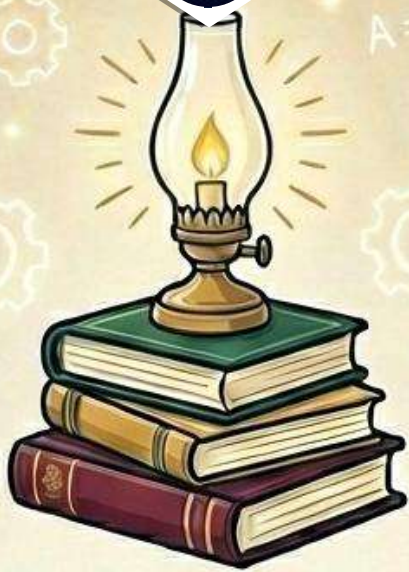




$$A = \frac{m}{(m^2 + c)^2}$$



# NIOS PYQ's SOLUTIONS

$$fa = bc^2$$

$$\sqrt{h-x^2}$$

PREVIOUS YEARS' QUESTIONS & ANSWERS



APRIL-2025

Your Path to Success

## SECTION - A / खंड - अ

A.   
B.   
C.

### SET - A

प्रश्न 1 - गुणित अनुपात का नियम किसके लिए उपयुक्त है?

- (A) एक से अधिक यौगिक बनाने वाले दो तत्वों के लिए
- (B) कम-से-कम तीन तत्वों से बने यौगिक के लिए
- (C) एक से अधिक प्रकार के अणु बनाने वाले एक तत्व के लिए
- (D) एक यौगिक बनाने वाले दो तत्वों के लिए

उत्तर - (A) एक से अधिक यौगिक बनाने वाले दो तत्वों के लिए

प्रश्न 2 - 1 a.m.u. (परमाणु द्रव्यमान इकाई) बराबर है:

- (A) C-12 के एक परमाणु के द्रव्यमान का  $1/12$  वाँ भाग
- (B) C-12 के एक परमाणु के द्रव्यमान का  $1/14$  वाँ भाग
- (C) O-16 के एक परमाणु के द्रव्यमान का  $1/16$  वाँ भाग
- (D) एक H परमाणु का द्रव्यमान

उत्तर - (A) C-12 के एक परमाणु के द्रव्यमान का  $1/12$  वाँ भाग

प्रश्न 3 - ट्रिटियम को  ${}^3_1\text{H}$  के रूप में दर्शाया जाता है। इसमें है:

- (A) एक इलेक्ट्रॉन, एक न्यूट्रॉन, एक प्रोटॉन
- (B) तीन इलेक्ट्रॉन, एक प्रोटॉन
- (C) एक प्रोटॉन, एक इलेक्ट्रॉन, दो न्यूट्रॉन
- (D) एक न्यूट्रॉन, दो प्रोटॉन

उत्तर - (C) एक प्रोटॉन, एक इलेक्ट्रॉन, दो न्यूट्रॉन

प्रश्न 4 - क्वांटम के विषय में कौन-सा कथन सही नहीं है?

- (A) यह ऊर्जा का एक बंडल है।
- (B) दृश्य प्रकाश का एक क्वांटम, फोटॉन कहलाता है।



- (C) क्वांटम की ऊर्जा, विकिरण की आवृत्ति के समानुपाती है।  
(D) क्वांटम की ऊर्जा, विकिरण की तरंगदैर्घ्य के समानुपाती है।

**उत्तर** – (D) क्वांटम की ऊर्जा, विकिरण की तरंगदैर्घ्य के समानुपाती है।

**प्रश्न 5** - बोरॉन ट्राइक्लोराइड में बोरॉन का संकरण है:

- (A)  $sp^2$  (B)  $dsp^2$   
(C)  $sp$  (D)  $sp^3$

**उत्तर** – (A)  $sp^2$

**प्रश्न 6** - निम्नलिखित में से कौन-सा, यौगिक में सहसंयोजक आबंध बनाता है?

- (A) सोडियम और क्लोरीन (B) मैग्नीशियम और क्लोरीन  
(C) हाइड्रोजन और क्लोरीन (D) लिथियम और क्लोरीन

**उत्तर** – (C) हाइड्रोजन और क्लोरीन

**प्रश्न 7** - शीघ्रता से घुलने वाले सल्फेट हैं:

- (A)  $CaSO_4$ ,  $BaSO_4$  (B)  $BeSO_4$ ,  $MgSO_4$   
(C)  $CaSO_4$ ,  $SrSO_4$  (D)  $BeSO_4$ ,  $BaSO_4$

**उत्तर** – (B)  $BeSO_4$ ,  $MgSO_4$

**प्रश्न 8** - एथिलीन ओजोनाइड का जल-अपघटन देता है:

- (A) फॉर्मैल्डिहाइड (B) एसीटैल्डिहाइड  
(C) एसीटोन (D) एथीन

**उत्तर** – (A) फॉर्मैल्डिहाइड

**प्रश्न 9** - अम्लीय माध्यम में परमैंगनेट के दो अणुओं द्वारा उत्पन्न ऑक्सीजन परमाणुओं की संख्या है:

- (A) 2 (B) 3



(C) 4

(D) 5

उत्तर – (D) 5

प्रश्न 10 - बाह्य कक्षक संकुल निर्माण में निहित है:

 (A)  $sp^3d^2$ 

 (B)  $d^2sp^3$ 

 (C)  $sp^3$ 

 (D)  $dsp^2$ 

 उत्तर – (A)  $sp^3d^2$ 

प्रश्न 11 - संकुलों का वह युग्म, जो बंधनी समावयवता दर्शाता है, है:

 (A)  $[Co(NH_3)_5Br]SO_4$  एवं  $[Co(NH_3)_5SO_4]Br$ 

 (B)  $[Co(NH_3)_5SCN]^{2+}$  एवं  $[Co(NH_3)_5NCS]^{2+}$ 

 (C)  $[Co(NH_3)_6]^{3+}$  एवं  $[Cr(C_2O_4)_3]^{3-}$ 

 (D)  $[Cr(H_2O)_5Cl]Cl_2 \cdot H_2O$  एवं  $[Cr(H_2O)_4Cl_2]Cl \cdot 2H_2O$ 

उत्तर – (B)

 प्रश्न 12 -  $CH_3CH_2SH$  का IUPAC नाम है:

(A) मेथेनथायोल

(B) एथेनथायोल

(C) एथिल सल्फर हाइड्राइड

(D) एथेन

उत्तर – (B) एथेनथायोल

प्रश्न 13 - एल्केनों का ताप-अपघटन होता है:

(A) अति उच्च दाब पर और वायु की उपस्थिति में

(B) अति निम्न ताप पर और वायु की अनुपस्थिति में

(C) अति उच्च ताप पर और वायु की अनुपस्थिति में

(D) अति उच्च ताप पर और वायु की उपस्थिति में

उत्तर – (C) अति उच्च ताप पर और वायु की अनुपस्थिति में





विद्युत-चुंबकीय विकिरण प्रकाश की गति से चलते हैं। इनके संचरण के लिए किसी माध्यम की आवश्यकता नहीं होती है। ये तरंगों के रूप में एक-दूसरे के लंबवत तलों में संचरण करते हैं और संचरण की दिशा के भी लंबवत रहते हैं।

(a) एक आरेख के रूप में विद्युत-चुंबकीय तरंग के आयाम और तरंगदैर्घ्य ( $\lambda$ ) को दर्शाइए।

**उत्तर** – एक विद्युत-चुंबकीय तरंग में एक आयाम (तरंग की ऊँचाई) और एक तरंगदैर्घ्य ( $\lambda$ ) (दो क्रमिक श्रृंगों के बीच की दूरी) होती है।

(b) फोटॉन को परिभाषित कीजिए। इसका गणितीय व्यंजक लिखिए।

**उत्तर** – प्रकाश या विद्युत-चुंबकीय विकिरण की ऊर्जा के सबसे छोटे पैकेट या बंडल को फोटॉन कहते हैं।

गणितीय व्यंजक:  $E = h\nu$

**प्रश्न 19** - सही कथन के लिए सत्य (T) और गलत कथन के लिए असत्य (F) लिखिए:

(a) एसीटिलीन की आबंध कोटि 3 है।

(b) एकाकी युग्म-आबंध युग्म का प्रतिकर्षण, एकाकी युग्म-एकाकी युग्म और आबंध युग्म-आबंध युग्म प्रतिकर्षण के मध्य होता है।

**उत्तर** – (a) - सत्य (T) , (b) - सत्य (T)

**प्रश्न 20** – निम्नलिखित रिक्त स्थानों को दिए गए विकल्पों में से चयन करके पूर्ण कीजिए :

समान, असमान, एक, दो, शून्य

(a) तुलनात्मक ऊर्जाओं के परमाण्विक कक्षक \_\_\_\_\_ संख्या के आण्विक कक्षक बनाते हैं।

(b)  $\text{He}_2$  नहीं बनता, क्योंकि इसकी आबंध कोटि \_\_\_\_\_ है।

**उत्तर** – (a) – समान, (b) – शून्य

**प्रश्न 21** – निम्नलिखित रिक्त स्थानों को दिए गए विकल्पों में से चयन करके पूर्ण कीजिए :

अधिक, कम, सोडियम कार्बोनेट, सोडियम हाइड्रोजन कार्बोनेट :

(a) बेरिलियम की आयनन एन्थैल्पी, मैग्नीशियम की आयनन एन्थैल्पी से \_\_\_\_\_ है।

(b) वाशिंग सोडा, \_\_\_\_\_ के पुनःक्रिस्टलीकरण से बनता है।



**उत्तर** – (a) – अधिक, (b) – सोडियम कार्बोनेट

**प्रश्न 22** - नीचे दिए गए अनुच्छेद को पढ़िए और निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए:

ऑक्सीजन और अन्य तत्वों (धातुओं या अधातुओं) के द्वि-अंगी यौगिकों को ऑक्साइड कहते हैं। ऑक्साइड के स्वभाव को समझकर उस तत्व के स्वभाव के बारे में संकेत मिलता है, जो ऑक्साइड बनाता है। ये ऑक्साइड तत्व की प्रकृति के आधार पर अम्लीय, क्षारीय, उभयधर्मी अथवा उदासीन हो सकते हैं।

**(a)** सिलिकॉन डाइऑक्साइड किस प्रकार का ऑक्साइड है?

**उत्तर** – अम्लीय ऑक्साइड ।

**(b)** दो तत्वों के नाम बताइए जो उदासीन ऑक्साइड बनाते हैं।

**उत्तर** – उदासीन ऑक्साइड बनाने वाले तत्व: कार्बन (CO के रूप में) और नाइट्रोजन (N<sub>2</sub>O या NO के रूप में)।

**प्रश्न 23** - नीचे दिए गए अनुच्छेद को पढ़िए और निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए:

d-ब्लॉक तत्वों के अधिकांश यौगिक रंगीन होते हैं अथवा जल में घुलने पर वे रंगीन विलयन बनाते हैं। यह प्रायः संक्रमण धातु के अपूर्ण (n – 1)d उपकोश के कारण होता है। यदि पदार्थ द्वारा श्वेत प्रकाश का लाल भाग अवशोषित होता है, तब वह नीला दिखाई देता है।

**(क)** निम्नलिखित में से गलत कथन की पहचान कीजिए:

- (i) जब संक्रमण धातु आयनों द्वारा दृश्य प्रकाश की कुछ ऊर्जा अवशोषित होती है तब इलेक्ट्रॉनों का ऊर्जा परिवर्तन होता है।
- (ii) आयनों का रंग उनके सभी युग्मित इलेक्ट्रॉनों के कारण होता है।
- (iii) नीला रंग, लाल रंग का पूरक रंग है।
- (iv) संक्रमण धातुओं में विभिन्न d-कक्षकों के बीच ऊर्जा का अंतर परिमाण में श्वेत प्रकाश के विकिरण ऊर्जा के समान क्रम में होता है।

**उत्तर** – (ii) आयनों का रंग उनके सभी युग्मित इलेक्ट्रॉनों के कारण होता है।

**(ख)** हेक्साहाइड्रेटेड फेरिक आयनों का रंग क्या है?

**उत्तर** – पीला/हल्का बैंगनी ।



प्रश्न 24 - स्तंभ-I का स्तंभ-II से मिलान कीजिए:

स्तम्भ - I

स्तम्भ - II

(a) नभिकस्रेही

(i)  $\cdot\text{CH}_3$

(b) इलेक्ट्रॉनस्रेही

(ii)  $\text{CH}_3\text{CH}_2^+$

(c) कार्बोधनायन

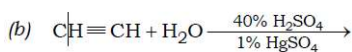
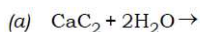
(iii)  $\text{H}^+$

(d) मुक्त मुलक

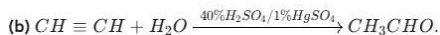
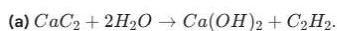
(iv)  $\text{H}_2\text{O}$

उत्तर - (a) - iv , (b) - iii , (c) - i , (d) - ii

प्रश्न 25 - निम्नलिखित अभिक्रियाओं को पूर्ण एवं संतुलित कीजिए:



उत्तर -



प्रश्न 26 - नीचे दिए गए अनुच्छेद को पढ़िए और निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए:

एल्किल हैलाइडों में, कार्बन-हैलोजन (C—X) आबंध का निर्माण कार्बन परमाणु के  $\text{sp}^3$  संकरित कक्षक के हैलोजन परमाणु के p - कक्षक के साथ अतिव्यापन के कारण होता है। जैसे-जैसे हैलोजन परमाणु का आकार बढ़ता है , अतिव्यापन घटता जाता है। हैलोजन परमाणु की उच्च विद्युत-ऋणात्मकता के कारण C—X आबंध में इलेक्ट्रॉन घनत्व, हैलोजन परमाणु की दिशा में विस्थापित हो जाता है। इसलिए C—X आबंध प्रकृति से ध्रुवीय हो जाता है।

(क) यद्यपि हेलोएल्केन प्रकृति से ध्रुवीय हैं, फिर भी वे जल में अविलेय होते हैं। क्यों?

