Global Education of Science

Subject : Chemistry
Standard : 12
Total Mark : 100

MCQ and Subjective

Paper Set : 1
Date : 19-07-2024
Time : 0H:20M

Chemistry - Section A (MCQ)

(1) संक्रमण तत्वों और उनके यौगिकों की उत्प्रेरण सक्रियता का मुख्यत: कारण है : [AIPMT 2012]

(A) ऊनका चुम्बकीय व्यवहार

(B) उनके अपूरित $d-$ कक्षक

(C) उनकी परिवर्तनशील उपचयन अवस्थाओं में आ जाने की क्षमता

(D) उनकी रासायनिक अभिक्रियाशीलता

(2) अभिक्रिया $A \rightarrow B$ के लिए वेग स्थिरांक $k\left(s^{-1}\right.$ में) को $\log_{10} k=20.35-\frac{\left(2.47 \times 10^{3}\right)}{T}$ से दिया है सक्रियण ऊर्जा $kJ\, mol^{-1}$ में है.......।
(निकटतम पूर्णांक में)
[दिया है : $R=8.314 JK^{-1} mol^{-1}$] [JEE MAIN 2021]

(A) 85 (B) 47

(C) 12 (D) 4.7

(3) निम्न में से कौन सी स्पीशीज़ अनुचुम्बकीय नहीं है? [JEE MAIN 2017]

(A) NO (B) CO

(C) O_2 (D) B_2

(4) निम्न में से किसके प्रकाशीय समावयवी नहीं हैं [AIIMS 2004]

(A) $[Co(NH_3)_3Cl_3]$ (B) $[Co(en)_3]Cl_3$

(C) $[Co(en)_2Cl_2]Cl$ (D) $[Co(en)(NH_3)_2Cl_2]Cl$

(5) यदि $E^{\circ}_{Fe^{3+}/Fe}=-0.441\, V$
तथा $E^{\circ}_{Fe^{3+}/Fe^{2+}}=-0.771\, V$ हो
तो अभिक्रिया $Fe+2Fe^{3+} \longrightarrow 3Fe^{2+}$ का मानक EMF .... V होगा [AIPMT 2006]

(A) 0.111 (B) 0.330

(C) 1.653 (D) 1.212

(6) CO^{2+} एवं H_2O के साथ निर्मित होमोलेप्टिक एवं अष्टफलकीय संकुल में कक्षकों के t_{2g} सेट में उपस्थित अयुग्मित इलेक्ट्रॉन है: [JEE MAIN 2023]

(A) 1 (B) 2

(C) 3 (D) 4

(7) A(g) $\rightarrow$ 2 B(g) + C(g) एक प्रथम कोटि की अभिक्रिया है। निकाय का प्रारम्भिक दाब 800 mmHg था जोकि 10 min बाद 1600 mmHg हो गया। निकाय का कुल दाब 30 min बाद___________mmHg होगा। (निकटतम पूर्णांक) [JEE MAIN 2023]

(A) 2100 (B) 2000

(C) 2300 (D) 2200

(8) निम्नलिखित अभिक्रिया के अनुसार CCl_4 में N_2O_5 के विघटन से किसी अभिक्रिया के लिए आवश्यक NO_2 को प्राप्त किया जाता है
$2 N_2O_{5(g)} \rightarrow 4NO_{2(g)} + O_{2(g)}$
N_2O_5 की प्रारंभिक सांद्रता 3 mol L^{-1} है और 30 मिनट के बाद 2.75 mol L^{-1} हैं।
NO_2 के बनने की दर x $\times 10^{-3}$ mol L^{-1} min^{-1} हैं। x का मान है। [JEE MAIN 2024]

(A) 16 (B) 17

(C) 18 (D) 19

(9) सूची I का मिलान सूची II से करें :

सूची I संकुल	सूची II क्रिस्टल क्षेत्रविपाटन ऊर्जा (Δ_0)
$A\ [Ti(H_2O)_6]^{2+}$	$I\ -1.2$
$B\ [V(H_2O)_6]^{2+}$	$II\ -0.6$
$C\ [Mn(H_2O)_6]^{3+}$	$III\ 0$
$D\ [Fe(H_2O)_6]^{3+}$	$IV\ -0.8$

नीचे दिए गए विकल्पों में से सही उत्तर चुनें : [JEE MAIN 2023]

(A) $A-II, B-IV, C-I, D-III$

(B) $A-IV, B-I, C-II, D-III$

(C) $A-IV, B-I, C-III, D-II$

(D) $A-II, B-IV, C-III, D-I$

(10) 298 K पर निम्न सैल का सैल-विभव $0.576V$ है। इस विलयन की pH........ है।
$Pt\,|H_2(g)|\,H^{+}(aq)\|Cu^{2+}(0.01M)\mid Cu(s)$ [JEE MAIN 2022]

(A) 50 (B) 5

(C) 15 (D) 25

(11) $2NO(g)+Cl_2(g) \rightleftharpoons 2NOCl(s)$
इस अभिक्रिया का $-10^{\circ}C$ पर अध्ययन कर निम्न आंकडें प्राप्त हुए

प्रेक्षण	$[NO]_0$	$[Cl_2]_0$	r_0
1	0.10	0.10	0.18
2	0.10	0.20	0.35
3	0.20	0.20	1.40

$[NO]_0$ तथा $[Cl_2]_0$ आरंभिक सान्द्रतायें हैं तथा r_0 आरंभिक अभिक्रिया दर है। अभिक्रिया की सम्पूर्ण कोटि है............। (निकटतम पूर्णांक में) [JEE MAIN 2021]

(A) 1 (B) 2

(C) 3 (D) 4

(12) $Np(Z=93)$ के लिए आद्य अवस्था के इलेक्ट्रॉनिक विन्यास में f इलेक्ट्रॉनों की संख्या है (निकटतम पूर्णांक में) [JEE MAIN 2021]

(A) 2 (B) 5

(C) 4 (D) 6

(13) I_2 के साथ H_2 की अभिक्रिया के लिये दर नियतांक $327^{\circ}C$ पर $2.5\times 10^{-4} dm^3 mol^{-1} s^{-1}$ तथा $527^{\circ}C$ पर $1.0\, dm^3 mol^{-1} s^{-1}$ है। अभिक्रिया की सक्रियण ऊर्जा ($kJmolm^{-1}$ में) होगी :
$\left(R=8.314\, JK^{-1} mol^{-1}\right)$ [JEE MAIN 2019]

(A) 72 (B) 166

(C) 150 (D) 59

(14) एक प्रथन कोटि का विशिष्ट अभिक्रिया वेग $10^{-2}\, sec^{-1}$ है। 20 g अभिकारक के 5 g तक होने में कितना समय .... sec लगेगा ? [NEET 2017]

(A) 138.6 (B) 346.5

(C) 693.0 (D) 238.6

(15) प्लैटिनम (Pt) इलेक्ट्रोड का उपयोग करते हुए तनु सल्फ्यूरिक अम्ल के वैद्युत अपघटन पर, ऐनोड पर प्राप्त उत्पाद होगा [NEET 2020]

Global Education

(A) SO_2 गैस (B) हाइड्रोजन गैस

(C) ऑक्सीजन गैस (D) H_2S गैस

(16) अभिक्रिया $2NO + Cl_2 \longrightarrow 2NOCl$ की अभिक्रिया दर निम्न समीकरण द्वारा प्रस्तुत की जाती है।
दर $= k[NO]^2\,[Cl_2]$
इसके दर स्थिरांक को कैसे बढाया जा सकता है? [AIPMT 2010]

(A) ताप को बढाकर

(B) NO के सांद्रता को बढ़ाकर

(C) Cl_2 के सांद्रण को बढ़ाकर

(D) ऊपर के सभी प्रकार के करने से

(17) निम्न आयनों में अधिकतम अनुचुम्बकीय गुण किसमें है [IIT 1993]

(A) $[Cr(H_2O)_6]^{3+}$ (B) $[Fe(H_2O)_6]^{2+}$

(C) $[Cu(H_2O)_6]^{2+}$ (D) $[Zn(H_2O)_6]^{2+}$

(18) लम्बे समय तक गीली वायु के सम्पर्क में रहने पर कापर हरा हो जाता है। इसका कारण होता है। [JEE MAIN 2014]

(A) कापर तल पर क्यूप्रिक ऑक्साइड का परत बनना।

(B) कापर तल पर कापर के क्षारीय कार्बोनेट का परत बनना।

(C) कापर तल पर क्यूप्रिक हाइड्रऑक्साइड का परत बनना।

(D) धातु तल पर क्षारीय कापर सल्फ़ेट का परत बनना।

(19) विद्युत-अपघट्य द्वारा 9 ग्राम ऐल्युमीनियम (परमाणु भार = 27 तथा संयोजकता = 3) को मुक्त करने के लिये आवेश की मात्रा .... कूलॉम होगी (फैराडे संख्या = 96500 कूलॉम/ग्राम तुल्यांक)

(A) 321660 (B) 69500

(C) 289500 (D) 96500

(20) फैराडे के विद्युत-अपघटन के नियम सम्बन्धित हैं [IIT 1983]

(A) धनायन की परमाणु संख्या से

(B) ऋणायन की परमाणु संख्या से

(C) विद्युत-अपघट्य के तुल्यांकी भार से

(D) धनायन के वेग से

(21) निम्न संकुलों में से एक जो शून्य क्रिस्टल क्षेत्र स्थायीकरण ऊर्जा $(CFSE)$ प्रदर्शित करता है [NEET 2014]

(A) $[Mn(H_2O)_6]^{3+}$ (B) $[Fe(H_2O)_6]^{3+}$

(C) $[Co(H_2O)_6]^{2+}$ (D) $[Co(H_2O)_6]^{3+}$

(22) बेमेल संयोजन है
$A.$ क्लोरोफिल-Co
$B.$ ज़ल की कठोरता - $EDTA$
$C.$ फोटोग्राफी - $[Ag(CN)_2]^-$
$D.$ विल्किन्सन उत्प्रेरक - $[(Ph_3P)_3\,RhCl]$
$E.$ कीलेटिंग लिगेन्ड - D - पेनिसिलऐमीन
नीचे दिए विकल्पों में से सही उत्तर चुनिए [JEE MAIN 2023]

(A) केवल A और C (B) केवल A और E

(C) केवल D और E (D) केवल A, C और E

(23) विलेय मिलाने के पश्चात् विलयन का हिमांक -0.186 तक घट जाता है तो ΔT_b की गणना करो यदि $K_f = 1.86$ और $K_b = 0.521$ [AIEEE 2002]

(A) 0.521 (B) 0.0521

(C) 1.86 (D) 0.0186

(24) द्विक लवण का उदाहरण है [AIPMT 1989]

(A) विरंजन चूर्ण (B) $K_4[Fe(CN)_6]$

(C) हाइपो (D) पोटाश फिटकरी

(25) संकुलों $CoCl_3 \cdot 6NH_3, CoCl_3 \cdot 5NH_3, CoCl_3 \cdot 4NH_3$ को आधिक्य में $AgNO_3$ के साथ क्रिया करवाने पर स्टॉइकियोमेट्री $AgCl$ बनने का सही क्रम क्रमश: है [NEET 2017]

(A) $3\,AgCl,\ 1\,AgCl,\ 2\,AgCl$ (B) $3\,AgCl,\ 2\,AgCl,\ 1\,AgCl$

(C) $2\,AgCl,\ 3\,AgCl,\ 2\,AgCl$ (D) $1\,AgCl,\ 3\,AgCl,\ 2\,AgCl$

(26) प्रथम कोटि अभिक्रिया के लिये [IIT 1998]

(A) वियोजन की मात्रा $(1-e^{-kt})$ के बराबर है

(B) अभिकारक की सान्द्रता का व्युत्क्रम एवं समय के मध्य खींचा गया ग्राफ सरल रेखा होती है

(C) अरहीनियस समीकरण में चरघातांकी (exponential) से पहले गुणांक में समय की विमा T^{-1} ळे

(D) दोनों (A) और (C)

(27) $Pt(s)\,|H_2(g)(1bar)\,\|H^+(aq)(1M)\|\,M^{3+}(aq), M^+(aq)|\,Pt(s)$
298 K पर दिए गए सेल के E_{cell} का मान 0.1115 V है जहाँ
$\frac{[M^+(aq)]}{[M^{3+}(aq)]} = 10^a$ है।
a का मान है____________
दिया गया है : $E^\theta M^{3+}/M^+ = 0.2$ V
$\frac{2.303RT}{F} = 0.059$ V [JEE MAIN 2023]

(A) 2 (B) 6

(C) 8 (D) 3

(28) अम्लीय माध्यम में नाइट्रोबेन्जीन में 9.65 एम्पीयर विद्युत 1.0 घण्टे तक प्रवाहित करने पर प्राप्त $p-$ ऐमीनोफिनॉल की मात्रा होगी। [JEE MAIN 2018]

(A) 109 (B) 98.1

(C) 9.81 (D) 10.9

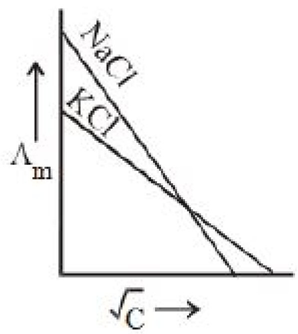
(29) प्रथम पंक्ति के संक्रमण तत्वों के चार क्रमिक सदस्यों को उनके परमाणु क्रमांक के साथ नीचे सूचीबद्ध किया गया है। उनमें से किसमें अधिकतम तृतीय आयनन एन्थैल्पी अनुमानित की जाती है? [AIPMT 2005]

