवृति रूप $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ के द्वारा ज्ञात कर सकते है।

विद्युत परिपथ का वर्णन – दोलित्र के मुख्य निम्न तीन भाग होते है।

1. टैंक या अनुनादी परिपथ– इसमे एक प्रेरकत्व कुण्डली L और सन्धारित्र C परस्पर समान्तर क्रम में जुडे रहते है।
2. ट्रांजिस्टर प्रवर्धक– यह पुर्ननिवेशी परिपथ से प्राप्त सिग्नलो को प्रवार्धित करता है।
3. पुनर्निवेशन भाग– यह धनात्मक पुर्ननिवेशन प्रदान करता है। अर्थात् ट्रांजिस्टर के संग्राही परिपथ में जुडै टैंक परिपथ में प्राप्त ऊर्जा के कुछ भाग को समान कला में ट्रांजिस्टर के आधार को प्रदान करता है।

कार्यविधि– जैसे ही दाब कुँजी को दवाया जाता है। संग्राही परिपथ में जुडे LC परिपथ में विद्युत दौलन होने लगते है। आधार उत्सर्जित परिपथ की कुण्डली L_1, LC परिपथ की कुण्डली L के साथ उचित तरीके से जुड़ी रहती है। जिसके परिणाम स्वरूप प्रेरण की क्रिया के द्वारा कुण्डली L_1 में प्रेरित विद्युत वाहक बल उत्पन्न हो जाता है। जिसका परिणाम और दिशा परिवर्तित होते है। इस प्रकार आधार विभव के मान में उच्चावचन होने से संग्राही धारा में भी उच्चावाचन उत्पन्न होने लगते है। जिससे LC परिपथ के सिरो के मध्य नियत आयान का प्रत्यावर्ती विभव प्राप्त होता है। जिसकी आव्रति परिपथ में लगे प्रेरकत्व L और सन्धारित्र C पर निर्भर करती है। इस प्रकार LC परिपथमें लगे सन्धारित्र C की धारिता परिवर्तित होने से दोलित्र की आवृति भी परिवर्तित हो जाती है। इस दौलनो की आवृति को सुत्र $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ से व्यक्त करते है।

प्रश्न I.C क्या है। इसकी संरचना समझाइये। इसके प्रकार एवं उपयोग लिखो।

उत्तर I.C – I.C वह सूक्ष्म विद्युतीय परिपथ है जिसमे कई सूक्ष्म विद्युतीय घटक एक सिलीकान क्रिष्टल पर समाहित रहते है।

I.C की संरचना – सर्वप्रथम सिलिकॉन की पट्टी पर Nया P प्रकार की परत बनाई जाती हैं जिसे इसका वेश कहते है। सिलिकॉन की पट्टी के विभिन्न भागो को अलग–अलग करने के लिए कुचालक Sio_2 के निर्माण हेतु आक्सीकरण कराया जाता है। इसके बाद Sio_2 में अशुद्धियो के विसरण के लिए छिद् बनाये जाते यह क्रिया फोटोलियो ग्राफी कहलाती है। विसरण के पश्चात् चिप प्लटे के विभिन्न घटको को एक दूसरे से संबंधित करने के लिए धातु का निक्षेपण किया जाता है यहा क्रिया धात्विकरण कहलाती है।

ICके प्रकार – I.C को दो वर्गो में विभक्त किया जाता है।

डिजिटल I.C- इस I.C का उपयोग कम्प्यूटर घड़ी कैलकुलेटर इत्यादि में किया जाता है।

रैखिक I.C – यह I.C का उपयोग प्रवर्धक नियंत्रक में किया जाता है।

I.C की विशेषताऐं :–

1. यह सस्ता छोटा एवं वजन में हल्का होता है।
2. इसमें शक्ति व्यय बहुत कम होती है।
3. सम्पूर्ण I.C में ताप एक समान होता है। इसका समंजन सभी सूक्ष्म युक्तियो में किया जा सकता है।

सीमाए – इसमें शक्ति विसर्जन सीमित हो सकता है इसमे प्रेरकत्व का सामावेश नहीं किया जा सकता है यह बहुत आवृति पर ज्यादा प्रभावी नहीं जाती है इसमे R एवं C की अधिकतम सीमा सीमित होती है।

