

सत्रीय कार्य पुस्तिका

स्नातक उपाधि कार्यक्रम  
(बी.एससी.जी.)

परमाणु संरचना, आबंधन, सामान्य कार्बनिक रसायन  
और ऐलिफैटिक हाइड्रोकार्बन

1 जनवरी, 2025 से 31 दिसम्बर, 2025 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 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 01 जनवरी, 2025 से 31 दिसम्बर, 2025 तक वैध है। यदि आप इस सत्रीय कार्य में उत्तीर्ण नहीं हो पाते या इसे 31 दिसम्बर, 2025 से पहले जमा नहीं कर पाते तो फिर आपको 2025 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

परमाणु संरचना, आबंधन, सामान्य कार्बनिक रसायन  
और ऐलिफैटिक हाइड्रोकार्बन  
रसायन विज्ञान का मूल पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड : BCHCT-131  
सत्रीय कार्य कोड : BCHCT-131/TMA/2025  
अधिकतम अंक : 100

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

### भाग-(क) (50)

- हाइड्रोजन परमाणु की त्रिज्या के लिए निम्नलिखित समीकरण को किस प्रकार प्राप्त किया जाता है? (5)  
$$r = \frac{n^2 \epsilon_0 \hbar^2}{\pi m Z e^2}$$
- (क) हाइजेनबर्ग अनिश्चितता सिद्धांत की संक्षिप्त व्याख्या कीजिए। (5)  
(ख) उन परिघटनाओं के नाम दीजिए जिनसे निम्नलिखित की व्याख्या होती है:  
(i) विकिरण की तरंग प्रकृति  
(ii) विकिरण की कण प्रकृति
- किसी कण के लिए काल-स्वतंत्र श्रोडिंगर समीकरण को प्राप्त कीजिए। (5)
- श्रोडिंगर समीकरण के कार्तीय से गोलीय ध्रुवीय निर्देशांकों के रूपांतरण की व्याख्या कीजिए और उसका हल भी दीजिए। (5)
- (क) निम्नलिखित का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास लिखिए। (3)  
Cl, Cr, Nb  
(ख) ऑफबाउ नियम लिखिए। (2)
- दूसरे आवर्त के तत्वों की प्रथम आयनन ऊर्जाओं के मान लीथियम से बेरिलियम तक बढ़ते हैं, बोरॉन के लिए मान कम होते हैं, नाइट्रोजन तक फिर बढ़ते हैं, फिर ऑक्सीजन में कम होकर अंत में निऑन तक बढ़ते हैं। व्याख्या कीजिए। (2)
- स्थिर, वैद्युत मॉडल के आधार पर और बॉन हाबर् चक्र से ZnO क्रिस्टल के लिए  $\text{kJ mol}^{-1}$  मात्रक में जालक ऊर्जा परिकलित कीजिए। (5)  
**उपयोगी आंकड़ें:**  
मैडेलुंग स्थिरांक ( $A$ ) = 1.6411  
बॉर्न स्थिरांक ( $n$ ) = 8  
अंतरानाभिक दूरी ( $a$ ) = 199 pm  
 $\text{Zn(s)} + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{ZnO(s)} \quad \Delta H_f = -350.5 \text{ kJ mol}^{-1}$   
 $\text{Zn(s)} \rightarrow \text{Zn(g)} \quad \Delta H_s = 130.4 \text{ kJ mol}^{-1}$   
 $\text{Zn(g)} \rightarrow \text{Zn}^+(\text{g}) \quad I(\text{Zn}) = 906.3 \text{ kJ mol}^{-1}$   
 $\text{Zn}^+(\text{s)} \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{g}) \quad I(\text{Zn}^+) = 1733 \text{ kJ mol}^{-1}$   
 $\frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{O(g)} \quad \frac{1}{2} \Delta H_d = 248.5 \text{ kJ mol}^{-1}$   
 $\text{O(g)} \rightarrow \text{O}^-(\text{g}) \quad E_A(\text{O}) = 141 \text{ kJ mol}^{-1}$   
 $\text{O}^-(\text{g}) \rightarrow \text{O}^{2-}(\text{g}) \quad E_A(\text{O}^-) = -780 \text{ kJ mol}^{-1}$
- क) i) फॉर्मल आवेश को परिभाषित कीजिए। किसी अणु के फॉर्मल आवेश की गणना करने का (2)

