छत्तीसगढ़ राज्य ओपन स्कूल परीक्षा

सॉल्व्ड पेपर—दिसम्बर, 2012

कक्षा-12वीं

विषय- रसायनशास्त्र

सेट-1

समय : 3 घण्टे] **[पूर्णांक : 75**

सभी प्रश्न हल करना अनिवार्य है।

निर्देश— प्रश्न क्रमांक 1 से 17 तक वस्तुनिष्ठ प्रश्न हैं। इनके तीन खण्ड हैं। खण्ड (अ) में प्रश्न 1 से 7 तक वस्तुनिष्ठ प्रश्न हैं। खण्ड (ब) में प्रश्न 8 से 12 तक रिक्त स्थानों की पूर्ति करना है। खण्ड (स) में सत्य/असत्य कथन छाँटकर लिखना है। प्रत्येक पर 1 अंक निर्धारित हैं।

खण्ड (अ)

सही विकल्प चुनिए— **1×7=7**

1. एवोगेड्रो स्थिरांक है—

(अ) $6{\cdot}022 \times 10^{27}$ अणु मोल$^{-7}$ (ब) $6{\cdot}022 \times 10^{24}$ अणु मोल$^{-1}$

(स) $6{\cdot}022 \times 10^{23}$ अणु मोल$^{-1}$ (द) इनमें से कोई नहीं।

उत्तर—(स) $6{\cdot}022 \times 10^{23}$ अणु मोल$^{-1}$।

2. सह संयोजी यौगिक जल में प्रायः—

(अ) घुलनशील होते हैं (ब) अघुनशील होते हैं

(स) वियोजित हो जाते हैं (द) जल अपघटित हो जाते हैं।

उत्तर—(ब) अघुनशील होते हैं।

3. संक्रमण धातुओं के अपूर्ण होते हैं—

(अ) 3d-आर्बिटल (ब) 3s-आर्बिटल

(स) 3p-आर्बिटल (द) उपरोक्त सभी।

उत्तर—(अ) 3d-आर्बिटल।

4. पूर्ण क्रिस्टलीय पदार्थ की एण्ट्रापी परम शून्य पर होती है—

(अ) धनात्मक (ब) ऋणात्मक

(स) असंभव (द) शून्य।

उत्तर—(द) शून्य।

5. निष्क्रिय गैसों का अंतिम सदस्य है—

(अ) हीलियम (ब) नियॉन

(स) आर्गन (द) रेडॉन।

उत्तर—(द) रेडॉन।

6. K_p का मात्रक है—

(अ) मोल/मीटर (ब) ग्राम/घन सेमी.

(स) (वायुमण्डल)^n (द) (वायुमण्डल)$^{\Delta n}$।

उत्तर—(द) (वायुमण्डल)$^{\Delta n}$।

7. सहजीवी जीवाणु पाया जाता है—

(अ) चावल कुल के पौधों में (ब) दाल कुल के पौधों में

(स) गेहूँ कुल के पौधों में (द) उपरोक्त सभी में।

उत्तर—(ब) दाल कुल के पौधों में।

खण्ड (ब)

रिक्त स्थान की पूर्ति कीजिए— **(प्रत्येक में 1 अंक)**

8. सबसे अधिक विद्युत ऋणी तत्व का नाम..................है।

उत्तर—फ्लोरीन।

9. जब अभिक्रिया में कोई पदार्थ स्वयं उत्प्रेरक का कार्य करे तो वह..................कहलाता है।

उत्तर—स्वउत्प्रेरक।

10. यूरेनियम एक..................पदार्थ है।

उत्तर—रेडियोधर्मी।

11. पैरासिटामाल..................औषधि का उदाहरण है।

उत्तर—दर्द और ज्वरनाशक।

12. S-S अतिव्यापन से..................बँध बनता है।

उत्तर—सिग्मा।

खण्ड (स)

सत्य/असत्य कथन छाँटकर लिखिए। **(प्रत्येक में 1 अंक)**

13. जब कोई ठोस पिघलता है तब एन्ट्रापी बढ़ती है। (सत्य/असत्य)

उत्तर—सत्य।

14. नॉयलॉन 66 संश्लेषित बहुलक है। (सत्य/असत्य)

उत्तर—सत्य।

15. अभिक्रिया $2SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3$ + ऊष्मा द्वारा SO_3 के अधिक उत्पादन के लिये ताप बढ़ाया जाता है। (सत्य/असत्य)

उत्तर—असत्य।

16. ग्रीन हाउस प्रभाव का एक कारक गैस में से एक मेथेन है। (सत्य/असत्य)

उत्तर—असत्य।

17. संक्रमण धातुएँ प्रबल अपचायक हैं। (सत्य/असत्य)

उत्तर—असत्य।

निर्देश—प्रश्न क्रमांक 18 से 24 तक लघु उत्तरीय प्रश्न हैं। सभी प्रश्नों में आंतरिक विकल्प हैं। प्रत्येक पर 4 अंक निर्धारित हैं। (उत्तर की अधिकतम शब्द सीमा 75 शब्द)।

प्रश्न 18. 8 g.m (ग्राम) ऑक्सीजन प्राप्त करने के लिए कितने मरक्यूरिक ऑक्साइड की आवश्यकता होगी ? परमाणु भार (Hg = 200.6, 0 = 16)

हल—समीकरण,

$$2HgO \rightarrow 2Hg + O_2$$

433.2 ग्राम   32 ग्राम

∵ 32 ग्राम ऑक्सीजन प्राप्त होती है = 433.2 ग्राम HgO से

∴ 1 ग्राम ऑक्सीजन प्राप्त होगी $= \frac{433.2}{32}$

∴ 8 ग्राम ऑक्सीजन प्राप्त होती है $= \frac{8 \times 433.2}{32} = \mathbf{108.3}$ ग्राम **उत्तर**

अथवा

प्रश्न—गंधक के कितने ग्राम को हवा में जलाए जाए कि NTP पर 10 लीटर सल्फर डाइऑक्साइड प्राप्त हो सके। परमाणु भार (S = 32, O = 16)

हल : $S + O_2 \rightarrow SO_2$

32g   22.42 NTP

∵ 22.4 लीटर SO_2 गैस NTP पर 32g गंधक से प्राप्त होती है।

∴ 10 लीटर SO_2 गैस NTP पर $= \frac{32 \times 10}{22.4} = 14.29$ ग्राम

14.29 ग्राम गंधक से प्राप्त होगी। **उत्तर**

प्रश्न 19. निम्नलिखित पर टिप्पणी लिखिए—

(अ) बॉयल का नियम

(ब) ग्राह्य का विसरण का नियम।

उत्तर—(अ) बॉयल का नियम—स्थिर ताप पर किसी निश्चित मात्रा की गैस का आयतन दाब के व्युत्क्रमानुपाती होता है।

यदि निश्चित ताप पर किसी निश्चित मात्रा की गैस का दाब P तथा आयतन V है, तो बॉयल के नियम द्वारा

$$V \propto \frac{1}{P} \text{ (स्थिर ताप पर)}$$

$$PV = K$$

इसी प्रकार स्थिर ताप पर यदि दाब P_1 पर गैस का आयतन V_1 है और दाब बदलकर P_2 कर दिया जाये तो आयतन V_2 होगा। इसे निम्न समीकरण द्वारा व्यक्त किया जाता है—

$$P_1V_1 = P_2V_2$$

यदि दाब दुगुना कर दिया जाये तो आयतन आधा हो जायेगा और इसके विपरीत यदि दाब को आधा कर दिया जाये तो आयन दुगुना हो जायेगा।

(ब) ग्राह्म का विसरण नियम—स्थिर ताप और दाब पर गैसों के विसरण की दर उनके घनत्वों के वर्गमूल के व्युत्क्रमानुपाती होती है।

विसरण की दर $r \propto \frac{1}{\sqrt{d}}$

यदि दो गैसों की विसरण की दरें r_1 और r_2 तथा घनत्व d_1 और d_2 हो, तो

$$\frac{r_1}{r_2} = \sqrt{\frac{d_2}{d_1}}$$

अथवा

प्रश्न—निम्नलिखित पर टिप्पणी लिखिए—

(अ) चार्ल्स का नियम

(ब) डॉल्टन का आंशिक दाब का नियम।

उत्तर—(अ) चार्ल्स का नियम—स्थिर दाब पर किसी गैस के निश्चित द्रव्यमान का आयतन, ताप के सीधे समानुपाती होता है।

$V \propto T$ (जब दाब स्थिर है)

$V =$ स्थिरांक $\times T$

$\frac{V}{T} =$ स्थिरांक।

(ब) डाल्टन के आंशिक दाब के नियम के अनुसार, ''निश्चित ताप व आयतन पर रासायनिक रूप में क्रिया न करने वाली दो या दो से अधिक गैसों के मिश्रण का कुल दाब उन गैसों के आंशिक दाबों के योग बराबर होता है।''

प्रश्न 20. मानक हाइड्रोजन इलेक्ट्रोड का निम्नांकित बिन्दुओं में वर्णन कीजिए—

(अ) नामांकित चित्र

(ब) सेल अभिक्रिया का समीकरण।

उत्तर—मानक हाइड्रोजन इलेक्ट्रोड को **नॉर्मल हाइड्रोजन इलेक्ट्रोड** (Standard of Normal Hydrogen electrode) भी कहते हैं। इसमें आयताकार प्लेटिनम की एक प्लेट होती है जिस पर प्लेटिनम ब्लैक की कोटिंग (coating) कर दी जाती है इस प्लेटिनम की प्लेट को प्लेटिनम के एक तार से जोड़ देते हैं जो काँच की नली में लगा रहता है। नली के अन्दर यह तार मरकरी की थोड़ी-सी मात्रा में डूबा रहता है, जहाँ से तार द्वारा उसका सम्पर्क बाह्य परिभाषित में किया जा सकता है। प्लेटिनम की प्लेट काँच की जैकेट द्वारा घिरी रहती है। इस जैकेट के ऊपर एक पार्श्व नली जुड़ी रहती है जिसमें एक वायुमण्डल दाब पर शुद्ध हाइड्रोजन गैस प्रवाहित की जाती है। इस इलेक्ट्रोड को 1 M अम्लीय विलयन में रखकर 298 K (25°C) ताप व 1 atm दाब पर हाइड्रोजन गैस प्रवाहित की जाती है। गैस का कुछ भाग प्लेटिनम की प्लेट अधिशोषित (absorb) कर लेती है जो H_2 और H^+ आयन के मध्य साम्य स्था"त करने में सहायक करता है।

$$H_{2(g)} \rightleftharpoons 2H^+ + 2e^-$$

इस प्रकार बने इलेक्ट्रोड को **मानक हाइड्रोजन इलेक्ट्रोड** (SHE) कहते हैं इसे चित्र में दर्शाया गया है तथा इसे निम्न प्रकार प्रदर्शित करते हैं—

Pt/H_2 (1 atm)/H^+ (C = 1)

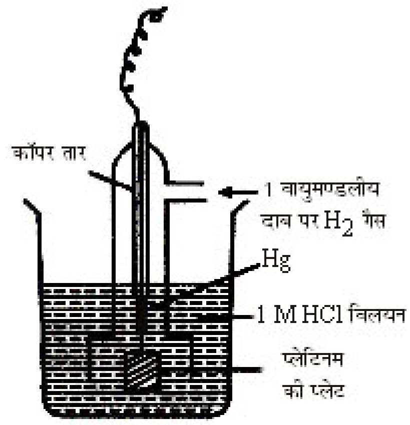
यहाँ पर 'C' का तात्पर्य मोलर सान्द्रता से है। इसका मान 1 mol L^{-1} होता है।

मानक हाइड्रोजन इलेक्ट्रोड के लिये इलेक्ट्रोड विभव का मान शून्य माना गया है।

जब यह इलेक्ट्रोड कैथोड के रूप में कार्य करता है अर्थात् अपचयन होता है तो निम्नलिखित अभिक्रिया होती है—

$2H^+_{(aq)} + 2e^- \rightarrow H_2$ (मानक हाइड्रोजन इलेक्ट्रोड कैथोड रूप में)

अभिक्रिया में विलयन से कुछ H^+ आयन H_2 गैस में परिवर्तित हो जाते हैं।



चित्र—मानक हाइड्रोजन इलेक्ट्रोड

जब यह इलेक्ट्रोड ऐनोड रूप में कार्य करता है, अर्थात् ऑक्सीजन होता है तो निम्नलिखित अभिक्रिया होती है—

$H_2(g) \rightarrow 2H^+_{(aq)} + 2e^-$ (मानक हाइड्रोजन एलेक्ट्रोड हो जाते हैं।

अभिक्रिया में विलयन से कुछ H^+ आयन H_2 आयन में होता है।

अत: मात्रक हाइड्रोजन इलेक्ट्रोड को उत्क्रमणीय इलेक्ट्रोड (reversible electrode) माना जाता है।

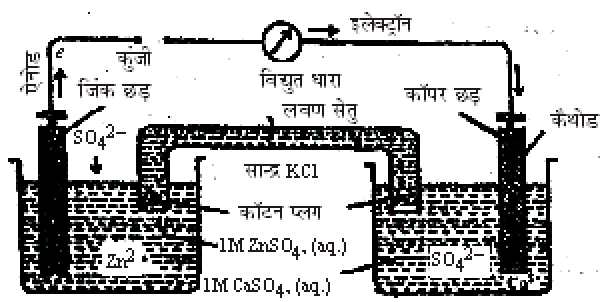
अथवा

प्रश्न—सरल गैल्वेनिक सेल का निम्नांकित बिन्दुओं में वर्णन कीजिए—

(अ) नामांकित चित्र

(ब) सेल अभिक्रिया समीकरण।

उत्तर—



चित्र—सरल गैल्वेनिक सेल

इलेक्ट्रॉन

$- Zn \mid Zn^{2+} (1M) \parallel Cu^{2+} (1M \mid Cu +$

ऐनोड — कैथोड

(ऑक्सीकरण होता है) (लवण सेत) (अपचयन होता है)

$$Zn_{(s)} + Cu^{2+}_{(aq)} \longrightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + Cu_{(s)}$$

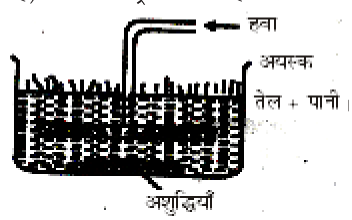
प्रश्न 21. सल्फाइड अयस्क के सांद्रण के लिये झाग प्लवन विधि का सचित्र वर्णन कीजिए।

उत्तर—

झाग उत्प्वालन विधि

(Forth Flotation Process)

इस विधि का उपयोग सल्फाइड अयस्कों के सांद्रण हेतु किया जाता है। इस विधि में अयस्क में जल तथा तेल (पाइन या यूकेलिप्टस) मिलाकर वायु की तीव्र धारा में खलबलाते हैं। अयस्क झाग के रूप में ऊपर तैरने लगता है, जबकि मैट्रिक्स भारी होकर नीचे बैठ जाता है।



चित्र—प्लवन विधि

अथवा

प्रश्न—अयस्क के निस्तापन और भर्जन प्रक्रिया का वर्णन कीजिए।

उत्तर—अयस्क निस्तापन या भर्जन—सांद्रित अयस्क का धातु ऑक्साइड में परिवर्तन निस्तापन या भर्जन कहलाता है।

ऑक्साइड या कार्बोनेट अयस्कों को वायु में अनुपस्थिति में गर्म करके क्रिया निस्थापन कहलाती है। इस क्रिया से नमी, अशुद्धियाँ दूर हो जाती हैं—

$$ZnCO_3 \xrightarrow{\Delta} ZnO + CO_2$$

भर्जन—सांद्रित सल्फाइड अयस्कों को वायु की उपस्थिति में गर्म करने पर धातु ऑक्साइड में बदलने की क्रिया भर्जन कहलाती है।

$$2Cu_2S + 3O_2 \rightarrow 2Cu_2O + 2SO_2$$

प्रश्न 22. (अ) संक्रमण तत्व एवं उनके यौगिक अच्छे उत्प्रेरक का कार्य करते हैं क्यों ? स्पष्ट कीजिए।

(ब) संक्रमण तत्व रंगीन आयन बनाते हैं क्यों ? स्पष्ट कीजिए।

उत्तर—(अ) उत्प्रेरक गुण (Catalytic Properties)—**विभिन्न रासायनिक अभिक्रियाओं में प्रयुक्त होने वाले उत्प्रेरक प्रायः संक्रमण तत्व और उनके यौगिक होते हैं।** उदाहरणार्थ, वैनेडियम पेण्टॉक्साइड अथवा प्लैटिनम H_2SO_4 निर्माण की सम्पर्क विधि में उत्प्रेरक के रूप में SO_2 का SO_3 में ऑक्सीकरण के लिए, सूक्ष्म विभाजित आयरन हैबर विधि से अमोनिया के निर्माण में,

निकिल चूर्ण असंतृप्त कार्बनिक यौगिकों के हाइड्रोजनीकरण में प्रयुक्त होते हैं।

संक्रमण तत्वों की उत्प्रेरक सक्रियता के निम्न कारण हैं—

(i) परिवर्ती संयोजकता या आंशिक भरे हुए *d*-ऑर्बिटल के कारण, संक्रमण तत्व कभी-कभी अस्थायी माध्यमिक यौगिक बना लेते हैं और इस प्रकार अभिक्रिया की सक्रियण ऊर्जा (activation energy) कम कर देते हैं।

(ii) उत्प्रेरकों का प्रयोग प्रायः सूक्ष्म विभाजित रूप में किया जाता है क्योंकि ऐसा करने से सतह पर उपलब्ध मुक्त संयोजकता की संख्या में वृद्धि होती है।

अतः संक्रमण तत्व अभिक्रिया के लिए उपयुक्त सतह उपलब्ध करते हैं। उत्प्रेरक की सतह पर जहाँ अभिक्रिया होती है वहाँ अभिकारकों का अधिशोषण हो जाता है।

(ब) रंगीन आयन बनाने की प्रवृत्ति (Tendency to form Coloured Ions)—अधिकांश संक्रमण धातु आयन एवं उनके यौगिक रंगीन होते हैं। संक्रमण धातु आयनों का रंग, अपूर्ण *d*-कक्षक एवं अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की उपस्थिति के कारण होता है। *s*-और *p*-ब्लॉक तत्वों के यौगिक सामान्यतः सफेद होते हैं।

d-ब्लॉक तत्वों के यौगिक या आयन रंगीन होने का कारण निम्न प्रकार है—

d-ऑर्बिटल में परस्पर ऊर्जा में थोड़ा अन्तर होता है। संक्रमण तत्वों के *d*-ऑर्बिटल अपूर्ण होने के कारण इलेक्ट्रॉन का एक *d*-ऑर्बिटल से दूसरे *d*-ऑर्बिटल में पहुँचाना सम्भव है। इस कार्य के लिए बहुत कम ऊर्जा आवश्यक होगी और ऊर्जा का अवशोषण दृश्य प्रकाश (visible light) की सीमा (range) में होगा।

अपूर्ण *d*-ऑर्बिटलों में उपस्थित अयुग्मित इलेक्ट्रॉन बहुत कम ऊर्जा अवशोषित करके उत्तेजित हो जाते हैं और किसी अन्य *d*-ऑर्बिटल में चले जाते हैं। इस कार्य के लिये ऊर्जा का अवशोषण दृश्य प्रकाश के क्षेत्र में होता है, अतः लौटा हुआ प्रकाश रंगीन होता है, जिससे यौगिक रंगीन दिखाई देता है। अयुग्मित *d*-इलेक्ट्रॉनों का एक *d*-ऑर्बिटल से दूसरे *d*-ऑर्बिटल में पदोन्नति (promotion) *d-d* संक्रमण (*d-d* transition) कहलाता है। अतः हम कह सकते हैं कि *d-d* संक्रमण में अवशोषित प्रकाश दृश्य प्रकाश की सीमा में होगा और यौगिक रंगीन दिखाई देगा।

उदाहरणार्थ, हाइड्रेटेड $CuSO_4$ (Cu^{2+}) लाल प्रकाश के संगत तरंग लम्बाई को अवशोषित करता है और इसलिए नीला (complementary colour) दिखाई देता है।

जिन आयनों में अयुग्मित *d*-इलेक्ट्रानों की संख्या का मान समान होता है, उन आयनों का रंग भी लगभग समान होता है।

संक्रमण धातुओं के वे यौगिक जिसके धातु आयनों में *d*-ऑर्बिटल पूर्णतः भरे होते हैं ($3d^{10}$) अथवा *d*-ऑर्बिटल पूर्णतः रिक्त होते हैं (d^0), वे सफेद या रंगीन होते हैं। जैसे, $ZnSO_4$, Cu_2Cl_2 तथा TiO_2 सफेद होते हैं, क्योंकि Zn^{2+}, Cu^+ में *d*-ऑर्बिटल पूर्ण (d^{10}) है जबकि Ti^{4+} में यह पूर्णतः रिक्त (d^0) है।

अथवा

प्रश्न—निम्नलिखित के IUPAC नाम लिखिए।

(अ) $K_2[PtCl_6]$ (ब) $[NiCl_4]^{2-}$ (स) $[Fe(H_2O)_5NO]SO_4$ (द) $Na_2[Ni(EDTA)]$

उत्तर—(अ) पोटैशियम हैक्सा क्लोरो प्लैटिनेट (IV) आयन

(ब) टैट्रा क्लोरो निकलेट (II)

(स) पेण्टा ऐक्वा मोनो नाइट्रोसो आयन (III) सल्फेट

(द) सोडियम एथिलीन डाइएमीन ट्रेटाऐसीटेटो निकेलेट (II)।

प्रश्न 23. प्राकृतिक रबर एवं वल्कनीकृत रबर के गुणधर्मों की कोई 4 बिन्दुओं में तुलना कीजिए।

उत्तर—प्राकृतिक रबर और वल्कनीकृत रबर के गुणधर्मों की तुलना

प्राकृतिक रबर	वल्कनीकृत रबर
1. यह नरम और चिपकने वाली होती है।	यह कठोर होती है और चिपकती नहीं।
2. इसमें कम लागिश्णु शक्ति होती है।	इसकी लागिश्णु शक्ति उच्च होती है।
3. प्रत्यास्था कम होती है।	उच्च प्रत्यास्थता होती है।
4. तापमान में बहुत कम परास (10°C-60°C) में प्रयोग किया जाता है।	तापमान के बहुत बड़े परास (–40°C-100°C) में इसे प्रयोग कर सकते हैं।
5. इसमें क्षय के प्रति कम प्रतिरोध होता है।	क्षय के प्रति उच्च प्रतिरोध होता है।
6. ईथर, कार्बन टेट्राक्लोराइड, पेट्रोल आदि विलायकों में घुलनशील है।	अधिकतर सामान्य विलायकों में यह अघुलनशील है।

अथवा

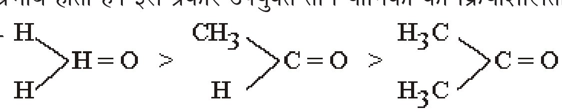
प्रश्न—अम्लीय रंजक एवं क्षारीय रंजक में 4 अंतर लिखिए।

उत्तर—अम्लीय रंजक तथा क्षारीय रंजक में अन्तर

अम्लीय रंजक	क्षारीय रंजक
1. यह कार्बनिक अम्लों के लक्षण होते हैं, जैसे—सल्फोनिक अम्ल और नाइट्रोफीनॉल आदि।	ये कार्बनिक क्षारों के लवण होते है।
2. ये रेशम, ऊन, नायलॉन तथा सिल्क को रंगने में उपयोगी होते हैं।	प्राकृतिक रेशम, विकसित नायलॉन, पॉलिएस्टर को रंगने में उपयोगी होते हैं।
3. ये वानस्पतिक तन्तुओं को नहीं रंगते हैं।	वानस्पतिक तन्तुओं को रंगते हैं।
4. इनका एक उदाहरण ऑरेंज-I है।	इनका एक उदाहरण मैलेकाइट ग्रीन है।

प्रश्न 24. HCHO, CH_3CHO एवं CH_3COCH_3 में कौन अधिक क्रियाशील है ? और क्यों ? स्पष्ट कीजिए।

