

SGBB GOVT. POLYTECHNIC COLLEGE, SIROHI

I Year Session 2017-18

Sub. – Applied Physics (102)

Second Test

Time: 1 hour

Marks: 15

- 1.1 विद्युत क्षेत्र की तीव्रता को परिभाषित कीजिये | 1
Define intensity of electric field.
- 1.2 विकिरण के लिये किरचोफ़ का नियम लिखिये | 1
Write Kirchhoff's Law of radiations.
- 1.3 चालक का प्रतिरोध किन-किन घटकों पर निर्भर करता है | 1
What are the factors on which the resistance of conductor depends?
- 1.4 विद्युत फ्लक्स को परिभाषित कीजिये | 1
Define Electric Flux.
- 1.5 ओम के नियम को परिभाषित कीजिये | 1
Define Ohm's Law.
2. प्रतिरोधों के श्रेणी क्रम तथा समान्तर क्रम में तुल्य प्रतिरोध ज्ञात कीजिये | 5
Find out equivalent resistance in series and parallel combinations of resistances.
3. स्टीफन बोल्टजमान का नियम लिखिये इससे न्यूटन के शीतलन के नियम का निगमन कीजिये | 5
Explain Stefan –Boltzmann's law. Derive Newton's law of cooling using it.

ANSWER SHEET

Answer 1.1 विद्युत क्षेत्र की तीव्रता (intensity of electric field):-

किसी बिंदु पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता E उस बिंदु पर स्थित किसी आवेश q_0 पर प्रति एकांक धन आवेश पर लगने वाले बल $(\frac{F}{q_0})$ के बराबर होती है ।

Answer 1.2 विकिरणों के लिये किरचोफ़ का नियम (Kirchhoff's law for radiation):-

एक निश्चित ताप पर सभी वस्तुओं की स्पेक्ट्रमी उत्सर्जन क्षमता (spectral emissive power) तथा एकवर्णीय अवशोषण क्षमता (monochromatic absorption power) की अनुपात एक ही होती है तथा यह उसी ताप पर आदर्श कृष्णिका की उत्सर्जन के बराबर होती है ।

Answer 1.3 किसी चालक तार की भौतिक अवस्थायें (ताप, दाब, पदार्थ की प्रकृति आदि) अपरिवर्तित रहे तो उसका प्रतिरोध उसकी लम्बाई तथा अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल पर निर्भर करता है ।

Answer 1.4 विद्युत् फ्लक्स (Electric flux):-

विद्युत् क्षेत्र में स्थित किसी क्षेत्रफल से लम्बवत गुजरने वाली कुल विद्युत् बल रेखाओं की संख्या को विद्युत् फ्लक्स कहते हैं ।

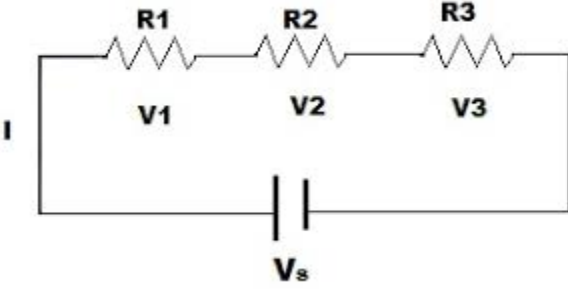
Answer 1.5 ओम का नियम (Ohm's Law):-

किसी चालक तार की भौतिक अवस्थायें (ताप, लम्बाई, क्षेत्रफल आदि) अपरिवर्तित रहे तो उसके सिरों पर लगाये गये विभावन्तर तथा उसमें प्रवाहित धारा का अनुपात नियत रहता है।

$$\frac{V}{I} = \text{Constant}$$

Answer 2 श्रेणी क्रम (*Series Combinations*):-

इस प्रकार के संयोजन में पहले प्रतिरोध का दूसरा सिरा दूसरे प्रतिरोध के पहले सिरे से व दूसरे प्रतिरोध का दूसरा सिरा तीसरे प्रतिरोध के पहले सिरे से क्रमशः जोड़ते जाते हैं। जो की चित्रानुसार श्रेणी क्रम में जुड़े हुए हैं, जिनके प्रतिरोध क्रमशः R_1 , R_2 व R_3 हैं। श्रेणी क्रम संयोजन में सभी प्रतिरोधों में समान विद्युत धारा बहती है परन्तु उनके सिरों के मध्य विभवान्तर उनके प्रतिरोधों के अनुसार भिन्न भिन्न होता है। यदि R_1 , R_2 व R_3 प्रतिरोधों के सिरों के मध्य विभवान्तर क्रमशः V_1 , V_2 व V_3 हो तो



