

कुछ अभ्यासार्थ प्रश्नों के उत्तर

एकक 1

- 1.11** 106.57 u
1.15 8.97 g cm⁻³
1.24 (i) 354 pm (ii) 2.26×10^{22} एकक कोष्ठिकाएं
- 1.13** 143.1 pm
1.16 Ni²⁺ = 96% और Ni³⁺ = 4%
1.25 6.02×10^{18} धनायन रिक्तिका मोल⁻¹

एकक 2

- 2.4** 16.23 M
2.6 157.8 mL
2.8 17.95 m तथा 9.10 M
2.15 40.907 g mol⁻¹
2.17 12.08 k Pa
2.19 23 g mol⁻¹, 3.53 kPa
2.21 A = 25.58 u तथा B = 42.64 u
2.24 KCl, CH₃OH, CH₃CN, साइक्लोहेक्सेन
- 2.5** 0.617 m, 0.01 तथा 0.99, 0.67
2.7 33.5%
2.9 $\sim 1.5 \times 10^{-3}$ %, 1.25×10^{-4} m
2.16 73.58 k Pa
2.18 10 g
2.20 269.07 K
2.22 0.061 M
2.25 टॉल्यूइन, क्लोफॉर्म, फ्रीनॉल, पेन्टेनॉल
फार्मिक अम्ल, एथिलीन ग्लाइकॉल
2.27 2.45×10^{-8} M
2.29 जल का 3.2 g
2.32 0.65°
2.34 17.44 mm Hg
2.36 280.7 torr, 32 torr
2.39 $x_{O_2} 4.6 \times 10^{-5}$, $x_{N_2} 9.22 \times 10^{-5}$
2.41 5.27×10^{-3} atm.

एकक 3

- 3.4** (i) $E^\ominus = 0.34\text{V}$, $\Delta_rG^\ominus = -196.86\text{ kJ mol}^{-1}$, $K = 3.124 \times 10^{34}$
(ii) $E^\ominus = 0.03\text{V}$, $\Delta_rG^\ominus = -2.895\text{ kJ mol}^{-1}$, $K = 3.2$
3.5 (i) 2.68 V, (ii) 0.53 V, (iii) 0.08 V, (iv) -1.289 V
3.6 1.56 V
3.9 0.219 cm⁻¹
3.12 3F, 2F, 5F
3.14 2F, 1F
3.16 14.40 min, कॉपर 0.427 g, ज़िंक 0.437 g
- 3.8** 124.0 S cm² mol⁻¹
3.11 1.85×10^{-5}
3.13 1F, 4.44F
3.15 1.8258 g

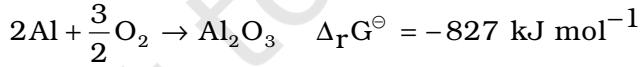
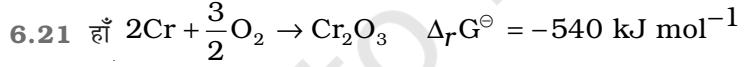
एकक 4

