



Paper id: 252258

Printed Page: 1 of 4  
Subject Code: BAS202

Roll No:

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

**BTECH**  
**(SEM II) THEORY EXAMINATION 2024-25**  
**ENGINEERING CHEMISTRY**

**TIME: 3 HRS****M.MARKS: 70****Note:** Attempt all Sections. In case of any missing data; choose suitably.**SECTION A****1. Attempt all questions in brief.****02 x 7 = 14**

Qno.	Question	CO	Level
a.	Arrange the following molecules or ions in increasing order of bond length. $O_2$ , $O_2^{++}$ & $O_2^{-2}$ निम्नलिखित अणुओं या आयनों को बंधन लंबाई के बढ़ते क्रम में व्यवस्थित करें। $O_2$ , $O_2^{++}$ और $O_2^{-2}$	1	K2
b.	How many NMR signals are expected in each of the following compounds – $CH_3CH_2CH_2Br$ , $CH_3OCH_3$ , निम्नलिखित यौगिकों में से प्रत्येक में कितने NMR सिग्नल अपेक्षित हैं – $CH_3CH_2CH_2Br$ , $CH_3OCH_3$ ,	2	K2
c.	Why does part of a nail inside the wood under goes corrosion explain it? लकड़ी के नीचे की कील के भाग का संक्षारण क्यों हो जाता है, इसकी व्याख्या करें?	3	K2
d.	Why zeolite softener is not recommended for obtaining feed water for high pressure boilers? उच्च दबाव बॉयलरों के लिए फीड पानी प्राप्त करने के लिए जिओलाइट सॉफ्टनर की अनुशंसा क्यों नहीं की जाती है?	4	K3
e.	Ethane ( $C_2H_6$ ) not forms polymer but ethene ( $C_2H_4$ ) forms polymer why? एथन ( $C_2H_6$ ) बहुलक नहीं बनाता लेकिन एथीन ( $C_2H_4$ ) बहुलक बनाता है, क्यों?	5	K2
f.	$F_2$ is diamagnetic while $O_2$ is paramagnetic, how? $F_2$ प्रतिचुंबकीय है जबकि $O_2$ अनुचुंबकीय है, कैसे?	1	K2
g.	Calculate the hardness of water sample containing impurity of Ca ( $HCO_3$ ) <sub>2</sub> 81 mg/l. Give your answer in °F also. Ca ( $HCO_3$ ) <sub>2</sub> 81 mg/l की अशुद्धता वाले पानी के नमूने की कठोरता की गणना करें। अपना उत्तर °F में भी दें।	4	K2

**SECTION B****2. Attempt any three of the following:****07 x 3 = 21**

निम्नलिखित में से कोई तीन उत्तर दीजिए:

Qno.	Question	CO	Level
a.	Show the molecular orbital's of HF molecule and calculate the bond order. HF अणु की आणविक कक्षाएँ दिखाएँ और बंधन क्रम की गणना करें।	1	K2
b.	Among $H_2$ , HCl, $CO_2$ , $H_2O$ molecules identify which will be IR active	2	K3



Paper id: 252258

Printed Page: 2 of 4  
Subject Code: BAS202

Roll No:

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

**BTECH**  
**(SEM II) THEORY EXAMINATION 2024-25**  
**ENGINEERING CHEMISTRY**

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

	and why? Explain the different type of vibrations observed in CO <sub>2</sub> . H <sub>2</sub> , HCl, CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O अणुओं में से पहचानें कि कौन सा IR सक्रिय होगा और क्यों? CO <sub>2</sub> में देखे गए विभिन्न प्रकार के कंपनों की व्याख्या करें.		
c.	Explain why a pure metal rod half immersed vertically in water starts corroding at the bottom. समझाइए कि पानी में आधी खड़ी शुद्ध धातु की छड़ नीचे से क्यों सड़ने लगती है?	3	K2
d.	Explain the Lime-Soda 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): Mg(HCO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> =73; CaSO <sub>4</sub> =102; MgCl <sub>2</sub> =95; MgSO <sub>4</sub> =24; Ca(HCO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> =121.5; NaCl= 55. पानी को नरम करने की नींबू-सोडा प्रक्रिया को समझाइये। इस प्रक्रिया के क्या फायदे और सीमाएँ हैं? 10,000 लीटर पानी के उपचार के लिए आवश्यक चूने और सोडा की मात्रा की गणना करें जिसका विश्लेषण इस प्रकार है (मिलीग्राम/लीटर में): Mg(HCO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> =73; CaSO <sub>4</sub> =102; MgCl <sub>2</sub> =95; MgSO <sub>4</sub> =24; Ca(HCO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> =121.5; NaCl= 55.	4	K3
e.	What is conducting polymer? Which conducting polymer is generally use in electronic touch screen. Give the Advantages and limitations of conducting polymers. संवाहक बहुलक क्या है? इलेक्ट्रॉनिक टचस्क्रीन में आमतौर पर कौन सा संवाहक पॉलिमर उपयोग किया जाता है? पॉलिमर के संचालन के लाभ और सीमाएँ बताइए	5	K3

