Class. X physics.

विद्युत (Electricity)

विद्युत आवेश (Electric charge) - प्रत्येक वस्तु का वह आन्तरिक गुण जो विद्युत बल आरोपित करता है या आरोपित करने की प्रवृत्ति रखता है, विद्युत आवेश कहलाता है। विद्युत आवेश को Q से सूचित किया जाता है और SI मानक कूलम्ब (C) है। विद्युत आवेश की उत्पत्ति का मुख्य कारण इलेक्ट्रानों का स्थानान्तरण है।

विद्युत धारा (Electric current) — विद्युत आवेश के प्रवाह की दर को विद्युत धारा कहते हैं। या प्रति सेंकड प्रवाहित आवेश को विद्युत धारा कहते हैं। इसे I से निरूपित किया जाता है और इसका SI मानक ऐम्पियर (A) है।

$$\text{विद्युत धारा} = \frac{\text{आवेश}}{\text{समय}}$$

$$I = \frac{Q}{t}$$

ऐम्पियर (Ampere) - जब किसी चालक से एक सेंकड में एक कूलम्ब आवेश प्रवाहित होता है तो उस चालक से प्रवाहित धारा एक ऐम्पियर कहलाती है।

$$1A = \frac{1C}{1S}$$

विद्युत परिपथ (Electric Circuit) — विद्युत धारा के खुले और बन्द पथ को विद्युत परिपथ कहते हैं।

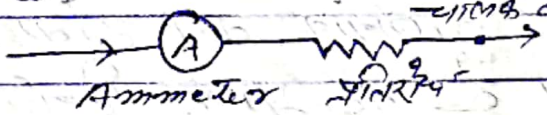
विद्युत विभव (Electric potential) या विभव (potential) — इकाई धन आवेश को विद्युत क्षेत्र के किसी एक बिन्दु तक लाने में किए गए कार्य को उस बिन्दु पर विद्युत विभव कहते हैं। इसका SI मानक वोल्ट (volt) है जिसे V से सूचित किया जाता है

विभवान्तर (Potential difference) :- इकाई धन आवेश को विद्युत क्षेत्र के किसी एक बिन्दु से दूसरे बिन्दु तक ले जाने में किए गए कार्य को उन दोनों बिन्दुओं के बीच का विभवान्तर कहते हैं इसका SI मात्रक वोल्ट (volt) है। जिसे V से सूचित किया जाता है।

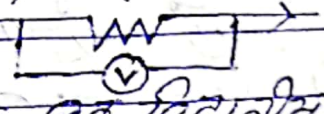
$$\text{विभवान्तर} = \frac{\text{कार्य}}{\text{आवेश}}$$

$$V = \frac{W}{q}$$

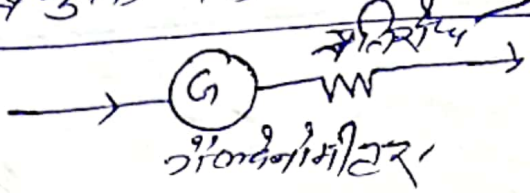
ऐमीटर (Ammeter) - यह विद्युतीय यंत्र जिसके द्वारा विद्युत परिपथ में प्रवाहित होने वाली धारा मापी जाती है, ऐमीटर कहलाता है। इसे विद्युत परिपथ में श्रेणीक्रम में जोड़ा जाता है। यह बहुत कम प्रतिरोध वाला यंत्र है।



वोल्ट मीटर (Volt meter) - यह विद्युतीय यंत्र जिसके द्वारा परिपथ के किन्हीं दो बिन्दुओं के बीच का विभवान्तर मापा जाता है, वोल्टमीटर कहलाता है। इस विद्युत परिपथ में किन्हीं दो बिन्दुओं के बीच समान्तर क्रम में जोड़ा जाता है। यह उच्च प्रतिरोध वाला यंत्र होता है।



गैलवेनोमीटर (Galvanometer) - यह विद्युतीय यंत्र जिसके द्वारा परिपथ में प्रवाहित धारा की उपस्थिति और दिशा का पता लगाया जाता है, गैलवेनोमीटर कहलाता है। इसका प्रतिरोध काफी कम होता है। इसे परिपथ में श्रेणीक्रम में जोड़ा जाता है। इसके द्वारा क्षणिक धारा मापी जाती है। इसे केवल प्रयोगशाला में प्रयुक्त किया जाता है।



Scanned with CamScanner

परिवर्ती प्रतिरोध (variable resistance) — स्रोत की वोल्टता में बिना कोई परिवर्तन किए परिपथ की धारा को नियंत्रित करने के लिए उपयोग किए जाने वाले अवयव को परिवर्ती प्रतिरोध कहते हैं।

धारा नियंत्रक (Rheostat) — किसी विद्युत परिपथ में प्रतिरोध को परिवर्तित करने के लिए जिस युक्ति का उपयोग किया जाता है, धारा नियंत्रक कहते हैं।

विद्युत फ्यूज (Electric fuse) — विद्युत परिपथों में उपयोग की जाने वाली सुरक्षा युक्ति को विद्युत फ्यूज कहते हैं जो अति भारण और लघुपथन से सुरक्षा के लिए उपयोग किया जाता है। यह एक सीसी धातु या मिश्र धातु के तार का टुकड़ा होता है जिसका गलनांक कम होता है इसे परिपथ में श्रेणीक्रम में जोड़ा जाता है। यह प्रायः टिन अथवा लेड और टिन का मिश्र धातु होता है। जब परिपथ में निर्दिष्ट मान से अधिक मान की धारा प्रवाहित होने लगती है तो फ्यूज पिघल जाता है और विद्युत परिपथ टूट जाता है।

वाट (watt) — यह विद्युत शक्ति का SI मात्रक है। यदि कोई विद्युतीय संयंत्र 1V विभवान्तर पर परिचालित होता और उसमें से 1A विद्युत धारा प्रवाहित होती है तो उसकी शक्ति 1 वाट कही जाती है।

वाट = वोल्ट × ऐम्पीयर

वाट घंटा (watt hour) — 1 वाट के संयंत्र द्वारा 1 घंटे में जितनी विद्युत ऊर्जा की खपत होती है वाट-घंटा कहलाता है। 1 Wh = 1 × 3600 = 3600 Joule (जूल)

पृष्ठ 222 का प्रश्नोत्तर

(1) विद्युत धारा के चालन और बन्द पथ को विद्युत परिपथ कहते हैं।

(2) विद्युत धारा का SI मात्रक ऐम्पियर है। यदि किसी चालक से 1 सेकंड में 1 कूलॉम आवेश प्रवाहित होता है तो उस चालक से प्रवाहित धारा 1 ऐम्पियर कही जाती है। $1A = \frac{1C}{1S}$

(3) $\because Q = ne$

$\therefore n = \frac{Q}{e} = \frac{1C}{e} = \frac{1}{1.6\times10^{-19}} = \frac{10}{16}\times10^{19}$

$= \frac{100}{16}\times10^{18} = 6.25\times10^{18}$ electron.

page-224

(1) सेल या बैटरी

(2) यदि एक कूलॉम आवेश को एक बिन्दु से दूसरे बिन्दु तक ले जाने में 1 जूल कार्य किया जाता है तो उन दोनों बिन्दुओं के बीच का विभवान्तर 1V होता है

(3) $W = VQ = 6\times1 = 6J.$

page-232

(1) किसी चालक का प्रतिरोध निम्नलिखित कारकों पर निर्भर करता है —

(i) चालक पदार्थ की प्रकृति पर

(ii) ताप पर — ताप बढ़ने पर चालक का प्रतिरोध बढ़ता है और ताप घटने पर प्रतिरोध घटता है।

(iii) चालक की लम्बाई पर — लम्बाई बढ़ने पर चालक का प्रतिरोध बढ़ता है और घटने पर घटता है।

R & L.

Scanned with CamScanner

(iv) चालक के अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल पर — किसी चालक का प्रतिरोध उसके अनुप्रस्थ-काट के क्षेत्रफल के व्युत्क्रमानुपाती होता है। $R \propto \frac{1}{A}$

(2) मोटे तार से विद्युत धारा आसानी से प्रवाहित होगी क्योंकि मोटे तार का प्रतिरोध पतले तार के प्रतिरोध से कम होता है।

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

अब $V_2 = \frac{V}{2}$ तथा $R = R$ (नियत है)

$\therefore I_1 = \frac{V}{2R} = \frac{I}{2}$

अतः अधिक से प्रवाहित होने वाली विद्युतधारा आधी हो जाएगी।

(4) मिश्र धातुओं की प्रतिरोधकता उनकी अवयवी धातुओं की प्रतिरोधकता से काफी अधिक होता है तथा इनका गलनांक भी काफी अधिक होता है जिसके कारण उच्च ताप पर भी इसका जल्द उपचयन (दहन) नहीं होता है। इसलिए विद्युत हीटरों तथा विद्युत इस्तरियों का तापन अवयव शुद्ध धातु के न बनाकर मिश्रधातु के बनाए जाते हैं।

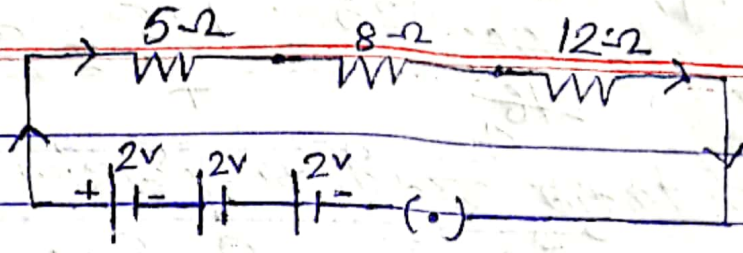
(5) (a) आयरन की प्रतिरोधकता ($10 \times 10^{-8} \Omega m$) मरकरी की प्रतिरोधकता ($94 \times 10^{-8} \Omega m$) से कम होती है, इसलिए आयरन मरकरी की अपेक्षा विद्युत का अच्छा चालक है।

(b) सिल्वर सर्वोत्तम चालक है क्योंकि इसकी प्रतिरोधकता सबसे कम है।

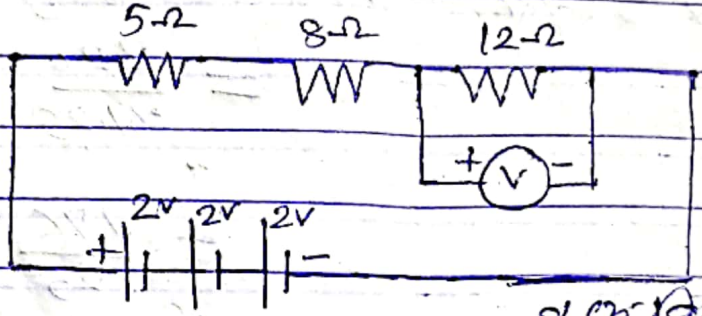
Scanned with CamScanner

Page 237

(1)



(2)



ऐमीटर का पाठ्यांक $(I) = \frac{\text{कुल विभवान्तर}}{\text{कुल प्रतिरोध}} = \frac{2+2+2}{12+8+5}$

$= \frac{6}{25} = 0.24\ A$

वोल्टमीटर का पाठ्यांक $(V) = IR$

$= 0.24 \times 12$

$= 2.88\ V.$

Page 240

1) (a) तुल्य प्रतिरोध $< 1\Omega$ अतः का संकेत Ω है,

क्योंकि $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{1} + \frac{1}{10^6} = \frac{10^6+1}{10^6} = \frac{1000000+1}{1000000}$

$= \frac{1000001}{1000000} \therefore R = \frac{1000000}{1000001} = 0.99 < 1\Omega$

(b) $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{1} + \frac{1}{10^3} + \frac{1}{10^6}$

$= \frac{1}{1} + \frac{1}{1000} + \frac{1}{1000000} = \frac{1000000+1000+1}{1000000}$

$= \frac{1001001}{1000000} \therefore R = \frac{1000000}{1001001} = 0.99 < 1\Omega$

अतः तुल्य प्रतिरोध $< 1\Omega$

Scanned with CamScanner

(2) $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{100} + \frac{1}{50} + \frac{1}{500} = \frac{5+10+1}{500} = \frac{16}{500}$

$\therefore R = \frac{500}{16} = \frac{125}{4} = 31.25\ \Omega$

अतः विद्युत इस्त्री का प्रतिरोध $R = 31.25\ \Omega$

विद्युत इस्त्री से प्रवाहित विद्युत धारा $I = \frac{V}{R}$

$= \frac{220}{31.25} = \frac{220 \times 100}{3125} = \frac{44}{25}$

$= \frac{176}{25} = 7.04\ A.$

(3) जब दैद्युत युक्तियों को श्रेणीक्रम में संयोजित किया जाता है तो यदि एक युक्ति को बन्द कर दिया जाता है या यदि एक युक्ति में खराबी उत्पन्न हो जाती है तो अन्य युक्तियाँ अपना कार्य करना बन्द कर देती हैं। लेकिन जब दैद्युत युक्तियों को पार्श्वक्रम में संयोजित किया जाता है तो यदि एक युक्ति बन्द कर दी जाती है या एक युक्ति में खराबी उत्पन्न हो जाती है तो अन्य युक्तियाँ बन्द नहीं होती हैं बल्कि वे अपना कार्य करती रहती हैं।

(4) जब पहले 3Ω और 6Ω के प्रतिरोधकों को पार्श्वक्रम में जोड़ेंगे तो $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{3} + \frac{1}{6} = \frac{2+1}{6} = \frac{3}{6}$

