

सत्रीय कार्य पुस्तिका

स्नातक उपाधि कार्यक्रम  
(बी.एससी.जी.)

उपसहसंयोजक रसायन, द्रव्य की अवस्थाएँ और रासायनिक बलगतिकी

1 जनवरी, 2023 से 31 दिसम्बर, 2023 तक वैध



विज्ञान विद्यापीठ  
इन्दिरा गांधी राष्ट्रीय मुक्त विश्वविद्यालय  
मैदानगढ़ी, नई दिल्ली – 110 068  
(2023)

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 कागज़ 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, 2023 से 31 दिसम्बर, 2023 तक वैध है। यदि आप इस सत्रीय कार्य में उत्तीर्ण नहीं हो पाते या इसे 31 दिसम्बर, 2023 से पहले जमा नहीं कर पाते तो फिर आपको 2024 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 शुभकामनाएं आपके साथ हैं।

## शिक्षक जांच सत्रीय कार्य

उपसहसंयोजक रसायन, द्रव्य की अवस्थाएँ और रासायनिक बलगतिकी  
रसायन विज्ञान का मूल पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड : BCHCT-137

सत्रीय कार्य कोड : BCHCT-137/TMA /2023

अधिकतम अंक : 100

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

### भाग क: उपसहसंयोजक रसायन

- क) पोटैशियम में  $3d$  और  $4s$  कक्षकों के बीच कौन-सा कक्षक उच्च ऊर्जा वाले हैं? व्याख्या कीजिए। (2)
- ख) जब हम संक्रमण श्रेणी की दूसरी से तीसरी पंक्ति में जाते हैं तो उच्च ऑक्सीकरण अवस्थाएँ स्थायी क्यों होती हैं? (3)
2.  $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$  में प्रेक्षित चुंबकीय आघूर्ण प्रचरण-मात्र मान से अधिक होता है। इसका कारण दीजिए। (5)
3. लैंथेनॉइड आयनों में रंग क्यों उत्पन्न होते हैं और वो पीले क्यों होते हैं? (2)
4. संकुल की परिभाषा क्या है? संकुल  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$  में संक्रमण धातु आयन की समन्वय संख्या और ऑक्सीकरण अवस्था निर्धारित कीजिए। (2)
5. निम्नलिखित लिगंडों के नाम क्या होंगे जब वे एक संकुल इकाई में उपस्थित होते हैं:  $\text{CN}^-$ ,  $\text{O}^{2-}$ ,  $\text{Me}_2\text{As}^-$ ,  $(\text{CH}_3\text{COCHCOCH}_3)_2$  तथा  $\text{H}_2\text{O}$ । (5)
6. संरचनात्मक समावयवता के विभिन्न प्रकार क्या हैं? इनमें से किसी एक का उदाहरण दीजिए। (5)
7. संयोजकता आबंध सिद्धांत की सहायता से  $[\text{MnCl}_4]^{2-}$  के संरचना की व्याख्या कीजिए। (5)
8. संकुल  $\text{Ni}(\text{CO})_4$  की ज्यामिति को उनके संकरित कक्षक दिखाते हुए सूचना दीजिए। (5)
9.  $d$  कक्षकों में चार इलेक्ट्रॉनों वाले एक अष्टफलकीय संकुल की क्रिस्टल क्षेत्र स्थायीकरण ऊर्जा (CFSE) का परिकलन कीजिए। (5)
10.  $d^5$  और  $d^6$  आयनों के निम्न प्रचरण अष्टफलकीय संकुलों के लिए प्रचरण मात्र चुंबकीय आघूर्ण परिकलन कीजिए। (5)

### भाग ख: द्रव्य की अवस्थाएँ और रासायनिक बलगतिकी

11. गैसों के अणुगति सिद्धांत की मूल अभिधारणाओं को बताइए तथा समीकरण,  $pV = \frac{1}{3}mN\bar{u}^2$  को व्युत्पन्न कीजिए। (5)
12. अणु के औसत मुक्त पथ को परिभाषित कीजिए। ऑक्सीजन के अणु के लिए 300 K ताप तथा  $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$  पर औसत मुक्त पथ का परिकलन कीजिए। इसका संघट्टन व्यास  $1.20 \times 10^{-10} \text{ m}$  है। (5)
13. क्रांतिक नियतांक क्या होते हैं? क्रांतिक नियतांकों तथा वान डर वाल्स नियतांकों के बीच संबंधों को व्युत्पन्न कीजिए। (5)

14. (क) रासायनिक अभिक्रिया की दरों को प्रभावित करने वाले कारकों की सूची बनाइए। (2)
- (ख) उन द्वितीय कोटि की अभिक्रियाओं के लिए समाकलित दर नियम व्युत्पन्न कीजिए जिनमें एक एकल अभिकारक उत्पाद बनाता है तथा दर अभिकारक की सांद्रता की द्वितीय घात के समानुपाती होती है। (3)
15. (क) घड़ी अभिक्रियाएं क्या होती हैं? इनसे किस प्रकार की अभिक्रिया दर का निर्धारण किया जाता है? (2)
- (ख) सक्रियण ऊर्जा को दो भिन्न तापों पर दर स्थिरांकों से संबद्ध करने वाले व्यंजक को व्युत्पन्न कीजिए। (3)
16.  $N_2O_5$  के प्रथम कोटि अपघटन का अध्ययन 340 K पर 2.5 g  $N_2O_5$  से शुरू किया गया। यदि इसकी मात्रा 100 s में 1.5 g हो जाती है तो (5)
- (क) दर स्थिरांक
- (ख) अभिक्रिया की अर्धआयु
- (ग)  $N_2O_5$  की मात्रा के 0.5 g तक कम हो जाने के लिए आवश्यक समय का परिकलन कीजिए।
17. विभिन्न अंतराअणुक बल क्या हैं जो गैसों को द्रव और ठोस में बदलने के लिए जिम्मेदार होता हैं? (5)
18. घनीय तंत्र में सममिति के समतलों और अक्षों को उपयुक्त आरेखों के साथ व्याख्या कीजिए। (5)
19. उपयुक्त आरेख की सहायता से इकाई सेल के प्राचलों की व्याख्या कीजिए। (5)
20. टंगस्टन बीसीसी क्रिस्टल बनाते हैं। इसकी सेल-कोर की लंबाई  $2.18 \times 10^{-10}$  है। टंगस्टन का घनत्व ज्ञात कीजिए। (दिया गया है: टंगस्टन का मोलर द्रव्यमान = 183.84 g प्रति मोल)। (5)