**SECTION C****3. Attempt any one part of the following:****07 x 1 = 07**

निम्नलिखित में से किसी एक भाग का उत्तर दीजिये:

Qno.	Question	CO	Level
a.	Illustrate any five principles of Green Chemistry and the give green synthesis method for preparation of Paracetamol. हरित रसायन विज्ञान के किन्हीं पांच सिद्धांतों का वर्णन करें और पैरासिटामोल तैयार करने के लिए हरित संश्लेषण विधि बताएं	1	K3
b.	A XY <sub>2</sub> molecule has a bond order of 2.5. Propose possible energy level diagram with electronic configurations for this molecule, also explain its magnetic character also. एक XY <sub>2</sub> अणु का बंधन क्रम 2.5 है। इस अणु के लिए इलेक्ट्रॉनिक विन्यास के साथ संभावित ऊर्जा स्तर आरेख का प्रस्ताव करें, इसके चुंबकीय चरित्र को भी	1	K3



Paper id: 252258

Printed Page: 3 of 4  
Subject Code: BAS202

Roll No:

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

**BTECH**  
**(SEM II) THEORY EXAMINATION 2024-25**  
**ENGINEERING CHEMISTRY**

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

	समझाएं		
--	--------	--	--

**4. Attempt any one part of the following:****07 x 1 = 07**

निम्नलिखित में से किसी एक भाग का उत्तर दीजिये:

Qno.	Question	CO	Level
a.	Asymmetrically substituted compounds having even number of cumulative double bonds exhibit optical isomerism whereas compounds having odd number of double bonds exhibit geometrical isomerism. Explain giving proper reasons. असममित रूप से प्रतिस्थापित यौगिक जिनमें सम संख्या में संचयी दोहरे बंधन होते हैं, ऑप्टिकल आइसोमेरिज्म प्रदर्शित करते हैं जबकि विषम संख्या में दोहरे बॉन्ड वाले यौगिक ज्यामितीय आइसोमेरिज्म प्रदर्शित करते हैं। उचित कारण बताते हुए स्पष्ट करें।	2	K4
b.	Why Tetra Methyl Silane is used as reference in NMR spectroscopy? Give the number of <sup>1</sup> H NMR signals and their splitting pattern in the following compounds: (i) (CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> COCH <sub>3</sub> (ii) CH <sub>3</sub> CH(Cl)CH <sub>2</sub> Cl, (iii) CH <sub>3</sub> COOH (iv) C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH. एनएमआरस्पेक्ट्रोस्कोपी में टेट्रा मिथाइल सिलेन को संदर्भ के रूप में क्यों उपयोग किया जाता है? निम्नलिखित यौगिकों में <sup>1</sup> H NMR संकेतों की संख्या और उनके विभाजन पैटर्न दें: (i) (CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> COCH <sub>3</sub> (ii) CH <sub>3</sub> CH(Cl)CH <sub>2</sub> Cl, (iii) CH <sub>3</sub> COOH (iv) C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH.	2	K3

**5. Attempt any one part of the following:****07 x 1 = 07**

निम्नलिखित में से किसी एक भाग का उत्तर दीजिये:

Qno.	Question	CO	Level
a.	Discuss the construction and chemistry of charging/discharging of Lead Acid battery. लेड एसिड बैटरी के निर्माण और चार्जिंग/डिस्चार्जिंग की रासायनिक प्रतिक्रियाओं पर चर्चा करें।	3	K2
b.	What are the constituents of cement? Discuss its manufacturing process with the mechanism of setting and hardening of cement. सीमेंट के घटक क्या हैं? सीमेंट के जमने और सख्त होने की क्रियाविधि के साथ इसकी निर्माण प्रक्रिया पर चर्चा करें।	3	K3

**6. Attempt any one part of the following:****07 x 1 = 07**

निम्नलिखित में से किसी एक भाग का उत्तर दीजिये

Qno.	Question	CO	Level
a.	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,	4	K4