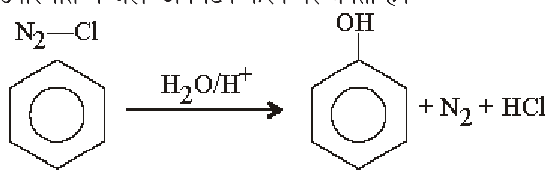
उत्तर—HCHO, CH_3CHO और CH_3COCH_3 की क्रियाशीलता का निर्धारण कार्बोनिल समूहों के साथ जुड़े हुए समूहों की प्रकृति के आधार पर होता है। कार्बोनिल समूहों के कार्बन परमाणु पर यह इलेक्ट्रॉन की कमी होने के कारण यह यौगिक अत्यधिक क्रियाशील हो जाते हैं। यदि > C = O समूह के साथ इलेक्ट्रॉन आकर्षित करने वाले (–I प्रभाव वाले) समूह जुड़े होंगे तो उनमें कार्बोनिल समूह वाले कार्बन की इलेक्ट्रॉन न्यूनता को और अधिक बढ़ा देंगे, जिससे यौगिक बहुत अधिक क्रियाशील हो जाता है। इसके विपरीत, यदि कार्बोनिल समूह के साथ इलेक्ट्रॉन देने वाले (+ 1 प्रभाव वाले) समूह जुड़े हों तो वे कार्बोनिल समूह की क्रियाशीलता को कम कर देंगे। CH_3 समूह का + I प्रभाव होता है। इस प्रकार उपर्युक्त तीन यौगिकों की क्रियाशीलता का क्रम नीचे दिये अनुसार होगा—



अथवा

प्रश्न— फीनॉल एल्कोहॉल की तुलना में अम्लीय होता है। क्यों ? स्पष्ट कीजिए।

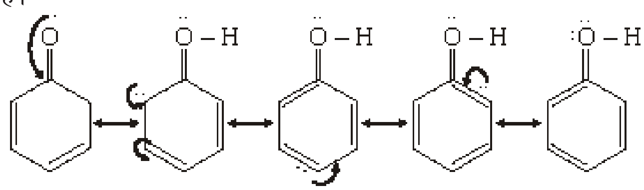
उत्तर—प्रयोगशाला में फीनॉल, बेंजीन डाइएजोनियम क्लोराइड के जलीय विलयन को उबलते हुए तनु H_2SO_4 की उपस्थिति में जल-अपघटन करने पर बनता है।



फीनॉल की अम्लीय प्रकृति की व्याख्या—फीनॉल की अम्लीय प्रकृति का कारण यह है कि जलीय माध्यम में H^+ देता है। फीनॉल और फीनेट आयन की अनुनादी संरचनाएँ निम्नांकित हैं—

अनुवाद के कारण ऑक्सीजन परमाणु धन आवेश प्राप्त कर लेता है, जिससे यह 0–बन्ध के इलेक्ट्रॉन युग्म को अपनी ओर आकर्षित कर लेता है और प्रोट्रॉन की मुक्ति सहज हो जाती है।

प्रोटॉन के मुक्त होने के बाद फीनॉक्साइड आयन बनता है, जो कि अनुनाद के कारण स्थायित्व प्राप्त कर लेता है।



$$C_6H_5OH \rightleftharpoons C_6H_5O + H-$$

फीनॉक्साइड आयन

निर्देश—प्रश्न क्रमांक 25 से 29 तक दीर्घ उत्तरीय प्रश्न हैं। प्रत्येक पर आंतरिक विकल्प हैं। प्रत्येक प्रश्न के लिए 6 अंक निर्धारित हैं। (उत्तर की अधिकतम शब्द सीमा 250 शब्द)।

प्रश्न 25. आयनन ऊर्जा से आप क्या समझते हैं ? इसकी आवर्तिता लिखकर, आयनन ऊर्जा को प्रभावित करने वाले 4 कारकों का वर्णन कीजिए।

उत्तर—आयनन ऊर्जा—किसी तत्व के विलगित गैसीय परमाणु में से बाह्यतम इलेक्ट्रॉन को निष्कासित करने के लिए आवश्यक ऊर्जा को उस तत्व की आयनन ऊर्जा का आयनन विभव कहते हैं।

$$M_{(g)} + \text{Energy} \rightarrow M^+_{(g)} + e$$

आयनन ऊर्जा की इकाई $kJ\ mol^{-1}$ है।

आवर्तिता—(i) आवर्त में—किसी आवर्त में बायें से दायें जाने पर आयनन ऊर्जा क्रमशः बढ़ती है, क्योंकि आवर्त में बायें से दायें जाने पर नाभिकीय आवेश में वृद्धि और परमाणु के आकार में कमी के कारण बाह्यतम इलेक्ट्रॉन को निकालने के लिये अधिक ऊर्जा की आवश्यकता होती है।

(ii) वर्ग में—किसी वर्ग में ऊपर से नीचे की ओर जाने पर क्रमश: आयनन विभव कम होता है, क्योंकि परिरक्षण प्रभाव तथा परमाणु त्रिज्या क्रमश: बढ़ती जाती है, जिससे बाह्यतम इलेक्ट्रॉन पर नाभिक का आकर्षण कम होता जाता है। फलस्वरूप बाह्य इलेक्ट्रॉन को अपेक्षाकृत सरलता से हटाया जा सकता है।

आयनन ऊर्जा को प्रभावित करने वाले कारक—

1. परमाणु या आयन का आकार—परमाणु या आयन का आकार जितना अधिक होगा उतना ही कम नाभिक और बाह्यकोश के इलेक्ट्रॉनों के बीच प्रभावी आकर्षण बल कार्य करेगा। अत: आयनन ऊर्जा का मान घटेगा।

2. नाभिकीय आवेश—नाभिकीय आवेश का मान जितना अधिक होगा, आयनन ऊर्जा का मान भी उतना ही बढ़ता जायेगा क्योंकि इलेक्ट्रॉन और नाभिक के बीच उच्च स्थिर वैद्युत आकर्षण बल कार्यशील रहेगा।

3. परिरक्षण प्रभाव—इसका मान अधिक होने से आयनन विभव घटता है।

4. वेधन क्षमता—नाभिक के अधिक निकट होने के कारण किसी कोश में s इलेक्ट्रॉन उसी कोश के p, d और f इलेक्ट्रॉन से अधिक मजबूती से बँधे रहते हैं। अत: आयनन ऊर्जा का मान भी निम्न क्रम में रहता है—

$$s > p > d > f.$$

अथवा

प्रश्न—(अ) इलेक्ट्रॉन बंधुता से आप क्या समझते हैं ? इसकी आवर्तिता लिखकर इसको प्रभावित करने वाले 3 कारकों का वर्णन कीजिए।

उत्तर—इलेक्ट्रॉन बन्धुता—उत्तेजित अवस्था में किसी परमाणु, आयन या अणु के इलेक्ट्रॉन ग्रहण करने की प्रवृत्ति को इलेक्ट्रॉन बन्धुता कहते हैं, जिसकी माप विलगित गैसी परमाणु, आयन या अणु द्वारा इलेक्ट्रॉन ग्रहण किये जाने पर उत्सर्जित ऊर्जा की मात्रा से करते हैं। यह आयनन ऊर्जा के ठीक विपरीत होता है। इसकी इकाई $kJ\ mol^{-1}$ है। इसे E से निरू"त करते हैं।

$A(g) + e^- \rightarrow A^-(g) + E_1$ (ऊष्माक्षेपी)

$A^-(g) + e^- \rightarrow A^{2-}(g) + E_2$ (ऊष्माशोषी)

$A^{2-}(g) + e^- \rightarrow A^{3-}(g) + E_3$ (ऊष्माशोषी)

इस प्रकार किसी उदासीन विलगित परमाणु में एक इलेक्ट्रॉन जोड़ने से ऊर्जा मुक्त होती है। इलेक्ट्रॉन बन्धुता धनात्मक होती है, परन्तु ऋण आयन में और इलेक्ट्रॉन का समावेश करने के लिए अतिरिक्त ऊर्जा की आवश्यकता होगी, क्योंकि ऋण आयन समीप आये इलेक्ट्रॉन का विरोध करेगा, अत: ऋण आवेशी आयनों के लिए इलेक्ट्रॉन बन्धुता ऋणात्मक होती है।

प्रभावी कारक—1. परमाण्वीय आकार—इसका मान बढ़ने से बाह्यकोश की नाभिक से दूरी बढ़ती है। जिससे ग्रहण होने वाले इलेक्ट्रॉन तथा नाभिक के बीच आकर्षण घटता है, जिससे इलेक्ट्रॉन बन्धुता का मान घटता है।

2. प्रभावी नाभिकीय आवेश—इसका मान बढ़ने से नाभिक तथा ग्रहण होने वाले इलेक्ट्रॉन के बीच आकर्षण बढ़ता है, जिससे इलेक्ट्रॉन बन्धुता का मान बढ़ता है।

3. आवरणीय तथा वेधन प्रभाव—s कक्षक से जुड़ने वाले इलेक्ट्रॉन के लिए इलेक्ट्रॉन बन्धुता का मान p, d और f कक्षकों की अपेक्षा कम होता है। इसके अतिरिक्त इलेक्ट्रॅन बन्धुता का मान अर्द्धपूर्ण एवं पूर्ण भरे कक्षकों पर भी निर्भर करता है।

आवर्तिता—(i) आवर्त में—किसी आवर्त में बायीं ओर से दायीं ओर जायें तो इलेक्ट्रॉन कोशों पर नाभिकीय आकर्षण बढ़ता जाता है जिससे परमाणु छोटे होते जाते हैं। जिस परमाणु का नाभिकीय आकर्षण जितना अधिक होगा, वह बाहर से आने वाले इलेक्ट्रॉन को उतने ही अधिक बल से आकर्षित करेगा। अत: वह इलेक्ट्रॉन आसानी से प्रविष्ट होकर अधिक ऊर्जा उत्सर्जित करेगा।

(ii) वर्ग में—किसी वर्ग (समूह) में ऊपर से नीचे आने पर इलेक्ट्रॉन बन्धुता का मान कम होता है।

प्रश्न—(ब) सर्वाधिक इलेक्ट्रॉन बंधुता किस तत्व की है ?

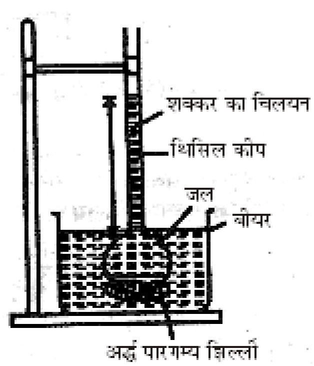
उत्तर—आवर्त में हैलोजन की इलेक्ट्रॉन बंधुता अधिकतम होती है। यह हैलोजन के छोटे आकार और प्रभावी नाभिकीय आवेश के कारण होता है।

प्रश्न 26. परासरण और परासरण दाब को समझाते हुए कारण लिखिए कि किशमिश पानी में डालने पर फूल जाती है। किन्तु अंगूर को चीनी के गाढ़े घोल में डालने पर वह सिकुड़ जाता है। क्यों ?

उत्तर—परासरण (Osmosis)—तनु तथा सान्द्र विलयन को प्रत्यक्ष सम्पर्क में न रखकर यदि उन्हें **अर्द्धपारगम्य झिल्ली** (Semipermeable Membrane) के द्वारा पृथक् किया जाये जिससे केवल विलायक के अणु झिल्ली पार कर सकें, विलेय के नहीं तो तनु विलयन के विलायक के अणु झिल्ली से निकलकर धीरे-धीरे सान्द्र विलयन में मिलने लगते हैं। यह क्रिया तब तक चलती रहती है जब तक दोनों ओर का सान्द्रण समान नहीं हो जाता है। इस क्रिया को परासरण (Osmosis, osmos = to push) भी कहते हैं। अत: "**कम सान्द्रता वाले विलयन से, अर्द्धपारगम्य झिल्ली से होकर, अधिक सान्द्रता वाले विलयन में विलायक के अणुओं के स्वत: प्रवाह** (Spontaneous) **को परासरण कहते हैं।**

परासरण दाब—"वह कम-से-कम बाहरी दाब जिसे किसी विलयन पर लगाने से उसका वाष्प दाब विलायक के वाष्प दाब के बराबर हो जाता है, उस विलयन का परासरण दाब कहलाता है।"

परासरण की घटना का प्रदर्शन—किशमिश को जल में काफी देर तक रखने पर वह फूल जाती है। इसके विपरीत अंगूर को शक्कर के सान्द्र विलयन में रखने पर यह सिकुड़ जाता है। परासरण की यह घटनाएँ दैनिक जीवन में देखने को मिलती हैं। किशमिश और अंगूर की सतहें अर्द्धपारगम्य झिल्ली की तरह व्यवहार करती हैं। प्रयोगशाला में परासरण को प्रदर्शित करने के लिए चित्र की भाँति उपकरण को व्यवस्थित करते हैं। एक थिसेल कीप के मुख पर चर्मपत्र (Parchment Paper) या कोई अन्य अर्द्धपारगम्य झिल्ली बाँधकर उसमें कुछ ऊँचाई तक शक्कर का सान्द्र विलयन भर देते हैं। तत्पश्चात् इस थिसेल कीप को जल से भरे बीकर में डुबा देते हैं। अर्द्धपारगम्य



चित्र—परासरण का प्रदर्शन

झिल्ली होने के कारण जल अणु तो झिल्ली के आरपार गमन कर सकते हैं, परन्तु शक्कर के अणु ऐसा नहीं कर सकते। फलस्वरूप थिसेलकीप की नली में विलयन की सतह ऊपर चढ़ने लगती है। इससे स्पष्ट हो जाता है कि बीकर में भरे जल के अणु अवश्य ही झिल्ली से होकर थिसेल कीप में जा रहे हैं। इस प्रकार थिसेल कीप की नली में विलयन की सतह का ऊपर बढ़ना परासरण की क्रिया को प्रदर्शित करता है। परासरण को प्रदर्शित करने के लिए इस प्रयोग को सर्वप्रथम फ्रांस के भौतिक विज्ञानवेत्ता **ऐब नाले** (Abbe Nollet) ने 1748 में व्यवस्थित किया था।

अथवा

प्रश्न—राउल्ट का नियम क्या है ? इसकी सहायता से अवाष्पशील विलेय का आण्विक द्रव्यमान ज्ञात कीजिए।

उत्तर—

वाष्प दाब में आपेक्षिक अवनमन में अवाष्पशील विलेय के आण्विक द्रव्यमान की गणना

जब किसी द्रव में कोई अवाष्पशील विलेय मिलाया जाता है, तब वाष्प दाब में अवनमन ($P_A^0 - P_A$) होता है। राउल्ट के नियमानुसार विलेय को विलायक में मिलाने पर वाष्प दाब का आपेक्षिक अवनमन विलेय के मोल प्रभाज के बराबर होता है।

वाष्प दाब का आपेक्षिक अवगमन, $$\frac{P_A^0 - P_A}{P_A^0} = \frac{n_B}{n_A + n_B} = X_B \qquad ...(1)$$

जहाँ P_A^0 = शुद्ध विलायक का वाष्प दाब, P_A = विलयन में विलायक का वाष्प दाब

n_A = विलायक के मोलों की संख्या, n_B = विलेय के मोलों की संख्या

यदि W_A और W_B क्रमशः विलायक और विलेय के द्रव्यमान तथा M_A और M_B क्रमशः विलायक और विलेय के आण्विक द्रव्यमान हैं, तो

विलायक के मोल, $$n_A = \frac{W_A}{M_B}$$

विलेय के मोल, $$n_B = \frac{W_A}{M_B}$$

अतः विलेय के मोल प्रभाज $$X_B = \frac{n_B}{n_A + n_B}$$

$$= \frac{\frac{W_B}{M_B}}{\frac{W_A}{M_A} + \frac{W_A}{M_B}}$$

...(2)

समीकरण (1) और (4) से

$$\frac{P_A^0 - P_A}{P_A^0} = \frac{\frac{W_B}{M_B}}{\frac{W_A}{M_A} + \frac{W_A}{M_B}} \qquad ...(3)$$

तनु विलयनों के लिए $\frac{W_B}{M_B}$ का मान $\frac{W_A}{M_A}$ की अपेक्षा नगण्य होता है, अतः समीकरण (3) के डिनोमीनेटर (हर) में उपेक्षा की जा सकती है

$$\frac{P_A^0 - P_A}{P_A^0} = \frac{\frac{W_B}{M_B}}{\frac{W_A}{M_A}} = \frac{W_B \times M_A}{M_B \times W_A} \qquad ...(4)$$

सूत्र

$$\frac{P_A^0 - P_A}{P_A^0} = \frac{W_B \times M_A}{M_B \times W_A}$$

या

$$M_B = \frac{W_B \times M_A \times P_A^0}{(P_A^0 - P_A) \times W_A}$$

उपरोक्त समीकरणों से स्पष्ट होता है कि यदि W_B ग्राम अवाष्पशील विलेय को W_A ग्राम विलायक में विलेय करते हैं तथा शुद्ध विलायक का वाष्प दाब $P_A{}^0$ एवं विलयन का वाष्प दाब P_A है, तो इसे प्रयोगात्मक रूप से मान कर विलेय का अणु भार M_B ज्ञात कर सकते हैं जबकि विलायक का आण्विक द्रव्यमान M_A ज्ञात हो।

प्रश्न 27. (अ) मुक्त ऊर्जा किसे कहते हैं ? समझाइये।

(ब) स्थिर ताप एवं स्थिर दाब पर सिद्ध कीजिए।

$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$

उत्तर—(अ) किसी निकाय से प्राप्त ऊर्जा की वह मात्रा जिसे उपयोगी कार्य (useful work) में लगाया जा सके उसे मुक्त ऊर्जा (G) कहते हैं।

(ब) मुक्त ऊर्जा—मुक्त ऊर्जा किसी निकाय द्वारा उपयोगी कार्य की क्षमता की माप है, इसे G से प्रदर्शित करते हैं।

$$G = H - TS \qquad ...(i)$$

यहाँ H तन्त्र की एन्थैल्पी, S एण्ट्रॉपी तथा T परमताप है।

किन्तु $H = E + PV$ ...(ii)

$\therefore$ $G = E + PV - TS$ ...(iii)

मुक्त ऊर्जा परिवर्तन को निम्न प्रकार से प्रदर्शित कर सकते हैं—

$$\Delta G = \Delta E + \Delta(PV) - \Delta(TS)$$

या

$$\Delta G = \Delta E + P\Delta V - T\Delta S - S\Delta T$$

यदि प्रक्रम स्थिर ताप व दाब पर हो, तो

$\Delta P = 0, \Delta T = 0$ होंगे जिससे $\Delta G = \Delta E + P\Delta V - T\Delta S$ ...(iv)

किन्तु एन्थैल्पी परिवर्तन के लिए,

$$\Delta H = \Delta E + P\Delta V \qquad ...(v)$$

समीकरण (iv) व (v) से,

$$\Delta G = \Delta H + T\Delta S \quad ...(vi)$$

यह गिब्स-हेल्महोल्ट्ज समीकरण कहलाता है, जो किसी प्रक्रम की स्वत: प्रवर्तिता की घोषण ाा करने के लिए अत्यन्त उपयोगी है।

अथवा

प्रश्न—(अ) एंथैल्पी और एंथैल्पी परिवर्तन क्या है ?

(ब) स्थिर दाब पर सिद्ध कीजिए कि—

$$\Delta H = \Delta E - \Delta n_g RT$$

उत्तर—(अ) एन्थैल्पी—स्थिर दाब पर किसी तंत्र की एन्थैल्पी उसकी आंतरिक ऊर्जा (E) उसके दाब (P), आयतन (V) के गुणनफल के योग के बराबर होता है।

अत: $$H = E + PV$$

यदि किसी तंत्र की प्रारिम्भक अवस्था में स्थिर दाब पर एन्थैल्पी H_1, आंतरिक ऊर्जा E_1 व आयतन V_1 अभिक्रिया के पश्चात् क्रमश: H_2, E_2 व V_2 हो जाती है तो

$$H_1 = E_1 + PV_1$$
$$H_2 = E_2 + PV_2$$
$$\Delta H = H_2 - H_2 = (E_2 - E_1) + P(V_2 - V_1)$$
$$\Delta H = \Delta H + P\Delta V.$$

(ब) V_A गैसीय अभिकारकों का कुल आयतन है। V_B गैसीय उत्पादों का कुल आयतन है। n_A स्थिर ताप पर गैसीय अभिकारकों की मोलों की संख्या तथा n_B स्थिर दाब और ताप पर गैसीय उत्पादों के मोलों की संख्या है, तब आदर्श गैस नियम की सहायता से,

$$PV_A = n_A RT$$

तथा $$PV_B = n_B RT$$

आयतन में परिवर्तन के लिए,

$$PV_B - PV_A = n_B RT - n_A RT$$

या $$P(V_B - V_A) = (n_B - n_A)RT$$

या $$P\Delta V = \Delta n RT$$

अत: स्थिर दाब पर एन्थैल्पी परिवर्तन

$$\Delta H = \Delta E + P\Delta V$$
$$\Delta H = \Delta S + \Delta n RT$$

जहाँ Δn = गैसीय उत्पादों तथा गैसीय अभिकारकों के मोलों का अन्तर है।

प्रश्न 28. निम्नलिखित को समीकरण सहित समझाइए—

(अ) रोजेनमुण्ड अपचयन

(ब) सेण्डमायर अभिक्रिया

(स) वुर्ट्ज अभिक्रिया।

उत्तर— (अ) रोजेनमुण्ड अभिक्रिया (Rosenmund Reaction) द्वारा

ऐल्डिहाइड—ऐसिड क्लोराइड का पैलेडियम (Pd) युक्त $BaSO_4$ की उपस्थिति में हाइड्रोजन द्वारा अपचयन कराने पर ऐल्डिहाइड प्राप्त होते हैं।

$$RCOCl + H_2 \xrightarrow[BaSO_4]{Pd} RCHO + HCl$$

ऐसिड क्लोराइड ऐल्डिहाइड

$$CH_3COCl + H_2 \xrightarrow[BaSO_4]{Pd} CH_3CHO + HCl$$

ऐसीटिल क्लोराइड ऐसीटेल्डिहाइड

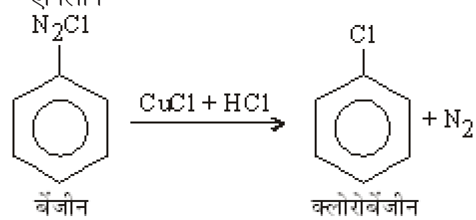
कीटोन—रोजेनमुण्ड-अभिक्रिया द्वारा कीटोन नहीं बनाये जा सकते हैं।

(ब) सेण्डमायर अभिक्रिया—बेन्जीन डाइऐजोनियम क्लोराइड को क्यूप्रस लवण जैसे CuCl और संगत हैलोजेन अम्ल से अभिकृत कराने पर अनुरूप ऐरिल हैलाइड बनते हैं।

बेन्जीन डाइऐजोनियम लवण बनाने के लिए ऐनिलीन की HNO_2 के साथ किसी अकार्बनिक अम्ल की उपस्थिति में 0°C पर क्रिया की जाती है।

$$C_6H_5NH_2 + HNO_2 + HCl \rightarrow C_6H_5N_2Cl + 2H_2O$$

एनिलीन



यह अभिक्रिया **सेण्डमेयर अभिक्रिया** कहलाती है।

(स) वुर्ट्ज अभिक्रिया (Wurtz Reaction)—जब ऐल्किल हैलाइड के ईथरीय विलयन को सोडियम धातु के साथ उबाला जाता है, तब उच्चतर ऐल्केन बनता है। इस अभिक्रिया को वुर्ट्ज अभिक्रिया कहते हैं।

$$R\boxed{X + 2Na + X}R \longrightarrow R - R + 2Nax$$

ऐल्केन

$$CH_3\boxed{1 + 2Na + I}CH_3 \longrightarrow CH_3 - CH_3 + 2Nal$$

एथेन

कार्बन परमाणु के साथ संकलित होता है।

$$CH_2 = CH_2 + Hbr \longrightarrow CH_3 - CH_2 - Br$$

एथीन ब्रोमो एथेन

अथवा

प्रश्न—निम्नलिखित को समीकरण सहित समझाइए—

(अ) स्टीफेन अभिक्रिया

(ब) हॉफमैन ब्रोमाइड अभिक्रिया

(स) एल्डोल संघनन।

उत्तर—(अ) स्टीफेन की अभिक्रिया (Stephen's Reaction)—

ऐल्डिहाइड—ऐल्किल साइनाइड के ईथर से विलेय कर स्टैनस क्लोराइड ($SnCl_3$) एवं हाइड्रोक्लोरिक अम्ल (HCl) द्वारा अपचयित करने पर पहले इमिनोक्लोराइड (iminochloride) बनता है जो जल-अपघटित होकर ऐल्डिहाइड उत्पन्न करता है।

$$R-C\equiv N+2H\xrightarrow{SnCl_2+HCl}RCH=NH\,HCl\xrightarrow{H_2O}RCHO+NH_4Cl$$