ओम के नियम से

$$V_1 = I R_1 \quad V_2 = I R_2 \quad V_3 = I R_3$$

यदि आरोपित कुल विभवान्तर V हो तो

$$V = V_1 + V_2 + V_3$$

$$V = I R_1 + I R_2 + I R_3$$

$$V = I(R_1 + R_2 + R_3) \quad \text{..... (1)}$$

यदि तुल्य प्रतिरोध R_n हो तो ओम के नियम से

$$V = I R_n \quad \text{..... (2)}$$

समीकरण (1) व (2) की तुलना करने पर

$$I R_n = I (R_1 + R_2 + R_3)$$

$$R_n = R_1 + R_2 + R_3 \quad \text{..... (3)}$$

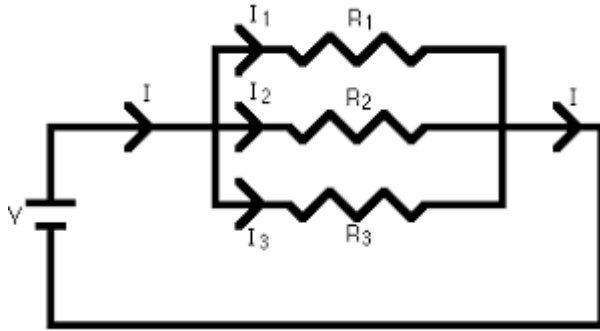
अर्थात् इस प्रकार श्रेणी क्रम में जुड़े हुए समस्त प्रतिरोधों का तुल्य प्रतिरोध उन सभी प्रतिरोधों के योग के तुल्य होता है।

समान्तर क्रम (Parallel Combination)

जब दो या दो से अधिक प्रतिरोध इस प्रकार संयोजित हो कि सभी प्रतिरोधों के पहले सिरे एक स्थान पर तथा दूसरे सिरे दूसरे स्थान पर जुड़े हुए हो तो इस प्रकार का संयोजक समान्तर क्रम संयोजन कहलाता है ।

इस प्रकार परिपथ में प्रत्येक प्रतिरोध के सिरो पर विभवान्तर एक समान रहता है जबकि प्रतिरोध के मान के अनुसार अलग-अलग धारा प्रवाहित होती है।

यदि R_1 , R_2 व R_3 प्रतिरोधों में बहने वाली धारा क्रमशः I_1 , I_2 व I_3 हो तो



ओम के नियम से

$$I_1 = \frac{V}{R_1} \quad I_2 = \frac{V}{R_2} \quad I_3 = \frac{V}{R_3}$$

यदि परिपथ में प्रवाहित कुल धारा I हो तो

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

$$I = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} + \frac{V}{R_3} \quad \dots\dots\dots (1)$$

यदि तुल्य प्रतिरोध R_n हो तो ओम के नियम से

$$I = \frac{V}{R_n} \quad \dots\dots\dots (2)$$

समीकरण (1) व (2) कि तुलना करने पर

$$\frac{V}{R_n} = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} + \frac{V}{R_3}$$

$$\frac{1}{R_n} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \quad \dots\dots\dots (3)$$

अर्थात् समान्तर क्रम में जुड़े हुये प्रतिरोधों के तुल्य प्रतिरोध का व्युत्क्रम सभी प्रतिरोधों के व्युत्क्रमों के योग के तुल्य होता है ।

Answer 3 स्टीफन बोल्टजमान का नियम (Stefan -Boltzmann's Law)

किसी कृष्णिका के एकांक क्षेत्रफल से उत्सर्जित विकिरण कि दर उस वस्तु के परम ताप के चतुर्थ घात के अनुक्रमनुपाती होती हैं अर्थात् $E = \sigma T^4$