Paper id: 252258

Printed Page: 4 of 4  
Subject Code: BAS202

Roll No:

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

**BTECH**  
**(SEM II) THEORY EXAMINATION 2024-25**  
**ENGINEERING CHEMISTRY**

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

	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 निकटतम विश्लेषण में निर्धारित किए जाने वाले विभिन्न मापदंडों की व्याख्या करें। एक बम कैलोरीमीटर में 0.92 ग्राम ठोस ईंधन जलाने पर 3300 ग्राम पानी का तापमान 2.42°C बढ़ गया। कैलोरीमीटर का जल समतुल्य और भाप की गुप्त ऊष्मा क्रमशः 385.0g और 587.0cal/g है। यदि ईंधन में 0.7% हाइड्रोजन है, तो इसकी GCV और NCV की गणना करें।		
b.	How are scales formed in boilers? Discuss four disadvantages of scale formation in the 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 नुकसानों पर चर्चा करें। 10,000 लीटर पानी के नमूने की कठोरता को जिओलाइट सॉफ्टनर से गुजारकर दूर किया गया। जिओलाइट सॉफ्टनर को पुनर्जनन के लिए 200 ग्राम/लीटर NaCl युक्त 200 लीटर सोडियम क्लोराइड घोल की आवश्यकता होती है। पानी के नमूने की कठोरता की गणना करें।	4	K3

**7. Attempt any one part of the following:****07 x 1 = 07**

निम्नलिखित में से किसी एक भाग का उत्तर दीजिये

Qno.	Question	CO	Level
a.	What are organ metallic compounds? How is Grignard reagent prepared? Give the reaction of $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{MgBr}$ with $\text{HCHO}$ , $\text{CH}_3\text{CHO}$ and $\text{CH}_3\text{COCH}_3$ ? ऑर्गेनो धात्विक यौगिक क्या हैं? ग्रिगार्ड अभिकर्मक कैसे तैयार किया जाता है? $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{MgBr}$ की $\text{HCHO}$ , $\text{CH}_3\text{CHO}$ और $\text{CH}_3\text{COCH}_3$ के साथ प्रतिक्रिया दें?	5	K4
b.	What is Vulcanization of rubber? Write down the preparation and uses of ( <b>any three</b> ): (i) Nylon-6,6 (ii) Bakelite (iii) BUNA-N (iv) Neoprene Rubber (v) Teflone. रबर का वल्कनीकरण क्या है? (कोई तीन) की तैयारी और उपयोग लिखें: (i) Nylon-6,6 (ii) Bakelite (iii) BUNA-N (iv) Neoprene Rubber (v) Teflone.	5	K3



Roll No:

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

**BTECH**  
**(SEM I) THEORY EXAMINATION 2024-25**  
**ENGINEERING CHEMISTRY**

**TIME: 3 HRS****M.MARKS: 70****Note:** Attempt all Sections. In case of any missing data; choose suitably.**SECTION A****1. Attempt all questions in brief.****2 x 07 = 14**

Q no.	Question	CO	Level
a.	Is it possible to achieve 100% waste-free chemical manufacturing? If not, what are the limitations? क्या 100% अपशिष्ट-मुक्त रासायनिक विनिर्माण प्राप्त करना संभव है? यदि नहीं, तो सीमाएँ क्या हैं?	1	1
b.	Why do some cholesteric liquid crystals reflect only certain wavelengths of light while others do not? कुछ कोलेस्टेरिक लिक्विड क्रिस्टल प्रकाश की केवल कुछ तरंग दैर्घ्य को ही क्यों परावर्तित करते हैं जबकि अन्य नहीं?	1	2
c.	Can a molecule be chiral in one environment but achiral in another? Provide a theoretical example. क्या कोई अणु एक वातावरण में चिरल हो सकता है लेकिन दूसरे वातावरण में अचिरल हो सकता है? एक सैद्धांतिक उदाहरण प्रदान करें.	2	1
d.	Can corrosion occur in the vacuum of space? If so, under what conditions? क्या अंतरिक्ष के निर्वात में संक्षारण हो सकता है? यदि हां, तो किन परिस्थितियों में?	3	2
e.	A dry cell battery loses charge even when not in use. What fundamental chemical processes lead to its slow degradation? ड्राई सेल बैटरी उपयोग में न होने पर भी चार्ज खो देती है। कौन सी मूलभूत रासायनिक प्रक्रियाएँ इसके धीमे क्षरण का कारण बनती हैं?	3	2
f.	Which type of water contamination- chemical or microbial- is more difficult to remove? Justify your answer. किस प्रकार का जल संदूषण - रासायनिक या सूक्ष्मजीवी - दूर करना अधिक कठिन है? अपने उत्तर का औचित्य सिद्ध करें।	4	5
g.	Why can thermosetting polymers not be reshaped upon heating, while thermoplastic polymers can? थर्मोसेटिंग पॉलिमर को गर्म करने पर दोबारा आकार क्यों नहीं दिया जा सकता, जबकि थर्मोप्लास्टिक पॉलिमर को?	5	2

