



**BTECH**  
**(SEM I) THEORY EXAMINATION 2023-24**  
**ENGINEERING CHEMISTRY**

**TIME: 3HRS****M.MARKS: 70****Note: 1.** Attempt all Sections. If require any missing data; then choose suitably.**SECTION A****1. Attempt all questions in brief.**

Q no.	Question	Marks
a.	Explain molecular self-assembly method for preparing the nanomaterials.	2
b.	A solution shows a transmittance of 20%, when kept in a cell of 2.5 cm thickness. Calculate its concentration if the molar absorptivity coefficient is $12000 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ .	2
c.	Analyze the effect of polar solvent on $\pi \rightarrow \pi^*$ transition in acetone.	2
d.	Calculate the emf of the cell, if the standard emf of the cell is 1.54 V. Write cell reaction also. $\text{Zn(s)} \parallel \text{Zn}^{2+}(0.2M) \parallel \text{Ag}^+(0.002M) \parallel \text{Ag(s)} \text{ at } 25^\circ \text{C}$	2
e.	What is role of Gypsum in cement manufacturing?	2
f.	A sample of coal contains 60% Carbon, 33% Oxygen, 6.0% Hydrogen, 0.5% Sulphur, 0.2% Nitrogen and 0.3% Ash. Calculate its GCV.	2
g.	What do you understand by Polymer Blends?	2

**SECTION B****2. Attempt any three of the following:**

a.	Draw molecular orbital diagram of $\text{O}_2$ and NO. Calculate their bond order and comment on their magnetic behaviors.	7
b.	Illustrate the shielding and Deshielding effect involved in NMR spectroscopy. In the P-NMR spectrum recorded at 293 K, an Organic compound ( $\text{C}_3\text{H}_7\text{NO}$ ) exhibited signals at $\delta$ 7.8 (1H, singlet), $\delta$ 2.8 (3H, singlet) and $\delta$ 2.6 (3H, singlet). Find the structure of compound.	7
c.	Illustrate the various steps involved during manufacturing of Portland cement with the help of a labelled diagram Give the chemical reactions involved during setting and hardening of cement.	7
d.	Compare merits and demerits of Zeolite and Ion Exchange method.	7
e.	Discuss the preparation of Grignard Reagent. Predict the final product obtained when $\text{C}_2\text{H}_5\text{MgBr}$ reacts with (i) HCHO      (ii) $\text{CH}_3\text{CHO}$ (iii) $(\text{CH}_3)_2\text{CO}$ (iv) $\text{CO}_2$	7

**SECTION C****3. Attempt any one part of the following:**

a.	Illustrate any five principles of Green Chemistry and the give green synthesis method for preparation of Paracetamol.	7
b.	Classify Liquid crystals on the basis of temperature and give their applications in various fields.	7

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

a.	Asymmetrically substituted compounds having even number of cumulative double bonds exhibit optical isomerism whereas compounds having odd number of cumulative double bonds exhibit geometrical isomerism. Explain giving proper reasons.	7
b.	Write short notes on (any TWO) (i) UV Shift (ii) Applications of IR spectroscopy (iii) Molecular vibration	7

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



**BTECH**  
**(SEM I) THEORY EXAMINATION 2023-24**  
**ENGINEERING CHEMISTRY**

**TIME: 3HRS****M.MARKS: 70**

a.	Illustrate the working, diagrammatic representation and cell reaction of Lead Acid storage battery during charging and discharging.	7
b.	Briefly explain wet corrosion. How corrosion can be prevented by Metallic coating and using corrosion inhibitors?	7

