BCHCT-137

सत्रीय कार्य पुस्तिका

स्नातक उपाधि कार्यक्रम
(बी.एस.सी.एम)

उपसहसंयोजक रसायन, द्रव्य की अवस्थाएँ और रासायनिक बलगतिकी

1 जनवरी, 2026 से 31 दिसम्बर, 2026 तक वैध

विज्ञान विद्यापीठ
इन्दिरा गांधी राष्ट्रीय मुक्त विश्वविद्यालय
मैदानगढ़ी, नई दिल्ली – 110 068
(2025)

प्रिय विद्यार्थी,

आपके नामांकन के बाद हमने आपको स्नातक उपाधि कार्यक्रम की कार्यक्रम दर्शिका भेजी थी। उसमें सत्रीय कार्य से संबंधित जो भाग है, उसे कृपया पढ़ लें। जैसा कि आप जानते हैं, सतत मूल्यांकन के लिए 30% अंक निर्धारित किये गये हैं। इसके लिए आपको इस पाठ्यक्रम का **एक सत्रीय कार्य** हल करना होगा। यह सत्रीय कार्य इस पुस्तिका में शामिल है और इसमें दो भाग हैं, भाग क और भाग ख। यह इस पाठ्यक्रम सभी खंडों कवर करता है। दोनों भागों के कुल अंक 100 हैं। सत्रीय कार्य में उत्तीर्ण होने के लिए आपको 35% अंक चाहिए।

सत्रीय कार्य से संबंधित निर्देश

सत्रीय कार्य के प्रश्नों के उत्तर लिखने से पहले, निम्नलिखित निर्देशों को ध्यान से पढ़ें।

1) अपनी TMA उत्तर पुस्तिका के पहले पृष्ठ पर सबसे ऊपर निम्नलिखित प्रारूप के अनुसार विवरण लिखें।

नामांकन संख्या : .....

नाम : .....

पता : .....

.....

.....

पाठ्यक्रम कोड : .....

पाठ्यक्रम शीर्षक : .....

सत्रीय कार्य कोड : .....

अध्ययन केंद्र : ..... दिनांक : .....

कार्य के सही और शीघ्र मूल्यांकन के लिए दिये गए प्रारूप का सही अनुसरण करें।

2) अपने उत्तर लिखने के लिए फुलस्कैप काग़ज़ का इस्तेमाल करें, जो बहुत पतला न हो।

3) प्रत्येक कागज़ पर बायें, ऊपर और नीचे 4 cm जगह छोड़ें।

4) आपके उत्तर सटीक और अपने शब्दों में होने चाहिए।

5) इस सत्रीय कार्य के भाग (क) और भाग (ख) हल करें, और **भाग (क) और भाग (ख) सहित संपूर्ण सत्रीय कार्य को वैध तिथि के भीतर अपने अध्ययन केंद्र में जमा कर दें।**

6) आपको अपनी सत्रीय कार्य उत्तर पुस्तिका दिए गए समय के भीतर जमा करनी है। **वैध तिथि के बाद** सत्रीय कार्य उत्तर पुस्तिका नहीं ली जायेगी।

हमारा सुझाव है कि आप अपने सत्रीय कार्य की एक प्रति अपने पास सुरक्षित रखें।

7) यह सत्रीय कार्य **1 जनवरी, 2026 से 31 दिसम्बर, 2026 तक वैध** है। यदि आप इस सत्रीय कार्य में उत्तीर्ण नहीं हो पाते या इसे **31 दिसम्बर, 2026** से पहले जमा नहीं कर पाते तो फिर आपको **2026** का सत्रीय कार्य करना होगा और कार्यक्रम दर्शिका में दिए गए निर्देशों के अनुसार इसे जमा करना होगा।

8) यदि आप इस सत्रीय कार्य को जमा नहीं करेंगे तो **आप इस पाठ्यक्रम का सत्रांत परीक्षा फार्म जमा नहीं कर सकेंगे।**