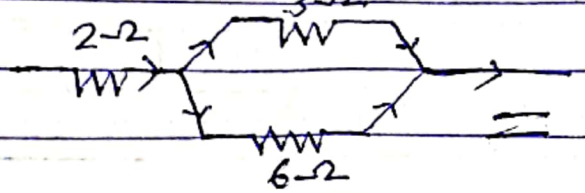
$\therefore R = \frac{6}{3} = 2\ \Omega$ प्राप्त होता है अब इसे $2\ \Omega$ के प्रतिरोधक को दिए गए $2\ \Omega$ के साथ श्रेणीक्रम में जोड़ेंगे तो संयोजन का कुल प्रतिरोध $R_s = 2+2$

$= 4\ \Omega$ हो जाएगा।

Scanned with CamScanner

Page 240

(4) (b) दिए गए तीनों प्रतिरोधकों को पार्श्व क्रम में जोड़ने पर $\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$



$= \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{6} = \frac{3+2+1}{6} = \frac{6}{6} = 1\Omega$

$\therefore R_p = 1\Omega$

इस प्रकार कुल प्रतिरोध 1Ω प्राप्त हो जाता है।

(5) (a) अधिकतम प्रतिरोध प्राप्त करने के लिए दिए गए प्रतिरोधों की कुंडलियों को श्रेणी-क्रम में संयोजित करेंगे तो $R_s = R_1 + R_2 + R_3 + R_4$

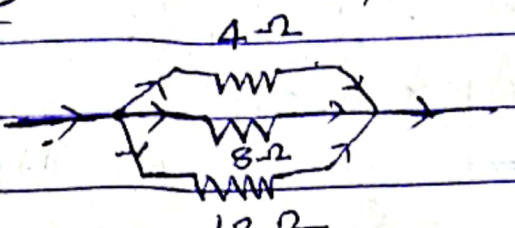
$= 4 + 8 + 12 + 24 = 48\Omega$ प्राप्त होता है।

(b) निम्नतम प्रतिरोध प्राप्त करने के लिए दिए गए प्रतिरोधों की कुंडलियों को पार्श्व-क्रम में संयोजित करेंगे तो

$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} = \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{12} + \frac{1}{24}$

$= \frac{6+3+2+1}{24} = \frac{12}{24}$

$\therefore R_p = \frac{24}{12} = 2\Omega$ प्राप्त होता है।



Scanned with CamScanner

Page 242

(1) विद्युत हीटर की कॉइल मोटे ताम्बे के तार का बना होता है जब उसका तापन अवयव पतले नाइक्रोम तार का बना होता है जिसके कारण तापन अवयव का प्रतिरोध हीटर की कॉइल से अधिक होता है। इसलिए हीटर से विद्युत धारा प्रवाहित करने पर उसकी कॉइल उतप्त नहीं होती जबकि उसका तापन अवयव उतप्त हो जाता है।

(2) किया गया कार्य $W = VQ$

$= 50 \times 96000$

$= 4800000\ J$

(3) उत्पन्न ऊष्मा $H = I^2Rt$

$= 5^2 \times 20 \times 30 = 25 \times 20 \times 30$

$= 15000\ J$

$= \frac{15000}{1000} = 15\ kJ.$

Page 245.

(1) विद्युत धारा द्वारा प्रदत्त ऊर्जा की दर का निर्धारण विद्युत शक्ति द्वारा किया जाता है।

विद्युत ऊर्जा की दर = विद्युत शक्ति

$= \frac{W}{t} = \frac{VQ}{t} = VI = V \times \frac{V}{R}$

$= \frac{V^2}{R}$

Scanned with CamScanner

(2) मोटर की शक्ति $P = VI = 220 \times 5$
$= 1100$ watt.

2 घंटे में मोटर द्वारा उपयुक्त ऊर्जा $W = Pt$
$= 1100 \times 2 = 2200$ wh.
$= 2200 \times 60 \times 60 = 7920000$ J.

अभ्यास प्रश्नोत्तर

(1) R प्रतिरोध के n टुकड़ों में काटकर पार्श्वक्रम में संयोजित करने पर तुल्य प्रतिरोध $R' = \frac{R}{n^2}$
$= \frac{R}{5^2} = \frac{R}{25}$

$\therefore \frac{R}{R'} = \frac{R}{\frac{R}{25}} = \frac{R \times 25}{R} = 25$

Ans (d).

(2) Ans-(b) IR^2

क्योंकि विद्युत शक्ति $P = VI = IR \times I = I^2R$

$= \left(\frac{V}{R}\right)^2 \times R = \frac{V^2}{R^2} \times R = \frac{V^2}{R}$.

(3) बल्ब का प्रतिरोध $R = \frac{V^2}{P} = \frac{220 \times 220}{100} = 484\ \Omega$

110V पर संचालित करने पर उपयुक्त शक्ति $P = \frac{V^2}{R} = \frac{110 \times 110}{484} \times 5 = 25$ W

Ans (d)

Scanned with CamScanner

(4) चूंकि चालक तार एक ही पदार्थ के हैं तथा उनका लम्बाई और व्यास समान है।

अतः उनका प्रतिरोध समान होगा।

$\therefore R_1 = R_2 = R$

$\therefore R_s = R_1 + R_2 = R + R = 2R$

$\frac{1}{R_P} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} = \frac{2}{R}$

$\therefore R_P = \frac{R}{2}$

श्रेणी क्रम में उत्पन्न क्षमता अर्थात विद्युतशक्ति

$P_s = \frac{V^2}{R_s} = \frac{V^2}{2R}$

पार्श्व क्रम में उत्पन्न क्षय अर्थात विद्युत शक्ति

$P_P = \frac{V^2}{R_P} = \frac{V^2}{\frac{R}{2}} = \frac{2V^2}{R}$

$\therefore \frac{P_s}{P_P} = \frac{\frac{V^2}{2R}}{\frac{2V^2}{R}} = \frac{V^2 \times R}{2R \times 2V^2} = \frac{1}{4}$

$\therefore P_s : P_P = 1 : 4$

Ans (C) 1 : 4

(5) किसी विद्युत परिपथ में दो बिन्दुओं के बीच विभवान्तर मापने के लिए वोल्टमीटर को पार्श्व क्रम में संयोजित किया जाता है।

(6) $r = \frac{d}{2} = \frac{0.5}{2}\,mm = \frac{0.5}{2\times10^{3}}\,m = \frac{0.5}{2}\times10^{-3}\,m$

$\rho = 1.6\times10^{-8}\,\Omega m$, $R = 10\,\Omega$

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

$\therefore l = \frac{RA}{\rho} = \frac{R\times\pi r^2}{\rho} = \frac{R\times3.14\times\left(\frac{0.5\times10^{-3}}{2}\right)^2}{1.6\times10^{-8}}$

$= \frac{R\times3.14\times0.25\times10^{-6}}{2\times2\times1.6\times10^{-8}} = \frac{10\times3.14\times0.25}{4\times1.6\times10^{2}}$

$= \frac{10\times3.14\times0.25\times10^{2}}{4\times1.6} = \frac{10\times314\times25\times100}{4\times16\times10\times100}$

$= \frac{3925}{32} = 122.65 \simeq 122.7\,m$

তার মাঝা কে ব্যাস $= d$

$\therefore r = \frac{d}{2}$

$\therefore$ প্রতিরোধ $R = \frac{\rho l}{A} = \frac{\rho l}{\pi r^2} = \frac{\rho l}{\pi\left(\frac{d}{2}\right)^2}$

$= \frac{\rho l}{\pi\times\frac{d^2}{4}} = \frac{4\rho l}{\pi d^2}$

তার ব্যাস $= 2d$

$\therefore r = \frac{d}{2} = \frac{2d}{2} = d$

$\therefore$ তার প্রতিরোধ $R' = \frac{\rho l}{A} = \frac{\rho l}{\pi r^2}$

$= \frac{\rho l}{\pi d^2}$

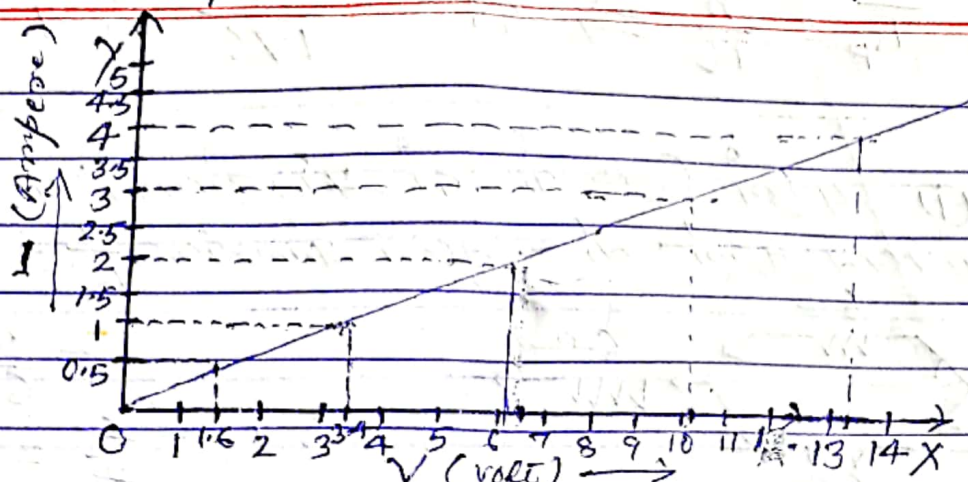
$\frac{R'}{R} = \frac{\frac{\rho l}{\pi d^2}}{\frac{4\rho l}{\pi d^2}} = \frac{\rho l\times\pi d^2}{\pi d^2\times4\rho l} = \frac{1}{4}$ $\therefore R' = \frac{1}{4}\times R$

Scanned with CamScanner

(13)

अतः दी गई व्यास का तार की प्रतिरोध $\frac{1}{4}$ गुना हो जाएगा।

(7)



$$R_1 = \frac{V_2 - V_1}{I_2 - I_1} = \frac{3.4 - 1.6}{1.0 - 0.5} = \frac{1.8}{0.5} = \frac{18}{5} = 3.6\,\Omega$$

$$R_2 = \frac{V_3 - V_2}{I_3 - I_2} = \frac{6.7 - 3.4}{2.0 - 1.0} = \frac{3.3}{1} = 3.3\,\Omega$$

$$R_3 = \frac{V_4 - V_3}{I_4 - I_3} = \frac{10.2 - 6.7}{3.0 - 2.0} = \frac{3.5}{1} = 3.5\,\Omega$$

$$R_4 = \frac{V_5 - V_4}{I_5 - I_4} = \frac{13.2 - 10.2}{4.0 - 3.0} = \frac{3}{1} = 3\,\Omega$$

$$\therefore R = \frac{R_1 + R_2 + R_3 + R_4}{4} = \frac{3.6 + 3.3 + 3.5 + 3}{4}$$

$$= \frac{13.4}{4} = 3.35\,\Omega$$

∴ अतः प्रतिरोधक का प्रतिरोध = $3.35\,\Omega$

(8) $V = 12\,V, \quad I = 2.5\,mA = \frac{2.5}{1000}\,A$

$$R = \frac{V}{I} = \frac{12}{\frac{2.5}{1000}} = \frac{12 \times 1000 \times 10}{25} = 4800\,\Omega$$

(9) $R_s = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5 = 0.2 + 0.3 + 0.4 + 0.5 + 12$

$= 13.4\,\Omega$

अतः के नियम से, प्रवाहित धारा $I = \frac{V}{R_s} = \frac{9}{13.4} = \frac{90}{134} = \frac{45}{67}$

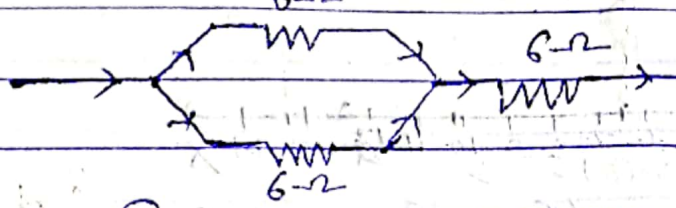
$= 0.67\,A$

Scanned with CamScanner

(10) $R_p = \frac{V}{I} = \frac{220}{5} = 44\ \Omega$

$\frac{1}{R_p} = \frac{n}{R} \Rightarrow \frac{1}{44} = \frac{n}{176} \therefore n = \frac{176}{44} = 4$ प्रतिरोधक

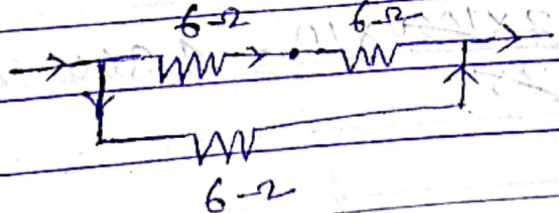
(11) (i) यदि 6Ω के दो प्रतिरोधकों को श्रेणीक्रम में संयोजित करेंगे तो तुल्य प्रतिरोध $R = R_1 + R_2 = 6 + 6$



$= 12\ \Omega$

अब इस प्राप्त 3Ω के प्रतिरोधक के साथ दिए गए 6Ω के प्रतिरोधक को समांतर क्रम में जोड़ेंगे तो संयोजन का प्रतिरोध $\frac{1}{R'} = \frac{1}{12} + \frac{1}{6} = \frac{1+2}{12} = \frac{3}{12}\ \Omega$

$\therefore R' = \frac{12}{3} = 4\ \Omega$



$\therefore R' = \frac{6}{2} = 3\ \Omega$ प्राप्त होगा।

(ii) पहले दिए गए दो प्रतिरोधकों को श्रेणीक्रम में संयोजित करेंगे तो तुल्य प्रतिरोध

$R_s = R_1 + R_2 = 6 + 6 = 12\ \Omega$

अब इस प्राप्त 12Ω के प्रतिरोधक के साथ दिए गए 6Ω के प्रतिरोधक को पार्श्वक्रम में जोड़ेंगे तो संयोजन का प्रतिरोध $\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_s} + \frac{1}{6} = \frac{1}{12} + \frac{1}{6}$