ऐल्किल साइनाइड एमिनो क्लोराइड ऐल्डिहाइड

$$CH_3-C\equiv N+2H\xrightarrow{SnCl_2+HCl}CH_3CH=NH\,HCl\xrightarrow{H_2O}CH_3CHO+NH_4Cl$$

मेथिल साइनाइड एमिनो क्लोराइड ऐसीटेल्डिहाइड

कीटोन—स्टीफेन की अभिक्रिया द्वारा कीटोन नहीं बनाये जा सकते हैं।

(ब) हॉफमैन ब्रोमोऐमाइड अभिक्रिया द्वारा (Hofmann's Bromoamide Reaction)—एसिड ऐमनाइड को ब्रोमीन और KOH के जलीय या ऐल्कोहॉलीय विलयन के साथ गर्म करने पर ऐमीन प्राप्त होते हैं। जैसे, प्रो"ओनेमाइड को ब्रोमीन और पोटैशियम हाइड्रॉक्साइड विलयन के साथ गर्म करने पर एथिल ऐमीन प्राप्त होती है।

$$C_2H_5CONH_2+Br_2+4KOH\xrightarrow{\text{गर्म}}C_2H_5NH_2+2KBr+2H_2O+K_2CO_3$$

प्रो"ओनेमाइड एथिल ऐमीन

यह अभिक्रिया निम्नलिखित पदों में होती है—

$$C_2H_5CONH_2+Br_2\longrightarrow C_2H_5CONHBr+HBr$$

प्रो"ओनेमाइड ब्रोमोप्रो"ओनेमाइड

$$HBr+KOH\longrightarrow KBr+H_2O$$

$$C_2H_5CONHBr+KOH\longrightarrow C_2H_5NCO+KBr+H_2O$$

ब्रोमोप्रो"ओनेमाइड एथिल आइसोसायनेट

$$C_2H_5NCO+2KOH\longrightarrow C_2H_5NH_2+K_2CO_3$$

एथिल आइसोसायनेट एथिल ऐमीन

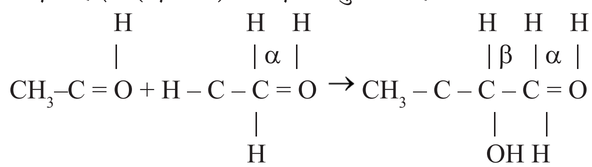
$$C_2H_5CONH_2+Br_2+4KOH\longrightarrow C_2H_5NH_2+2KBr+K_2CO_3+2H_2O$$

यह अभिक्रिया **हॉफमैन ब्रोमोऐमाइड अभिक्रिया** (या हॉफमैन हाइपो ब्रोमाइड अभिक्रिया) का एक उदाहरण है। हॉफमैन ब्रोमाइड अभिक्रिया द्वारा ऐसिड ऐमाइडों का प्राथमिक ऐमीनों में परितर्वन किया जाता है। प्राप्त हुए प्राथमिक ऐमीन में ऐमाइड से एक कार्बन परमाणु कम होता है। कार्बन शृंखला की लम्बाई कम करने में हॉफमैन ब्रोमोऐमाइड अभिक्रिया बहुत उपयोगी है।

(स) ऐल्डोल संघनन (Aldol Condensation)—वह अभिक्रिया जिसमें दो समान या विभिन्न ऐसे कार्बोनिल यौगिक के अणु जिनमें α-हाइड्रोजन परमाणु उपस्थित हों, तनु क्षार जैसे NaOH, $Ba(OH)_2$ आदि की उपस्थिति में संयुक्त होकर एक नया यौगिक बनाते हैं जो ऐल्कोहॉल

और ऐल्डिहाइड या ऐल्कोहॉल और कीटोन, दोनों के अणु प्रदर्शित करता है, ऐल्डोल संघनन कहलाती है।

(i) तनु सोडियम हाइड्रॉक्साइड की उपस्थिति में ऐसीटैल्डिहाइड के दो अणु संघनित होकर β-हाइड्रॉक्सी ब्यूटिर-ऐल्डिहाइड (ऐल्डोल) का एक अणु बनाते हैं।



ऐसीटेल्डिहाइड ऐल्डोल

(β–हाइडॉक्सी ब्यूटिर–ऐल्डिइइड)

प्रश्न 29. वायु प्रदूषण क्या है ? वायु प्रदूषण के कोई पाँच दुष्प्रभाव लिखिए।

उत्तर—वायु प्रदूषण में विद्यमान गैसें एक निश्चित मात्रा में होती हैं। जब वायु के अवयवों में अवांछित तत्व प्रवेश कर जाते हैं तो उसका मौलिक सन्तुलन बिगड़ जाता है। वायु के दूषित होने की क्रिया को वायु प्रदूषण कहते हैं।

वायु प्रदूषण के स्रोत—वायु प्रदूषण के प्रमुख स्रोत निम्न हैं—

(अ) प्राकृतिक स्रोत (Natural Source)

(ब) मानव जाति स्रोत (Man Caused Source)

वायु प्रदूषण के निम्न दुष्प्रभाव हैं—

(1) मोटर गाड़ियों से निकले धुएँ में बिना जली हाइड्रोकार्बन गैसें व नाइट्रिक ऑक्साइड मिलकर स्माँग बनाते हैं। इससे आँखों से पानी निकलने लगता है तथा साँस लेने में कठिनाई होती है।

(2) सल्फर डाइऑक्साइड श्वसन नली में जलन उत्पन्न करती है तथा दमा, खाँसी आदि रोग हो जाते हैं।

(3) CO_2 की अधिकता से थकावट, मानसिक विकार तथा फेफड़ों में कैंसर हो जाता है।

(4) नाइट्रस ऑक्साइड में फेफड़ों, आँखों व हृदय के रोग हो जाते हैं।

(5) कैडमियम श्वसन विष का कार्य करता है।

(6) वायु प्रदूषण से पौधों व जन्तुओं पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है।

अथवा

प्रश्न—वायु प्रदूषण नियंत्रण के कोई 6 उपाय लिखिए।

उत्तर—

वायु प्रदूषण नियन्त्रण के उपाय
(Means of Controlling Air Pollution)

वैज्ञानिक विकास की देन है औद्योगीकरण और नगरीकरण तथा इन दोनों की देन है, वायु प्रदूषण। जितना ही अधिक औद्योगीकरण और नगरीकरण होता है इतना ही अधिक ऊर्जा का उपभोग। आर्थिक प्रगति की घड़ी की सुइयों को उल्टी दिशा में तो घुमाया नहीं जा सकता, आर्थिक प्रगति जारी रखनी है तो ऊर्जा का उपयोग भी जारी रहेगा, किन्तु यदि ऊर्जा उपयभोग प्रगति की अंधी दौड़ में थोड़ा विवेकपूर्ण तरीके से ऊर्जा के उपयोग के तौर-तरीके में कुछ सुधार कर लिया जाए तो

वायु प्रदूषण को संतोषजनक स्थिति तक सुधारा जा सकता है। वायु प्रदूषण हेतु निम्नलिखित उपायों को अपनाकर सुधार लाया जा सकता है—

(1) वायु प्रदूषण के परिणामस्वरूप होने वाले घातक प्रभावों के बारे में लोगों को अधिकतम जानकारी दी जाए।

(2) ऊर्जा के वैकल्पिक साधनों के प्रयोग को बढ़ावा दिया जाए; जैसे—जीव द्रव्य ऊर्जा (Biomass Energy), ज्वारीय ऊर्जा (Tidal Energy), सौर ताप ऊर्जा (Solar Thermal Energy), पवन ऊर्जा (Wind Energy) तथा जल विद्युत ऊर्जा (Hydel Power Energy) आदि।

(3) स्वचालित वाहनों में यथासम्भव पेट्रोल की जगह संपीडित प्राकृतिक गैस (Compressed) Natural Gas (CNG) का प्रयोग किया जाये।

(4) डीजल की गड़ियों में अति सूक्ष्म मात्रा में सल्फर युक्त डीजल या हरित डीजल का प्रयोग किया जाए। डीजल यूरो-4 मानक का डीजल है। इनके अलावा वाहनों के अन्य वैकल्पिक ईंधन जैसे कोलबेड मीथेन, बायो डीजल आदि हैं। उनका प्रयोग अधिक और पेट्रोलियम के पारम्परिक रूप का कम प्रयोग करके वायु प्रदूषण को काफी हद तक कम किया जा सकता है।

(5) ओजोन क्षयकारी पदार्थों के स्थान पर वैकल्पिक रासायनिक यौगिकों का प्रयोग किया जाना चाहिए।

(6) पूरे विश्व में 'एक जगह का प्रदूषण हर जगह का प्रदूषण' (Pollution Anywhere is Pollution Every where) की भावना जगाकर प्रदूषण को कम करने के लिए वैश्विक स्तर (World Level) पर प्रयास किया जाना चाहिए।

(7) स्वचालित वाहनों से निकलते वाले धुएँ को कम करने के लिए गाड़ियों में कैटलिक कनवर्टर स्क्रबर आदि लगे होने चाहिए।

छत्तीसगढ़ राज्य ओपन स्कूल परीक्षा

सॉल्व्ड पेपर—मई-जून, 2012

कक्षा-12वीं

विषय-रसायनशास्त्र

सेट-2

समय : 3 घण्टे] **[पूर्णांक : 75**

सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।

निर्देश— प्रश्न क्रमांक 1 से 17 तक वस्तुनिष्ठ प्रश्न हैं। इनके तीन भाग हैं। खण्ड (अ) में प्रश्न 1 से 7 तक बहुविकल्पीय प्रश्न हैं। खण्ड (ब) में प्रश्न 8 से 12 तक रिक्तस्थानों की पूर्ति करना है तथा खण्ड (स) में सत्य/असत्य कथन छाँटकर लिखना है। प्रत्येक पर 1 अंक निर्धारित है।

खण्ड-अ

सही विकल्प चुनिए—

1. **क्षेत्रफल की व्युत्पन्न SI इकाई है—**
(अ) वर्ग मीटर
(ब) घन मीटर
(स) न्यूटन
(द) हर्ट्ज।
उत्तर—(अ) वर्गमीटर।

2. **निम्नलिखित में से किसके अनुसार इलेक्ट्रॉन पहले निम्न ऊर्जा स्तरों को जायेंगे और तब उच्च ऊर्जा स्तरों को—**
(अ) पॉउली का अपवर्जन नियम
(ब) ऑफबाऊ का नियम
(स) हुण्ड का निमय
(द) हाइजेनवर्ग की अनिश्चितता का सिद्धान्त।
उत्तर—(ब) ऑफबाऊ का नियम।

3. **एसिटिलीन अणु में हैं—**
(अ) 2 सिग्मा और 2 पाई बंध
(ब) 3 सिम्मा और 3 पाई बंध
(स) 4 सिम्मा और 1 पाई बंध
(द) 3 सिम्मा और 2 पाई बंध।
उत्तर—(द) 3 सिम्मा और 2 पाई बंध।

4. H_2CO_3 का संयुग्मी क्षार है—

(अ) $H_2CO^-_3$

(ब) HCO^-_3

(स) CO^-_3

(द) HCO_3.

उत्तर—(ब) HCO^-_3 .

5. जब कोई ठोस "घलता है तब—

(अ) एण्ट्रापी बढ़ती है।

(ब) एण्ट्रापी घटती है।

(स) एण्ट्रापी में कोई परिवर्तन नहीं

(द) एण्ट्रापी शून्य हो जाती है।

उत्तर—(अ) एण्ट्रापी बढ़ती है।

6. फ्रियॉन का दूसरा नाम है—

(अ) अमोनिया

(ब) क्लोरोफ्लोरो कार्बन

(स) HF

(द) जेनॉन डाई फ्लूओराइड।

उत्तर—(ब) क्लोरोफ्लोरो कार्बन।

7. ट्राइटियम में होते हैं—

(अ) एक प्रोटॉन, दो न्यूट्रॉन

(ब) एक न्यूट्रॉन, दो प्रोट्रॉन

(स) एक इलेक्ट्रॉन, दो प्रोट्रॉन

(द) एक इलेक्ट्रॉन, एक प्रोट्रॉन।

उत्तर—(अ) एक प्रोटॉन, दो न्यूट्रॉन।

खण्ड-ब

रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए—

8. साम्यावस्था पर अभिकारक तथा उत्पाद की सान्द्रताएँ.............रहती हैं।

उत्तर—स्थिर।

9. स्थिर दाब पर किसी तंत्र की सम्पूर्ण ऊष्मा को............कहते हैं।

उत्तर—एन्थैल्पी।

10. एस्प्रिन एक........औषधि है।

उत्तर—ज्वरनाशी।

11. किसी तत्व का परमाणु क्रमांक 27 है और उसके परमाणु में न्यूट्रॉनों की संख्या 14 है तो इलेक्ट्रॉन की संख्या...........होगी।

उत्तर—13.

12. एनीलीन यलो..........रंजक है।

उत्तर—क्षारीय।

खण्ड (स)

सत्य/असत्य कथन छाँटकर लिखिए—

13. रेडियोधर्मी प्रदूषण मापन की इकाई रोन्टजन है। (सत्य/असत्य)

उत्तर—सत्य।

14. फ्लोरीन की इलेक्ट्रॉन बंधुता क्लोरीन से अधिक होती है। (सत्य/असत्य)

उत्तर—असत्य।

15. अणुओं के प्रभावी टक्करों द्वारा अभिक्रिया को सम्पन्न कराने हेतु आवश्यक ऊर्जा देहली कहलाती है। (सत्य/असत्य)

उत्तर—सत्य।

16. कार्बोनिल (CO) लिगैण्ड द्वि दन्तुर लिगैण्ड है। (सत्य/असत्य)

उत्तर—असत्य।

17. विषाणु से पीलिया रोग फैलता है। (सत्य/असत्य)

उत्तर—असत्य।

निर्देश—प्रश्न क्रमांक 18 से 24 तक लघु-उत्तरीय प्रश्न हैं। सभी प्रश्नों में आन्तरिक विकल्प है। प्रत्येक प्रश्न पर 4 अंक आबंटित है। (उत्तर की अधिकतम सीमा 75 शब्द है)

प्रश्न 18. एक यौगिक में कार्बन = 61%, हाइड्रोजन = 15.21% और नाइट्रोजन = 23.76% है। यौगिक का मूलानुपाती सूत्र ज्ञात कीजिये।

उत्तर—

तत्व	% मात्रा	परमाणु भार	प्रतिशत मात्रा/ परमाणु भार	परमाणुओं का अनुपात	प्रत्येक में निम्नतम संख्या से भाग देने पर	पूर्णांक में अनुपात
C	61.00	12	61/12	5.08	5.08/1.7	3
H	15.21	1	15.21/1	15.21	15.21/1.7	9
N	23.76	14	23.76/14	1.7	1.7/1.7=1	1

अथवा

प्रश्न—एक कार्बनिक यौगिक का विश्लेषण करने पर उसमें तत्वों की प्रतिशत मात्राएँ पायी गयी C = 52.14%, H = 13.12% और O =34.74% है। यौगिक का मूलानुपाती सूत्र ज्ञात कीजिये।

उत्तर—प्रश्न 18 की तरह हल होगा।

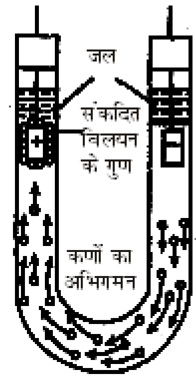
प्रश्न 19. निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिये—

(क) ब्राउनी गति (ख) विद्युत कण संचलन।

उत्तर—(क) ब्राउनी गति (Brownian Movement) **या गतिज गुण**—जब कोलॉइडी विलयन का निरीक्षण अति सूक्ष्मदर्शी (Ultramicroscope) से किया जाता है तो कोलॉइडी कण निरन्तर टेढ़े-मेढ़े (Zig-Zag) गति करते हुए दिखाई देते हैं। ये कण सदा तीव्र गति से चलते रहते हैं। **कोलॉइडी कणों की निरन्तर और तीव्र अनियमित गति ब्राउनी गति कहलाती है।** इन कणों की इस गति का निरीक्षण **रोबर्ट ब्राउन** ने किया था इसलिए इसको ब्राउनी गति कहते हैं।

(ख) विद्युत-कण संचलन (Cataphoresis or Electorphoresis)—कोलॉइडी कणों पर धन अथवा ऋण विद्युत आवेश रहता है। जब कोलॉइडी विलयन को वैद्युत क्षेत्र में रखा जाता

है तो ये कण विपरीत आवेश वाले इलेक्ट्रोड (Electrode) की ओर चलने लगते हैं और उन पर पहुँचकर उदासीन हो जाते हैं जिससे उनका अवक्षेपण हो जाता है। **उदाहरणर्थ,** As_2S_3 के कोलॉइडी विलयन में ऋण कण होते हैं। जब-जब यह विलयन एक U-नली में लिया जाता है जिसमें दोनों और प्लैटिनम इलेक्ट्रोड (Platinum electrodes) होते हैं जो E.M.F. के स्रोत से जुड़े होते हैं तो ये कण ऐनोड की ओर चलते हैं और वहाँ पहुँचकर उदासीन हो जाते हैं (चित्र)। कोलॉइडी कणों की विद्युत शक्ति के बल से इस प्रकार का अभिगमन (migration) **धन-कण संचालन** (Cataphoresis) कहलाता है। इस शब्द से केवल कैथोड की ओर गति प्रकट होती है। इसलिए अब इसका **वैद्युत-कण संचलन** (Electrophoresis) कहलाता है।



चित्र—कोलॉइडी कण की गति

कोलॉइडी कणों पर वैद्युत आवेश की प्रकृति ज्ञात करने के लिए इस प्रक्रम का प्रयोग किया जाता है।

अतः विद्युत क्षेत्र के प्रभाव में कोलॉडी कणों की गति वैद्युत कण संचलन कहलाती है।

अथवा

प्रश्न—निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिये—

(क) टिण्डल प्रभाव

(ख) अपोहन।

उत्तर—(क) टिण्डल प्रभाव (Tyndall-Effect)—जब किसी प्रकाश की किरण को वास्तविक विलयन (समांग विलयन) में से प्रवाहित किया जाता है तो प्रकाश की किरण का मार्ग अदृश्य रहता है, परन्तु जब प्रकाश की किरण कोलॉइडी विलयन पर केन्द्रित की जाती है तो प्रकाश का मार्ग दिखाई देता है। कोलॉइडी कणों से प्रकाश के प्रकीर्णन (scattering) द्वारा प्रकाश का पथ दिखने लगता है। **कोलॉइडी कणों द्वारा प्रकाश के पथ की प्रदीप्ति को टिण्डल प्रभाव** (Tyndall effect) कहते हैं। प्रकाश के प्रकीर्णन शंकु से प्रकाश मार्ग एक प्रदीप्त शंकु (bright cone) या टिण्डल बन जाता है जिससे नीले प्रकाश का आभास होता है।

(ख) अपोहन—अपोहन का प्रक्रम इस तथ्य पर आधारित है कि पार्चमेण्ट पत्र या सेलोफेन झिल्ली में से कोलॉइडी कण नहीं निकल पाते हैं, लेकिन विद्युत अपघट्य के आयन निकल सकते हैं। कोलॉइडी विलयन को एक डायलिसिस (सेलोफेन) थैली में लेकर स्वच्छ जल से भरे पात्र में लटका दिया जाता है। अपद्रव्य धीरे-धीरे बाहर विसरित हो जाता है और थैली में शुद्ध कोलॉइडी विलयन रह जाता है। विसरण द्वारा कोलॉइडी कणों को अपद्रव्यों से उपयुक्त झिल्ली से अलग करने के प्रक्रम को अपोहन कहते हैं।

प्रश्न 20. भौतिक अधिशोषण व रासायनिक अधिशोषण के चार अन्तर स्पष्ट कीजिए।

उत्तर— **भौतिक व रासायनिक अधिशोषण की तुलना**

भौतिक अधिशोषण	रसायनिक अधिशोषण
1. दुर्बल वाण्डर वा ल स आकर्षाण बल के कारण होता है।	प्रबल रसायनिक बन्ध के कारण तीव्र आकर्षण होता है।
2. यह कम ताप पर सम्पन्न होता है और ताप बढ़ने पर यह कम हो जाता है।	यह उच्च ताप पर सम्पन्न होता है।
3. यह प्रक्रिया उत्क्रमणीय होती है।	यह प्रक्रिया अनुत्क्रमणीय होती है।
4. अधिशोषण की मात्रा, गैसों के द्रवित होने की प्रवृत्ति पर निर्भर करती है। अतः शीघ्र द्रवित होने वाली गैसें शीघ्रता से व अधिक	द्रवीकरण की सरलता और अधिशोषण में कोई सम्बन्ध नहीं होता।

अथवा

प्रश्न—समांगी और विषमांगी उत्प्रेरण को उदाहरण सहित स्पष्ट कीजिए। गुणनफल में संबंध स्था''त कीजिए।

उत्तर—(1) समांगी उत्प्रेरण—जब अभिकारक और उत्प्रेरक दोनों की भौतिक अवस्था एक-सी होती है और वे समांग मिश्रण बनाते हैं, तो इसे समांगी उत्प्रेरक कहते हैं।

उदाहरण—(i) निम्न अभिक्रिया में अभिकारक और उत्प्रेरक (NO) दोनों ही गैसीय अवस्था में हैं। (सल्फ्यूरिक अम्ल बनाने की सीस कक्ष विधि)

$$2SO_2 + CO_2 \xrightarrow[\text{उत्प्रेरक}]{\text{NO गैस}} 2SO_3$$

गैस गैस गैस

(2) विषमांगी (Heterogeneous)—**उत्प्रेरक—**इसमें अभिकारक और उत्प्रेरक दोनों विभिन्न भौतिक अवस्थाओं में रहते हैं।

उदाहरण—(i) हैबर विधि में आयरन उत्प्रेरक की उपस्थिति में नाइट्रोजन व हाइड्रोजन के संयोग से अमोनिया का बनाना।

$$2H_2 + N_2 \xrightarrow[\text{ठोस}]{Fe} 2NH_3$$

गैस गैस

प्रश्न 21. क्या होता है जबकि (केवल समीकरण लिखना)। (प्रत्येक में 1 अंक)

(क) अमोनिया कॉपर सल्फेट से अभिक्रिया करता है।

(ख) सल्फ्यूरिक अम्ल कार्बन से अभिक्रिया करती है।

(ग) हाइड्रोजन Fe_3O_4 के साथ अभिक्रिया करती है।

(घ) कैलेमाइन को गर्म किया जाता है।

उत्तर—(क) $NH_3 + CuSO_4 \rightarrow H_2SO_4 + CuN + H_2$

(ख) $H_2SO_4 + C \rightarrow H_2C + SO_4 + 4O$

(ग) $Fe_3O_4 + 4H_2 \rightarrow 3Fe + 4H_2O$

(घ) $ZnCO_3 \xrightarrow{\Delta} ZnO + CO_2$.

अथवा

प्रश्न—क्या होता है जबकि (केवल समीकरण लिखना) (प्रत्येक में 1 अंक)

(क) अमोनिया गर्म लेड ऑक्साइड से क्रिया करता है।

(ख) कॉपर तनु H_2SO_4 के साथ अभिक्रिया करता है।

(ग) हाइड्रोजन परॉक्साइड PbS के साथ अभिक्रिया करता है।

(घ) सोडियम हाइड्रॉक्साइड के साथ नाइट्रिक अम्ल की अभिक्रिया होती है।

उत्तर—(क) $2NH_3 + 3PbO \rightarrow 3Pb + N_2 + 3H_2O$.

(ख) $Cu + H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + H_2$

(ग) $[H_2O_2 \rightarrow H_2O + O] \times 4$

$$\frac{PbS + 4[O] \rightarrow PbSO_4}{4H_2O_2 + PbS \rightarrow PbSO_4 + 4H_2O}$$

(घ) $NaOH + HNO_3 \rightarrow NaNO_3 + H_2O$

प्रश्न 22. (क) संक्रमण तत्व संकुल यौगिक का निर्माण करते हैं, क्यों?