यदि किसी कृष्णिका का क्षेत्रफल A हो तो सेकिण्ड में उत्सर्जित विकिरण कि दर

$$E = A\sigma \epsilon (T^4 - T_0^4)dt$$

स्टीफन बोल्टजमान का नियम से न्यूटन के शीतलन के नियम का निगमन:-

स्टीफन बोल्टजमान का नियम :-

$$dQ = A \sigma \epsilon (T^4 - T_0^4)dt \quad \dots (1)$$

तापान्तर

$$\Delta T = T - T_0$$

$$T = T_0 + \Delta T \quad \dots (2)$$

By putting the value of T from equation (2) into equation (1), we get

$$\frac{dQ}{dt} = A\sigma\epsilon [(T_0 + \Delta T)^4 - T_0^4]$$

$$\frac{dQ}{dt} = A \epsilon \sigma T_0^4 \left[\left(1 + \frac{\Delta T}{T_0}\right)^4 - 1 \right]$$

$$\frac{dQ}{dt} = A\sigma\epsilon T_0^4 \left[1 + 4\frac{\Delta T}{T_0} - 1 \right] \quad (\text{द्विपद प्रमेय से})$$

ΔT कि उच्च घातों को उपेक्षणीय मान लिया जाये तो

$$\frac{dQ}{dt} = 4A\sigma\epsilon T_0^3 \Delta T$$

$$\frac{dQ}{dt} = K(T - T_0)$$

अतः शीतलन की दर ΔT (तापान्तर) के अनुक्रमानुपाती हैं, यही न्यूटन का शीतलन का नियम है।

SGBB Government Polytechnic College Sirohi

Computer & IT Fundamental (105)

2nd Class Test

Date:- 29/01/2018

MM:- 15

NOTE: Attempt any three questions.

1. द्वितीयक मेमोरी क्या है ? यह प्राथमिक मेमोरी से किस प्रकार भिन्न है समझाइए ।

Ans. द्वितीयक मेमोरी (**Secondary Memory**): इसे सहायक मेमोरी भी कहते हैं । चूँकि मुख्य मेमोरी अस्थायी तथा सीमित क्षमता वाले होते हैं इसलिए द्वितीयक मेमोरी को बड़ी मात्रा में स्थायी डेटा मेमोरी के रूप में इस्तेमाल करते हैं । ज्यादातर इसका उपयोग डेटा बैकअप के लिए किया जाता है । CPU को वर्तमान में जिस डेटा की आवश्यकता नहीं होती है उसे द्वितीयक मेमोरी में संग्रह किया जाता है ।

| | प्राथमिक मेमोरी | द्वितीयक मेमोरी |
|------------------|---|---|
| Access | CPU directly access कर सकता है | CPU directly access नहीं कर सकता |
| Other Name | इसको Main memory, internal memory भी कहते हैं | Esko Auxiliary and second storage कहा जाता है |
| Nature | Usually Volatile होती है means computer बंद करने के बाद data save नहीं रहता | Non-Volatile होती है एवं एक बार data save करने के बाद permanently save हो जाता है । |
| Access Speed | Primary Memory से data access करना fast होता है | Data access, primary memory की तुलना मे slow होता है । |
| Storage Capacity | Available in small size | Available in higher size |
| Cost | छोटे size की memory भी expensive होती है | Primary memory की तुलना मे सस्ती होती है । |
| Memory Example | RAM | Hard Disk, Tapes, CD-ROM, DVD etc |
| Made off | यह semiconductors से बनती है | यह magnetic and optical material से बनती है |