$= \frac{1+2}{12} = \frac{3}{12}\ \Omega$

$\therefore R_p = \frac{12}{3} = 4\ \Omega$ प्राप्त हुआ उत्तर।

(12) प्रत्येक बल्ब का प्रतिरोध $= \frac{V^2}{P} = \frac{220 \times 220}{10} = 4840\ \Omega$

परिपथ का कुल प्रतिरोध $R_p = \frac{V}{I} = \frac{220}{5} = 44\ \Omega$

माना कि संयोजित किए गए बल्बों की संख्या n है।

$$\frac{1}{R_p} = \frac{n}{r}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{44} = \frac{n}{4840} \quad \therefore n = \frac{4840}{44} = 110$$ बल्ब

Ans-

(13) प्रथम प्रकरण में प्रवाहित धारा $I = \frac{V}{R}$

$$= \frac{220}{24} = \frac{55}{6} = 9.16A$$

दूसरे प्रकरण में तुल्य प्रतिरोध $R_s = R_1 + R_2 = 24 + 24 = 48\ \Omega$

∴ दूसरे प्रकरण में प्रवाहित धारा $I = \frac{V}{R_s} = \frac{220}{48}$

$$= \frac{55}{12} = 4.58A$$

तीसरे प्रकरण में तुल्य प्रतिरोध $\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$

$$= \frac{1}{24} + \frac{1}{24} = \frac{2}{24}$$

$$\therefore R_p = \frac{24}{2} = 12\ \Omega$$

∴ तीसरे प्रकरण में प्रवाहित धारा $I = \frac{V}{R_p} = \frac{220}{12}$

$$= \frac{55}{3} = 18.3A.$$

Scanned with CamScanner

(14) (i) $R_s = R_1 + R_2 = 1 + 2 = 3\Omega$

$I = \frac{V}{R_s} = \frac{6}{3} = 2A$

∴ 2Ω प्रतिरोधक द्वारा उपयुक्त विद्युत शक्ति $P_1 = I^2R$

$= 2^2 \times 2 = 8W$

(ii) 2Ω के प्रतिरोधक से प्रवाहित विद्युत धारा, $I = \frac{V}{R} = \frac{4}{2} = 2A$

∴ 2Ω के प्रतिरोध द्वारा उपयुक्त विद्युत शक्ति

$P_2 = I^2R = 2^2 \cdot 2 = 4 \times 2 = 8W$

∴ $\frac{P_1}{P_2} = \frac{8}{8} = \frac{1}{1} = 1:1$ Ans

(15) पहले बल्ब का प्रतिरोध $R_1 = \frac{V^2}{P} = \frac{220 \times 220}{100}$

$= 484\Omega$

दूसरे बल्ब का प्रतिरोध $R_2 = \frac{V^2}{P} = \frac{220 \times 220}{\frac{100}{3}}$

$= 2420\Omega$

पार्श्व क्रम में कुल प्रतिरोध $\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$

$\Rightarrow \frac{1}{R_p} = \frac{1}{484} + \frac{1}{\frac{2420}{3}} = \frac{1}{484} + \frac{3}{2420}$

$= \frac{5+3}{2420} = \frac{8}{2420}$

∴ $R_p = \frac{2420}{8} = \frac{605}{2}$

विद्युत मैंस से ली जाने वाली धारा $I = \frac{V}{R_p}$

$= \frac{220}{\frac{605}{2}} = \frac{220 \times 2}{605} = \frac{8}{11} A$

$= 0.727 A$.

(16) TV सेट में उपयुक्त विद्युत ऊर्जा $E = Pt$.

$= 250 \times 1 = 250$ वॉट.

विद्युत हीटर में उपयुक्त विद्युत ऊर्जा $E = Pt$

$= 1200 \times \frac{10}{60} = 200$ वॉट

∴ TV सेट में अधिक विद्युत ऊर्जा उपयुक्त होती है।

(17) हीटर में उत्पन्न ऊष्मा की दर $P = I^2R$

$= (5)^2 \times 8$

$= 25 \times 8$

$= 1800$ J/s

(18) (a) टंगस्टन की प्रतिरोधकता काफी अधिक होती है जिसके कारण यह जल्दी पिघलता नहीं है और उच्च ताप पर यह अधिक प्रकाश उत्पन्न करता है। इसलिए विद्युत लैम्पों के तन्तुओं के निर्माण में एकमात्र टंगस्टन का ही उपयोग किया जाता है।

(b) मिश्रधातुओं की प्रतिरोधकता उनकी अवयवी धातुओं की तुलना में काफी अधिक होती है ताप में परिवर्तन के साथ मिश्रधातुओं की प्रतिरोधकता में बहुत कम परिवर्तन होता है। उच्च ताप पर भी

इनका उच्च आक्सीकरण नहीं होता है। इसलिए विद्युत तापन युक्तियों जैसे ब्रेड-टोस्टर तथा विद्युत इस्तरी के चालक शुद्ध धातुओं के स्थान पर मिश्र धातुओं के बनाए जाते हैं।

(c) श्रेणी-क्रम में सभी उपकरणों से समान विद्युत धारा प्रवाहित होती है यदि एक उपकरण को बन्द कर दिया जाता है तो सभी उपकरण बन्द हो जाते हैं साथ ही धारा का मान धीरे-धीरे घटता जाता है और कुछ प्रतिरोध अधिक हो जाता है। प्रत्येक उपकरण के सिरों के बीच कम विभवान्तर मिलता है। इसलिए घरेलू विद्युत-परिपथों में श्रेणीक्रम संयोजन का उपयोग नहीं किया जाता है।

(d) किसी तार का प्रतिरोध उसके अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल के व्युत्क्रमानुपाती होता है। अतः अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल बढ़ने पर प्रतिरोध घटता और घटने पर प्रतिरोध बढ़ता है।

(e) ऐलुमिनियम और कॉपर विद्युत धारा के अच्छे चालक हैं तथा इनकी प्रतिरोधकता भी कम होती है। इसलिए विद्युत-संचरण के लिए प्रायः कॉपर तथा ऐलुमिनियम के तारों का उपयोग किया जाता है।

चालक, अचालक, अर्द्ध-चालक एवं अति-चालक का वर्गीकरण

चालक (Conductor) — जिस पदार्थ से होकर विद्युत आदेश प्रवाहित होता है, चालक कहलाता है। चालक पदार्थों की विशिष्ट चालकता बहुत अधिक होती है। इन पदार्थों में मुक्त इलेक्ट्रानों की संख्या काफी अधिक होती है।
जैसे - चाँदी, सोना, तांबा, लोहा, ऐलुमिनियम, नमक का घोल आदि।

अचालक (Non-Conductor or Insulator) जिस पदार्थ से होकर विद्युत आदेश प्रवाहित नहीं होता है, अचालक कहलाता है। इन पदार्थों की विशिष्ट चालकता बहुत ही कम होती है। इनमें मुक्त इलेक्ट्रॉनों की संख्या नगण्य होती है।
जैसे - काँच, रबड़, प्लास्टिक, सूखी लकड़ी, सल्फर आदि।

अर्द्ध चालक (Semi Conductor) — जिस पदार्थ की विशिष्ट चालकता चालक और अचालक पदार्थों की विशिष्ट चालकता के बीच होती है, अर्द्ध चालक कहलाता है। इनमें मुक्त इलेक्ट्रॉनों की संख्या बहुत कम होती है। ताप बढ़ने पर इनकी विशिष्ट चालकता बढ़ती है।
जैसे - सिलिकॉन और जरमेनियम

अतिचालक (Super Conductor) — जिस पदार्थ में अतिनिम्न ताप (-273°c) बिना किसी प्रतिरोध के विद्युत का गमन होता है, अति चालक कहलाता है। इसकी खोज कैमरलिंग-ओनेस ने 1911 ई० में किया।

Scanned with CamScanner

धातुओं में सीसा, जिंक, एलुमिनियम तथा मिश्रधातुओं में पित्तल + सोना, मार्कनीन का मार्केट्राइड अति-चालक पदार्थ हैं।

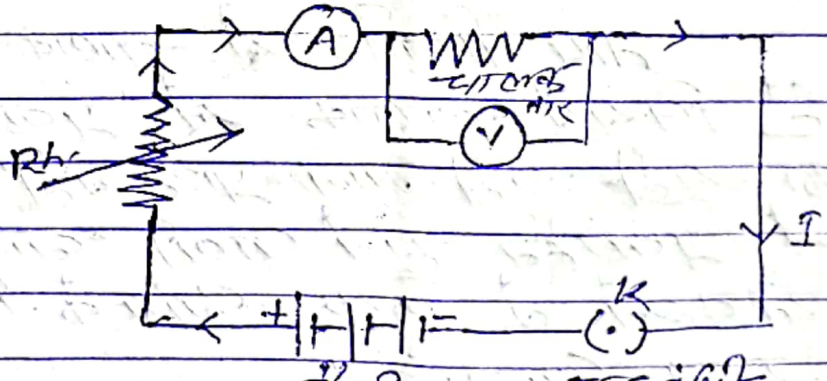
ओम का नियम क्या है? इसे प्रयोग द्वारा कैसे सत्यापित किया जाता है? ओम के नियम में ताप को अचर क्यों रखा जाता है?

Ans- ओम का नियम — अचर ताप पर किसी चालक से प्रवाहित विद्युत धारा उस चालक के सिरों के बीच के विभवान्तर के सीधा समानुपाती होता है।

$$I \propto V$$

$$\Rightarrow I = \frac{V}{R}$$ जहाँ R एक नियतांक है जिसे चालक का प्रतिरोध कहते हैं।

ओम के नियम का प्रायोगिक सत्यापन —

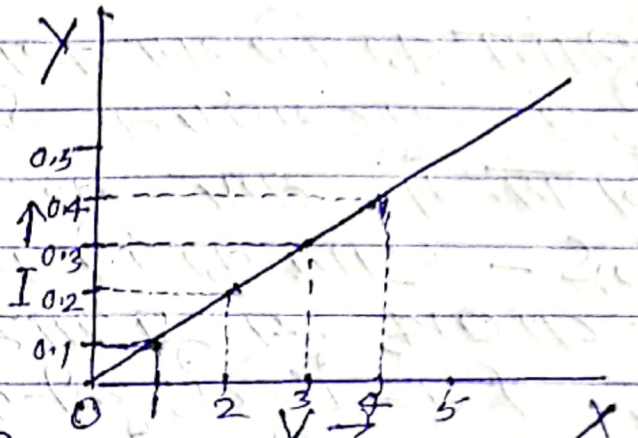


आरेख के अनुसार परिपथ तैयार किया जाता है। कुंजी को दबाकर विद्युतधारा प्रवाहित की जाती है वोल्टमीटर (V) और ऐमीटर (A) के पढ़न क्रमशः V और I ज्ञात कर लिया जाता है। ~~इसके बाद~~ परिवर्तनशील प्रतिरोध (Rh) में R के मान बदल-बदलकर वोल्टमीटर और ऐमीटर के पाँच पढ़न क्रमशः V और I ज्ञात किया जाता है। इन पाँचों पढ़नों का अनुपात $\frac{V}{I}$ ज्ञात किया जाता है जो कि एक नियतांक प्राप्त होता है।

Scanned with CamScanner

$\frac{V}{I}$ = स्थिरांक $\Rightarrow I \propto V$

जिससे ओम के नियम का सत्यापन हो जाता है।



कि V और I के बीच ग्राफ खींचा जाता है तो ग्राफ एक सरल रेखा प्राप्त होता है। ग्राफ का सरल रेखीय रूप बतलाता है कि $I \propto V$.

ताप परिवर्तन से चालक का प्रतिरोध बदलता है जिससे चालक से प्रवाहित होने वाली धारा का सही-सही मान प्राप्त नहीं हो पाता है। चालक से प्रवाहित होने वाली धारा का सही-मान प्राप्त करने के लिए ओम के नियम में ताप को अचर रखा जाता है।

प्रतिरोध क्या है? यह किन-किन कारकों पर निर्भर करता है? उल्लेख करें।

Ans- किसी चालक पदार्थ का वह गुण जो अपने से प्रवाहित होने वाली विद्युत धारा का विरोध करता है, प्रतिरोध कहलाता है। इसे R से सूचित किया जाता है और SI मात्रक ओम (Ohm) है। इसे संकेत में Ω लिखा जाता है।

यह निम्नलिखित चार कारकों पर निर्भर करता है—

(i) ताप पर - ताप बढ़ने पर चालक पदार्थ का प्रतिरोध बढ़ता है और घटने पर घटता है।

(ii) पदार्थ की प्रकृति पर - विभिन्न पदार्थ के चालकों का प्रतिरोध भिन्न-भिन्न होता है। जैसे - लोहा का प्रतिरोध ऐलुमिनियम से अधिक होता है।

(iii) लम्बाई पर - चालक का प्रतिरोध उसकी लम्बाई के समानुपाती होता है।

$R \propto l$

(iv) अनुप्रस्थ परिच्छेद के क्षेत्रफल पर - चालक का प्रतिरोध उसके अनुप्रस्थ परिच्छेद क्षेत्रफल के व्युत्क्रमानुपाती होता है।

$R \propto \frac{1}{A}$

(iii) और (iv) से—

$R \propto \frac{l}{A} \Rightarrow R = \frac{\rho l}{A}$ जहाँ

ρ (रो) एक नियतांक है जिसे चालक का विशिष्ट प्रतिरोध या प्रतिरोधकता कहते हैं।

Scanned with CamScanner

विशिष्ट प्रतिरोध या प्रतिरोधकता
Specific resistance or Resistivity

किसी चालक पदार्थ के एकांक अनुप्रस्थ परिच्छेद क्षेत्रफल वाले एकांक लम्बाई के खण्ड के प्रतिरोध को उसका विशिष्ट प्रतिरोध कहते हैं। इसे ρ (रो) से व्यक्त किया जाता है और इसका SI मात्रक ओम मी (Ωm) है।

विशिष्ट चालकता (Specific Conductivity)

विशिष्ट प्रतिरोध के प्रतिलोम को विशिष्ट चालकता कहते हैं। इसे σ (सिग्मा) से सूचित किया जाता है और इसका SI मात्रक प्रति ओम प्रति मी ($\Omega^{-1} m^{-1}$) है।

$$\text{विशिष्ट चालकता} = \frac{1}{\text{विशिष्ट प्रतिरोध}}$$

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

प्रतिरोध ताप गुणांक (Temperature Coefficient of resistance)

प्रति एकांक ताप वृद्धि से चालक पदार्थ के प्रतिरोध में होने वाले आंशिक वृद्धि को प्रतिरोध ताप गुणांक कहते हैं। इसे α (अल्फा) से सूचित किया जाता है और इसका SI मात्रक प्रति ℃ (/℃) है।

$$\alpha = \frac{R_t - R_0}{R_0 \times t}$$

जहाँ R_0 = 0℃ पर प्रतिरोध

R_t = t℃ पर प्रतिरोध

प्रतिरोधक (Resistor)

वह चालक पदार्थ जिनका कुछ न कुछ प्रतिरोध होता है, प्रतिरोधक कहलाता है।

Scanned with CamScanner

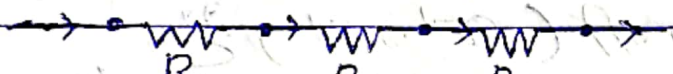
प्रतिरोधकों को कितने प्रकार से संयोजित (सम्बन्धित) किया जाता है?