- 4.2** (i) 8.0×10^{-9} mol L⁻¹ s⁻¹; 3.89×10^{-9} mol L⁻¹ s⁻¹
4.4 bar^{-1/2}s⁻¹

- 4.6** (i) 4 गुना (ii) $\frac{1}{4}$ गुना
- 4.8** (i) $4.67 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}\text{s}^{-1}$ (ii) $1.98 \times 10^{-2} \text{ s}^{-1}$
- 4.9** (i) वेग = $k[A][B]^2$ (ii) 9 गुना
- 4.10** A के लिए अधिक्रिया की कोटि 1.5 है तथा B के लिए शून्य है।
- 4.11** वेग नियम = $k[A][B]^2$; वेग स्थिरांक = $6.0 \text{ M}^2\text{min}^{-1}$
- 4.13** (i) $3.47 \times 10^{-3} \text{ सेकंड}$ (ii) 0.35 मिनट (iii) 0.173 वर्ष
- 4.14** 1845 वर्ष
- 4.17** 0.7814 μg तथा 0.227 μg .
- 4.20** $2.20 \times 10^{-3} \text{ s}^{-1}$
- 4.23** $3.9 \times 10^{12} \text{ s}^{-1}$
- 4.25** 0.158 M
- 4.27** 239.339 kJ mol^{-1}
- 4.29** $E_a = 76.750 \text{ kJ mol}^{-1}$, $k = 0.9965 \times 10^{-2} \text{ s}^{-1}$
- 4.30** 52.8 kJ mol^{-1}
- 4.16** $4.6 \times 10^{-2} \text{ s}$
- 4.19** 77.7 मिनट
- 4.21** $2.23 \times 10^{-3} \text{ s}^{-1}$, $7.8 \times 10^{-4} \text{ atm s}^{-1}$
- 4.24** 0.135 M
- 4.26** 232.79 kJ mol^{-1}
- 4.28** 24°C

एकक 6

- 6.1** जिंक अत्यधिक क्रियाशील धातु है। इसको ZnSO_4 विलयन से आसानी से प्रतिस्थापित करना संभव नहीं है।
- 6.2** यह इसमें से एक घटक के साथ संकुल बनाता है एवं इसे ज्ञाग में आने से रोकता है।
- 6.3** अधिकांश सल्फाइडों के विरचन की गिज्ज ऊर्जा CS_2 के विरचन से अधिक होती है। वास्तव में CS_2 एक उष्माशोषी यौगिक है अतः अपचयन से पहले सल्फाइड अयस्कों का संगत ऑक्साइडों में भर्जन करना एक सामान्य प्रक्रिया है।
- 6.5** CO
- 6.6** सेलेनियम, टेल्यूरियम, चाँदी, सोना इत्यादि धातुएं, ऐनोड, पंक में उपस्थित हैं क्योंकि ये कॉपर की अपेक्षा कम क्रियाशील होती हैं।
- 6.9** सिलिका, मेट में उपस्थित Fe_2O_3 के साथ सिलिकेट, FeSiO_3 , निर्मित कर इसे निष्कासित करती है।
- 6.15** कच्चे लोहे के साथ रद्दी लोहे तथा कोक को गलाकर ढलवाँ लोहा बनाया जाता है। इसमें कच्चे आयरन की अपेक्षा कम मात्रा में कार्बन (3%) होता है।
- 6.17** Fe_2O_3 जैसी क्षारक अशुद्धियों के निष्कासन के लिए
- 6.18** मिश्रण के गलनांक को कम करने के लिए
- 6.20** यदि इसमें CO का उपयोग अपचायक के रूप में करते हैं तो अपचयन में अधिक उच्च ताप की आवश्यकता होगी।



$$\Delta_r G^\ominus = -827 -(-540)$$

$$= -287 \text{ kJ mol}^{-1}$$

- 6.22** कार्बन बेहतर अपचायक है।

- 6.25** ग्रैफाइट की छड़े ऐनोड की तरह प्रयुक्त होती है तथा वैद्युत अपघटन के दौरान CO एवं CO_2 बनने के कारण समाप्त होती रहती है।

- 6.28** 1600 K के ऊपर Al, MgO को अपचित करता है।

एकक 7

- 7.10 क्योंकि नाइट्रोजन सहसंयोजकता का विस्तार 4 से अधिक नहीं कर सकती।
- 7.20 फ्रिओन
- 7.22 यह वर्षा जल में विलेय होकर अम्ल वर्षा उत्पन्न करता है।
- 7.23 इलेक्ट्रॉन को ग्रहण करने की प्रबल प्रवृत्ति के कारण हैलोजन प्रबल ऑक्सीकारक का कार्य करते हैं।
- 7.24 छोटे आकार तथा उच्च विद्युतऋणात्मकता के कारण यह उच्चतर ऑक्सोअम्लों में केंद्रीय परमाणु के रूप में उपयोग में नहीं आ सकता।
- 7.25 नाइट्रोजन का आकार क्लोरीन से छोटा होता है। छोटे आकार हाइड्रोजन आबंध बनने में सहायक होते हैं।
- 7.30 O_2PtF_6 के संश्लेषण ने बर्टलेट को $XePtF_6$ के निर्माण के लिए प्रेरित किया क्योंकि Xe व O_2 की आयनन एन्थैल्पी लगभग समान हैं।
- 7.31 (i) +3 (ii) +3 (iii) -3 (iv) +5 (v) +5 7.34 CIF , हाँ
- 7.36 (i) $I_2 < F_2 < Br_2 < Cl_2$ 7.37 (ii) NeF_2
(ii) $HF < HCl < HBr < HI$
(iii) $BiH_3 \leq SbH_3 < AsH_3 < PH_3 < NH_3$
- 7.38 (i) XeF_4 (ii) XeF_2 (iii) XeO_3