(ख) CU^+ आयन रंगहीन है किन्तु Cu^{2+} आयन रंगीन होता है। कारण समझाइए।

उत्तर—(क) संकुल निर्माण—लैन्थेनाइडों में संकुल बनाने की प्रवृत्ति अधिक नहीं पायी जाती, क्योंकि इनका आकार बड़ा होने के कारण इनका आवेश घनत्व (Charge density) कम होता है। अत: इनमें लिगेण्डों से इलेक्ट्रॉन युग्म ग्रहण करने की कम प्रवृत्ति होती है। इनके संकुल बनाने की प्रवृत्ति परमाणु क्रमांक बढ़ने से बढ़ती जाती है।

(ख) क्यूप्रस (CU^+) आयन के $3d^{10}$ कक्षक पूर्णत: भरे होने के कारण ये रंगहीन होते हैं, जबकि Cu^{2+} के $3d^9$ कक्षक में एक अयुग्मित इलेक्ट्रॉन की उपस्थित के कारण ये रंगीन होते हैं।

अथवा

प्रश्न—निम्नलिखित के IUPAC नाम लिखिए।

(क) $[Cr(H_2O)_6]Cl_3$

(ख) $[H_gI_4]^{2-}$

(ग) $[Co(NH_3)_4Cl_2]NO_3$

(घ) $K_4[Fe(CN)_6]$

उत्तर—(क) हेक्सा ऐक्वो क्रोमियम (III) क्लोराइड

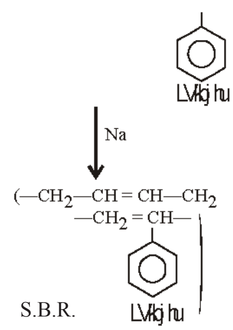
(ख) टेट्राआयोडो मरक्यूरेट (II) आयन

(ग) डाइक्लोरो टेट्रा एकीन कोबाल्ट (III) नाइट्रेट

(घ) पोटैशियम हेक्सा सायनो फेरेट (II)

प्रश्न 23. सम-बहुलक और सह-बहुलक के दो-दो उदाहरण देकर स्पष्ट कीजिए।

उत्तर—सम-बहुलक और सह-बहुलक में अन्तर—

सम-बहुलक	सह-बहुलक
1. समान प्रकार के एकलक अणुओं से बने बहुलक समबहुलक कहलाते हैं।	भिन्न प्रकार के एकलक अणुओं से बने बहुलक सहबहुलक कहलाते हैं।
2. पॉलीथीन एक समबहुलक है। यह प्रक्रिया उत्क्रमणीय होती है। $nCH_2{=}CH_2 \rightarrow (-CH_2-CH_2)n$ पॉलीथीन	स्टाइरीन ब्यूटाडाईइन रबर (S.B.R.) एक सहबहुलक हैं। $CH_2 = CH - CH = CH_2 + CH_2 = CH$ ब्यूटाडाईइन 

अथवा

प्रश्न—प्राकृतिक बहुलक और संश्लेषित बहुलक को दो-दो उदाहरण देकर स्पष्ट कीजिए।

उत्तर—(i) प्राकृतिक बहुलक (Natural Polymers)—जो बहुलक प्रकृति में वनस्पति अथवा जीव कोशिकाओं में बनते हैं, उन्हें प्राकृतिक बहुलक कहा जाता है। **उदाहरण—स्टार्च, सेलुलोस, प्रोटीन, न्यूक्लिक अम्ल** (DNA एवं RNA) एवं **प्राकृतिक** रबड़ आदि प्राकृतिक बहुलक हैं।

स्टार्च तथा सेलुलोस ग्लूकोस के बहुलक हैं। प्रोटीन ऐमीनों अम्लों के बहुलक हैं।

रबड़ (rubber), **आइसोप्रीन** (isoprene) इकाइयों का बहुलक होता है। 2-मेथिल-1, 3-ब्यूटाडाईन का सामान्य नाम आइसोप्रीन है।

(ii) संश्लेषित बहुलक (Synthetic Polymers)—मानव द्वारा प्रयोगशाला में बनाये गये बहुलकों को हम संश्लेषित बहुलक कहते हैं। सामान्यत: संश्लेषित बहुलक कार्बनिक अणुओं की लम्बी श्रृंखला के रूप में होते हैं। उदाहरण—**पॉलिएथीन, पॉलिस्टाइरीन, पॉलिविनाइल क्लोराइड** (PVC), **बैकेलाइट, नाइलॉन, डैक्रॉन** आदि।

प्रश्न 24. फार्मिक अम्ल, एसिटिक अम्ल एवं प्रोपियोनिक अम्ल में कौन अधिक अम्लीय है? और क्यों? स्पष्ट कीजिए।

उत्तर—ऐसीटिक अम्ल में उपस्थित एक ऐल्किता समूह के धनात्मक प्रेरणिक प्रभाव के कारण हाइड्रॉक्सिल ऑक्सीजन पर इलेक्ट्रॉन घनत्व बढ़ता है, जो अम्ल प्रबलता को कम करता है। फॉर्मिक अम्ल में एक भी ऐल्किता समूह नहीं होता। फॉर्मिक अम्ल में ऑक्सीजन पर धन आवेश होने के

कारण O–H बन्ध इलेक्ट्रॉन युग्म ऑक्सीजन की ओर विस्थापित हो जाता है। फलस्वरूप O–H बन्ध का हाइड्रोजन प्रोटॉन के रूप में सरलता से अलग हो जाता है और फॉर्मिक अम्लता और अम्ल के समान कार्य करता है, जबकि क्लोरोऐसीटिक अम्ल में उपस्थित क्लोरीन परमाणु प्रबल ऋणात्मक प्रेरणिक प्रभाव प्रदर्शित करता है, जिससे अम्ल में O–H बन्ध बनाने वाले इलेक्ट्रॉन ऑक्सीजन की ओर सरलता से विस्था"त हो जाते हैं, जिससे सरलता से H^+ आयन मुक्त होता है अत: क्लोरो ऐसीटिक अम्ल फॉर्मिक अम्ल और ऐसीटिक अम्ल से अधिक प्रबल होता है।

अथवा

प्रश्न—एथिल एमीन, अमोनिया एवं एनीलीन में कौन अधिक क्षारीय है? और क्यों? स्पष्ट कीजिए।

उत्तर— ऐथिल एमीन सबसे अधिक क्षारीय है। ऐथिल ऐमीन का वियोजन स्थिरांक $K_b = 4.5 \times b^{-4}$ है, जबकि अमोनिया का वियोजन स्थिरांक 1.8×10^{-5} है। अत: स्पष्ट है कि ऐथिल ऐमीन अमोनिया की तुलना में अधिक क्षारीय है। ऐथिल ऐमीन में एथिल समूह के (+1) प्रेरणिक प्रभाव के कारण नाइट्रोजन परमाणु पर एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म की उपलब्धता बढ़ जाती है और वे प्रोटॉन को अपेक्षाकृत और अधिक शीघ्रता से ग्रहण कर लेते हैं अत: ऐथिल ऐमीन अमोनिया में अधिक क्षारीय है। ऐनिलीन, एथिल ऐमीन की अपेक्षा कम क्षारीय होता है, क्योंकि बेंजीन नाभिक में अनुनाद के कारण नाइट्रोजन परमाणु का एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म नाभिक की ओर आकर्षित होकर समस्त रिंग में विस्था"त हो जाता है।

इस कारण यह इलेक्ट्रॉन युग्म एथिल ऐमीन के इलेक्ट्रॉन युग्म की अपेक्षा कठिनाई से त्यागा जाता है, जिससे एनिलीन का क्षारीय गुण अपेक्षाकृत कम हो जाता है अत: एनिलीन भी एथिल एमीन से कम क्षारीय होता है।

निर्देश—प्रश्न क्रमांक 25 से 29 तक दीर्घ-उत्तरीय प्रश्न हैं। प्रत्येक पर आन्तरिक विकल्प हैं, प्रत्येक प्रश्न के लिये 6 अंक आबंटित है। (उत्तर की अधिकतम शब्द सीमा = 250 शब्द)

प्रश्न 25. क्रिस्टलीय एवं अक्रिस्टलीय ठोसों में छः अंतर लिखिए।

उत्तर—क्रिस्टलीय तथा अक्रिस्टलीय पदार्थों में अन्तर (Difference between Crystalline and Amorphous Substances)

(i) क्रिस्टलीय पदार्थों की संरचना एक निश्चित ज्यामिति वाली होती है, जबकि अक्रिस्टलीय पदार्थों की संरचना में कोई निश्चित ज्यामिति नहीं होती है।

(ii) क्रिस्टलीय पदार्थों की आन्तरिक संरचना में भी कणों की एक निश्चित क्रम में व्यवस्था होती है, जबकि अक्रिस्टलीय यौगिकों की आन्तरिक संरचना में कणों की व्यवस्था का कोई निश्चित क्रम नहीं होता है।

(iii) क्रिस्टलीय यौगिकों के निश्चित व तीक्ष्ण (Sharp) गलनांक होते हैं, जबकि अक्रिस्टलीय यौगिकों का कोई निश्चित गलनांक नहीं होता।

(iv) क्रिस्टलीय यौगिकों का शीतलन वक्र असतत् होता है, जबकि अक्रिस्टलीय यौगिकों का शीतलन वक्र सतत् (Continuous) होता है।

(v) क्रिस्टलीय पदार्थों को सही अर्थों में ठोस पदार्थ माना जाता है, जबकि अक्रिस्टलीय पदार्थों को अतिशीतित द्रव्य मानते हैं।

(vi) अक्रिस्टलीय पदार्थ समदैशिकता (Isotrophy) का गुण दर्शाते हैं, जबकि क्रिस्टलीय पदार्थ घनीय संरचना के अपवाद को छोड़कर विषमदैशिकता (Anisotropy) का गुण दर्शाते हैं।

अथवा

प्रश्न—(क) आयनिक क्रिस्टलों में ठोस कितने प्रकार होते हैं? नाम लिखिए।

उत्तर—आयनिक क्रिस्टल (Ionic Crystals)—इस प्रकार के क्रिस्टलों में अवयवी कण आयन होते हैं। ये कण धन आवेशित और ऋण आवेशित होते हैं तथा सम्पूर्ण क्रिस्टल में नियमित रूप से व्यवस्थित रहते हैं। इन आयनों के मध्य प्रबल स्थिर विद्युत बल कार्य करता है। इस कारण आयनिक क्रिस्टलों के गलनांक उच्च होते हैं।

उदाहरण—$NaCl$, $NaNO_3$, KCl, $ZnCl_2$ आदि। ये क्रिस्टल कठोर होते हैं।

(ख) शॉटकी एवं फ्रेंकल त्रुटि में चार अन्तर लिखिए।

उत्तर—

	शॉटकी त्रुटि	फ्रेन्कल त्रुटि
1.	धानात्मक और ऋणात्मक आयन क्रिस्टल में अपने निश्चित स्थानों से पूर्णतया गायब हो जाते हैं।	आयन नियत स्थान को छोड़कर अन्तराकाशी स्थान पर स्थित हो जाते हैं।
2.	इस त्रुटि से क्रिस्टल का घनत्व कम हो जाता है।	इससे क्रिस्टल के घनत्व पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता
3.	यह दोष प्राय: उच्च समन्वयन संख्या वाले आयनिक यौगिकों में पाया जाता है जहाँ धनायन एवं ऋणायन के आकार लगभग समान होते हैं।	ये उन आयनिक यौगिकों में पाये जाते हैं। जहाँ धनायनों एवं ऋणायनों के आकार में काफी अन्तर होता है।
4.	परावैद्युतांक में कोई प्रभाव नहीं पड़ता।	परावैद्युतांक का मान बढ़ जाता है।

प्रश्न 26. सिद्ध कीजिए की स्थिर ताप और स्थिर दाब पर मुक्त ऊर्जा में कमी निकाय द्वारा किए गये अप्रसार कार्य की माप है।

उत्तर—ऊष्मागतिकी के प्रथम नियम से,

$$\Delta E = q + w \qquad ...(1)$$

समी (1) में q तंत्र द्वारा अवशोषित ऊष्मा, E + आन्तरिक ऊर्जा में परिवर्तन, + = तंत्र पर किया गया कार्य है।

यदि हमें किसी तंत्र द्वारा किये गये कार्य की गणना करनी हो, तो w के स्थान पर $-w$ लेना पड़ेगा। अत:

$$\Delta E = q - w$$
$$q = \Delta E + w$$

तंत्र द्वारा किया कार्य w प्रसार कार्य (expansion work) और अप्रसार कार्य (non-expansion work) दोनों का योग है। अप्रसार कार्य को उपयोगी कार्य (जैसे विद्युत् कार्य) के रूप में प्रयुक्त किया जा सकता है। उसे अदाब-आयतन कार्य (non-pressure volume work) अथवा उपयोगी कार्य (useful work) कहते हैं।

अत: स्थिर ताप एवं स्थिर दाब पर होने वाले प्रक्रम के लिए मुक्त ऊर्जा में कमी निकाय द्वारा किये गये अप्रसार कार्य की माप है।

अथवा

प्रश्न—हैस का स्थिर ऊष्मा संकलन के नियम को समझाते हुए इसकी सत्यता को सिद्ध कीजिए।

उत्तर—हैस का नियम—हैस ने इस नियम का प्रतिपादन सन् 1840 में किया था। इसके अनुसार ''यदि कोई रासायनिक परिवर्तन दो या दो से अधिक विधियों द्वारा एक या एक से अधिक पदों से किया जा सके, तो सम्पूर्ण परिवर्तन में उत्पन्न अथवा अवशोषित ऊष्मा की मात्रा समान (स्थिर) होती है चाहे वह परिवर्तन किसी भी विधि द्वारा किया गया हो।''

यह नियम ऊर्जा संरक्षण के नियम पर आधारित है। मान लो पदार्थ A का पदार्थ Z में परिवर्तन पहली विधि में कई पदों में किया जाता है—

सीधे परिवर्तन में $A \longrightarrow Z + Q_1$

जिसमें Q_1 कैलोरी सीधे परिवर्तन में मुक्त ऊष्मा है कई पदों से परिवर्तन में,

$$A \longrightarrow B + q_1$$

$$B \longrightarrow C + q_2$$

$$C \longrightarrow Z + q_3$$

कई पदों से परिवर्तन में कुल मुक्त ऊष्मा $= q_1 + q_2 + q_3 = Q$ कैलोरी (मान लो)

हेस के नियमानुसार, $Q_1 = Q_2$

मान लो हैस का नियम सत्य नहीं और $Q_2 > Q_1$ इस स्थिति में यदि A को विभिन्न पदों द्वारा Z में परिवर्तित किया जाये तथा उसके बाद Z को सीधे (Directly) A में परिवर्तित किया जाये, तो $(Q_2 – Q_1)$ के बराबर ऊष्मा प्राप्त होगी। यदि इस प्रक्रम को बार-बार दुहराया जाये, तो एक विलगित तंत्र (isolated system) से ऊर्जा की असीमित मात्रा उत्पन्न की जा सकती है, परन्तु यह ऊष्मागतिकी के प्रथम नियम के विरुद्ध है।

प्रायोगिक सत्यापन के आधार पर भी हैस का नियम सत्य पाया जाता है।

उदाहरण—कार्बन को सीधे जलाकर CO_2 में परिवर्तित किया जा सकता है अथवा दूसरे प्रकार से पहले कार्बन-मोनो ऑक्साइड और बाद में CO_2 में परिवर्तित किया जाए।

पहली विधि— $C + O_2 \longrightarrow CO_2, \Delta H = -94.3\,k.cal$

दूसरी विधि (I) $C + \frac{1}{2}O_2 \longrightarrow CO, \Delta H = -26\,k.cal$

$$CO + -26O_2 \longrightarrow CO_2, \Delta H = -68\,k.cal$$

$$C + O_2 \longrightarrow CO_2, \Delta H = -94\,k.cal$$

दोनों विधियों में मुक्त ऊष्मा का मान लगभग बराबर है। 0.3 k. cal का अन्तर प्रायोगिक त्रुटि का कारण हो सकता है।

प्रश्न 27. मेथिल आयोडाइड के अपचयन के द्वारा प्रयोगशाला में मेथेन बनाने की विधि का वर्णन निम्नांकित शीर्षकों में कीजिए—

(क) समीकरण

(ख) नामांकित रेखाचित्र

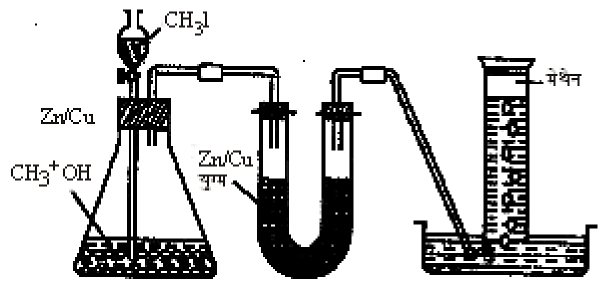
(ग) संक्षिप्त विधि

उत्तर—ऐल्किल हैलाइडों के अपचयन द्वारा—(i) जिंक और सान्द्र हाइड्रोक्लोरिक ऐसिड या जिंक-कॉपर युग्म और एथिल ऐल्कोहॉल द्वारा अपचयन—

$$CH_3 —I + 2[H] \xrightarrow[\text{या, } Zn-Cu+C_2H_5OH \text{ मेथेन}]{Zn+HCl} CH_4 + HI$$

मेथिल आयोडाइड

अपचयन की क्रिया Zn/Cu युग्म और ऐल्कोहॉल की क्रिया से उत्पन्न नवजात हाइड्रोजन द्वारा भी की जा सकती है। **उदाहरणार्थ,** प्रयोगशाला में शुद्ध मेथेन प्राप्त करने के लिए मेथिल आयोडाइड का Zn/Cu युग्म और मेथेनॉल के साथ अपचयन करते हैं। अभिक्रिया ठण्डे में ही सम्पन्न होती है, प्रयुक्त उपकरण को चित्र में दर्शाया गया है।



चित्र—प्रयोगशाला में शुद्ध मेथेन बनाना

$$CH_3I + 2[H] \xrightarrow[CH_3OH]{ZN/Cu} CH_4 + HI$$

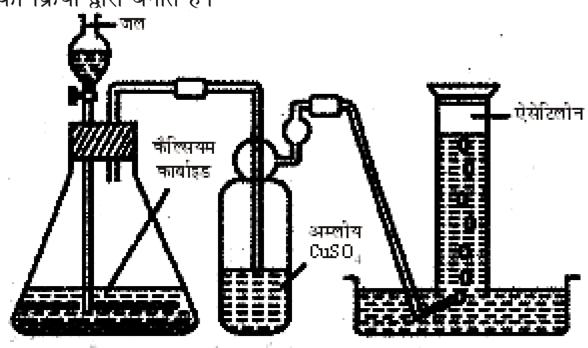
मेथिल आयोडाइड मेथेन

अथवा

प्रश्न—कैल्सियम कार्बाइड से एसीटिलीन (एथाइन) बनाने की प्रयोगशाला विधि का वर्णन निम्नांकित शीर्षकों के अंतर्गत कीजिए।

(क) समीकरण, (ख) नामांकित रेखाचित्र, (ग) संक्षिप्त विधि, (घ) सावधानियाँ।

उत्तर—प्रयोगशाला में ऐसीटिलीन बनाना—प्रयोगशाला में ऐसीटिलीन (एथाइन) कैल्सियम कार्बाइड पर जल की क्रिया द्वारा बनाते हैं।



चित्र—प्रयोगशाला में ऐसीटिलीन बनाना

$$CaC_2 + 2H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2 + C_2H_2$$

ऐसीटिलीन

इस विधि से प्राप्त ऐसीटिलीन में PH_3 व NH_3 की अशुद्धियाँ होती हैं जिन्हें दूर करने के लिए प्राप्त गैस को अम्लीय $CuSO_4$ में प्रवाहित करते हैं।

प्रयोग से पूर्व फ्लास्क की वायु को तेल गैस द्वारा विस्फोटित कर लेते हैं क्योंकि ऐसीटिलीन वायु के साथ विस्फोटक मिश्रण बनाती है।

सावधानी—प्रयोग के पूर्व फ्लास्क की गैस को तेल गैस से विस्थापित कर देते हैं, क्योंकि ऐसीटिलीन वायु के साथ विस्फोटक मिश्रण बनाती है।

प्रश्न 28. जल प्रदूषण क्या है ? किन्हीं पाँच जल प्रदूषकों के नाम, स्त्रोत एवं उनके प्रभावों को लिखिए।

उत्तर—जल मानव पर्यावरण का ही एक अंग है। मानव पर प्रदूषित जल के प्रभाव निम्न हैं—

1. पेय जल द्वारा—प्रदूषित जल से हैजा, टाइफाइड, डायरिया एवं पेचिस रोग फैलते हैं।

2. जल के सम्पर्क द्वारा—जल स्त्रोतों के प्रदूषित जल में अनेक प्रकार के सूक्ष्म जीवाणु तथा परजीवी पाये जाते हैं। ये परजीवी जल में मनुष्यों एवं पशुओं के नहाने धोने तथा कपड़ा साफ करने एवं अन्य कार्यों के लिए प्रयोग करते समय उनके चमड़े को छेदकर शरीर में पहुँच जाती हैं जिससे अनेक प्रकार के रोग उत्पन्न हो जाते हैं।

अन्य प्रभाव—प्रदूषित जल के कारण होने वाले प्रभाव निम्नलिखित हैं—

1. प्रदूषित जल में अनेक प्रकार के सूक्ष्मजीव; जैसे—शैवाल इत्यादि उपस्थित होते हैं जिससे जल का रंग परिवर्तित हो जाता है जो पीने में अरुचिकर होता है।

2. रासायनिक उर्वरकों से जब जल का प्रदूषण होता है तो अत्यधिक जलकुम्भी तथा शैवाल की वृद्धि होती है जिससे जल स्त्रोत धीरे-धीरे नष्ट हो जाते हैं।

3. जल में अमोनिया (NH_3) एवं हाइड्रोजन सल्फाइड (H_2S) घुले होने के कारण उसमें अरुचिकर गन्ध एवं स्वाद उत्पन्न हो जाता है।

अन्य प्रदूषक कारक—

1. गाँवों और कहीं-कहीं शहरों में शवों को बिना जलाये या अधजले शवों एवं लकड़ियों को नदियों में प्रवाहित कर दिया जाता है जिससे जल प्रदूषित होता है।

2. सांस्कृतिक एवं धार्मिक सम्मेलनों में एकत्रित जन समूह द्वारा जल स्त्रोतों में सामूहिक स्नान द्वारा भी जल प्रदूषित किया जाता है।

3. मृदा अपरदन, भूस्खलन, ज्वालामुखी उद्गार, जीव-जन्तुओं एवं वनस्पतियों के विघटन द्वारा भी जल प्रदूषित किया जाता है।

4. ग्रामीण क्षेत्रों एवं शहरों की मलिन बस्तियों में शौचालयों के अभाव से भी जल प्रदूषित होता है।

5. उपचारित पेय जल को ले जाने वाले पाइपों में लीकेज होने से जल प्रदूषित हो जाता है।

अथवा

प्रश्न—प्रदूषक क्या है ? किन्हीं पाँच प्रदूषकों के नाम, स्रोत एवं उनके प्रभावों को लिखिए।

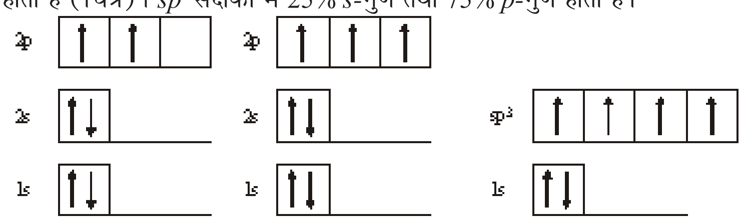
उत्तर—दिसम्बर 2012, सेट-1 का प्रश्न क्रमांक 29 देखें।

प्रश्न 29. संकरण किसे कहते हैं ? Sp^3d^2 संकरण को उदाहरण द्वारा समझाइए।

उत्तर—संकरण की परिभाषा (Definition or Hybridisation)—किसी परमाणु के बाह्यतम कोश अथवा संयोजकता कोश के भिन्न-भिन्न आकृति तथा लगभग समान ऊर्जा के कक्षक (orbitals) परस्पर मिश्रित होकर समान आकृति तथा समान ऊर्जा वाले उतने ही नये कक्षक बनाते हैं, इस प्रक्रिया को संकरण (hybridisation) कहते हैं। नये बने कक्षक संकर कक्षक (hybrid orbitasl) कहलाते हैं।

sp^3 संकरण (sp^3 Hybridisation of Tetrahedral Hybridisation)

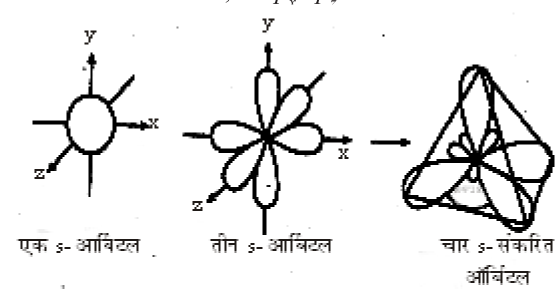
एक *s*- व तीन *p*-कक्षक मिलकर समान ऊर्जा व आकार के चार नये sp^3 संकर कक्षक बनाते हैं। चारों कक्षकों का विन्यास चतुष्फलकीय होता है तथा किन्हीं दो कक्षकों के मध्य 109°28' का कोण होता है (चित्र)। sp^3 संक्षकों में 25% *s*-गुण तथा 75% *p*-गुण होता है।



(a) कार्बन परमाणु की आद्य अवस्था **(b) कार्बन परमाणु की उत्तेजित अवस्था** **(c) कार्बन परमाणु की संकरित अवस्था**

sp^3 संकरण को CH_4 (मेथेन) के उदाहरण द्वारा स्पष्ट किया जा सकता है।

CH_4 के केन्द्रीय परमाणु कार्बन (C) का आद्य अवस्था में इलेक्ट्रॉनिक विन्यास $1s^2,2s^22p_x^12p_y^1$ तथा उत्तेजित अवस्था में $1s^2,2s^12p_x^12p_z^1$ होता है।



चित्र—sp^3 संकरण

अथवा

प्रश्न—(क) बंधन कोटि को समझाइए। आण्विक कक्षक सिद्धांत के अनुसार समझाइए कि हीलियम अणु का अस्तित्व नहीं होता है ?