हमारी शुभकामानाएं आपके साथ हैं।

शिक्षक जांच सत्रीय कार्य

BCHCT-137: उपसहसंयोजक रसायन, द्रव्य की अवस्थाएँ और रासायनिक बलगतिकी
रसायन विज्ञान का मूल पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड : BCHCT-137
सत्रीय कार्य कोड : BCHCT-137/TMA /2026
अधिकतम अंक : 100

नोट : सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रश्नों के समान दायीं ओर कोष्ठक में दिए गए हैं।

भाग क: उपसहसंयोजक रसायन

1 निम्नलिखित संयोजकता विन्यास वाले तत्वों के लिए नाम और प्रतीक दीजिए: (5)

i) $4s^1 3d^5$ ii) $5s^2 4d^5$ iii) $5s^2 4d^{10}$ iv) $5s^1 4d^8$ v) $4s^1 3d^{10}$ vi) $5s^1 4d^4$

2. $[Cu(H_2O)_6]^{2+}$ में प्रेक्षित चुंबकीय आघूर्ण प्रचक्रण–मात्र मान से अधिक होता है। नीचे दिए गए स्थान में इसका कारण बताएँ। (5)

3. लैंथेनॉइडों में इलेक्ट्रॉनिक विन्यास का सामान्य पैटर्न क्या है? आप इस मामले में तीन अपवाद दीजिए। (5)

4. निम्नलिखित संकुलों में उपस्थित प्रत्येक संक्रमण धातु आयन की उपसहसंयोजन संख्या और ऑक्सीकरण संख्या ज्ञात करें: (5)

(a) $[Co(NH_3)_6]^{3+}$ (b) $[CuCl_4]^{2-}$, (c) $[Cu(NH_3)_4]Cl_2$, (d) $K_2[PtCl_6]$

5. Co(III)–NO_2 (नाइट्रो) संकुलों धीरे धीरे पुनर्व्यवस्थापन द्वारा Co(III)–ONO (नाइट्रिटो) संकुल देता है। टिप्पणी करें। (5)

6. संयोजकता आबंध सिद्धान्त के संदर्भ में निम्नलिखित यौगिकों के लिए उनके सामने लिखी आण्विक ज्यामितियों को आप कैसे समझाएं: (5)

(i) $[Co(NH_3)_6]^{3+}$ - अष्टफलकीय और (ii) $[ZnCl_4]^{2-}$ - चतुष्फलकीय

7. उपयुक्त उदाहरण के साथ बहुलकन समावयवता की व्याख्या कीजिए। (5)

8. दुर्बल क्षेत्र और प्रबल क्षेत्र में एक d^6 आयन के अष्टफलकीय संकुल के लिए क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन ऊर्जा क्या होगी ? (5)

9. कॉपर (+2) के छह–उपसहसंयोजित d^9 संकुल सुस्पष्ट द्विसमलंबाक्ष विरूपण दर्शाते हैं। उच्च–प्रचक्रण d^4 (जैसे, Cr^{2+} और Mn^{3+} और निम्न–प्रचक्रण d^7 छह–उपसहसंयोजित संकुल (जैसे Co^{2+} और Ni^{3+} इसी प्रकार का विरूपण दिखा सकते हैं, परंतु इन आयनों के संकुल कम मिलते हैं, और विरूपण कॉपर (+2) की तुलना में कम स्पष्ट हैं। क्यों? (5)

10. ज्ञात करें कि कितने अयुग्मित इलेक्ट्रॉन निम्नलिखित अष्ठफलकीय संकुल आयनों में उपस्थित हैं: $[Co(CN)_6]^{3-}$, $[CoF_6]^{3-}$ । इन संकुलों के चुंबकीय आघूर्णों का अनुमान लगाएँ। (5)

भाग ख: द्रव्य की अवस्थाएँ और रासायनिक बलगतिकी

11. (क) 0.0032 किलोग्राम ऑक्सीजन गैस में ऑक्सीजन के कितने अणु उपस्थित हैं? (2)