2. Multiprogramming system and Multiprocessing system में अंतर बताइए ।

Ans. मल्टी प्रोग्रामिंग का अर्थ है एक ही सी. पी. यू. में भागीदारी करने वाले दो या दो से अधिक प्रोग्रामों का एक ही बार में कार्यान्वित होना । जबकि मल्टी प्रोसेसिंग में, किसी एक समय में एक प्रोग्राम या अनेक प्रोग्रामों के विभिन्न निर्देशों को दो या दो से अधिक सी. पी. यू. कार्यान्वित करते हैं । इनमे निम्नलिखित अंतर है:

| | Multiprogramming system | Multiprocessing system |
|--|-------------------------|------------------------|
|--|-------------------------|------------------------|

| | | |
|---|---|--|
| 1 | मल्टीप्रोग्रामिंग सिस्टम के अंतर्गत एक प्रोग्राम के बाद दूसरा प्रोग्राम क्रम में मेमोरी के अंतर्गत लोड होता है। | इसके अंतर्गत एक साथ प्रोग्राम मेमोरी में होते हैं। |
| 2 | इसके अंतर्गत क्रम में प्रोग्रामों का मेमोरी में लोड होना और बाद में किस कार्य को पहले करना है, यह Job Scheduling के द्वारा निर्धारित होता है। | इसके अंतर्गत यह प्रक्रिया नहीं होती है। |
| 3 | इसमें एक ही CPU उपयोग में लाया जाता है। | इसमें अनेक CPU का प्रयोग किया जाता है। |
| 4 | एक ही समय में एक से अधिक प्रोग्रामों को संचालित करना एक CPU के लिए असंभव है। | इसमें विभिन्न CPU का प्रयोग कर एक ही समय में बहुत से कार्य संचालित किये जा सकते हैं। |
| 5 | समय की तुलनात्मक रूप से बचत होती है। | समय की पूर्ण बचत होती है। |

3. Windows XP की Accessories के नाम लिखिए और प्रत्येक को परिभाषित कीजिए।

Ans. Windows Accessories छोटे छोटे उपयोगी प्रोग्रामों का समूह है। Accessories के लिए Start → Program → Accessories

Accessories पर क्लिक करने पर एक सबमैनु खुलता है जिसमें निम्न सुविधाएँ होती हैं :

- (i) **Accessibility:** यह विभिन्न Hardware को Access करने के कम आता है, जैसे- Keyboard, इसमें Magnifier के द्वारा screen को देख सकते हैं।
- (ii) **Communication:** इससे विभिन्न Network Places को आपस में Connect करके Communication किया जा सकता है।
- (iii) **Entertainment:** इससे computer पर विभिन्न मनोरंजन की युक्तियाँ जैसे - Media Player, Multimedia आदि को चलाया जा सकता है।
- (iv) **Calculator:** इससे हम विभिन्न गणनाएँ आसानी से कर सकते हैं।
- (v) **Notepad:** यह एक text editor है। जिसमें हम Text फाइल बना सकते हैं, परन्तु उनमें चित्र नहीं दे सकते हैं। इसमें पुरे पेज की फॉर्मेटिंग समान होती है।
- (vi) **Paint:** इसकी सहायता से Picture बनाई जा सकती है। Picture बनाने के लिए Tool Box और Colour Box होता है।
- (vii) **Word Pad:** Notepad में Text के सम्पादन, फॉर्मेटिंग आदि की कुछ सीमाएँ होती हैं ये सुविधाएँ word pad द्वारा उपलब्ध करवाई जाती हैं, इसमें Picture Insert करवाई जा सकती है, Text की अलग अलग फॉर्मेटिंग की जा सकती है, इसकी File का आकार बड़ा होता है तथा इसकी एक file के साथ अन्य file का कार्य किया जा सकता है।

4. निम्नपर टिप्पणी लिखिये:-

- (a) **Recycle Bin:** Window operating system का एक विशेष फोल्डर होता है जिसकी सहायता से आप अपनी डिलीट की हुई फाइल्स तथा फोल्डर को सरलता से बचा सकते हैं। हार्ड डिस्क से हटाई हुई प्रत्येक वस्तु object तुरंत Recycle Bin में डाल दी जाती है। इस Bin को आप बाद में कभी भी खोल सकते हैं और यदि आवश्यक हो तो हटाए हुए object को फिर से पुरानी जगह पर स्टोर कर सकते हैं। Recycle Bin को पूरी तरह खाली करना भी संभव है। ऐसा करने से Recycle Bin में स्टोर सभी objects, file, folder मिटा दिए जाते हैं इसके बाद उन्हें फिर से प्राप्त करना संभव नहीं है। Recycle Bin का आकार संपूर्ण हार्ड डिस्क के आकार या क्षमता के किसी प्रतिशत के रूप में सेट किया