उत्तर—(क) बंधन कोटि—बंधन आण्विक आर्टिबटल और विपरीतबंधी आण्विक आर्बिटल में उपस्थित इलेक्ट्रॉनों के अंतर के आधे को बंधन कोटि कहते हैं अर्थात्

बंधन कोटि $= \frac{n_b - n_a}{2}$

He_2 अणु—दो हीलियम परमाणुओं ($1S^2$) के आपस में मुड़ने से प्राप्त होता है।

$$He_2(4) = [k, k]\{\sigma\}1S^2), \sigma^*(1S^2)\}$$

अन्य: बन्ध क्रम $= \frac{2-2}{2} = 0$

अत: बन्धक्रम 0 होने के कारण He_2 का अस्तित्व असम्भव है।

(ख) Sp^3 संकरण के दो उदाहरण लिखिए।

उत्तर—इसी सेट का प्रश्न क्रमांक 29 देखें।

छत्तीसगढ़ राज्य ओपन स्कूल परीक्षा

सॉल्व्ड पेपर—दिसम्बर-2011

कक्षा-12वीं

विषय-रसायनशास्त्र

सेट-3

समय : 3 घण्टे] **[पूर्णांक : 75**

नोट— **सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।**

निर्देश— प्रश्न क्रमांक 1 से 10 तक बहुविकल्पीय प्रश्न हैं, जिन पर 1 अंक निर्धारित है।

1. **6.022×10^{23} कणों के समूह को कहते हैं—**
   (अ) मोल (ब) amu
   (स) एवोगाड्रो स्थिरांक (द) अणु।
   उत्तर—(स) एवोगाड्रो स्थिरांक।
2. **कार्बन के क्रिस्टलीय अपररूप का उदाहरण है—**
   (अ) हीरा (ब) ग्रेफाइट
   (स) हीरा व ग्रेफाइट (द) कोयला।
   उत्तर—(अ) हीरा।
3. **प्रबल अम्ल तथा प्रबल क्षार से बने लवण की प्रकृति होती है—**
   (अ) अम्लीय (ब) क्षारीय
   (स) अम्लीय व क्षारीय दोनों (द) उदासीन।
   उत्तर—(द) उदासीन।
4. **विषाणुओं से रोग फैलता है—**
   (अ) बुखार (ब) टाइफाइड
   (स) डायरिया (द) पीलिया।
   उत्तर—(द) पीलिया।
5. **लोहे की सतह को जंग लगने से बचाने के लिए प्रयोग किया जाता है—**
   (अ) रंजक (ब) वर्णक
   (स) पेंट (द) उपर्युक्त सभी।
   उत्तर—(स) पेंट।
6. न्यूट्रॉन के आविष्कार............हैं।
   उत्तर—जेम्स चॉडविक।
7. यदि तंत्र परिवेश से न तो ऊष्मा न द्रव्य का विनिमय करता है............कहलाता है।
   उत्तर—विलगित।

8. क्षारीय मृदा धातुओं के ऑक्साइड............प्रकृति के होते हैं।

उत्तर—क्षारीय।

9. सिम प्लैटिनम का उपयोग..........के उपचार में होता है।

उत्तर—कैंसर।

10. सीमेंट में पानी मिलाने की प्रारम्भिक अवस्था...........कहलाती है।

उत्तर—जल योजन।

निर्देश—प्रश्न क्रमांक 11 से 17 तक अतिलघु उत्तरीय प्रश्न हैं, जिनका उत्तर एक शब्द/वाक्य में दीजिए। प्रत्येक प्रश्न में 1 अंक निर्धारित है।

प्रश्न 11. सोडियम आयन (Na^+) में इलेक्ट्रोनों की संख्या कितनी होगी ?

उत्तर—10.

प्रश्न 12. मेण्डलीफ का आवर्त नियम क्या है ?

उत्तर—मेण्डलीफ के नियम के अनुसार तत्वों के भौतिक और रासायनिक गुण उनके परमाणु द्रव्यमानों के आवर्ती फलन होते हैं।

प्रश्न 13. एसिटिलीन अणु में कितने सिग्मा व कितने बाई बंध होते हैं।

उत्तर—एसिटिलीन अणु में एक सिग्मा बंध व दो पाई बंध होते हैं।

प्रश्न 14. हैस का नियम लिखिए।

उत्तर—उत्तर हेतु सेट-2 का प्रश्न क्रमांक 26 का अथवा देखें।

प्रश्न 15. साल्ट ब्रिज क्या है ?

उत्तर—यह एक U के आकार की एक पतली नली होती है जिसमें KCl या KNO_3 या NH_4NO_3 तथा अगर-अगर विलयन मिलाकर गर्म करके बनाई गई जेली भर देते हैं। थोड़ी देर के बाद जेली कठोर हो जाती है। इस प्रकार तैयार की गई U नली को लवण सेतु (साल्ट ब्रिज) कहते हैं।

प्रश्न 16. उत्प्रेरक वर्धक और उत्प्रेरक विष का एक-एक उदाहरण लिखिए।

उत्तर—अमोनिया निर्माण की हैबर विधि में M_O (मोलिब्डिनम) उत्प्रेरक वर्धक का कार्य करता है।

$$N_2 + 3H_2 \xrightarrow{Fe/Mo} 2NH_3$$

H_2SO_4 निर्माण की सम्पर्क विधि में As_2O_3, Pt उत्प्रेरक के लिए उत्प्रेरक विष का कार्य करता है।

$$2SO_2 + O_2 \xrightarrow[As_2O_3]{Pt} 2SO_3$$

प्रश्न 17. प्रथम संक्रमण श्रेणी का कौन-सा तत्व सबसे अधिक ऑक्सीकरण अवस्था प्रदर्शित करता है।

उत्तर—Mn.

निर्देश—प्रश्न क्रमांक 18 से 24 तक लघु उत्तरीय प्रश्न हैं, जिनमें आन्तरिक विकल्प दिये गये हैं। (प्रत्येक प्रश्न में 4 अंक निर्धारित है)

प्रश्न 18. एक यौगिक में कार्बन 61% हाइड्रोजन 15.21% और नाइट्रोजन 23.76% है। यौगिक का मूलानुपाती सूत्र ज्ञात करें।

उत्तर—मई-जून 2012, सेट-2 का प्रश्न क्रमांक 18 देखें।

अथवा

प्रश्न—किसी यौगिक की प्रतिशत रचना इस प्रकार है—C = 32%, H = 4%, O = 64% इसका अणुभार 150 है, तो यौगिक का अणुसूत्र क्या होगा।

उत्तर—

तत्व	% मात्रा	परमाणु भार	प्रतिशत मात्रा/ परमाणु भार	परमाणुओं का अनुपात	प्रत्येक में निम्नतम संख्या से भाग देने पर	पूर्णांक में अनुपात
C	32	12	32/12	2.67	$\frac{2.67}{2.67}=1$	1×2=2
H	4	1	4/1	4	$\frac{4}{2.67}=1.5$	1.5×2=3
N	64	16	64/16	4	$\frac{4}{2.67}=1.5$	1.5×2=3

यौगिक का सरल सूत्र—$C_3H_3O_3$

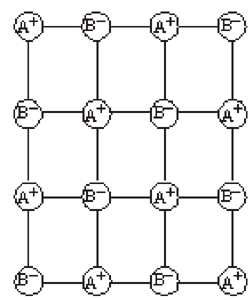
अत: सरल सूत्र भार 24 + 3 + 48 = 75

$$n = \frac{\text{अणुभार}}{\text{सरल सूत्र भार}} = \frac{150}{75} = 2$$

अणु सूत्र = (सरल सूत्र)$_n$ = $(C_2H_3O_3)_2 = C_4H_6O_6$ है।

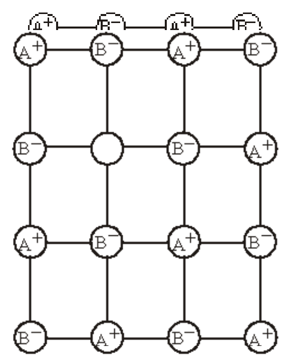
प्रश्न 19. शॉटकी एवं फ्रेंकेल दोष का उदाहरण सहित चित्र बनाकर समझाइये।

उत्तर—शॉट्की त्रुटि (Schottky defect)—इस प्रकार की त्रुटि में क्रिस्टल जालक से कोई धनायन अपना स्थान छोड़कर लुप्त हो जाता है अर्थात् वह क्रिस्टल से बाहर हो जाता है। इसके परिणामस्वरूप दो घटनाएँ होती हैं—(i) उस आयन का स्थान रिक्त रह जाता है। और (ii) सम्पूर्ण क्रिस्टल की विद्युत् उदासीनता को बनाये रखने के लिए एक अथवा अधिक (संयोजकतानुसार) ऋणायन भी क्रिस्टल से अपना स्थान छोड़कर बाहर निकल जाते हैं, अत: उनका स्थान भी रिक्त रह जाता है। इन दोनों घटनाओं से क्रिस्टल का घनत्व कम हो जाता है।



उदाहरण—NaCl, CsCl आदि।

फ्रेन्केल त्रुटि (Frenkel defect)—आयनिक क्रिस्टलों में धनायन अपना स्थान छोड़कर क्रिस्टल में ही कहीं रिक्त स्थान में चला जाये तो वह फ्रेन्केल दोष कहलाता है। इसमें कोई आयन अनुपस्थित न होने से क्रिस्टल के घनत्व में कोई अन्तर नहीं आता है।



fp=ju Ýbdly =fV

अवयवी धनायन और ऋणायन के आकर में अधिक अन्तर होने पर यह पाया जाता है।

उदाहरण—ZnS, AgCl आदि।

अथवा

प्रश्न—अतिचालकता किसे कहते हैं ? दो उपयोग लिखिए।

उत्तर—अतिचालकता—अत: वे ठोस पदार्थ जिनकी चालकता अत्यधिक हो और जिनका प्रतिरोध (Resistance) शून्य अथवा लगभग शून्य हो अतिचालक (Superconductors) कहलाते हैं और ठोसों का यह गुण अतिचालकता कहलाता है।

उपयोग—अतिचालक पदार्थ बहुत उपयोगी हो सकते हैं, क्योंकि उनकी प्रतिरोधकता शून्य है अर्थात् इनमें में विद्युत् के प्रवाह होने से ऊष्मा के रूप में ऊर्जा का ास (Loss) नहीं के बराबर होगा और यदि परम्परागत बिजली के ताँबे अथवा ऐलुमिनियम के तारों के स्थान पर इनका उपयोग किया जाये तो ये अनन्त समय तक काम देते रहेंगे। इनके अतिरिक्त चुम्बकीय पावर, ट्रान्समिशन एवं अन्य कई विद्युत एवं इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों में इनका बहुत सफलतापूर्वक उपयोग किया जा सकता है।

प्रश्न 20. बफर विलयन क्या है ? इसके कोई तीन उपयोग लिखिए।

उत्तर—बफर विलयन—वे विलयन जिनका pH नियत होता है तथा अल्प मात्रा में अम्ल या क्षार मिलाने पर भी pH में कोई परिवर्तन नहीं होता, ऐसा विलयन बफर विलयन कहलाता है।

क्षारीय बफर विलयन की क्रियाविधि—क्षारीय बफर दुर्बल क्षार और उसके लवण के मिश्रित विलयन होते हैं। NH_4OH और NH_4Cl का मिश्रित विलयन इसका उदाहरण है, जिनका आयनन निम्न प्रकार से होता है

$$NH_4OH \rightleftharpoons NH_4^+ + OH$$ (आयनन कम)

(दुर्बल विद्युत अपघट्य)

$$NH_4Cl \rightleftharpoons NH_4^+ + Cl$$ (आयनन अधिक)

(प्रबल विद्युत अपघट्य)

NH_4^+ आयन के समआयन प्रभाव के कारण NH_4OH का आयनन कम हो जाता है जिससे कम संख्या में OH प्राप्त होते हैं।

अब इस विलयन में 1 बूँद क्षार मिलाने पर क्षार से प्राप्त OH, NH_4Cl से प्राप्त NH_4^+ से संयुक्त होकर NH_4OH बनाता है जिसका आयनन और भी कम हो जाता है। अत: विलयन के pH में कोई परिवर्तन नहीं होता है।

$$NH_4Cl \rightleftharpoons NH_4^+ + Cl$$

$$NaOH \rightleftharpoons OH + Na^+$$

$$N\!\!\; \rightleftharpoons OH$$ (कम आयनित)

अथवा

प्रश्न—विद्युत रासायनिक श्रेणी के कोई चार उपयोग लिखिए।

उत्तर—विद्युत रासायनिक श्रेणी की विशेषताएँ (Characteristics of Electochemical Series)

1. यह श्रेणी तत्वों के मानक अपचयन विभव (E°) अर्थात् उनकी मानक हाइड्रोजन इलेक्ट्रोड की तुलना में इलेक्ट्रॉन ग्रहण करने की क्षमता को प्रदर्शित करती है। जिन तत्वों की E° ऋणात्मक हैं, वे तत्व मानक हाइड्रोजन इलेक्ट्रोड की तुलना में इलेक्ट्रॉन त्यागने की प्रवृत्ति रखते हैं।

2. विद्युत रासायनिक श्रेणी में Li सबसे ऊपर एवं F सबसे नीचे है जो यह दर्शाता है कि Li की इलेक्ट्रॉन त्यागकर धन आयन बनाने की प्रवृत्ति सबसे ज्यादा है अत: वह प्रबल अपचायक होगा, जबकि F की इलेक्ट्रॉन ग्रहण करने की क्षमता सबसे अधिक होने के कारण यह प्रबल ऑक्सीकारक का कार्य करेगा।

3. श्रेणी में ऊपर से नीचे आने पर तत्वों की ऑक्सीकारक (इलेक्ट्रॉन ग्रहण करने की) क्षमता बढ़ती जाती है या ऊपर से नीचे की ओर जाने से तत्वों की अपचायक (इलेक्ट्रॉन त्यागने) की क्षमता घटती जाती है।

4. श्रेणी में जो धातुएँ हाइड्रोजन से ऊपर होती हैं वे अम्लों से क्रिया कर हाइड्रोजन गैस उत्पन्न करती हैं।

प्रश्न 21. भर्जन और निस्तापन में कोई दो अन्तर लिखिए।

उत्तर—भर्जन और निस्तापन में अन्तर हैं—

	निस्तापन (Calcination)	**भर्जन** (Roasting)
1.	सान्द्रित अयस्क को वायु की अनुपस्थिति में ”घलने के पूर्व तक गर्म करने पर ऑक्साइड अयस्क से नमी दूर हो जाती है और कार्बोनेट अयस्क धातु ऑक्साइड में बदल जाते हैं।	सान्द्रित अयस्क को वायु की उपस्थिति में उच्च ताप पर गर्म करने पर सल्फाइड अयस्क ऑक्सीकृत होकर धात्विक ऑक्साइड में बदल जाता है। यह क्रिया भर्जन कहलाती है।
2.	S,P,As आदि की अशुद्धियाँ वाष्पशील ऑक्साइड के रूप में पृथक हो जाती हैं।	S,As,Sb आदि की अशुद्धियाँ वाष्पशील ऑक्साइडों के रूप में पृथक् हो जाती हैं।
3.	निस्तापन मुख्यत: ऑक्साइड और कार्बोनेट अयस्कों का किया जाता है। $CaCO_3 \xrightarrow{\Delta} CaO + CO_2$.	भर्जन मुख्यत: सल्फाइड अयस्कों का किया जाता है। $2ZnS + 3O_2 \rightarrow 2ZnO + 2SO_2$.

अथवा

प्रश्न—क्लोरीन के कोई चार ऑक्सी अम्लों के नाम व संरचना सूत्र लिखिए।

उत्तर—ऑक्सी अम्लों के नाम—	**संरचना सूत्र**
(1) हाइपोक्लोरस अम्ल	HOCl
(2) क्लोरस अम्ल	HOClO
(3) क्लोरिक अम्ल	$HOClO_2$
(4) परक्लोरिक अम्ल	$HOClO_3$

प्रश्न 22. वर्नर के उप-सहसंयोजक सिद्धान्त के मूलभूत अभिगृहीत क्या हैं ?

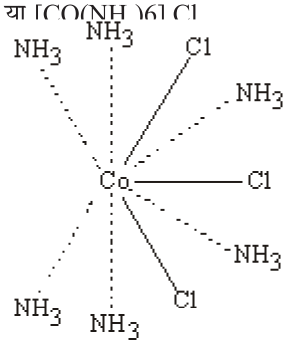
उत्तर—वर्नर का उप-सहसंयोजकता सिद्धान्त (Werner’s Co-ordination Theory)—अल्फ्रेड वर्नर ने उप-सहसंयोजकता का प्रतिपादन 1983 ई. में किया। इस सिद्धान्त के अभिगृहीत (Postulates) निम्नलिखित हैं—(1) धातुओं की दो प्रकार की संयोजकताएँ होती हैं—(a) प्राथमिक संयोजकता (Primary or Principal or Ionic Valency (–), (b) द्वितीयक संयोजकता (Secondary or Auxiliary or Nonionic Valency) (....)

प्राथमिक संयोजकता आयनित हो सकती है और इसे ठोस (पूर्ण) रेखा से प्रदर्शित करते हैं, जबकि द्वितीयक संयोजकता आयनित नहीं हो सकती है, इसे बिन्दुकित या टूटी रेखा से प्रदर्शित करते हैं। (2) प्राथमिक संयोजकता सर्वदा ऋणायन से सन्तुष्ट (सन्तृप्त) होती है, जबकि द्वितीयक

संयोजकता ऋणायन से या उदासीन अणुओं से (कभी-कभी धनायन से भी) सन्तुष्ट होती है। ऋणायन बहुधा प्राथमिक और द्वितीयक दोनों संयोजकताएँ सन्तुष्ट करता है। (3) प्रत्येक धातु आयन की द्वितीयक संयोजकताएँ (उप-संहसंयोजी संख्या) निश्चित होती हैं। (4) द्वितीयक संयोजकताएँ त्रिविम में निश्चित ज्यामितीय व्यवस्था होती है।

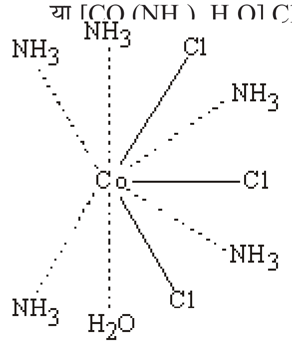
वर्नर की विधि में प्राथमिक संयोजकता को पूर्ण रेखा (Complete line) से तथा द्वितीयक संयोजकता को टूटी रेखाओं (Dotted lines) से दर्शाते हुए उक्त यौगिकों को निम्नलिखित विधि से चित्रित किया गया है—

$COCl_3 . 6NH_3$ (नारंगी) या [CO(NH)6] Cl



ल्यूटियो कोबाल्टिक क्लोराइड

$COCl_3 . 5 NH_3 . H_2O$ (गुलाबी) या [CO (NH) H O] Cl_3



रोजियो कोबाल्टिक क्लोराइड

अथवा

प्रश्न—लैन्थेनाइड श्रेणी की कोई चार विशेषताएँ लिखिए।

उत्तर—लैन्थेनाइड के सामान्य अभिलाक्षणिक गुण (General Characteristics of Lanthanides)—

1. इलेक्ट्रॉनिक विन्यास—लैन्थेनाइड श्रेणी के तत्वों में इलेक्ट्रॉन क्रमश: 4f ऑर्बिटल में भरे जाते हैं। लैन्थेनम का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास निम्नलिखित है—

La (37) = $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^{10}, 4s^2 4p^6 4d^{10} 4f^0, 5s^2 5p^6, 5d^1, 6s^2$

2. घनत्व, गलनांक तथा आयनन ऊर्जा—लैन्थेनाइड के घनत्व उच्च होते हैं जो 6.77 से 9.47g cm^{-3} के मध्य हैं। सामान्यत: घनत्व परमाणु क्रमांक बढ़ने से बढ़ता है।

लैन्थसेनाइड व गलनांक वाले तत्व होते हैं। La से Lu लैन्थेनाइड तत्वों की आयनन ऊर्जा काफी कम होती है। आयनन जो कम होने के कारण विद्युत्-धनी लक्षण अधिक होता है।

3. लैन्थेनाइड (Lanthanide Contraction)—लैन्थेनाइड श्रेणी में परमाणु क्रमांक बढ़ने के साथ-साथ परमाणु अथवा आयनों के आकार या त्रिज्या में क्रमागत रूप से कमी होती जाती है। आकार अथवा त्रिज्या के इस संकुचन को लैन्थेनाइड संकुचन (Lanthanide Contraction) कहते हैं। अत: लैन्थेनाइड तत्वों में La का आकर सबसे बड़ा तथा Lu का सबसे छोटा होता है।

4. ऑक्सीकरण अथवा—लैन्थेनाइड तत्वों की प्रमुख तथा स्थायी ऑक्सीकरण अवस्था + 3 है। La,Gd तथा Lu में + 3 ऑक्सीकरण अवस्था विशेष रूप से स्थायी है, क्योंकि इन तत्वों के +3 अयनों में क्रमश: (d^0), आधे भरे (d^7) तथा पूर्ण भरे (d^{14}) 4f ऑर्बिटल होते हैं। कुछ लैन्थेनाइड

तत्व + 4 तथा + 2 ऑक्सीकरण अवस्था भी प्रदर्शित करते हैं, उनका स्थायित्व भी रिक्त, अर्द्ध-पूरित तथा पूर्ण पूरित 4*f*-ऑर्बिटल से सम्बन्धित है; जैसे—

$Ce^{4+}(f^0)$; $Eu^{2+}(f^7)$;

$Yb^{2+}(f^{14})$; $Tb^{4+}(f^7)$;

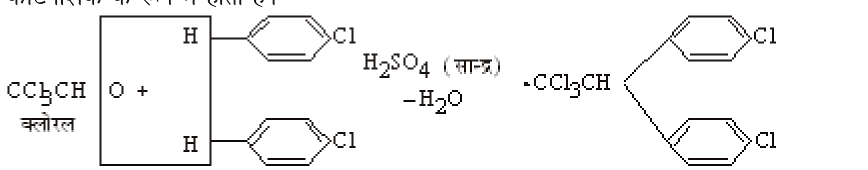
5. रंग—लैन्थेनाइड में होने वाले इलेक्ट्रॉनीय संक्रमण (Electronic transition) को *f-f* संक्रमण कहते हैं। लैन्थेनाइड के M^{3+} आयन ठोस तथा जलीय विलयन में रंगीन होते हैं। इन आयनों का रंग 4*f*-इलेक्ट्रॉनों की संख्या पर निर्भर करता है।

प्रश्न 23. निम्न को समझाइये—

(i) डी.डी.टी. **(ii) प्रेरणिक प्रभाव**

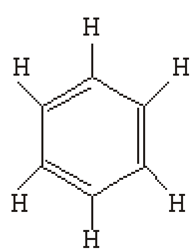
(iii) बी. एच. सी **(iv) अनुनाद।**

उत्तर—डी.डी. टी.—क्लोरोबेन्जीन को सान्द्र सल्फ्यूरिक अम्ल की उपस्थिति में क्लोरल के साथ गर्म करने पर *p,p*-डाइक्लोरो ट्रॉइक्लोरोमेथेन (D.D.T.) बनता है। D.D.T. का उपयोग कीटनाशक के रूप में होता है।