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

Q no.	Question	CO	Level
a.	If a bulk material is optically transparent, will its nanomaterial counterpart also be transparent? Justify with an example. यदि कोई थोक सामग्री ऑप्टिकली पारदर्शी है, तो क्या उसका नैनोमटेरियल समकक्ष भी पारदर्शी होगा? एक उदाहरण सहित पुष्टि कीजिए।	1	5
b.	Two enantiomers of a drug have different half-lives in the body. Explain the biochemical basis for this phenomenon. एक दवा के दो एनैन्टीओमर का शरीर में अलग-अलग आधा जीवन होता है। इस घटना के लिए जैव रासायनिक आधार की व्याख्या करें।	2	2
c.	How can the 12 Principles of Green Chemistry be applied to cement production to reduce environmental impact? पर्यावरणीय प्रभाव को कम करने के लिए हरित रसायन विज्ञान के 12 सिद्धांतों को सीमेंट उत्पादन में कैसे लागू किया जा सकता है?	3	3
d.	Why is natural gas preferred over coal for power generation, even though coal	4	2



Roll No:

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

**BTECH**  
**(SEM I) THEORY EXAMINATION 2024-25**  
**ENGINEERING CHEMISTRY**

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

	is more abundant? Two coal samples have identical fixed carbon content but different volatile matter percentages. How will this affect their combustion properties? बिजली उत्पादन के लिए कोयले की तुलना में प्राकृतिक गैस को प्राथमिकता क्यों दी जाती है, जबकि कोयला अधिक प्रचुर मात्रा में उपलब्ध है? कोयले के दो नमूनों में समान निश्चित कार्बन सामग्री लेकिन अलग-अलग अस्थिर पदार्थ प्रतिशत हैं। इससे उनके दहन गुणों पर क्या प्रभाव पड़ेगा?		
e.	Discuss the primary degradation mechanisms that affect polymer stability in different environmental conditions. प्राथमिक क्षरण तंत्रों पर चर्चा करें जो विभिन्न पर्यावरणीय परिस्थितियों में बहुलक स्थिरता को प्रभावित करते हैं।	5	6

**SECTION C****3. Attempt any one part of the following:****07 x 1 = 07**

Q no.	Question	CO	Level
a.	A hypothetical molecule $X_2$ has a bond order of 2.5. Propose possible charge states or electronic configurations for this molecule. एक काल्पनिक अणु $X_2$ का आबंध क्रम 2.5 है। इस अणु के लिए संभावित आवेश अवस्थाएँ या इलेक्ट्रॉनिक विन्यास प्रस्तावित करें।	1	5
b.	Given that paracetamol can be synthesized via both conventional and green routes, what challenges exist in fully replacing the conventional method with the green method? यह देखते हुए कि पेरसिटामोल को पारंपरिक और हरित दोनों मार्गों से संश्लेषित किया जा सकता है, पारंपरिक विधि को हरित विधि से पूरी तरह से बदलने में क्या चुनौतियाँ मौजूद हैं?	1	4

**4. Attempt any one part of the following:****07 x 1 = 07**

Q no.	Question	CO	Level
a.	How can a combination of UV, IR, and NMR spectroscopy be used to determine the structure of an unknown organic compound? Illustrate with an example. किसी अज्ञात कार्बनिक यौगिक की संरचना निर्धारित करने के लिए यूवी, आईआर और एनएमआर स्पेक्ट्रोस्कोपी के संयोजन का उपयोग कैसे किया जा सकता है? एक उदाहरण देकर स्पष्ट करें।	2	2
b.	A compound has the molecular formula $C_4H_8O_2$ . It shows a singlet at 3.8 ppm and a quartet at 1.2 ppm in its $^1H$ NMR spectrum. Predict its structure and justify your answer. एक यौगिक का आणविक सूत्र $C_4H_8O_2$ होता है। यह अपने $^1H$ NMR स्पेक्ट्रम में 3.8 पीपीएम पर एक सिंगलेट और 1.2 पीपीएम पर एक चौकड़ी दिखाता है। इसकी संरचना की भविष्यवाणी करें और अपने उत्तर का औचित्य सिद्ध करें।	2	3