(A) वेनेडियम $(Z=23)$ (B) क्रोमियम $(Z=24)$

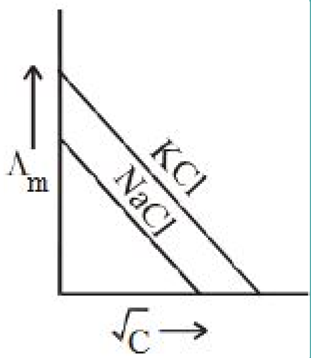
(C) आयरन $(Z=26)$ (D) मैंगेनीज $(Z=25)$

(30) मोलर चालकता (Λ_m) तथा $\sqrt{C}$ के बीच बने ग्राफों में से कौन सा सही है ? [JEE MAIN 2019]

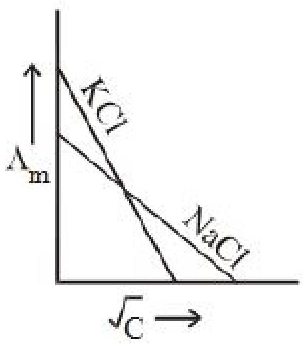
(A)



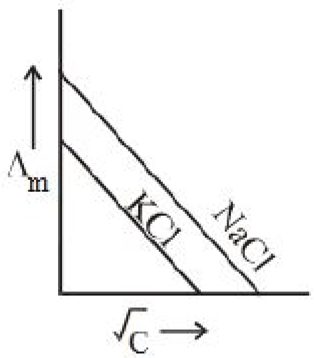
(B)



(C)



(D)



(31) दिए गये संकुलों में अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या का सही क्रम है :
नीचे दिए गए विकल्पों में से सही उत्तर चुनें : [JEE MAIN 2023]

(A) $A < E < D < C < B$ (B) $E < A < D < C < B$

(C) $E < A < B < D < C$ (D) $A < E < C < B < D$

Global Education

(32) 273 K पर एक तनु विलयन का परासरण दाब 7×10^5 Pa है। 283 K पर उसी विलयन का परासरण दाब . . . $\times 10^4 Nm^{-2}$ है। [JEE MAIN 2024]

(A) 36 (B) 73

(C) 45 (D) 15

(33) जब ठोस A की एक निश्चित मात्रा को $25^\circ C$ पर $100\ g$ जल में घोलकर एक तनु विलयन बनाते हैं तब विलयन का वाष्पदाब, शुद्ध जल की अपेक्षा घटकर आधा रह जाता है। शुद्ध जल का वाष्प दाब $23.76\ mmHg$ है। संकलित किए गए विलेय A के मोलों की संख्या है .... । (निकटतम पूर्णांक में) [JEE MAIN 2022]

(A) 2 (B) 3 or 6

(C) 4 (D) 5

(34) निम्न में से कौन सा कॉम्प्लेक्स प्रकाशिक समावयवता प्रदर्शित करेगा? (en = ethylenediamine) [JEE MAIN 2016]

(A) $trans\ [Co(en)_2Cl_2]Cl$ (B) $[Co(NH_3)_4Cl_2]Cl$

(C) $[Co(NH_3)_3Cl_3]$ (D) $cis\ [Co(en)_2Cl_2]Cl$

(35) अनन्त तनुता पर, $NaCl, HCl$ तथा CH_3COONa की मोलर चालकताएँ (Λ°_m) क्रमशः $126.4, 425.9$ तथा $91.0\ Scm^2mol^{-1}$ हैं, CH_3COOH की Λ°_m .... $S\ cm^2\ mol^{-1}$ होगी [AIPMT 2012]

(A) 425.5 (B) 180.5

(C) 290.8 (D) 390.5

(36) एक उदासीन या हल्के क्षारीय माध्यम में, $KMnO_4$ प्रबल ऑक्सीकारक होने के कारण थायोसल्फेट को लगभग मात्रात्मक रुप से सल्फेट में ऑक्सीकृत कर देता है। इस अभिक्रिया में मैग्नीज़ की ऑक्सीकरण अवस्था में समग परिवर्तन होगा: [JEE MAIN 2022]

(A) 5 (B) 1

(C) 0 (D) 3

(37) CH_3OH का एक 5.2 मोलल जलीय विलयन दिया जाता है। इसमें मेथिल ऐल्कोहॉल का मोल प्रभांश क्या है? [AIEEE 2011]

(A) 0.10 (B) 0.19

(C) 0.086 (D) 0.05

(38) दिया हैं :

$E^o_{Cr^{3+}/Cr} = -0.74\ V,\ E^o_{MnO_4^-/Mn^{2+}} = 1.51\ V$

$E^o_{Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+}} = 1.33\ V : E^o_{Cl/Cl^-} = 1.36\ V$

दिये गए आँकड़ो के आधार पर प्रबल उपचायक होगा [JEE MAIN 2013]

(A) Cl (B) Cr^{3+}

(C) Mn^{2+} (D) MnO_4^-

(39) $CoCl_2$ का जलीय विलयन सान्द्र HCl की अधिकता के योग के साथ किस कारण से नीला हो जाता है [AIIMS 2005]

(A) $[Co(H_2O)_4Cl_2]$ (B) $[Co(H_2O)_2Cl_4]^{2-}$

(C) $[CoCl_4]^{2-}$ (D) $[Co(H_2O)_2Cl_2]$

(40) जब जल में साधारण लवण घोला जाता है तो [AIPMT 1988]

(A) विलयन का गलनांक बढ़ जाता है

(B) विलयन का क्वथनांक बढ़ जाता है

(C) विलयन का गलनांक घट जाता है

(D) गलनांक तथा क्वथनांक दोनों कम हो जाते हैं

(41) लेड क्रोमेट का पीला यौगिक गर्म विलयन के साथ उपचार द्वारा घुल जाता है। लैड का बना उत्पाद होता है : [JEE MAIN 2024]

(A) उपसहसंयोजन संख्या छः वाला टेट्राऋणायनी संकुल

(B) उपसहसंयोजन संख्या चार वाला एक उदासीन संकुल

(C) उपसहसंयोजन संख्या छः वाला द्वि-ऋणायनी संकुल

(D) उपसहसंयोजन संख्या चार वाला द्वि-ऋणायनी संकुल

(42) अम्लीकृत पौटेशियम परमैगनेट विलयन, ऑक्सैलिक अम्ल का ऑक्सीकरण करता है। उपरोक्त अभिक्रिया में बने मैग्निज उत्पाद का केवल चक्रण चुम्बकीय आघूर्ण ....$B.M.$ है (निकटतम पूर्णांक) [JEE MAIN 2022]

(A) 9 (B) 8

(C) 4 (D) 6

(43) निम्नलिखित में से असत्य कथन है? [AIPMT 2007]

(A) लैन्थेनाइड संकुचन लगातार होने वाले संकुचन का परिणाम है।

(B) लैन्थेनाइड संकुचन की वजह से $4d$ श्रेणी के संक्रमण तत्वों तथा $5d$ श्रेणी के संक्रमण तत्वो के गुणों में कोई समानता नहीं होती है।

(C) $4f$ इलेक्ट्रानों की परिरक्षण क्षमता बहुत कमजोर होती है।

(D) La से Lu की ओर बढ़ने पर परमाणुओं अथवा आयनों की त्रिज्या घटती है।

(44) किसी अवाष्पशील विलेय A के 1 मोलल विलयन के लिए क्थनांक में उन्नयन $3\ K$ है। समान विलायक के साथ बने A के 2 मोलल विलयन के लिए हिमांक अवनमन $6\ K$ है। K_b एवं K_f का अनुपात अर्थात $K_b/K_f 1 : X$ है। X का मान .... है। [निकटतम पूर्णांक] [JEE MAIN 2022]

(A) 0 (B) 1

(C) 2 (D) 3

(45) Co^{3+}, Ti^{2+}, V^{2+} एवं Cr^{2+} में से वह एक जिसका यदि उपयोग अभिकर्मक के रुप में करें तो वह तनु खनिज अम्लों से हाइड्रोजन निर्मुक्त नहीं कर पाता। उसका 'केवल स्पिन' चुम्बकीय आघूर्ण गैसीय अवस्था में है। ......$B.M.$ (निकटतम पूर्णांक) [JEE MAIN 2022]

(A) 6 (B) 5

(C) 3 (D) 4

(46) Fe^{2+} के एक अष्टफलकीय संकुल के लिए प्रबल लिगेन्ड क्षेत्र में केवल चक्रण चुम्बकीय आघूर्ण का मान BM में है [JEE MAIN 2021]

(A) 4.89 (B) 0

(C) 2.82 (D) 3.46

(47) यदि एक प्रथम कोटि की अभिक्रिया 45 मिनिट में आधी पूर्ण होती है तो .... घंटे में 99.9% पूर्ण होगी [AIIMS 2001]

(A) 5 (B) 7.5

(C) 10 (D) 20

(48) नीचे कथन A तथा कारण R दिए हैं।

कथन A : Np^{3+} आयन की अपेक्षा Bk^{3+} आयन का आकार कम है।

कारण R : उपरोक्त परिणाम लैन्थेनॉयड आकुंचन के कारण है।

नीचे दिये विकल्पों में से उपरोक्त कथनों के लिए सही उत्तर चुनिए [JEE MAIN 2021]

(A) A असत्य है परन्तु R सत्य है।

(B) A तथा R दोनों सत्य हैं परन्तु R, A की सही व्याख्या नहीं है।

(C) A तथा R दोनों सत्य हैं और R, A की सही व्याख्या है।

(D) A सत्य है परन्तु R असत्य है।

(49) एक अष्टफलक होमोलेप्टिक $Mn(II)$ के संकुल का चुंबकीय आघूर्ण $5.9\ BM$ है। इस संकुल के लिए उपयुक्त संलग्नी है : [JEE MAIN 2019]

(A) ethylenediamine (B) CN^-

(C) NCS^- (D) CO

(50) एक फैराडे विद्युत कॉपर सल्फेट विलयन से x $\times 10^{-1}$ ग्राम कॉपर परमाणु निर्मुक्त करता है। x का मान है.........| [JEE MAIN 2024]

(A) 4 (B) 5

(C) 6 (D) 7

Chemistry - Section B (SUBJECTIVE)

VSQ [1 Mark] (Attempt any 12)

(1) $SO_{2(g)}$ के $224\ mL$ को $298\ K$ और $1\ atm$ पर $0.1\ M\ NaOH$ विलयन के $100\ mL$ में प्रवाहित किया गया। उत्पन्न अवाष्पशील विलेय को

Global Education

36 g जल में घोल लिया। विलयन के वाष्प दाब का अवनमन (विलयन को तनु मानकर) $(P_{(H_2O)} = 24\, mm\, Hg)$ $x \times 10^{-2}\, mm\, Hg$ है। x मान है.........(पूर्णांक उत्तर) [JEE MAIN 2021]

(2) X का विघटन $0.05 \mu g/$ वर्ष का दर नियतांक प्रदर्शित करता है। X के $5 \mu g$ को विघटित होकर $2.5 \mu g$ होने में कितने वर्ष लगेंगे? [JEE MAIN 2019]

(3) एक गुलाबी लवण, गरम करने पर नीला हो जाता है। लवण में किस धनायन के होने की सर्वाधिक संभावना है ? [JEE MAIN 2015]

(4) प्रथम कोटि की एक अभिक्रिया के लिए वेग स्थिरांक k का मान $= 5.5 \times 10^{-14}\, s^{-1}$ पाया गया। इस अभिक्रिया के लिए अर्धायु की गणना कीजिए

(5) $0.5(M) HCl$ के $750\, mL$ को $2(M) HCl$ के $250\, mL$ के साथ मिलाने से प्राप्त विलयन की मोलरता .... M होगी [JEE MAIN 2013]

(6) यदि जल का परासरण दाब $27°C$ पर 0.75 वायुमंडल हो तो 2.5 लीटर जल में घुले $CaCl_2 (i = 2.47)$ की मात्रा परिकलित कीजिए।

(7) निम्नलिखित में से किस संकुल आयन के द्वारा दृश्य प्रकाश को अवशोषित करना अपेक्षित नहीं है ? [AIPMT 2010]

(8) पिघले हुए $NaCl$ से 10 मिनट के लिए 16 एम्पियर की धारा प्रवाहित होती है। ऋणात्मक इलेक्ट्रोड पर प्रकट होने वाली धात्विक सोडियम की मात्रा .... gm (माना फैराडे नियतांक $= 9.65 \times 10^4 C/$ ग्राम मोल) होगी

(9) $IUPAC$ नामकरण के अनुसार, सोडियम नाइट्रोप्रुसाइड का नाम है [AIPMT 2003]

(10) जल में AB_2 का 10% वियोजन A^{2+} तथा B^- में होता है। 10.0 मोलल AB_2 के जलीय विलयन का क्वथनांक............. $°C$ होगा। (निकटतम पूर्णांक में)
[दिया है : जल का मोलल उन्नयन स्थिरांक $K_b = 0.5\, K\, kg\, mol^{-1}$, शुद्ध जल का क्वथनांक $= 100°C$] [JEE MAIN 2021]

(11) नीचे दो कथन दिए गए है :
कथन I : Ni^{2+} की पहिचान NH_4OH की उपस्थिति में डाइमेथिल ग्लाइऑक्सिम द्वारा की जाती है।
कथन II : डाइमेथिल ग्लाइऑक्सिम एक द्वि-दंतुक उदासीन लिगेन्ड है।
उपरोक्त कथनों के लिए निम्नलिखित विकल्पों में से सही ऊत्तर चुनिए : [JEE MAIN 2021]