जाता है इस Recycle Bin का आकर जितना बढ़ा होगा, यह उतनी ही ज्यादा हटाई गई फाइलो को स्टोर करेगा | जब recycle bin स्पेस नहीं बचता तब नयी डिलीट की गई फाइल्स के लिए जगह बनाने के लिए सबसे पुरानी डिलीट की गयी फाइल को हटा दिया जाता है

(b) Clip Board: जब हम किसी File या Folder को Cut या Copy करते हैं तो पहले यह एक विशेष स्थान जिसे Clip Board कहते हैं, में चला जाता है। उसके बाद जिस स्थान पे हम उसे Paste करते हैं तो वह Clip Board से वहा चला जाता है। यह प्रक्रिया Computer के अंदर होती है इसीलिए वह हमें दिखाई नहीं देता

(c) Input- Output Device

Input Device: जब हम कंप्यूटर के अंदर जिस डिवाइस की मदद से सिग्नल या Data भेजते हैं उस डिवाइस को हम इनपुट डिवाइस कहते हैं क्योंकि वह कंप्यूटर के अंदर Signal भेज रही है इसलिए वह इनपुट डिवाइस है. जैसे- Key- Board, Mouse, Joystick, Light Pen, Scanner, Web Camera, Bar Code Reader etc.

Output Device: जब कोई डिवाइस कंप्यूटर से सिग्नल बाहर भेजती है तो उस डिवाइस को हम आउटपुट डिवाइस कहते हैं जैसे कि स्पीकर यह साउंड सिग्नल को कंप्यूटर से बाहर भेजने के लिए इस्तेमाल किया जाता है इसलिए यह कंप्यूटर की एक Output Device है इसी तरह प्रिंटर जब हम कोई भी डॉक्यूमेंट या फोटो को प्रिंट करना चाहते हैं तो उसके लिए हमें कंप्यूटर से प्रिंटर में सिग्नल भेजना पड़ता है और तब हमें प्रिंटाउट मिलता है तो प्रिंटर भी एक Output Device है. Monitor, Plotter, Projector आदि भी Output Device हैं।

SGBB Government Polytechnic College Sirohi

Applied Mechanics (106)

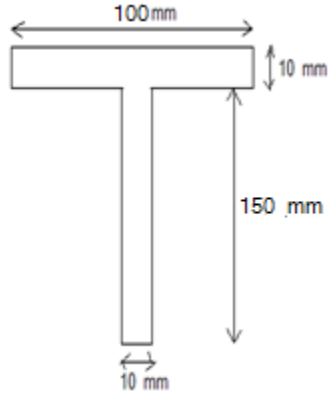
2nd Class Test

Date:- 29/01/2018

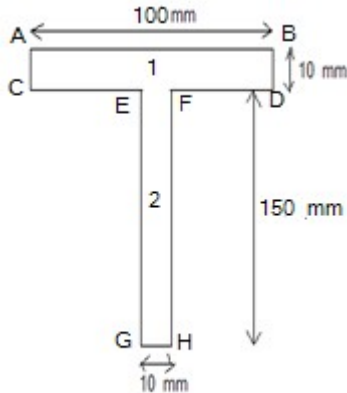
MM:- 15

NOTE: Attempt any three questions.

1. नीचे दिए चित्र का केन्द्रक ज्ञात कीजिए



Solution:-



Section yy अक्ष के सापेक्ष सममित है। अतः इसका गुरुत्व केंद्र इसी अक्ष पर स्थित होगा।

$$\bar{Y} = \frac{a_1 y_1 + a_2 y_2}{a_1 + a_2}$$

$$a_1 = \text{Area of ABCD} = 100 \times 10 = 1000 \text{ mm}_2$$

$$a_2 = \text{Area of EFGH} = 150 \times 10 = 1500 \text{ mm}_2$$

$$y_1 = 150 + 10/2 = 155 \text{ mm}$$

$$y_2 = 150/2 = 75 \text{ mm}$$

$$\bar{Y} = \frac{1000 \times 155 + 1500 \times 75}{1000 + 1500}$$

$$\bar{Y} = 107 \text{ mm}$$

2. एक मशीन जिसका वेगानुपात 30 है, 200N व 400N के भार क्रमशः 20N एवं 24N के आयासो द्वारा उठाती है। निम्न के गणना करो :-