उत्तर - हेलोएल्केन ध्रुवीय होने के बावजूद जल में अमिश्रणीय होते हैं क्योंकि वे जल के अणुओं के साथ हाइड्रोजन आबंध नहीं बना सकते हैं।

(ख) हेलोएल्केनों की प्रतिस्थापन अभिक्रिया का एक उदाहरण दीजिए।

उत्तर - प्रतिस्थापन अभिक्रिया का उदाहरण:  $\text{CH}_3\text{Br} + \text{KOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{CH}_3\text{OH} + \text{KBr}$



प्रश्न 27 – सही कथन के लिए सत्य (T) और गलत कथन के लिए असत्य (F) लिखिए:

- (a) फॉस्फोलिपिड, कोशिका झिल्ली के संघटक हैं।  
(b) प्रोटीन अणु की संरचना ताप में परिवर्तन से परिवर्तित नहीं होती है।

उत्तर – (a) - सत्य (T) , (b) - असत्य (F)

प्रश्न 28 - नीचे दिए गए अनुच्छेद को पढ़िए और निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए:

कोलॉइडल कणों की अपेक्षा साबुन और अपमार्जकों के अणु छोटे होते हैं। ये अणु संगठित होकर कोलॉइडल कणों का आकार ले लेते हैं। इन्हें मिसेल कहा जाता है। प्रकृति से वैद्युत-अपघटनीय होने के कारण ये पानी में विलेय होकर आयनों में वियोजित भी हो जाते हैं।

(क) साबुन का कौन-सा भाग मिसेल के केंद्र की ओर निर्देशित होता है?

उत्तर – हाइड्रोफोबिक (जल-विरागी) लंबी हाइड्रोकार्बन श्रृंखला वाला भाग।

(ख) मिसेल, कपड़े में ग्रीस द्वारा अवशोषित क्यों होते हैं?

उत्तर – क्योंकि ग्रीस अध्रुवीय होता है और मिसेल का हाइड्रोकार्बन केंद्र भी अध्रुवीय होता है , जिससे वे ग्रीस में आसानी से घुल जाते हैं।

## SECTION - B / खंड -ब



निर्देश – प्र. सं. 29 से 43 विषयनिष्ठ प्रश्न है। इनमें से कुछ प्रश्नों में आंतरिक विकल्प दिया गया है। ऐसे प्रश्नों में केवल एक विकल्प चुनना है।

प्रश्न 29 - हेस का स्थिर ऊष्मा संकलन नियम व्यक्त कीजिए। इसकी सत्यता सिद्ध करने हेतु एक उदाहरण दीजिए।

उत्तर – हेस का नियम कहता है कि किसी अभिक्रिया का कुल एन्थैल्पी परिवर्तन समान रहता है , चाहे वह एक पद में हो या कई पदों में।

उदाहरण: कार्बन से कार्बन डाइऑक्साइड का बनना।

OR / अथवा



**आयनन एन्थैल्पी को परिभाषित कीजिए। एक उदाहरण दीजिए।**

**उत्तर** – आयनन एन्थैल्पी (जिसे आयनन ऊर्जा भी कहा जाता है) गैसीय अवस्था में एक मोल गैसीय परमाणुओं या आयनों से एक मोल इलेक्ट्रॉनों को निकालकर एक मोल धनावेशित आयन (धनायन) बनाने के लिए आवश्यक ऊर्जा की मात्रा है।

**उदाहरण:** सोडियम परमाणु के आयनन के लिए:  $\text{Na(g)} \rightarrow \text{Na}^+(\text{g}) + \text{e}^-$

आयनन एन्थैल्पी वह ऊर्जा है जो गैसीय अवस्था में सोडियम परमाणु से एक इलेक्ट्रॉन निकालकर सोडियम आयन बनाने के लिए आवश्यक होती है।

**प्रश्न 30 - निम्नलिखित अभिक्रिया के एन्थैल्पी परिवर्तन को परिकलित कीजिए:**

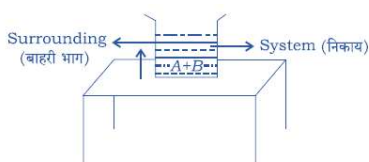


दिया है कि  $\text{H}-\text{H}$ ,  $\text{Cl}-\text{Cl}$  and  $\text{H}-\text{Cl}$  आबंधों की आबंध ऊर्जाएं क्रमशः 433, 244,  $\text{kJ mol}^{-1}$  हैं।

**उत्तर** –  $\Delta H = \Sigma$  अभिकारकों की आबंध ऊर्जाएं –  $\Sigma$  उत्पादों की आबंध ऊर्जाएं

$$\Delta H = (433 + 244) - (2 \times 431) = -185 \text{ kJ मोल}^{-1}$$

**प्रश्न 31 - नीचे दिए गए चित्र में प्रदर्शित निकाय के प्रकार की पहचान कीजिए। इस निकाय की परिभाषा दीजिए।**



**उत्तर** – यह एक बंद निकाय है। एक बंद निकाय परिवेश के साथ ऊर्जा का आदान-प्रदान करता है लेकिन द्रव्य का नहीं।

**प्रश्न 32 - AB प्रकार के लवण के लिए  $K_{sp}$  के मात्रक को व्युत्पन्न कीजिए।**

**उत्तर** –  $\text{AB} \rightleftharpoons \text{A}^+ + \text{B}^-$ , के लिए

$$K_{sp} = [\text{A}^+][\text{B}^-].$$

$$\text{मात्रक} = (\text{mol/L}) \times (\text{mol/L}) = \text{mol}^2/\text{L}^2$$



OR / अथवा

किसी प्रबल अम्ल और दुर्बल क्षार के लवण जैसे  $\text{NH}_4\text{Cl}$  का विलयन प्रकृति से अम्लीय क्यों है, व्याख्या कीजिए।

**उत्तर** – प्रबल अम्ल का संयुग्मी क्षार ( $\text{Cl}^-$ ) PH को प्रभावित नहीं करता है। दुर्बल क्षार का संयुग्मी अम्ल ( $\text{NH}_4^+$ ) जल-अपघटित होकर  $\text{H}_3\text{O}^+$  उत्पन्न करता है।

परिणाम:  $\text{NH}_4^+$  के जल-अपघटन के कारण विलयन अम्लीय होता है। इस प्रकार,  $\text{NH}_4\text{Cl}$  जैसे प्रबल अम्ल और दुर्बल क्षार के लवण का विलयन प्रकृति में अम्लीय होता है क्योंकि अमोनियम आयन विलयन में  $\text{H}^+$  आयन मुक्त करता है।

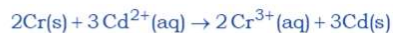
**प्रश्न 33 -  $0.00241 \text{ M}$  एसिटिक अम्ल की चालकता  $7.896 \times 10^5 \text{ S cm}^{-1}$  है। इसकी मोलर चालकता परिकलित कीजिए।**

**उत्तर** – मोलर चालकता:  $\Delta_m = \frac{\kappa \times 1000}{M}$

$$\Delta_m = \frac{7.896 \times 10^{-5} \times 1000}{0.00241} = 32.76 \text{ S cm}^2 \text{ मोल}^{-1}$$

OR/ अथवा

गैल्वेनी सेल का मानक सेल विभव परिकलित कीजिए, जिसमें निम्नलिखित अभिक्रिया हो रही है:



दिया गया है,  $E^\circ_{\text{Cr}^{3+}/\text{Cr}} = -0.74 \text{ V}$ ;  $E^\circ_{\text{Cd}^{2+}/\text{Cd}} = -0.40 \text{ V}$ .

**उत्तर** –  $E^\circ_{\text{केथोड}} = -0.40 \text{ V}$

$E^\circ_{\text{ऐनोड}} = -0.74 \text{ V}$

$E^\circ_{\text{सेल}} = E^\circ_{\text{केथोड}} - E^\circ_{\text{ऐनोड}}$

$E^\circ_{\text{सेल}} = -0.40 - (-0.74) = -0.40 + 0.74 = 0.34 \text{ V}$

**प्रश्न 34 - क्यों ऑक्सीजन गैस के रूप में जबकि सल्फर ठोस के रूप में विद्यमान होते हैं।**

**उत्तर** – ऑक्सीजन दुर्बल वॉडर वाल्स बलों के कारण  $\text{O}_2$  गैस के रूप में मौजूद है जबकि सल्फर मजबूत अंतर-आणविक बलों के कारण  $\text{S}_8$  ठोस के रूप में मौजूद है।



OR / अथवा

इस तथ्य के दो कारण दीजिए कि p - ब्लॉक के प्रत्येक वर्ग का प्रथम तत्व अद्वितीय व्यवहार प्रदर्शित करता है।

**उत्तर - 1. छोटा आकार:** अपने समूह के अन्य सदस्यों की तुलना में पहले तत्व की परमाणु और आयनिक त्रिज्या बहुत छोटी होती है।

**2. डी-कक्षकों की अनुपस्थिति:** समूह के भारी तत्वों के विपरीत, पहले तत्व के संयोजी कोश में डी-कक्षकों की कमी होती है, जो इसकी अधिकतम सहसंयोजकता को सीमित करती है।

**प्रश्न 35 - समान आकार के दो अंडों का बाहरी छिलका हटा दिया गया। इनका उपयोग करके आप यह कैसे सिद्ध करेंगे कि अंडों को आवरित करती झिल्ली एक अर्धपारगम्य झिल्ली है?**

**उत्तर -** जब छिलका रहित अंडा चीनी के घोल में रखा जाता है तो वह सिकुड़ जाता है, और पानी में रखने पर फूल जाता है, जिससे अर्धपारगम्य झिल्ली सिद्ध होती है।

OR / अथवा

**4% NaOH विलयन और 6% यूरिया विलयन (दोनों घटनाओं में भार/आयतन) सम्मोलर हैं लेकिन समपरासारी नहीं। समझाइए।**

**उत्तर -** दोनों विलयन 4% NaOH और 6% यूरिया की सांद्रता समान (1 M) है, लेकिन ये समपरासारी नहीं हैं क्योंकि विलयन में NaOH का वियोजन होता है। इसलिए, NaOH विलयन में कणों की संख्या यूरिया विलयन की तुलना में अधिक होती है।

**प्रश्न 36 - बेंजीन डाइजोनियम क्लोराइड से आप (क) आयोडोबेंजीन और (ख) क्लोरोबेंजीन किस प्रकार प्राप्त करेंगे? प्रत्येक प्रकरण में अभिक्रिया का रासायनिक समीकरण लिखिए।**

**उत्तर -** a)  $C_6H_5N_2Cl + KI \rightarrow C_6H_5I + KCl + N_2$

b)  $C_6H_5N_2Cl + CuCl \rightarrow C_6H_5Cl + N_2$

**प्रश्न 37 - निम्नलिखित के लिए कारण दीजिए:**

(क) s - ब्लॉक के तत्वों की तुलना में संक्रमण तत्वों का घनत्व उच्च होता है।

(ख) संक्रमण धातुएं उच्च गलनांक और क्वथनांक प्रदर्शित करती हैं।



**उत्तर –** (क) उच्च परमाणु द्रव्यमान और छोटे आकार के कारण।

(ख) मजबूत धात्विक बंधन और अयुग्मित डी-इलेक्ट्रॉनों के कारण।

**प्रश्न 38 - (क) अनादर्श विलयन क्या होते हैं?**

(ख) किस प्रकार के द्रव-युग्म राउल्ट नियम से (i) धनात्मक विचलन और (ii) ऋणात्मक विचलन प्रदर्शित करते हैं?

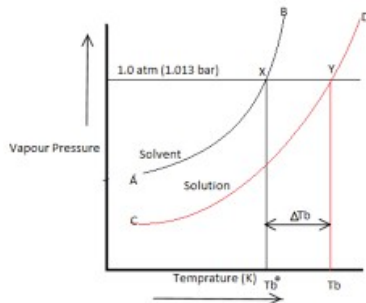
**उत्तर –** (क) अनादर्श विलयन राउल्ट के नियम का पालन नहीं करते हैं।

(ख) धनात्मक विचलन तब होता है जब A–B अन्योन्यक्रियाएं कमजोर होती हैं और ऋणात्मक विचलन तब होता है जब A–B अन्योन्यक्रियाएं मजबूत होती हैं।

**OR / अथवा**

अणुसंख्य गुणधर्म को परिभाषित कीजिए। किसी द्रव में अवाष्पशील पदार्थ घोलने पर उसके क्वथनांक के उन्नयन को दर्शाता वाष्प दाब-तापमान वक्र बनाइए।

**उत्तर –** अणुसंख्य गुणधर्म विलयनों के वे भौतिक गुण हैं जो केवल विलेय कणों की संख्या (सांद्रता) पर निर्भर करते हैं, न कि उनकी रासायनिक पहचान पर।



**प्रश्न 39 - 300 K पर 10 ग्राम ग्लूकोज को 90 ग्राम जल में घोलकर एक जलीय विलयन बनाया गया। इस विलयन में जल का मोल अंश क्या है?**

**उत्तर –** ग्लूकोज के मोल =  $= \frac{10}{180} = 0.055$

जल के मोल =  $= \frac{90}{18} = 5$

जल का मोल अंश =  $\frac{n_w}{n_w + n_G} = \frac{5}{5 + 0.055} = \frac{5}{5.055} \approx 0.989$



**प्रश्न 40 - संक्षारण की परिभाषा दीजिए। कौन-सी पर्यावरणीय स्थितियां जंग लगने का कारण हैं ? जंग लगने के दौरान होने वाले एनोडिक प्रक्रम और कैथोडिक प्रक्रम के लिए अभिक्रियाएं लिखिए।**

**उत्तर -** संक्षारण धातु का क्षय है। जंग नमी और ऑक्सीजन की उपस्थिति में लगती है।

**एनोड:**  $\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^-$ ;

**कैथोड:**  $\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- \rightarrow 4\text{OH}^-$

**OR / अथवा**

**डेनियल सेल में होने वाली अभिक्रिया के लिए मानक गिब्स ऊर्जा का व्यंजक लिखिए। इसमें निरूपित सभी मात्राओं का अर्थ समझाइये।**