**5. Attempt any one part of the following:****07 x 1 = 07**

Q no.	Question	CO	Level
a.	Why does Portland cement contain both tri-calcium aluminate and di-calcium silicate, even though their hydration rates are vastly different? The hydration of cement releases heat, yet adding excess water weakens concrete. Explain the paradox. पोर्टलैंड सीमेंट में ट्राइ-कैल्शियम एल्युमिनेट और डाइ-कैल्शियम सिलिकेट दोनों क्यों होते हैं, भले ही उनकी जलयोजन दर काफी भिन्न होती है?	3	2





Roll No:

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

**BTECH**  
**(SEM I) THEORY EXAMINATION 2024-25**  
**ENGINEERING CHEMISTRY**

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

	सीमेंट के जलयोजन से गर्मी निकलती है, फिर भी अतिरिक्त पानी मिलाने से कंक्रीट कमजोर हो जाती है। विरोधाभास स्पष्ट करें।		
b.	Brass exposed to seawater loses zinc over time, leaving behind a copper-rich structure. Explain the underlying electrochemical process. समुद्री जल के संपर्क में आने वाला पीतल समय के साथ जस्ता खो देता है, जिससे तांबा युक्त संरचना पीछे रह जाती है। अंतर्निहित विद्युत रासायनिक प्रक्रिया को समझाइये।	3	2

**6. Attempt any one part of the following:****07 x 1 = 07**

Q no.	Question	CO	Level
a.	Why is the Zeolite process unsuitable for water containing high concentrations of iron and manganese? A 500 L water sample requires 50 mL of 0.01 M EDTA to completely react with its calcium and magnesium ions. Calculate the total hardness in ppm as $\text{CaCO}_3$ .  जिओलाइट प्रक्रिया लौह और मैंगनीज की उच्च सांद्रता वाले पानी के लिए अनुपयुक्त क्यों है? 500 लीटर पानी के नमूने को कैल्शियम और मैग्नीशियम आयनों के साथ पूरी तरह से प्रतिक्रिया करने के लिए 50 एमएल 0.01 एम ईडीटीए की आवश्यकता होती है। पीपीएम में कुल कठोरता की गणना $\text{CaCO}_3$ के रूप में करें।	4	3
b.	i. Can hydrogen be classified as both a primary fuel and a secondary fuel? Justify your answer. i. क्या हाइड्रोजन को प्राथमिक ईंधन और द्वितीयक ईंधन दोनों के रूप में वर्गीकृत किया जा सकता है? अपने उत्तर का औचित्य सिद्ध करें।  ii. A fuel with a GCV of 35 MJ/kg has an NCV of 32 MJ/kg. Explain why there is a difference and how to calculate it. ii. 35 एमजे/किग्रा जीसीवी वाले ईंधन का एनसीवी 32 एमजे/किग्रा है। बताएं कि अंतर क्यों है और इसकी गणना कैसे करें।	4	5

**7. Attempt any one part of the following:****07 x 1 = 07**

Q no.	Question	CO	Level
a.	Why is it necessary to perform the preparation of Grignard reagents under anhydrous conditions? If 5.0 g of methylmagnesium bromide is reacted with an excess of benzaldehyde, how much benzyl alcohol ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$ ) is expected, assuming 85% yield? निर्जल परिस्थितियों में ग्रिगार्ड अभिकर्मकों की तैयारी करना क्यों आवश्यक है? यदि 5.0 ग्राम मिथाइलमैग्नेशियम ब्रोमाइड को बेंजाल्डिहाइड की अधिकता के साथ प्रतिक्रिया की जाती है, तो 85% उपज मानते हुए, कितना बेंजाइल अल्कोहल ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$ ) अपेक्षित है?	5	3
b.	Explain why water and oils do not adhere to Teflon. How does this property make it suitable for non-stick cookware and industrial applications? A piece of Teflon has a mass of 250 g and a density of $2.2 \text{ g/cm}^3$ . Calculate its volume. बताएं कि पानी और तेल टेफ्लॉन से क्यों नहीं चिपकते। यह गुण इसे नॉन-स्टिक कुकवेयर और औद्योगिक अनुप्रयोगों के लिए कैसे उपयुक्त बनाता है? टेफ्लॉन के एक टुकड़े का द्रव्यमान 250 ग्राम और घनत्व $2.2 \text{ ग्राम/सेमी}^3$ है। इसकी मात्रा की गणना करें।	5	3