उत्तर- प्रतिरोधकों को दो प्रकार से संयोजित किया जाता है —

(i) श्रेणीक्रम संयोजन (ii) पार्श्वबद्ध या समान्तर क्रम संयोजन

श्रेणी क्रम संयोजन (Combination in series)

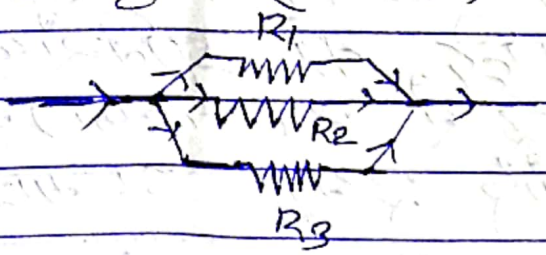
जब पहले प्रतिरोधक का दूसरा सिरा, दूसरे प्रतिरोधक के पहले सिरे से, दूसरे प्रतिरोधक का दूसरा सिरा तीसरे प्रतिरोधक के पहले सिरे से और इसी क्रम में अन्य प्रतिरोधकों को जोड़ा जाता है तो इसे प्रतिरोधकों का श्रेणीक्रम संयोजन कहते हैं।



इस संयोजन में, सभी प्रतिरोधकों से समान धारा प्रवाहित होती है।

पार्श्वबद्ध संयोजन (Combination in parallel)

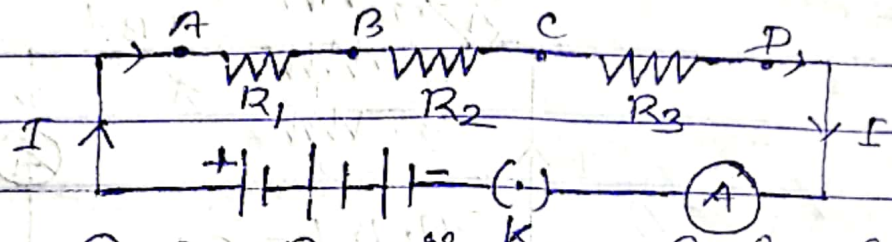
जब सभी प्रतिरोधकों का पहला सिरा एक साथ एक बिन्दु पर तथा दूसरा सिरा एक साथ अलग दूसरे बिन्दु पर जोड़ा जाता है, तो इसे प्रतिरोधकों का पार्श्वबद्ध संयोजन कहते हैं।



इस संयोजन में अलग-अलग प्रतिरोधकों से अलग-अलग धारा प्रवाहित होती है।

Scanned with CamScanner

प्रश्न - श्रेणीक्रम में संयोजित प्रतिरोधकों के तुल्य प्रतिरोध के लिए एक व्यंजक प्राप्त करें।



मान लीजिए R_1, R_2 और R_3 प्रतिरोध के तीन प्रतिरोधक श्रेणीक्रम में संयोजित हैं। यदि A, B, C तथा D बिन्दुओं पर के विभव क्रमशः V_A, V_B, V_C और V_D हों तो ओम के नियम से,

$$V_A - V_B = IR_1$$

$$V_B - V_C = IR_2$$

$$V_C - V_D = IR_3$$

इन्हें जोड़ने पर, $V_A - V_D = IR_1 + IR_2 + IR_3$

$$\Rightarrow V_A - V_D = I(R_1 + R_2 + R_3) \quad \text{---(i)}$$

अब यदि तुल्य प्रतिरोध R हो, तो

$$V_A - V_D = IR \quad \text{---(ii)}$$

समी० (i) और (ii) से

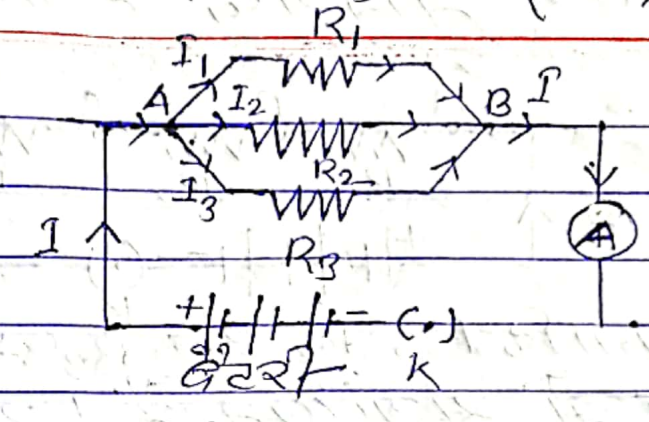
$$IR = I(R_1 + R_2 + R_3)$$

$$\therefore R = R_1 + R_2 + R_3$$

इस प्रकार श्रेणीक्रम में संयोजित प्रतिरोधकों के प्रतिरोधों का तुल्य प्रतिरोध अलग-अलग प्रतिरोधों के योग के बराबर होता है।

Scanned with CamScanner

प्रश्न - पार्श्वक्रम (समान्तर क्रम) में संयोजित प्रतिरोधकों के तुल्य प्रतिरोध के लिए व्यंजक प्राप्त करें।



माना कि R_1, R_2 और R_3 प्रतिरोधकों के तीन प्रतिरोधक A और B बिन्दुओं पर पार्श्वक्रम में संयोजित हैं। मुख्य धारा I, A पर तीन भागों क्रमशः I_1, I_2 और I_3 में विभक्त हो जाती है और फिर B पर मिलकर I हो जाती है। यदि A और B बिन्दुओं पर विभव क्रमशः V_A और V_B हैं तो ओम के नियम से

$$I_1 = \frac{V_A - V_B}{R_1}$$

$$I_2 = \frac{V_A - V_B}{R_2}, \quad I_3 = \frac{V_A - V_B}{R_3}$$

$$\therefore I_1 + I_2 + I_3 = (V_A - V_B)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}\right)$$

$$\therefore I = (V_A - V_B)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}\right) \quad \text{---(1)}$$

यदि तुल्य प्रतिरोध R हो, तो

$$I = \frac{V_A - V_B}{R} \quad \text{---(2)}$$

अभी (1) और (2) से

$$\frac{V_A - V_B}{R} = (V_A - V_B)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}\right)$$

Scanned with CamScanner

$$\therefore \frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

इस प्रकार समान्तर क्रम में संयोजित प्रतिरोधकों के प्रतिरोधों का व्युत्क्रम अलग-अलग प्रतिरोधकों के प्रतिरोधों के व्युत्क्रम के योग के बराबर होता है।

विद्युत धारा का ऊष्मीय प्रभाव (Heating effect of electric current) — किसी चालक में विद्युत धारा प्रवाहित करने पर ऊष्मा उत्पन्न होती है, जिसे विद्युत धारा का ऊष्मीय प्रभाव कहते हैं।

किसी चालक से विद्युत धारा प्रवाहित करने पर ऊष्मा क्यों उत्पन्न होती है?

उत्तर — उच्च आरोपित विभवान्तर के अधीन किसी चालक से इलेक्ट्रॉन प्रवाहित होते हैं, तो पदार्थ के परमाणुओं से इन इलेक्ट्रॉनों की लगातार टक्कर होती है। इन टक्करों के फलस्वरूप इलेक्ट्रॉन विद्युत ऊर्जा ग्रहण करते हैं, उन्हें ये दे देते हैं जिनसे ये टकराते हैं। फलस्वरूप परमाणुओं की औसत गतिज ऊर्जा बढ़ जाती है। यह बढ़ी हुई गतिज ऊर्जा चालक में ऊष्मा के रूप में प्रकट होती है। इस प्रकार चालक से विद्युत धारा प्रवाहित करने पर ऊष्मा उत्पन्न होती है।

नाइक्रोम के तार का विद्युत ताप उपकरणों में क्यों उपयोग किया जाता है?

उत्तर — नाइक्रोम एक मिश्रधातु है इसका विशिष्ट प्रतिरोध बहुत अधिक होता है, जिसके कारण इसके समान लम्बाई के तार का भी प्रतिरोध काफी अधिक होता है। प्रबल धारा प्रवाहित करने पर यह जल्दी गलता नहीं है।

Scanned with CamScanner

तप्त होकर यह अधिक ऊष्मा देता है।

प्रश्न - विद्युत धारा प्रवाह के कारण किसी प्रतिरोधक में उत्पन्न ऊष्मा का व्यंजक प्राप्त करें।

अथवा $H = I^2Rt$ सूत्र का निगमन करें।

हल — विभवान्तर की परिभाषा से

$$V = \frac{W}{q} \quad \therefore W = Vq. \quad \text{—(i)}$$

विद्युत धारा की परिभाषा से

$$I = \frac{q}{t} \Rightarrow q = It. \quad \text{(ii)}$$

समी० (i) और (ii) से —

$$W = VIt$$
$$= IR \cdot It \quad \left[\because I = \frac{V}{R} \therefore V = IR\right]$$
$$= I^2Rt$$

किसी चालक में विद्युत आवेश को प्रवाहित करने से जो कार्य किया जाता है वह ऊष्मा के रूप में प्रकट होता है। यदि उत्पन्न ऊष्मा H हो तो

$$W = H.$$
$$\therefore H = I^2Rt \text{ Ans}$$

Scanned with CamScanner

प्रश्न - जूल के ऊष्मीय नियमों को लिखें और इस $Q = I^2Rt$ सूत्र का निगमन करें।

~~उत्तर~~ - किसी चालक से विद्युत धारा प्रवाहित करने के कारण उत्पन्न ऊष्मा संबंधी जूल के तीन नियम हैं।

यदि R प्रतिरोध के चालक से I विद्युत धारा t समय तक प्रवाहित करने पर उत्पन्न ऊष्मा Q हो, तो

(i) $Q \propto I^2$ जबकि R और t अचर हो

(ii) $Q \propto R$ जबकि I और t अचर हो

(iii) $Q \propto t$ जबकि I और R अचर हो

इन तीनों नियमों को एक में मिलाने पर

$$Q \propto I^2Rt$$

$$\Rightarrow Q = \frac{I^2Rt}{J}$$ जहाँ J एक स्थिरांक है

जिसे ऊष्मा का यांत्रिक तुल्यांक कहते हैं।

यदि $I = 1A$, $R = 1\Omega$, $t = 1s$, $Q = 1J$

तो $1 = \frac{1^2 \times 1 \times 1}{J}$ $\therefore J = 1$

$$\therefore Q = \frac{I^2Rt}{1} = I^2Rt \text{ जूल}$$

विद्युत शक्ति क्या है? इसका SI मात्रक क्या है?

उत्तर - एक सेकंड में किसी विद्युतीय उपकरण द्वारा उपयुक्त (खर्च) विद्युत ऊर्जा को विद्युतशक्ति कहते हैं। इसे P से सूचित किया जाता है और SI मात्रक वाट (W) है।

Scanned with CamScanner

प्रश्न - B.O.T यूनिट क्या है?

Ans- मकानों तथा औद्योगिक प्रतिष्ठानों में बिजली के मीटर से बिजली के उपभोग का पाठ्यांक B.O.T यूनिट में किया जाता है।

1 B.O.T यूनिट = 1 KWh. = 1000 W × 60 × 60 S

= 3600000 J

= 3.6×10^6 J.

प्रश्न - KWh क्या है?

Ans - विद्युत ऊर्जा का व्यवहारिक मात्रक KWh है।

1 KWh = 1 KW × 1 h = 1000 W × 60 × 60 S

= 3600000 J = 3.6×10^6 J

प्रश्न - विद्युतीय कार्य एवं विद्युत शक्ति की गणना किस प्रकार की जाती है? समझाइए।

Ans- विद्युतीय कार्य की मात्रा को विद्युत ऊर्जा कहते हैं। 1 सेकेंड में किसी विद्युतीय उपकरण द्वारा सम्पन्न कार्य को विद्युत शक्ति कहते हैं।

यदि आरोपित विभवान्तर V के अधीन q कूलम्ब आवेश को विद्युतीय क्षेत्र के एक बिन्दु से दूसरे बिन्दु तक ले जाने में किया गया कार्य W हो तो

$$V = \frac{W}{q} \quad \therefore W = Vq$$

$$P = \frac{W}{t} = \frac{Vq}{t} = VI$$

प्रश्न - विद्युत ताप युक्तियों में मूल सिद्धान्त क्या है?