(12) गैसीय साइक्लोब्यूटेन का ब्यूटाडाइन मे समावयवन प्रथम कोटि का प्रक्रम है जिसके लिए 'k' का $153°C$ पर मान $3.3 \times 10^{-4} s^{-1}$ है। इसी ताप पर समावयवन को 40% से पूर्ण होने में जितना समय मिनटों में लगेगा, वह है.........। (पूर्णांक उत्तर) [JEE MAIN 2021]

(13) डेन्यल सेल के लिए मानक इलैक्टोड विभव $1.1\, V$ है। निम्नलिखित अभिक्रिया के लिए मानक गिब्ज़ ऊर्जा का परिकलन कीजिए।
$Zn(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + Cu(s)$

(14) मानक हाइड्रोजन इलेक्ट्रोड का इलेक्ट्रोड विभव शून्य होता है क्योंकि [IIT 1997]

Chemistry - Section B (SUBJECTIVE)

S.A [2 Marks] (Attempt any 7)

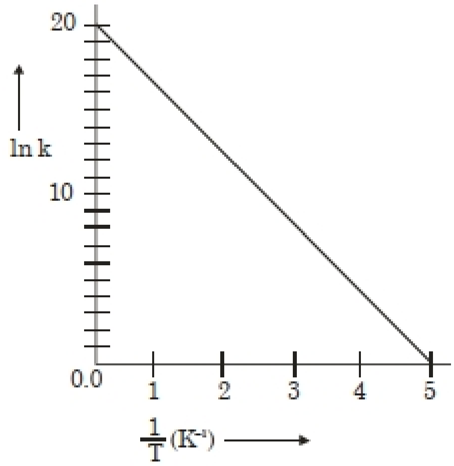
(15) निम्न में से कौनसा यौगिक प्रकाशिक समावयवता दर्शाता है [AIEEE 2005 , AIPMT 2005]

(16) $2.5 \times 10^{-3}\, kg$ विलेय को $75 \times 10^{-3}\, kg$ जल में घोलकर बनाया गया विलयन $373.535\, K$ ताप पर उबलता है तो विलेय का अणुभार ....$g\, mol^{-1}$है। [निकटतम पूर्णांक] (दिया है: $K_b\,(H_2O) = 0.52 K\, Kg mol^{-1}$,जल का क्वथनांक $= 373.15\, K$) [JEE MAIN 2022]

(17) विद्युत रासायनिक डेनियल सेल के लिये निम्न मे से कौनसा कथन सत्य है [AIIMS 2004]

(18) किसी निश्चित तापमान पर बेन्जीन का वाष्प दाब 640 मिली मीटर Hg है। अवाष्पशील तथा विद्युत अनअपघट्य $(non - electrolyte)$ ठोस जिसका द्रव्यमान $2.175\, g$है, को 39.08 ग्राम बेन्जीन में डाला गया। विलयन का वाष्प दाब 600 मिली मीटर Hgहै, तो ठोस पदार्थ का अणु भार है [AIPMT 1999]

(19) ln $k\, vs \frac{1}{T}$ का आरेख एक अभिक्रिया के लिए दिया है। अभिक्रिया की सक्रियण ऊर्जा जिसके समान है, वह .... $cal\, mol^{-1}$ है। (निकटतम पूर्णांक में) (दिया है: $R = 2\, cal\, K^{-1}\, mol^{-1}$) [JEE MAIN 2022]



(20) किसी आयनिक यौगिक XY के तनु विलयन का जल में परासरण दाब $0.1\, M\, BaCl_2$ के जल में परासरण दाब का चार गुणा है। आयनिक यौगिक को जल में पूर्ण वियोजित मानते हुए, विलयन में XY की सांद्रता (मोलर लिटर $^{-1}$) है। [JEE MAIN 2019]

(21) नीचे दी गई प्रथम कोटि की अभिक्रियाओं के वेग स्थिरांक से अर्धायु की गणना कीजिए-
(i) $200\, s^{-1}$
(ii) $2\, min^{-1}$
(iii) $4\, years^{-1}$

(22) सूची I का मिलान सूची II से कीजिए।

सूची I	सूची II
A $Ni(CO)_4$	I sp^3
B $[Ni(CN)_4]^{2-}$	II Sp^3d^2
C $[Co(CN)_6]^{3-}$	III d^2
D $[CoF_6]^{3-}$	IV sp^3dsp^2

नीचे दिए विकल्पों में से सही उत्तर चुनिएं [JEE MAIN 2022]

(23) $27°\, C$ पर, $200\, mL$ जल तथा अणुभार $60\, kg\, mol^{-1}$ वाले प्रोटीन के $2.0\, g$ को मिलाकर बनाये गऐ विलयन का परासरण दाब ....Pa है। [निकटतम पूर्णांक] $(R = 0.083\, L\, bar\, mol^{-1} K^{-1}$ उपयोग करे) [JEE MAIN 2022]

Chemistry - Section B (SUBJECTIVE)

3 marks (Attempt any 4)

(24) पहचानिए कि निम्नलिखित यौगिकों में से कौन से जल में अत्यधिक विलेय, आंशिक रूप से विलेय तथा अविलेय हैं।
(i) फीनॉल
(ii) टॉलूईन
(iii) फार्मिक अम्ल
(iv) एथिलीन ग्लाइकॉल
(v) क्लोरोपफॉर्म
(vi) पेन्टेनॉल

(25) दिया गया है :
$E^o_{Fe^{3+}/Fe} = -0.036\, V$, $E^o_{Fe^{2+}/Fe} = -0.439\, V$
परिवर्तन $Fe^{3+}(aq) + e^- \rightarrow Fe^{2+}(aq)$ के लिये मानक इलेक्ट्रोड विभव का मान .... V होगा [AIEEE 2009]

(26) $(a) - (d)$, में दिये गये कथनों में , गलत है :
(a) प्रबल क्षेत्र संलग्नी के साथ अष्टफलकीय $Co\,(III)$ संकर का चुम्बकीय आघूर्ण बहुत उच्च होता है।
(b) जब $\Delta_0 < P$ हो तो एक अष्टफलकीय संकर में $Co(III)$ का d-इलेक्ट्रॉन विन्यास है $t^4_{eg} e^2_g$
(c) $[CoF_6]^{3-}$ की तुलना में, $[Co(en)_3]^{3+}$ द्वारा अवशोषित प्रकाश का

Global Education

तरंगदैर्ध्य कम है।
(d) यदि $Co(III)$ के एक अष्टफलकीय संकर के लिए $\Delta_0 18,000\,cm^{-1}$ है, तो इसके चतुष्फलकीय संकर के लिये उसी संलग्नी के साथ Δ_t होगा $16,000\,cm^{-1}$ [JEE MAIN 2020]

(27) उस HCl विलयन की मोलरता क्या होगी जिसमें भारानुसार 49% विलेय उपस्थित है, और जिसके विशिष्ट गुरुत्व का मान 1.41 है [AIPMT 2001]

(28) M^{3+} धातु आयन का चार एक पकड़ी लिगैंडों, L_1, L_2, L_3 और L_4 के साथ अष्ट फलकीय संकर लाल, हरे, पीले और नीले स्थलों से तरंगदैर्ध्यों का क्रमानुसार अवशोषण करता है। चार लिगैंडों की शाक्ति का बढ़ता क्रम है : [JEE MAIN 2014]

Chemistry - Section B (SUBJECTIVE)

4 marks (Attempt any 3)

(29) शक्कर के 5% (द्रव्यमान) जलीय विलयन का हिमांक $271\,K$ है। यदि शुद्ध जल का हिमांक $273.15\,K$ है तो ग्लूकोस के 5% जलीय विलयन के हिमांक की गणना कीजिए।

(30) दो तत्व A एवं B मिलकर AB_2 एवं AB_4 सूत्र वाले दो यौगिक बनाते हैं। $20\,g$ बेन्जीन में घोलने पर $1\,g$ AB_2 हिमांक को $2.3\,K$ अवनमित करता है। जबकि $1.0\,g$ AB_4 से $1.3\,K$ का अवनमन होता है। बेन्जीन वेफ लिए मोलर अवनमन स्थिरांक $5.1\,K\,kg\,mol^{-1}$ है। A एवं B के परमाणवीय द्रव्यमान की गणना कीजिए।

(31) $CH_3CH_2CHClCOOH$ के $10\,g$ को $250\,g$ जल में मिलाने से होने वाले हिमांक का अवनमन परिकलित कीजिए।
$(K_a = 1.4 \times 10^{-3}, K_f = 1.86\,K\,kg\,mol^{-1})$

(32) एक सेल जो $25°C$ पर है, विचार कीजिए
$Zn \mid Zn^{2+}(aq), (1M) \| Fe^{3+}(aq), Fe^{2+}$ (aq) $\mid Pt(s)$
सेल विभव $1.500\,V$ पर कुल आयरन का Fe^{3+} आयन के रूप में अंश $x \times 10^{-2}$ है। x का मान........है। (निकटतम पूर्णांक में)
(दिया है : $E^0_{Fe^{3+}/Fe^{2+}} = 0.77V, E^0_{Zn^{2+}/Zn} = -0.76V$) [JEE MAIN 2021]

Global Education

Global Education of Science

Subject : Chemistry
Standard : 12
Total Mark : 100

MCQ and Subjective

(Answer Key)

Paper Set : 1
Date : 19-07-2024
Time : 0H:20M

Chemistry - Section A (MCQ)

1 - C	2 - B	3 - B	4 - A	5 - D	6 - A	7 - D	8 - B	9 - B	10 - B
11 - C	12 - C	13 - B	14 - A	15 - C	16 - A	17 - B	18 - D	19 - D	20 - C
21 - B	22 - A	23 - B	24 - D	25 - B	26 - D	27 - D	28 - C	29 - D	30 - B
31 - B	32 - B	33 - B	34 - C	35 - D	36 - D	37 - C	38 - D	39 - C	40 - B
41 - D	42 - D	43 - B	44 - B	45 - B	46 - B	47 - B	48 - C	49 - C	50 - B

Global Education

Global Education of Science

Subject : Chemistry
Standard : 12
Total Mark : 100

MCQ and Subjective

(Solutions)

Paper Set : 1
Date : 19-07-2024
Time : 0H:20M

Chemistry - Section A (MCQ)

(1) संक्रमण तत्वों और उनके यौगिकों की उत्प्रेरण सक्रियता का मुख्यत: कारण है : [AIPMT 2012]

(A) ऊनका चुम्बकीय व्यवहार

(B) उनके अपूरित $d-$ कक्षक

(C) उनकी परिवर्तनशील उपचयन अवस्थाओं में आ जाने की क्षमता

(D) उनकी रासायनिक अभिक्रियाशीलता

Solution:(Correct Answer:C)

Transition metals are show variable oxidation states
$2SO_2 + O_2 \xrightarrow{V_2O_5} 2SO_3$
$SO_2 + V_2^{+5}O_5 \longrightarrow SO_3 + V_2^{+4}O_4$
$V_2^{+4}O_4 + O_2 \longrightarrow V_2^{+5}O_5$

(2) अभिक्रिया $A \rightarrow B$ के लिए वेग स्थिरांक $k\ (s^{-1}$ में) को $\log_{10} k = 20.35 - \frac{(2.47\times10^3)}{T}$ से दिया है सक्रियण ऊर्जा $kJ\ mol^{-1}$ में है.......।
(निकटतम पूर्णांक में)
[दिया है : $R = 8.314 JK^{-1} mol^{-1}$] [JEE MAIN 2021]

(A) 85 **(B)** 47

(C) 12 (D) 4.7

Solution:(Correct Answer:B)

Given $\log K = 20.35 - \frac{2.47\times10^3}{T}$
We know $\log K = \log A - \frac{E_a}{2.303RT}$
$\Rightarrow \frac{E_a}{2.303R} = 2.47\times10^3$
$E_a = 2.47\times10^3\times2.303\times\frac{8.314}{1000}$ KJ/mole
$= 47.29 = 47$(Nearest integer)

(3) निम्न में से कौन सी स्पीशीज़ अनुचुम्बकीय नहीं है? [JEE MAIN 2017]

(A) NO **(B)** CO

(C) O_2 (D) B_2

Solution:(Correct Answer:B)

The electronic configuration of the given species is as follows:

$O_2 : \sigma1s^2, \sigma^*1s^2, \sigma2s^2, \sigma^*2s^2, \sigma2p_x^2, \begin{cases}\pi2p_y^2,\\ \pi2p_z^2,\end{cases} \begin{cases}\pi^*2p_y^1\\ \pi^*2p_z^1\end{cases}$

$B_2 : \sigma1s^2, \sigma^*1s^2, \sigma2s^2, \sigma^*2s^2, \begin{cases}\pi2p_y^1\\ \pi2p_z^1\end{cases}$

$NO : \sigma1s^2, \sigma^*1s^2, \sigma2s^2, \sigma^*2s^2, \sigma2p_x^2, \begin{cases}\pi2p_y^2,\\ \pi2p_z^2,\end{cases} \begin{cases}\pi^*2p_y^1\\ \pi^*2p_z^0\end{cases}$

CO: No unpaired electron is present in the molecule, therefore, is not paramagnetic.