(a) 300N भार उठाने के लिए आयास (b) दक्षता (c) घर्षण में नष्ट आयास

Solution. Given: $P_1 = 20 \text{ N}$, $P_2 = 24 \text{ N}$, $W_1 = 200 \text{ N}$, $W_2 = 400 \text{ N}$

मशीन का नियम $P = mW + c$ से

$$20 = 200m + c \dots \dots \dots (1)$$

$$24 = 400m + c \dots\dots\dots(2)$$

समीकरण 1 व 2 से $m = 0.02$ एवं $c = 16$

मशीन का नियम $P = 0.02W + 16$ से

(a) $P = 300$ N के लिए

$$P = 0.02 \times 300 + 16$$

$$P = 22 \text{ N}$$

$$(b) \text{ दक्षता } \eta = \frac{M.A.}{V.R.} \times 100$$

$$= \frac{(300/22)}{30} \times 100$$

$$= 45.45 \%$$

$$(c) \text{ घर्षण में नष्ट आयास } L_p = P - \frac{W}{VR}$$

$$= 22 - \frac{300}{22}$$

$$= 8.36 \text{ N}$$

3. एक डबल परचेज क्रेब के निम्न माप है:-

ड्रम का व्यास = 15 cm, हैंडल की लम्बाई = 30 cm, पिनियन पर दातों की संख्या = 15 व 25, स्पर पर दातों की संख्या = 70 व 90 । यदि 3900 N भार को उठाने के लिए 60 N आयास लगाया जाये तो यांत्रिक लाभ, वेगानुपात व मशीन की दक्षता ज्ञात कीजिये ।

Solution: Given $T_1 = 15$, $T_2 = 70$, $T_3 = 25$, $T_4 = 90$

हैंडल की लम्बाई = $L = 30$ cm

ड्रम की त्रिज्या = $15/2 = 7.5$ cm

$$\text{यांत्रिक लाभ } M.A. = \frac{W}{P} = \frac{3900}{60} = 65$$

वेगानुपात

$$VR = \frac{L}{r} \times \frac{T_2 \times T_4}{T_1 \times T_3}$$

$$= \frac{30}{7.5} \times \frac{70 \times 90}{15 \times 25}$$

$$= 67.2$$

$$\text{मशीन की दक्षता } \eta = \frac{M.A.}{V.R.} \times 100$$

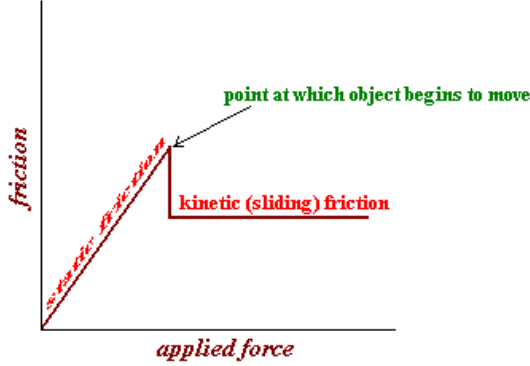
$$= \frac{65}{67.2} \times 100$$

$$= 96.73 \%$$

4. घर्षण के प्रकार तथा घर्षण के नियम लिखिए ।

Solution: घर्षण निम्न प्रकार के होते हैं:

- (a) स्थैतिक घर्षण (Static Friction) : जब कोई पिण्ड स्थिर अवस्था में हो तो उस समय लगने वाला घर्षण, स्थैतिक घर्षण कहलाता है।
- (b) गतिज घर्षण (Dynamic Friction) : जब कोई पिण्ड गतिक अवस्था में हो तो उस समय लगने वाला घर्षण, गतिज घर्षण कहलाता है।
- (c) सीमांत या चरम घर्षण बल (Limiting Friction) : जब एक पिण्ड दूसरे पिण्ड पर गति करने या फिसलने की अवस्था में हो उस समय लगने वाला घर्षण सीमांत घर्षण कहलाता है।