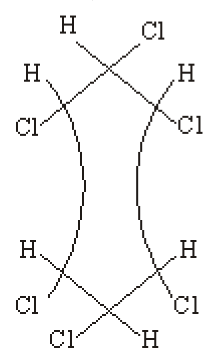


क्लोरोबेंजीन (2 अणु) P, P'-डाइक्लोरो डाइफेनिल ट्राइक्लोरोएथेन (D.D.T)

सूर्य के प्रकाश में साधारण ताप पर बेंजीन हैलोजेन के साथ संयोग करके बेंजीन हेक्सा-क्लोराइड बनाता है। यह एक प्रबल कीटाणुनाशक है और व्यापार में गैमेक्सेन (gammexene) या लिण्डेन (Lindane) या 666 के नाम से प्रचलित है।



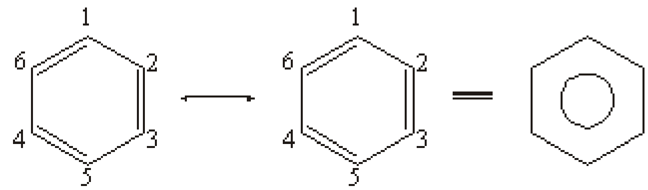
बेंजीन



यह एक मुक्त योगात्मक अभिक्रिया है।

बेंजीन हेक्साक्लोराइड

अनुनाद (Resonance)—यह अनेक कार्बनिक यौगिकों द्वारा प्रदर्शित किया जाता है। जिन्हें दो या दो से अधिक संरचनाओं से व्यक्त किया जाता है, जिन्हें अनुनादी (Resonating) संरचनाएँ कहते हैं। हालाँकि इनमें से कोई भी संरचना यौगिक के गुणधर्मों की व्याख्या नहीं करती है। किसी यौगिक की ये सभी सम्भव संरचनाएँ संयोजकता इलेक्ट्रॉनों के पुनर्वितरण द्वारा प्राप्त होती हैं। किसी यौगिक की सही संरचना इन सभी अनुनादी संकर (Resonance hybrid) कहा जाता है। उदाहरण के लिए, बेन्ज़ीन के अणु C_6H_6 को निम्नलिखित दो संरचनाओं I और II के अनुनादी संकर III द्वारा प्रदर्शित किया जा सकता है।



I II III

अनुनादी संरचनाएँ अनुनादी संकर

प्रेरणिक प्रभाव के प्रकार तथा चि —

प्रेरणिक प्रभाव दो प्रकार के होते हैं—

1. ऋणात्मक प्रेरणिक प्रभाव (–I effect)—जिन परमाणुओं और समूहों की इलेक्ट्रॉन बन्धुता हाइड्रोजन अथवा कार्बन की अपेक्षा अधिक होती है, उनका ऋणात्मक प्रेरणिक प्रभाव या आकर्षण प्रेरणिक प्रभाव (–I effect) होता है अर्थात् यदि कार्बन शृंखला के अन्त में कोई इलेक्ट्रॉन आकर्षी (electron withdrawing group) हो तो –I प्रभाव होता है। कुछ परमाणु/समूह का घटते क्रम में –I प्रभाव निम्न प्रकार हैं—

$-NO_2 > -CN > -COOH > -F > -Cl >$

$-Br > -I > -OCH_3 > -OH > -C_6H_5$ (घटता हुआ क्रम)

2. धनात्मक प्रेरणिक प्रभाव (+ I effect)—जिन परमाणुओं और समूहों की इलेक्ट्रॉन बन्धुता हाइड्रोजन या कार्बन की अपेक्षा कम होती है या इलेक्ट्रॉन प्रतिकर्षण करने की क्षमता अधिक होती है उनका धनात्मक प्रेरणिक प्रभाव (+ I effect) होता है। अर्थात् यदि कार्बन शृंखला के सान्द्र में इलेक्ट्रॉन निर्मोची (electrons releasing group) जुड़ा है, तो + I प्रभाव होता है।

उदाहरण—

$(CH_3)_3C > (CH_3)_2CH > CH_3CH_2 > CH_3 > D > H$

(घटता हुआ क्रम)

प्रश्न 24. अम्लीय और क्षारीय रंजकों में कोई चार अन्तर लिखिए।

उत्तर—दिसम्बर 2012, सेट–1 का प्र. क्र. 23 का अथवा देखें।

अथवा

प्रश्न—सीमेण्ट के जमने से आप क्या समझते हैं ?

उत्तर—जल के साथ मिलकर सीमेण्ट जमकर कठोर हो जाता है, इस परिघटना को सीमेण्ट का जमना कहते हैं। सीमेण्ट के जमने और कठोर होने का प्रक्रम धीरे-धीरे होता है। सीमेण्ट के जमने पर कई सिद्धान्त प्रतिपादित किये गये हैं। इसके दो प्रमुख प्रक्रम हैं—(i) जलयोजन और (ii) क्रिस्टलीकरण।

जलयोजन—सीमेंट के घटक (कैल्सियम, एल्युमिनेट, कैल्सियम सिलिकेट) जलयोजित होकर कोलॉयडी जेल या क्रिस्टलीय उत्पाद बनाते हैं। इन जेलों में जल धीरे-धीर निकलकर कठोर हो जाता है। यह क्रिया सीमेंट का जमना कहलाती है। जमने का प्रक्रम 25 घण्टे में पूर्ण होती है।

$$C_3A + 6H_2O \rightarrow C_3A.6H_2O$$

$$C_3S + H_2O \rightarrow C_2S + C.H_2O$$

क्रिस्टलीयकरण उत्पाद—पेस्ट लम्बे समय तक कठोर होता रहता है। यह प्रक्रम कठोर होना कहलाता है। इसमें जलयोजित उत्पादों में और अधिक क्रिस्टलीकृत होकर और जेल निर्माण करते हैं। कठोर होने का प्रक्रम लगभग 1 वर्ष में अधिकतम पूर्ण हो जाता है।

$$C_3A.6H_2O + C.H_2O + 6H_2O \rightarrow C_4A.13H_2O$$

$$C_2S + nH_2O \rightarrow C_2S.nH_2O$$

C_3A के साथ जिप्सम, कैल्सियम सल्फो एल्युमिनेट बनता है। जिसमें सीमेंट जमने की दर कम होती है। धीरे-धीरे जमने के कारण अधिक कठोर हो जाता है।

निर्देश—प्रश्न क्रमांक 25 से 29 तक दीर्घ प्रश्न हैं, जिनमें आन्तरिक विकल्प दिए हैं। प्रत्येक प्रश्न पर 6 अंक निर्धारित हैं।

प्रश्न 25. हाइड्रोजन बन्ध किसे कहते हैं ? यह कितने प्रकार होता है ? प्रत्येक को उदाहरण सहित समझाइये।

उत्तर—हाइड्रोजन बन्ध—यह वह स्थिर विद्युत् आकर्षण बल है जो किसी यौगिक के अणु में उपस्थित सहसंयोजक बन्ध द्वारा जुड़े हाइड्रोजन परमाणु और उसी यौगिक के अन्य अणु के प्रबल वद्युत् ऋणात्मक तत्वों (N,O,F) के बीच लगता है। इसे बिन्दुकित रेखा द्वारा प्रदर्शित किया जाता है। ऐसे बन्ध को हाइड्रोजन बन्ध या हाइड्रोजन सेतु कहते हैं।

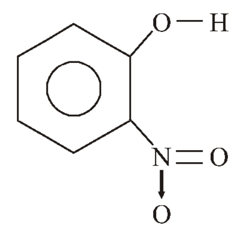
$$\overset{+\delta}{H}—\overset{+\delta}{F}.........\overset{+\delta}{H}—\overset{+\delta}{F}........H—F$$

हाइड्रोजन बन्ध दो प्रकार होते हैं—

1. अन्तर अणुक हाइड्रोजन बन्ध—जब हाइड्रोजन और विद्युत् ऋणात्मक तत्व दो भिन्न-भिन्न अणुओं में उपस्थित हों तब इस प्रकार बने H-बन्ध को अन्तर अणु H-बन्ध कहते हैं। जैसे—H_2O, C_2H_5OH आदि। इसके कारण यौगिकों का M.P. और B.P. उच्च तथा घनत्व अधिक होता है।

```
H—O.........H—O........H—O.........
     |           |          |
     H           H          H
```

2. अन्तः अणुक हाइड्रोजन बन्ध—जब हाइड्रोजन और विद्युत् ऋणात्मक तत्व के परमाणु एक ही अणु में उपस्थित हों तब इस प्रकार बने H-बन्ध को अन्तः अणुक H-बन्ध कहते हैं; जैसे—आर्थो नाइट्रो फीनॉल में।



प्रश्न—ऑफबाऊ नियम क्या है। $(n + l)$ नियम क्या है। उदाहरण सहित समझाइये।

उत्तर—ऑफबाऊ का नियम—विभिन्न ऊर्जा स्तरों में इलेक्ट्रॉनों के भरने के क्रम को ऑफबाऊ नियम से जाना जाता है जिसका अर्थ है, क्रमिक रचना।

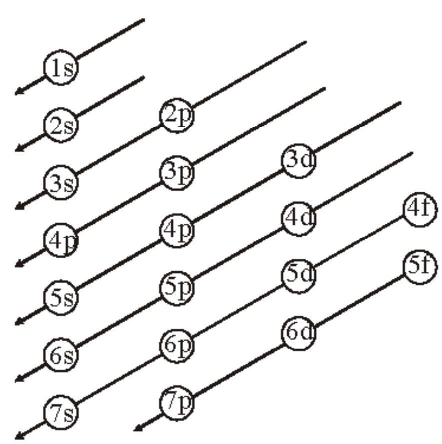
इस सिद्धान्त के अनुसार इलेकट्रॉन पहले कम ऊर्जा स्तर वाले ऑर्बिटल में भरे जाते हैं फिर उच्च ऊर्जा वाले ऑर्बिटल में।

$(n + l)$ नियम—इस नियम के अनुसार, एक नया इलेक्ट्रॉन उस कक्षक में पहले प्रवेश करता है, जिसके लिए $(n + l)$ का मान सबसे कम होता है। यदि दो या अधिक कक्षकों के लिए $(n + l)$ का मान समान हो तो नया इलेक्ट्रॉन उस कक्षक में प्रवेश करता है, जिसके लिए n का मान न्यूनतम होता है।

जैसे—$6s$	$5s$	$4s$	$6d$
$(n + l)$ मान $6 + 0$	$5 + 0$	$4 + 1$	$3 + 2$
$=6$	$=5$	$=5$	$=5$

$5s$, $4p$ और $3d$ उपकोशों के लिए $(n + l)$ का मान समान है, परन्तु $3d$ में n का मान न्यूनतम है। अतः इलेक्ट्रॉन $3d$ में प्रविष्ट होगा।

उदारहणार्थ—$2s$ व $2p$ उपकोशों के लिए $(n + l)$ के मान क्रमशः 2 व 3 हैं। अतः इलेक्ट्रॉन पहले $2s$ में और फिर $2p$ में भरेंगे। $4p$ व $3d$ दोनों ही उपकोशों के लिए $(n + l)$ के मान समान अर्थात् 5 है, किन्तु n का मान $3d$ के लिए कम है। अतः $3d$ उपकोश के भरने के लिए कम है। अतः $3d$ उपकोश को भरने के बाद ही इलेक्ट्रॉन $4p$ उप-कोश में जायेंगे।



चित्र—ऑफबाऊ के नियम के द्वारा कक्षकों में इलेक्ट्रॉनों का भरना

विभिन्न कक्षकों के लिए $(n + l)$ के मान निम्नांकित सारणी में प्रदर्शित किये गये हैं—

$(n+l)$ मान	1	2	3	4	5	6	7
कक्षक	1*s*	2*s*	2*p*	3*p*	4*d*	4*f*	5*s*
			3*s*	4*s*	5*p*	5*d*	6*d*
					6*s*	6*p*	7*p*
						7*s*	8*s*

प्रश्न 26. राउल्ट का नियम क्या है। इसकी सहायता से विलेय का आण्विक द्रव्यमान ज्ञात करने के लिए सूत्र व्युत्पत्र कीजिए।

उत्तर—दिसम्बर 2012, सेट-1 का प्र. क्र. 26 का अथवा देखें।

अथवा

प्रश्न—निम्नलिखित को समझाइए—

(1) टिण्डल प्रभाव (2) ब्राउनी गति (3) स्कन्दन।

उत्तर—मई-जून 2012, सेट-2 का प्र. क्र. 19 देखें।

प्रश्न 27. ÄH और ÄE से आप क्या समझते हैं। ÄH और ÄE में सम्बन्ध स्थापित कीजिए।

उत्तर—सेट-1 का प्र. क्र. 27(अ) देखें।

अथवा

प्रश्न— ÄG, ÄH तथा ÄS के सम्बन्ध को दर्शाते हुए बताइये कि ये फलन किसी अभिक्रिया की सम्भावना पर क्या प्रभाव डालते हैं।

उत्तर—सेट-1, प्रश्न 27(ब) देखें।

प्रश्न 28. प्रयोगशाला में डाइ-एथिल ईथर बनाने की विधि का वर्णन निम्नलिखित शीर्षकों के अन्तर्गत दीजिए—

(1) अभिक्रिया का समीकरण, (2) नामांकित रेखाचित्र (3) दो प्रमुख उपयोग।

उत्तर—डाइएथिल ईथर या ऐथॉक्सी एथेन, $C_2H_5-O-C_2H_5$ बनाने की प्रयोगशाला विधि—प्रयोगशाला में डाईएथिल ईथर एथिल ऐल्कोहॉल के आधिक्य को सान्द्र सल्फ्यूरिक एसिड के साथ 140°C पर गर्म करके बनाया जाता है। अभिक्रिया निम्नलिखित दो पदों में होती है—

C_2H_5OH + H_2SO_4 $\rightarrow$ $C_2H_5HSO_4$ H_2O

एथिल ऐल्कोहॉल (सान्द्र) एथिल हाइड्रोजन सल्फेट

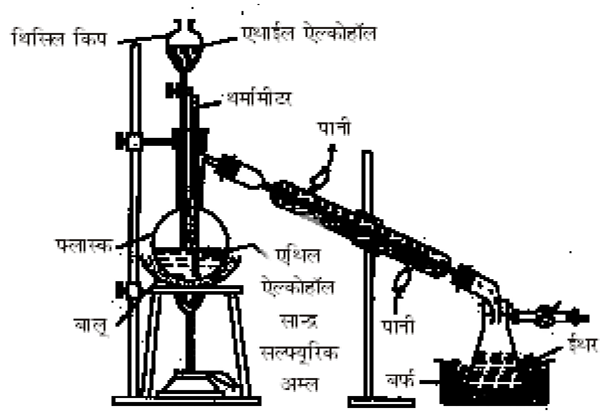
C_2H_5 $\boxed{HSO_4 + H}$ OC_2H_5 $\rightarrow$ $C_2H_5OC_2H_5 + H_2SO_4$

एथिल हाइड्रोजन सल्फेट एथिल ऐल्कोहॉल डाइएथिल ईथर,

पहले एथिल ऐल्कोहॉल सल्फ्यूरिक ऐसिड से अभिक्रिया करके एथिल हाइड्रोजन सल्फेट में बदलता है, फिर एथिल हाइड्रोजन सल्फेट, एथिल ऐल्कोहॉल के आधिक्य से अभिक्रिया करके डाइएथिल ईथर और सल्फ्यूरिक एसिड बनाता है। अभिक्रिया में सल्फ्यूरिक एसिड उत्प्रेरक और निर्जलीकारक दोनों का कार्य करता हैं

सिद्धान्त—सल्फ्यूरिक एसिड की एक थोड़ी-सी मात्रा एथिल ऐल्कोहॉल की बहुत अधिक मात्रा को ईथर में बदल सकती है और इसलिए ऐल्कोहॉल और सल्फ्यूरिक ऐसिड के गर्म मिश्रण में एथिल ऐल्कोहॉल लगातार डालकर डाइएथिल ईथर लागातार प्राप्त किया जा सकता है। ईथर बनाने की यह विधि अविरल ईथरीकरण विधि (continuous etherification process) कहलाती है।

एथिल ऐल्कोहॉल (2 आयतन) और सान्द्र सल्फ्यूरिक अम्ल (1 आयतन) एक आसवन फ्लास्क में लेकर बालू-ऊष्मक पर 140°C पर गर्म किया जाता है। ईथर बर्फ युक्त जल से ठण्डा किये गये ग्राही में एकत्र किया जाता है। लम्बे संघनित्र का प्रयोग उचित होता है जिससे ग्राही बर्नर से दूर रहे, क्योंकि ईथर अत्यन्त ज्वलनशील पदार्थ है।



चित्र—प्रयोगशाला में डाइएथिल ईथर बनाना

शोधन—प्रयोगशाला में विधि से प्राप्त ईथर में एथेनॉल, जल और सल्फ्यूरस अम्ल की अशुद्धियाँ होती हैं। पहले ईथर को सोडियम हाइड्रॉक्साइड विलयन से धोते हैं जिससे सल्फ्यूरस अम्ल की अशुद्धि दूर हो जाती है। ईथर वाले तल को पृथक् कर उसमें 50% $CaCl_2$ विलयन मिलाते हैं, इससे ऐल्कोहॉल अलग हो जाता है। पृथक्कारी कीप द्वारा ईथर को पृथक् कर लेते हैं तथा अनार्द्र $CaCl_2$ के ऊपर सुखा लेते हैं।

34°–36°C पर पुन: आसवन करने से शुद्ध ईथर प्राप्त होता है।

अथवा

प्रश्न—प्रयोगशाला में एथिल एमीन बनाने की विधि का वर्णन निम्नलिखित शीर्षकों के अन्तर्गत कीजिए—

(1) अभिक्रिया का समीकरण (2) दो प्रमुख उपयोग।

उत्तर—(1) अभिक्रिया का समीकरण—ऐल्किल हैलाइड से

$$R - \times - 2HN_3 \rightarrow RNH_2 + NH_4 \times$$

$$C_2H_5Br + 2NH_3 \rightarrow C_5H_2NH_2 + NH_4Br$$

एथिल अमीन

(2) दो प्रमुख उपयोग—(i) इनका प्रयोग प्रयोगशाला तथा उद्योगों में अनेक कार्यों के लिये किया जाता है। (ii) कुछ ऐलिफैटिक ऐमीनों के विलायकों के रूप में तथा औषधियों के संश्लेषण में मध्यवर्तियों के रूप में उपयोग किया जाता है। (iii) लंबी शृंखला वाले ऐलिफैटिक तृतीयक एमीनों से प्राप्त चतुष्क अमोनियम लवणों का अपमार्जक के रूप में विस्तृत उपयोग किया जाता है

प्रश्न 29. रेडियोधर्मी प्रदूषण क्या है ? इस प्रदूषण के प्रमुख स्रोत क्या हैं ? रेडियोधर्मी प्रदूषण के कोई तीन दुष्प्रभाव लिखिए।

उत्तर—रेडियोधर्मी प्रदूषण—रेडियोधर्मी विकिरणों द्वारा होने वाले प्रदूषण को रेडियोधर्मी प्रदूषण कहते हैं।

रेडियोधर्मी प्रदूषण के स्रोत मानवजन्य तथा प्रकृतजन्य हैं। मानवजन्य रेडियोधर्मी प्रदूषण परमाणु बमों के विस्फोट, परमाणु भट्टियों से होने वाले रिसाव रेडियोधर्मी अपशिष्ट तथा उत्खनन द्वारा होता है। इसके अतिरिक्त मनुष्यों द्वारा विभिन्न उद्देश्यों के लिए प्रयोग में लाये जाने वाले कोबाल्ट—60, स्ट्रांशियम—90, कैल्सियम-137, C-14 तथा ट्रीटियम आदि हैं।

रेडियोधर्मी प्रदूषण के दुष्प्रभाव—रेडियोधर्मी प्रदूषण के दुष्प्रभाव निम्नलिखित हैं— **(1) मानव स्वास्थ्य पर प्रभाव—**रेडियोधर्मी पदार्थ से परमाणु केन्द्रकों से अल्फा बीटा, गामा आदि किरणों के रूप में निकलते हैं। आयनीकरण द्वारा नाभिकीय विकिरण जीवित ऊतकों के जटिल अणुओं को विघटित कर कोशिकाओं को नष्ट कर देता है। इन कोशिकाओं के कारण चर्मरोग कैंसर जैसी समस्याएँ हो सकती हैं। **(2) अन्य प्राणि जातियों पर प्रभाव—**मानव के साथ-साथ नाभिकीय प्रदूषण अन्य प्राणि जातियों के स्वास्थ्य तथा उनके विभिन्न व्यावहारिक क्रियाकलापों पर प्रतिकूल प्रभाव डालता है। नाभिकीय अवयव के फलस्वरूप विभिन्न खनिज तत्वों के रेडियोधर्मी समस्थानिक (पोटैशियम-40, आयोडीन—131, कैल्सियम—45 आदि) वनस्पतियों द्वारा खनिज अवशोषण के समय मृदा से अवशोषित कर लिए जाते हैं तथा यह पदार्थ श्रृंखला के माध्यम से विभिन्न स्तर के जीवों के शरीर में पहुँच कर कुप्रभाव डालते हैं। रेडियोधर्मी पदार्थों से संदूषित घास, तिनकों दानों आदि के खाने से पक्षियों के अण्डों में शिशु निर्माण प्रक्रिया रुक जाती है। कुछ रेडियोध र्मी कीट-पतंगों के जीवन चक्र की अवस्थाओं को नष्ट कर देते हैं जिससे इनकी प्रजातियों विलुप्त होने का संकट उत्पन्न हो जाता है। **(3) वनस्पतियों पर प्रभाव—**नाभिकीय प्रदूषण अथवा रेडियोध र्मी प्रदूषण का प्रभाव वनस्पतियों की प्रचुरता, कार्यिकी तथा गुणवत्ता। अर्थात रेडियोधर्मी पदार्थों का पादपों के सम्पूर्ण तंत्र पर पड़ता है जिससे 16 वर्ग किमी के क्षेत्र का स्थान पादपों के क्रियात्मक तंत्रों में ले लेते हैं। जिससे पादपों की विभिन्न क्रियाएँ; जैसे-रसारोहण, प्रकाश-संश्लेषण, श्वसन, पुष्पन तथा जनन व्यवधानित होते हैं।

अथवा

प्रश्न—ग्रीन हाउस प्रभाव व ग्लोबल वार्मिंग क्या है ? इसको रोकने के कोई दो उपाय लिखिए।

उत्तर—ग्लोबल वार्मिंग—लगातार बढ़ती औद्योगिक गतिविधियाँ शहरीकरण आधुनिक रहन-सहन, धुआँ उगलती चिमनियाँ, निरन्तर बढ़ते वाहनों एवं ग्रीन हाउस गैसों के प्रभाव ने पृथ्वी के औसत तापमान में निरन्तर वृद्धि होती जा रही है। यह स्थिति ग्लोबल वार्मिंग या वैश्विक उष्णता होती है। तापमान वृद्धि जलवायु परिवर्तन एक ऐसी समस्या है जिससे सम्पूर्ण विश्व प्रभावित हो रहा है। इसको रोकने के लिए दो उपाय—

(1) बड़े पैमाने पर वृक्षारोपण द्वारा—बड़े पैमाने पर वृक्षारोपण तथा वनरोपण द्वारा कार्बन डाई ऑक्साइड जनित ताप वृद्धि पर काफी हद तक नियंत्रित किया जा सकता है। वृक्ष कार्बन डाई-ऑक्साइड के वृहत्तम उपभोक्ता हैं।

(2) सौर ऊर्जा के प्रयोग द्वारा—उष्ण तथा उपोष्ण कटिबन्धीय देशों में वर्ष के अधिकांश महीनों से सूर्य का प्रकाश उपलब्ध रहता है। अत: ऐसे देशों में जीवाश्म ईंधन के बजाय सौर ऊर्जा (Solar Energy) का उपभोग किया जा सकता है।

छत्तीसगढ़ राज्य ओपन स्कूल परीक्षा

सॉल्व्ड पेपर—मई-जून, 2011

कक्षा-12वीं

विषय- रसायनशास्त्र

सेट-4

समय : 3 घण्टे] **[पूर्णांक : 75**

नोट— सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।

निर्देश— प्रश्न क्रमांक 1 से 17 तक वस्तुनिष्ठ प्रश्न हैं। इनके तीन भाग हैं। खण्ड (अ) में प्रश्न 1 से 7 तक बहुविकल्पीय प्रश्न हैं। खण्ड (ब) में प्रश्न 8 से 12 तक रिक्त स्थानों की पूर्ति करना है तथा खण्ड (स) में सत्य/असत्य कथन छाँटकर लिखना है। प्रत्येक पर 1 अंक निर्धारित हैं।

खण्ड (अ)

सही उत्तर का चुनाव कर उसे अपनी उत्तर-पुस्तिका में लिखिए।

1. **N.T.P. पर 1 ग्राम H_2 का आयतन होगा—**

(अ) 22·4 लीटर (ब) 11· 2 लीटर

(स) 2·24 लीटर (द) उपरोक्त में से कोई नहीं।

उत्तर—(ब) 11· 2 लीटर।

2. **किसी तत्व का परमाणु क्रमांक 27 और इसके परमाणु में न्यूट्रानों की संख्या 14 है, तो इसमें इलेक्ट्रॉनों की संख्या होगी—**

(अ) 27 (ब) 41 (स) 14 (द) 13.