एकक 8

- 8.2 Mn^{2+} के $3d^5$ विन्यास के कारण उच्च स्थायित्व होता है।
- 8.5 स्थायी ऑक्सीकरण अवस्थाएँ
 $3d^3$ (वैनेडियम) +2, +3, +4, +5
 $3d^5$ (क्रोमियम) +3, +4, +6
 $3d^5$ (मैग्नीज) +2, +4, +6, +7
 $3d^8$ (निकैल) +2, +3, (संकुलों में)
 $3d^4$ मूल अवस्था में कोई d^4 विन्यास नहीं होता।
- 8.6 वैनेडेट VO_3^- , क्रोमेट CrO_4^{2-} , परमैग्नेट MnO_4^-
- 8.10 +3 ऑक्सीकरण अवस्था लैन्थेनॉयडों की सामान्य ऑक्सीकरण अवस्था है। +3 ऑक्सीकरण अवस्था के अतिरिक्त कुछ लैन्थेनॉयड +2 तथा +4 ऑक्सीकरण अवस्थाएँ प्रदर्शित करते हैं।
- 8.13 संक्रमण तत्वों में ऑक्सीकरण अवस्था +1 से उच्चतम ऑक्सीकरण अवस्थाएँ में एक के अंतर से परिवर्तित होते हैं। उदाहरणार्थ, मैग्नीज में +2, +3, +4, +5, +6, +7 में परिवर्तन हो सकता है। जबकि असंक्रमण तत्वों में यह परिवर्तन चयनात्मक है। इनमें सदैव दो का अंतर होता है जैसे, +2, +4, या +3, +5, +4, +6 आदि।
- 8.18 Sc^{3+} को छोड़ कर, आभरित $d-$ कक्षकों की उपस्थिति के कारण अन्य सभी जलीय विलयन में रंगीन होंगे तथा यह $d-d$ संक्रमण देगा।
- 8.21 (i) Cr^{2+} एक अपचायक है जिसमें d^4 से d^3 परिवर्तन हो जाता है। d^3 का विन्यास (t_{2g}^3) अधिक स्थायी है। $Mn(III)$ से $Mn(II)$ में परिवर्तन $3d^4$ से $3d^5$; $3d^5$ एक स्थायी विन्यास है।
(ii) CFSE के कारण जो तृतीय आयनीकरण ऊर्जा से अधिक ऊर्जा की पूर्ती करती है।
(iii) जलयोजन अथवा जालक ऊर्जा d इलेक्ट्रॉन को निकालने के लिए आवश्यक आयनन एन्थैल्पी की क्षति पूर्ती करती है।
- 8.23 $Cu (+1)$ स्थायी ऑक्सीकरण अवस्था प्रदर्शित करते हैं, जिसके फलस्वरूप $3d^{10}$ विन्यास होता है।
- 8.24 अयुगलित इलेक्ट्रॉन $Mn^{3+}=4$; $Cr^{3+}=3$; $V^{3+}=2$; $Ti^{3+}=1$; सर्वाधिक स्थायी Cr^{3+} ।