उपयोग– टेलीविजन में , कम्प्यूटर में , मोबाइल में

प्र. PN संधि डायोड की अग्र अभिनति की क्रिया को समझाइये।

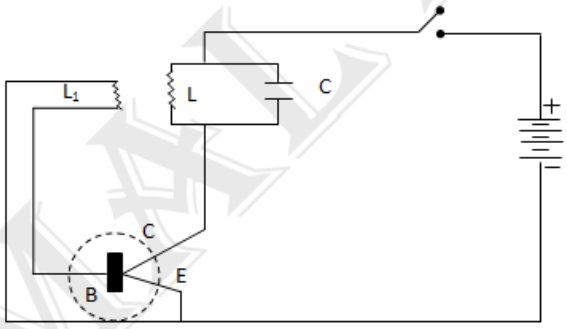
उ. PN संधि डायोड की अग्रअभिनति की क्रिया :– जब PN संधि डायोड के P अर्धचालक को बैटरी के धन सिरे से और N अर्धचालक को बैटरी के ऋण सिरे से जोडा जाता है तो इसे डायोड की अग्र अभिनति की स्थिति कहलाती है। इस स्थिति में P क्षेत्र के होल बैटरी के धन सिरे से और N क्षेत्र के इलेक्ट्रॉन ऋण सिरे से प्रतिकर्षित होकर संधि की ओर चलने लगते है और संधि क्षेत्र में एक दूसरे से संयोग करके समाप्त हो जाते है। इस स्थिति में P क्षेत्र के बाह्य सिरे के पास एक सहसंयोजक बंध टूट जाता है और एक इलेक्ट्रॉन मुक्त होता है जो बैटरी के धन सिरे की ओर गति करता है इस क्रिया के दौरान P क्षेत्र में एक होल बन जाता है जो पुनः संधि की ओर गति करता है। इस समय बैटरी के ऋण सिरे से एक इलेक्ट्रॉन निकलकर N क्षेत्र में प्रवेष कर

कूलीय व्यंजक = $y = \overline{A + B}$

निवेशी सिग्नल		A +B	निर्गत सिगल
A	B		$Y = \overline{A + B}$
0	0	0	1
1	0	1	0
0	1	1	0
1	1	1	0

प्रश्न दोलित्र क्या है ? ट्रान्जिस्टर का उपयोग दौलित्र की भॉति किस प्रकार किया जाता है। इसका वर्णन निम्न बिन्दुओ के अन्तर्गत करो ? 1. सिद्धान्त 2. परिपथ का रेखाचित्र 3. संरचना 4. कार्यविधि

उत्तर दोलित्र – वह युक्ति जिसकी सहायता से बिना किसी बाहरी निवेशी प्रत्यावती बोल्टेज लगाये किसी निशचित आवृती के स्थायी विद्युत दौलत प्राप्त किये जाते है स्थायी विद्युत दौलन प्राप्त किये जाते है दोलित्र कहलाती है चित्र में NPN ट्रांजिस्टर का दोलित्र की भांति विद्युत परिपथ प्रदर्शित



सिद्धान्त – यदि C धारिता के संधारित्र को प्रेरकत्व कुण्डली द्वारा विसर्जित किया जाता है। तो LC परिपथ में दोलनी धारा बहने लगती है। अर्थात् प्रारम्भ में संधारित्र के निराविशन के दौरान संधारित्र की विद्युत ऊर्जा कुण्डली में चुम्बकीय ऊर्जा के रूप में बदलती है। जब संधारित्र पूर्णत निरावेशित हो जाता है तो उसकी सम्पूर्ण ऊर्जा कुण्डली में चुम्बकीय ऊर्जा के रूप में एकत्रित हो जाता है। स्वप्रेरकत्व के कारण अत: कुण्डली उसी दिशा में धारा प्रवाह को जारी रखना चाहती है। जिससे कुण्डली की चुम्बकीय ऊर्जा को पुन: विद्युत ऊर्जा में बदलने लगती है। जब सन्धारित्र पूर्ण आवेशित हो जाता है। तो उसकी सम्पूर्ण ऊर्जा संधारित्र में विद्युत ऊर्जा के रूप में

एकत्रित हो जाती है। यहॉ किया बार– बार चलती रहती है। जिससे LC परिपथ में लगातार दोलनीय धारा बहती रहती है। जिसकी आवृति रूप $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ के द्वारा ज्ञात कर सकते है।