(4) निम्न में से किसके प्रकाशीय समावयवी नहीं हैं [AIIMS 2004]

(A) $[Co(NH_3)_3Cl_3]$ (B) $[Co(en)_3]Cl_3$

(C) $[Co(en)_2Cl_2]Cl$ (D) $[Co(en)(NH_3)_2Cl_2]Cl$

Solution:(Correct Answer:A)

$[Co(NH_3)_3Cl_3]$ के प्रकाशिक समावयवी नहीं हैं क्योंकि इसका सूत्रMA_3B_3 है जो प्रकाशीय समावयता नहीं दर्शाता है।

(5) यदि $E^\circ_{Fe^{3+}/Fe} = -0.441\ V$
तथा $E^\circ_{Fe^{3+}/Fe^{2+}} = -0.771\ V$ हो
तो अभिक्रिया $Fe + 2Fe^{3+} \longrightarrow 3Fe^{2+}$ का मानक EMF .... V होगा [AIPMT 2006]

(A) 0.111 (B) 0.330

(C) 1.653 **(D)** 1.212

Solution:(Correct Answer:D)

$E^0_{Fe^{2+}/re} = -0.441V$
So, $Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2e^-, E^\circ = +0.441V \ldots.$ (i)
and $E^0_{Fe^{3}+/F^2_e} = 0.771V$
So, $Fe^{3+} + e^- \rightarrow Fe^{2+}, E^\circ = 0.771V \ldots\ldots$ (ii)
Cell reaction (i) $Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2e^-, \quad E^\circ = 0.441V$
(ii) $2Fe^{3+} + 2e^- \rightarrow 2Fe^{2,+} \quad E^\circ = +0.771V$
$Fe^{2+} + 2Fe^{3+} \rightarrow 3Fe^{2+}, \quad E^0_{cell} = 1.212V$
So, on the basis of cell reaction following half-cell reactions are written
At anode:
$Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2e^-$ (oxidation)
At cathode:
$2Fe^{3+} + 2e^- \rightarrow 2Fe^{2+}$(reduction)
So
$E^0_{cell} = E^0_{cathode} - E^0_{anode}$
$= E^0_{Fe^{3+}//Fe^{2+}} - E^0_{Fe^{2+}/Fe}$
$(0 + .771) - (-0.441) = +1.212V$

(6) CO^{2+} एवं H_2O के साथ निर्मित होमोलेप्टिक एवं अष्टफलकीय संकुल में कक्षकों के t_{2g} सेट में उपस्थित अयुग्मित इलेक्ट्रॉन है: [JEE MAIN 2023]

(A) 1 (B) 2

(C) 3 (D) 4

Solution:(Correct Answer:A)

$Co^{2+} : 3d^7$ configuration
$t_{2g}^{221} e_g^{11}$

(7) A(g) $\rightarrow$ 2 B(g) + C(g) एक प्रथम कोटि की अभिक्रिया है। निकाय का प्रारम्भिक दाब 800 mmHg था जोकि 10 min बाद 1600 mmHg हो गया। निकाय का कुल दाब 30 min बाद___________mmHg होगा। (निकटतम पूर्णांक) [JEE MAIN 2023]

(A) 2100 (B) 2000

(C) 2300 **(D)** 2200

Solution:(Correct Answer:D)

$t_{\frac{1}{2}} = 10$ minutes
$(P_A)_{30\,min} = (P_A)_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{30/10}$
$(P_A)_{30\,min} = 100\,mm\,Hg$
$A(g) \rightarrow 2B(g) + C(g)$
at $t = 0$ $800\,mm$ 0 0
at $t = 30$ $100\,mm$ $1400\,mm$ $700\,mm$
Total pressure after 30 minutes $= 2200\,mm\,Hg$

Vedclass

(8) निम्नलिखित अभिक्रिया के अनुसार CCl_4 में N_2O_5 के विघटन से किसी अभिक्रिया के लिए आवश्यक NO_2 को प्राप्त किया जाता है

$2N_2O_{5(g)} \rightarrow 4NO_{2(g)} + O_{2(g)}$

N_2O_5 की प्रारंभिक सांद्रता 3 mol L^{-1} है और 30 मिनट के बाद 2.75 mol L^{-1} हैं।

NO_2 के बनने की दर $x \times 10^{-3}$ mol L^{-1} min^{-1} हैं। x का मान है। [JEE MAIN 2024]

(A) 16 (B) 17

(C) 18 (D) 19

Solution:(Correct Answer:B)

Rate of reaction (ROR)

$= -\frac{1}{2}\frac{\Delta[N_2O_5]}{\Delta t} = \frac{1}{4}\frac{[NO_2]}{\Delta t} = \frac{\Delta[O_2]}{\Delta t}$

$ROR = -\frac{1}{2}\frac{\Delta[N_2O_5]}{\Delta t} = -\frac{1}{2}\frac{(2.75-3)}{30} molL^{-1}\ min^{-1}$

$ROR = -\frac{1}{2}\frac{(-0.25)}{30} molL^{-1}\ min^{-1}$

$ROR = \frac{1}{240} molL^{-1}\ min^{-1}$

Rate of formation of $NO_2 = \frac{\Delta[NO_2]}{\Delta t} = 4 \times ROR$

$= \frac{4}{240} = 16.66 \times 10^{-3} molL^{-1}\ min^{-1} \simeq 17 \times 10^{-3}$

(9) सूची I का मिलान सूची II से करें :

सूची I संकुल	सूची II क्रिस्टल क्षेत्रविपाटन उर्जा (Δ_0)
$A\ [Ti(H_2O)_6]^{2+}$	$I\ -1.2$
$B\ [V(H_2O)_6]^{2+}$	$II\ -0.6$
$C\ [Mn(H_2O)_6]^{3+}$	$III\ 0$
$D\ [Fe(H_2O)_6]^{3+}$	$IV\ -0.8$

नीचे दिए गए विकल्पों में से सही उत्तर चुनें : [JEE MAIN 2023]

(A) $A-II, B-IV, C-I, D-III$

(B) $A-IV, B-I, C-II, D-III$

(C) $A-IV, B-I, C-III, D-II$

(D) $A-II, B-IV, C-III, D-I$

Solution:(Correct Answer:B)

(A) $[Ti(H_2O)_6]^{2+}$

$Ti^{2+} \Rightarrow 3d^2 4s^0$

$t_{2g}e^- = 2$

$e_g e^- = 0$

$CFSE = [-0.4 \times 2 + 0.6 \times 0]\Delta_0$

$-0.8\,\Delta$

(B) $[V(H_2O)_6]^{2+}$

$V^{2+} \Rightarrow 3d^3 4s^0$

$t_{2g}e^- = 3$

$e_g e^- = 0$

$CFSE = [-0.4 \times 3 + 0.6 \times 0]\Delta_0$

$-1.2\Delta_0$

(C) $[Mn(H_2O)_6]^{3+}$

$Mn^{3+} \Rightarrow 3d^4 4s^0$

$t_{2g}e^- = 3$

$e_g e^- = 1$

$CFSE = [-0.4 \times 3 + 0.6 \times 1]\Delta_0$

$= -0.6\Delta_0$

(D) $[Fe(H_2O)_6]^{3+}$

$Fe^{3+} \Rightarrow 3d^5 4s^0$

$t_{2g}e^- = 3 \quad e_g = 2$

$CFSE = [-0.4 \times 3 + 0.6 \times 2]\Delta_0$

$= 0\Delta_0$

(10) 298 K पर निम्न सैल का सैल-विभव $0.576V$ है। इस विलयन की pH........ है।

$Pt\,|H_2(g)|\,H^+(aq)\|Cu^{2+}(0.01M)\,|\,Cu(s)$ [JEE MAIN 2022]

(A) 50 (B) 5

(C) 15 (D) 25

Solution:(Correct Answer:B)

Anode : $H_2 \rightarrow 2H^+ + 2e^-$

Cathode: $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$

$Cu^{2+} + H_2 \rightarrow 2H^+ + Cu$

$E_{cell} = E^0_{cell} - \frac{0.06}{2}\log\frac{[H^+]^2}{[Cu^{2+}]}$

$0.576 = 0.34 - \frac{0.06}{2}\log\left\{\frac{[H^+]^2}{(0.01)}\right\}$

$+3.93 - \log(H^+) + \log 0.1$

$\Rightarrow pH = 4.93 \simeq 5$

(11) $2NO(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons 2NOCl(s)$

इस अभिक्रिया का $-10°C$ पर अध्ययन कर निम्न आंकडें प्राप्त हुए

प्रेक्षण	$[NO]_0$	$[Cl_2]_0$	r_0
1	0.10	0.10	0.18
2	0.10	0.20	0.35
3	0.20	0.20	1.40

$[NO]_0$ तथा $[Cl_2]_0$ आरंभिक सान्द्रतायें हैं तथा r_0 आरंभिक अभिक्रिया दर है। अभिक्रिया की सम्पूर्ण कोटि है...........। (निकटतम पूर्णांक में) [JEE MAIN 2021]

(A) 1 (B) 2

(C) 3 (D) 4

Solution:(Correct Answer:C)

$r = k[NO]^m\,[Cl_2]^n$

$= k(0.1)^m(0.1)^n \quad .....(1)$

$= k(0.1)^m(0.2)^n \quad .....(2)$

$= k(0.2)^m(0.2)^n ......(3)$

$n = 1$

$m = 2$

$m + n = 3$

(12) $Np(Z=93)$ के लिए आद्य अवस्था के इलेक्ट्रॉनिक विन्यास में f इलेक्ट्रॉनों की संख्या है (निकटतम पूर्णांक में) [JEE MAIN 2021]

(A) 2 (B) 5

(C) 4 (D) 6

Solution:(Correct Answer:C)

$Np = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2$
$4f^{14} 5d^{10} 6p^6 7s^2 - 5f^4 6d^1$

Total no. of $'f'$ electron $= 14e^- + 4e^- = 18$

(13) I_2 के साथ H_2 की अभिक्रिया के लिये दर नियतांक $327°C$ पर $2.5 \times 10^{-4} dm^3 mol^{-1} s^{-1}$ तथा $527°C$ पर $1.0\, dm^3 mol^{-1} s^{-1}$ है। अभिक्रिया की सक्रियण ऊर्जा ($kJmol^{-1}$ में) होगी :

$(R = 8.314\, JK^{-1} mol^{-1})$ [JEE MAIN 2019]

(A) 72 (B) 166

(C) 150 (D) 59

Solution:(Correct Answer:B)

$H_2(g) + I_2(g) \rightarrow 2HI(g)$

Apply Arrhenius equation

$\log\frac{K_2}{K_1} = \frac{E_a}{2.303\,R}\left(\frac{1}{600} - \frac{1}{800}\right)$

$\log\frac{1}{2.5 \times 10^{-4}} = \frac{E_a}{2.303 \times 8.31}\left(\frac{200}{600 \times 800}\right)$

$\therefore\ E_a \approx 166\ kJ/mol$

(14) एक प्रथम कोटि का विशिष्ट अभिक्रिया वेग $10^{-2}\ sec^{-1}$ है। $20\,g$ अभिकारक के $5\,g$ तक होने में कितना समय .... sec लगेगा ? [NEET 2017]

(A) 138.6 (B) 346.5

(C) 693.0 (D) 238.6

Vedclass

Solution:(Correct Answer:A)

$t = \frac{2.303}{K} \log \frac{[A]_o}{[A]_t}$
$t = \frac{2.303}{10^{-2}} \log \frac{20}{5} \Rightarrow t = 138.6$ sec

(15) प्लैटिनम (Pt) इलेक्ट्रोड का उपयोग करते हुए तनु सल्फ्यूरिक अम्ल के वैद्युत अपघटन पर, ऐनोड पर प्राप्त उत्पाद होगा [NEET 2020]

(A) SO_2 गैस
(B) हाइड्रोजन गैस
(C) ऑक्सीजन गैस
(D) H_2S गैस

Solution:(Correct Answer:C)

H_2SO_4
At Anode : $2H_2O \rightarrow O_{2(g)} + 4H^+_{(aq)} + 4e^-$
Oxygen gas will liberate at anode

(16) अभिक्रिया $2NO + Cl_2 \longrightarrow 2NOCl$ की अभिक्रिया दर निम्न समीकरण द्वारा प्रस्तुत की जाती है।
दर $= k[NO]^2 [Cl_2]$
इसके दर स्थिरांक को कैसे बढाया जा सकता है? [AIPMT 2010]

(A) ताप को बढाकर
(B) NO के सांद्रता को बढ़ाकर
(C) Cl_2 के सांद्रण को बढ़ाकर
(D) ऊपर के सभी प्रकार के करने से

Solution:(Correct Answer:A)

Rate constant is only affected by temperature.

(17) निम्न आयनों में अधिकतम अनुचुम्बकीय गुण किसमें है [IIT 1993]

(A) $[Cr(H_2O)_6]^{3+}$
(B) $[Fe(H_2O)_6]^{2+}$
(C) $[Cu(H_2O)_6]^{2+}$
(D) $[Zn(H_2O)_6]^{2+}$

Solution:(Correct Answer:B)

$[Fe(H_2O)_6]^{2+}$ में चार अयुग्मित इलेक्ट्रॉन हैं।
$[Cr(H_2O)_6]^{3+}$,$[Cu(H_2O)_6]^{2+}$ एवं $[Zn(H_2O)_6]^{2+}$में क्रमश: $3, 1, 0$ अयुग्मित इलेक्ट्रॉन हैं।

(18) लम्बे समय तक गीली वायु के सम्पर्क में रहने पर कापर हरा हो जाता है। इसका कारण होता है। [JEE MAIN 2014]

(A) कापर तल पर क्यूप्रिक ऑक्साइड का परत बनना।
(B) कापर तल पर कापर के क्षारीय कार्बोनेट का परत बनना।
(C) कापर तल पर क्यूप्रिक हाइड्रऑक्साइड का परत बनना।
(D) धातु तल पर क्षारीय कापर सल्फ़ेट का परत बनना।

Solution:(Correct Answer:D)

Copper when exposed to moist air having CO_2. It gets superficially coated with a green layer of basic carbonate $CuCO_3.Cu(OH)_2$.