**उत्तर -** डेनियल सेल में अभिक्रिया के लिए मानक गिब्स ऊर्जा का सूत्र है:  $\Delta G^\circ = -nFE^\circ_{\text{cell}}$

$n$  = संतुलित रासायनिक समीकरण में स्थानांतरित इलेक्ट्रॉनों के मोल की संख्या।

$F$  = फैराडे नियतांक = 96485 कूलम्ब प्रति मोल।

$E^\circ_{\text{cell}}$  = मानक सेल विभव। यह मानक स्थितियों में कैथोड और एनोड के बीच का विभव अंतर है।

**प्रश्न 41 - सोडियम एसीटेट और एसीटिक अम्ल बफर विलयन की बफर क्रिया की व्याख्या कीजिए।**

**उत्तर -** एसीटिक अम्ल  $\text{H}^+$  प्रदान करता है और सोडियम  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  आयन प्रदान करता है। यह अम्ल या क्षार मिलाने पर पीएच में होने वाले परिवर्तन का विरोध करता है।

**प्रश्न 42 - (क) निम्नलिखित के आई.यू.पी.ए.सी. नाम दीजिए:**

(i)  $[\text{PtCl}_6]^{2-}$

(ii)  $\text{K}[\text{Ag}(\text{CN})_2]$

(ख) संकुल  $[\text{CoCl}_2(\text{en})_2]^+$  के लिए

(i) ज्यामितीय समावयवों की संख्या पहचानिए और उनके चित्र बनाइए;

(ii) पहचानिए कि क्या इसके प्रकाशीय समावयव भी हैं; यदि हाँ, तो उनकी संरचनाएं बनाइए।



**उत्तर –** (क) (i) हेक्साक्लोरोप्लेटिनेट(IV) आयन (ii) पोटेशियम डाइसाइनोअर्जेटेट(I)

(ख) (i) दो ज्यामितीय समावयव (ii) प्रकाशीय समावयव भी उपस्थित होते हैं।

**OR / अथवा**

**(क) संकुल  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$   $[\text{Cr}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]^{3-}$  के समावयव लिखिए। यह किस प्रकार की समावयवता दर्शाता है?**

**(ख)  $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$  के विलयन का रंग हरा जबकि  $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$  का विलयन रंगहीन होता है। समझाइए। [परमाणु संख्या : Ni = 28]**

**उत्तर –** (क) इस संकुल के समावयव  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$   $[\text{Cr}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]^{3-}$  हैं। यह उपसहसंयोजन समावयवता प्रदर्शित करता है।

(ख) उपसहसंयोजन यौगिक का रंग क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन ऊर्जा के परिमाण और अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की उपस्थिति पर निर्भर करता है।

$[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$  में जल एक दुर्बल क्षेत्र लिगेंड है। इसलिए  $\text{Ni}^{2+}$  में अयुग्मित इलेक्ट्रॉन होते हैं। इस संकुल में निम्न ऊर्जा स्तर के इलेक्ट्रॉन उच्च ऊर्जा स्तर में उत्तेजित हो सकते हैं, जिससे डी-डी संक्रमण की संभावना रहती है। अतः यह रंगीन है।

$[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$  में साइनाइड एक प्रबल क्षेत्र लिगेंड है। इसलिए अयुग्मित इलेक्ट्रॉन की अनुपस्थिति के कारण डी-डी संक्रमण संभव नहीं है क्योंकि साइनाइड डी-इलेक्ट्रॉनों का युग्मन करा देता है। अतः यह रंगहीन है।

**प्रश्न 43 - (क) निम्नलिखित के रासायनिक समीकरण दीजिए:**

**(i) क्लीमेन्सन अपचयन (ii) हेल-वोलहार्ड-जेलिंस्की अभिक्रिया (iii) एल्डोल संघनन**

**(ख) (i) कार्बोक्सिलिक अम्लों से एसिड एनहाइड्राइडों को बनाने के लिए किन अभिकर्मकों का उपयोग किया जाता है?**

**(ii) किसी सममित एसिड एनहाइड्राइड के निर्माण की अभिक्रिया के लिए रासायनिक समीकरण लिखिए।**

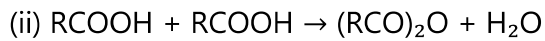
**उत्तर –** (क) (i) क्लीमेन्सन: जिंक अमलगम और हाइड्रोजन क्लोरिक अम्ल के उपयोग से  $\text{R-CO-R}' \rightarrow \text{R-CH}_2\text{-R}'$

(ii) हेल-वोलहार्ड-जेलिंस्की: कार्बोक्सिलिक अम्ल + ब्रोमीन/फास्फोरस  $\rightarrow \alpha$ -ब्रोमो अम्ल



(iii) एल्डोल: दो एल्डिहाइड मिलकर  $\beta$ -हाइड्रॉक्सी एल्डिहाइड बनाते हैं।

(ख) (i) कार्बोक्सिलिक अम्लों से एसिड एनहाइड्राइड बनाने के लिए फास्फोरस पेंटाऑक्साइड ( $P_2O_5$ ) का उपयोग किया जाता है।



OR / अथवा

(क) रासायनिक परीक्षण द्वारा एल्डिहाइडों एवं कीटोनों में विभेद कीजिए। रासायनिक समीकरण भी दीजिए।

(ख) निम्नलिखित के रासायनिक समीकरण दीजिए:

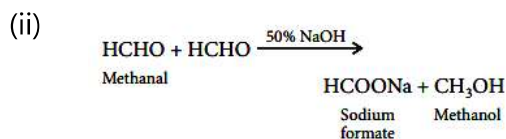
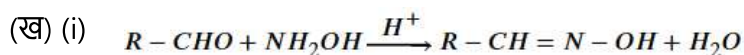
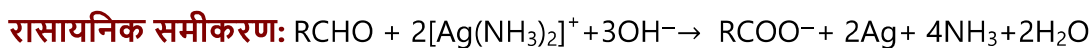
(i) एल्डिहाइड के ऑक्सिम का निर्माण

(ii) कैनिजारो अभिक्रिया

(ग) निम्न अम्लों को उनकी जल में विलेयता के बढ़ते क्रम में व्यवस्थित कीजिए:



**उत्तर –** (क) एल्डिहाइड और कीटोन के बीच अंतर करने के लिए टॉलेन परीक्षण किया जाता है। एल्डिहाइड को कार्बोक्सिलिक अम्ल में ऑक्सीकृत किया जा सकता है, जबकि कीटोन को नहीं। जब एल्डिहाइड को टॉलेन अभिकर्मक के साथ उपचारित किया जाता है, तो रजत दर्पण बनता है। कीटोन टॉलेन अभिकर्मक के साथ अभिक्रिया नहीं करते हैं।



(ग)  $ClC_6H_4COOH$ ,  $CH_3(CH_2)_3COOH$ ,  $CH_3COOH$ ,  $HCOOH$



# SECTION - A / खंड - अ

 A.   
 B.   
 C. 

## SET - B

प्रश्न 1 - शीघ्रता से घुलने वाले सल्फेट हैं:

(A)  $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{BaSO}_4$

(B)  $\text{BeSO}_4$ ,  $\text{MgSO}_4$

(C)  $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{SrSO}_4$

(D)  $\text{BeSO}_4$ ,  $\text{BaSO}_4$

उत्तर - (B)  $\text{BeSO}_4$ ,  $\text{MgSO}_4$

प्रश्न 2 - बोरॉन ट्राइक्लोराइड में बोरॉन का संकरण है:

(A)  $sp^2$

(B)  $dsp^2$

(C)  $sp$

(D)  $sp^3$

उत्तर - (A)  $sp^2$

प्रश्न 3 - अम्लीय माध्यम में परमैंगनेट के दो अणुओं द्वारा उत्पन्न ऑक्सीजन परमाणुओं की संख्या है:

(A) 2

(B) 3

(C) 4

(D) 5

उत्तर - (D) 5

प्रश्न 4 - संकुलों का वह युग्म, जो बंधनी समावयवता दर्शाता है, है:

(A)  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Br}]\text{SO}_4$  एवं  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{SO}_4]\text{Br}$

(B)  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{SCN}]^{2+}$  एवं  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{NCS}]^{2+}$

(C)  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$  एवं  $[\text{Cr}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]^{3-}$

(D)  $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_5\text{Cl}]\text{Cl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$  एवं  $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Cl}_2]\text{Cl} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

उत्तर - (B)



**प्रश्न 5 - एल्केनों का ताप-अपघटन होता है:**

- (A) अति उच्च दाब पर और वायु की उपस्थिति में
- (B) अति निम्न ताप पर और वायु की अनुपस्थिति में
- (C) अति उच्च ताप पर और वायु की अनुपस्थिति में
- (D) अति उच्च ताप पर और वायु की उपस्थिति में

**उत्तर -** (C) अति उच्च ताप पर और वायु की अनुपस्थिति में

**प्रश्न 6 - उच्च तनन शक्ति और उच्च गलनांक के साथ उच्च घनत्व वाले बहुलक हैं:**

- (A) रेखीय बहुलक
- (B) प्राकृतिक बहुलक
- (C) शाखित श्रृंखला बहुलक
- (D) क्रॉस-लिंकड बहुलक

**उत्तर -** (A) रेखीय बहुलक

**प्रश्न 7 - पॉलिविनाइल क्लोराइड का एकल इकाई है:**

- (A)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$
- (B)  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{Cl}$
- (C)  $\text{CH}_3\text{CHCl}_2$
- (D)  $\text{ClCH}=\text{CHCl}$

**उत्तर -** (B)  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{Cl}$

**प्रश्न 8 - गुणित अनुपात का नियम किसके लिए उपयुक्त है?**

- (A) एक से अधिक यौगिक बनाने वाले दो तत्वों के लिए
- (B) कम-से-कम तीन तत्वों से बने यौगिक के लिए
- (C) एक से अधिक प्रकार के अणु बनाने वाले एक तत्व के लिए
- (D) एक यौगिक बनाने वाले दो तत्वों के लिए

**उत्तर -** (A) एक से अधिक यौगिक बनाने वाले दो तत्वों के लिए

**प्रश्न 9 - 1 a.m.u. (परमाणु द्रव्यमान इकाई) बराबर है:**

- (A) C-12 के एक परमाणु के द्रव्यमान का  $1/12$  वाँ भाग
- (B) C-12 के एक परमाणु के द्रव्यमान का  $1/14$  वाँ भाग



(C) O-16 के एक परमाणु के द्रव्यमान का  $1/16$  वाँ भाग

(D) एक H परमाणु का द्रव्यमान

**उत्तर** – (A) C-12 के एक परमाणु के द्रव्यमान का  $1/12$  वाँ भाग

**प्रश्न 10** - क्वांटम के विषय में कौन-सा कथन सही नहीं है?

(A) यह ऊर्जा का एक बंडल है।

(B) दृश्य प्रकाश का एक क्वांटम, फोटॉन कहलाता है।

(C) क्वांटम की ऊर्जा, विकिरण की आवृत्ति के समानुपाती है।

(D) क्वांटम की ऊर्जा, विकिरण की तरंगदैर्घ्य के समानुपाती है।

**उत्तर** – (D) क्वांटम की ऊर्जा, विकिरण की तरंगदैर्घ्य के समानुपाती है।

**प्रश्न 11** - ट्रिटियम को  ${}^3_1\text{H}$  के रूप में दर्शाया जाता है। इसमें है:

(A) एक इलेक्ट्रॉन, एक न्यूट्रॉन, एक प्रोटॉन

(B) तीन इलेक्ट्रॉन, एक प्रोटॉन

(C) एक प्रोटॉन, एक इलेक्ट्रॉन, दो न्यूट्रॉन

(D) एक न्यूट्रॉन, दो प्रोटॉन

**उत्तर** – (C) एक प्रोटॉन, एक इलेक्ट्रॉन, दो न्यूट्रॉन

**प्रश्न 12** - निम्नलिखित में से कौन-सा, यौगिक में सहसंयोजी आबंध बनाता है?

(A) सोडियम और क्लोरीन

(B) मैग्नीशियम और क्लोरीन

(C) हाइड्रोजन और क्लोरीन

(D) लिथियम और क्लोरीन

**उत्तर** – (C) हाइड्रोजन और क्लोरीन

**प्रश्न 13** - एथिलीन ओजोनाइड का जल-अपघटन देता है:

(A) फॉर्मैल्डिहाइड

(B) एसीटैल्डिहाइड

(C) एसीटोन

(D) एथीन

**उत्तर** – (A) फॉर्मैल्डिहाइड



प्रश्न 14 - बाह्य कक्षक संकुल निर्माण में निहित है:

- (A)  $sp^3d^2$  (B)  $d^2sp^3$   
 (C)  $sp^3$  (D)  $dsp^2$

उत्तर - (A)  $sp^3d^2$

प्रश्न 15 -  $CH_3CH_2SH$  का IUPAC नाम है:

- (A) मेथेनथायोल (B) एथेनथायोल  
 (C) एथिल सल्फर हाइड्राइड (D) एथेन

उत्तर - (B) एथेनथायोल

प्रश्न 16 -  $1^\circ$ ,  $2^\circ$  और  $3^\circ$  कार्बधनायनों के स्थायित्व का सही क्रम है:

- (A)  $1^\circ > 2^\circ > 3^\circ$  (B)  $3^\circ > 2^\circ > 1^\circ$   
 (C)  $2^\circ > 1^\circ > 3^\circ$  (D)  $1^\circ > 3^\circ > 2^\circ$

उत्तर - (B)  $3^\circ > 2^\circ > 1^\circ$

निर्देश : प्रश्न संख्या 17 से 28 वस्तुनिष्ठ प्रश्न है। प्रत्येक प्रश्न 2 अंको का है।

प्रश्न 17 - निम्नलिखित रिक्त स्थानों को दिए गए विकल्पों में से चयन करके पूर्ण कीजिए :

289.5, 249.5, 1.0, 0.01, 0.05

(क) कॉपर सल्फेट,  $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ , का मोलर द्रव्यमान g/mol में \_\_\_\_ है।