विद्युत परिपथ का वर्णन – दोलित्र के मुख्य निम्न तीन भाग होते है।

1. टैंक या अनुनादी परिपथ– इसमे एक प्रेरकत्व कुण्डली L और सन्धारित्र C परस्पर समान्तर क्रम में जुडे रहते है।
2. ट्रांजिस्टर प्रवर्धक– यह पुर्ननिवेशी परिपथ से प्राप्त सिग्नलो को प्रवार्धित करता है।
3. पुनर्निवेशन भाग– यह धनात्मक पुर्ननिवेशन प्रदान करता है। अर्थात् ट्रांजिस्टर के संग्राही परिपथ में जुडै टैंक परिपथ में प्राप्त ऊर्जा के कुछ भाग को समान कला में ट्रांजिस्टर के आधार को प्रदान करता है।

कार्यविधि– जैसे ही दाब कुँजी को दवाया जाता है। संग्राही परिपथ में जुडे LC परिपथ में विद्युत दौलन होने लगते है। आधार उत्सर्जित परिपथ की कुण्डली L_1, LC परिपथ की कुण्डली L के साथ उचित तरीके से जुड़ी रहती है। जिसके परिणाम स्वरूप प्रेरण की क्रिया के द्वारा कुण्डली L_1 में प्रेरित विद्युत वाहक बल उत्पन्न हो जाता है। जिसका परिणाम और दिशा परिवर्तित होते है। इस प्रकार आधार विभव के मान में उच्चावचन होने से संग्राही धारा में भी उच्चावाचन उत्पन्न होने लगते है। जिससे LC परिपथ के सिरो के मध्य नियत आयान का प्रत्यावर्ती विभव प्राप्त होता है। जिसकी आव्रति परिपथ में लगे प्रेरकत्व L और सन्धारित्र C पर निर्भर करती है। इस प्रकार LC परिपथमें लगे सन्धारित्र C की धारिता परिवर्तित होने से दोलित्र की आवृति भी परिवर्तित हो जाती है। इस दौलनो की आवृति को सुत्र $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ से व्यक्त करते है।

प्रश्न I.C क्या है। इसकी संरचना समझाइये। इसके प्रकार एवं उपयोग लिखो।

उत्तर I.C – I.C वह सूक्ष्म विद्युतीय परिपथ है जिसमे कई सूक्ष्म विद्युतीय घटक एक सिलीकान क्रिष्टल पर समाहित रहते है।

I.C की संरचना – सर्वप्रथम सिलिकॉन की पट्टी पर Nया P प्रकार की परत बनाई जाती हैं जिसे इसका वेश कहते है। सिलिकॉन की पट्टी के विभिन्न भागो को अलग–अलग करने के लिए कुचालक Sio_2 के निर्माण हेतु आक्सीकरण कराया जाता है। इसके बाद Sio_2 में अशुद्धियो के विसरण के लिए छिद् बनाये जाते यह क्रिया फोटोलियो ग्राफी कहलाती है। विसरण के पश्चात् चिप प्लटे के विभिन्न घटको को एक दूसरे से संबंधित करने के लिए धातु का निक्षेपण किया जाता है यहा क्रिया धात्विकरण कहलाती है।

ICके प्रकार – I.C को दो वर्गो में विभक्त किया जाता है।

डिजिटल I.C- इस I.C का उपयोग कम्प्यूटर घड़ी कैलकुलेटर इत्यादि में किया जाता है।

रैखिक I.C – यह I.C का उपयोग प्रवर्धक नियंत्रक में किया जाता है।

I.C की विशेषताऐं :–

1. यह सस्ता छोटा एवं वजन में हल्का होता है।
2. इसमें शक्ति व्यय बहुत कम होती है।
3. सम्पूर्ण I.C में ताप एक समान होता है। इसका समंजन सभी सूक्ष्म युक्तियो में किया जा सकता है।

सीमाए – इसमें शक्ति विसर्जन सीमित हो सकता है इसमे प्रेरकत्व का सामावेश नहीं किया जा सकता है यह बहुत आवृति पर ज्यादा प्रभावी नहीं जाती है इसमे R एवं C की अधिकतम सीमा सीमित होती है।

