GOVERNMENT POLYTECHNIC COLLEGE, BHILWARA

SECOND TERM TEST- FEBURARY 2018

ELECTRICAL II YEAR

BASIC ELECTRICAL ENGINEERING - EE 203

Time- 1 Hour **Max.Marks-15**

NOTE- (i) *Answer all questions.*
(ii) *Marks carried by a question is indicated against it.*

1. What are the active materials used in Ni-Fe and Lead Acid Battery? [2 marks]
(Ni-Fe एवं Lead Acid Battery में काम में लिए जाने वाले सक्रिय पदार्थों के नाम लिखिए)
2. What are the applications of conducting materials? [2 marks]
(चालक पदार्थों के उपयोग लिखिए)
3. What are ampere-hour and Watt-hour efficiencies? [2 marks]
(ampere-hour and Watt-hour क्षमताओं को समझाओ)
4. Explain Discharging of lead acid battery. [4 marks]
(सीसा संचायक सेल की निरावेशन प्रकिर्या को समझाओ)
5. Explain Conductors and Insulators on the basis of atomic theory. [5 marks]
(चालक एवं अर्धचालक पदार्थों को उनकी परमाणु संरचना के आधार पर समझाओ |)

OR

Explain construction and working of Ni-Fe Battery.
(Ni-Fe बैटरी की संरचना एवं कार्यप्रणाली को समझाओ)

Ans. Ni-Fe (निकल - आयरन) Battery में काम आने वाले Active Materials-

Positive plate - $Ni(OH)_4$ [इसमें ग्रेफाइट और बेरियम ऑक्साइड की अशुद्धि मिलाते हैं]

Negative Plate - Iron(Fe) [इसमें Nickle sulphate और Ferrous Sulphide की अशुद्धि मिलाते हैं।]

Electrolyte - KOH व distilled water का 1:4 Ratio का मिश्रण और 1% LiOH

→ Lead Acid Battery में काम आने वाले Active Materials-

positive plate - PbO_2 (Lead peroxide)

Negative plate - Pb (Lead)

Electrolyte - H_2SO_4 का distilled water के साथ solution.

Ans. 2 चालक पदार्थों का उपयोग -

(i) Electrical grid - Conductors का उपयोग power transmission में किया जाता है। transmission lines के अंदर conductor material का उपयोग होता है।

(ii) Electronic Circuits में - Electronic circuit Board में components के बीच के connection के लिए conducting material का उपयोग होता है।

(iii) Electrical Machines - Bimetal का उपयोग electrical machines के coil के conductor के रूप में किया जाता है एवं electrical carbon material का उपयोग electrical machines की Brushes के निर्माण में किया जाता है।

(iv) Lamp Filaments - Lamp filaments में conductor का उपयोग होता है।

Ans. 3. Ampere-Hour Efficiency - Ampere Hour efficiency में, बैटरी में प्रवाहित होने वाली धारा का मान एम्पीयर में तथा प्रवाहित धारा द्वारा लिया गया समय घण्टों में लिया जाता है। यह एम्पीयर घंटा output तथा Ampere-Hour Input का ratio है।

$$\% \eta_{AH} = \frac{\text{एम्पीयर Hour Discharge}}{\text{Ampere Hour Charge}} \times 100$$

Watt-Hour efficiency - इस efficiency calculation में voltage को भी involve किया जाता है। यह बैटरी के ~~the~~ watt Hour discharge का watt hour charge के साथ ratio है।

$$\% \eta_{WH} = \frac{\text{Watt Hour discharge}}{\text{Watt Hour Charge}} \times 100$$

$$\eta_{WH} = \eta_{AH} \times \frac{\text{Discharge voltage}}{\text{charge voltage}}.$$

Ans.4. Discharging of Lead Acid Battery - जब Lead Acid Battery पूरी तरह charged होती है, तब उसकी +ve plate पर PbO_2 एवं -ve plate पर Pb present होता है। जब बैटरी पर load लगाया जाता है तब chemical energy, electrical energy में convert होती है। H_2SO_4 solution $2H^+$ एवं SO_4^{2-} आयनस् में विभाजित हो जाता है और current -ve plate से +ve plate की तरफ flow करती है।

