

**B. TECH.**  
**(SEM I) THEORY EXAMINATION 2022-23**  
**ENGINEERING CHEMISTRY**

Time: 3 Hours

Total Marks: 70

समय: 03 घण्टे

पूर्णांक: 70

**Note:**

1. Attempt all Sections. If require any missing data; then choose suitably.
2. The question paper may be answered in Hindi Language, English Language or in the mixed language of Hindi and English, as per convenience.

**नोट:** 1. सभी प्रश्नों का उत्तर दीजिए। किसी प्रश्न में, आवश्यक डेटा का उल्लेख न होने की स्थिति में उपयुक्त डेटा स्वतः मानकर प्रश्न को हल करें।  
2. प्रश्नों का उत्तर देने हेतु सुविधानुसार हिन्दी भाषा, अंग्रेजी भाषा अथवा हिंदी एवं अंग्रेजी की मिश्रित भाषा का प्रयोग किया जा सकता है।

**SECTION A****1. Attempt all questions in brief.****2 x 7 = 14**

निम्न सभी प्रश्नों का संक्षेप में उत्तर दीजिए।

- (a) On the basis of MO theory calculate the bond order of NO. Will NO be paramagnetic or diamagnetic?  
MO सिद्धांत के आधार पर NO की आबंध कोटि की गणना कीजिए। NO अनुचुम्बकीय होगा या प्रतिचुम्बकीय?
- (b) What are Chiral Drugs? Give examples of Chiral Drugs.  
चिरल ड्रग्स क्या हैं? चिरल औषधियों के उदाहरण दीजिए।
- (c) Give important applications of electrochemical series.  
विद्युत रासायनिक श्रृंखला के महत्वपूर्ण अनुप्रयोग लिखिए।
- (d) A water sample is found to contain 40.5 mg/L  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ; 14.6 mg/L  $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ ; 22.2 mg/L  $\text{CaCl}_2$ ; 24 mg/L  $\text{MgSO}_4$  and 18mg/L NaCl. Calculate the temporary and permanent hardness of the water sample.  
एक पानी के नमूने में 40.5 mg/L  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ; 14.6 mg/L  $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ ; 22.2 mg/L  $\text{CaCl}_2$ ; 24 mg/L  $\text{MgSO}_4$  and 18mg/L NaCl पाया गया। पानी के नमूने की अस्थायी और स्थायी कठोरता की गणना करें।
- (e) Discuss the preparation and uses of PTFE.  
PTFE की निर्माण प्रक्रिया और उपयोगों पर चर्चा करें।
- (f) How does Gross Calorific Value differ from Net Calorific Value?  
सकल कैलोरी मान, शुद्ध कैलोरी मान से कैसे भिन्न होता है?
- (g) What are Chromophores and Auxochromes? Give examples.  
क्रोमोफोर और ऑक्सोक्रोम क्या हैं? उदाहरण दो।

**SECTION B****2. Attempt any three of the following:****7 x 3 = 21**

निम्न में से किसी तीन प्रश्नों का उत्तर दीजिए।

- (a) Describe different types of liquid crystals. Discuss the applications of Liquid crystals.  
विभिन्न प्रकार के द्रव क्रिस्टलों का वर्णन कीजिए। लिक्विड क्रिस्टल के अनुप्रयोगों पर चर्चा करें।

- (b) What is Atropisomerism? Give five examples of compounds showing optical isomerism in the absence of chiral carbons.  
एट्रोपिसोमेरिज्म क्या है? काइरल कार्बन की अनुपस्थिति में प्रकाशिक समावयवता दर्शाने वाले यौगिकों के पाँच उदाहरण दीजिए।
- (c) Explain the setting and hardening of cement with relevant chemical reactions involved during the process.  
प्रक्रिया के दौरान शामिल प्रासंगिक रासायनिक प्रतिक्रियाओं के साथ सीमेंट की सेटिंग और कठोरता की व्याख्या करें।
- (d) Explain the stages involved in production of biogas from cattle dung. Compare the impact of use of biogas and coal on the environment.  
गोबर से बायोगैस के उत्पादन में शामिल चरणों की व्याख्या कीजिए। पर्यावरण पर बायोगैस और कोयले के उपयोग से होने वाले प्रभाव की तुलना कीजिए।
- (e) What are organo metallic compounds? Discuss the preparation of Grignard Reagent. Predict the final product obtained when  $C_2H_5MgBr$  reacts with (i)  $HCHO$  (ii)  $CH_3CHO$  (iii)  $(CH_3)_2CO$ ?  
ऑर्गनो धात्विक यौगिक क्या हैं? ग्रिगार्ड अभिकर्मक की निर्माण प्रक्रिया पर चर्चा करें।  $C_2H_5MgBr$  के साथ प्रतिक्रिया करने पर प्राप्त होने वाले अंतिम उत्पाद की भविष्यवाणी करें।  
(i)  $HCHO$  (ii)  $CH_3CHO$  (iii)  $(CH_3)_2CO$ ?