Ans - सभी विद्युत ताप युक्तियों में मूल सिद्धान्त यह है कि उसमें उच्च प्रतिरोध के तार का उपयोग होता है तार में विद्युत धारा प्रवाहित करने पर वह अधिक मात्रा में ऊष्मा उत्पन्न करता है और युक्ति बहुत गर्म हो जाती है।

प्रश्न- फ्यूज की क्षमता से क्या समझते हैं?

उत्तर- किस मान पर विद्युत धारा की प्रबलता पहुँचते ही फ्यूज गल जाता है उसे फ्यूज की क्षमता कहते हैं। जैसे 5A फ्यूज का अर्थ है, धारा की प्रबलता 5A से बढ़ते ही फ्यूज का तार गल जायेगा।

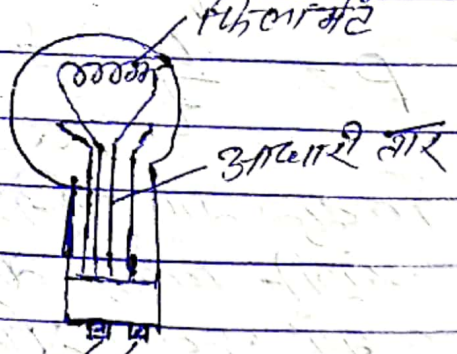
प्रश्न- बिजली के बल्ब में निष्क्रिय गैस क्यों भरी जाती है?

उत्तर- बिजली के बल्ब में टंगस्टन धातु की बारीक तार भी रहती है एक कुण्डली होती है जिसे फिलामेंट (तन्तु) कहते हैं। यदि इस फिलामेंट से हवा माध्यम में विद्युत धारा प्रवाहित करायी जाए तो यह हवा के ऑक्सीजन से आक्सीकृत होकर भंगुर हो जायेगा और टूट कर चूर-चूर हो जायेगा। इसे भंगुर होकर टूटने से बचाने के लिए बल्ब के अन्दर की हवा निकालकर निष्क्रिय गैस ($A + N_2$ गैस का मिश्रण) भर दी जाती है।

प्रश्न- विभिन्न प्रकार के ताप उपकरणों का वर्णन संक्षेप में करें।

उत्तर- विभिन्न प्रकार के ताप उपकरण हैं- विद्युत बल्ब, विद्युत हीटर (स्तोव) या विद्युत चूल्हा, विद्युत इस्त्री, विद्युत विकिरक आदि।

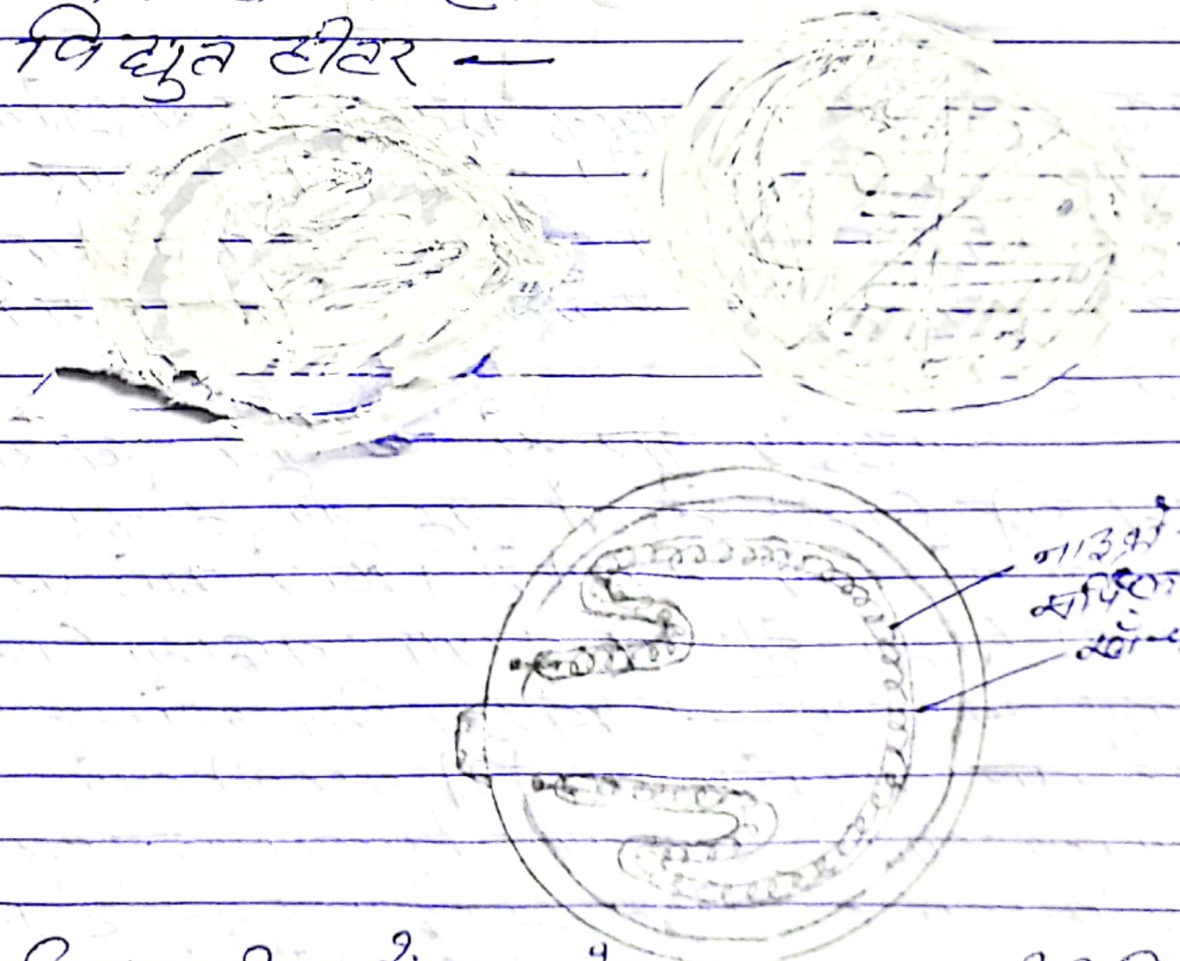
विद्युत बल्ब -



विद्युत बल्ब काँच का बना ~~एक बल्ब~~ होता है। इसके अन्दर टंगस्टन तार की बारीक रहती हुई एक कुण्डली होती है जिसे फिलामेंट कहते हैं। टंगस्टन का गलनांक

3000°C होता है। बल्ब के अन्दर की हवा निकाल कर उसमें निष्क्रिय गैस (आर्गन या कोई अन्य निष्क्रिय गैस का मिश्रण) भर दी जाती है। फिलामेंट को सिरे पर मजबूत तार द्वारा बल्ब के आधार से जोड़ दिया जाता है। बल्ब का आधार एक होल्डर में लगा रहता है जिससे धातु के दो पिन चालक तार से स्पर्श करते रहते हैं। धातु के पिन को टर्मिनल या स्टड कहते हैं। ये पिन मुख्य तार से जुड़े रहते हैं। जब स्विच को दबाकर धारा प्रवाहित की जाती है तो फिलामेंट से धारा प्रवाहित होने पर उच्च प्रतिरोध के कारण ऊष्मा उत्पन्न होती है। जब ताप 600°C से अधिक हो जाता है तो यह ऊष्मा के साथ-साथ प्रकाश देने लगता है।

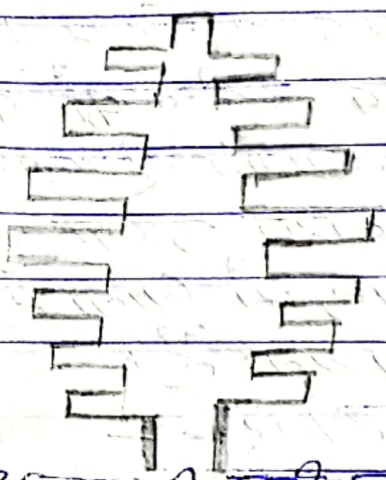
विद्युत हीटर —



विद्युत हीटर में धातु के आधार पर चीनी मिट्टी की एक चिकनी चूने की रहती है जिसमें एक आकार खाँचे

बने रहते हैं। इन स्विचों में नाइक्रोम निकेल+कोमियम तार की बनी एक सर्पिल कुंडली फैली रहती है। कुंडली के सिरे मुख्य तारों से जुड़े रहते हैं। जब कुंडली में प्रबल धारा प्रवाहित किया जाता है तो यह गर्म होकर लाल हो जाती है तथा काफी ऊष्मा देती है जो चूल्हे के रूप में काम करती है। जिससे भोजन पकाया जाता है।

विद्युत इस्तरी —



विद्युत इस्तरी में अभ्रक की पत्ती पर नाइक्रोम तार की कुंडली लपेटी रहती है। इस पत्ती की ऊपर और नीचे से अभ्रक की ही दो पत्तियों के बीच रखते हुए इसे लोहे के प्लेट के ऊपर कस दिया जाता है।

नाइक्रोम तार से जब प्रबल धारा प्रवाहित की जाती है तो यह गर्म होकर लाल हो के प्लेट को गर्म करती है। जिसे कपड़े पर दबाकर इस्तरी की जाती है यह कार्य प्रयोग किया जाता है।

विद्युत विकिरक — विद्युत विकिरक में चीनी मिट्टी के पतले ढेलन पर नाइक्रोम तार की कुंडली लपेट दी जाती है। ढेलन को धातु के एक चमकीले परावर्तक के ठीक फोकस पर व्यवस्थित कर दिया जाता है। कुंडली से जब प्रबल धारा प्रवाहित की जाती है तो यह गर्म होकर लाल हो जाती है और ऊष्मा विकिरित करती है। जिससे कमरा गर्म रहता है। Mob 9006690029

(iii) गैंग :- खनिज पदार्थों के साथ प्राप्त होने वाले बेकार पदार्थों को हम गैंग कहते है। बालू, मिट्टी के कण कंकण आदि गैंग के उदाहरण है।

2. दो धातुओं के नाम बताइए जो प्रकृति में मुक्त अवस्था मे पाई जाती है।

Ans:- सोना एवं चाँदी।

3. धातु को उनके ऑक्साइड से प्राप्त करने के लिए किस रासायनिक प्रक्रम का उपयोग किया जाता है?

Ans:- धातु को उनके ऑक्साइड से प्राप्त करने के लिए कार्बनिक अवकरण विधि या ऐलुमीनो थर्मिट विधि का उपयोग किया जाता है।

PAGE - 61

1 Zn, mg एवं Cu के धातिक ऑक्साइडों को निम्न धातुओं के साथ गर्म किया गया:-

धातु	Zn	mg	Cu
ZnO	X	विस्थापन	X
mgO	X	X	X
CuO	विस्थापन	विस्थापन	X

किस स्थिति मे विस्थापन अभिक्रिया घटित होगी?

Scanned with CamScanner

CHE - X

SAGAR
Page No.
Date

Ans:- जब Cu के CuO के साथ और Mg को ZnO या CuO के साथ गर्म करने पर वि स्थापन क्रिया होगी।

2. कौन-सी धातु आसानी से संक्षारित नहीं होती है?

Ans:- सोना एवं चांदी।

3. मिश्रातु (ALLOY) क्या है?

Ans:- दो या अधिक धातुओं या धातुओं एवं अधातुओं से बने समांगी मिश्रण को मिश्रातु या मिश्र धातु कहते है। जैसे

पितल - ताँबा + जस्ता
काँसा - ताँबा + टीन
सोल्डर - सीसा + टीन
इस्पात - लोहा + कार्बन
जंगरोधी इस्पात - लोहा + क्रोमीयम + निकेल

Scanned with CamScanner

अभ्यास

SAGAR
Page No.
Date

1. निम्न में कौन सा युगल विस्थापन अभिक्रिया प्रदर्शित करता है :-

Ans:- (a) $AgNO_3$ विलयन एवं कॉपर धातु।

2. लोहे के फ्राइंग पैन को जंग से बचाने के लिए निम्न में से कौन-सी विधि उपयुक्त है :-

Ans. (c) जिंक की परत चढ़ाकर।

3. कोई धातु ऑक्सीजन के साथ अभिक्रिया कर उच्च गलनांक वाला यौगिक निर्मित करती है। यह यौगिक जल में विलेय है। यह तत्व क्या हो सकता है?

Ans- (a) कैल्सियम

4. खाद्य पदार्थ के डिब्बों पर जिंक के बजाय टिन का लेप होता है क्योंकि

Ans:- (c) टिन की अपेक्षा जिंक अधिक अभिक्रियाशील है।

5. आपको एक हथौड़ा, बैटरी, बल्ब, तार एवं स्विच दिया गया है :-

(a) इनका उपयोग कर धातुओं एवं अधातुओं के नमूनों के बीच आप विभेद कैसे कर सकते हैं?

