कुछ अभ्यासार्थ प्रश्नों के उत्तर

एकक 1

1.11 106.57 u

1.13 143.1 pm

1.15 8.97 g cm^{-3}

1.16 Ni^{2+} = 96% और Ni^{3+} = 4%

1.24 (i) 354 pm (ii) 2.26×10^{22} एकक कोष्ठिकाएं

1.25 6.02×10^{18} धनायन रिक्तिका मोल$^{-1}$

एकक 2

2.4 16.23 M

2.5 0.617 m, 0.01 तथा 0.99, 0.67

2.6 157.8 mL

2.7 33.5%

2.8 17.95 m तथा 9.10 M

2.9 ~$1.5x10^{-3}$ %, $1.25x10^{-4}$ m

2.15 40.907 g mol^{-1}

2.16 73.58 *k* Pa

2.17 12.08 k Pa

2.18 10 g

2.19 23 g mol^{-1}, 3.53 kPa

2.20 269.07 K

2.21 A = 25.58 u तथा B = 42.64 u

2.22 0.061 M

2.24 KCl, CH_3OH, CH_3CN, साइक्लोहेक्सेन

2.25 टॉलूईन, क्लोफॉर्म, फ़ीनॉल, पेन्टेनॉल फार्मिक अम्ल, एथिलीन ग्लाइकॉल

2.26 4 m

2.27 2.45×10^{-8} M

2.28 1.424%

2.29 जल का 3.2 g

2.30 4.575 g

2.32 0.65^0

2.33 i = 1.0753, $K_a = 3.07 \times 10^{-3}$

2.34 17.44 mm Hg

2.35 178×10^{-5}

2.36 280.7 torr, 32 torr

2.38 0.6 तथा 0.4

2.39 x_{O_2} 4.6×10^{-5}, x_{N_2} 9.22×10^{-5}

2.40 0.03 mol $CaCl_2$

2.41 5.27×10^{-3} atm.

एकक 3

3.4 (i) $E^{\ominus}$ = 0.34V, $\Delta_r G^{\ominus}$ = –196.86 kJ mol^{-1}, K = 3.124×10^{34}
(ii) $E^{\ominus}$ = 0.03V, $\Delta_r G^{\ominus}$ = –2.895 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

3.8 124.0 S cm^2 mol^{-1}

3.9 0.219 cm^{-1}

3.11 1.85×10^{-5}

3.12 3F, 2F, 5F

3.13 1F, 4.44F

3.14 2F, 1F

3.15 1.8258 g

3.16 14.40 min, कॉपर 0.427 g, ज़िंक 0.437 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 $bar^{-1/2}s^{-1}$

© NCERT not to be republished

4.6 (i) 4 गुना (ii) ¼ गुना

4.8 (i) 4.67×10^{-3} mol $L^{-1}s^{-1}$ (ii) 1.98×10^{-2} s^{-1}

4.9 (i) वेग = $k[A][B]^2$ (ii) 9 गुना

4.10 A के लिए अभिक्रिया की कोटि 1.5 है तथा B के लिए शून्य है।

4.11 वेग नियम = $k[A][B]^2$; वेग स्थिरांक = 6.0 $M^{-2}min^{-1}$

4.13 (i) 3.47×10^{-3} सेकंड (ii) 0.35 मिनट (iii) 0.173 वर्ष

4.14 1845 वर्ष **4.16** 4.6×10^{-2} s

4.17 0.7814 µg तथा 0.227 µg. **4.19** 77.7 मिनट

4.20 2.20×10^{-3} s^{-1} **4.21** 2.23×10^{-3} s^{-1}, 7.8×10^{-4} atm s^{-1}

4.23 3.9×10^{12} s^{-1} **4.24** 0.135 M

4.25 0.158 M **4.26** 232.79 kJ mol^{-1}

4.27 239.339 kJ mol^{-1} **4.28** 24°C

4.29 E_a = 76.750 kJ mol^{-1}, $k = 0.9965 \times 10^{-2}$ s^{-1}

4.30 52.8 kJ mol^{-1}

एकक 6

6.1 ज़िंक 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 झाग में आने से रोकता है।

6.3 अधिकांश सल्फाइडों के विरचन की गिब्ज़ ऊर्जा CS_2 के विरचन से अधिक होती है। वास्तव में CS_2 एक उष्माशोषी यौगिक है अत: 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।