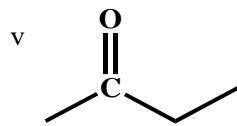
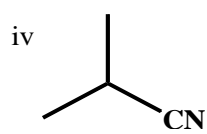
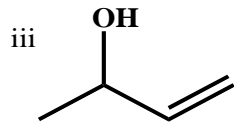
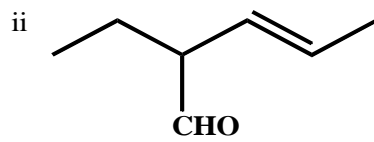
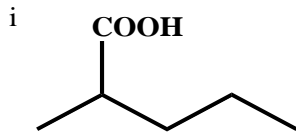
- (d) सर्पी घर्षण (Sliding Friction) : जब एक वस्तु दूसरी वस्तु पर फिसलती है तो उस वस्तु पर लगने वाला घर्षण, सर्पी घर्षण कहलाता है।
- (e) रोलिंग घर्षण (Rolling Friction) : जब एक वस्तु किसी दूसरी वस्तु पर घुमती है तो उस वस्तु पर लगने वाला घर्षण, रोलिंग घर्षण कहलाता है।

घर्षण के नियम:

- (i) किसी पिण्ड पर कार्यरत घर्षण बल सदैव उसकी गति की विपरीत दिशा में लगता है।
- (ii) घर्षण बल सदैव संपर्क सतह की प्रकृति पर निर्भर करता है।
- (iii) घर्षण बल दो सतहों के बीच के क्षेत्रफल पर निर्भर नहीं करता है।
- (iv) सीमांत घर्षण बल और लम्बवत प्रतिक्रिया का अनुपात हमेशा स्थिर रहता है
- (v) किसी पिण्ड पर कार्यरत स्थैतिक घर्षण बल F का मान उस पर लगने वाले बल P के बराबर होता है।

1. Write the IUPAC names for these structures:

5 marks



2. Derive the formula of pH for the salt hydrolysis made up of weak acid and strong base.

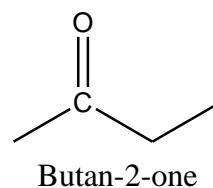
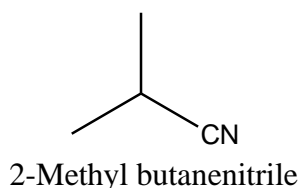
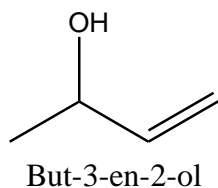
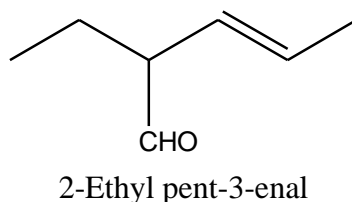
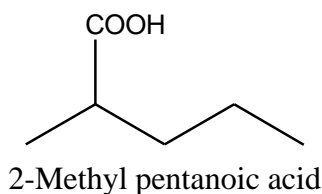
5 marks

3. Calculate the high and low calorific values (HCV & LCV) for the sample of coal contains C = 80%, H = 10%, O = 4%, S = 2% and ashes 4%.

5 marks

Model Answer Sheet - Test-II (103)

Ans. 1 -



Ans. 2-

Salt of a Weak acid and Strong base

The general hydrolysis reaction of a salt of weak acid (HA) and strong acid can be written as



This leads to the equilibrium constant expression

$$K_h = \frac{[HA][OH^-]}{[A^-][H_2O]}$$

The concentration of water, $[H_2O]$, is very large and is regarded as practically constant.