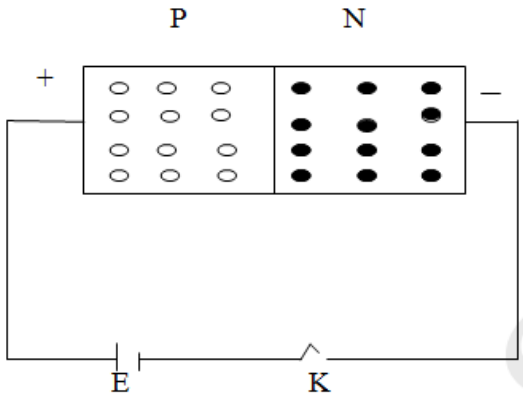
उपयोग– टेलीविजन में , कम्प्यूटर में , मोबाइल में

प्र. PN संधि डायोड की अग्र अभिनति की क्रिया को समझाइये।

उ. PN संधि डायोड की अग्रअभिनति की क्रिया :– जब PN संधि डायोड के P अर्धचालक को बैटरी के धन सिरे से और N अर्धचालक को बैटरी के ऋण सिरे से जोडा जाता है तो इसे डायोड की अग्र अभिनति की स्थिति कहलाती है। इस स्थिति में P क्षेत्र के होल बैटरी के धन सिरे से और N क्षेत्र के इलेक्ट्रॉन ऋण सिरे से प्रतिकर्षित होकर संधि की ओर चलने लगते है और संधि क्षेत्र में एक दूसरे से संयोग करके समाप्त हो जाते है। इस स्थिति में P क्षेत्र के बाह्य सिरे के पास एक सहसंयोजक बंध टूट जाता है और एक इलेक्ट्रॉन मुक्त होता है जो बैटरी के धन सिरे की ओर गति करता है इस क्रिया के दौरान P क्षेत्र में एक होल बन जाता है जो पुनः संधि की ओर गति करता है। इस समय बैटरी के ऋण सिरे से एक इलेक्ट्रॉन निकलकर N क्षेत्र में प्रवेष कर

संधि की ओर गति करने लगता है और संधि क्षेत्र में होलों से संयोग करके विलुप्त हो जाता है। यह क्रिया लगातार चलती रहती है जिसके कारण बाह्य परिपथ में धारा लगातार बहती रहती है।

जैसे – जैसे P और N के मध्य विभवान्तर बढाया जाता है धारा का मान तेजी से बढने लगता है।



KAMAL SIR

Unit-9

1. P अर्ध चालक निम्न लिखित मिलाने से प्राप्त होता है–
   (अ) शुद्ध सिलिकान में आर्सेनिक (ब) शुद्ध सिलकान में गैलियम
   (स) शुद्ध जर्मेनियम में एन्टिमनी (द) शुद्ध जर्मेनियम मे फास्फौरस
2. N अर्धचालक निम्न को मिलाने से प्राप्त होता है–
   (अ) शुद्ध सिलिकान में आर्सेनिक (ब) शुद्ध सिलकान में गैलियम
   (स) शुद्ध जर्मेनियम में एन्टिमनी (द) शुद्ध जर्मेनियम मे फास्फौरस
3. P प्रकार के अर्धचालक एवं N प्रकार के अर्धचालक में बहुसंख्यक आवेशवाहक कृमशा है –
   (अ) इलेक्ट्रान एवं प्रोटान (ब) इलैक्ट्रान एवं होल
   (स) होल एवं इलैक्ट्रान (द) होल एवं प्रोटान
4. ट्राजिस्टर निम्न से बनाया जाता है–
   (अ) ताबा (ब) सिलिकान (स) एल्युमिनियम (द) कान्सटेन्ट

5. दिष्टीकरण के लिए प्रयुक्त किया जाता है–
(अ) चोक कुण्डली (ब) ट्रायफार्मर (स) डायोर (द) संघारित्र

6. एक अर्धचालक S_1 में संयोजी बैण्ड और चालक बैण्ड के बीच वर्जित ऊर्जा अंतराल होता है–
(अ)1.1 ev (ब) sev (स) 10 ev (द) 15 ev

7. Si और Ge में बैण्ड अंतराल कृमशः होता है–
(अ) 0.76, 1.1 (ब) 1.1, 0.76 (स) 1.1, 0 (द) 0, 1.1

8. जर्मेनियम में संयोजी बैण्ड और चालन बैण्ड के बीच वर्जित ऊर्जा अन्तराल होता है–
(अ)1.1 ev (ब) 0.1 ev (स) 0.76 ev (द) 7.6 ev