### SECTION C

#### 3. Attempt any *one* part of the following:

7 x 1 = 7

निम्न में से किसी एक प्रश्न का उत्तर दीजिए।

- (a) Describe the structure and applications of Graphite and Fullerenes. Explain the reasons for electrical and lubricating properties of graphite.  
ग्रेफाइट और फुलरीन की संरचना और अनुप्रयोगों का वर्णन कीजिए। ग्रेफाइट के वैद्युत एवं स्नेहक गुणों के कारणों की व्याख्या कीजिए।
- (b) What are Carbon Nano Tubes? Discuss the applications of nanomaterials.  
कार्बन नैनो ट्यूब क्या हैं? नैनो सामग्री के अनुप्रयोगों पर चर्चा करें।

#### 4. Attempt any *one* part of the following:

7 x 1 = 7

निम्न में से किसी एक प्रश्न का उत्तर दीजिए।

- (a) Why is TMS used as an internal standard in NMR spectroscopy? Two isomeric compounds A and B have molecular formula  $C_{10}H_{14}$ . The  $^1H$  NMR spectra of these isomers gave the following data:  
Isomer A:  $\delta$  1.30 (9H, s);  $\delta$  7.28 (5H, s)  
Isomer B:  $\delta$  0.88 (6H, d);  $\delta$  1.86 (1H, m);  $\delta$  2.45 (2H, d);  $\delta$  7.12 (5H, s)  
Giving reasons assign the structures for the two isomers.  
NMR स्पेक्ट्रोस्कोपी में आंतरिक मानक के रूप में TMS का उपयोग क्यों किया जाता है? दो समावयवी यौगिक A तथा B का अणुसूत्र  $C_{10}H_{14}$  है। इन आइसोमर्स के  $^1H$  NMR स्पेक्ट्रा ने निम्नलिखित डेटा दिया:  
आइसोमर A:  $\delta$  1.30 (9H, s);  $\delta$  7.28 (5H, s)  
आइसोमर B:  $\delta$  0.88 (6H, d);  $\delta$  1.86 (1H, m);  $\delta$  2.45 (2H, d);  $\delta$  7.12 (5H, s)  
कारण बताते हुए दो समावयवियों के लिए संरचनाओं का निर्धारण कीजिए।
- (b) (i) Explain the basic principle of IR Spectroscopy. What is the significance of Fingerprint region in IR spectroscopy?  
(ii) Identify the chromophoric groups present in cyclopentene, toluene, butanone and methanethiol in UV spectroscopy.  
(i) IR स्पेक्ट्रोस्कोपी के मूल सिद्धांत की व्याख्या करें। IR स्पेक्ट्रोस्कोपी में फ़िंगरप्रिंट क्षेत्र का क्या महत्व है?  
(ii) UV स्पेक्ट्रोस्कोपी में, साइक्लोपेंटीन, टालूईन, ब्यूटेनोन और मेथेनेथियोल में मौजूद क्रोमोफोरिक समूहों की पहचान करें।