(19) विद्युत-अपघट्य द्वारा 9 ग्राम ऐल्युमीनियम (परमाणु भार = 27 तथा संयोजकता = 3) को मुक्त करने के लिये आवेश की मात्रा .... कूलॉम होगी (फैराडे संख्या = 96500 कूलॉम/ग्राम तुल्यांक)

(A) 321660
(B) 69500
(C) 289500
(D) 96500

Solution:(Correct Answer:D)

एल्युमीनियम का तुल्यांकी भार $= \frac{27}{3} = 9$
अत: Al के $9\, gm$ को मुक्त करने के लिये आवश्यक आवेश 1 फैराडे = $96500\, C$ होगा।

(20) फैराडे के विद्युत-अपघटन के नियम सम्बन्धित हैं [IIT 1983]

(A) धनायन की परमाणु संख्या से
(B) ऋणायन की परमाणु संख्या से
(C) विद्युत-अपघट्य के तुल्यांकी भार से
(D) धनायन के वेग से

Solution:(Correct Answer:C)

$w \propto E$ यदि i एवं t निश्चित हो।

(21) निम्न संकुलों में से एक जो शून्य क्रिस्टल क्षेत्र स्थायीकरण ऊर्जा $(CFSE)$ प्रदर्शित करता है [NEET 2014]

(A) $[Mn(H_2O)_6]^{3+}$
(B) $[Fe(H_2O)_6]^{3+}$
(C) $[Co(H_2O)_6]^{2+}$
(D) $[Co(H_2O)_6]^{3+}$

Solution:(Correct Answer:B)

H_2O is a weak field ligand, hence
$\Delta_o <$ pairing energy.
CFSE $= (-0.4x + 0.6y)\Delta_o$
where, x and y are no. of electrons occupying t_{2g} and es orbitals respectively.
For $[Fe(H_2O)_6]^{3+}$ complex ion.
$Fe^{3+}\ (3d^5) = t_{2g}^3 e_g^2 = -0.4 \times 3 + 0.6 \times 2$
$= 0.0$ or 0 Dq

(22) बेमेल संयोजन है
$A.$ क्लोरोफिल-Co
$B.$ ज़ल की कठोरता - $EDTA$
$C.$ फोटोग्राफी - $[Ag(CN)_2]^-$
$D.$ विल्किन्सन उत्प्रेरक - $[(Ph_3P)_3 RhCl]$
$E.$ कीलेटिंग लिगेन्ड - D - पेनिसिलऐमीन
नीचे दिए विकल्पों में से सही उत्तर चुनिए [JEE MAIN 2023]

(A) केवल A और C
(B) केवल A और E
(C) केवल D और E
(D) केवल A, C और E

Solution:(Correct Answer:A)

Mg is present in chlorophyll and in black and white photography the developed film is fixed by washing with hypo solution which dissolves the undecomposed $AgBr$ to form a complex ion $[Ag(S_2O_3)_2]^{3-}$

Vedclass

(23) विलेय मिलाने के पश्चात् विलयन का हिमांक -0.186 तक घट जाता है तो ΔT_b की गणना करो यदि $K_f = 1.86$ और $K_b = 0.521$ [AIEEE 2002]

(A) 0.521
(B) 0.0521
(C) 1.86
(D) 0.0186

Solution:(Correct Answer:B)

(b) $\Delta T_f = K_f \times m \Rightarrow 0.186 = 1.86 \times m$
So $m = 0.1$, Put the value of m in $\Delta T_b = K_b \times m$
$\Delta T_b = 0.521 \times (0.1) = 0.0521$

(24) द्विक लवण का उदाहरण है [AIPMT 1989]

(A) विरंजन चूर्ण
(B) $K_4[Fe(CN)_6]$
(C) हाइपो
(D) पोटाश फिटकरी

Solution:(Correct Answer:D)

पोटाश फिटकरी $K_2SO_4.Al_2(SO_4)_3.24H_2O$

(25) संकुलों $CoCl_3 \cdot 6NH_3, CoCl_3 \cdot 5NH_3, CoCl_3 \cdot 4NH_3$ को आधिक्य में $AgNO_3$ के साथ क्रिया करवाने पर स्टॉइकियोमेट्री $AgCl$ बनने का सही क्रम क्रमश: है [NEET 2017]

(A) $3\, AgCl,\ 1\, AgCl,\ 2\, AgCl$
(B) $3\, AgCl,\ 2\, AgCl,\ 1\, AgCl$
(C) $2\, AgCl,\ 3\, AgCl,\ 2\, AgCl$
(D) $1\, AgCl,\ 3\, AgCl,\ 2\, AgCl$

Solution:(Correct Answer:B)

$[CO(NH_3)_6]Cl_3 \xrightarrow{AgNO_3} 3$ mol AgCl
$[CO(NH_3)_5Cl]Cl_2 \xrightarrow{AgNO_3} 2$ mol AgCl
$[CO(NH_3)_4Cl_2]Cl \xrightarrow{AgNO_3} 1$ mol AgCl

(26) प्रथम कोटि अभिक्रिया के लिये [IIT 1998]

(A) वियोजन की मात्रा $(1-e^{-kt})$ के बराबर है

(B) अभिकारक की सान्द्रता का व्युत्क्रम एवं समय के मध्य खींचा गया ग्राफ सरल रेखा होती है

(C) अरहीनियस समीकरण में चरघातांकी (exponential) से पहले गुणांक में समय की विमा T^{-1} के

(D) दोनों (A) और (C)

Solution:(Correct Answer:D)

(a) सत्य है क्योंकि किसी समय t पर वियोजन की कोटि $= 1-e^{-kt}$
(b) असत्य है क्योंकि $\log[A]$ और t के बीच ग्राफ सरल रेखा है।
(c) असत्य है क्योंकि 75% अभिक्रिया के लिये लिया गया समय दो अर्द्ध-आयु है।
(d) सत्य है क्योंकि $k = Ae^{-E_a/RT}$ में $E_{a/RT}$ विमाहीन है इसलिये A की इकाई K है।

(27) $\mathrm{Pt(s)}\,|\mathrm{H_2(g)(1bar)}\,||\mathrm{H^+(aq)(1M)}||\,\mathrm{M^{3+}(aq), M^+(aq)}|\,\mathrm{Pt(s)}$
298 K पर दिए गए सेल के E_{cell} का मान 0.1115 V है जहाँ
$\frac{[M^+(aq)]}{[M^{3+}(aq)]} = 10^a$ है।
a का मान है___________
दिया गया है : $E^\theta M^{3+}/M^+ = 0.2$ V
$\frac{2.303RT}{F} = 0.059$ V [JEE MAIN 2023]

(A) 2 (B) 6

(C) 8 **(D)** 3

Solution:(Correct Answer:D)

Overall reaction :-
$H_{2(g)} + M^{3+}_{(aq)} \longrightarrow M^+_{(aq)} + 2H^+_{(aq)}$
$E_{Coll} = E^\circ_{Cathode} - E^\circ_{amode} - \frac{0.059}{2}\log\frac{[M^+]\times 1^2}{[M^{+3}]1}$
$0.1115 = 0.2 - \frac{0.059}{2}\log\frac{[M^+]}{[M^{+3}]}$
$3 = \log\frac{[M^+]}{[M^{+3}]}$
$\therefore a = 3$

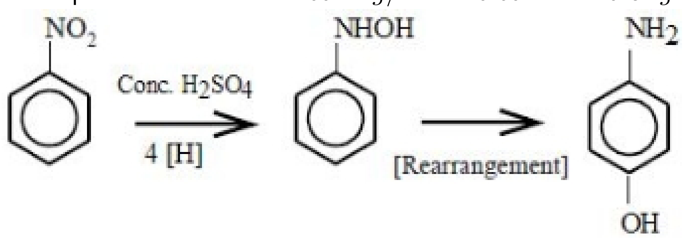
(28) अम्लीय माध्यम में नाइट्रोबेन्जीन में 9.65 एम्पीयर विद्युत 1.0 घण्टे तक प्रवाहित करने पर प्राप्त $p-$ ऐमीनोफिनॉल की मात्रा होगी। [JEE MAIN 2018]

(A) 109 (B) 98.1

(C) 9.81 (D) 10.9

Solution:(Correct Answer:C)

9.65 ampere current was passed for 1.0 hour (3600 seconds)
Number of moles of electrons passed
$= \frac{I(A)\times t(s)}{96500} = \frac{9.65A\times 3600s}{96500} = 0.36\,moles$
$C_6H_5NO_2 + 4e^- + 4H^+ \rightarrow$ p - Aminophenol $+ H_2O$
4 moles of electrons will reduce 1 mole of nitrobenzene to $p-$ aminophenol. 0.36 moles of electrons will reduce $\frac{0.36}{4} = 0.09$ moles of nitrobenzene to $p-$ aminophenol $p-$ aminophenol molar mass $= 109.14\ g/mol$ Mass of $p-$ aminophenol obtained $= 109.14\,g/mol \times 0.09\,mol = 9.81\,g$



(29) प्रथम पंक्ति के संक्रमण तत्वों के चार क्रमिक सदस्यों को उनके परमाणु क्रमांक के साथ नीचे सूचीबद्ध किया गया है। उनमें से किसमें अधिकतम तृतीय आयनन एन्थैल्पी अनुमानित की जाती है? [AIPMT 2005]

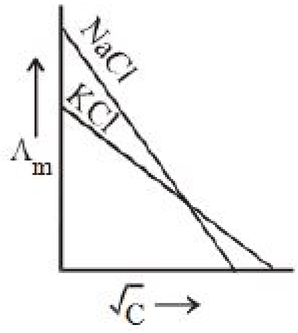
(A) वेनेडियम $(Z=23)$ (B) क्रोमियम $(Z=24)$

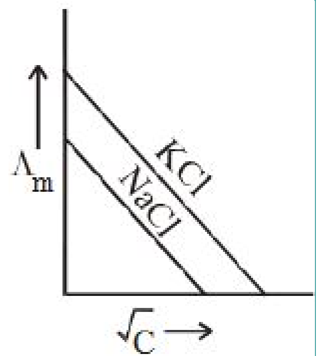
(C) आयरन $(Z=26)$ **(D)** मैंगेनीज $(Z=25)$

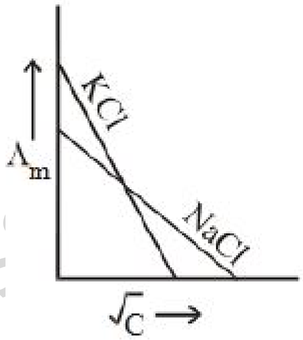
Solution:(Correct Answer:D)

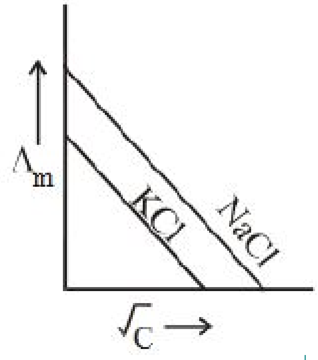
${}_{25}Mn = 3d^5 4s^2$
दो इलेक्ट्रॉन खोने के बाद इलेक्ट्रॉनिक विन्यास $({}_{25}Mn^{+2}3d^5)$ की तरह होगा और यह अर्द्ध भरे कक्षकों के कारण अधिक स्थायी विन्यास होता है इसलिये इस प्रकरण में तृतीय आयनन एन्थैल्पी उच्चतम होगी।

(30) मोलर चालकता (Λ_m) तथा $\sqrt{C}$ के बीच बने ग्राफों में से कौन सा सही है ? [JEE MAIN 2019]

(A)


(B)


(C)


(D)


Solution:(Correct Answer:B)

Both $NaCl$ and KCl are strong electrolytes and as $Na^+(aq.)$ has less conductance than $K^+(aq.)$ due to more hydration therefore the graph of option (B) is correct.