9. अर्धचालक का ताप बढाने से इसकी चालकता
(अ) बढती है (ब) घटती है (स) शून्य हो जाती है (द) अपरिवर्तित रहती हैं

10. विधुतरोधी पदार्थो में संयोजी बैण्ड और चालन बैण्ड के बीच वर्जित ऊर्जा अन्तराल लगभग होता है–
(अ) 0.1 ev (ब) 1 ev (स) 5 ev (द) 0

11. NPN ट्राजिस्टर PNP की तुलना में श्रेष्ठ होता है क्योकि
(अ) यह सस्ता है (ब) इसमें ऊर्जा क्षय कम होता है।
(स) इसमें e^- का प्रवाह अधिक होता है (द) इसकी क्षमता अधिक है

12. अक्षय पर्त में होते है–
(अ) केवल e^- (ब) केवल होल (स) e^- और होल (द) कोई नहीं

13. सामान्य ताप पर अर्धचालक की चालकता निम्न परास में होती है– (म्हो/मी.) में
(अ) 10^{-3} से 10^{-4} (ब) 10^{6} से 10^{9} (स) 10^{-6} से 10^{-10} (द) 10^{-10} से 10^{-16}

14. अक्षय पर्त में विभव प्राचीन का कारण है–
(अ) आयन (ब) होल (स) इलैक्ट्रान (द) बर्जित स्तर

15. OK पर शुद्ध अर्धचालक का व्यवहार होता है–
(अ) पूर्ण चालक की भॉति (ब) अतिचालक की भांति
(स) अर्धचालक की भॉति (द) कुचालक की भॉति

16. तप बढाने पर प्रतिरोध घटता है।
(अ) धातुओ का (ब) अर्धचालको का (स) सोने का (द) मिश्रधातुओ का

17. अर्धचालक को लगातार गर्म करते रहने से उसका प्रतिरोध
(अ) अधिक हो जाता है (ब) कम हो जाता है (स) पहले कम होता है (द) अपरिवर्तित रहता है

18. ट्रार्जिस्टर में धारा प्रवाह होता है–
(अ) केवल मुक्त e^- द्वारा (ब) केवल होलो द्वारा
(स) इलैक्ट्रान एंव होलो द्वारा (द) आयानो द्वारा

19. दोलित्र एक प्रवर्धक है जिसमें होता है–
(अ) अधिक लाभ (ब) नरणात्मक पुर्ननिवेशन
(स) धनात्म पुर्ननिवेशन (द) कोई पुर्न निवेशन नहीं

20. जेनर डायोड का उपयोग होता है–
(अ) प्रवर्धन मे (ब) द्रिष्टीकरण में
(स) दोलित्र में दोलन उत्पन्न करने में (द) बोल्टेज

21. बायनरी संख्या प्रणामी में 111 दर्शाता है
(अ) 1 (ब)3 (स) 7 (द) 111

22. NAND गेअ के साथ Not गेट जोड दिया जाए तब बनता है–
(अ) AND गेट (ब) OR गेट (स) NOR गेट (द) XOR गेट

23. PN संधि डायोड का उपयोग होता है
(अ) प्रवर्धक की भांति (ब) दोलित्र की भांति (स) दिष्टकारी की भांति (द) भाडुलेटर की भांति

24. α और β बैरामीटर के बीच संबंध होता है
(अ) $\beta = \alpha + 1$ (ब) $\beta = \alpha/1 - \alpha$ (स) $\beta = \alpha/1 + \alpha$ (द) $\beta = 1 - \alpha$

