CHE-01

सत्रीय कार्य पुस्तिका

स्नातक उपाधि कार्यक्रम
(बी. एससी.)
परमाणु और अणु

(01 जनवरी, 2021 से 31 दिसम्बर, 21 तक वैध)

कृपया ध्यान दें

- बी.एससी कार्यक्रम में ऐच्छिक पाठ्यक्रम चार विषयों – रसायन विज्ञान, भौतिकी, गणित और जीव विज्ञान में उपलब्ध हैं। ऐच्छिक पाठ्यक्रमों के कुल क्रेडिट (56 से 64), **कम से कम दो** और **अधिकतम चार** विषयों, में से हो सकते हैं।
- आपके द्वारा चुने गए किसी भी विषय में आपको **कम से कम 8 क्रेडिट** के ऐच्छिक पाठ्यक्रम लेने होंगे। किसी भी विषय में आप **अधिक से अधिक 48 क्रेडिट** के ऐच्छिक पाठ्यक्रम ले सकते हैं।
- आप भौतिकी, रसायन तथा जीव विज्ञान के ऐच्छिक पाठ्यक्रमों के जितने कुल क्रेडिट लेते हैं, उनमें से **कम से कम 25 प्रतिशत प्रयोगशाला पाठ्यक्रमों** के होने चाहिए। उदाहरण के लिए, यदि आप इन तीन विषयों में कुल 64 क्रेडिट के पाठ्यक्रम लेते हैं, तो इनमें से कम से कम 16 क्रेडिट प्रयोगशाला पाठ्यक्रमों के होने चाहिए।
- किसी पाठ्यक्रम में पंजीकरण कराए बिना आप उसकी सत्रांत परीक्षा में नहीं बैठ सकते। अगर आप ऐसा करते हैं तो उस पाठ्यक्रम का परीक्षाफल रोक दिया जाएगा और इसका दायित्व भी आप पर ही होगा।

विज्ञान विद्यापीठ
इन्दिरा गांधी राष्ट्रीय मुक्त विश्वविद्यालय
नई दिल्ली

2021

सी एच ई - 01
सत्रीय कार्य

प्रिय विद्यार्थी,

जैसा कि स्नातक उपाधि कार्यक्रम की कार्यक्रम दर्शिका में स्पष्ट किया गया हैं, आपको इस पाठ्यक्रम (CHE-01) "परमाणु और अणु" के लिए एक शिक्षक जाँच सत्रीय कार्य करना है।

सत्रीय कार्य के प्रारूप के लिए निर्देश

शिक्षक जाँच सत्रीय कार्य आरंभ करने से पहले कृप्या निम्नलिखित निर्देशों को सावधानीपूर्वक पढ़ लें :

1) शिक्षक जाँच सत्रीय कार्य की उत्तर पुस्तिका के पहले पृष्ठ में सबसे ऊपर निम्नलिखित प्रारूप के अनुसार विवरण दें :

अनुक्रमांक : ....

नाम : ....

पता : ....

....

....

पाठ्यक्रम कोड : ....

पाठ्यक्रम शीर्षक : ....

सत्रीय कार्य कोड : ....

अध्ययन केंद्र (नाम और कोड) : ....

दिनांक : ....

मूल्यांकन को आसान बनाने और विलंब से बचने के लिए उपर्युक्त प्रारूप का ही उपयोग करें।

2) अपना उत्तर लिखने के लिए फुलस्कैप कागज का इस्तेमाल करें, जो ज़्यादा पतला न हो।

3) प्रत्येक कागज़ पर बांयें, ऊपर और नीचे 4 cm का हाशिया छोड़ें।

4) आपके उत्तर सुस्पष्ट होने चाहिए।

5) प्रश्नों के उत्तर लिखते समय, प्रत्येक उत्तर के पहले प्रश्न संख्या और प्रश्न के भाग को अवश्य लिखें।