(31) दिए गये संकुलों में अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या का सही क्रम है : नीचे दिए गए विकल्पों में से सही उत्तर चुनें : [JEE MAIN 2023]

(A) $A < E < D < C < B$ **(B)** $E < A < D < C < B$

(C) $E < A < B < D < C$ (D) $A < E < C < B < D$

Solution:(Correct Answer:B)

$A.\ [Fe(CN)_6]^{3-}\ n=1$
$B.\ [FeF_6]^{3-}\ n=5$
$C.\ [CoF_6]^{3-}\ n=4$
$D.\ [\mathrm{Cr(oxalate)}_3]^{3-}\ n=3$
$E.\ [Ni(CO)_4]\ n=0$

(32) 273 K पर एक तनु विलयन का परासरण दाब 7×10^5 Pa है। 283 K पर उसी विलयन का परासरण दाब ... $\times 10^4$Nm^{-2} है। [JEE MAIN 2024]

(A) 36 **(B)** 73

(C) 45 (D) 15

Solution:(Correct Answer:B)

(72.56) or (73)
$\pi =$ CRT
$\Rightarrow \frac{\pi_1}{\pi_2} = \frac{T_1}{T_2}$
$\Rightarrow \pi_2 = \frac{\pi_1 T_2}{T_1} = \frac{7\times10^5\times283}{273}$
$= 72.56\times10^4$Nm^{-2}

Vedclass

(33) जब ठोस A की एक निश्चित मात्रा को $25^{\circ}\,C$ पर $100\,g$ जल में घोलकर एक तनु विलयन बनाते हैं तब विलयन का वाष्पदाब, शुद्ध जल की अपेक्षा घटकर आधा रह जाता है। शुद्ध जल का वाष्प दाब $23.76\,mmHg$ है। संकलित किए गए विलेय A के मोलों की संख्या है .... । (निकटतम पूर्णांक में) [JEE MAIN 2022]

(A) 2 **(B)** 3 or 6

(C) 4 (D) 5

Solution:(Correct Answer:B)

∵ Diliute solution given:

$\frac{P^0-P_s}{P^0} \sim \frac{{}^{n}\text{ solute}}{{}^{n}\text{ solvent}}$

$\frac{P^0-P^0/2}{P^0} = \frac{{}^{n}\text{ solute}}{n_{\text{solvent}}}$

' solute $\sim \frac{{}^{n}\text{ solvent}}{2} = \frac{100}{18\times 2} = 2.78\,mol$

More accurate approach:

$\frac{P^0-P_S}{P_S} = \frac{{}^{n}\text{ solute}}{{}^{n}\text{ solvent}}$

$\frac{P^0-P^0/2}{P^0/2} = \frac{{}^{n}\text{ solute}}{{}^{n}\text{ solvent}}$

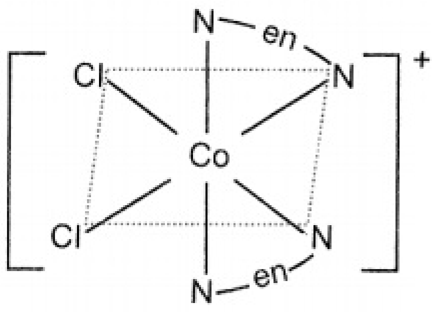
' solute $= {}^{n}$ solvent $= \frac{100}{18} = 5.55\,mol$

(34) निम्न में से कौन सा कॉम्प्लेक्स प्रकाशिक समावयवता प्रदर्शित करेगा? ($en =$ ethylenediamine) [JEE MAIN 2016]

(A) $trans\,[Co(en)_2Cl_2]Cl$ (B) $[Co(NH_3)_4Cl_2]Cl$

(C) $[Co(NH_3)_3Cl_3]$ (D) $cis\,[Co(en)_2Cl_2]Cl$

Solution:(Correct Answer:C)



$cis[Co(en)_2Cl_2]Cl$

(35) अनन्त तनुता पर, $NaCl, HCl$ तथा CH_3COONa की मोलर चालकताएँ (Λ_m°) क्रमशः $126.4, 425.9$ तथा $91.0\,Scm^2mol^{-1}$ हैं, CH_3COOH की Λ_m° .... $S\,cm^2\,mol^{-1}$ होगी [AIPMT 2012]

(A) 425.5 (B) 180.5

(C) 290.8 **(D)** 390.5

Solution:(Correct Answer:D)

$CH_3COONa + HCl \rightarrow NaCl + CH_3COOH$

$91 + 425.9 = 126.4 + x$

$x = 516.9 - 126.4$

$= 390.5$ S cm^{2}mol^{-1}

(36) एक उदासीन या हल्के क्षारीय माध्यम में, $KMnO_4$ प्रबल ऑक्सीकारक होने के कारण थायोसल्फेट को लगभग मात्रात्मक रुप से सल्फेट में ऑक्सीकृत कर देता है। इस अभिक्रिया में मैग्नीज़ की ऑक्सीकरण अवस्था में समग परिवर्तन होगा: [JEE MAIN 2022]

(A) 5 (B) 1

(C) 0 **(D)** 3

Solution:(Correct Answer:D)

$8MnO_4{}^{+7} + 3S_2O_3{}^{2-} + H_2O \rightarrow 8MnO_2 + 6SO_4{}^{2-} + 2OH^-$

Change in oxidation state of Mn is from $+7$ to $+4$ which is 3.

(37) CH_3OH का एक 5.2 मोलल जलीय विलयन दिया जाता है। इसमें मेथिल ऐल्कोहॉल का मोल प्रभांश क्या है? [AIEEE 2011]

(A) 0.10 (B) 0.19

(C) 0.086 (D) 0.05

Solution:(Correct Answer:C)

$m = \frac{X_{\text{solute}}}{X_{\text{solvent}}} \times \frac{1000}{M_{\text{solvent}}}$

$m =$ molality, $X_{\text{solute}} =$ Mole fraction of solute, $X_{\text{solvent}} =$ Mole fraction of solvent, $M_{\text{solvent}} =$ Molar mass of solvent

Here solute is methyl alcohol (CH_3OH) and solvent is water (H_2O) Here water is solvent because question says solution is aqueous

Assume mole fraction of methyl alcohol $= x$

So mole fraction of water $= 1 - X$

and given molality (m) $= 5.2$

M$_{\text{solvent}}$ $= 18$ (as molar mass of H$_2$O $= 18$)

$\therefore 5.2 = \frac{X}{1-X} \times \frac{1000}{18}$

by solving this we get,

$X = 0.086$

(38) दिया हैं :

$E^o_{Cr^{3+}/Cr} = -0.74\,V,\ E^o_{MnO_4^-/Mn^{2+}} = 1.51\,V$

$E^o_{Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+}} = 1.33\,V : E^o_{Cl/Cl^-} = 1.36\,V$

दिये गए आँकड़ो के आधार पर प्रबल उपचायक होगा [JEE MAIN 2013]

(A) Cl (B) Cr^{3+}

(C) Mn^{2+} **(D)** MnO_4^-

Solution:(Correct Answer:D)

Higher the value of standard reduction potential stronger will be the oxidising agent, hence MnO_4^- is the strongest oxidising agent.

Vedclass

(39) $CoCl_2$ का जलीय विलयन सान्द्र HCl की अधिकता के योग के साथ किस कारण से नीला हो जाता है [AIIMS 2005]

(A) $[Co(H_2O)_4Cl_2]$ (B) $[Co(H_2O)_2Cl_4]^{2-}$

(C) $[CoCl_4]^{2-}$ (D) $[Co(H_2O)_2Cl_2]$

Solution:(Correct Answer:C)

$CoCl_2$ एक दुर्बल लुईस अम्ल है, जो क्लोराइड आयन के साथ अभिक्रिया करके चतुष्फलकीय $[CoCl_4]^{2-}$ आयन वाले लवण उत्पन्नकरता है। $CoCl_2$ जब निर्जलीय होता है, तब नीला होता है और जब जलयोजित होता है तब यह गहरे मैजेन्टा रंग का हो जाता है इसी कारण से यह जल के लिये सूचक के रुप में प्रयुक्त होता है।

(40) जब जल में साधारण लवण घोला जाता है तो [AIPMT 1988]

(A) विलयन का गलनांक बढ़ जाता है

(B) विलयन का क्वथनांक बढ़ जाता है

(C) विलयन का गलनांक घट जाता है

(D) गलनांक तथा क्वथनांक दोनों कम हो जाते हैं

Solution:(Correct Answer:B)

(b)साधारण नमक अवाष्पशील होता है और क्वथनांक बढ़ाता है।

(41) लेड क्रोमेट का पीला यौगिक गर्म विलयन के साथ उपचार द्वारा घुल जाता है। लैड का बना उत्पाद होता है : [JEE MAIN 2024]

(A) उपसहसंयोजन संख्या छः वाला टेट्राऋृणायनी संकुल

(B) उपसहसंयोजन संख्या चार वाला एक उदासीन संकुल

(C) उपसहसंयोजन संख्या छः वाला द्वि-ऋणायनी संकुल

(D) उपसहसंयोजन संख्या चार वाला द्वि-ऋणायनी संकुल

Solution:(Correct Answer:D)

PbCrO$_4$ + NaOH (hot excess) $\rightarrow$ [Pb(OH)$_4$]$^{-2}$ + Na$_2$CrO$_4$

Dianionic complex with coordination number four

(42) अम्लीकृत पौटेशियम परमैगनेट विलयन, ऑक्सैलिक अम्ल का ऑक्सीकरण करता है। उपरोक्त अभिक्रिया में बने मैग्निज उत्पाद का केवल चक्रण चुम्बकीय आघूर्ण ....$B.M.$ है (निकटतम पूर्णांक) [JEE MAIN 2022]

(A) 9 (B) 8

(C) 4 **(D)** 6

Solution:(Correct Answer:D)

$2KMnO_4 + 5H_2C_2O_4 + 3H_2SO_4 \rightarrow$
$K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 10CO_2 + 8H_2O$
Mn^{2+} has 5 unpaired electrons therefore the magnetic moment is $\sqrt{35}\,BM$

(43) निम्नलिखित में से असत्य कथन है? [AIPMT 2007]

(A) लैन्थेनाइड संकुचन लगातार होने वाले संकुचन का परिणाम है।

(B) लैन्थेनाइड संकुचन की वजह से $4d$ श्रेणी के संक्रमण तत्वों तथा $5d$ श्रेणी के संक्रमण तत्वो के गुणों में कोई समानता नहीं होती है।

(C) $4f$ इलेक्ट्रानों की परिरक्षण क्षमता बहुत कमजोर होती है।

(D) La से Lu की ओर बढ़ने पर परमाणुओं अथवा आयनों की त्रिज्या घटती है।

Solution:(Correct Answer:B)

The regular decrease in the radil of lanthanide ions from La^{3+} to Lu^{3+} is known as lanthanides contraction. It is due to the greater effect of the increased nuclear charge than that of screening effect (shielding effect). As a result of lanthanide contraction, the atomic radii of element of 4d and 5d come closetr, so the properties of 4d and 5d -transition element shows the similarities

(44) किसी अवाष्पशील विलेय A के 1 मोलल विलयन के लिए क्थनांक में उन्नयन $3\,K$ है। समान विलायक के साथ बने A के 2 मोलल विलयन के लिए हिमांक अवनमन $6\,K$ है। K_b एवं K_f का अनुपात अर्थात $K_b/K_f 1 : X$ है। X का मान .... है। [निकटतम पूर्णांक] [JEE MAIN 2022]

(A) 0 **(B)** 1

(C) 2 (D) 3

Solution:(Correct Answer:B)

$\Delta T_b = iK_b m_1 \quad \Delta T_f = iK_f m_2$
$\frac{\Delta T_b}{\Delta T_f} = \frac{K_b \times 1}{K_f \times 2} \Rightarrow \frac{3}{6} = \frac{1}{2} = \frac{K_b}{K_f} \times \frac{1}{2}$
$\frac{K_b}{K_f} = \frac{1}{1} \Rightarrow x = 1$

(45) Co^{3+}, Ti^{2+}, V^{2+} एवं Cr^{2+} में से वह एक जिसका यदि उपयोग अभिकर्मक के रुप में करें तो वह तनु खनिज अम्लों से हाइड्रोजन निर्मुक्त नहीं कर पाता। उसका 'केवल स्पिन' चुम्बकीय आघूर्ण गैसीय अवस्था में है। ......$B.M.$ (निकटतम पूर्णाक) [JEE MAIN 2022]

(A) 6 **(B)** 5

(C) 3 (D) 4

Solution:(Correct Answer:B)

Co^{3+} can't liberate H_2.
It has d^6 configuration,
Number of unpaired electrons $= 4$
$\mu = \sqrt{4 \times 6} = 4.92\ B.M.$

(46) Fe^{2+} के एक अष्टफलकीय संकुल के लिए प्रबल लिगेन्ड क्षेत्र में केवल चक्रण चुम्बकीय आघूर्ण का मान BM में है [JEE MAIN 2021]

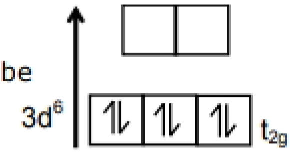
(A) 4.89 **(B)** 0

(C) 2.82 (D) 3.46

Solution:(Correct Answer:B)

In presence of SFL $\Delta_0 > $ P means pairing occurs therefore
For Fe^{+2} 3 d^6
$\therefore$ No of unpaired e $-$ (s) $= 0$
$\therefore \mu = \sqrt{n(n+2)}$ BM $= 0$
[n $=$ No of unpaired e $-$ (s)]
In NiCl$_2$Ni^{+2} is having configuration 3 d^8
$\therefore$ Number of unpaired electron $= 2$
After formation of oxidised product
[Ni(CN)$_6$]$^{-2}$ Ni^{+4} is obtained
Ni^{t} $\Rightarrow 3$ d^6 and CN$^-$is strong field ligand
$\therefore$ number of unpaired electrons $= 0$
$\therefore$ The charge is $2 - 0 = 2$

Splitting will be



(47) यदि एक प्रथम कोटि की अभिक्रिया 45 मिनिट में आधी पूर्ण होती है तो .... घंटे में 99.9% पूर्ण होगी [AIIMS 2001]

(A) 5 **(B)** 7.5

(C) 10 (D) 20

Solution:(Correct Answer:B)

$k = \frac{0.693}{45} feuV^{-1} = \frac{2.303}{t_{99.9\%}}$ log $\frac{a}{a-0.999a}$ या
$t_{99.9\%} = \frac{2.303 \times 45}{0.693}$ log $10^3 = 448$ min $\approx 7.5\ hrs$

(48) नीचे कथन A तथा कारण R दिए हैं।
कथन A : Np^{3+} आयन की अपेक्षा Bk^{3+} आयन का आकार कम है।
कारण R : उपरोक्त परिणाम लैन्थेनॉयड आकुंचन के कारण है।
नीचे दिये विकल्पों में से उपरोक्त कथनों के लिए सही उत्तर चुनिए [JEE MAIN 2021]

(A) A असत्य है परन्तु R सत्य है।

(B) A तथा R दोनों सत्य हैं परन्तु R, A की सही व्याख्या नहीं है।

(C) A तथा R दोनों सत्य हैं और R, A की सही व्याख्या है।

(D) A सत्य है परन्तु R असत्य है।

Solution:(Correct Answer:C)

Size of $_{97}Bk^{3+}$ ion is less than that of $_{93}Np^{3+}$ due to actinoid contraction.
As we know that in a period from left to right ionic radius decreases and in actinide series it is due to actinoid contraction.