(परमाणु द्रव्यमान : Cu = 63.5, S = 32)

(ख)  $CaCO_3$  के \_\_\_\_ मोलों का भार 5 ग्राम होगा।

उत्तर - (क) 249.5, (ख) 0.05

प्रश्न 18 - सही कथन के लिए सत्य (T) और गलत कथन के लिए असत्य (F) लिखिए:

(a) फॉस्फोलिपिड, कोशिका झिल्ली के संघटक हैं।



(b) प्रोटीन अणु की संरचना ताप में परिवर्तन से परिवर्तित नहीं होती है।

**उत्तर** – (a) - सत्य (T) , (b) - असत्य (F)

**प्रश्न 19 - नीचे दिए गए अनुच्छेद को पढ़िए और निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए:**

कोलॉइडल कणों की अपेक्षा साबुन और अपमार्जकों के अणु छोटे होते हैं। ये अणु संगठित होकर कोलॉइडल कणों का आकार ले लेते हैं। इन्हें मिसेल कहा जाता है। प्रकृति से वैद्युत-अपघटनीय होने के कारण ये पानी में विलेय होकर आयनों में वियोजित भी हो जाते हैं।

**(क) साबुन का कौन-सा भाग मिसेल के केंद्र की ओर निर्देशित होता है?**

**उत्तर** – हाइड्रोफोबिक (जल-विरागी) लंबी हाइड्रोकार्बन श्रृंखला वाला भाग।

**(ख) मिसेल, कपड़े में ग्रीस द्वारा अवशोषित क्यों होते हैं?**

**उत्तर** – क्योंकि ग्रीस अध्रुवीय होता है और मिसेल का हाइड्रोकार्बन केंद्र भी अध्रुवीय होता है , जिससे वे ग्रीस में आसानी से घुल जाते हैं।

**प्रश्न 20 - नीचे दिए गए अनुच्छेद को पढ़िए और निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए:**

विद्युत-चुंबकीय विकिरण प्रकाश की गति से चलते हैं। इनके संचरण के लिए किसी माध्यम की आवश्यकता नहीं होती है। ये तरंगों के रूप में एक-दूसरे के लंबवत तलों में संचरण करते हैं और संचरण की दिशा के भी लंबवत रहते हैं।

**(क) एक आरेख के रूप में विद्युत-चुंबकीय तरंग के आयाम और तरंगदैर्घ्य ( $\lambda$ ) को दर्शाइए।**

**उत्तर** – एक विद्युत-चुंबकीय तरंग में एक आयाम (तरंग की ऊँचाई) और एक तरंगदैर्घ्य ( $\lambda$ ) (दो क्रमिक श्रृंगों के बीच की दूरी) होती है।

**(ख) फोटॉन को परिभाषित कीजिए। इसका गणितीय व्यंजक लिखिए।**

**उत्तर** – प्रकाश या विद्युत-चुंबकीय विकिरण की ऊर्जा के सबसे छोटे पैकेट या बंडल को फोटॉन कहते हैं।

गणितीय व्यंजक:  $E = h\nu$

**प्रश्न 21 - नीचे दिए गए अनुच्छेद को पढ़िए और निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए:**



एल्किल हैलाइडों में, कार्बन-हैलोजन (C—X) आबंध का निर्माण कार्बन परमाणु के  $sp^3$  संकरित कक्षक के हैलोजन परमाणु के p - कक्षक के साथ अतिव्यापन के कारण होता है। जैसे-जैसे हैलोजन परमाणु का आकार बढ़ता है, अतिव्यापन घटता जाता है। हैलोजन परमाणु की उच्च विद्युत-ऋणात्मकता के कारण C—X आबंध में इलेक्ट्रॉन घनत्व, हैलोजन परमाणु की दिशा में विस्थापित हो जाता है। इसलिए C—X आबंध प्रकृति से ध्रुवीय हो जाता है।

**(क) यद्यपि हेलोएल्केन प्रकृति से ध्रुवीय हैं, फिर भी वे जल में अविलेय होते हैं। क्यों?**

**उत्तर** - हेलोएल्केन ध्रुवीय होने के बावजूद जल में अमिश्रणीय होते हैं क्योंकि वे जल के अणुओं के साथ हाइड्रोजन आबंध नहीं बना सकते हैं।

**(ख) हेलोएल्केनों की प्रतिस्थापन अभिक्रिया का एक उदाहरण दीजिए।**

**उत्तर** - प्रतिस्थापन अभिक्रिया का उदाहरण:  $CH_3Br + KOH(aq) \rightarrow CH_3OH + KBr$

**प्रश्न 22 - सही कथन के लिए सत्य (T) और गलत कथन के लिए असत्य (F) लिखिए:**

(a) एसीटिलीन की आबंध कोटि 3 है।

(b) एकाकी युग्म-आबंध युग्म का प्रतिकर्षण, एकाकी युग्म-एकाकी युग्म और आबंध युग्म-आबंध युग्म प्रतिकर्षण के मध्य होता है।

**उत्तर** - (a) - सत्य (T), (b) - सत्य (T)

**प्रश्न 23 - निम्नलिखित रिक्त स्थानों को दिए गए विकल्पों में से चयन करके पूर्ण कीजिए :**

अधिक, कम, सोडियम कार्बोनेट, सोडियम हाइड्रोजन कार्बोनेट :

(a) बेरिलियम की आयनन एन्थैल्पी, मैग्नीशियम की आयनन एन्थैल्पी से \_\_\_\_\_ है।

(b) वाशिंग सोडा, \_\_\_\_\_ के पुनःक्रिस्टलीकरण से बनता है।

**उत्तर** - (a) - अधिक, (b) - सोडियम कार्बोनेट



प्रश्न 24 - स्तंभ-I का स्तंभ-II से मिलान कीजिए:

स्तंभ—I	स्तंभ—II
(a) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_3$	(i) एथेनामाइड
(b) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NO}_2$	(ii) मिथाक्सीएथेन
(c) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CN}$	(iii) नाइट्रोएथेन
(d) $\text{CH}_3\text{CONH}_2$	(iv) प्रोपेननाइट्राइल

उत्तर - (a) - ii , (b) - iii , (c) - iv , (d) - i

प्रश्न 25 - नीचे दिए गए अनुच्छेद को पढ़िए और निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए:

ऑक्सीजन और अन्य तत्वों (धातुओं या अधातुओं) के द्वि-अंगी यौगिकों को ऑक्साइड कहते हैं। ऑक्साइड के स्वभाव को समझकर उस तत्व के स्वभाव के बारे में संकेत मिलता है जो ऑक्साइड बनाता है। ये ऑक्साइड तत्व की प्रकृति के आधार पर अम्लीय , क्षारीय , उभयधर्मी अथवा उदासीन हो सकते हैं।

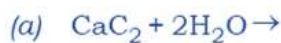
(a) सिलिकॉन डाइऑक्साइड किस प्रकार का ऑक्साइड है?

उत्तर - अम्लीय ऑक्साइड।

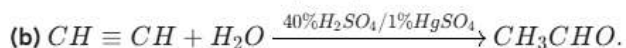
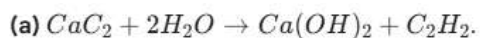
(b) दो तत्वों के नाम बताइए जो उदासीन ऑक्साइड बनाते हैं।

उत्तर - उदासीन ऑक्साइड बनाने वाले तत्व: कार्बन(CO के रूप में) और नाइट्रोजन( $\text{N}_2\text{O}$  या NO के रूप में)।

प्रश्न 26 - निम्नलिखित अभिक्रियाओं को पूर्ण एवं संतुलित कीजिए:



उत्तर -



**प्रश्न 27 - नीचे दिए गए अनुच्छेद को पढ़िए और निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए:**

d-ब्लॉक तत्वों के अधिकांश यौगिक रंगीन होते हैं अथवा जल में घुलने पर वे रंगीन विलयन बनाते हैं। यह प्रायः संक्रमण धातु के अपूर्ण  $(n - 1)d$  उपकोश के कारण होता है। यदि पदार्थ द्वारा श्वेत प्रकाश का लाल भाग अवशोषित होता है, तब वह नीला दिखाई देता है।

**(क) निम्नलिखित में से गलत कथन की पहचान कीजिए:**

- (i) जब संक्रमण धातु आयनों द्वारा दृश्य प्रकाश की कुछ ऊर्जा अवशोषित होती है तब इलेक्ट्रॉनों का ऊर्जा परिवर्तन होता है।
- (ii) आयनों का रंग उनके सभी युग्मित इलेक्ट्रॉनों के कारण होता है।
- (iii) नीला रंग, लाल रंग का पूरक रंग है।
- (iv) संक्रमण धातुओं में विभिन्न d - कक्षकों के बीच ऊर्जा का अंतर परिणाम में श्वेत प्रकाश के विकिरण ऊर्जा के समान क्रम में होता है।

**उत्तर -** (ii) आयनों का रंग उनके सभी युग्मित इलेक्ट्रॉनों के कारण होता है।

**(ख) हेक्साहाइड्रेटेड फेरिक आयनों का रंग क्या है?**

**उत्तर -** पीला/हल्का बैंगनी ।

**प्रश्न 28 - निम्नलिखित रिक्त स्थानों को दिए गए विकल्पों में से चयन करके पूर्ण कीजिए :**

समान, असमान, एक, दो, शून्य

- (a) तुलनात्मक ऊर्जाओं के परमाण्विक कक्षक \_\_\_\_\_ संख्या के आण्विक कक्षक बनाते हैं।
- (b)  $\text{He}_2$  नहीं बनता, क्योंकि इसकी आबंध कोटि \_\_\_\_\_ है।

**उत्तर -** (a) - समान, (b) - शून्य



## SECTION - B / खंड -ब



निर्देश – प्र. सं. 29 से 43 विषयनिष्ठ प्रश्न है। इनमे से कुछ प्रश्नों में आंतरिक विकल्प दिया गया है। ऐसे प्रश्नों में केवल एक विकल्प चुनना है।

**प्रश्न 29 -** समान आकार के दो अंडों का बाहरी छिलका हटा दिया गया। इनका उपयोग करके आप यह कैसे सिद्ध करेंगे कि अंडों को आवरित करती झिल्ली एक अर्धपारगम्य झिल्ली है?

**उत्तर –** जब छिलका रहित अंडा चीनी के घोल में रखा जाता है तो वह सिकुड़ जाता है, और पानी में रखने पर फूल जाता है जिससे अर्धपारगम्य झिल्ली सिद्ध होती है।

OR / अथवा

**4% NaOH विलयन और 6% यूरिया विलयन (दोनों घटनाओं में भार/आयतन) सम्मोलर हैं लेकिन समपरासारी नहीं। समझाइए।**

**उत्तर –** दोनों विलयन 4% NaOH और 6% यूरिया की सांद्रता समान (1M) है, लेकिन ये समपरासारी नहीं हैं क्योंकि विलयन में NaOH का वियोजन होता है। इसलिए NaOH विलयन में कणों की संख्या यूरिया विलयन की तुलना में अधिक होती है।

**प्रश्न 30 -** एक आदर्श गैस के दो लीटर 10 atm दाब पर निर्वात में समतापीय विस्तार करते हैं जब तक उनका कुल आयतन 10 लीटर हो नहीं जाता है। कितनी ऊष्मा अवशोषित होगी और विस्तार करने में कितना कार्य किया जायेगा?

**उत्तर –** मुक्त विस्तार के दौरान, बाहरी दाब  $P_{\text{ext}} =$  शून्य होता है।

$$\text{किया गया कार्य} = W = P_{\text{ext}} \cdot dV = 0 \times dV = 0$$

प्रश्न के अनुसार विस्तार समतापीय है, जिसका अर्थ है कि तापमान स्थिर रहता है  $\Rightarrow \Delta T = 0$

इसलिए, आंतरिक ऊर्जा में परिवर्तन है:  $\Delta U = 0$

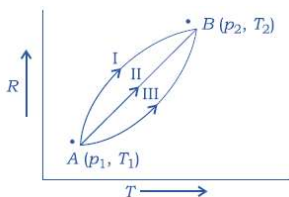
ऊष्मागतिकी के प्रथम नियम के अनुसार:  $\Delta U = Q + W$

$$\Rightarrow Q = \Delta U - W$$

$$\Rightarrow Q = 0 - 0 = 0$$



### प्रश्न 31 – नीचे दिए गए आरेख को देखिए



दिये गये आरेख में A और B क्या निरूपित कर रहे हैं? उन फलनों की पहचान कीजिए, जो A और B से संबंधित हैं।

**उत्तर** – A प्रारंभिक अवस्था है: यह प्रणाली के शुरुआती बिंदु को दर्शाता है, जिसे विशिष्ट स्थूल गुणों जैसे दाब  $p_1$  और तापमान  $T_1$  द्वारा परिभाषित किया जाता है।

B अंतिम अवस्था है: यह एक प्रक्रिया होने के बाद प्रणाली के अंतिम बिंदु को दर्शाता है, जिसे दाब  $p_2$  और तापमान  $T_2$  द्वारा परिभाषित किया जाता है।

**प्रश्न 32 - हेस का स्थिर ऊष्मा संकलन नियम व्यक्त कीजिए। इसकी सत्यता सिद्ध करने हेतु एक उदाहरण दीजिए।**

**उत्तर** – हेस का नियम कहता है कि किसी अभिक्रिया का कुल एन्थैल्पी परिवर्तन समान रहता है, चाहे वह एक पद में हो या कई पदों में।

**उदाहरण:** कार्बन से कार्बन डाइऑक्साइड का बनना।

**OR / अथवा**

**आयनन एन्थैल्पी को परिभाषित कीजिए। एक उदाहरण दीजिए।**

**उत्तर** – आयनन एन्थैल्पी (जिसे आयनन ऊर्जा भी कहा जाता है) गैसीय अवस्था में एक मोल गैसीय परमाणुओं या आयनों से एक मोल इलेक्ट्रॉनों को निकालकर एक मोल धनावेशित आयन (धनायन) बनाने के लिए आवश्यक ऊर्जा की मात्रा है।