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

a.	<p>With the help of a neat diagram, explain the working of Bomb calorimeter. A sample of coal contain C=89%, H=8% and ash=3%.</p> <p>The following data were obtained when the above coal was tested in bomb calorimeter: Weight of coal burnt= 0.85 g; Weight of water taken= 850 g; Water equivalent of bomb and calorimeter= 3500 g; Rise in temperature= 2.5°C; Fuse wire correction = 10.0 cal ; Acid correction= 50.0 cal; Cooling correction= 0.03 °C. Assuming that the latent heat of condensation of steam as 580 cal/gm, Calculate gross and net calorific values of the coal.</p>	7
b.	<p>Illustrate the principle of lime soda process.</p> <p>Analysis of raw water gives the following data: <math>\text{Ca}^{2+} = 20 \text{ ppm}</math>, <math>\text{Mg}^{2+} = 25 \text{ ppm}</math>, <math>\text{CO}_2 = 30 \text{ ppm}</math>, <math>\text{HCO}_3^- = 150 \text{ ppm}</math>, <math>\text{K}^+ = 10 \text{ ppm}</math>. Analysis of treated water: <math>\text{CO}_3^{2-} = 45 \text{ ppm}</math>, <math>\text{OH}^- = 68 \text{ ppm}</math>. Calculate the Lime (87% pure) and Soda (91% pure) required to soften <math>10^6</math> litre of sample water.</p>	7

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

a.	Classify conducting polymers and mention their important applications	7
b.	<p>Write the preparation (structure of monomer and polymer), properties &amp; applications of the <b>any THREE</b> polymers:</p> <p>(i) Buna -S   (ii) Nylon 6,6   (iii) Polyester   (iv) Kevlar   (v) Bakelite</p>	7

**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।

- (a) 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?
- (b) 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।

- (a) 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):  
 $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2=73$ ;  $\text{CaSO}_4=102$ ;  $\text{MgCl}_2=95$ ;  $\text{MgSO}_4=24$ ;  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2=121.5$ ;  $\text{NaCl}=55$ .
- (b) 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।

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



Roll No:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**BTECH**  
**(SEM I) THEORY EXAMINATION 2021-22**  
**CHEMISTRY**

**Time: 3 Hours****Total Marks: 100****Note: 1.** Attempt all Sections. If require any missing data; then choose suitably.**SECTION A****1. Attempt all questions in brief.****2 x 10 = 20**

Qno.	Question	Marks	CO
a.	Which species out of $H_2$ , $H_2^{2+}$ and $H_2^{2-}$ are paramagnetic and why?	2	1
b.	Why Lithium exists as diatomic while beryllium remains as monoatomic?	2	1
c.	How will you distinguish between benzene and anthracene by UV spectroscopy?	2	2
d.	How many vibrational modes are there in a linear and non-linear molecule having n number of atoms?	2	2
e.	Why Iron Nail present on the door undergoes corrosion?	2	3
f.	What is salt bridge? Mention its function in an electrochemical cell.	2	3
g.	What is the difference between Gross calorific value and Net calorific value of a fuel?	2	4
h.	Temporary hardness is removed by boiling. Write chemical reactions in support of your answer.	2	4
i.	What is Bio-degradable polymers? Discuss their importance.	2	5
j.	Define functionality. What is the minimum functionality required for a compound to act as monomer?	2	5

**SECTION B****2. Attempt any three of the following:**

Qno.	Question	Marks	CO
a.	Draw the Molecular Orbital diagram of NO. Calculate the bond order and predict the magnetic behaviors of NO, $NO^+$ , $NO^-$ .	10	1
b.	Illustrate Finger print region in IR spectroscopy. Two Isomers I and II of the molecular formula $C_3H_6O$ give I.R. absorption band near $3550\text{ cm}^{-1}$ and $1717\text{ cm}^{-1}$ respectively. Assign structural formula to A and B consistent with their IR absorption bands.	10	2
c.	Define Phase, Component and Degree of freedom with examples. Also outline the salient features of the phase diagram of water system highlighting the name of system (areas, curves and points), phase in equilibrium and degree of freedom in each case.	10	3
d.	What are Resins? How hard water can be purified by Ion exchange resins? Compare its merits and demerits over lime –soda process.	10	4
e.	Give preparation, properties and applications of following polymer: (i) Buna-S (ii) Dacron (iii) Nylon 6 (iv) Neoprene	10	5

**SECTION C****3. Attempt any one part of the following:**

Qno.	Question	Marks	CO
a.	What are the Anisotropic crystals? How they are classified on the basis of temperature? Also mention their important applications.	10	1
b.	Discuss preparation, properties, structure and applications of an allotrope of carbon having truncated icosahedron geometry.	10	1