8.28 द्वितीय भाग 59, 95, 102।

8.30 लारेशियम 103, +3

8.36 $Ti^{2+}=2$, $V^{2+}=3$, $Cr^{3+}=3$, $Mn^{2+}=5$, $Fe^{2+}=6$, $Fe^{3+}=5$, Co^{2+} , $Ni^{2+}=8$, $Cu^{2+}=9$

8.38 $M_{\sqrt{n(n+2)}} = 2.2$, $n \approx 1$, d^2sp^3 , CN^- प्रबल लिंगण्ड

= 5.3, $n \approx 4$, sp^3d^2 , H_2O दुर्बल लिंगण्ड

= 5.9, $n \approx 5$, sp^3 , Cl^- दुर्बल लिंगण्ड

एकक 9

9.5 (i) +3 (ii) +3

(iii) +2 (iv) +3

(v) +3

9.6 (i) $[Zn(OH)_4]^{2-}$

(v) $[Co(NH_3)_5(ONO)]^{2+}$

(ix) $[CuBr_4]^{2-}$

(ii) $K_2[PdCl_4]$

(vi) $[Co(NH_3)_6]_2(SO_4)_3$

(x) $[Co(NH_3)_5(NO_2)]^{2+}$

(iii) $[Pt(NH_3)_2Cl_2]$

(vii) $K_3[Cr(C_2O_4)_3]$

(iv) $K_2[Ni(CN)_4]$

(viii) $[Pt(NH_3)_6]^{4+}$

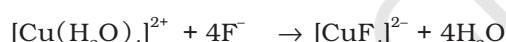
9.9 (i) $[Cr(C_2O_4)_3]^{3-}$; Nil

(ii) $[Co(NH_3)_3Cl_3]$; दो (*fac-* तथा *mer-*)

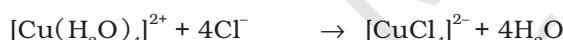
9.12 तीन (दो समपक्ष तथा एक विपक्ष)

9.13 जलीय विलयन में $CuSO_4$ का अस्तित्व $[Cu(H_2O)_4]SO_4$ है, जिसका नीला रंग $[Cu(H_2O)_4]^{2+}$ आयनों के कारण होता है।

(i) KF मिलाने पर, दुर्बल H_2O लिंगन्ड F^- लिंगन्डों द्वारा प्रतिस्थापित होते हैं तथा $[CuF_4]^{2+}$ आयन बनते हैं जो हरा अवक्षेप देते हैं।



(ii) जब KCl मिलाया जाता है, Cl^- लिंगन्ड दुर्बल H_2O लिंगन्डों को प्रतिस्थापित कर $[CuCl_4]^{2-}$ आयन बनाते हैं जिनका रंग चमकीला हरा होता है।



9.14 $[Cu(H_2O)_4]^{2+} + 4CN^- \rightarrow [Cu(CN)_4]^{2-} + 4H_2O$

चूँकि CN^- एक प्रबल लिंगन्ड है, यह Cu^{2+} आयन के साथ बहुत स्थायी संकुल बनाता है। H_2S गैस प्रवाहित करने पर, CuS का अवक्षेप बनता है तथा मुक्त Cu^{2+} आयन उपलब्ध नहीं रहते।

9.23 *d*-कक्षक का अधिग्रहण

(i) OS = +3, CN = 6, *d*-कक्षकों का अधिग्रहण ($t_{2g}^6 e_g^0$),

(ii) OS = +3, CN = 6, *d*³ (t_{2g}^3),

(iii) OS = +2, CN = 4, *d*⁷ ($t_{2g}^5 e_g^2$),

(iv) OS = +2, CN = 6, *d*⁵ ($t_{2g}^3 e_g^2$).

9.28 (iii) **9.29** (ii) **9.30** (iii) **9.31** (iii)

9.32 (i) स्पेक्ट्रमी-रासायनिक श्रेणी में लिंगन्डों का क्रम-



अतः प्रेक्षित प्रकाश की ऊर्जा निम्न क्रम में होगी



इस प्रकार अवशोषित तरंगदैर्घ्य ($E = hc/\lambda$) का क्रम इसके विपरीत होगा।