उत्तर—(द) 13.

3. **परमाणु का मौलिक गुण है—**

(अ) घनत्व (ब) परमाणु भार (स) अणुभार (द) परमाणु संख्या।

उत्तर—(द) परमाणु संख्या।

4. **प्रक्रम, जो तापरोधी होता है, कहलाता है—**

(अ) समतापी प्रक्रम (ब) रुदोष्म प्रक्रम

(स) समदाबी प्रक्रम (द) उपरोक्त में से कोई नहीं।

उत्तर—(ब) रुदोष्म प्रक्रम।

5. **एक ऊष्माक्षेपी अभिक्रिया के लिए ΔH का मान होता है—**

(अ) ऋणात्मक (ब) धनात्मक

(स) शून्य (द) उपरोक्त में से कोई नहीं।

उत्तर—(अ) ऋणात्मक।

6. **H_2CO_3 का संयुग्मी क्षार है—**

(अ) $H_2CO_3^-$ (ब) CO_2 (स) HCO_3 (द) HCO_3^-.

उत्तर—(स) HCO_3.

7. विद्युत रासायनिक सेल में एनोड—

(अ) धन ध्रुव होता है (ब) ऋण ध्रुव होता है

(स) विद्युत् उदासीन होता है (द) उपरोक्त में से कोई नहीं।

उत्तर—(अ) धन ध्रुव होता है।

खण्ड (ब)

निर्देश—प्रश्न क्रमांक 8 से 12 तक रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए। प्रत्येक पर 1 अंक आबंटित है।

8. भर्जन की क्रिया में सान्द्रित अयस्क को वायु की............में गर्म किया जाता है।
9. क्षार धातुओं का सामान्य इलेक्ट्रॉनिक विन्यास............होता है।
10. द्रव अवस्था में रहने वाली धातु का नाम............है।
11. वायु के दूषित होने की प्रक्रिया को............कहते हैं।
12. अधिक............की मात्रा दाँतों को लाभ के स्थान पर हानि पहुँचाती है।

उत्तर—8. उपस्थिति, 9. ns', 10. वायु प्रदूषण, 11. वायु प्रदूषण, 12. फ्लोराइड।

खण्ड (स)

निर्देश—प्रश्न क्रमांक 13 से 18 तक कोष्ठक में दिये गये अनुसार सत्य/असत्य कथन छाँटकर लिखिये। प्रत्येक पर 1 अंक आबंटित है।

13. किसी परमाणु की विद्युत्ऋणात्मकता उसके आयतन विभव पर निर्भर नहीं करती है। (सत्य/असत्य)

उत्तर—असत्य।

14. σ -बन्ध, π -बन्ध की अपेक्षा दुर्बल होता है। (सत्य/असत्य)

उत्तर—असत्य।

15. अभिक्रिया $HCl + H_2O \rightarrow H_3O^+ + Cl^-$ में H_3O+ ब्रान्सटेड लोरी अम्ल की भाँति कार्य करता है। (सत्य/असत्य)

उत्तर—सत्य।

16. साबुन अपमार्जक से श्रेष्ठ होते हैं। (सत्य/असत्य)

उत्तर—असत्य।

17. बेकेलाइट एक प्राकृतिक बहुलक है। (सत्य/असत्य)

उत्तर—असत्य।

निर्देश—प्रश्न क्रमांक 18 से 24 तक लघु-उत्तरीय प्रश्न हैं। सभी प्रश्नों में आन्तरिक विकल्प है। प्रत्येक प्रश्न पर 4 अंक आबंटित हैं।

प्रश्न 18. एक कार्बनिक यौगिक में कार्बन =61.00%, हाइड्रोजन =15.21% और नाइट्रोजन =23.76% है। यौगिक का मूलानुपाती सूत्र ज्ञात कीजिए। (C =12, N =14, H =1)

उत्तर—मई-जून 2012, सेट-2 का प्र. क्र. 18 देखें।

अथवा

प्रश्न—एक कार्बनिक यौगिक में कार्बन =40.00%, हाइड्रोजन 6.66% और ऑक्सीजन 55.34% है। यौगिक का मूलानुपाती सूत्र ज्ञात कीजिए। (C =12, O =16, H=1)

हल—

तत्व	% मात्रा	परमाणु भार	प्रतिशत मात्रा/ परमाणु भार	परमाणुओं का अनुपात	प्रत्येक में निम्नतम संख्या से भाग देने पर	पूर्णांक में अनुपात
C	40.00	12	40/12	3.33	3.33/3.33 = 1	1
H	6.66	1	6.66/1	6.66	6.66/3.33 = 2	2
O	53.34	16	53.34/16	3.33	3.33/3.33 = 1	3

यौगिक का मूलानुपाती सूत्र—CH_2O होगा। **उत्तर**

प्रश्न 19. निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिये—
(क) शाट्की त्रुटि (ख) फ्रेन्केल त्रुटि।
उत्तर—दिसम्बर-2011, सेट-3 का प्र. क्र. 19 देखें।

अथवा

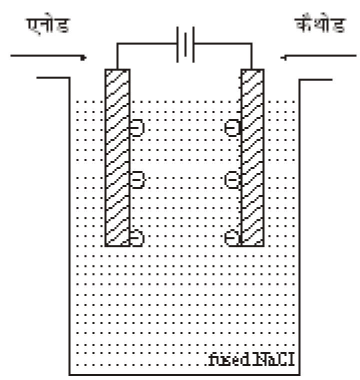
प्रश्न—निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए—
(क) अतिचालकता (ख) समन्वय संख्या।
उत्तर—दिसम्बर-2011, सेट-3 का प्र. क्र. 19 का अथवा देखें।
प्रश्न 20. क्या होता है, जबकि—(केवल रासायनिक समीकरण देना है)
(क) अमोनिया गैस को हाइड्रोक्लोरिक अम्ल में प्रवाहित किया जाता है।
(ख) सोडियम हाइड्रॉक्साइड नाइटिक अम्ल से अभिक्रिया करता है।
(ग) H_2S गैस H_2SO_4 अम्ल से अभिक्रिया करती है।
(घ) क्लोरीन गैस जल में प्रवाहित की जाती है।
उत्तर—(क) $NH_3 + HCl \rightarrow NH_4Cl$
(ख) $NaOH + HNO_3 \rightarrow NaNO_3 + H_2O$
(ग) $H_2S + H_2SO_4 \rightarrow 2H_2O + SO_2 + S$
(घ) $Cl_2 + H_2O \rightarrow 2HOCl + HCl$

अथवा

प्रश्न—क्या होता है, जबकि—(केवल समीकरण देना है)
(क) फेरिक क्लोराइड के विलयन में हाइड्रोजन गैस प्रवाहित की जाती है।
(ख) सोडियम धातु H_2 गैस से अभिक्रिया करती है।
(ग) मैग्नीशियम धातु को वायु की उपस्थिति में जलाया जाता है।
(घ) हाइड्रोजन परॉक्साइड लेड सल्फाइड से अभिक्रिया करती है।
उत्तर—(क) $2FeCl_3 + H_2 \rightarrow 2FeCl_2 + 2HCl$
(ख) $2Na + H2 \rightarrow 2NaH$
(ग) $2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$
(घ) $4H_2O_2 + Pbs \rightarrow PbSO_4 + 4H_2O$
प्रश्न 21. गैल्वेनिक सेल का स्पष्ट नामांकित रेखाचित्र खींचिए।
उत्तर—दिसम्बर 2012 सेट-1 का प्र. क्र. 20 का अथवा देखें।

अथवा

प्रश्न—विद्युत—अपघटनी सेल का नामांकित रेखाचित्र खींचकर इसकी कार्यविधि लिखिए।



उत्तर—कार्यविधि—एक विद्युत-अपघटनी सेल में दो इलेक्ट्रोड होते हैं जो बैटरी से जुड़े होते हैं। जैसे चित्र में दर्शाया गया है। एक विद्युत्-अपघटनी सेल में विघुत् ऊर्जा रासायनिक ऊर्जा में परिवर्तित होती है, विद्युत् अपघट्य के उसके आयनों में अपघटित होने के प्रक्रम को, जब उसमें विघुत् धारा प्रवाहित हो रही हो, तो विद्युत् अपघटन कहते हैं। जब एक विद्युत् अपघट्य से विद्युत् प्रवाहित होती है, एक रासायनिक परिवर्तन अर्थात् इलेक्ट्रोड पर वैघुत अपघट्य का आयनों में अपघटन होता है। विद्युत क्षेत्र में Cl^- आयन धनात्मक इलेक्ट्रोड

(एनोड) पर जाते हैं और इलेक्ट्रॉन खोकर ऑक्सीकृत हो जाते हैं। Na^+ आयन ऋणात्मक इलेक्ट्रोड (कैथोड) पर जाते हैं और अपचयित हो जाते हैं। इस प्रक्रम को ऐसे दर्शाया जा सकता है।

ऐनोड का ऑक्सीकरण, $Cl^- \rightarrow Cl + e$

$Cl + Cl \rightarrow Cl_2 (g)$

और कैथोड अपचयन, $Na^+ + e \rightarrow Na$

प्रश्न 22. (क) संक्रमण तत्व आसानी से मिश्रधातु बना लेते हैं। क्यों ? स्पष्ट कीजिए।

उत्तर—"छली अवस्था में संक्रमण धातुएँ एक-दूसरे में मिश्रणीय है तथा विभिन्न संक्रमण धातुओं के मिश्रण को ठण्डा करने पर मिश्र धातु बनते हैं। इसका कारण यह है कि संक्रमण धातुओं की साइज लगभग समान होती है अत: क्रिस्टल जालक में एक धातु परमाणु को दूसरी ध ातु परमाणु से आसानी से विस्थापित किया जा सकता है। अत: संक्रमण तत्व आसानी से मिश्र ध ातु बना लेते हैं।

(ख) संक्रमण तत्व आसानी से संकुल यौगिक बना लेते हैं। क्यों ? स्पष्ट कीजिए।

उत्तर—दिसम्बर, 2012 सेट-1 प्र. क्र. 22 देखें।

अथवा

प्रश्न—निम्नलिखित के IUPAC नाम लिखिये—

(क) $[Cu(NH_3)_4]SO_4$ **(ख) $[CO(NH_3)_4Cl_2]Cl$**

(ग) $K_4 [Fe (CH)_6]$ **(घ) $NA[Ag(CH)_2]$**

उत्तर—मई-जून, सेट-2 प्र. क्र. 22 का अथवा देखें।

प्रश्न 23. निम्नलिखित अभिक्रियाओं को समीकरण देकर स्पष्ट कीजिए—

(क) कार्बिल एमीन अभिक्रिया (ख) बहुलीकरण।

उत्तर—(क) बनाने की विधियाँ

1. ऐल्किल हैलाइड से—ऐल्किल हैलाइड पर सिल्वर सायनाइड के ऐल्कोहॉलीय विलयन से क्रिया करने पर मुख्य रूप से ऐल्किल आइसोसायनाइड बनता है।

$$C_2H_5 - Br + AgCN \xrightarrow[\Delta]{C_2H_5OH} C_2H_5 - NC + AgBr$$

एथिल ब्रोमाइड एथिल आइसोसायनाइड

2. प्राथमिक ऐमीन से—ऐलिफैटिक या ऐरोमैटिक प्राथमिक ऐमीन को क्लोरोफॉर्म के साथ ऐल्कोहॉलीय पोटैशियम हाइड्रॉक्साइड की उपस्थिति में गर्म करने पर आइसोसायनाइड या आइसोनाइट्राइल या कार्बिलऐमीन बनते हैं जो अत्यन्त दुर्गन्धयुक्त तथा विषैले पदार्थ हैं।

$$C_2H_5NH_2 + CHCl_3 + 3KOH \xrightarrow{\text{गर्म}} C_2H_5NC + 3KCl + 3H_2O$$

एथिल आइसोसायनाइड

$$C_6H_5NH_2 + CHCl_3 + 3KOH \longrightarrow C_6H_5NC + 3KCl + 3H_2O$$

फेनिल आइसोसायनाइड

यह अभिक्रिया **कार्बिलऐमीन अभिक्रिया** (Carbylamine reaction) कहलाती है।

(ख) बहुलीकरण—जिस प्रक्रम द्वारा एकलक जुड़ते हैं उसे बहुलीकरण या बहुलकन कहते हैं। इसका निरूपण निम्न प्रकार से किया जा सकता है—

$$M + M \rightarrow M - M \xrightarrow{M+} M - M - M \xrightarrow{+nm} M - (M)_n - M$$

एकल द्विलक त्रिलक बहुलक

उदाहरण— $n (CH_2 = CH_2) \rightarrow (CH_2 - CH_2)_n$

एथिलीन पालीथीन

अथवा

प्रश्न—निम्नलिखित अभिक्रियाओं को समीकरण देकर स्पष्ट कीजिए—

(क) वुट्‌र्ज अभिक्रिया (ख) हाफमैन मस्टर्ड आयल अभिक्रिया।

उत्तर—दिसम्बर 2012, सेट-1 का प्र. क्र. 28 देखें।

प्रश्न 24. प्राकृतिक रबर और वल्कनीकृत रबर में कोई चार अंतर लिखिए।

उत्तर—दिसम्बर 2012 सेट-1 का प्र. क्र. 28 देखें।

अथवा

प्रश्न—अम्लीय रंजक और क्षारीय रंजक में कोई चार अंतर लिखिये।

उत्तर—दिसम्बर 2012, सेट-1 का प्र. क्र. 23 का अथवा देखें।

निर्देश—प्रश्न क्रमांक 25 से 29 तक दीर्घ-उत्तरीय प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न के लिए आंतरिक विकल्प हैं तथा प्रत्येक प्रश्न के लिए 6 अंक निर्धारित हैं।

प्रश्न 25. उप-सहसंयोजक यौगिकों के महत्वपूर्ण गुण लिखिये।

उत्तर—उप-सहसंयोजक यौगिकों के गुण—(1) उप-सहसंयोजक बंधन दृढ़ और धनात्मक होता हैं (2) इसके यौगिक के अणु में परमाणु प्रदत्त इलेक्ट्रॉनों द्वारा दृढ़ता से एक-दूसरे से जुड़े रहते हैं, अत: ये यौगिक जल में घोले जाने पर या द्रवित किए जाने पर प्रयोजित नहीं होते हैं। (3) ये जल में प्राय: अविलेय, किन्तु कार्बनिक विलायकों में विलेय हैं। (4) इन यौगिकों के द्रवणांक और क्वथनांक वैद्युत संयोजक यौगिकों की अपेक्षा कम और सहसंयोजक यौगिकों की अपेक्षा प्राय: अधिक होते हैं।

अथवा

प्रश्न—विद्युत-संयोजी यौगिकों के कोई छ: गुण लिखिये।

उत्तर—विद्युत संयोजक बंध—परमाणुओं के मध्य इलेक्ट्रॉनों के आदान-प्रदान से बने बंध को विद्युत संयोजक बंध या आयनिक बंध कहते हैं।

उदाहरण—सोडियम क्लोराइड (NaCl) के विद्युत् आबंध में सोडियम एक इलेक्ट्रॉन देकर उत्कृष्ट गैस नियॉन (Ne) का विन्यास प्राप्त करता है तथा क्लोरीन एक इलेक्ट्रॉन सोडियम से लेकर उत्कृष्ट गैस ऑर्गन (Ar) का विन्यास प्राप्त कर स्थायी अवस्था प्राप्त कर लेती है।

$$\underset{(2,8,1)}{Na} + \underset{(2,8,7)}{Cl} \rightarrow \underset{(2,8)}{Na^+} + \underset{(2,8,8)}{Cl^-}$$

सोडियम आयन (Na^+) और क्लोराइड आयन (Cl^-) विपरीत आवेश के कारण वैद्युत आकर्षण बल से जुड़े होते हैं।

इस प्रकार जब प्रबल विद्युत धनात्मक तत्व (वर्ग—I,II) किसी प्रबल ऋण विद्युती तत्व के साथ संयोग करते हैं तब विद्युत् संयोजक बन्ध बनता है।

विद्युत् संयोजी या आयनी यौगिकों के गणु—(i) ये कठोर क्रिस्टलीय पदार्थ होते हैं। (ii) इनके गलनांक और क्वथनांक उच्च होते हैं। (iii) ये जल में विलेय और अध्रुवीय विलायकों में कम विलेय होते हैं। (iv) इनके जलीय विलयन विद्युत् का चालन करते हैं। (v) इनका रंग आयन के रंग पर निर्भर करता है।

प्रश्न 26. वाष्प दाब में आपेक्षिक अवनमन से आप क्या समझते हैं? इसकी सहायता से किसी अवाष्पशील विलेय के आण्विक द्रव्यमान की गणना कीजिए।

उत्तर—राउल्ट नियम के अनुसार वाष्पशील द्रवों के विलयन में प्रत्येक द्रव का वाष्प दाब उसके मोल अंश के अनुक्रमानुपाती होता है।

वाष्प दाब का आपेक्षिक अवनमन (Relative Lowering of Vapour Pressure)—राउल्ट के नियम के अनुसार अवाष्पशील विलेययक्त विलयनों के लिए,

$$\frac{P_A^O - P_A}{P_A^O} = X_B \quad .....(1)$$

$$X_B = \frac{n_B}{n_A + n_B}$$

साथ ही

तनु विलयनों के लिए $n_B << n_A$ इसलिए हर से n पद को घटा सकते हैं।

$$X_B = \frac{n_B}{n_A} = \frac{W_B.M_A}{W_A.M_B}$$

इसलिए

अब हम समीकरण (1) $\frac{P_A^O - P_A}{P_A^O} = X_B = \frac{W_B.M_A}{W_A.M_B}$

उदाहरण—किसी पदार्थ 7.2g को 100g पानी में घोलने से वाष्प दाब का आपेक्षिक अवनमन 0.00715 होता है। पदार्थ का अणु द्रव्यमान ज्ञात कीजिए।

हल—हम जानते हैं कि $\frac{P_A^O - P_A}{P_A^O} = \frac{W_B}{W_A} \times \frac{M_A}{M_B}$

उपर्युक्त मानों को प्रतिस्था"त करने पर

$$0.00715 = \frac{7.2 \times 18}{M_B \times 100} \quad M_B = \frac{7.2 \times 18}{0.00715 \times 100}$$

$\therefore$ पदार्थ का अणु द्रव्यमान = 181• 26 mμ.

अथवा

प्रश्न—परासरण दाब से आप क्या समझते हैं? इसकी सहायता से किसी अवाष्पशील विलेय के आण्विक द्रव्यमान की गणना कीजिए।

उत्तर—दिसम्बर, 2012 सेट-1 प्र. क्र. 26 देखें।

प्रश्न 27. मुक्त ऊर्जा से आप क्या समझते हैं? स्थिर ताप एवं स्थिर दाब पर सिद्ध करें—$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$.

उत्तर—दिसम्बर, 2012 सेट-1 प्र. क्र. 27 देखें।

अथवा

प्रश्न—एन्थैपी से आप क्या समझते हैं? स्थिर दाब पर सिद्ध कीजिए—$\Delta H = \Delta E - \Delta^{ng}RT$.

उत्तर— दिसम्बर, 2012 सेट-1 प्र. क्र. 27 का अथवा देखें।

प्रश्न 28. प्रयोगशाला में एसिटिलीन गैस बनाने की विधि का वर्णन निम्नांकित शीर्षकों के अन्तर्गत कीजिए—

(क) नामांकित चित्र, (ख) प्रयोग विधि (संक्षेप में), (ग) अभिक्रिया का समीकरण।

उत्तर—मई-जून, 2012 सेट-2 प्र. क्र. 27 का अथवा देखें।

अथवा

प्रश्न—प्रयोगशाला में मेथेन गैस बनाने की विधि का वर्णन निम्नांकित शीर्षकों के अन्तर्गत कीजिए—

(क) नामांकित चित्र, (ख) प्रयोग विधि (संक्षेप में), (ग) अभिक्रिया का समीकरण।

उत्तर—मई-जून, 2012 सेट-2 प्र. क्र. 27 देखें।

प्रश्न 29. जल-प्रदूषण क्या है? जल-प्रदूषण नियंत्रण के कोई पाँच उपाय लिखिये।

अथवा

प्रश्न—जल-प्रदूषण का वनस्पतियों पर क्या प्रभाव पड़ता है? कोई छः प्रभाव लिखिये।

उत्तर—मई-जून, 2012 सेट-2 प्र. क्र. 28 देखें।

छत्तीसगढ़ राज्य ओपन स्कूल परीक्षा

सॉल्व्ड पेपर—2010

कक्षा-12वीं

विषय- रसायनशास्त्र

सेट-5

समय : 3 घण्टे] **[पूर्णांक : 75**

नोट— सभी प्रश्न हल करना अनिवार्य हैं।

निर्देश— प्रश्न क्रमांक 1 से 17 तक अतिलघु उत्तरीय प्रश्न हैं। जिनका उत्तर एक शब्द/वाक्य में लिखिए। (प्रत्येक प्रश्न में 1 अंक निर्धारित है)

प्रश्न 1. N.T.P. पर किसी भी गैस के एक मोल का आयतन कितना होता है?

उत्तर—22·4 लीटर।

प्रश्न 2. अभी तक ज्ञात तत्वों में किस तत्त्व की वैद्युत ऋणता सबसे अधिक है?

उत्तर—फ्लोरीन।

प्रश्न 3. संयोजी इलेक्ट्रॉन को परिभाषित कीजिए।

उत्तर—परमाणु के बाह्यतम कोश में उपस्थित इलेक्ट्रॉनों को संयोजी इलेक्ट्रॉन कहते हैं।

प्रश्न 4. किसी परमाणु के केन्द्र में उपस्थित दो मौलिक कणों के नाम लिखिए।

उत्तर—इलेक्ट्रॉन, प्रोटॉन।

प्रश्न 5. आधुनिक आवर्त नियम लिखिए।

उत्तर—आधुनिक आवर्त नियम—''तत्वों के भौतिक तथा रासायनिक गुण उनकी परमाण ु संख्या के आवर्ती फलन होते हैं।'' इस नियम का अर्थ यह है कि जब तत्वों को उनके बढ़ते हुए परमाणु क्रमांकों के क्रम में रखा जाता है तब एक निश्चित अन्तराल के बाद समान गुणों वाले तत्वों की पुनरावृत्ति होती है।

प्रश्न 6. ऊष्मा गतिकी के प्रथम नियम को परिभाषित कीजिए।

उत्तर—ऊर्जा संरक्षण का नियम ही वास्तव में ऊष्मागतिकी का प्रथम नियम है। इसके अनुसार, **''ऊर्जा को उत्पन्न या नष्ट नहीं किया जा सकता है, परन्तु इसका एक रूप से दूसरे रूप में परिवर्तन सम्भव है।''** इसी आधार पर 1847 में **हेल्महोल्ट्ज** (Helmholtz) ने ऊष्मागतिकी का प्रथम नियम निम्न प्रकार प्रस्तुत किया—

किसी विलगित तन्त्र की सम्पूर्ण ऊर्जा का मान स्थिर रहता है, यद्य" इसे एक रूप से दूसरे रूप में बदला जा सकता है।

प्रश्न 7. "परम शून्य ताप पर किसी पूर्ण क्रिस्टलीय पदार्थ की एण्ट्रॉपी शून्य होती है।" यह कथन किस नियम पर आधारित है? इस नियम का नाम लिखिए।

उत्तर—ऊष्मागतिकी या तृतीय नियम।

प्रश्न 8. अग्र अभिक्रिया और पश्च अभिक्रिया की दर किस अवस्था में समान होती है?