Roll No:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**BTECH**  
**(SEM I) THEORY EXAMINATION 2021-22**  
**CHEMISTRY**

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

Qno.	Question	Marks	CO
a.	Discuss the quantum theory of Raman Spectroscopy. What technological advances have enabled the routine use of Raman Spectroscopy? How the Stokes, anti-Stokes and Rayleigh lines appear in the Raman Spectroscopy?	10	2
b.	Discuss electronic transitions involved in UV- visible spectroscopy. Illustrate, the effect of polar solvent on $n - \pi^*$ transition in acetone. Also describe Absorption and Intensity shift in the UV spectroscopy with the help of examples.	10	2

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

Qno.	Question	Marks	CO
a.	What is battery? Differentiate between primary and secondary batteries. Explain the construction and working of secondary battery by taking an account of Lead Storage battery.	10	3
b.	Outline the mechanism involved in Electrochemical theory of corrosion. How corrosion is prevented by anodic and cathodic inhibitors?	10	3

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

Qno.	Question	Marks	CO
a.	With the help of neat sketch, explain continuous cold Lime soda process for softening of hard water. Also write the chemical reactions involved. Calculate the quantity of lime (74% pure) and soda (90% pure) for softening 50,000 liters of water containing the following salts: $Mg(HCO_3)_2 = 50 \text{ mg/L}$ , $MgCl_2 = 6 \text{ ppm}$ , $Ca(HCO_3)_2 = 81 \text{ mg/L}$ , $CO_2 = 44 \text{ ppm}$ , $Na_2SO_4 = 10^\circ \text{Fr}$ , $HCl = 73 \text{ mg/L}$ , $Al_2(SO_4)_3 = 57 \text{ mg/L}$ .	10	4
b.	With the help of a neat diagram, explain the construction and working of bomb calorimeter. A sample of coal contain C=80%, H=15% and ash=5%. The following data were obtained when the above coal was tested in bomb calorimeter: Weight of coal burnt=0.98 g Weight of water taken=1000 g Water equivalent of bomb and calorimeter= 2500 g Rise in temperature= $2.5^\circ \text{C}$ Fuse wire correction =8.0 cal Acid correction= 50.0 cal Cooling correction= $0.02^\circ \text{C}$ Calculate gross and net calorific values of the coal.	10	4

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

Qno.	Question	Marks	CO
a.	Write short notes on: (i) Polymer Blends (ii) Preparation and applications of Grignard reagent	10	5
b.	What are conducting polymers? Classify conducting polymers and mention their important applications.	10	5

**B. TECH**  
**(SEM- II) 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) Draw the molecular energy level diagram for CO. Calculate its bond order and explain its magnetic behavior.  
CO के लिए आणविक ऊर्जा स्तर आरेख बनाएं। इसके बांड आर्डर की गणना करें और इसके चुंबकीय व्यवहार की व्याख्या करें।
- (b) Predict the number of signals and their splitting patterns in  $^1\text{H}$  NMR of  $\text{CH}_3\text{CCl}_2\text{CH}_3$  and  $\text{CH}_3\text{OCH}_2\text{CH}_3$   
 $\text{CH}_3\text{CCl}_2\text{CH}_3$  और  $\text{CH}_3\text{OCH}_2\text{CH}_3$  के  $^1\text{H}$  NMR में संकेतों की संख्या और उनके विभाजन पैटर्न का आकलन करें।
- (c) Two Isomers *X* and *Y* having molecular formula  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$  give IR band near  $3550\text{ cm}^{-1}$  and  $1717\text{ cm}^{-1}$  respectively. Assign structural formula to *X* and *Y* consistent with their IR absorption band.  
आणविक सूत्र  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$  वाले दो आइसोमर्स *X* और *Y* क्रमशः  $3550\text{ cm}^{-1}$  और  $1717\text{ cm}^{-1}$  के करीब IR बैंड देते हैं। *X* और *Y* को उनके IR अवशोषण बैंड के अनुरूप संरचनात्मक सूत्र निर्दिष्ट करें।
- (d) What is electrochemical series? What is the potential of a half cell consisting of zinc electrode in  $0.01\text{M ZnSO}_4$  solution at  $25^\circ\text{C}$ .  $E^\circ = 0.763\text{V}$   
इलेक्ट्रोकेमिकल श्रृंखला क्या है?  $25^\circ\text{C}$  पर  $0.01\text{M ZnSO}_4$  घोल में जिंक इलेक्ट्रोड से युक्त अर्ध सेल की विभव क्या होगा?  $E^\circ = 0.763\text{V}$
- (e) Differentiate between Gross and Net calorific value.  
ग्रॉस और नेट कैलोरी मान के बीच अंतर करें।
- (f) Discuss the preparation and uses of Nylon- 6,6.  
नायलॉन-6,6 की तैयारी और उपयोग कि विवेचना कीजिये।
- (g) Give the structures of **FOUR** compounds used as initiators in Free Radical polymerization.  
फ्री रेडिकल पोलिमेराइजेशन में आरंभकर्ताओं के रूप में उपयोग किए जाने वाले चार यौगिकों की संरचनाएं दें।