(49) एक अष्टफलक होमोलेप्टिक $Mn(II)$ के संकुल का चुंबकीय आघूर्ण $5.9\,BM$ है। इस संकुल के लिए उपयुक्त संलग्नी है : [JEE MAIN 2019]

(A) ethylenediamine (B) CN^-

(C) NCS^- (D) CO

Solution:(Correct Answer:C)

Homoleptic complexes contain identical ligands, $e.g., [Mn(NCS)_6]^{4-}$.

(50) एक फैराडे विद्युत कॉपर सल्फेट विलयन से x $\times 10^{-1}$ ग्राम कॉपर परमाणु निर्मुक्त करता है। x का मान है........| [JEE MAIN 2024]

(A) 4 **(B)** 5

(C) 6 (D) 7

Solution:(Correct Answer:B)

Cu^{2+} $+$ 2e$^-$ $\rightarrow$ Cu
2 Faraday $\rightarrow 1$ molCu
1 Faraday $\rightarrow 0.5$ molCu deposit
0.5 mol $= 0.5$ g atom $= 5 \times 10^{-1}$
x $= 5$

Chemistry - Section B (SUBJECTIVE)

VSQ [1 Mark] (Attempt any 12)

Vedclass

(1) $SO_{2(g)}$ के $224\,mL$ को $298\,K$ और $1\,atm$ पर $0.1\,M\ NaOH$ विलयन के $100\,mL$ में प्रवाहित किया गया। उत्पन्न अवाष्पशील विलेय को $36\,g$ जल में घोल लिया। विलयन के वाष्प दाब का अवनमन (विलयन को तनु मानकर) $(P_{(H_2O)} = 24\,mm\,Hg)$ $x \times 10^{-2}\ mm\,Hg$ है। x मान है.........(पूर्णांक उत्तर) [JEE MAIN 2021]

Solution:

$SO_2 + NaOH \rightarrow NaHSO_3$
9.2   10 $-$
$-$ 0.8   9.2
$\Delta P = P^0 \cdot X_{\text{solute}}$
$= 24 \times \frac{(1.6+18.4)}{2020}$
$= 0.2376 = 23.76 \times 10^{-2}$

(2) X का विघटन $0.05\mu g/$ वर्ष का दर नियतांक प्रदर्शित करता है। X के $5\mu g$ को विघटित होकर $2.5\mu g$ होने में कितने वर्ष लगेंगे? [JEE MAIN 2019]

Solution:

According to unit of rate constant it is a zero order reaction then half life of reaction will be
$t_{1/2} = \frac{C_0}{2k} = \frac{5\,\mu g}{2\times 0.05\,\mu g/year} = 50\,years$

(3) एक गुलाबी लवण, गरम करने पर नीला हो जाता है। लवण में किस धनायन के होने की सर्वाधिक संभावना है ? [JEE MAIN 2015]

Solution:

Zn^{2+} salts are white. Usually Fe^{2+} salts are rarely pink. Cu^{2+} salts are usually blue in hydrated form. Co^{2+} is pink in aqueous solution

(4) प्रथम कोटि की एक अभिक्रिया के लिए वेग स्थिरांक k का मान $= 5.5 \times 10^{-14}\,s^{-1}$ पाया गया। इस अभिक्रिया के लिए अर्धायु की गणना कीजिए

Solution:

Half-life for a first order reaction is
$t_{1/2} = \frac{0.693}{k}$
$t_{1/2} = \frac{0.693}{5.5\times 10^{-14}\,s^{-1}} = 1.26 \times 10^{13}\,s$

(5) $0.5(M)HCl$ के $750\,mL$ को $2(M)HCl$ के $250\,mL$ के साथ मिलाने से प्राप्त विलयन की मोलरता .... M होगी [JEE MAIN 2013]

Solution:

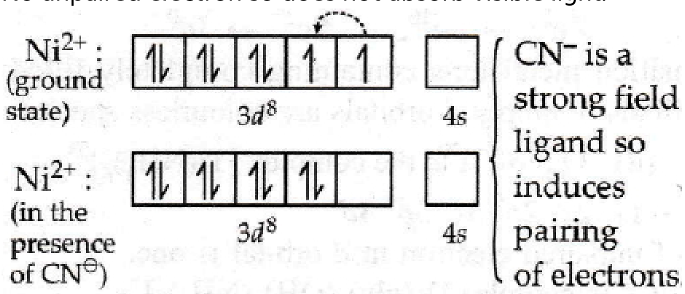
From Molarity equation:
$M_1V_1 + M_2V_2 = M \times V$
$M = \frac{M_1V_1 + M_2V_2}{V}$
where $V =$ total volume
$= \frac{750\times 0.5 + 250\times 2}{1000} = 0.875\,M$

(6) यदि जल का परासरण दाब $27°C$ पर 0.75 वायुमंडल हो तो 2.5 लीटर जल में घुले $CaCl_2 (i = 2.47)$ की मात्रा परिकलित कीजिए।

(7) निम्नलिखित में से किस संकुल आयन के द्वारा दृश्य प्रकाश को अवशोषित करना अपेक्षित नहीं है ? [AIPMT 2010]

Solution:

A transition metal complex absorbs visible tight only if it has unpaired electrons.
No unpaired electron so does not absorb visible light.



(8) पिघले हुए $NaCl$ से 10 मिनट के लिए 16 एम्पियर की धारा प्रवाहित होती है। ऋणात्मक इलेक्ट्रोड पर प्रकट होने वाली धात्विक सोडियम की मात्रा .... gm (माना फैराडे नियतांक $= 9.65 \times 10^4 C/$ ग्राम मोल) होगी

Solution:

धात्विक सोडियम की मात्रा $m = Zit = \left(\frac{A}{VF}\right) it$
$= \left(\frac{23}{1\times 96500}\right) \times 16 \times 10 \times 60$ = $2.3\,gm$

(9) $IUPAC$ नामकरण के अनुसार, सोडियम नाइट्रोप्रुसाइड का नाम है [AIPMT 2003]

Solution:

NO readily forms coordination complexes with transition metla ions. These complex are called nitrosyls. F^{2+} and NO form the complex $[Fe\,(H_2O)_5\,NO]^{2+}$ which is responsible for the colour in the brown ring test for nitrates. The colour is due to change transfer. This complex formally contains $Fe(+1)$ and NO^+. Its magnetic moment is approximately $3.9BM$, confirming the presence of three - unpaired electrons. Note that NO^+ is a strong field ligand, thus, it reshuffles the electronic configuration:
$Fe^+\,(3d^6 4s^1) \rightarrow Fe + (3d^7 4s^0)$
Most nitrosyl complexes are colourd. Another example is sodium nitroprusside $Na_2\,[Fe(CN)_5NO]\,.2H_2O$. The colour (brown - red) is again due to charge transfer. This complex has NO^+ as a ligands and Fe^+ as the central metal ion. Thus, its IUPAC name should be sodium pentacyanidonitrosonium ferrat (II).

Vedclass

(10) जल में AB_2 का 10% वियोजन A^{2+} तथा B^- में होता है। 10.0 मोलल AB_2 के जलीय विलयन का क्वथनांक............. $°C$ होगा। (निकटतम पूर्णांक में)
[दिया है : जल का मोलल उन्नयन स्थिरांक $K_b = 0.5\,K\,kg\,mol^{-1}$, शुद्ध जल का क्वथनांक $= 100°C$] [JEE MAIN 2021]

Solution:

$AB_2 \rightarrow A^{2+} + 2B^-$
$t = 0a00$
$t = ta - a\alpha a\alpha 2a\alpha$
$n_T = a - a\alpha + a\alpha + 2a\alpha$
$= a(1 + 2\alpha)$
so $i = 1 + 2\alpha$
Now $\Delta T_b = i \times m \times K_b$
$\Delta T_b = (1 + 2\alpha) \times m \times K_b$
$\alpha = 0.1 \quad m = 10 \quad K_b = 0.5$
$\Delta T_b = 1.2 \times 10 \times 0.5$
$= 6$
So boiling point $= 106$

(11) नीचे दो कथन दिए गए है :
कथन I : Ni^{2+} की पहिचान NH_4OH की उपस्थिति में डाइमेथिल ग्लाइऑक्सिम द्वारा की जाती है।
कथन II : डाइमेथिल ग्लाइऑक्सिम एक द्वि-दंतुक उदासीन लिगेन्ड है।
उपरोक्त कथनों के लिए निम्नलिखित विकल्पों में से सही ऊत्तर चुनिए : [JEE MAIN 2021]

Solution:

Neutral dimethyl glyoxime does not act as ligand.
When Ni^{2+} reacts with dimethyl glyoxime in presence of NH_4OH, it produce dimethyl glyoximate then it form rozy red ppt.
$Ni^{2+}{}_{(aq)} + 2dmg^- \rightarrow [Ni(dmg)_2]$
Rosy Red ppt.

(12) गैसीय साइक्लोब्यूटेन का ब्यूटाडाइन मे समावयवन प्रथम कोटि का प्रक्रम है जिसके लिए ' k ' का $153^{\circ} C$ पर मान $3.3 \times 10^{-4} s^{-1}$ है। इसी ताप पर समावयवन को 40% से पूर्ण होने में जितना समय मिनटों में लगेगा, वह है.........। (पूर्णांक उत्तर) [JEE MAIN 2021]

Solution:

$Kt = \ell n \frac{[A]_0}{[A]_t}$
$3.3 \times 10^{-4} \times t = \ell n \left(\frac{100}{60}\right)$
$t = 1547.956\, sec$
$t = 25.799\, min$
$26\, min$

(13) डेन्यल सेल के लिए मानक इलैक्टोड विभव $1.1\, V$ है। निम्नलिखित अभिक्रिया के लिए मानक गिब्ज़ ऊर्जा का परिकलन कीजिए।
$Zn(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + Cu(s)$

Solution:

$\Delta_r G^{\ominus} = -nFE^{\ominus}_{(cell)}$
n in the above equation is $2, F = 96487\, C\, mol^{-1}$ and
$E^{\ominus}_{(cell)} = 1.1\, V$
Therefore, $\Delta_r G^{\ominus} = -2 \times 1.1\, V \times 96487\, C\, mol^{-1}$
$= -21227\, J\, mol^{-1}$
$= -212.27\, kJ\, mol^{-1}$

(14) मानक हाइड्रोजन इलेक्ट्रोड का इलेक्ट्रोड विभव शून्य होता है क्योंकि [IIT 1997]

Solution:

Potential is a relative term i.e. it is always measured with respect to a reference. In electrochemistry, hydrogen is taken to be the reference to measure the potential and hence to form a basis for comparison with all other electrode reactions, hydrogen's standard electrode potential is declared to be zero volts at all temperatures.

Chemistry - Section B (SUBJECTIVE)

S.A [2 Marks] (Attempt any 7)

(15) निम्न में से कौनसा यौगिक प्रकाशिक समावयवता दर्शाता है [AIEEE 2005 , AIPMT 2005]

(16) $2.5 \times 10^{-3}\, kg$ विलेय को $75 \times 10^{-3}\, kg$ जल में घोलकर बनाया गया विलयन $373.535\, K$ ताप पर उबलता है तो विलेय का अणुभार ....$g\, mol^{-1}$है। [निकटतम पूर्णांक] (दिया है: $K_b\, (H_2O) = 0.52 K\, Kg mol^{-1}$,जल का क्वथनांक $= 373.15\, K$) [JEE MAIN 2022]

Solution:

$w = 2.5\, g \qquad K_b = 0.52$
$w_{solvent} = 75 g \qquad M =$ Mol . Wt .of solute
$T'_B = 373.535\, K$
$T^{\circ}_B = 373.15\, K$
$\Delta T_B = 0.385 = K_b$ molality
$0.385 = 0.52 \times \left(\frac{2.5}{M} \times \frac{1000}{75}\right)$
$M = 45\, g\, mol^{-1}$

(17) विद्युत रासायनिक डेनियल सेल के लिये निम्न मे से कौनसा कथन सत्य है [AIIMS 2004]

Solution:

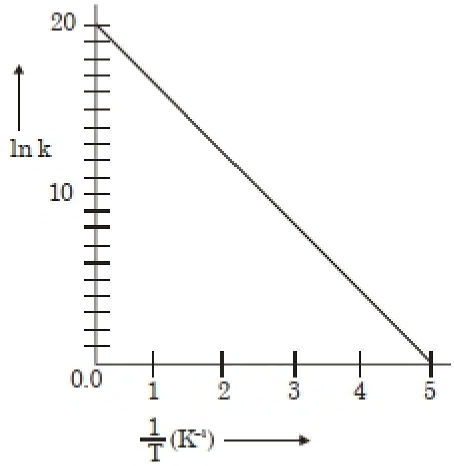
डेनियल सेल में, कॉपर छड़ कैथोड की तरह कार्य करती है इसलिये इसके धनायन कॉपर इलेक्ट्रोड की ओर गति करते हैं एवं कॉपर छड़ पर अपचयन होता है।

(18) किसी निश्चित तापमान पर बेन्जीन का वाष्प दाब 640 मिली मीटर Hg है। अवाष्पशील तथा विद्युत अनअपघट्य $(non - electrolyte)$ ठोस जिसका द्रव्यमान $2.175\, g$है, को 39.08 ग्राम बेन्जीन में डाला गया। विलयन का वाष्प दाब 600 मिली मीटर Hgहै, तो ठोस पदार्थ का अणु भार है [AIPMT 1999]