उद्देश्य बताइए और इसकी धारणाएँ लिखिए।

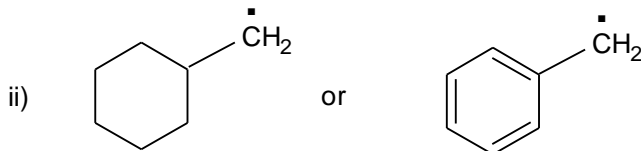
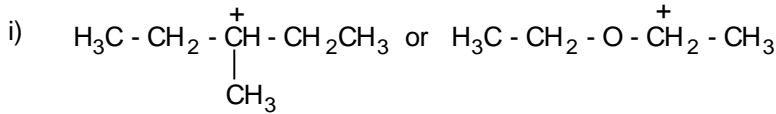
ii)  $\text{NH}_3$  और  $\text{NH}_4^+$  के फॉर्मल आवेश का परिकलन कीजिए।

- ख) VSEPR सिद्धांत का उपयोग करके  $\text{XeF}_4$  और  $\text{PCl}_5$  की आण्विक ज्यामिति की प्रागुक्ति कीजिए। (3)
9. HCl की अनुनादी संरचनाएँ बनाइए। उनमें से कौन सा अनुनाद संरचना के रूप में कम महत्वपूर्ण है और क्यों? (5)
10.  $\text{O}_2^+$  और  $\text{O}_2^-$  के लिए अणु कक्षक विन्यास लिखिए। उनके आबंध क्रमों का परिकलन कीजिए और उनकी चुंबकीय प्रकृति पर टिप्पणी कीजिए। (5)

### भाग—(ख)

(50)

11. क) अणु सूत्र  $\text{C}_5\text{H}_{12}$  वाले यौगिक के लिए शृंखला समावयव लिखिए। (2)
- ख) 1,2-डाइमethylसाइक्लोप्रापेन के ज्यामितीय समावयव लिखिए। इनमें से किस समावयव का द्विध्रुव आघूर्ण होता है और क्यों? (3)
12. 2,3,4-ट्राइहाइड्रॉक्सीब्यूटेनल के त्रिविम समावयवों के फिशर प्रक्षेप सूत्र लिखिए। इन समावयवों को ऐरिथ्रोस या थ्रिओस के रूप में वर्गीकृत कीजिए। उनके विन्यासों को D अथवा L के रूप में भी चिन्हित कीजिए। (5)
13. ब्यूटेन के विभिन्न कॉन्फॉर्मेशनों को आरेखित कीजिए और उनकी व्याख्या कीजिए। उनमें से कौन-सा सबसे कम स्थायी है और कौन-सा सबसे अधिक स्थायी है ? (2)
14. क) एथेनोट आयन की अनुनाद संरचनाएं लिखिए। क्या ऋण आवेश स्थायीकृत है या नहीं? (2)
- ख) उचित उदाहरण देते हुए अतिसंयुग्मन की व्याख्या कीजिए। (3)
15. क) मुक्त मूलकों का स्थायित्व कार्बधनायनों के स्थायित्व से किस प्रकार समान होता है? उपयुक्त उदाहरणों द्वारा व्याख्या कीजिए। (2)
- ख) निम्नलिखित में से कौन-सा अधिक स्थायी है तथा क्यों? (3)



16. निम्नलिखित अभिक्रियाओं की संक्षिप्त व्याख्या कीजिए और महत्व बताइए। (5)
- (i) वुटर्स अभिक्रिया
- (ii) साबात्ये-सेन्डेरेन्स अभिक्रिया
17. उचित उदाहरण देते हुए बर्च अपचयन की क्रियाविधि की व्याख्या कीजिए। (5)
18. 1-ब्यूटीन के जलयोजन की क्रियाविधि लिखिए। (5)
19. 2-पेन्टाइन के ओजोनोलिसिस से प्राप्त उत्पाद लिखिए। इसमें होने वाली क्रियाविधि भी दीजिए। (5)
20. बेन्जीन के अणु कक्षकों को आरेखित कीजिए और उसका इलेक्ट्रॉनिक विन्यास दर्शाइए। (5)