PAPER ID-411086

Printed Page: 1 of 4

Subject Code: BAS202

Roll No:

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

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

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

**Note:** 1. Attempt all Sections. If require any missing data; then choose suitably.

**SECTION A**1. Attempt *all* questions in brief.

2 x 7 = 14

a.	Compare and arrange the following in the increasing order of stability: $O_2$ , $O_2^+$ , $O_2^-$ निम्नलिखित की तुलना करें और स्थिरता के बढ़ते क्रम में व्यवस्थित करें: $O_2$ , $O_2^+$ , $O_2^-$
b.	How nanomaterials are different from bulk materials? नैनोमटेरियल थोक सामग्री से किस प्रकार भिन्न हैं?
c.	What is the selection rule for the molecule to show NMR spectrum? अणु द्वारा NMR स्पेक्ट्रम दर्शाने के लिए चयन नियम क्या है?
d.	Explain, which one will exhibit higher value of $\lambda_{max}$ in UV/Visible spectra of $CH_3COCH_3$ and $CH_2=CHCOCH_3$ . स्पष्ट कीजिए कि $CH_3COCH_3$ और $CH_2=CHCOCH_3$ के UV स्पेक्ट्रम में $\lambda_{max}$ का उच्च मान कौन प्रदर्शित करेगा।
e.	Calculate the EMF of the Daniel cell at $25^\circ C$ when the concentration of $ZnSO_4$ and $CuSO_4$ are 0.001M and 0.01M respectively. The standard potential of the cell is 1.1 Volt. $5^\circ C$ पर डेनियल सेल की EMF की गणना करें जब $ZnSO_4$ और $CuSO_4$ की सांद्रता क्रमशः 0.001M और 0.01M हो। सेल की मानक विभव 1.1 वोल्ट है।
f.	Show with the help of reactions, how scale formation can be prevented by Calgon conditioning? अभिक्रियाओं की सहायता से दिखाएँ कि कैलगॉन कंडीशनिंग द्वारा स्केल निर्माण को कैसे रोका जा सकता है?
g.	Classify polymers on the basis of tacticity (stereochemistry). स्टीरियोकैमिस्ट्री के आधार पर पॉलिमरों को वर्गीकृत करें।

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

7 x 3 = 21

a.	What are the Anisotropic crystals? How it is classified on the basis of temperature? Also give important applications. अनिसोट्रोपिक क्रिस्टल क्या हैं? तापमान के आधार पर इन्हें कैसे वर्गीकृत किया जाता है? इसके महत्वपूर्ण अनुप्रयोग भी बताएँ।
b.	Explain the Absorption and Intensity shift in the UV spectroscopy and support with examples. Illustrate, the effect of polar and non-polar solvent on $\pi - \pi^*$ transition in acetone? यूवी स्पेक्ट्रोस्कोपी में अवशोषण और तीव्रता बदलाव की व्याख्या करें और उदाहरणों के साथ समर्थन करें। एसीटोन में $\pi - \pi^*$ संक्रमण पर ध्रुवीय और गैर-ध्रुवीय विलायक के प्रभाव को स्पष्ट करें?
c.	Explain the mechanism of Hydrogen evolution and Oxygen absorption with the help of electrochemical theory of corrosion. Explain noble and sacrificial metallic coatings for preventing corrosion.





PAPER ID-411086

Printed Page: 2 of 4

Subject Code: BAS202

Roll No:

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

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

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

	संक्षारण के विद्युत-रासायनिक सिद्धांत की सहायता से हाइड्रोजन विकास और ऑक्सीजन अवशोषण की क्रियाविधि की व्याख्या करें। संक्षारण को रोकने के लिए उत्कृष्ट और बलिदान धातु कोटिंग्स की व्याख्या करें।
d.	Illustrate the principle and working of the Zeolite process. A zeolite softener was regenerated by passing 50L of NaCl solution having strength of 40% of NaCl. Calculate the hardness of water if 10000L of hard water was softened by using this zeolite. जिओलाइट प्रक्रिया के सिद्धांत और कार्य को चित्रित करें। 50L NaCl घोल में 40% NaCl की शक्ति डालकर जिओलाइट सॉफ्टनर को पुनर्जीवित किया गया। यदि इस जिओलाइट का उपयोग करके 10000L कठोर पानी को नरम किया गया तो पानी की कठोरता की गणना करें।
e.	Illustrate the preparation of Grignard Reagents and predict the final product obtained when $C_2H_5MgBr$ react with (i) $HCHO$ (ii) $CH_3CHO$ (iii) $(CH_3)_2CO$ . ग्रिग्नार्ड अभिकर्मकों की तैयारी का वर्णन करें और $C_2H_5MgBr$ (i) $HCHO$ (ii) $CH_3CHO$ (iii) $(CH_3)_2CO$ के साथ प्रतिक्रिया करने पर प्राप्त अंतिम उत्पाद की भविष्यवाणी करें।

