

**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 हाँ, 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



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

M.MARKS: 70

TIME: 3 HRS

	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



TIME: 3 HRS

	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

07 x 1 = 07

6. Attempt any one part of the following:

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 g/cm <sup>3</sup> . 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 ग्राम/सेमी <sup>3</sup> है। इसकी मात्रा की गणना करें।	5	3