6.21 हाँ $2Cr + \frac{3}{2}O_2 \rightarrow Cr_2O_3 \quad \Delta_r G^{\ominus} = -540 \text{ kJ mol}^{-1}$

$2Al + \frac{3}{2}O_2 \rightarrow Al_2O_3 \quad \Delta_r G^{\ominus} = -827 \text{ kJ mol}^{-1}$

अत: $Cr_2O_3 + 2Al \rightarrow Al_2O_3 + 2Cr$

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

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

6.22 कार्बन बेहतर अपचायक है।

6.25 ग्रैफाइट की छड़ ऐनोड की तरह प्रयुक्त होती है तथा वैद्युतअपघटन 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।

© NCERT not to be republished

एकक 7

7.10 क्योंकि नाइट्रोजन सहसंयोजकता का विस्तार 4 से अधिक नहीं कर सकती।

7.20 फ्रिऑन

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) $I_2 < F_2 < Br_2 < Cl_2$

(ii) $HF < HCl < HBr < HI$

(iii) $BiH_3 \leq SbH_3 < AsH_3 < PH_3 < NH_3$

7.37 (ii) NeF_2

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 अवस्थाएं

$3d^3$ (वैनेडियम) (+2), +3, +4, +5

$3d^5$ (क्रोमियम) +3, +4, +6

$3d^5$ (मैंगनीज़) +2, +4, +6, +7

$3d^8$ (कोबाल्ट) +2, +3, (संकुलों में)

$3d^4$ मूल अवस्था में कोई d^4 विन्यास नहीं होता।

8.6 वैनेडेट VO_3^-, क्रोमेट CrO_4^{2-}, परमैंगनेट MnO_4^-

8.10 +3 ऑक्सीकरण अवस्था लैन्थेनॉयडों की सामान्य ऑक्सीकरण अवस्था है। +3 ऑक्सीकरण अवस्था के अतिरिक्त कुछ लैन्थेनॉयड +2 तथा +4 ऑक्सीकरण अवस्थाएं प्रदर्शित करते हैं।

8.13 संक्रमण तत्वों में ऑक्सीकरण अवस्था +1 से उच्चतम ऑक्सीकरण अवस्थायें में एक के अंतर से परिवर्तित होते हैं। उदाहरणार्थ, मैंगनीज़ 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 होंगें तथा यह *d*–*d* संक्रमंण देगा।

8.21 (i) Cr^{2+} एक अपचायक है जिसमें d^4 से d^3 परिवर्तन हो जाता है। d^3 का विन्यास $\left(t_{2g}^3\right)$ अधिक स्थाई है। Mn(III) से Mn(II) में परिवर्तन $3d^4$ से $3d^5$; $3d^5$ एक स्थाई 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) स्थाई 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 स्थाई Cr^{3+}।

© NCERT not to be republished

8.28 द्वितीय भाग 59, 95,102।

8.30 लारेंशियम 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 ≈ 1, d^2sp^3, CN^- प्रबल लिगण्ड

= 5.3, n ≈ 4, sp^3d^2, H_2O दुर्बल लिगण्ड

= 5.9, n ≈ 5, sp^3, Cl^- दुर्बल लिगण्ड

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 लिगन्ड F^- लिगन्डों द्वारा प्रतिस्थापित होते हैं तथा $[CuF_4]^{2+}$ आयन बनते हैं जो हरा अवक्षेप देते हैं।

$[Cu(H_2O)_4]^{2+} + 4F^- \rightarrow [CuF_4]^{2-} + 4H_2O$

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

$[Cu(H_2O)_4]^{2+} + 4Cl^- \rightarrow [CuCl_4]^{2-} + 4H_2O$

9.14 $[Cu(H_2O)_4]^{2+} + 4\ CN^- \rightarrow [Cu(CN)_4]^{2-} + 4H_20$

चूंकि CN^- एक प्रबल लिगन्ड है, यह Cu^{2+} आयन के साथ बहुत स्थाई 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 अभिग्रहण ($t_{2g}^6 e_g^0$),

(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 लिगन्डों का क्रम–

$H_2O < NH_3 < NO_2^-$

अत: प्रेक्षित प्रकाश का तरंगदैर्घ्य निम्न क्रम में होगा

$[Ni(H_2O)_6]^{2+} < [Ni(NH_3)_6]^{2+} < [Ni(NO_2)_6]^{4-}$

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

© NCERT not to be republished