## SECTION B

### 2. Attempt any *three* of the following:

7 x 3 = 21

निम्न में से किन्हीं तीन प्रश्नों का उत्तर दीजिए।

- (a) Discuss the classification of liquid crystals. Distinguish between nematic and smectic liquid crystals. Give their important applications.  
लिक्विड क्रिस्टल के वर्गीकरण की विवेचना कीजिये। नेमैटिक और स्मेक्टिक लिक्विड क्रिस्टल के बीच अंतर बताएं। उनके महत्वपूर्ण अनुप्रयोग बताइये।
- (b) Asymmetrically substituted compounds having even number of cumulative double bonds exhibit optical isomerism whereas compounds having odd number of cumulative double bonds exhibit geometrical isomerism. Explain giving proper reasons.  
असममित रूप से प्रतिस्थापित यौगिक जिनमें सम संख्या में संचयी डबल बांड होते हैं, ऑप्टिकल आइसोमेरिज्म प्रदर्शित करते हैं जबकि विषम संख्या में संचयी डबल बांड वाले यौगिक ज्यामितीय आइसोमेरिज्म प्रदर्शित करते हैं। उचित कारण बताते हुए व्याख्या करें।
- (c) Define Corrosion. How can corrosion be minimized by sacrificial anodic protection and impressed current cathodic protection methods?  
संक्षारण को परिभाषित करें। sacrificial एनोडिक सुरक्षा और impressed विद्युत कैथोडिक सुरक्षा विधियों द्वारा संक्षारण को कैसे कम किया जा सकता है?
- (d) Explain with the help of a neat labeled diagram the working of bomb calorimeter. A 0.85g sample of solid fuel was completely combusted in excess of oxygen using bomb calorimeter. The rise in temperature of water in calorimeter was 2.8°C. Calculate the HCV of the fuel, if water taken in calorimeter is 2000g and water equivalent of calorimeter is 2200 g. Also calculate the LCV of the fuel. (%Hydrogen in fuel =2.5)  
बम कैलोरीमीटर की कार्यप्रणाली को एक स्वच्छ नामांकित चित्र की सहायता से समझाइए। बम कैलोरीमीटर का उपयोग करके ऑक्सीजन की अधिकता में ठोस ईंधन का 0.85 ग्राम नमूना पूरी तरह से जल गया। कैलोरीमीटर में पानी के तापमान में 2.8°C की वृद्धि हुई। ईंधन के HCV की गणना करें, यदि कैलोरीमीटर में लिया गया पानी 2000 ग्राम है और पानी के तुल्य कैलोरीमीटर 2200 ग्राम है। ईंधन की LCV की भी गणना करें। (ईंधन में %हाइड्रोजन =2.5)
- (e) Predict the final product obtained when  $\text{LiAlH}_4$  reacts with:  
 $\text{LiAlH}_4$  के साथ क्रिया करने पर प्राप्त अंतिम उत्पाद का आकलन करें:
  - (i)  $\text{CH}_3\text{CHO}$
  - (ii)  $\text{CH}_3\text{CN}$
  - (iii)  $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$
  - (iv)  $\text{CH}_3\text{COC}_2\text{H}_5$
  - (v)  $\text{CH}_3\text{COOH}$
  - (vi)  $\text{CH}_3\text{N}_3$
  - (vii)  $\text{CH}_3\text{CHCH}_2\text{O}$  (epoxide)