25. PN संधि डायोड में अवक्षय पर्त की मोटाई होती है–
(अ) 1 MM (ब) 0.7 MM (स) 0.5 MM (द) 1.5 MM

26. P प्रकार का अर्धचालक प्राप्त करने के लिए मिलाए गए अपद्रव्य की संयोगकता होती है–
(अ) 3 (ब) 4 (स) 5 (द) 6

27. IC का पूरा नाम है–
(अ) एकीकृत परिपथ (ब) आतरिक परिपथ (स) निवेशी परिपथ (द) अंत्य परिपथ

28. आधार भूत गेट है–
(अ) 1 (ब) 3 (स) 5 (द) 6

29. किस गेट को डिजिटल विल्डिग ब्लाक भी कहते है
(अ) XOR (ब) AND (स) NAND (द) NOT

30. IC बनाएं जाते है–
(अ) धातु (ब) अधातु (स) चालक (द) अर्धचालक

रिक्त स्थानो की पूर्ति करो–

1. LSD का पूरा नाम है .....
2. MSD का पूरा नाम है .....
3. NAND गेट का बूलीम व्यंगक ..... है
4. जर्मेनियम और सिलिकान ..... के उदाहरण है।
5. किसी पदार्थ (अणु) में अशुद्धि मिलाने की क्रिया को ..... कहते है।
6. अर्धचालको का प्रतिरोध ताप गुणाक ..... होता है
7. संयोजी बैण्ड और चालन बैण्ड का अलग – अलग करने वाला अंतराल ..... कहलाता है।
8. NOT गेट को ..... भी कहते है।
9. आन्त अर्धचालको में वर्जित ऊर्जा अन्तराल की कोटि ..... होती है।
10. ट्राजिस्टर परिपथ में उत्सर्जक को सदैव ..... मे रखा जाता है।
11. वयनरी संख्या पद्धति मे आधार ..... होता है
12. PN संधि डायोड का उपयोग ..... होता है
13. N प्रकार के अर्धचालक मे बहुसंख्या धारावाही ..... तथा अल्प संख्यक धारावाहक ..... एवं निश्चल आयन ..... होते है।
14. टैंक परिपथ का मुख्य कार्य ..... उत्पन्न करना है।
15. शक्ति लाभ = (धारा लाभ)^2 ×.....

सही जोडिया बनाइये –

A	B
1. चालक की प्रतिरोधकता	1. 0.1 ओम × मी.
2. कुचालक की प्रतिरोधकता	2. मोटाई बढ जाती है
3. अर्धचालक की प्रतिरोधकता	3. 10^{11} ओम × मी.
4. अग्र अभिनतिमे अवक्ष पवर्त की मोटाई	4. 10^{-6} ओम × मी.

5. पश्च अभिनतिमे अवक्षय पवर्त की मोटाई 6. शुद्ध अर्धचालक 7. अर्ध तरंग दिष्ट कारी में	5. मीटाई घटती है 6. एक डायोड का उपयोग 7. जर्मेनियम

A	B
OR AND NOT NAND NOR	

A	B
OR	Y=A
AND	Y=A + B
NOT	Y=A * B
NAND	Y=A + B
NOR	Y=A * B

KAMAL SIR

धारा लाभ	पश्च अभिनति में डायोड
1. निवेशी और निर्गत सिग्नल में 180 का कलान्तर।	P Type अर्धचालक।
2. शुद्ध अर्धचालक।	CB विधा में ट्रांजिस्टर।
3- $n_n > n_e$	जर्मेनियम।
4. लगभग शून्यधारा।	CE विधा में ट्रांजिस्टर।

सत्य असत्य छांटिये।

1. NAND और NOR सार्वत्रिक गेट है।
2. NOT गेट में एक निवेशी और एक निर्गत सिग्नल होता है।
3. ट्रांजिस्टर में उत्सर्जक को सदैव अग्र अभिनति में रखा जाता है।
4. अर्धचालक का प्रतिरोध ताप बढ़ाने पर बढ़ता है।
5. PN संधि की अग्र अभिनति में प्रतिरोध उच्च होता है।
6. ट्रांजिस्टर को दिष्टकारी की भांति उपयोग नही कर सकते हैं।
7. ट्रांसफार्मर में शक्ति प्रवर्धन नहीं होता है।
8. ताप बढ़ाने से शुद्ध अर्धचालक की चालकता बढ़ती है।
9. शुद्ध अर्धचालक में धारा प्रवाह केवल मुक्त e^- के द्वारा होता है।
10. ट्रांजिस्टर का निवेशी और निर्गत प्रतिरोध बराबर होता है।
11. जर्मेनियम का प्रतिरोध ताप गुणांक ऋणात्मक होता है।
12. शुद्ध अर्धचालक में धारा प्रवाह सह आवंध टूटने से होता है।
13. जेनर डायोड को प्रवर्धक की भांति उपयोग में लाया जाता है।
14. P अर्धचालक धनआवेशित होती है।
15. PNP ट्रांजिस्टर में उत्सर्जक के e^- आधार की ओर जाते है।

KAMAL SIR