6) कृपया निम्नलिखित पर अवश्य ध्यान दें।

i. जैसा कि सत्रीय कार्य के ऊपर लिखा है, यह सत्रीय कार्य 31 दिसम्बर, 2021 तक के लिए वैध है।

ii. परंतु इस सत्रीय कार्य की उत्तर.पुस्तिका को अपने अध्ययन केन्द्र के समन्वयक को सत्रीय कार्य प्राप्त होने के आठ सप्ताह की अवधि के अंदर जमा करा दें ताकि समन्वयक की टिप्पणियों के साथ मूल्यांकित सत्रीय कार्य आपको समय से वापिस से प्राप्त हो जाए। iii. यदि आप सत्रीय कार्य समय से जमा नहीं कराते हैं, तो आपको सत्रांत परीक्षा में बैठने नहीं दिया जाएगा।
अतः आप सत्रीय कार्य की उत्तर पुस्तिका सत्रांत परीक्षा से पहले अवश्य जमा करा दें।

7) आपके लिए हमारा सुझाव है कि अपनी उत्तर पुस्तिका की एक प्रति अपने पास अवश्य रखें।

शुभकामनाओं के साथ।

शिक्षक जाँच सत्रीय कार्य

पाठ्यक्रम कोड : सी.एच.ई.-01
सत्रीय कार्य कोड : सी.एच.ई.-01/टी.एम.ए./ 2021
अधिकतम अंक : 100

नोट : प्रत्येक प्रश्न के 10 अंक हैं।

निम्नलिखित आंकड़ों का उपयोग करें :

निर्वात् में विद्युत्शीलता	$= 8.854 \times 10^{-12}$ कुलाम^2 न्यूटन$^{-1}$ मीटर$^{-2}$
प्लांक नियतांक	$= 6.626 \times 10^{-34}$ जूल सेकंड
इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान	$= 9.109 \times 10^{-31}$ किलोग्राम
इलेक्ट्रॉन के आवेश का परिणाम	$= 1.602 \times 10^{-19}$ कूलॉम
आवोगाद्रो नियतांक	$= 6.022 \times 10^{23}$ मोल$^{-1}$
प्रकाश की गति	$= 2.998 \times 10^{8}$ मीटर सेकंड$^{-1}$

परमाणु द्रव्यमान– हाइड्रोजन = 1, आयोडीन = 127, ड्यूटीरियम = 2

1. क) He^+ आयन में दूसरी और तीसरी कक्षाओं की त्रिज्याओं के मान परिकलित कीजिए। He^+ आयन की दूसरी और तीसरी कक्षाओं में इलेक्ट्रॉन की ऊर्जा भी परिकलित कीजिए। (5)

   (**संकेत** : बोर के परमाणु-मॉडल का उपयोग करें। He^+ आयन के लिए z का मान 2 है।)

   ख) 800 nm तरंग-दैर्घ्य के प्रकाश की तरंग-संख्या (m^{-1}) और ऊर्जा ($kJ\ mol^{-1}$) परिकलित कीजिए। (5)

2. क) $4s$ और $4p$ इलेक्ट्रॉनों के लिए चारों क्वांटम संख्याओं के मान लिखिए। (5)

   ख) 1.5kg भार के एक पिंड की दे-ब्रॉगली तरंग-दैर्घ्य परिकलित कीजिए, जबकि वह $100\ m\ s^{-1}$ वेग से गति कर रहा हो। (5)

3. क) ICl_2^+ और ICl_2^- आयनों के लूइस आकार ज्ञात कीजिए। वी.एस.ई.पी.आर. (VSEPR) सिद्धांत के आधार पर इन आयनों की आकृति के बारे में प्रागुक्ति कीजिए। (5)

   ख) इकाई 3 की सारणी 3.10 में दिए गए सहसंयोजक त्रिज्या मानों का उपयोग करते हुए, ब्रोमोएथेन और ब्रोमोएथिलीन के लिए आबंध-दूरी परिकलित कीजिए। यह मान लीजिए कि इन यौगिकों में हाइड्रोजन की सहसंयोजक त्रिज्या 28 pm है। (5)

4. क) संकरण की संकल्पना के आधार पर BF_3 अणु की संरचना की व्याख्या कीजिए। इसकी आकृति क्या होगी? (5)

   ख) लूइस संरचनाओं से आरंभ कर IF_4^+ और ICl_4^- में केन्द्रीय परमाणुओं का संकरण निर्धारित कीजिए। (5)

5. क) आबंधी, प्रतिआंबधी और अनाबंधी कक्षाओं को परिभाषित कीजिए। दो $1s$ परमाणु कक्षकों के रैखिक संयोजन से प्राप्त अणु कक्षकों को आरेखित कीजिए। (5)