**उदाहरण:** सोडियम परमाणु के आयनन के लिए:  $\text{Na(g)} \rightarrow \text{Na}^+(\text{g}) + \text{e}^-$

आयनन एन्थैल्पी वह ऊर्जा है जो गैसीय अवस्था में सोडियम परमाणु से एक इलेक्ट्रॉन निकालकर सोडियम आयन बनाने के लिए आवश्यक होती है।



**प्रश्न 33 - AB प्रकार के लवण के लिए  $K_{sp}$  के मात्रक को व्युत्पन्न कीजिए।**

**उत्तर -**  $AB \rightleftharpoons A^+ + B^-$ , के लिए

$$K_{sp} = [A^+][B^-].$$

$$\text{मात्रक} = (\text{mol/L}) \times (\text{mol/L}) = \text{mol}^2/\text{L}^{-2}$$

**OR / अथवा**

**किसी प्रबल अम्ल और दुर्बल क्षार के लवण जैसे  $NH_4Cl$  का विलयन प्रकृति से अम्लीय क्यों है, व्याख्या कीजिए।**

**उत्तर -** प्रबल अम्ल का संयुग्मी क्षार ( $Cl^-$ ) PH को प्रभावित नहीं करता है। दुर्बल क्षार का संयुग्मी अम्ल ( $NH_4^+$ ) जल-अपघटित होकर  $H_3O^+$  उत्पन्न करता है।

परिणाम:  $NH_4^+$  के जल-अपघटन के कारण विलयन अम्लीय होता है। इस प्रकार,  $NH_4Cl$  जैसे प्रबल अम्ल और दुर्बल क्षार के लवण का विलयन प्रकृति में अम्लीय होता है क्योंकि अमोनियम आयन विलयन में  $H^+$  आयन मुक्त करता है।

**प्रश्न 34 - कौन-सी स्थितियाँ आयनिक यौगिक के निर्माण में सहायक हैं? इन यौगिकों के उच्च गलनांक और क्वथनांक क्यों होते हैं?**

**उत्तर -** आयनिक यौगिक धातुओं के लिए निम्न आयनन ऊर्जा, अधातुओं के लिए उच्च इलेक्ट्रॉन बंधुता और उच्च आवेश के साथ छोटे आयन आकार जैसी स्थितियों में बनते हैं, जो मजबूत स्थिर वैद्युत आकर्षण को सुगम बनाते हैं। इनके गलनांक और क्वथनांक उच्च होते हैं क्योंकि उनकी क्रिस्टल जालक संरचना के भीतर मजबूत स्थिर वैद्युत बलों को तोड़ने के लिए महत्वपूर्ण ऊर्जा की आवश्यकता होती है।

**प्रश्न 35 -  $0.00241 \text{ M}$  एसीटिक अम्ल की चालकता  $7.896 \times 10^{-5} \text{ S cm}^{-1}$  है। इसकी मोलर चालकता परिकलित कीजिए।**

**उत्तर -** मोलर चालकता:  $\Delta_m = \frac{k \times 1000}{M}$

$$\Delta_m = \frac{7.896 \times 10^{-5} \times 1000}{0.00241} = 32.76 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}.$$

**OR / अथवा**



गैल्वेनी सेल का मानक सेल विभव परिकलित कीजिए, जिसमें निम्नलिखित अभिक्रिया हो रही है:



दिया गया है,  $\text{Cr}^{3+}/\text{Cr} = -0.74 \text{ V}$ ;  $E_{\text{Cd}^{2+}/\text{Cd}}^{\circ} = -0.40 \text{ V}$ .

**उत्तर** –  $E^{\circ}_{\text{कैथोड}} = -0.40 \text{ V}$

$E^{\circ}_{\text{ऐनोड}} = -0.74 \text{ V}$

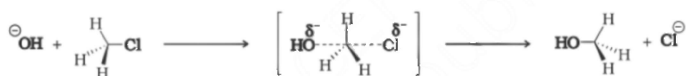
$E^{\circ}_{\text{सेल}} = E^{\circ}_{\text{कैथोड}} - E^{\circ}_{\text{ऐनोड}}$

$E^{\circ}_{\text{सेल}} = -0.40 - (-0.74) = -0.40 + 0.74 = 0.34 \text{ V}$

**प्रश्न 36 - नाभिकरागी (-OH) और हैलोएल्केन अणु के मध्य होने वाली  $\text{S}_{\text{N}}2$  अभिक्रिया की क्रियाविधि लिखिए।**

**उत्तर** – मेथिल क्लोराइड और हाइड्रॉक्साइड आयन के बीच की अभिक्रिया जिससे मेथेनॉल और क्लोराइड आयन प्राप्त होते हैं द्वितीय कोटि की बलगतिकी का पालन करती है अर्थात अभिक्रिया की दर दोनों अभिकारकों की सांद्रता पर निर्भर करती है।

अभिक्रिया के लिए प्राथमिकता का क्रम: प्राथमिक > द्वितीयक > तृतीयक



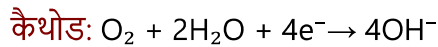
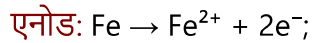
**प्रश्न 37 - एक पदार्थ को जब बाहरी चुंबकीय क्षेत्र में रखा जाता है तब वह प्रयुक्त चुंबकीय क्षेत्र द्वारा या तो प्रतिकर्षित अथवा अप्रभावित रहता है। यह किस प्रकार का पदार्थ है? ऐसा क्यों होता है?**

**उत्तर** – यह पदार्थ एक प्रति-चुंबकीय पदार्थ है क्योंकि जब एक प्रति-चुंबकीय पदार्थ को बाहरी चुंबकीय क्षेत्र में रखा जाता है, तो वह लागू क्षेत्र की विपरीत दिशा में हल्के से चुंबकित हो जाता है। चूंकि प्रेरित चुंबकत्व बाहरी क्षेत्र का विरोध करता है, इसलिए पदार्थ एक कमजोर प्रतिकर्षण बल का अनुभव करता है।

**प्रश्न 38 - संक्षारण की परिभाषा दीजिए। कौन-सी पर्यावरणीय स्थितियां जंग लगने का कारण हैं? जंग लगने के दौरान होने वाले एनोडिक प्रक्रम और कैथोडिक प्रक्रम के लिए अभिक्रियाएं लिखिए।**

**उत्तर** – संक्षारण धातु का क्षय है। जंग नमी और ऑक्सीजन की उपस्थिति में लगती है।





OR / अथवा

डेनियल सेल में होने वाली अभिक्रिया के लिए मानक गिब्स ऊर्जा का व्यंजक लिखिए। इसमें निरूपित सभी मात्राओं का अर्थ समझाइये।

**उत्तर** – डेनियल सेल में अभिक्रिया के लिए मानक गिब्स ऊर्जा का सूत्र है:  $\Delta G^\circ = -nFE^\circ_{\text{cell}}$

$n$  = संतुलित रासायनिक समीकरण में स्थानांतरित इलेक्ट्रॉनों के मोल की संख्या।

$F$  = फैराडे नियतांक = 96485 कूलम्ब प्रति मोल।

$E^\circ_{\text{cell}}$  = मानक सेल विभव। यह मानक स्थितियों में कैथोड और एनोड के बीच का विभव अंतर है।

**प्रश्न 39** - 1.22 ग्राम बेन्जोइक अम्ल को 100 ग्राम एसीटोन में घोला जाता है (एसीटोन के लिए  $K_b = 1.7 \text{ K kg mol}^{-1}$  है)। क्वथनांक में उन्नयन  $0.17^\circ\text{C}$  है। बेन्जोइक अम्ल का मोलर द्रव्यमान परिकलित कीजिए।

**उत्तर** – क्वथनांक में उन्नयन =  $\Delta T_b = K_b \cdot m$

$$m = \frac{\text{विलेय के मोल}}{\text{विलयन का भार (kg में)}} = \frac{w_2/M_2}{w_1/1000} = \frac{w_2 \times 1000}{w_1 \times M_2}$$

$$\Delta T_b = \frac{K_b \times w_2 \times 1000}{w_1 \times M_2}$$

$$\Rightarrow \text{मोलर द्रव्यमान} = M_2 = \frac{K_b \times w_2 \times 1000}{w_1 \times \Delta T_b}$$

$$\Rightarrow M_2 = \frac{1.7 \times 1.22 \times 1000}{0.17 \times 100} = \frac{1.7 \times 12.2}{0.17}$$

$$\Rightarrow M_2 = 10 \times 12.2 = 122 \text{ g/mol}$$

**प्रश्न 40** - (क) अनादर्श विलयन क्या होते हैं?

(ख) किस प्रकार के द्रव-युग्म राउल्ट नियम से

(i) धनात्मक विचलन और (ii) ऋणात्मक विचलन प्रदर्शित करते हैं?



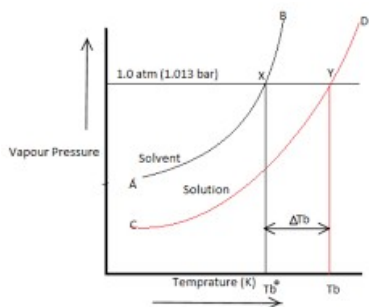
**उत्तर –** (क) अनादर्श विलयन राउल्ट के नियम का पालन नहीं करते हैं।

(ख) धनात्मक विचलन तब होता है जब A–B अन्योन्यक्रियाएं कमजोर होती हैं और ऋणात्मक विचलन तब होता है जब A–B अन्योन्यक्रियाएं मजबूत होती हैं।

**OR / अथवा**

**अणुसंख्य गुणधर्म को परिभाषित कीजिए। किसी द्रव में अवाष्पशील पदार्थ घोलने पर उसके क्वथनांक के उन्नयन को दर्शाता वाष्प दाब-तापमान वक्र बनाइए।**

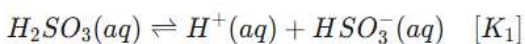
**उत्तर –** अणुसंख्य गुणधर्म विलयनों के वे भौतिक गुण हैं जो केवल विलेय कणों की संख्या (सांद्रता) पर निर्भर करते हैं, न कि उनकी रासायनिक पहचान पर।



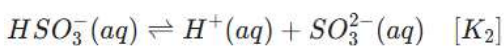
**प्रश्न 41 -**  $H_2SO_3$  को डाइप्रोटिक अम्ल क्यों कहा जाता है ? प्रत्येक प्रकरण में इस अम्ल के वियोजन के चरणों को उनके आयनन स्थिरांक  $K_1$  और  $K_2$  के साथ लिखिए।  $K_1$  और  $K_2$  में से किसका मान अधिक होगा? इस आधार पर प्रत्येक चरण के अम्लों की प्रबलता की तुलना कीजिए।

**उत्तर –**  $H_2SO_3$  को एक डाइप्रोटिक अम्ल कहा जाता है क्योंकि इसके प्रत्येक अणु में दो आयननीय हाइड्रोजन परमाणु होते हैं जिन्हें जलीय विलयन में प्रोटॉन के रूप में दान किया जा सकता है।

पहला चरण: अम्ल बाइसल्फाइट आयन बनाने के लिए अपना पहला प्रोटॉन त्यागता है।



दूसरा चरण: बाइसल्फाइट आयन आगे सल्फाइट आयन में वियोजित हो जाता है।



$K_1$  का मान  $K_2$  की तुलना में काफी अधिक होता है। पहले चरण का अम्ल  $H_2SO_3$  दूसरे चरण के अम्ल ( $HSO_3^-$ ) की तुलना में अधिक प्रबल अम्ल है।

**प्रश्न 42 - (क) निम्नलिखित के आई.यू.पी.ए.सी. नाम दीजिए:**

(i)  $[PtCl_6]^{2-}$

(ii)  $K[Ag(CN)_2]$

(ख) संकुल  $[CoCl_2(en)_2]^+$  के लिए

(i) ज्यामितीय समावयवों की संख्या पहचानिए और उनके चित्र बनाइए;

(ii) पहचानिए कि क्या इसके प्रकाशीय समावयव भी हैं; यदि हाँ, तो उनकी संरचनाएं बनाइए।

**उत्तर -** (क) (i) हेक्साक्लोरोप्लेटिनेट (IV) आयन (ii) पोटेशियम डाइसाइनोअर्जेटेट(I)

(ख) (i) दो ज्यामितीय समावयव (ii) प्रकाशीय समावयव भी उपस्थित होते हैं।

**OR / अथवा**

(क) संकुल  $[Co(NH_3)_6]^{3+}$   $[Cr(C_2O_4)_3]^{3-}$  के समावयव लिखिए। यह किस प्रकार की समावयवता दर्शाता है?

(ख)  $[Ni(H_2O)_6]^{2+}$  के विलयन का रंग हरा जबकि  $[Ni(CN)_4]^{2-}$  का विलयन रंगहीन होता है। समझाइए। [परमाणु संख्या : Ni = 28]

**उत्तर -** (क) इस संकुल के समावयव  $[Co(NH_3)_6]^{3+}$   $[Cr(C_2O_4)_3]^{3-}$  हैं। यह उपसहसंयोजन समावयवता प्रदर्शित करता है।

(ख) उपसहसंयोजन यौगिक का रंग क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन ऊर्जा के परिमाण और अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की उपस्थिति पर निर्भर करता है।

$[Ni(H_2O)_6]^{2+}$  में जल एक दुर्बल क्षेत्र लिगेंड है। इसलिए  $Ni^{2+}$  में अयुग्मित इलेक्ट्रॉन होते हैं। इस संकुल में निम्न ऊर्जा स्तर के इलेक्ट्रॉन उच्च ऊर्जा स्तर में उत्तेजित हो सकते हैं, जिससे डी-डी संक्रमण की संभावना रहती है। अतः यह रंगीन है।

$[Ni(CN)_4]^{2-}$  में साइनाइड एक प्रबल क्षेत्र लिगेंड है। इसलिए अयुग्मित इलेक्ट्रॉन की अनुपस्थिति के कारण डी-डी संक्रमण संभव नहीं है क्योंकि साइनाइड डी-इलेक्ट्रॉनों का युग्मन करा देता है। अतः यह रंगहीन है।



प्रश्न 43 - (क) निम्नलिखित के रासायनिक समीकरण दीजिए:

(i) क्लीमेन्सन अपचयन (ii) हेल्-वोलहार्ड-जेलिंस्की अभिक्रिया (iii) एल्डोल संघनन

(ख)(i) कार्बोक्सिलिक अम्लों से एसिड एनहाइड्राइडों को बनाने के लिए किन अभिकर्मकों का उपयोग किया जाता है?