## SECTION C

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

7 x 1 = 7

निम्न में से किसी एक प्रश्न का उत्तर दीजिए।

- (a) What are nanomaterials? How the physical and chemical properties of nanoparticles vary with their size? Write important applications of nanomaterials.  
नैनोमटेरियल्स क्या हैं? नैनोकणों के भौतिक और रासायनिक गुण उनके आकार के साथ कैसे परिवर्तित होते हैं? नैनोमटेरियल के महत्वपूर्ण अनुप्रयोग लिखिए।
- (b) Write a brief note on fullerenes, discussing their preparation, properties and applications.  
फुलरीन पर, उसकी तैयारी, गुणों और अनुप्रयोगों पर चर्चा करते हुए, एक संक्षिप्त नोट लिखें।

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

7 x 1 = 7

निम्न में से किसी एक प्रश्न का उत्तर दीजिए।

- (a) What is shielding and deshielding in NMR spectroscopy? A compound having molecular formula  $C_4H_9Br$  gave the following signals in its  $^1H$  NMR spectra:

$\delta$  1.04 (6H, d)

$\delta$  1.95 (1H, m)

$\delta$  3.33 (2H, d)

Giving reasons assign the structures for the compound.

एनएमआर स्पेक्ट्रोस्कोपी में शील्डिंग और डीशील्डिंग क्या है? आणविक सूत्र  $C_4H_9Br$  वाले एक यौगिक ने अपने  $^1H$  NMR स्पेक्ट्रा में निम्नलिखित संकेत दिए:

$\delta$  1.04 (6H, d)

$\delta$  1.95 (1H, m)

$\delta$  3.33 (2H, d)

कारण बताते हुए यौगिक के लिए संरचनाएँ निर्दिष्ट करें।

- (b) How do Auxochromes increase the coloring power of Chromophores?

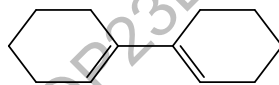
ऑक्सोक्रोम क्रोमोफोरस की रंगाई शक्ति को कैसे बढ़ाते हैं?

- (i) A diene (molecular formula  $C_4H_6$ ) shows an intense peak at  $\lambda_{max}$  217 nm while another diene (molecular formula  $C_5H_8$ ) shows an intense peak at  $\lambda_{max}$  175 nm in their UV spectra. Giving proper explanation assign the structures to the two dienes.

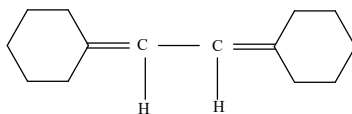
एक diene (आणविक सूत्र  $C_4H_6$ ) अपने UV स्पेक्ट्रा में  $\lambda_{max}$  217 nm पर एक तीव्र शिखर दिखाता है जबकि दूसरा diene (आणविक सूत्र  $C_5H_8$ ) अपने UV स्पेक्ट्रा में  $\lambda_{max}$  175 nm पर एक तीव्र शिखर दिखाता है। उचित स्पष्टीकरण देते हुए दोनों diene को संरचनाएँ निर्दिष्ट करें।

- (ii) Why the  $\lambda_{max}$  for the diene (I) is observed at a lower nm than diene (II) ?

$\lambda_{max}$  diene (I) के लिए diene (II) से कम nm पर क्यों देखा जाता है?



(I)



(II)

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

7 x 1 = 7

निम्न में से किसी एक प्रश्न का उत्तर दीजिए।

- (a) Discuss the mechanism of electrochemical corrosion of iron with evolution of hydrogen. What will happen if a zinc rod is vertically half submerged under water?

हाइड्रोजन के विकास के साथ लोहे के विद्युत रासायनिक क्षरण की क्रियाविधि पर चर्चा करें। यदि जिंक की छड़ को आधा पानी में डुबा दिया जाए, तो क्या होगा?