**SECTION C**3. Attempt any *one* part of the following: 7 x 1 = 7

(a)	Draw the molecular orbital diagram of NO and $N_2$ molecules. Calculate their bond order and predicts their magnetic behavior. NO और $N_2$ अणुओं का आणविक कक्षीय आरेख बनाएं। उनके बंध क्रम की गणना करें और उनके चुंबकीय व्यवहार की भविष्यवाणी करें।
(b)	Discuss any <b>FOUR</b> principles of Green Chemistry. Explain the conventional and Green route synthesis of paracetamol. हरित रसायन के किन्हीं चार सिद्धांतों पर चर्चा करें। पैरासिटामोल के पारंपरिक और हरित मार्ग संश्लेषण की व्याख्या करें।

4. Attempt any *one* part of the following: 7 x 1 = 7

(a)	Comment on any <b>TWO</b> of the following: (i) Lambert-Beer's Law (ii) Molecular vibration (iii) Shielding and de-shielding effect. निम्नलिखित में से किन्हीं दो पर टिप्पणी करें: (i) लैम्बर्ट-बीयर का नियम (ii) आणविक कंपन (iii) परिरक्षण और वि-परिरक्षण प्रभाव।
(b)	(i) Why Tetra Methyl Silane is used as an internal indicator in NMR spectroscopy? A compound have molecular formula $C_{10}H_{14}$ . The $H^1$ NMR spectra of the molecule gave the following data: A: $\delta$ 1.30 (9H, singlet); $\delta$ 7.28 (5H, singlet) Giving reasons deduce the structures for the molecule.



Roll No:

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

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

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

	<p>) टेढा मिथाइल सिलेन का उपयोग एनएमआर स्पेक्ट्रोस्कोपी में आंतरिक संकेतक के रूप में क्यों किया जाता है? यौगिक का आणविक सूत्र <math>C_{10}H_{14}</math> है। अणु के <math>H^1</math> NMR स्पेक्ट्रा ने निम्नलिखित डेटा दिया: A: <math>\delta</math> 1.30 (9H, singlet); <math>\delta</math> 7.28 (5H, singlet) कारण देते हुए अणु की संरचना का अनुमान लगाएँ। (ii) How many NMR signals are expected in the NMR spectra of ethanol in aqueous condition? Explain their splitting. (ii) जलीय अवस्था में इथेनॉल के NMR स्पेक्ट्रम में कितने NMR संकेत अपेक्षित हैं? उनके विभाजन की व्याख्या कीजिए।</p>
--	---

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

7 x 1 = 7

(a)	<p>Differentiate between primary and Secondary batteries? Discuss the various reactions involve during the charging and discharging of lead storage battery. प्राथमिक और द्वितीयक बैटरियों के बीच अंतर बताइए? लेड स्टोरेज बैटरी के चार्जिंग और डिस्चार्जिंग के दौरान होने वाली विभिन्न प्रतिक्रियाओं पर चर्चा कीजिए।</p>
(b)	<p>Describe the various steps involved during Portland cement manufacture by rotary kiln method. Explain the setting and hardening of cement with relevant chemical reactions involved. रोटरी भट्ठी विधि द्वारा पोर्टलैंड सीमेंट निर्माण के दौरान शामिल विभिन्न चरणों का वर्णन करें। प्रासंगिक रासायनिक प्रतिक्रियाओं के साथ सीमेंट की सेटिंग और सख्त होने की व्याख्या करें।</p>