(ii) किसी सममित एसिड एनहाइड्राइड के निर्माण की अभिक्रिया के लिए रासायनिक समीकरण लिखिए।

**उत्तर –** (क) (i) क्लीमेन्सन: जिंक अमलगम और हाइड्रोक्लोरिक अम्ल के उपयोग से  $R-CO-R' \rightarrow R-CH_2-R'$

(ii) हेल्-वोलहार्ड-जेलिंस्की: कार्बोक्सिलिक अम्ल + ब्रोमीन/फास्फोरस  $\rightarrow \alpha$ -ब्रोमो अम्ल

(iii) एल्डोल: दो एल्डिहाइड मिलकर  $\beta$ -हाइड्रॉक्सी एल्डिहाइड बनाते हैं।

(ख) (i) कार्बोक्सिलिक अम्लों से एसिड एनहाइड्राइड बनाने के लिए फास्फोरस पेंटाऑक्साइड ( $P_2O_5$ ) का उपयोग किया जाता है।

(ii)  $RCOOH + RCOOH \rightarrow (RCO)_2O + H_2O$

**OR / अथवा**

(क) रासायनिक परीक्षण द्वारा एल्डिहाइडों एवं कीटोनों में विभेद कीजिए। रासायनिक समीकरण भी दीजिए।

(ख) निम्नलिखित के रासायनिक समीकरण दीजिए:

(i) एल्डिहाइड के ऑक्सिम का निर्माण

(ii) कैनिजारो अभिक्रिया

(ग) निम्न अम्लों को उनकी जल में विलेयता के बढ़ते क्रम में व्यवस्थित कीजिए:

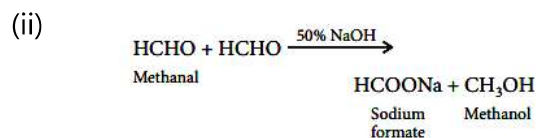
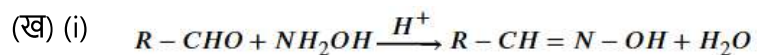
$CH_3COOH$ ,  $HCOOH$ ,  $p-ClC_6H_4COOH$ ,  $CH_3(CH_2)_3COOH$

**उत्तर –** (क) एल्डिहाइड और कीटोन के बीच अंतर करने के लिए टॉलेन परीक्षण किया जाता है। एल्डिहाइड को कार्बोक्सिलिक अम्ल में ऑक्सीकृत किया जा सकता है, जबकि कीटोन को नहीं। जब एल्डिहाइड को टॉलेन



अभिकर्मक के साथ उपचारित किया जाता है , तो रजत दर्पण बनता है। कीटोन टॉलेन अभिकर्मक के साथ अभिक्रिया नहीं करते हैं।

रासायनिक समीकरण:  $RCHO + 2[Ag(NH_3)_2]^+ + 3OH^- \rightarrow RCOO^- + 2Ag + 4NH_3 + 2H_2O$



(ग) क्रम :  $ClC_6H_4COOH$  ,  $CH_3(CH_2)_3COOH$  ,  $CH_3COOH$  ,  $HCOOH$



# SECTION - A / खंड - अ

 A.   
 B.   
 C. 


## SET - C

प्रश्न 1 - निम्नलिखित में से कौन-सा, यौगिक में सहसंयोजी आबंध बनाता है?

- |                          |                           |
|--------------------------|---------------------------|
| (A) सोडियम और क्लोरीन    | (B) मैग्नीशियम और क्लोरीन |
| (C) हाइड्रोजन और क्लोरीन | (D) लिथियम और क्लोरीन     |

उत्तर - (C) हाइड्रोजन और क्लोरीन

प्रश्न 2 - एथिलीन ओजोनाइड का जल-अपघटन देता है:

- |                    |                   |
|--------------------|-------------------|
| (A) फॉर्मैल्डिहाइड | (B) एसीटैल्डिहाइड |
| (C) एसीटोन         | (D) एथीन          |

उत्तर - (A) फॉर्मैल्डिहाइड

प्रश्न 3 - बाह्य कक्षक संकुल निर्माण में निहित है:

- |               |               |
|---------------|---------------|
| (A) $sp^3d^2$ | (B) $d^2sp^3$ |
| (C) $sp^3$    | (D) $dsp^2$   |

उत्तर - (A)  $sp^3d^2$

प्रश्न 4 -  $CH_3CH_2SH$  का IUPAC नाम है:

- |                          |               |
|--------------------------|---------------|
| (A) मेथेनथायोल           | (B) एथेनथायोल |
| (C) एथिल सल्फर हाइड्राइड | (D) एथेन      |

उत्तर - (B) एथेनथायोल

प्रश्न 5 -  $1^\circ$ ,  $2^\circ$  और  $3^\circ$  कार्बधनायनों के स्थायित्व का सही क्रम है:

- |                                   |                                   |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| (A) $1^\circ > 2^\circ > 3^\circ$ | (B) $3^\circ > 2^\circ > 1^\circ$ |
|-----------------------------------|-----------------------------------|



(C)  $2^\circ > 1^\circ > 3^\circ$ (D)  $1^\circ > 3^\circ > 2^\circ$ 

उत्तर - (B)  $3^\circ > 2^\circ > 1^\circ$

प्रश्न 6 - पॉलिविनाइल क्लोराइड का एकल इकाई है:

(A)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$ (B)  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{Cl}$ (C)  $\text{CH}_3\text{CHCl}_2$ (D)  $\text{ClCH}=\text{CHCl}$ 

उत्तर - (B)  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{Cl}$

प्रश्न 7 - 1 a.m.u. (परमाणु द्रव्यमान इकाई) बराबर है:

(A) C-12 के एक परमाणु के द्रव्यमान का  $1/12$  वाँ भाग(B) C-12 के एक परमाणु के द्रव्यमान का  $1/14$  वाँ भाग(C) O-16 के एक परमाणु के द्रव्यमान का  $1/16$  वाँ भाग

(D) एक H परमाणु का द्रव्यमान

उत्तर - (A) C-12 के एक परमाणु के द्रव्यमान का  $1/12$  वाँ भाग

प्रश्न 8 - क्वांटम के विषय में कौन-सा कथन सही नहीं है?

(A) यह ऊर्जा का एक बंडल है।

(B) दृश्य प्रकाश का एक क्वांटम, फोटॉन कहलाता है।

(C) क्वांटम की ऊर्जा, विकिरण की आवृत्ति के समानुपाती है।

(D) क्वांटम की ऊर्जा, विकिरण की तरंगदैर्घ्य के समानुपाती है।

उत्तर - (D) क्वांटम की ऊर्जा, विकिरण की तरंगदैर्घ्य के समानुपाती है।

प्रश्न 9 - गुणित अनुपात का नियम किसके लिए उपयुक्त है?

(A) एक से अधिक यौगिक बनाने वाले दो तत्वों के लिए

(B) कम-से-कम तीन तत्वों से बने यौगिक के लिए

(C) एक से अधिक प्रकार के अणु बनाने वाले एक तत्व के लिए

(D) एक यौगिक बनाने वाले दो तत्वों के लिए



**उत्तर** – (A) एक से अधिक यौगिक बनाने वाले दो तत्वों के लिए

**प्रश्न 10** - ट्रिटियम को  ${}^3_1\text{H}$  के रूप में दर्शाया जाता है। इसमें है:

(A) एक इलेक्ट्रॉन, एक न्यूट्रॉन, एक प्रोटॉन (B) तीन इलेक्ट्रॉन, एक प्रोटॉन

(C) एक प्रोटॉन, एक इलेक्ट्रॉन, दो न्यूट्रॉन (D) एक न्यूट्रॉन, दो प्रोटॉन

**उत्तर** – (C) एक प्रोटॉन, एक इलेक्ट्रॉन, दो न्यूट्रॉन

**प्रश्न 11** - बोरॉन ट्राइक्लोराइड में बोरॉन का संकरण है:

(A)  $sp^2$  (B)  $dsp^2$

(C)  $sp$  (D)  $sp^3$

**उत्तर** – (A)  $sp^2$

**प्रश्न 12** - शीघ्रता से घुलने वाले सल्फेट हैं:

(A)  $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{BaSO}_4$  (B)  $\text{BeSO}_4$ ,  $\text{MgSO}_4$

(C)  $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{SrSO}_4$  (D)  $\text{BeSO}_4$ ,  $\text{BaSO}_4$

**उत्तर** – (B)  $\text{BeSO}_4$ ,  $\text{MgSO}_4$

**प्रश्न 13** - अम्लीय माध्यम में परमैंगनेट के दो अणुओं द्वारा उत्पन्न ऑक्सीजन परमाणुओं की संख्या है:

(A) 2 (B) 3

(C) 4 (D) 5

**उत्तर** – (D) 5

**प्रश्न 14** - संकुलों का वह युग्म, जो बंधनी समावयवता दर्शाता है, है:

(A)  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Br}]\text{SO}_4$  एवं  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{SO}_4]\text{Br}$

(B)  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{SCN}]^{2+}$  एवं  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{NCS}]^{2+}$

(C)  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$  एवं  $[\text{Cr}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]^{3-}$

(D)  $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_5\text{Cl}]\text{Cl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$  एवं  $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Cl}_2]\text{Cl} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$



**उत्तर – (B)**

**प्रश्न 15 - एल्केनों का ताप-अपघटन होता है:**

- (A) अति उच्च दाब पर और वायु की उपस्थिति में
- (B) अति निम्न ताप पर और वायु की अनुपस्थिति में
- (C) अति उच्च ताप पर और वायु की अनुपस्थिति में
- (D) अति उच्च ताप पर और वायु की उपस्थिति में

**उत्तर – (C)** अति उच्च ताप पर और वायु की अनुपस्थिति में

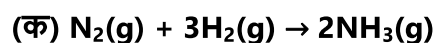
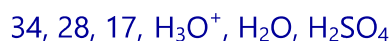
**प्रश्न 16 - उच्च तनन शक्ति और उच्च गलनांक के साथ उच्च घनत्व वाले बहुलक हैं:**

- (A) रेखीय बहुलक
- (B) प्राकृतिक बहुलक
- (C) शाखित श्रृंखला बहुलक
- (D) क्रॉस-लिंकड बहुलक

**उत्तर – (A)** रेखीय बहुलक

**निर्देश :** प्रश्न संख्या 17 से 28 वस्तुनिष्ठ प्रश्न है । प्रत्येक प्रश्न 2 अंको का है ।

**प्रश्न 17 - दिए गए विकल्पों में से चयन करके निम्नलिखित को पूर्ण कीजिए:**



उपरोक्त अभिक्रिया में \_\_\_\_\_ ग्राम  $\text{NH}_3$  उत्पादित होती हैं।

(ख)  $\text{H}_2\text{O}$  का मूलानुपाती सूत्र \_\_\_\_\_ है ।

**उत्तर – (क)** 34 , (ख)  $\text{H}_2\text{O}$

**प्रश्न 18 - नीचे दिए गए अनुच्छेद को पढ़िए और निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए:**

कोलॉइडल कणों की अपेक्षा साबुन और अपमार्जकों के अणु छोटे होते हैं। ये अणु संगठित होकर कोलॉइडल कणों का आकार ले लेते हैं। इन्हें मिसेल कहा जाता है। प्रकृति से वैद्युत-अपघटनीय होने के कारण ये पानी में विलेय होकर आयनों में वियोजित भी हो जाते हैं।



(a) साबुन का कौन-सा भाग मिसेल के केंद्र की ओर निर्देशित होता है?

**उत्तर** – हाइड्रोफोबिक (जल-विरागी) लंबी हाइड्रोकार्बन श्रृंखला वाला भाग।

(b) मिसेल, कपड़े में ग्रीस द्वारा अवशोषित क्यों होते हैं?

**उत्तर** – क्योंकि ग्रीस अध्रुवीय होता है और मिसेल का हाइड्रोकार्बन केंद्र भी अध्रुवीय होता है , जिससे वे ग्रीस में आसानी से घुल जाते हैं।

**प्रश्न 19 - नीचे दिए गए अनुच्छेद को पढ़िए और निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए:**

ऑक्सीजन और अन्य तत्वों (धातुओं या अधातुओं) के द्वि-अंगी यौगिकों को ऑक्साइड कहते हैं। ऑक्साइड के स्वभाव को समझकर उस तत्व के स्वभाव के बारे में संकेत मिलता है, जो ऑक्साइड बनाता है। ये ऑक्साइड तत्व की प्रकृति के आधार पर अम्लीय, क्षारीय, उभयधर्मी अथवा उदासीन हो सकते हैं।

(a) सिलिकॉन डाइऑक्साइड किस प्रकार का ऑक्साइड है?

**उत्तर** – अम्लीय ऑक्साइड ।

(b) दो तत्वों के नाम बताइए जो उदासीन ऑक्साइड बनाते हैं।

**उत्तर** – उदासीन ऑक्साइड बनाने वाले तत्व: कार्बन(CO के रूप में) और नाइट्रोजन(N<sub>2</sub>O या NO के रूप में)।

**प्रश्न 20 – सही कथन के लिए सत्य (T) और गलत कथन के लिए असत्य (F) लिखिए:**

(a) फॉस्फोलिपिड, कोशिका झिल्ली के संघटक हैं।

(b) प्रोटीन अणु की संरचना ताप में परिवर्तन से परिवर्तित नहीं होती है।

**उत्तर** – (a) - सत्य (T) , (b) - असत्य (F)

**प्रश्न 21 - नीचे दिए गए अनुच्छेद को पढ़िए और निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए:**

एल्किल हैलाइडों में, कार्बन-हैलोजन (C—X) आबंध का निर्माण कार्बन परमाणु के sp<sup>3</sup> संकरित कक्षक के हैलोजन परमाणु के p - कक्षक के साथ अतिव्यापन के कारण होता है। जैसे-जैसे हैलोजन परमाणु का आकार बढ़ता है , अतिव्यापन घटता जाता है। हैलोजन परमाणु की उच्च विद्युत-ऋणात्मकता के



कारण C—X आबंध में इलेक्ट्रॉन घनत्व, हैलोजन परमाणु की दिशा में विस्थापित हो जाता है। इसलिए C—X आबंध प्रकृति से ध्रुवीय हो जाता है।

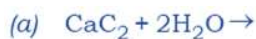
(क) यद्यपि हेलोएल्केन प्रकृति से ध्रुवीय हैं, फिर भी वे जल में अविलेय होते हैं। क्यों?