5. Attempt any *one* part of the following:

7 x 1 = 7

निम्न में से किसी एक प्रश्न का उत्तर दीजिए।

- Discuss the mechanism of electrochemical theory of corrosion by absorption of oxygen. What effect will increased oxygen supply have on such corrosion? How can corrosion be minimized by proper design?  
ऑक्सीजन के अवशोषण द्वारा संक्षारण के विद्युत रासायनिक सिद्धांत की क्रियाविधि की चर्चा कीजिए। ऐसे जंग पर ऑक्सीजन की आपूर्ति में वृद्धि का क्या प्रभाव पड़ेगा? उचित डिजाइन द्वारा जंग को कैसे कम किया जा सकता है?
- Discuss the differences between anodic and cathodic metallic coatings. Explain the processes of Galvanizing and Electroplating? What will happen if an iron ship travelling in the sea is attached through an insulated metallic wire to a small sheet of magnesium?  
एनोडिक और कैथोडिक धात्विक लेप के बीच अंतर पर चर्चा करें। गैल्वेनाइजिंग और इलेक्ट्रोप्लेटिंग की प्रक्रियाओं की व्याख्या करें? क्या होगा, यदि समुद्र में यात्रा कर रहे एक लोहे के जहाज को विद्युतरोधी धातु के तार के माध्यम से मैग्नीशियम की एक छोटी शीट से जोड़ दिया जाए?

6. Attempt any *one* part of the following:

7 x 1 = 7

निम्न में से किसी एक प्रश्न का उत्तर दीजिए।

- Explain the zeolite process of water softening. What are the advantages and limitations of this process? Calculate the amount of lime and soda required for the treatment of 10,000 litres of water whose analysis is as follows (in mg/L):  
 $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2=73$ ;  $\text{CaSO}_4=102$ ;  $\text{MgCl}_2=95$ ;  $\text{MgSO}_4=24$ ;  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2=121.5$ ;  $\text{NaCl}=55$ .  
जल के मृदुकरण की जिओलाइट प्रक्रिया को समझाइए। इस प्रक्रिया के लाभ और सीमाएँ क्या हैं? 10,000 लीटर पानी के उपचार के लिए आवश्यक चूने और सोडा की मात्रा की गणना करें जिसका विश्लेषण इस प्रकार है (mg/L में):  
 $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2=73$ ;  $\text{CaSO}_4=102$ ;  $\text{MgCl}_2=95$ ;  $\text{MgSO}_4=24$ ;  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2=121.5$ ;  $\text{NaCl}=55$ .
- Explain the different parameters that are determined in the proximate analysis of coal. On burning 0.92g of a solid fuel in a bomb calorimeter, the temperature of 3300g of water increased by 2.42°C. Water equivalent of calorimeter and latent heat of steam are 385.0g and 587.0cal/g, respectively. If the fuel contains 0.7% hydrogen, calculate its GCV and NCV.  
कोयले के प्रोक्सिमेट विश्लेषण में निर्धारित विभिन्न मापदंड की व्याख्या कीजिए। एक बम कैलोरीमीटर में 0.92 ग्राम ठोस ईंधन जलाने पर 3300 ग्राम पानी का तापमान 2.42 °C बढ़ जाता है। कैलोरीमीटर का जल तुल्यांक और भाप की गुप्त ऊष्मा क्रमशः 385.0g और 587.0 cal/g के बराबर है। यदि ईंधन में 0.7% हाइड्रोजन है, तो इसके GCV और NCV की गणना करें।

7. Attempt any *one* part of the following:

7 x 1 = 7

निम्न में से किसी एक प्रश्न का उत्तर दीजिए।

- Differentiate between Chain Growth and Step Growth polymerization.
  - Outline the process of vulcanization of rubber. Describe the preparation, important properties and uses of Butyl rubber or Kevlar.
- शृंखला वृद्धि और चरण वृद्धि बहुलकन में अंतर स्पष्ट कीजिए।
  - रबड़ के वल्कनीकरण की प्रक्रिया की रूपरेखा प्रस्तुत कीजिए। ब्यूटाइल रबर या केवलर की तैयारी, महत्वपूर्ण गुणों और उपयोग का वर्णन करें।
- Differentiate between Thermosetting and Thermoplastic polymers.
  - Giving examples write a brief note on conducting polymers.
- थर्मोसेटिंग और थर्मोप्लास्टिक पॉलिमर के बीच अंतर करें।
  - चालक बहुलकों पर उदाहरण देते हुए एक संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।