- (b) Discuss the construction and chemistry of charging/discharging of Lead Acid battery.

लेड एसिड बैटरी की चार्जिंग/डिस्चार्जिंग की संरचना और रसायन पर चर्चा करें।

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

7 x 1 = 7

निम्न में से किसी एक प्रश्न का उत्तर दीजिए।

- (a) How are scales formed in boilers? Discuss four disadvantages of scale formation in boilers. The hardness of 10,000 litres of water sample was removed by passing it through a zeolite softener. The zeolite softener then required 200 litres of sodium chloride solution containing 200 g/L of NaCl for regeneration. Calculate the hardness of water sample.

बॉयलर में स्केल कैसे बनते हैं? बॉयलरों में स्केल निर्माण के चार हानियों पर चर्चा करें। 10,000 लीटर पानी के नमूने की कठोरता को जिओलाइट सॉफ़्नर से गुजारकर दूर किया गया। जिओलाइट सॉफ़्नर को पुनर्निर्मित के लिए 200 ग्राम/लीटर  $NaCl$  युक्त 200 लीटर सोडियम क्लोराइड घोल की आवश्यकता होती है। पानी के नमूने की कठोरता की गणना करें।

- (b) Explain briefly the ultimate analysis of coal. A sample of fuel having following percentage composition  $C = 70\%$ ,  $H = 6\%$ ,  $O = 4\%$ ,  $N = 3\%$ ,  $S = 3\%$ , ash = 6% and moisture = 8%. Calculate the quantity of air required for complete combustion of 1 Kg of fuel.

कोयले के अंतिम विश्लेषण को संक्षेप में समझाइये। निम्नलिखित प्रतिशत संरचना वाले ईंधन के एक नमूने में  $C = 70\%$ ,  $H = 6\%$ ,  $O = 4\%$ ,  $N = 3\%$ ,  $S = 3\%$ , राख = 6% और नमी = 8% है। 1 किलोग्राम ईंधन के पूर्ण दहन के लिए आवश्यक वायु की मात्रा की गणना करें।

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

7 x 1 = 7

निम्न में से किसी एक प्रश्न का उत्तर दीजिए।

- (a) What are biodegradable polymers? Write a note on:

बायोडिग्रेडेबल पॉलिमर क्या हैं? निम्न पर एक टिप्पणी लिखें:

- (i) Polynucleotides
- (ii) Buna- S

- (b) Differentiate between Thermoplastic and Thermosetting polymers. Discuss the preparation and uses of Phenol Formaldehyde resin.

थर्मोप्लास्टिक और थर्मोसेटिंग पॉलिमर के बीच अंतर बताइए। फिनोल फॉर्मलाडेहाइड रेसिन को तैयार करने की विधि और उपयोग की विवेचना कीजिये।



Roll No:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**BTECH**  
**(SEM II) THEORY EXAMINATION 2021-22**  
**ENGINEERING CHEMISTRY**

**Time: 3 Hours****Total Marks: 100****Notes:**

- Attempt all Sections and Assume any missing data.
- Appropriate marks are allotted to each question, answer accordingly.

SECTION-A	Attempt All of the following Questions in brief	Marks(10X2=20)	CO	BL
Q1(a)	Explain why helium is monatomic and hydrogen is diatomic?		1	2
Q1(b)	Arrange the following molecules or ions in increasing order of bond stability. $N_2^{2-}$ , $N_2^-$ & $N_2$		1	3
Q1(c)	A solution shows a transmittance of 20%, when kept in a cell of 2.5 cm thickness. Calculate its concentration if the molar absorption coefficient is $12000 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ .		2	4
Q1(d)	What are Raman active molecules?		2	1
Q1(e)	Why KCl–NaCl – $H_2O$ should be regarded as a 3 components system, Whereas KCl–NaCl– $H_2O$ should be regarded as 4 components system?		3	4
Q1(f)	Calculate the EMF of the cell reaction: $Zn / Zn^{2+} [0.1M]    Cu^{2+} [0.2M] / Cu$ Standard reduction potential of $Zn^{2+}$ and $Cu^{2+}$ are -0.76V and 0.34V respectively.		3	2
Q1(g)	0.4 gm of a coal sample was used in bomb calorimeter for the determination of calorific value. The ash formed in the bomb calorimeter was extracted with acid and the acid extracted was heated with $BaCl_2$ solution and a precipitate of $BaSO_4$ was formed. The precipitate was filtered dried and weighted. The weighted of precipitate was to 0.04 gm Calculate the percentage of sulphur in the sample?		4	4
Q1(h)	A sample of hard water has hardness 500 ppm. express the hardness in $^\circ fr$ and $^\circ Cl$		4	5
Q1(i)	Write monomers of Buna-S and Nylon 66?		5	2
Q1(j)	Write structure of Ferrocene and Dibenzene chromium.		5	2