**उत्तर** – हेलोएल्केन ध्रुवीय होने के बावजूद जल में अमिश्रणीय होते हैं क्योंकि वे जल के अणुओं के साथ हाइड्रोजन आबंध नहीं बना सकते हैं।

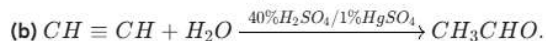
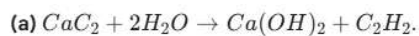
(ख) हेलोएल्केनों की प्रतिस्थापन अभिक्रिया का एक उदाहरण दीजिए।

**उत्तर** – प्रतिस्थापन अभिक्रिया का उदाहरण:  $\text{CH}_3\text{Br} + \text{KOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{CH}_3\text{OH} + \text{KBr}$

**प्रश्न 22 - निम्नलिखित अभिक्रियाओं को पूर्ण एवं संतुलित कीजिए:**



**उत्तर –**



**प्रश्न 23 - नीचे दिए गए अनुच्छेद को पढ़िए और निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए:**

विद्युत-चुंबकीय विकिरण प्रकाश की गति से चलते हैं। इनके संचरण के लिए किसी माध्यम की आवश्यकता नहीं होती है। ये तरंगों के रूप में एक-दूसरे के लंबवत तलों में संचरण करते हैं और संचरण की दिशा के भी लंबवत रहते हैं।

(a) एक आरेख के रूप में विद्युत-चुंबकीय तरंग के आयाम और तरंगदैर्घ्य ( $\lambda$ ) को दर्शाइए।

**उत्तर** – एक विद्युत-चुंबकीय तरंग में एक आयाम (तरंग की ऊँचाई) और एक तरंगदैर्घ्य ( $\lambda$ ) (दो क्रमिक श्रृंगों के बीच की दूरी) होती है।

(b) फोटॉन को परिभाषित कीजिए। इसका गणितीय व्यंजक लिखिए।

**उत्तर** – प्रकाश या विद्युत-चुंबकीय विकिरण की ऊर्जा के सबसे छोटे पैकेट या बंडल को फोटॉन कहते हैं।

गणितीय व्यंजक:  $E = h\nu$



प्रश्न 24 - स्तंभ-I का स्तंभ-II से मिलान कीजिए:

स्तम्भ - I	स्तम्भ - II
(अ) —I प्रभाव वाले समूह	(i) —CH <sub>3</sub> , —H, (CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> C—
(ब) +I प्रभाव वाले समूह	(ii) एल्युमीनियम क्लोराइड /AlCl <sub>3</sub> की उपस्थिति
(स) निर्जलीकारक (डिहाइड्रेटिंग एजेंट)	(iii) —NO <sub>2</sub> , —C, —H
(द) आणविक अभिकर्मक	(iv) सांद्र सल्फ्यूरिक अम्ल / H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>

उत्तर - (a) - iii , (b) - i , (c) - iv , (d) - ii

प्रश्न 25 - नीचे दिए गए अनुच्छेद को पढ़िए और निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए:

d-ब्लॉक तत्वों के अधिकांश यौगिक रंगीन होते हैं अथवा जल में घुलने पर वे रंगीन विलयन बनाते हैं। यह प्रायः संक्रमण धातु के अपूर्ण (n - 1)d उपकोश के कारण होता है। यदि पदार्थ द्वारा श्वेत प्रकाश का लाल भाग अवशोषित होता है, तब वह नीला दिखाई देता है।

(क) निम्नलिखित में से गलत कथन की पहचान कीजिए:

- जब संक्रमण धातु आयनों द्वारा दृश्य प्रकाश की कुछ ऊर्जा अवशोषित होती है तब इलेक्ट्रॉनों का ऊर्जा परिवर्तन होता है।
- आयनों का रंग उनके सभी युग्मित इलेक्ट्रॉनों के कारण होता है।
- नीला रंग, लाल रंग का पूरक रंग है।
- संक्रमण धातुओं में विभिन्न d-कक्षकों के बीच ऊर्जा का अंतर परिमाण में श्वेत प्रकाश के विकिरण ऊर्जा के समान क्रम में होता है।

उत्तर - (ii) आयनों का रंग उनके सभी युग्मित इलेक्ट्रॉनों के कारण होता है।

(ख) हेक्साहाइड्रेटेड फेरिक आयनों का रंग क्या है?

उत्तर - पीला/हल्का बैंगनी ।

प्रश्न 26 - निम्नलिखित रिक्त स्थानों को दिए गए विकल्पों में से चयन करके पूर्ण कीजिए :



अधिक, कम, सोडियम कार्बोनेट, सोडियम हाइड्रोजन कार्बोनेट :

(a) बेरिलियम की आयनन एन्थैल्पी, मैग्नीशियम की आयनन एन्थैल्पी से \_\_\_\_\_ है।

(b) वाशिंग सोडा, \_\_\_\_\_ के पुनःक्रिस्टलीकरण से बनता है।

**उत्तर** – (a) – अधिक, (b) – सोडियम कार्बोनेट

**प्रश्न 27** – निम्नलिखित रिक्त स्थानों को दिए गए विकल्पों में से चयन करके पूर्ण कीजिए :

समान, असमान, एक, दो, शून्य

(a) तुलनात्मक ऊर्जाओं के परमाण्विक कक्षक \_\_\_\_\_ संख्या के आण्विक कक्षक बनाते हैं।

(b)  $\text{He}_2$  नहीं बनता, क्योंकि इसकी आबंध कोटि \_\_\_\_\_ है।

**उत्तर** – (a) – समान, (b) – शून्य

**प्रश्न 28** - सही कथन के लिए सत्य (T) और गलत कथन के लिए असत्य (F) लिखिए:

(a) एसीटिलीन की आबंध कोटि 3 है।

(b) एकाकी युग्म-आबंध युग्म का प्रतिकर्षण, एकाकी युग्म-एकाकी युग्म और आबंध युग्म-आबंध युग्म प्रतिकर्षण के मध्य होता है।

**उत्तर** – (a) - सत्य (T) , (b) - सत्य (T)

## SECTION - B / खंड -ब



**निर्देश** – प्र. सं. 29 से 43 विषयनिष्ठ प्रश्न है। इनमे से कुछ प्रश्नों में आंतरिक विकल्प दिया गया है। ऐसे प्रश्नों में केवल एक विकल्प चुनना है।

**प्रश्न 29** - हेस का स्थिर ऊष्मा संकलन नियम व्यक्त कीजिए। इसकी सत्यता सिद्ध करने हेतु एक उदाहरण दीजिए।

**उत्तर** – हेस का नियम कहता है कि किसी अभिक्रिया का कुल एन्थैल्पी परिवर्तन समान रहता है, चाहे वह एक पद में हो या कई पदों में।

**उदाहरण:** कार्बन से कार्बन डाइऑक्साइड का बनना।



OR / अथवा

आयनन एन्थैल्पी को परिभाषित कीजिए। एक उदाहरण दीजिए।

**उत्तर** - आयनन एन्थैल्पी (जिसे आयनन ऊर्जा भी कहा जाता है) गैसीय अवस्था में एक मोल गैसीय परमाणुओं या आयनों से एक मोल इलेक्ट्रॉनों को निकालकर एक मोल धनावेशित आयन (धनायन) बनाने के लिए आवश्यक ऊर्जा की मात्रा है।

**उदाहरण:** सोडियम परमाणु के आयनन के लिए:  $\text{Na(g)} \rightarrow \text{Na}^+(\text{g}) + \text{e}^-$

आयनन एन्थैल्पी वह ऊर्जा है जो गैसीय अवस्था में सोडियम परमाणु से एक इलेक्ट्रॉन निकालकर सोडियम आयन बनाने के लिए आवश्यक होती है।

**प्रश्न 30 – C (ग्रेफाइट) + O<sub>2</sub>(g) → CO<sub>2</sub>(g); ΔH = -393.7 kJmol<sup>-1</sup>**

ग्रेफाइट की उस मात्रा का परिकलन कीजिए, जिसे 5000 kJ ऊष्मा उत्सर्जित करने के लिए दहन करने की आवश्यकता होगी।

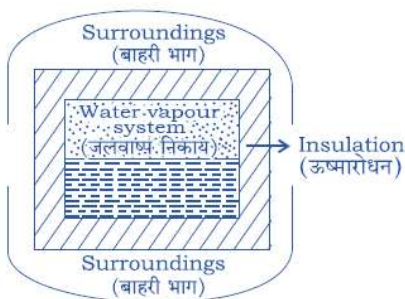
**उत्तर** - ग्रेफाइट के मोल = आवश्यक कुल ऊष्मा / प्रति मोल उत्सर्जित ऊष्मा

$$\text{मोल} = \frac{5000}{393.7} = 12.70 \text{ mol}$$

द्रव्यमान = मोल × मोलर द्रव्यमान

$$= 12.70 \times 12 = 152.4 \text{ g}$$

**प्रश्न 31 – दिए गए चित्र में निकाय के प्रकार की पहचान कीजिए। उसकी परिभाषा लिखिए।**



**उत्तर** - यह निकाय एक विलुप्त निकाय है।



ऊष्मागतिकी में, एक विलुप्त निकाय वह भौतिक निकाय होता है जो अपने परिवेश के साथ न तो द्रव्य (पदार्थ) और न ही ऊर्जा का आदान-प्रदान कर सकता है।

**प्रश्न 32 - समान आकार के दो अंडों का बाहरी छिलका हटा दिया गया। इनका उपयोग करके आप यह कैसे सिद्ध करेंगे कि अंडों को आवरित करती झिल्ली एक अर्धपारगम्य झिल्ली है?**

**उत्तर -** जब छिलका रहित अंडा चीनी के घोल में रखा जाता है तो वह सिकुड़ जाता है और पानी में रखने पर फूल जाता है, जिससे अर्धपारगम्य झिल्ली सिद्ध होती है।

**OR / अथवा**

**4% NaOH विलयन और 6% यूरिया विलयन (दोनों घटनाओं में भार/आयतन) सम्मोляр हैं लेकिन समपरासारी नहीं। समझाइए।**

**उत्तर -** दोनों विलयन 4% NaOH और 6% यूरिया की सांद्रता समान (1 M) है, लेकिन ये समपरासारी नहीं हैं क्योंकि विलयन में NaOH का वियोजन होता है। इसलिए, NaOH विलयन में कणों की संख्या यूरिया विलयन की तुलना में अधिक होती है।

**प्रश्न 33 - AB प्रकार के लवण के लिए  $K_{sp}$  के मात्रक को व्युत्पन्न कीजिए।**

**उत्तर -**  $AB \rightleftharpoons A^+ + B^-$ , के लिए

$$K_{sp} = [A^+][B^-].$$

$$\text{मात्रक} = (\text{mol/L}) \times (\text{mol/L}) = \text{mol}^2/\text{L}^2$$

**OR / अथवा**

**किसी प्रबल अम्ल और दुर्बल क्षार के लवण जैसे  $NH_4Cl$  का विलयन प्रकृति से अम्लीय क्यों है, व्याख्या कीजिए।**

**उत्तर -** प्रबल अम्ल का संयुग्मी क्षार ( $Cl^-$ ) pH को प्रभावित नहीं करता है। दुर्बल क्षार का संयुग्मी अम्ल ( $NH_4^+$ ) जल-अपघटित होकर  $H_3O^+$  उत्पन्न करता है।

**परिणाम:**  $NH_4^+$  के जल-अपघटन के कारण विलयन अम्लीय होता है। इस प्रकार,  $NH_4Cl$  जैसे प्रबल अम्ल और दुर्बल क्षार के लवण का विलयन प्रकृति में अम्लीय होता है क्योंकि अमोनियम आयन विलयन में  $H^+$  आयन मुक्त करता है।



**प्रश्न 34 - एल्युमीनियम  $[AlF_6]^{3-}$  आयन बनाता है, जबकि बोरॉन  $[BF_6]^{3-}$  आयन नहीं बनाता है। व्याख्या कीजिए।**

**उत्तर - बोरॉन छोटा है:** बोरॉन परमाणु का आकार बहुत छोटा होता है, जिसके कारण तीव्र अंतर-इलेक्ट्रॉनिक प्रतिकर्षण के कारण इसके चारों ओर छह बड़े ऋणावेशित फ्लोराइड आयनों को व्यवस्थित करना कठिन होता है। बोरॉन के पास बंध बनाने के लिए केवल 2s और 2p कक्षक उपलब्ध होते हैं।

**एल्युमीनियम बड़ा है:** एल्युमीनियम की बड़ी परमाणु त्रिज्या छह फ्लोराइड आयनों को आसानी से समन्वित करने के लिए पर्याप्त स्थान प्रदान करती है। 3s और 3p कक्षकों के अतिरिक्त एल्युमीनियम में रिक्त 3d कक्षक भी होते हैं।

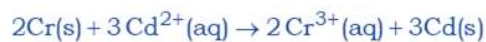
**प्रश्न 35 - 0.00241 M एसिटिक अम्ल की चालकता  $7.896 \times 10^5 \text{ S cm}^{-1}$  है। इसकी मोलर चालकता परिकलित कीजिए।**

**उत्तर -** मोलर चालकता:  $\Delta_m = \frac{\kappa \times 1000}{M}$

$$\Delta_m = \frac{7.896 \times 10^{-5} \times 1000}{0.00241} = 32.76 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}.$$

**OR / अथवा**

**गैल्वेनी सेल का मानक सेल विभव परिकलित कीजिए, जिसमें निम्नलिखित अभिक्रिया हो रही है:**



दिया गया है,  $Cr^{3+}/Cr = -0.74 \text{ V}$ ;  $E_{Cd^{2+}/Cd}^\circ = -0.40 \text{ V}$ .