Ans- दिए गए धातुओं एवं अधातुओं के नमूनों पर ~~क्या~~ हथौड़े से चोट करते हैं। चोट करने पर यदि ध्वनि उत्पन्न हो तो वह नमूना धातु होगा अन्यथा अधातु।

दिए गए उपकरणों की सहायता से एक विद्युत पथ तैयार करते

Scanned with CamScanner

SAGAR
Page No.
Date

है। परिपथ के साथ श्रेणी क्रम में धातु-अधातु के नमूने के साथ बल्ब को भी जोड़ देते हैं विद्युत धारा प्रवाहित करने पर बल्ब प्रज्वलित हो जाए तो परिपथ के साथ जोड़ा गया नमूना धातु होगा अन्यथा अधातु।

6. उभयधर्मी ऑक्साइड क्या होते हैं? दो उभयधर्मी ऑक्साइडों का उदाहरण दीजिए।

Ans:- धातुओं के वैसे ऑक्साइड जो अम्लीयता या क्षारीयता दोनों का गुण प्रदर्शित करते हैं उभयधर्मी ऑक्साइड कहलाते हैं जैसे:- Al_2O_3, ZnO

$Al_2O_3 + 6HCl \longrightarrow 2AlCl_3 + 3H_2O$

$Al_2O_3 + 2NaOH \longrightarrow 2NaAlO_2 + H_2O$
सोडियम-ऐलुमिनेट

$ZnO + 2HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2O$

$ZnO + 2NaOH \longrightarrow Na_2ZnO_2 + H_2O$
सोडियम जिंकेट

7. दो धातुओं के नाम बताइए जो तनु अम्ल से ~~अम्ल~~ हाइड्रोजन विस्थापित कर देंगे, तथा दो धातुएं जो ऐसा नहीं कर सकती हैं।

Scanned with CamScanner

Ans:- सोडियम तथा मैग्नीशियम दो ऐसी धातुएँ है जो तनु अम्ल से हाइड्रोजन को विस्थापित कर देंगे। ऐसा नहीं कर सकने वाले धातुओं के नाम सोना एवं चाँदी है।

8. किसी धातु m के विद्युत अपघटनी परिष्करण में अशुद्ध एनोड, कैथोड एवं विद्युत अपघट्य किसे बनाएँगे?

Ans:- किसी धातु m के विद्युत अपघटनी परिष्करण में m धातु के अशुद्ध नमूने का एनोड, m धातु के शुद्ध नमूने का कैथोड और m धातु के लवण के घोल को विद्युत अपघट्य बनाएँगे।

9. प्रत्यूश ने सल्फर चूर्ण को डेफ्लास्क में लेकर उसे गर्म किया। चित्र के अनुसार एक परखनली को उल्टा करके उसने उत्सर्जित गैस को एकत्र किया।

(a) गैस की क्रिया क्या होगी

(i) सूखे लिटमस पत्र पर

Ans:- सूखे लिटमस पत्र पर गैस की कोई क्रिया नहीं होगी।

(ii) आर्द्र लिटमस पत्र पर।

Ans:- आर्द्र लिटमस पत्र पर गैस के कारण नीले लिटमस पत्र का रंग लाल हो जाता है।

(b) ऊपर की अभिक्रियाओं के लिए संतुलित रासायनिक अभिक्रिया लिखिए।

Ans:- $S + O_2 \longrightarrow SO_2$

Scanned with CamScanner

SAGAR
Page No.
Date

10. लोहे को जंग से बचाने के लिए दो तरीके बताइए।

Ans:- लोहे को जंग से बचाने के लिए लोहे पर जस्ते की लेप चढ़ा दी जाती है। लोहे के बने उपकरणों को पेंट कर जंग से बचाया जा सकता है।

11. ऑक्सीजन के साथ संयुक्त होकर अधातुएं कैसा ऑक्साइड बनाती है?

Ans:- ऑक्सीजन के साथ संयुक्त होकर अधातुएँ अम्लीय ऑक्साइड या उदासीन ऑक्साइड बनाती है।

12. कारण बताइए :—

(a) प्लैटिनम, सोना एवं चाँदी का उपयोग आभूषण बनाने के लिए किया जाता है।

Ans:- प्लैटिनम, सोना एवं चाँदी जैसी धातुओं में विशेष आकर्षक चमक पाई जाती है साथ ही यह चमक काफी स्थायी भी होती है। इसीलिए इन धातुओं का उपयोग आभूषण बनाने में किया जाता है।

(b) सोडियम, पोटैशियम एवं लीथियम को तेल के अंदर संग्रहीत किया जाता है।

Ans:- सोडियम, पोटैशियम एवं लीथियम काफी अभिक्रियाशील धातुएँ हैं। खुली हवा में रखने पर ये धातुएँ तेजी से अभिक्रिया कर स्वतः आग पकड़ लेती हैं। जल में

रखने पर ये तेजी से संक्षारित होने लगती है। किरोसीन तेल के साथ इनकी कोई उभिक्रिया नही होती है। अत: इन्हे सुरक्षित रखने तथा उनाकार्बनिक उभाग को रोकने के लिए इन धातुओं को किरोसीन तेल में संगृहीत किया जाता है।

(c) ऐलुमिनियम अत्यंत उभिक्रियाशील धातु है, फिर भी इसका उपयोग खाना बनानेवाले ~~बर्तन बनाने~~ खाना पकाने वाले बर्तन बनाने के लिए किया जाता है।

Ans:- ऐलुमिनियम एक ऐसी धातु है जो न तो ठण्डे जल के साथ उभिक्रिया करती है और न ही गर्म जल के साथ। साथ ही इसके बने बर्तन काफी हल्के भी होते है। इसीलिए इसके काफी उभिक्रियाशील होने के बावजूद भी इनका उपयोग ~~बर्तन बनाने~~ खाना पकाने वाले बर्तन के निर्माण में किया जाता है।

(d) निष्कर्षण प्रक्रम में कार्बोनेट एवं सल्फाइड अयस्क को ऑक्साइड में परिवर्तित किया जाता है।

Ans:- निष्कर्षण प्रक्रम में कार्बोनेट एवं सल्फाइड अयस्क ~~को ऑक्सा~~ से शुद्ध धातु प्राप्त करना काफी जटिल प्रक्रिया है जबकि ऑक्साइड अयस्क से शुद्ध धातु प्राप्त करना उतनी ही सरल एवं सुगम प्रक्रिया है।

Scanned with CamScanner

SAGAR
Page No.
Date

इसीलिए कार्बोनेट एवं सल्फाइड अयस्कों से धातु प्राप्त करने के लिए इन्हे ऑक्साइड अयस्क में परिवर्तित किया जाता है।

13. आपने ताँबे के मलीन बर्तन को नींबू या इमली के रस से साफ़ करते हुए अवश्य देखा होगा। यह खट्टे पदार्थ बर्तन को साफ़ करने में क्यों प्रभावी है?

Ans:- ताँबे का ~~बर्तन~~ बर्तन खुली हवा से अभिक्रिया कर क्षारीय कॉपर कार्बोनेट की एक परत बनाता है जिसके कारण ताँबे का बर्तन मलीन हो जाता है। नींबू या इमली के रस में अम्ल मौजूद होता है जो मलीन बर्तन के सफाई के क्रम में क्षारीय कॉपर कार्बोनेट (मलीन परत) से अभिक्रिया कर आसानी से उसे बर्तन से हटा देता है जिससे बर्तन चमकने लगता है।

14. रासायनिक गुण धर्मों के आधार पर धातुओं एवं अधातुओं में विभेद कीजिए।

Ans:- धातुओं एवं अधातुओं में अंतर ~~स्पष्ट~~ निम्न है:-

धातु	अधातु
(i) धातुएँ विद्युत धनात्मक होती है। जैसे:- Na^+ Ca^{++}	(i) अधातुएँ विद्युत ऋणात्मक होती है। जैसे- O^{--}, N^{---}

Scanned with CamScanner

SAGAR
Page No.
Date

(ii) धातुओं के ऑक्साइड उभयधर्मी होते है।	(ii) अधातुओं के ऑक्साइड प्रायः अम्लीय होते है।
(iii) धातुएँ जल से अभिक्रिया कर हाइड्रोजन गैस मुक्त करती है।	(iii) अधातुएँ जल से अभिक्रिया नहीं करती है।
(iv) धातुओं के ऑक्साइड जल में घुलकर क्षार बनाती है। $CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$	(iv) अधातुओं के ऑक्साइड जल में घुलकर अम्ल बनाते है। $CO_2 + H_2O \rightarrow H_2CO_3$
(v) धातुएँ अम्ल से अभिक्रिया कर H_2 गैस मुक्त करती है।	(v) अधातुएँ ऐसा नहीं करती है।

15. एक व्यक्ति प्रत्येक घर में सुनार बनकर जाता है। उसने पुराने एवं मलीन सोने के बर्तनों में आभूषणों में पहले जैसी चमक पैदा करने का ढोंग रचाया। कोई संदेह किए बिना ही एक महिला अपने सोने के कंगन उसे देती है, जिसे वह एक विशेष विलयन में डाल देता है। कंगन नए की तरह चमकने लगते है लेकिन उनका वजन अत्यंत कम हो जाता है। वह महिला बहुत दुःखी होती है तथा तर्क-वितर्क के पश्चात उस व्यक्ति को झुकना पड़ता है। एक जासूस की तरह क्या आप उस विलयन की प्रकृति के बारे में बता सकते है।

Scanned with CamScanner

Ans:- सोनार के पास मौजूद विलयन एक्वारीजिया है, जो HCl और HNO_3 को 3:1 के अनुपात में मिलाने से बनता है। यह एक ऐसा विलयन है जो अपने में सोने एवं चाँदी जैसी धातुओं को आसानी से घुला सकता है। घुलाने की यह क्षमता अकेले न तो HCl में होती है और न ही HNO_3 में। इसी विलयन में सोनार द्वारा कंगन को डालने पर कंगन नए की तरह चमकने लगता है, लेकिन कंगन के घुलने से उसका वजन काफी कम हो जाता है।

16. गर्म जल का टैंक बनाने में ताँबे का उपयोग होता है परंतु इस्पात का नहीं। इसका कारण बताइए।

Ans:- इस्पात गर्म जल से तेजी से अभिक्रिया करता है जिससे इससे बना टंकी तेजी से संक्षारित होने लगता है।
ताँबा एक ऐसी धातु है जो न तो ठंडे जल के साथ अभिक्रिया करती है और न गर्म जल के साथ। इसलिए इससे बनी टंकी टिकाऊ होती है। यही कारण है कि गर्म जल का टैंक बनाने में ताँबे का उपयोग होता है, परंतु इस्पात का नहीं।

समाप्त

Scanned with CamScanner

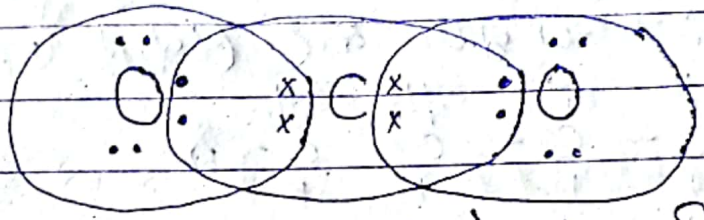
कार्बन एवं उसके यौगिक

SAGAR
Page No. 68
Date

1. CO_2 सूत्र वाले कार्बन डाइ-ऑक्साइड की इलेक्ट्रॉन विन्दु संरचना क्या होगी ?

C = 2, 4 O = 2, 6

Ans:-

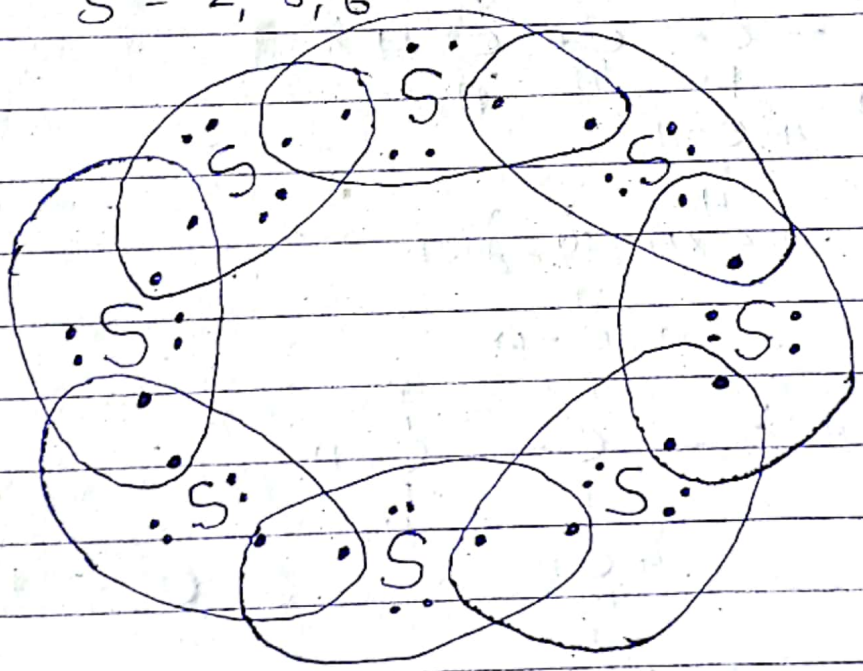


CO_2 की इलेक्ट्रॉन विन्दु संरचना

2. सल्फर के आठ परमाणुओं से बने सल्फर के अणु की इलेक्ट्रॉन विन्दु संरचना क्या होगी ?

S = 2, 8, 6

Ans:-



S_8 की इलेक्ट्रॉन विन्दु संरचना

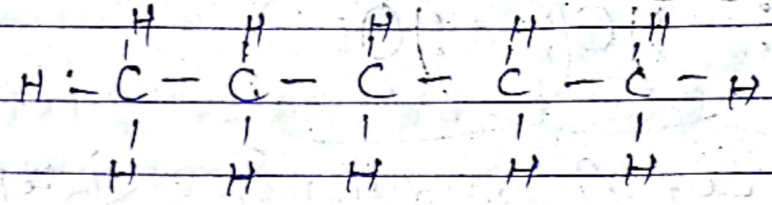
Scanned with CamScanner

SAGAR
Page No. 76
Date

1. पेन्टेन के लिए हमें कितने संरचनात्मक समावयवों का चित्रण कर सकते है?