हाइड्रोजन आयन (H^+) +ve plate की ओर जाते है एवं SO_4^{2-} आयन +ve plate की ओर जाने लगते है। +ve plate पर, ~~हाइड्रोजन~~ आयन PbO_2 के साथ मिलकर $PbSO_4$ बना देता है।

Chemical reaction -

At Anode $\quad PbO_2 + 2H^+ + H_2SO_4 \longrightarrow PbSO_4 + 2H_2O$

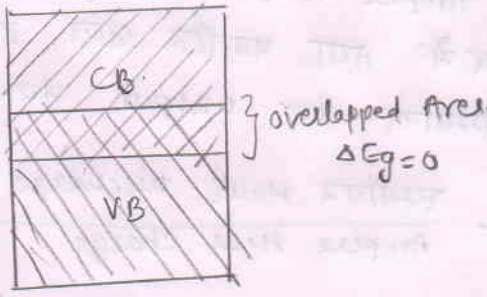
-ve plate पर सल्फेट (SO_4^{-2}) आयन Pb के साथ मिलकर $PbSO_4$ बनाते है।

chemical reaction -

At cathode $\quad Pb^{+2} + SO_4^{-2} \longrightarrow PbSO_4$

Battery discharging के समय H_2SO_4 में पानी की मात्रा अधिक हो जाती है और इसकी specific density 1.18 से कम हो जाती है।

Ans.5. (i) चालक पदार्थों की परमाणु संरचना -



→ चालक पदार्थों में Conduction band और Valence Band आपस में overlapped होते है।

→ इनके मध्य forbidden energy gap (वर्जित ऊर्जा अंतराल) लगभग शून्य होता है।

→ चालक पदार्थ में Heat और current के easy flow का कारण यही है कि इसमें Conduction band और Valence Band overlapped है।

→ इनकी conductivity बहुत ज्यादा और resistivity बहुत कम होती है।

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

σ = Conductivity

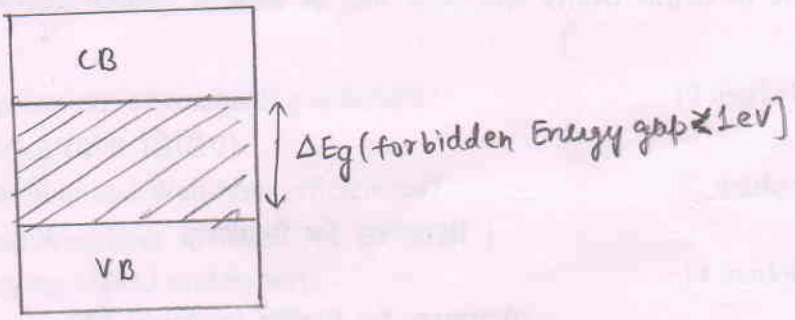
ρ = Resistivity

→ परमाणु संरचना में Valence Band में जो e^- होते हैं वो भी current flow में भाग लेते हैं।

→ चालक पदार्थों में मुख्यतया Cu, Al, Si आदि आते हैं।

→ इनका temp. coefficient negative/positive होता है अर्थात् तापमान में वृद्धि करने पर पदार्थ की प्रतिरोधकता बढ़ती है तथा conductivity कम होती है।

(ii) अर्द्धचालक पदार्थों की परमाणु संरचना-



→ अर्द्धचालक पदार्थों की संरचना में Conduction band एवं valance band के मध्य 1eV का forbidden energy gap होता है।

→ 0° K पर एक अर्द्धचालक, एक Insulator की तरह Behave करता है।

→ Temp. बढ़ाने पर इनके atoms के बीच के Bonds टूटते हैं और free e^- और Holes generate होते हैं।

→ forbidden energy gap कम होने के कारण e^- valance Band से conduction Band में पहुंच जाते है और Holes valance Band में ही रह कर conduction में भाग लेते हैं।

→ मुख्य दो अर्द्धचालक Si एवं Ge है।

→ Si एवं Ge में अशुद्धियों की Doping करके इन्हें n-type एवं p-type Semiconductor में बदला जाता है।

(दिव्या परीक)

(दिव्या परीक)

प्रवक्ता - इलेक्ट्रोनिक्स