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

7 x 1 = 7

(a)	<p>Explain the principle of water softening by lime – soda process. Calculate the amount lime and soda required for 100,000 L of water containing the following salt: <math>Mg^{2+}</math> = 48 ppm, <math>Ca^{2+}</math> = 120ppm, <math>FeSO_4 \cdot 7H_2O</math> = 139 ppm, <math>CO_2</math> = 88ppm, <math>NaNO_3</math> = 8.9ppm, <math>HCO_3^-</math> = 122 ppm. चूना-सोडा प्रक्रिया द्वारा जल को मृदु बनाने के सिद्धांत को समझाइये। निम्नलिखित नमक युक्त 100,000 लीटर पानी के लिए आवश्यक चूने और सोडा की मात्रा की गणना करें: <math>Mg^{2+}</math> = 48 पीपीएम, <math>Ca^{2+}</math> = 120 पीपीएम, <math>FeSO_4 \cdot 7H_2O</math> = 139 पीपीएम, <math>CO_2</math> = 88 पीपीएम, <math>NaNO_3</math> = 8.9 पीपीएम, <math>HCO_3^-</math> = 122 पीपीएम।</p>
(b)	<p>With the help of a neat diagram, explain the working of Bomb calorimeter. A sample of coal contain C=91%, H=6%, N=2% and ash=1%. The following data were obtained when the above coal was tested in bomb calorimeter: Weight of coal burnt= 0.97 g Weight of water taken= 800 g Water equivalent of bomb and calorimeter= 2100 g Rise in temperature= 2.48°C Fuse wire correction = 12.0 cal Acid correction= 58.0 cal Cooling correction= 0.015 °C Assuming that the latent heat of condensation of steam as 587cal/g, Calculate gross and net calorific values of the coal.</p>



PAPER ID-411086

Printed Page: 4 of 4

Subject Code: BAS202

Roll No:

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

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

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

	<p>एक साफ-सुथरे आरेख की सहायता से, बम कैलोरीमीटर की कार्यप्रणाली की व्याख्या करें। कोयले के एक नमूने में C=91%, H=6%, N=2% और राख=1% है। जब उपरोक्त कोयले का परीक्षण बम कैलोरीमीटर में किया गया तो निम्नलिखित डेटा प्राप्त हुए:</p> <p>जलाए गए कोयले का वजन= 0.97 ग्राम</p> <p>लिया गया पानी का वजन= 800 ग्राम</p> <p>बम और कैलोरीमीटर के बराबर पानी= 2100 ग्राम</p> <p>तापमान में वृद्धि= <math>2.48^{\circ}\text{C}</math></p> <p>फ्यूज वायर सुधार = 12.0 कैलोरी</p> <p>एसिड सुधार= 58.0 कैलोरी</p> <p>शीतलन सुधार= <math>0.015^{\circ}\text{C}</math></p> <p>यह मानते हुए कि भाप के संघनन की गुप्त ऊष्मा 587 कैलोरी/ग्राम है, कोयले के सकल और शुद्ध कैलोरी मान की गणना करें।</p>
--	---

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

7 x 1 = 7

(a)	<p>Give preparation, properties and applications of following polymer:</p> <p>(i) Neoprene (ii) Terylene (iii) Nylon 6,6.</p> <p>निम्नलिखित बहुलक की तैयारी, गुण और अनुप्रयोग बताइए:</p> <p>(i) नियोप्रीन (ii) टेरीलीन (iii) नायलॉन 6,6.</p>
(b)	<p>Classify the conducting polymers and explain its different types also. Mention its applications also.</p> <p>प्रवाहकीय पॉलिमर को वर्गीकृत करें तथा इसके विभिन्न प्रकारों को भी समझाएँ। इसके अनुप्रयोग भी बताइये।</p>



**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- 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?

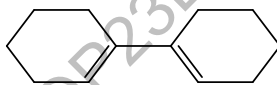
ऑक्सोक्रोम क्रोमोफोरस की रंगार्थ शक्ति को कैसे बढ़ाते हैं?

- (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.

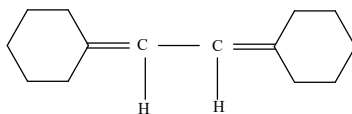
एक diene (आणविक सूत्र  $C_4H_6$ ) अपने UV स्पेक्ट्रा में  $\lambda_{max}$  217 nm पर एक तीव्र शिखर दिखाता है जबकि दूसरा diene (आणविक सूत्र  $C_5H_8$ ) अपने UV स्पेक्ट्रा में  $\lambda_{max}$  175 nm पर एक तीव्र शिखर दिखाता है। उचित स्पष्टीकरण देते हुए दोनों diene को संरचनाएँ निर्दिष्ट करें।

- (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।

**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।