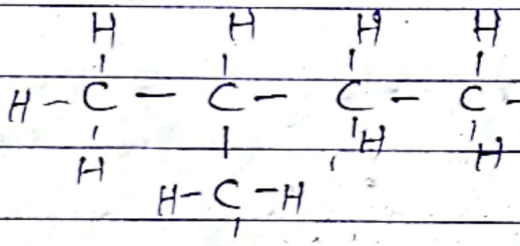
Ans:- पेन्टेन (C_5H_{12}) के लिए तीन संरचनात्मक समावयवों का चित्रण कर सकते है:-

(i)



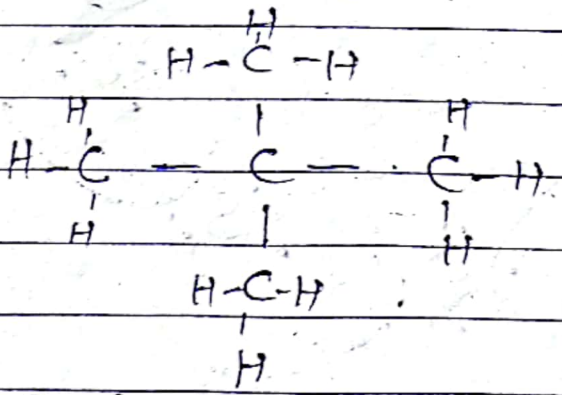
n-पेन्टेन

(ii)



आइसो पेन्टेन

(iii)



नियो पेन्टेन

2. कार्बन के दो गुणधर्म कौन से है जिनके कारण हमारे चारो ओर कार्बन यौगिकों की विशाल संख्या दिखाई देती है?

Ans:- 1. कार्बन ही एक ऐसा तत्व है जो विद्युत

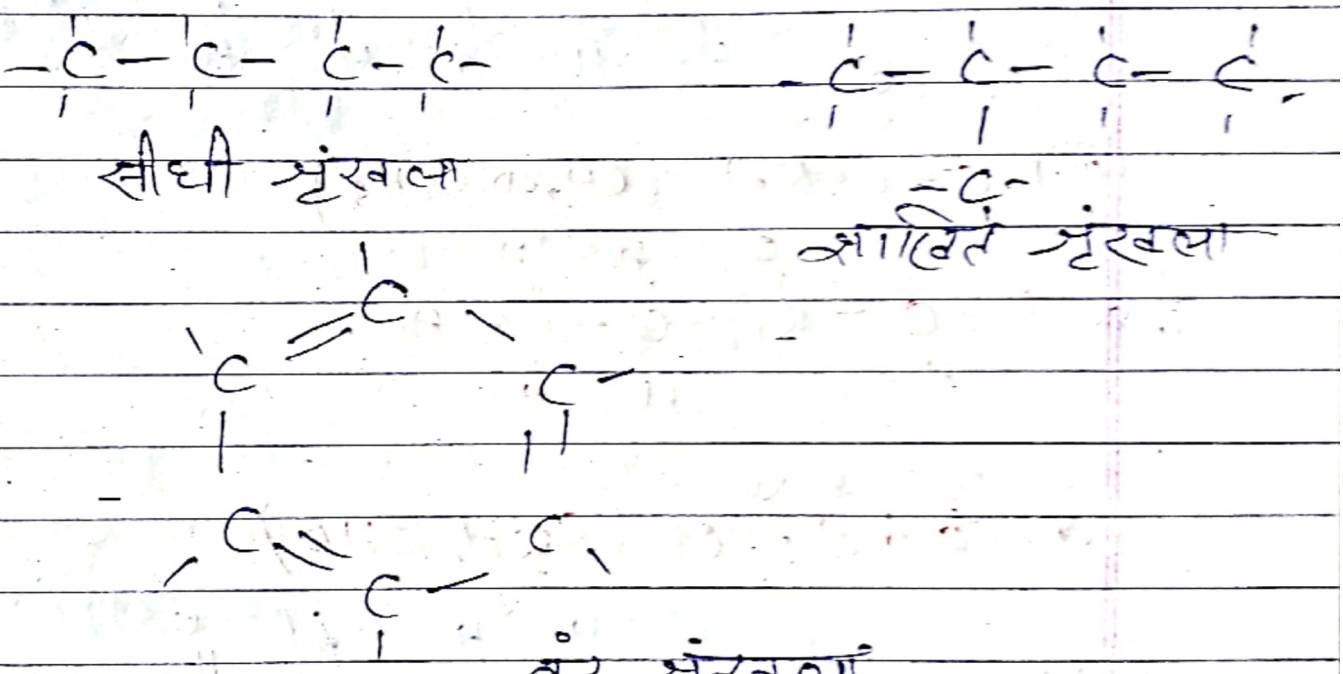
Scanned with CamScanner

SAGAR
Page No.
Date

धनात्मक और विद्युत ऋणात्मक दोनों प्रकार के तत्वों से संयोग कर स्थायी यौगिक का निर्माण कर सकता है।

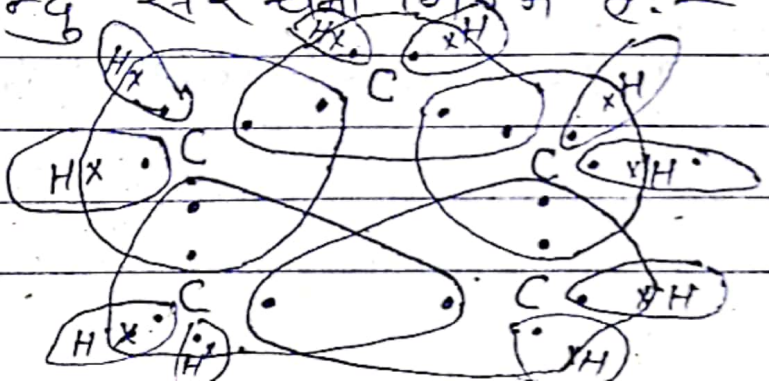
II कार्बन एक ऐसा तत्व है जो आपस में जुड़कर एक सीधी शृंखला शाखित शृंखला या बंद शृंखला का निर्माण कर सकता है।

इन्हीं गुणों के कारण हमारे चारों ओर कार्बन यौगिकों की विशाल संख्या दिखाई देती है।



3. साइक्लो पैन्टेन का सूत्र तथा इलेक्ट्रॉन बिन्दु संरचना क्या होंगे ?

Ans:- साइक्लो पेन्टेन का सूत्र C_5H_{10} है तथा इलेक्ट्रॉन बिन्दु संरचना निम्न है:—



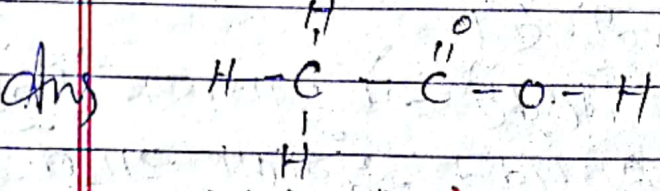
Scanned with CamScanner

SAGAR
Page No. 76
Date

4. निम्न यौगिकों की संरचनाएँ चित्रित कीजिए :-

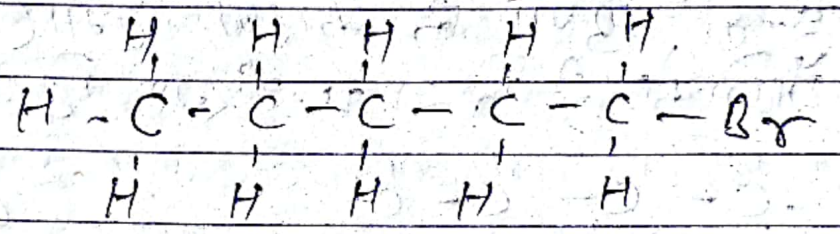
(i) एथेनोइक अम्ल (CH_3COOH)

Ans



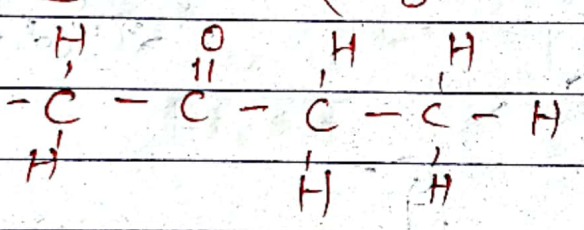
(ii) ब्रोमो पेन्टेन ($C_5H_{11}Br$) *

Ans



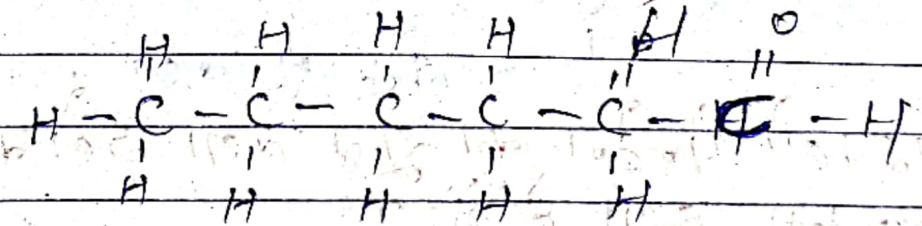
(iii) एसीटोन ($CH_3COC_2H_5$)

Ans



(iv) हेक्सेनेल ($C_5H_{11}CHO$)

Ans:-



* क्या ब्रोमो पेन्टेन के संरचनात्मक समावयव संभव है?

Ans. हाँ। ब्रोमो पेन्टेन के संरचनात्मक समावयव संभव है।

Scanned with CamScanner

SAGAR
Page No. 76
Date

5. निम्न यौगिको का नामकरण कैसे करेंगे ?

(i) $CH_3 - CH_2 - Br$

Ans:- ब्रोमो एथेन

(ii) $H - \overset{H}{\underset{|}{C}} = O$

Ans:- मेथेनैल

(iii) $H-\overset{H}{\underset{H}{C}}-\overset{H}{\underset{H}{C}}-\overset{H}{\underset{H}{C}}-\overset{H}{\underset{H}{C}}-C\equiv C-H$

Ans:- हेक्साइन - 1

PAGE - 79

1. एथेनॉल से इथेनोइक अम्ल में परिवर्तन को ऑक्सीकरण अभिक्रिया क्यों कहते है ?

Ans:- किसी पदार्थ के साथ ऑक्सीजन के जुड़ने की क्रिया को ऑक्सीकरण अभिक्रिया कहते है

$C_2H_5OH \longrightarrow CH_3COOH$

एथेनॉल — एथेनोइक अम्ल

इस अभिक्रिया में एथेनॉल में एक ऑक्सीजन परमाणु के जुड़ने से एथेनोइक अम्ल बनता है। इसलिए यह अभिक्रिया ऑक्सीकरण अभिक्रिया है।

Scanned with CamScanner

SAGAR
Page No. 79
Date

2. ऑक्सीजन तथा एथाइन के मिश्रण का दहन वेल्डिंग के लिए किया जाता है। क्या आप बता सकते है कि एथाइन तथा वायु के मिश्रण का उपयोग क्यों नहीं किया जाता ?

Ans:- वायु अनेक गैसों की मिश्रण है इसमें कुछ गैसे दहन की कुपोषक होती है जो किसी पदार्थ के दहन में रुकावट डालती है। ऑक्सीजन की उपस्थिति में एथाइन का दहन आसानी से होता है जिससे वेल्डिंग की क्रिया सुगमता से सपन्न होती है। इसीलिए ऑक्सीजन तथा एथाइन के मिश्रण का उपयोग वेल्डिंग करने में किया जाता है।

PAGE - 83

1. प्रयोग द्वारा आप ऐल्कोहॉल एवं कार्बोक्सिलिक अम्ल में कैसे अंतर कर सकते है ?

Ans:- ऐल्कोहॉल एवं कार्बोक्सिलिक अम्ल में अंतर लिटमस पत्र के द्वारा कर सकते है। नीले लिटमस पत्र पर ऐल्कोहॉल का कोई प्रभाव नहीं पड़ता है जबकि कार्बोक्सिलिक अम्ल के कारण नीला लिटमस पत्र लाल हो जाता है।

2. ऑक्सीकारक क्या है ?

Ans:- जिस पदार्थ के कारण किसी अन्य पदार्थ का आक्सीकरण होता है, उसे ऑक्सीकारक कहते है जैसे :- क्षारीय $KMnO_4$, अम्लीय $K_2Cr_2O_7$

Scanned with CamScanner

SAGAR
Page No. 85
Date

1. क्या आप डिटरजेंट का उपयोग कर बता सकते है कि कोई जल कठोर है अथवा नहीं ?

Ans:- नहीं। डिटरजेंट का उपयोग कर हम नहीं बता सकते कि कोई जल कठोर है अथवा नहीं क्योंकि डिटरजेंट कठोर या मृदु दोनों तरह के जल में पर्याप्त झाग बनाते है।

2. लोग विभिन्न प्रकार से कपड़े धोते है सामान्यतः साबुन लगाने के बाद लोग कपड़े को पत्थर पर पटकते है, डण्डे से पिटते है, ब्रश से रगड़ते है, या वाशिंग मशीन में कपड़े रगड़े जाते है। कपड़ा साफ करने के लिए उसे रगड़ने की क्यों आवश्यकता होती है ?