Thus the hydrolysis constant expression assumes the form

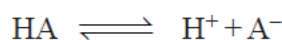
$$K_h = \frac{[HA][OH^-]}{[A^-]} \quad \dots(1)$$

Relation between K_h , K_w and K_a

We know that the ionic product of water, K_w , is expressed as

$$K_w = [H^+][OH^-] \quad \dots(2)$$

For the dissociation of a weak acid, HA,



the acid dissociation constant, K_a , is expressed as

$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} \quad \dots(3)$$

Dividing (2) by (3)

$$\frac{K_w}{K_a} = \frac{[OH^-][HA]}{[A^-]} = K_h \quad \text{[by equation (1)]}$$

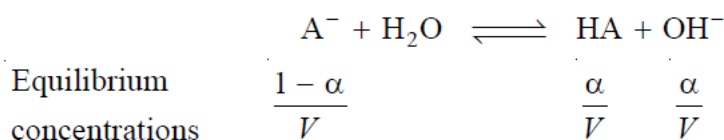
or
$$\frac{K_w}{K_a} = K_h \quad \dots(4)$$

It is clear from (4) that the hydrolysis constant (K_h) of the salt varies inversely as the dissociation constant K_a of the weak acid. Therefore, **weaker the acid greater is the hydrolysis constant of the salt.**

Relation between Hydrolysis constant and Degree of hydrolysis

The degree of hydrolysis is the fraction of the salt which has undergone hydrolysis when equilibrium is established. It is generally represented by α .

Suppose we start with one mole of the salt dissolved in V litres of solution. Then the equilibrium concentrations are :



Hence the hydrolysis constant K_h is given by

$$K_h = \frac{[HA][OH^-]}{[A^-]} = \frac{\alpha/V \times \alpha/V}{1-\alpha/V} = \frac{\alpha^2}{(1-\alpha)V}$$

If α is small, $(1-\alpha)$ may be taken as equal to one. Then,

$$K_h = \frac{\alpha^2}{V}$$

or
$$\alpha^2 = K_h V = \frac{K_w}{K_a} V$$

$$\therefore \alpha = \sqrt{\frac{K_w V}{K_a}}$$

$$= \sqrt{\frac{K_w}{K_a C}}$$

where C is the initial concentration of the salt. Knowing the values of K_w , K_a and C, the degree of hydrolysis can be calculated.

Derivation of pH. The pH of an aqueous solution of weak acid and strong base can be derived as follows :

From earlier discussion, we know that

$$[\text{OH}^-] = \frac{\alpha}{V} = \alpha C$$

and
$$[\text{H}^+] = \frac{K_w}{[\text{OH}^-]}$$

$$\therefore [\text{H}^+] = \frac{K_w}{\alpha C}$$

But
$$\alpha = \sqrt{\frac{K_w}{K_a C}}$$

$$\therefore [\text{H}^+] = \frac{K_w}{C} \sqrt{\frac{K_a C}{K_w}} = \sqrt{\frac{K_w K_a}{C}}$$

Taking logarithms and reversing the sign throughout

$$-\log[\text{H}^+] = -\frac{1}{2} \log K_w - \frac{1}{2} \log K_a + \frac{1}{2} \log C$$

$$\text{pH} = \frac{1}{2} \text{p}K_w + \frac{1}{2} \text{p}K_a + \frac{1}{2} \log C$$

$$= 7 + \frac{1}{2} \text{p}K_a + \frac{1}{2} \log C$$

It is evident that pH of the solution will always be greater than 7. Thus **aqueous solution of salt of weak acid and strong base will be always alkaline.**

Ans. 3-

Given: C = 80%, H = 10%, O = 4%, S = 2%

High Calorific Value:

$$\text{HCV} = \frac{1}{100} [8080 C + 34500 \{H - \frac{O}{8}\} + 2240 S]$$

$$\text{HCV} = \frac{1}{100} [8080 \times 80 + 34500 \{10 - \frac{4}{8}\} + 2240 \times 2]$$

$$\text{HCV} = \frac{1}{100} [646400 + 327750 + 4480]$$

$$\text{HCV} = \frac{1}{100} [978630]$$

$$\text{HCV} = 9786.30 \text{ kcal/kg}$$

Low Calorific Value:

$$\text{LCV} = \text{HCV} - \frac{9}{100} H \times 587$$

$$\text{LCV} = 9786.30 - \frac{9}{100} 10 \times 587$$

$$\text{LCV} = 9258 \text{ kcal/kg}$$