(ख) उस तापमान की गणना कीजिए जिस पर ऑक्सीजन गैस का वर्ण–माध्य–मूल, औसत वेग तथा प्रायिकतम वेग सभी का मान 1500 ms^{-1} हो। (3)

12. 3.000 मोल मेथैन के लिए 298.2 K पर, ऊपर दिए उदाहरण के आंकड़ों का उपयोग करके तथा यह मानते हुए कि यह वान डर वाल्स समीकरण का पालन करती है, दाब परिकलित कीजिए। यदि मेथैन गैस 298.2 K पर आदर्श व्यवहार दर्शाती हो तो उसके दाब का मान क्या होगा? (5)

13. अणुओं में कुल आकर्षक अन्योन्यक्रिया ऊर्जा क्या होती है? इसके परिमाण को प्रभावित करने वाले कारकों की व्याख्या कीजिए। (5)

14. उपयुक्त चित्र के साथ घनीय समुदाय में सममिति तलों की व्याख्या कीजिए। (5)

15. क्रिस्टल में सात मूल एकक सेल की व्याख्या कीजिए। उपयुक्त चित्र दीजिए। (5)

16. पोटैशियम क्लोराइड का घनत्व और सेल–कोरे की लंबाई क्रमशः 1.99×10^3 kg m^{-3} और 6.29×10^{-10} m है। इन आँकड़ों का उपयोग करते हुए, पोटैशियम क्लोराइड क्रिस्टल की प्रति एकक सेल में सूत्र इकाइयों की संख्या ज्ञात कीजिए। (5)

17. क) हाइड्रोजन आयोडाइड के अपघटन की अभिक्रिया नीचे दी गई है: (2)

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

HI(g) की अपघटन दर तथा $H_2(g)$ की निर्माण दर के रूप में अभिक्रिया की दरों में संबंध दीजिए।

ख) अभिक्रिया दर को प्रभावित करने वाले कारक क्या–क्या है? उत्प्रेरक कैसे अभिक्रिया दर को प्रभावित करते हैं? (3)

18. क) गैसों की श्यानता पर दाब और तापमान का क्या प्रभाव पड़ता है? संक्षेप में समझाइए। (2)

ख) वास्तविक गैसों और आदर्श गैसों के व्यवहार में क्या अंतर है? वैन डर वाल्स गैस के लिए क्रांतिक तापमान का व्यंजक कीजिए। (3)

19. क) निम्नलिखित अभिक्रियाओं के लिए अवकल दर समीकरण लिखिए, यह मानते हुए कि ये प्राथमिक अभिक्रियाएँ हैं: (2)

i) $2A + 5B \rightarrow 3C + 2D + E$ (3)

ii) $A + 2B \rightarrow 3C$

ख) एजोमीथेन $(CH_3)_2N_2$ प्रथम कोटि गतिकी के अनुसार निम्न अभिक्रिया से अपघटित होता है: (2)

$(CH_3)_2N_2(g) \rightarrow N_2(g) + C_2H_6(g)$

300°C पर 200 ml के फ्लास्क में इस अपघटन के लिए निम्नलिखित आँकड़े प्राप्त हुए:

समय (t) मिनट में	0	15	30	48	95
कुल दाब (टॉर)	36.2	42.4	46.5	53.1	59.3

इस अभिक्रिया के लिए दर स्थिरांक तथा अर्धायु की गणना कीजिए।

20. क) किसी अभिक्रिया की सक्रियण ऊर्जा की गणना कीजिए, यदि 32°C के आसपास तापमान में 10°C की वृद्धि करने पर दर स्थिरांक तीन गुना हो जाता है। (2)

ख) द्वि–अणुक अभिक्रियाओं के लिए सक्रियित संकुल सिद्धांत की चर्चा कीजिए। यह सिद्धांत मानक सक्रियण एन्थैल्पी तथा मानक सक्रियण एंट्रॉपी के आकलन में कैसे सहायक है, स्पष्ट कीजिए। (3)