Ans:- जल में Ca और Mg के लवण उपस्थित होते है ऐसे जल के संपर्क में जब साबुन आता है अभिक्रिया कर एक सफेद अघुलनशील दही जैसा ठोस पदार्थ बनाता है जो कपड़ों से चिपक जाता है। कपड़े से इसे निकाल-बाहर करने के लिए लोग कपड़े को पत्थर पर पटकते है, डण्डे से पीटते है, ब्रश से रगड़ते है।

अभ्यास

CHE - X

SAGAR
Page No. 86
Date

1. एथेन का आणविक सूत्र C_2H_6 है इसमें:-

Ans:- (b) 7 सह संयोजक आबंध है।

2. ब्यूटेनॉन चतु-कार्बन यौगिक है जिसका प्रकार्यात्मक समूह:-

Ans- (c) कीटोन

3. खाना बनाते समय यदि बर्तन की तली बाहर से काली हो रही है तो इसका मतलब है कि:-

Ans:- (b) ईंधन पूरी तरह से नहीं जल रहा है।

4. CH_3Cl में आबंध निर्माण का उपयोग कर सह संयोजक आबंध की प्रकृति समझाइए।

Ans:-

$$CH_3Cl \rightarrow \overset{\delta+}{CH_3} - \overset{\delta-}{Cl}$$

CH_3Cl के आबंध निर्माण में C और Cl के बीच सह संयोजक आबंध है। CH_3 की अपेक्षा Cl अधिक विद्युत ऋणात्मक है, जिससे साझे की इलेक्ट्रॉन जोड़ी Cl की तरह आंशिक आकर्षित रहती है जिसके कारण Cl पर आंशिक ऋण-आवेश ($\delta-$) और CH_3 पर आंशिक धन आवेश उत्पन्न होता है ऐसे यौगिक ध्रुवीय यौगिक कहलाते हैं अतः सह संयोजक आबंध की प्रकृति ध्रुवीय होगी।

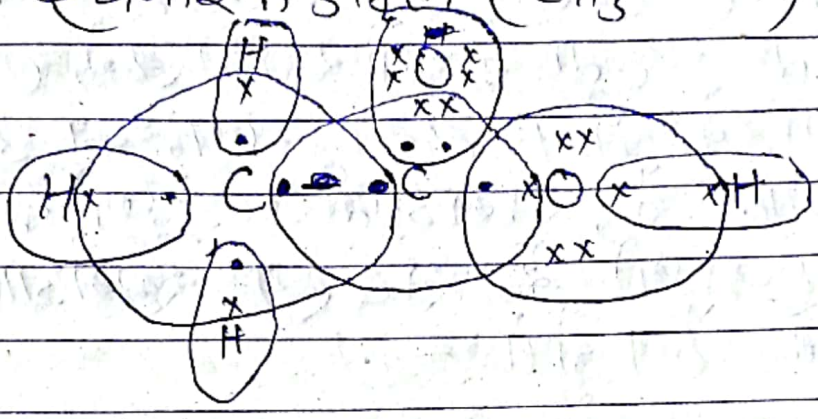
Scanned with CamScanner

SAGAR
Page No.
Date

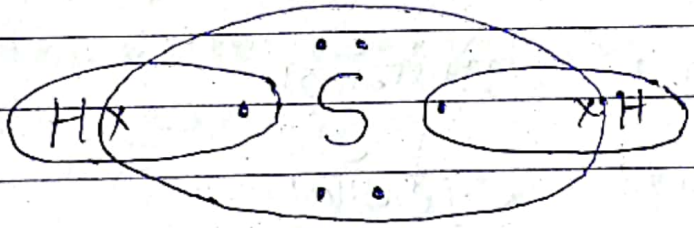
5. इलेक्ट्रॉन बिन्दु संरचना बनाइए :-

(a) एथेनोइक अम्ल

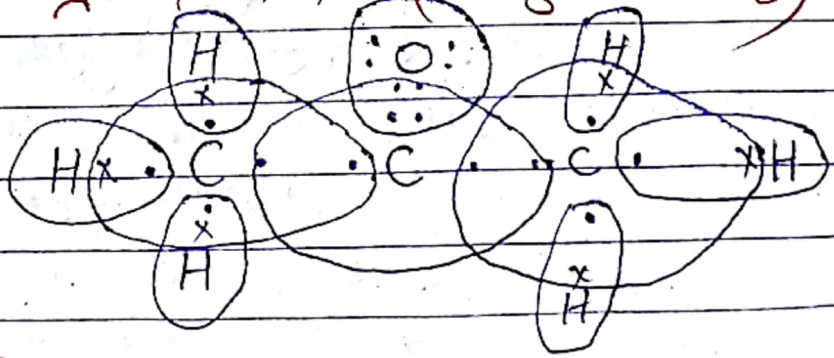
Ans:- एथेनोइक अम्ल (CH_3COOH)



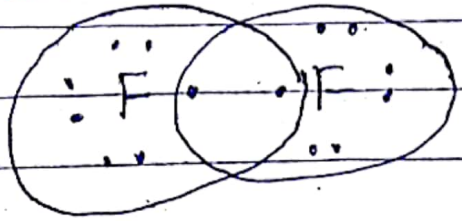
(b) H_2S



(c) प्रोपैनोन ($CH_3CO \cdot CH_3$)



(d) F_2



Scanned with CamScanner

SAGAR
Page No.
Date

6. समजातीय श्रेणी क्या है? उदाहरण के साथ समझाइए।

Ans:- कार्बनिक यौगिकों की बनी एक ऐसी श्रेणी जिसमें एक ही क्रियाशील समूह उपस्थित रहता है और जिसके लगातार सदस्यों के बीच सदा $-CH_2$ का अंतर पाया जाता है, समजातीय श्रेणी कहलाती है। इस श्रेणी के सदस्य समजात कहलाते है। जैसे:—

CH_3OH - मेथेनॉल

C_2H_5OH - एथेनॉल

C_3H_7OH - प्रोपेनॉल

C_4H_9OH ब्युटेनॉल

इस श्रेणी के सभी सदस्यों मे एक ही क्रियाशील समूह $-OH$ उपस्थित है और क्रमागत सदस्यों जैसे CH_3OH, C_2H_5OH या C_2H_5OH, C_3H_7OH के सूत्रों में सदा $-CH_2$ अंतर पाया जा रहा है। अतः यह समजातीय श्रेणी है।

Scanned with CamScanner

SAGAR
Page No.
Date

7. भौतिक एवं रासायनिक गुण धर्मों के आधार पर एथेनॉल एवं एथेनोइक अम्ल में आप कैसे अंतर करेंगे ?

Ans.- भौतिक गुणों के आधार पर अंतर :-

एथेनॉल	एथेनोइक अम्ल
(i) इसका उपयोग पेय पदार्थ की तरह किया जाता है।	(i) इसका उपयोग पेय पदार्थ की तरह नहीं किया जाता है।
(ii) यह जल में घुलकर झाग उत्पन्न नहीं करता है।	(ii) यह जल में घुलकर झाग उत्पन्न करता है।
(iii) इसका गलनांक 156K होता है।	(iii) इसका गलनांक 290K होता है।
(iv) इसका क्वथनांक 351K होता है।	(iv) इसका क्वथनांक 391K होता है।

रासायनिक गुणों के आधार पर अंतर :-

(v) यह उदासीन होता है	(v) यह अम्लीय होता है।
(vi) यह सोडियम कार्बोनेट से अभिक्रिया नहीं करता है।	(vi) यह सोडियम कार्बोनेट से अभिक्रिया कर CO_2 गैस उत्पन्न करता है।

8. जब साबुन को जल में डाला जाता है तो मिसेल का निर्माण क्यों होता है ? क्या एथेनॉल जैसे दूसरे विलायकों में भी मिसेल का निर्माण होगा ?

Ans:- साबुन के प्रत्येक अणु के दो सिरे होते है। एक आयनिक सिरा और दूसरा हाइड्रोकार्बन पूँछ।

Scanned with CamScanner

SAGAR Page No. Date

साबुन जब जल के संपर्क में होता है, तब इसका आयनिक सिरा जल के अंदर होता है जबकि हाइड्रोकार्बन पूँछ जल के बाहर होती है। अणुओं की यही व्यवस्था मिसेल कहलाती है। ऐसा अणुओं का बड़ा गुच्छा बनने के कारण होता है। एथेनॉल जैसे दूसरे विलायक में इन अणुओं का बड़ा गुच्छा नहीं बन पाता है। इसलिए एथेनॉल जैसे दूसरे विलायकों में मिसेल का निर्माण नहीं होगा।

9. कार्बन एवं उसके यौगिकों का उपयोग अधिकतर अनुप्रयोगों में ईंधन के रूप में क्यों किया जाता है?

Ans:- कार्बन एवं इसके यौगिकों का उपयोग ईंधन के रूप में निम्न कारणों से किया जाता है :—

(i) कार्बन या इसके यौगिक जलने पर पर्याप्त ऊष्मा देते हैं।
(ii) इनका प्रज्वलन ताप सामान्य होता है।
(iii) इनका परिवहन सुगम होता है।
(iv) इनका रखरखाव भी आसान होता है।
(v) इनके दहन के फलस्वरूप उत्पन्न ऊष्मा को नियंत्रित किया जा सकता है।

10. कठोर जल को साबुन में उपचारित करने पर झाग के निर्माण को समझाइए?

Ans:- कठोर जल में Ca और मैग्नीशियम

SAGAR
Page No.
Date

के लवण घुले होते है। ऐसे जल से साबुन के अणु अभिक्रिया करके एक अघुलनशील अवक्षेप का निर्माण करते है जिसे झाग कहते है।

$C_{17}H_{35}COONa + CaSO_4 \rightarrow (C_{17}H_{35}COO)Ca + Na_2SO_4$

सोडियम स्टियरेट (साबुन) — कैल्सियम स्टीयरेट (झाग)

$\Rightarrow C_{17}H_{35}COONa + Ca^{++} + SO_4^{--} \rightarrow (C_{17}H_{35}COO)_2Ca + 2Na^+ + SO_4^{--}$

$\Rightarrow C_{17}H_{35}COONa + Ca^+ \rightarrow (C_{17}H_{35}COO)_2Ca + 2Na^+$

11. यदि हम लिटमस पत्र से साबुन की जाँच करें तो आपको प्रेक्षण क्या होगा ?

Ans:- यदि हम लिटमस पत्र साबुन की जाँच करें तो लाल लिटमस पत्र नीला हो जाता है, जिससे साबुन के क्षारीय होने का पता चलता है।

12. हाइड्रोजनीकरण क्या है ? इसका औद्योगिक अनुप्रयोग क्या है ?

Ans:- किसी कार्बनिक यौगिक (हाइड्रोकार्बन) के साथ हाइड्रोजन के जुड़ने की क्रिया को हाइड्रोजनीकरण अभिक्रिया कहते है।

इस क्रिया का औद्योगिक

Scanned with CamScanner

SAGAR
Page No.
Date

अनुप्रयोग वनस्पति तेल से वनस्पति घी बनाने में होता है। निकेल की उपस्थिति में वनस्पति तेलों जैसे :- सरसो तेल, मूँगफली तेल आदि के हाइड्रोजनीकरण से वनस्पति घी का निर्माण किया जाता है।

वनस्पति तेल + H_2 $\xrightarrow[\text{उपस्थिति}]{\text{Ni की}}$ वनस्पति घी।

13. दिए गए हाइड्रोकार्बन :- C_2H_6, C_3H_8, C_3H_6, C_2H_2 एवं CH_4 में किसमें संकलन अभिक्रिया होगी है ?

Ans:- C_3H_6 C_2H_2 के साथ संकलन अभिक्रिया होगी है।

14. मक्खन एवं खाना बनाने वाले तेल के बीच रासायनिक अंतर समझने के लिए एक परीक्षण बताइए।

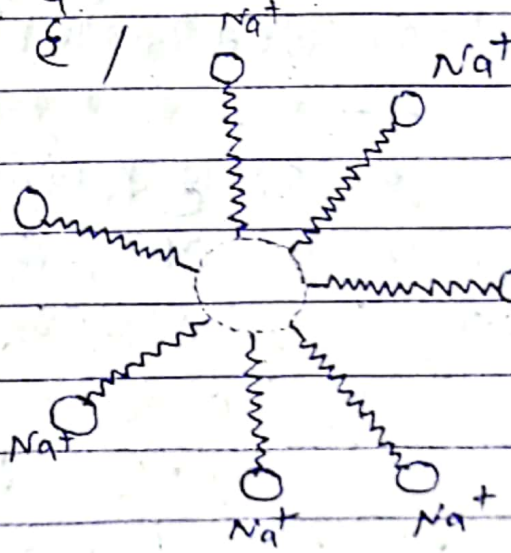
Ans:- मक्खन एवं खाना बनाने वाले तेल के बीच अंतर करने के लिए पहले मक्खन को गर्म कर पिघला लिया जाता है। मक्खन एवं तेल में ब्रोमीन जल (लाल भूरा) डालते है हम देखते है कि मक्खन में ब्रोमीन जल के रंग में कोई परिवर्तन नहीं होता है जबकि तेल में ब्रोमीन जल का रंग गायब हो जाता है। इससे पता चलता है कि मक्खन एक संतृप्त वसा है जबकि तेल एक असंतृप्त वसा है।

Scanned with CamScanner

SAGAR
Page No.
Date

15. साबुन की सफाई प्रक्रिया की क्रियाविधि समझाइए।

Ans:- साबुन के अणु लंबी ज़ंखला वाले कार्बोक्सिलिक अम्लों के सोडियम एवं पोटेशियम लवण होते है। जब साबुन जल के संपर्क में आता है, तब इसके अणु अपने को इस प्रकार व्यवस्थित कर लेते है कि इसका आयनिक सिरा ($-COONa$) जल के अंदर होता है जबकि हाइड्रोकार्बन पूँछ ($C_{17}H_{35}$) जल के बाहर होती है। इस संरचना को मिसेल कहते है मिसेल के रूप में साबुन स्वच्छ करने में सक्षम होता है, क्योंकि तैलीय मैल मिसेल के केन्द्र में एकत्र हो जाते है। साबुन का मिसेल मैल को साबुन जल में घुलाने में मदद करता है जिससे कपड़े साफ हो जाते है।



मैल हटाने में साबुन का मिसेल प्रभाव

Scanned with CamScanner