**उत्तर -**  $E^\circ_{\text{केथोड}} = -0.40 \text{ V}$

$E^\circ_{\text{ऐनोड}} = -0.74 \text{ V}$

$E^\circ_{\text{सेल}} = E^\circ_{\text{केथोड}} - E^\circ_{\text{ऐनोड}}$

$E^\circ_{\text{सेल}} = -0.40 - (-0.74) = -0.40 + 0.74 = 0.34 \text{ V}$

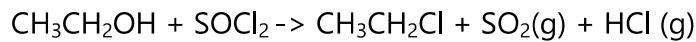
**प्रश्न 36 - जब एथेनॉल, थायोनिल क्लोराइड के साथ अभिक्रिया करता है, तब अंतिम उत्पाद को शुद्ध/परिष्कृत करने की आवश्यकता क्यों नहीं होती? इस अभिक्रिया का रासायनिक समीकरण भी लिखिए।**



**उत्तर** – जब एथेनॉल, थायोनि क्लोराइड के साथ अभिक्रिया करता है, तो अंतिम उत्पाद (एथिल क्लोराइड) के शुद्धिकरण की आवश्यकता नहीं होती है क्योंकि अभिक्रिया के दौरान बनने वाले दो सह-उत्पाद गैस हैं।

**सल्फर डाइऑक्साइड (SO<sub>2</sub>):** यह सह-उत्पाद एक गैस है और अभिक्रिया मिश्रण से तुरंत बाहर निकल जाती है।

**हाइड्रोजन क्लोराइड (HCl):** यह सह-उत्पाद भी एक गैस है और वायुमंडल में निकल जाती है।



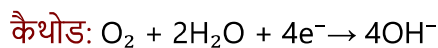
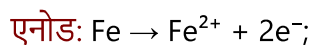
**प्रश्न 37 - La<sup>3+</sup> की आयन त्रिज्या 115 pm है, जबकि Lu<sup>3+</sup> की 93 pm है हालांकि दोनों ही 4f श्रेणी के तत्व हैं। कारण की व्याख्या कीजिए।**

**उत्तर** – La<sup>3+</sup> से Lu<sup>3+</sup> तक आयनिक त्रिज्या में होने वाली यह महत्वपूर्ण कमी लैन्थेनाइड श्रेणी की एक प्रसिद्ध घटना है, जिसे लैन्थेनाइड आकुंचन के रूप में जाना जाता है।

दुर्बल परिरक्षण: जैसे-जैसे हम लैन्थेनम (La, परमाणु क्रमांक 57) से ल्यूटेशियम (Lu, परमाणु क्रमांक 71) की ओर बढ़ते हैं, प्रत्येक चरण में नाभिकीय आवेश एक इकाई बढ़ जाता है। आने वाले अतिरिक्त इलेक्ट्रॉन आंतरिक 4f उपकोश में प्रवेश करते हैं।

**प्रश्न 38 - संक्षारण की परिभाषा दीजिए। कौन-सी पर्यावरणीय स्थितियां जंग लगने का कारण हैं ? जंग लगने के दौरान होने वाले एनोडिक प्रक्रम और कैथोडिक प्रक्रम के लिए अभिक्रियाएं लिखिए।**

**उत्तर** – संक्षारण धातु का क्षय है। जंग नमी और ऑक्सीजन की उपस्थिति में लगती है।



**OR / अथवा**

**डेनियल सेल में होने वाली अभिक्रिया के लिए मानक गिब्स ऊर्जा का व्यंजक लिखिए। इसमें निरूपित सभी मात्राओं का अर्थ समझाइये।**

**उत्तर** – डेनियल सेल में अभिक्रिया के लिए मानक गिब्स ऊर्जा का सूत्र है:  $\Delta G^\circ = -nFE^\circ_{\text{cell}}$

$n$  = संतुलित रासायनिक समीकरण में स्थानांतरित इलेक्ट्रॉनों के मोल की संख्या।



$F =$  फ़ैराडे नियतांक  $= 96485$  कूलम्ब प्रति मोल।

$E^\circ_{\text{cell}}$  = मानक सेल विभव। यह मानक स्थितियों में कैथोड और एनोड के बीच का विभव अंतर है।

**प्रश्न 39 - एसिटिक अम्ल (मोलर द्रव्यमान  $= 60.0 \text{ g mol}^{-1}$ ) के  $2.0 \text{ M}$  विलयन का घनत्व  $1.02 \text{ g/mL}$  है। विलयन की मोललता परिकलित कीजिए।**

**उत्तर -** दिया गया है, विलेय के मोल  $= 2 \text{ M}$  (अर्थात्  $1$  लीटर विलयन में  $2$  मोल)

विलयन का द्रव्यमान  $=$  घनत्व  $\times$  आयतन

$$= 1.02 \times 1000 = 1020 \text{ ग्राम}$$

विलेय का द्रव्यमान  $=$  मोल  $\times$  मोलर द्रव्यमान

$$= 2 \times 60 = 120 \text{ ग्राम}$$

विलायक का द्रव्यमान  $=$  विलयन का द्रव्यमान  $-$  विलेय का द्रव्यमान

$$= 1020 - 120 = 900 \text{ ग्राम}$$

$$\text{किलोग्राम में} = \frac{900}{1000} = 0.9 \text{ kg}$$

$$\text{मोललता} = \frac{\text{विलेय के मोल}}{\text{विलायक का भार (kg में)}} = \frac{2}{0.9} = 2.22 \text{ mol/kg}$$

**प्रश्न 40 - (क) अनादर्श विलयन क्या होते हैं?**

**(ख) किस प्रकार के द्रव-युग्म राउल्ट नियम से**

**(i) धनात्मक विचलन और (ii) ऋणात्मक विचलन प्रदर्शित करते हैं?**

**उत्तर -** (क) अनादर्श विलयन राउल्ट के नियम का पालन नहीं करते हैं।

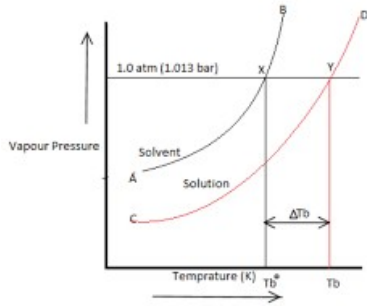
(ख) धनात्मक विचलन तब होता है जब A-B अन्योन्यक्रियाएं कमजोर होती हैं और ऋणात्मक विचलन तब होता है जब A-B अन्योन्यक्रियाएं मजबूत होती हैं।

**OR / अथवा**



अणुसंख्य गुणधर्म को परिभाषित कीजिए। किसी द्रव में अवाष्पशील पदार्थ घोलने पर उसके क्वथनांक के उन्नयन को दर्शाता वाष्प दाब-तापमान वक्र बनाइए।

**उत्तर** – अणुसंख्य गुणधर्म विलयनों के वे भौतिक गुण हैं जो केवल विलेय कणों की संख्या (सांद्रता) पर निर्भर करते हैं, न कि उनकी रासायनिक पहचान पर।



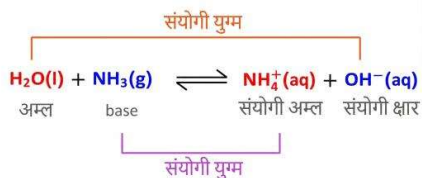
**प्रश्न 40** -  $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{NH}_3(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$

उपर्युक्त अभिक्रिया में संयुग्मी अम्ल-क्षार युग्म को चिह्नित कीजिए। उसकी परिभाषा लिखिए।

**उत्तर** – ब्रॉस्टेड-लोरी सिद्धांत: जो अम्लों को प्रोटॉन ( $\text{H}^+$ ) दाता और क्षारों को प्रोटॉन ग्राही के रूप में परिभाषित करता है।

**संयुग्मी अम्ल** : युग्म (जोड़े) का वह सदस्य जिसमें एक अतिरिक्त  $\text{H}^+$  आयन होता है।

**संयुग्मी क्षार** : युग्म (जोड़े) का वह सदस्य जिसमें एक  $\text{H}^+$  आयन कम होता है।



**प्रश्न 42** - (क) निम्नलिखित के रासायनिक समीकरण दीजिए:

(i) क्लोरोफॉर्म अपचयन (ii) हेल्-वोलहार्ड-जेलिंस्की अभिक्रिया (iii) एल्डोल संघनन

(ख)(i) कार्बोक्सिलिक अम्लों से एसिड एनहाइड्राइडों को बनाने के लिए किन अभिकर्मकों का उपयोग किया जाता है?



(ii) किसी सममित एसिड एनहाइड्राइड के निर्माण की अभिक्रिया के लिए रासायनिक समीकरण लिखिए।

**उत्तर –** (क) (i) क्लोमेन्सन: जिंक अमलगम और हाइड्रोक्लोरिक अम्ल के उपयोग से  $R-CO-R' \rightarrow R-CH_2-R'$

(ii) हेल-वोलहार्ड-जेलिंस्की: कार्बोक्सिलिक अम्ल + ब्रोमीन/फास्फोरस  $\rightarrow \alpha$ -ब्रोमो अम्ल

(iii) एल्डोल: दो एल्डिहाइड मिलकर  $\beta$ -हाइड्रॉक्सी एल्डिहाइड बनाते हैं।

(ख) (i) कार्बोक्सिलिक अम्लों से एसिड एनहाइड्राइड बनाने के लिए फास्फोरस पेंटाऑक्साइड ( $P_2O_5$ ) का उपयोग किया जाता है।

(ii)  $RCOOH + RCOOH \rightarrow (RCO)_2O + H_2O$

**OR / अथवा**

(क) रासायनिक परीक्षण द्वारा एल्डिहाइडों एवं कीटोनों में विभेद कीजिए। रासायनिक समीकरण भी दीजिए।

(ख) निम्नलिखित के रासायनिक समीकरण दीजिए:

(i) एल्डिहाइड के ऑक्सिम का निर्माण

(ii) कैनिजारो अभिक्रिया

(ग) निम्न अम्लों को उनकी जल में विलेयता के बढ़ते क्रम में व्यवस्थित कीजिए:

**$CH_3COOH$ ,  $HCOOH$ ,  $p-ClC_6H_4COOH$ ,  $CH_3(CH_2)_3COOH$**

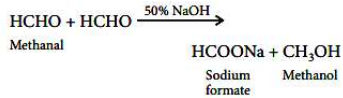
**उत्तर –** (क) एल्डिहाइड और कीटोन के बीच अंतर करने के लिए टॉलेन परीक्षण किया जाता है। एल्डिहाइड को कार्बोक्सिलिक अम्ल में ऑक्सीकृत किया जा सकता है, जबकि कीटोन को नहीं। जब एल्डिहाइड को टॉलेन अभिकर्मक के साथ उपचारित किया जाता है, तो रजत दर्पण बनता है। कीटोन टॉलेन अभिकर्मक के साथ अभिक्रिया नहीं करते हैं।

**रासायनिक समीकरण:**  $RCHO + 2[Ag(NH_3)_2]^+ + 3OH^- \rightarrow RCOO^- + 2Ag + 4NH_3 + 2H_2O$

(ख) (i)  $R-CHO + NH_2OH \xrightarrow{H^+} R-CH=N-OH + H_2O$



(ii)


 (ग) क्रम:  $\text{ClC}_6\text{H}_4\text{COOH}$ ,  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{COOH}$ ,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $\text{HCOOH}$ 

 प्रश्न 43 - (क) निम्नलिखित के आई.यू.पी.ए.सी. नाम दीजिए: (i)  $[\text{PtCl}_6]^{2-}$  (ii)  $\text{K}[\text{Ag}(\text{CN})_2]$ 

 (ख) संकुल  $[\text{CoCl}_2(\text{en})_2]^+$  के लिए

(i) ज्यामितीय समावयवों की संख्या पहचानिए और उनके चित्र बनाइए;

(ii) पहचानिए कि क्या इसके प्रकाशीय समावयव भी हैं; यदि हाँ, तो उनकी संरचनाएं बनाइए।

**उत्तर -** (क) (i) हेक्साक्लोरोप्लेटिनेट(IV) आयन (ii) पोटेशियम डाइसाइनोअर्जेटेट(I)

(ख) (i) दो ज्यामितीय समावयव (ii) प्रकाशीय समावयव भी उपस्थित होते हैं।

**OR / अथवा**

 (क) संकुल  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}[\text{Cr}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]^{3-}$  के समावयव लिखिए। यह किस प्रकार की समावयवता दर्शाता है?

 (ख)  $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$  के विलयन का रंग हरा जबकि  $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$  का विलयन रंगहीन होता है। समझाइए।

**[परमाणु संख्या : Ni = 28]**
**उत्तर-** (क) इस संकुल के समावयव  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}[\text{Cr}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]^{3-}$  हैं। यह उपसहसंयोजन समावयवता प्रदर्शित करता है।

(ख) उपसहसंयोजन यौगिक का रंग क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन ऊर्जा के परिमाण और अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की उपस्थिति पर निर्भर करता है।

$[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$  में जल एक दुर्बल क्षेत्र लिगेण्ड है। इसलिए  $\text{Ni}^{2+}$  में अयुग्मित इलेक्ट्रॉन होते हैं। इस संकुल में निम्न ऊर्जा स्तर के इलेक्ट्रॉन उच्च ऊर्जा स्तर में उत्तेजित हो सकते हैं, जिससे डी-डी संक्रमण की संभावना रहती है। अतः यह रंगीन है।  $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$  में साइनाइड एक प्रबल क्षेत्र लिगेण्ड है। इसलिए अयुग्मित इलेक्ट्रॉन की अनुपस्थिति के कारण डी-डी संक्रमण संभव नहीं है क्योंकि साइनाइड डी-इलेक्ट्रॉनों का युग्मन करा देता है। अतः यह रंगहीन है।