Solution:

(c) $\frac{P^0 - P_s}{P^0} = \frac{\frac{w}{m}}{\frac{w}{m} + \frac{W}{M}}$
$\because \frac{W}{M} > \frac{w}{m} \Rightarrow \frac{640-600}{640}$
$= \frac{w}{m} \times \frac{M}{W} \Rightarrow \frac{40}{640} = \frac{2.175 \times 78}{m \times 39.08}$;
$m = \frac{2.175 \times 78}{39.08} \times \frac{640}{40}$
$m = 69.45.$

(19) In $k\, vs \frac{1}{T}$ का आरेख एक अभिक्रिया के लिए दिया है। अभिक्रिया की सक्रियण ऊर्जा जिसके समान है, वह .... $cal\, mol^{-1}$ है। (निकटतम पूर्णाक में) (दिया है: $R = 2\, cal\, K^{-1}\, mol^{-1}$) [JEE MAIN 2022]



Solution:

$K = Ae^{-Ea/RT}$
In $k = \frac{-Ea}{RT} +$ In A
Slope $= \frac{Ea}{R} = \frac{20}{5}$
$E_a = 4\, R = 8\, Cal/mol$

(20) किसी आयनिक यौगिक XY के तनु विलयन का जल में परासरण दाब $0.1\, M\, BaCl_2$ के जल में परासरण दाब का चार गुणा है। आयनिक यौगिक को जल में पूर्ण वियोजित मानते हुए, विलयन में XY की सांद्रता (मोलर लिटर $^{-1}$) है। [JEE MAIN 2019]

Solution:

$\pi_{xy} = 4\pi_{BaCl_2}$
$\pi_{xy} = iCRT$
$\pi_{xy} = 2CRT$
$\pi_{BaCl_2} = 3 \times 0.01\, RT$
$RT = 12 \times 0.01 RT$
$\frac{12 \times 0.01}{2} = 0.06$

(21) नीचे दी गई प्रथम कोटि की अभिक्रियाओं के वेग स्थिरांक से अर्धायु की गणना कीजिए-
$(i)\ 200\, s^{-1}$
$(ii)\ 2\, min^{-1}$
$(iii)\ 4\, years^{-1}$

Solution:

(i) Half life, $t_{1/2} = \frac{0.693}{k}$
$= \frac{0.693}{200\, s^{-1}}$
$= 3.47\, s$ (approximately)
(ii) Half life,$t_{1/2} = \frac{0.693}{k}$
$= \frac{0.693}{2\ \text{min}^{-1}}$
$= 0.35\, min$ (approximately)
(iii) Half life,$t_{1/2} = \frac{0.693}{k}$
$= \frac{0.693}{4\ \text{years}^{-1}}$
$= 0.173$ years (approximately)

Vedclass

(22) सूची I का मिलान सूची II से कीजिए।

सूची I	सूची II
$A\ Ni(CO)_4$	$I\ sp^3$
$B\ [Ni(CN)_4]^{2-}$	$II\ Sp^3d^2$
$C\ [Co(CN)_6]^{3-}$	$III\ d^2$
$D\ [CoF_6]^{3-}$	$IV\ sp^3dsp^2$

नीचे दिए विकल्पों में से सही उत्तर चुनिएं [JEE MAIN 2022]

Solution:

$Ni(CO)_4$ Hybridisation sp^3
$[Ni(CN)_4]^{2-}$ Hybridisation dsp^2
$[Co(CN)_6]^{3-}$ Hybridisation d^2sp^3
$[Co(F)_6]^{3-}$ Hybridisation sp^3d^2

(23) $27^\circ C$ पर, $200\,mL$ जल तथा अणुभार $60\,kg\,mol^{-1}$ वाले प्रोटीन के $2.0\,g$ को मिलाकर बनाये गऐ विलयन का परासरण दाब ....Pa है। [निकटतम पूर्णांक] $(R = 0.083\,L\,bar\,mol^{-1}K^{-1}$ उपयोग करे) [JEE MAIN 2022]

Solution:

$\pi = iCRT$
$= \frac{1\times2}{60000\times0.2}\times0.083\times300$
$= 0.00415$ bar $\quad(\because 1$ bar $= 10^5 Pa)$
So, $0.00415\times10^5 Pa = 415\,Pa$

Chemistry - Section B (SUBJECTIVE)

3 marks (Attempt any 4)

(24) पहचानिए कि निम्नलिखित यौगिकों में से कौन से जल में अत्यधिक विलेय, आंशिक रूप से विलेय तथा अविलेय हैं।
(i) फीनॉल
(ii) टॉलूईन
(iii) फार्मिक अम्ल
(iv) एथिलीन ग्लाइकॉल
(v) क्लोरोपफॉर्म
(vi) पेन्टेनॉल

(25) दिया गया है :
$E^o_{Fe^{3+}/Fe} = -0.036\,V, E^o_{Fe^{2+}/Fe} = -0.439\,V$
परिवर्तन $Fe^{3+}(aq) + e^- \rightarrow Fe^{2+}(aq)$ के लिये मानक इलेक्ट्रोड विभव का मान .... V होगा [AIEEE 2009]

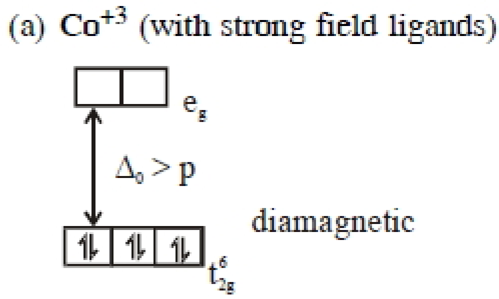
Solution:

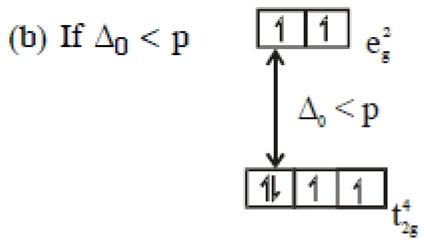
$Fe^{3+} + 3e^- \rightarrow Fe, E^o_{Fe^34/Fe}$
$= -0.036V \ldots (i)$
$Fe^{2+} + 2e^- \rightarrow Fe, E^o_{Fe^2//Fe}$
$= -0.439V \ldots (ii)$
we have to calculate
$Fe^{3+} + e^- \rightarrow Fe^{2+}, \Delta G = ?$
To obtain this equation subtract equ (ii) from (i) we get
$Fe^{3+} + e^- \rightarrow Fe^{2+} \ldots (iii)$
As we know that $\Delta G = -nFE$
Thus for reaction (iii)
$\Delta G = \Delta G_1 - \Delta G$
$-nFE^\circ = -nFE_1 - (-nFE_2)$
$-nFE^\circ = nFE_2 - nFE_1$
$-1FE^\circ = 2\times0.439F - 3\times0.036F$
$-FE^\circ = 0.770F$
$\therefore \quad E^\circ = -0.770V$
$O^- > F^- > Na^+ > Mg^{++} > Al^{3+}$

(26) $(a)-(d)$, में दिये गये कथनों में , गलत है :
(a) प्रबल क्षेत्र संलग्नी के साथ अष्ठफलकीय $Co\ (III)$ संकर का चुम्बकीय आघूर्ण बहुत उच्च होता है।
(b) जब $\Delta_0 < P$ हो तो एक अष्ठफलकीय संकर में $Co(III)$ का d-इलेक्ट्रॉन विन्यास है $t^4_{eg}e^2_g$
(c) $[CoF_6]^{3-}$ की तुलना में, $[Co(en)_3]^{3+}$ द्वारा अवशोषित प्रकाश का तरंगदैर्ध्य कम है।
(d) यदि $Co(III)$ के एक अष्ठफलकीय संकर के लिए $\Delta_0 18,000\,cm^{-1}$ है, तो इसके चतुष्फलकीय संकर के लिये उसी संलग्नी के साथ Δ_t होगा $16,000\,cm^{-1}$ [JEE MAIN 2020]

Solution:

(c) Splitting power of ethylenediamine (en) is greater than fluoride (F) ligand therefore more energy absorbed by $[Co(en)_3]^{3+}$ as compared to $[CoF_6]^{3-}$
So wave length of light absorbed by $[Co(en)_3]^{3+}$ is lower than that of $[CoF_6]^{3-}$
(d) $\Delta_t = \frac{4}{9}\Delta_0$
so if $\Delta_0 = 18,000 cm^{-1}$
$\Delta_t = \frac{4}{9}\times18000 = 8000 cm^{-1}$
Statement (a) and (d) are incorrect.





(27) उस HCl विलयन की मोलरता क्या होगी जिसमें भारानुसार 49% विलेय उपस्थित है, और जिसके विशिष्ट गुरुत्व का मान 1.41 है [AIPMT 2001]

Solution:

Given, $49\,\%$ weight by volume HCl solution
Therefore, weight of HCl in $1\,ml$ of solution = specific gravity $x\,49\,\%$
$= 1.41\times49/100$
$= 0.6909\,g/ml$
Weight of HCl in $1000\,ml$ of solution
$= 0.6909\times1000 = 690.9\,g$
Molarity = weight of HCl in $1000\,ml/$ mol.weight of HCl
$= 690.9/36.4$
$= 18.9\,M$

(28) M^{3+} धातु आयन का चार एक पकड़ी लिगैंडों, L_1, L_2, L_3 और L_4 के साथ अष्ट फलकीय संकर लाल, हरे, पीले और नीले स्थलों से तरंगदैर्ध्यों का क्रमानुसार अवशोषण करता है। चार लिगैंडों की शक्ति का बढ़ता क्रम है : [JEE MAIN 2014]

Solution:

Ligand field strength $\propto$ Energy of light absorbed
$\propto \frac{1}{\text{Wavelength of light absorbed}}$

λ	λ_1	λ_2	λ_3	λ_4
Absorbed	lightRed	Green	Yellow	Blue

Wavelength of absorbed light decreases.
$\therefore$ Increasing order of energy of wavelengths absorbed reflect greater extent of crystal fleld splitting, hence, higher

Vedcla

field strength ot the ligand.

$Energy\ blue\,(L_4) >$ green $(L_2) >$ yellow $(L_3) > red\,(L_1)$

$\therefore \quad L_4 > L_2 > L_3 > L_1$ in fleld strength of ligands.

Chemistry - Section B (SUBJECTIVE)

4 marks (Attempt any 3)

(29) शक्कर के 5% (द्रव्यमान) जलीय विलयन का हिमांक $271\,K$ है। यदि शुद्ध जल का हिमांक $273.15\,K$ है तो ग्लूकोस के 5% जलीय विलयन के हिमांक की गणना कीजिए।

(30) दो तत्व A एवं B मिलकर AB_2 एवं AB_4 सूत्र वाले दो यौगिक बनाते हैं। $20\,g$ बेन्ज़ीन में घोलने पर $1\,g\,AB_2$ हिमांक को $2.3\,K$ अवनमित करता है। जबकि $1.0\,g\,AB_4$ से $1.3\,K$ का अवनमन होता है। बेन्ज़ीन वेफ लिए मोलर अवनमन स्थिरांक $5.1\,K\,kg\,mol^{-1}$ है। A एवं B के परमाणवीय द्रव्यमान की गणना कीजिए।

(31) $CH_3CH_2CHClCOOH$ के $10\,g$ को $250\,g$ जल में मिलाने से होने वाले हिमांक का अवनमन परिकलित कीजिए।
$(K_a = 1.4 \times 10^{-3}, K_f = 1.86\,K\,kg\,mol^{-1})$

(32) एक सेल जो $25°C$ पर है, विचार कीजिए
$Zn\mid Zn^{2+}(aq),(1M)\|Fe^{3+}(aq), Fe^{2+}$ (aq) $\mid Pt(s)$
सेल विभव $1.500\,V$ पर कुल आयरन का Fe^{3+} आयन के रूप में अंश $x\times10^{-2}$ है। x का मान........है। (निकटतम पूर्णांक में)
(दिया है : $E^0_{Fe^{3+}/Fe^{2+}} = 0.77V, E^0_{Zn^{2+}/Zn} = -0.76V$) [JEE MAIN 2021]

Solution:

$\mathrm{Zn} \longrightarrow \mathrm{Zn}^{2+} + 2\mathrm{e}^-$
$2\mathrm{Fe}^{3+} \longrightarrow \mathrm{e}^- + \mathrm{e}^{2+}$

$\mathrm{Zn} + 2\mathrm{Fe}^{3+} \longrightarrow \mathrm{Zn}^{2+} + 2\mathrm{Fe}^{2+}$

$E^0_{cell} = 0.77 - (0.76)$
$= 1.53$ V

$1.50 = 1.53 - \frac{0.06}{2}\log\left(\frac{Fe^{2+}}{Fe^{3+}}\right)^2$

$\log\left(\frac{Fe^{2+}}{Fe^{3+}}\right) = \frac{0.03}{0.06} = \frac{1}{2}$

$\frac{[Fe^{2+}]}{[Fe^{3+}]} = 10^{1/2} = \sqrt{10}$

$\frac{[Fe^{3+}]}{[Fe^{2+}]} = \frac{1}{\sqrt{10}} frac[Fe^{3+}][Fe^{2+}] + [Fe^{3+}]$

$\frac{1}{1+\sqrt{10}} = \frac{1}{4.16}$
$= 0.2402$
$= 24\times10^{-2}$

Vedclass