SECTION-B	Attempt ANY THREE of the following Questions	Marks(3X10=30)	CO	BL
Q2(a)	(i) Explain the applications of Graphite and comment upon the electrical and lubrication property of Graphite?		1	2
Q2(b)	Define the principle of Raman spectroscopy. Explain the term chromophore and auxochrome in UV Spectroscopy?		2	1
Q2(c)	Explain the mechanism of electrochemical theory of corrosion with the help of hydrogen evolution and oxygen absorption reactions. Describe cathodic protection in detail.		3	3
Q2(d)	(i) Write the process of lime soda softening. (ii) Calculate the amount of lime and soda required for the treatment of 20000 lts. of water whose analysis is as follows: $Ca(HCO_3)_2 = 40.5$ ; $Mg(HCO_3)_2 = 36.5 \text{ ppm}$ ; $MgSO_4 = 30 \text{ ppm}$ ; $CaCl_2 = 27.75 \text{ ppm}$ .		4	4



PAPER ID-421050

Roll No:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**BTECH**  
**(SEM II) THEORY EXAMINATION 2021-22**  
**ENGINEERING CHEMISTRY**

Q2(e)	What are organometallic compounds? How Grignard reagents are prepared? Write any five applications of Grignard reagents.	5	2
-------	--	---	---

SECTION-C	Attempt ANY ONE following Question	Marks (1X10=10)	CO	BL
Q3(a)	With the help of molecular orbital diagram, explain the paramagnetic character of O <sub>2</sub> and diamagnetic character N <sub>2</sub> .	1	3	
Q3(b)	What is Fullerene? Indicating the method of preparations, properties and their application?	1	2	

SECTION-C	Attempt ANY ONE following Question	Marks (1X10=10)	CO	BL
Q4(a)	What is rotational spectroscopy? Explain the instrument of microwave spectroscopy and what are the conditions for microwave active molecules?	2	1	
Q4(b)	Define infrared spectroscopy. Describe the various molecular vibrations in the technique and write the application of infrared spectroscopy.	2	2	

SECTION-C	Attempt ANY ONE following Question	Marks (1X10=10)	CO	BL
Q5(a)	What is secondary storage battery? Write charging and discharging reaction of Lead acid battery with application of lead acid battery.	3	2	
Q5(b)	With the help of phase diagram of a water system. Calculate the degree of freedom of triple point and define term involved in Phase rule?	3	3	

SECTION-C	Attempt ANY ONE following Question	Marks (1X10=10)	CO	BL
Q6(a)	Explain the process of determination of calorific value using Bomb calorimeter method.	4	4	
Q6(b)	What is calorific value? Explain the construction and working of bomb calorimeter? A coal has the following composition by weight C=92% ,O=2.0% ,S=0.5% ,N=0.5% and ash =2.5% Net calorific value of the coal was found to be 9,430 kcal/Kg ,Calculate the percentage of hydrogen and gross calorific value of coal?	4	3	

SECTION-C	Attempt ANY ONE following Question	Marks (1X10=10)	CO	BL
Q7(a)	Write down synthesis and application of following polymers- i)-BUNA-S      ii)-Neoprene      iii)- Nylon 66      iv)- Dacron	5		2
Q7(b)	What are conducting polymers? Write the classification and application of conducting polymers.	5		1