   ख) अणु कक्षक सिद्धांत का उपयोग कर स्पष्ट कीजिए कि परॉक्साइड आयन (O_2^{2-}) की अपेक्षा ऑक्सीजन अणु में ऑक्सीजन ऑक्सीजन आबंध अधिक प्रबल क्यों होता है? (5)

   (**संकेत** : ऑक्सीजन अणु और परॉक्साइड आयन के लिए अणु कक्षक विन्यास लिखें। उसके बाद दोनों के लिए आबंध क्रम को ज्ञात करें।)

6. क) तत्व X, एक यौगिक $XOCl_3$, बनाता है जिसमें

i) X और O द्वि-आबंध बनाते हैं और

ii) X और Cl एकल-आबंध बनाते हैं।

निम्नलिखित तत्वों में से X की पहचान कीजिए :

i) Al ii) Si iii) P (iv) S

उत्तर के लिए कारण दीजिए। अणु के आकृति की प्रागुक्ति कीजिए। (5)

ख) आपको एक गैसीय पदार्थ दिया गया है। एक ऐसी प्रायोगिक विधि बताइए जिससे ज्ञात हो सके कि वह ध्रुवीय है अथवा अध्रुवी। इस विधि में प्रयुक्त पदों का विवेचन कीजिए। (5)

7. क) $(Fe(CN)_6)^{3-}$ आयन एक निम्न प्रचक्रण संकुल है जबकि $(Fe(H_2O)_6)^{3+}$ आयन एक उच्च प्रचक्रण संकुल है। दोनों संकुल आयनों में Fe^{3+} आयन है। इकाई 6 के भाग 6.8 में d^4 विन्यास के लिए हल किए गए उदाहरण के आधार पर निम्नलिखित प्रश्नों का उत्तर दीजिए :

i) Fe^{3+} आयन के $3d$ कक्षक में इलेक्ट्रॉनों की संख्या कितनी है?

ii) प्रत्येक संकुल आयन में Fe (III) प्रजाति के $3d$ कक्षकों में उपस्थित अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या की प्रागुक्ति कीजिए। बोर मैग्नेटॉन मात्रकों में दोनों संकुल आयनों के चुंबकीय आघूर्णों की प्रागुक्ति कीजिए। (5)

ख) रेसिमिक मिश्रण और मेसो रूप-पदों की व्याख्या कीजिए। प्रत्येक का एक-एक उदाहरण भी दीजिए। दोनों में अंतर बताइए। (5)

8. क) HI अणु की आबंध-लंबाई 163 pm है। इसके लिए (i) जड़त्व-आघूर्ण और (ii) घूर्णन स्थिरांक परिकलित कीजिए। (5)

ख) किसी अणु के सूक्ष्म-तरंग सक्रिय होने के लिए आवश्यक प्रतिबंध क्या है? निम्नलिखित प्रकार के द्वि-परमाणुक अणुओं के लिए प्रत्येक के तीन उदाहरण दीजिए।

i) जो सूक्ष्म-तरंग सक्रिय हों,

ii) जो सूक्ष्म-तरंग सक्रिय न हों। (5)

9. क) HI और DI की मूल आवृत्तियों का अनुपात परिकलित कीजिए। (5)

ख) पोटैशियम डाईक्रोमेट के दिए गए विलयन की सांद्रता ज्ञात करने की बियर-लैम्बर्ट नियम पर निर्धारित एक विधि का वर्णन कीजिए। आपको पोटैशियम डाईक्रोमेट का मानक (ज्ञात सांद्रता का) विलयन भी दिया गया है। (5)

10. क) $^{60}_{27}Co$ के रेडियोऐक्टिव क्षय का दर स्थिरांक 0.1317 वर्ष$^{-1}$ है। 21.04 वर्ष बाद $^{60}_{27}Co$ के 1 ग्राम प्रतिदर्श के क्षय के फलस्वरूप बचे द्रव्यमान को परिकलित कीजिए। (5)

ख) रेडियोऐक्टिव दिनांकन विधि द्वारा कार्बनिक पदार्थों की आयु निर्धारित करने के सिद्धांत की व्याख्या कीजिए। (5)