उत्तर—साम्यावस्था।

प्रश्न 9. अम्लीय बफर विलयन और क्षारीय बफर विलयन का एक-एक उदाहरण लिखिए।

उत्तर—अम्लीय बफर—CH_3—COOH + CH_3—COONa का मिश्रित विलयन।

क्षारीय बफर विलयन—$NH_4OH + NH_4Cl$ मिश्रित विलयन इसका उदाहरण है।

प्रश्न 10. लवण सेतु का कोई एक प्रमुख कार्य लिखिए।

उत्तर—यह एक U के आकार की नली होती है जिसमें KCl या KNO_3 या NH_4NO_3 तथा अगर-अगर विलयन मिलाकर गर्म करके बनाई गई जेली भर देते हैं थोड़े समय के पश्चात् जेली कठोर हो जाती है। इस प्रकार तैयार की गई U नली को लवण सेतु (साल्ट ब्रिज) कहते हैं।
कार्य—(1) दोनों विलयनों को आपस में मिलने नहीं देता। (2) दोनों विलयनों के मध्य विद्युत् सम्पर्क बनाये रखता है।

प्रश्न 11. हाइड्रोजन के उस समस्थानिक का नाम और सूत्र लिखिए जो रेडियोधर्मी है।

उत्तर—ड्यूटीरियम।

प्रश्न 12. उत्कृष्ट गैसों के लिए इलेक्ट्रॉनिक बन्धुता का मान कितना होता है? लिखिए।

उत्तर—शून्य होता है।

प्रश्न 13. क्रोमियम (Z =24) **का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास लिखिए।**

उत्तर—Cr_{24} –$1^2 2$ p^6 $3S^2$ P^6 $3d^5$ 4S.

प्रश्न 14. प्रदूषक को परिभाषित कीजिए।

उत्तर—दिसम्बर 2012, सेट-1 प्र. क्र. 29 देखें।

प्रश्न 15. फेरस बाई कार्बोनेट युक्त जल का सेवन करने पर मानव के स्वास्थ्य पर क्या प्रभाव पड़ता है?

उत्तर—अधिक फेरस बाइकार्बोनेट युक्त जल का सेवन करने पर बदहजमी की शिकायत होती है।

प्रश्न 16. एसीटिलीन से प्राप्त होने वाले किसी एक पेट्रोरसायन का नाम एवं सूत्र लिखिए।

उत्तर—ऐसिटैल्डिहाइड।

प्रश्न 17. टेफ्लॉन के एकलक का नाम और सूत्र लिखिए।

उत्तर—टेफ्लॉन के एकलक का नाम टेट्राफ्लोरो एथिलीन और सूत्र ($CF_2 = CF_2$).

नोट—प्रश्न क्रमांक 18 से 24 तक लघु उत्तरीय प्रश्न हैं। जिनमें आंतरिक विकल्प दिये गये हैं। **(प्रत्येक प्रश्न में 4 अंक निर्धारित हैं)**

प्रश्न 18. एक कार्बनिक यौगिक का विश्लेषण करने पर उसमें तत्त्वों की प्रतिशत मात्राएँ निम्नानुसार पायी गईं।

$$C = 52.14\%, H = 13.12\%$$

यौगिक के मूलानुपाती सूत्र की गणना कीजिए।

हल—कार्बनिक यौगिक में C एवं H की प्रतिशत मात्राओं का योग 52.14 + 13.12 = 65.26% है। अत: ऑक्सीजन भी उपस्थित है।

ऑक्सीजन की प्रतिशत मात्रा = 100 – 65.26 = 34.74% है।

तत्व	% मात्रा	परमाणु भार	प्रतिशत मात्रा/ परमाणु भार	परमाणुओं का अनुपात	प्रत्येक में निम्नतम संख्या से भाग देने पर	पूर्णांक में अनुपात
C	52.14	12	52.14/12	4.34	4.34/2.17 = 2	2
H	13.12	1	13.12/1	13.12	13.12/2.17 = 6.04	6
O	34.74	16	34.74/16	2.17	2.17/2.17 = 1	1

यौगिक का मूलानुपाती सूत्र—C_2H_6O है। **उत्तर**

अथवा

प्रश्न—30 ग्राम कार्बन को वायु में जलाने पर कितनी कार्बन डाई ऑक्साइड प्राप्त होगी? जबकि C = 12 तथा O = 16.

हल— $C + O_2 \rightarrow CO_2$

12 ग्राम 44 ग्राम

∵ 12 ग्राम कार्बन को जलाने पर 44 ग्राम CO_2 बनता है।

∵ 30 ग्राम कार्बन को जलाने पर CO_2 बनेगा $\frac{44 \times 30}{12} = 110$ ग्राम CO_2. **उत्तर**

प्रश्न 19. निम्नलिखित पर टिप्पणी लिखिए—

(1) ब्राउनी गति

(2) टिण्डल प्रभाव।

उत्तर—मई-जून 2012, सेट-2 का प्र. क्र. 19 देखें।

अथवा

प्रश्न—निम्नलिखित को उदाहरण देकर स्पष्ट कीजिए—

(1) आदर्श विलयन, (2) अनादर्श विलयन।

उत्तर—आदर्श विलयन—वे विलयन जो राउल्ट के नियम का पालन करते हैं जिनके बनने पर एन्थैल्पी (ऊष्मा) और आयतन में परिवर्तन नहीं होता है; जैसे—C_2H_5Br और C_2H_5I.

अनादर्श विलयन—वे विलयन जो राउल्ट के नियम का पालन नहीं करते हैं जिनके बनने पर एन्थैल्पी (ऊष्मा) और आयतन में परिवर्तन होता है; जैसे—एथिल एल्कोहॉल और *n*-हेक्सेन का विलयन।

प्रश्न 20. ली-शतालिये का नियम लिखिए—

अभिक्रिया $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ + ऊष्मा

इस पर ताप, दाब एवं सान्द्रण का प्रभाव स्पष्ट कीजिए।

उत्तर—अभिक्रिया $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g), \Delta H = -22.4$ k cal.

(1) सान्द्रण—N_2 या H_2 का सान्द्रण बढ़ाने से NH_3 का उत्पादन बढ़ जायेगा क्योंकि—

$\frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3}$ का मान स्थिर रहना चाहिए।

(2) ताप—अभिक्रिया ऊष्माक्षेपी है अतः ताप बढ़ाने पर अभिक्रिया का वेग दायीं ओर से बायीं ओर होगी अर्थात् NH_3 का उत्पादन कम होगा।

(3) दाब—अभिक्रिया के दौरान आयतन में कमी हो रही है अतः दाब बढ़ाने पर साम्य बायीं ओर से दायीं ओर विस्था"त होगा जिससे NH_3 का उत्पादन बढ़ेगा।

अथवा

प्रश्न—उत्प्रेरक से आप क्या समझते हैं? समांगी उत्प्रेरण और विषमांगी उत्प्रेरण को एक-एक उदाहरण देकर स्पष्ट कीजिए।

उत्तर—मई-जून 2012, सेट-2 का प्र. क्र. 20 का अथवा देखें।

प्रश्न 21. नाइट्रोजन अपने समूह के अन्य तत्त्वों से असामान्य व्यवहार प्रदर्शित करता है। क्यों? कोई चार कारण स्पष्ट कीजिए।

उत्तर—नाइट्रोजन का असामान्य व्यवहार—(1) सामान्य ताप एवं दाब पर N_2 गैस है जबकि अन्य सभी ठोस।

(2) नाइट्रोजन अणु द्विपरमाणुक है जबकि फॉस्फोरस, आर्सेनिक आदि चतुष्परमाणुक हैं।

(3) नाइट्रोजन के पास रिक्त d कक्षक का अभाव होता है।

(4) नाइट्रोजन बहुबंध बनाने की प्रवृत्ति रखता है।

अथवा

प्रश्न—क्षारीय ऑक्साइड तथा उभयधर्मी ऑक्साइड को 2-2 उदाहरण देकर स्पष्ट कीजिए।

उत्तर—1. क्षारीय ऑक्साइड—धातुओं के ऑक्साइड क्षारीय होते हैं जो जल से क्रिया करके क्षार बनाते हैं, जैसे—Na_2O, MgO, CaO आदि।

$$Na_2O + H_2O \rightarrow 2NaOH$$

2. उभयधर्मी ऑक्साइड—अधिकतर धात्विक ऑक्साइड क्षारीय ऑक्साइड होते हैं, लेकिन कुछ धाात्विक ऑक्साइड अम्लीय और क्षारीय दोनों अभिलक्षण दर्शाते हैं अर्थात् यह अम्ल और क्षारों से अभिक्रिया करके लवण और पानी बनाते हैं। ऐसे ऑक्साइडों को उभयधर्मी ऑक्साइड कहते हैं। जिंक, एल्युमिनियम, काँच और टिन के ऑक्साइड उभयधर्मी होते हैं।

$$ZnO + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2O$$

$$ZnO + 2NaOH \rightarrow \underset{\text{सोडियम जिंकेट}}{Na_2ZnO_4} + H_2O$$

प्रश्न 22. संक्रमण तत्त्वों के निम्नलिखित गुणों को स्पष्ट कीजिए—

(1) रंगीन आयन

उत्तर—दिसम्बर 2012, सेट-1 का प्र. क्र. 22 देखें।

(2) अनुचुम्बकीय व्यवहार।

उत्तर—(2) आयन, परमाणु तथा अणु जिनके कक्षकों में अयुग्मित इलेक्ट्रॉन होते हैं, अनुचुम्बकीय व्यवहार दर्शाते हैं। ये पदार्थ चुम्बकीय क्षेत्र में रखने पर क्षेत्र की तीव्रता को बढ़ा देते

हैं। चुम्बकीय बल रेखाएँ ऐसे पदार्थों से होकर जाना चाहती हैं। अनुचुम्बकत्व का गुण पदार्थों में अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या पर निर्भर होता है।

अथवा

प्रश्न—निम्नलिखित यौगिकों के आई.यू.पी.ए.सी. (IUPAC) नाम लिखिए—

(1) $K_3[Fe(CN)_6]$ (2) $K[Ag(CN)_2]$

(3) $[Co(NH_3)_6]\ Cl_3$ (4) $[Cr(H_2O)_6]\ Cl_3$

उत्तर—(1) पोटैशियम हेक्सासायनो फेरेट (III)

(2) पोटैशियम-हाइडसायचे अर्जेण्टेट (I)

(3) हेक्साऐमीन कोबाल्ट (III) क्लोराइड

(4) हेक्सा ऐक्वो क्रोमियम (III) क्लोराइड।

प्रश्न 23. प्रयोगशाला में एसिटिलीन गैस बनाने की विधि का वर्णन निम्नलिखित शीर्षकों के अन्तर्गत कीजिए—

(1) अभिक्रिया का समीकरण

(2) नामांकित रेखाचित्र

(3) दो प्रमुख उपयोग।

उत्तर—मई-जून 2012, सेट-2 का प्र. क्र. 27 का अथवा देखें।

अथवा

प्रश्न—CH_3I का (Zn-Cu) युग्म द्वारा अपचयन करने पर मेथेन बनाने की विधि का वर्णन निम्नांकित शीर्षकों के अन्तर्गत कीजिए—

(1) अभिक्रिया का समीकरण

(2) नामांकित रेखाचित्र

(3) दो प्रमुख उपयोग।

उत्तर—मई-जून 2012, सेट-2 का प्र. क्र. 27 देखें।

प्रश्न 24. संकलन (योगात्मक) बहुलीकरण और संघनन बहुलीकरण में चार अंतर लिखिए।

उत्तर—संकलन बहुलक और संघनन बहुलक में अन्तर—

क्र.	संकलन बहुलक	संघनन बहुलक
1.	असंतृप्त एकलक; जैसे—एथिलीन विनाइल क्लोराइड, स्टाइरीन आदि सम्मिलित होते हैं।	कम-से-कम दो अभिलाक्षणिक समूह वाले पदार्थ सम्मिलित होते हैं; जैसे—एथिलीन ($CH_2 = CH_2$), एडिपिक अम्ल (–COOH) समूह।
2.	बहुलक के उत्प्रेरण के लिए उत्प्रेरक की आवश्यकता होती है।	उत्प्रेरक की आवश्यकता नहीं होती है।
3.	इसमें अन्य उपजात अणुओं का निष्कासन नहीं होता।	H_2O,HCl, CH_3OH, NH_3 जैसे छोटे अणु अक्सर निष्कासित होते हैं।
4.	उदाहरण—पालीथिन, PVC आदि।	उदाहरण—टेरीलीन, नायलॉन-66.

अथवा

प्रश्न—थर्मोप्लास्टिक और थार्मोसेटिंग बहुलक में चार अन्तर लिखिए।

उत्तर—थर्मोप्लास्टिक बहुलक और थर्मोसेटिंग बहुलक में अन्तर—

क्र.	थर्मोप्लास्टिक बहुलक	थर्मोसेटिंग बहुलक
1.	ये लम्बी श्रृंखला वाले रेखीय बहुलक होते हैं।	ये तिर्यकबद्ध संरचना वाले बहुलक होते हैं।
2.	गर्म करने पर मुलायम एवं "घल जाते हैं।	गर्म करने पर मुलायम नहीं होते और नहीं "घलते हैं।
3.	ये प्राय: कुछ कार्बनिक विलायकों में विलेय हैं।	क्रास लिंक व प्रबल बंधों के कारण ये कार्बनिक विलायकों में अविलेय होते हैं।
4.	उदाहरण—PVC, S.B.R., टैफ्लॉन, टेरीलॉन P.M.M.A.	उदाहरण—ग्लिएटल, बेकेलाइट।

नोट—प्रश्न क्रमांक 25 से 29 तक दीर्घ उत्तरीय प्रश्न है। जिनमें आन्तरिक विकल्प दिए हैं। प्रत्येक प्रश्न पर 6 अंक निर्धारित हैं।

प्रश्न 25. क्वांटम संख्या कितने प्रकार की होती है? प्रत्येक को संक्षेप में स्पष्ट कीजिए।

उत्तर—क्वाण्टम संख्याएँ—जिन संख्याओं द्वारा परमाणु में इलेक्ट्रॉनों की स्थिति व ऊर्जा का वर्णन किया जा सके, उन्हें क्वाण्टम संख्याएँ कहते है। ये चार प्रकार की होती हैं।

(1) मुख्य क्वाण्टम संख्या (*n*)—यह इलेक्ट्रॉन के मुख्य कोश को दर्शाती है। यह इलेक्ट्रॉन को निर्धारित करती है। इसे मुख्य ऊर्जा स्तर भी कहा जाता है।

$n = 1, 2, 3, 4,$................ आदि क्रमश: K, L, M, N,.................. आदि को दर्शाते हैं। $n = 1$ वाले इलेक्ट्रॉन की ऊर्जा सबसे कम होती हैं किसी इलेक्ट्रॉन की मुख्य क्वाण्टम संख्या उस कोश को दर्शाती है, जिसमें वह इलेक्ट्रॉन स्थित है। किसी कोश में इलेक्ट्रॉन की अधिकतम संख्या $2n^2$ हो सकती है।

(2) द्विगंशी क्वाण्टम संख्या (*l*)—इसे 'l' से दर्शाते हैं जो इलेक्ट्रॉनों की उपऊर्जा स्तर (उपकोश) को प्रदर्शित करती हैं। l के मान मुख्य क्वाण्टम संख्या n पर निर्भर करती है। किसी n के लिए l के मान 0 से लेकर $(n - 1)$ होते हैं। इन उपकोशों को s, p, d एवं f, कहते हैं। यदि $n = 4$ हो, तो l के विभिन्न मान निम्नलिखित होंगे—

$n = 1$ हो, तो $l = 0$ (s उपकोश)

$n = 2$ हो, तो $l = 1$ (p उपकोश)

$n = 3$ हो, तो $l = 2$ (d उपकोश)

$n = 4$ हो, तो $l = 3$ (f उपकोश)

(3) चुम्बकीय क्वाण्टम संख्या (*m*)—यह उपऊर्जा स्तरों के कक्षकों को प्रदर्शित करते हैं। यह क्वाण्टम संख्या जीमन प्रभाव की व्याख्या करता है। l के प्रत्येक मान के लिए m का मान $-l$ से 0 तक और आगे $+l$ तक होता है। अर्थात् l के प्रत्येक मान के लिए m के $(2l + 1)$ मान होंगे।

जैसे—$l = 0$ होने पर $m = 0$

$l = 1$ हो, तो $m = -1, 0, +1$ होगा।

$l = 2$ हो, तो $m = -2, -1, 0, +1, +2$ होगा।

(4) चक्रण क्वाण्टम संख्या *(s)*—यह क्वाण्टम संख्या इलेक्ट्रॉन की उसके अक्ष पर चक्रण की व्याख्या करती है। इलेक्ट्रॉन अपने अक्ष पर दायीं या बायीं ओर चक्रण करता है। इस क्वाण्टम संख्या के दो मान $+\frac{1}{2}$ और $-\frac{1}{2}$ होते हैं। ये मान किसी इलेक्ट्रॉन के चक्रण की दिशा दर्शाते हैं। इन्हें तीर के चिन्हों ($\uparrow$ और $\downarrow$) द्वारा भी दर्शाते हैं। s का मान m पर निर्भर करता है।

अथवा

प्रश्न—sp^3d संकरण क्या है? इसके आधार पर PCl_5 अणु का बनना स्पष्ट कीजिए।

उत्तर—मई-जून 2012, सेट-2 का प्र. क्र. 29 देखें।

प्रश्न 26. बायल और चार्ल्स के नियम क्या हैं? इनकी सहायता से आदर्श गैस समीकरण PV=nRT को व्युत्पन्न कीजिए।

उत्तर—आदर्श गैस समीकरण—बॉयल, चार्ल्स और एवोगैड्रो नियम को संयुक्त करने पर एक समीकरण प्राप्त होता है। जो भिन्न-भिन्न अवस्था में गैस की मात्रा, दाब, आयतन और केल्विन ताप के बीच संबंध स्था"त करता है।

$V \propto \frac{1}{P}$ स्थिर ताप पर (बॉयल के नियम)

$V \propto T$ स्थिर दाब पर (चार्ल्स के नियम)

$V \propto n$ स्थिर ताप और दाब पर (एवोगैड्रो के नियम)

इन तीनों व्यंजकों को एक करने पर,

$$V \propto \frac{nT}{P}$$

या $$PV \propto nT$$

$$PV = nRT \text{ (R = गैस स्थिरांक)}$$

1 मोल गैस के लिए $n = 1$ PV= RT

यदि गैस के n मोल हो, तो PV = nRT

इसे आदर्श गैस समीकरण कहते हैं।

अथवा

प्रश्न—क्वथनांक में उन्नयन से आप क्या समझते हैं? इसकी सहायता से किसी विलेय के आण्विक द्रव्यमान की गणना कीजिए।

उत्तर—किसी द्रव का क्वथनांक (Boiling Point) वह ताप है जिस पर उसका वाष्प दाब वायुमण्डलीय दाब के बराबर होता है। किसी विलायक में कोई अवाष्पशील (Non-volatile) पदार्थ घोलने पर उसका वाष्प दाब कम हो जाता है। जिसके परिणामस्वरूप क्वथनांक बढ़ जाता है, अर्थात् वाष्प दाब अवनमन के कारण विलयन का क्वथनांक शुद्ध विलायक के क्वथनांक से ऊँचा होता

है। विलयन और विलायक के क्वथनांक का अन्तर ΔT_b **क्वथनांक का उन्नयन** (Elevation of Boiling Point) कहलाता है।

क्वथनांक में उन्नयन द्वारा विलेय आण्विक द्रव्यमान की गणना—

यदि किसी विलायक में W_A ग्राम में M_B आण्विक द्रव्यमान वाले विलेय का W_B ग्राम घुला हो, तब

विलयन की मोललता,
$$m = \frac{\text{विलेय के मोलों की संख्या} \times 100}{\text{विलायक का द्रव्यमान}}$$
$$= \frac{W_B / M_B \times 1000}{W_A}$$
$$= \frac{W_B \times 1000}{M_B \times W_A}$$

m के मान को समीकरण $\Delta T_b = K_b m$ में रखने पर,
$$\Delta T_b = \frac{1000 \times K_b \times W_B}{M_B \times W_A}$$

इसलिए विलेय B का आण्विक द्रव्यमान
$$M_B = \frac{K_b \times W_B \times 1000}{M_B \times W_A}$$

अत: उपरोक्त समीकरण में शेष अन्य राशियों के मान ज्ञात होने पर विलेय के आण्विक द्रव्यमान (M_B) की गणना की जा सकती है।

प्रश्न 27. निम्नलिखित अभिक्रियओं को उदाहरण देकर स्पष्ट कीजिए—

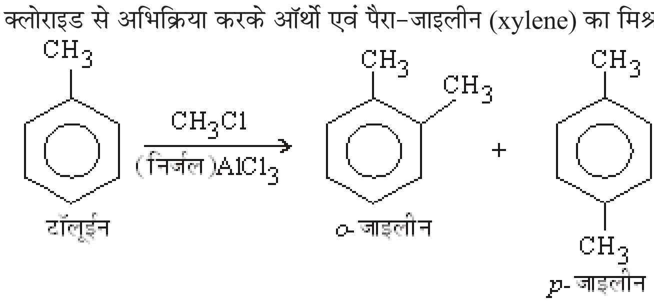
(1) बुर्ट्ज अभिक्रिया

(2) फ्रीडल क्राफ्ट अभिक्रिया

(3) रोजेनमुण्ड अभिक्रिया।

उत्तर—(1) दिसम्बर 2012, सेट-1 का प्र. क्र. 28 (स) देखें।

(2) **फ्रीडल-क्राफ्ट अभिक्रिया**—निर्जल ऐलुमिनियम क्लोराइड ($AlCl_3$) की उपस्थिति में यह मेथिल क्लोराइड से अभिक्रिया करके ऑर्थो एवं पैरा-जाइलीन (xylene) का मिश्रण बनाता है।



(3) दिसम्बर 2012, सेट-1 का प्र. क्र. 28 (अ) देखें।

अथवा

प्रश्न—निम्नलिखित अभिक्रियाओं को उदाहरण देकर स्पष्ट कीजिए—

(1) कार्बिल एमीन अभिक्रिया

(2) स्टीफैन अभिक्रिया

(3) हाफमैन ब्रोमाइड अभिक्रिया।

उत्तर—(1) दिसम्बर 2012, सेट-1 का प्र. क्र. 28 का अथवा (अ) देखें।

(2) दिसम्बर 2012, सेट-1 का प्र. क्र. 28 (ब) देखें।

(3) दिसम्बर 2012 सेट-1 का प्र. क्र. 28 का अथवा देखें।

प्रश्न 28. मुक्त ऊर्जा से आप क्या समझते हैं? स्थिर ताप एवं स्थिर दाब पर सिद्ध कीजिए।

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$

उत्तर—दिसम्बर 2012, सेट-1 का प्र. क्र. 28 (अ), (ब) देखें।

अथवा

प्रश्न—एन्थैल्पी से आप क्या समझते हैं? स्थिर दाब पर सिद्ध कीजिए—

$$\Delta H = \Delta E + ngRT$$

उत्तर—(1) दिसम्बर 2012, सेट-1 का प्र. क्र. 27 का अथवा देखें।

प्रश्न 29. जल प्रदूषण क्या है? जल प्रदूषण का जीव-जन्तुओं पर क्या प्रभाव पड़ता है? कोई पाँच प्रभाव लिखिए।

उत्तर—जल प्रदूषण—जल प्रदूषण से तात्पर्य है जल में विषाक्त तत्वों का समावेश तथा जल के भौतिक, रासायनिक एवं जैविक गुणों में अवांछित परिवर्तन। जल प्रदूषण के प्रमुख कारण हैं—घरेलू अवशिष्ट पदार्थ, औद्योगिक निक्षेप, तापीय प्रभाव आदि।

जल—प्रदूषकों के नाम, स्रोत व प्रभाव—

जल के प्रमुख प्रदूषक	स्रोत	प्रभाव
1. पीड़कनाशी और काटनाशी, जैसे—डी.डी.टी., बी.एच. सी.।	कृमि, मच्छर प्रतिकर्षी	मछलियों, परभक्षी पक्षियों और स्तनधारी के लिए आविषालु।
2. प्लास्टिक।	घर और उद्योग	मछलियों, पशुओं जैसे—गायों को मारना।
3. अपमार्जक डिटर्जेन्ट	घर और उद्योग	शैवाल और जलीय खरपतवारों की अतिवृद्धि घुली ऑक्सीजन में कमी।
4. लेट (सीसा)	लेड युक्त गैसोलिन	जीवों के लिए आविषालु।
5. अम्ल	खानों का अपवाह, औद्योगिक अपशिष्ट	जीवों को मारते हैं।

अथवा

प्रश्न—वायु प्रदूषण किसे कहते हैं? वायु प्रदूषण नियंत्रण के कोई पाँच उपाय लिखिए।

उत्तर—दिसम्बर 2012, सेट-1 का प्र. क्र. 29 देखें।