Roll No:-_____

(Sem-3_OBE) Diploma Exam 2025 (Odd) Supp/Comp

[Time: 3 Hours] **Fire Tech. and Safety (Theory)** **[Full. Marks: 70]**

Engg. Materials

(T2448302)

- All questions are compulsory. (सभी प्रश्न अनिवार्य है।)

- Marks are mentioned on the right side of each question. (अंक सभी प्रश्न के दाई ओर अंकित किये है।)

Group (A) (ग्रुप -ए)

Q.1	**Answer all questions as directed.** **(निर्देशानुसार सभी प्रश्नों के उत्तर दें)** **(2x10=20)**	**Marks**	**CO**	**BL**
a)	Which of the following is a non-crystalline material? (Glass, Amorphous polymer, Diamond, Quartz) निम्नलिखित में से कौन-सा पदार्थ अक्रिस्टलीय है? (काँच, अमोर्फ बहुलक, हीरा, स्फटिकीय क्वार्ट्ज)	2	1	1
b)	A material with weak negative magnetic susceptibility is_____. (Paramagnetic, Diamagnetic, Ferromagnetic, Ferrimagnetic) जिस पदार्थ की ऋणात्मक चुंबकीय संवेदनशीलता अत्यंत कमजोर होती है, वह कहलाता है _____। (पैराचुंबकीय, प्रतिचुंबकीय, लोहचुंबकीय, मिश्र-लोहचुंबकीय)	2	1	2
c)	Which of the following is an example of cold work strengthening? (Heat treatment, Rolling or hammering a metal, Annealing, Alloying) निम्नलिखित में से कौन-सा शीत-कार्य द्वारा दृढ़ीकरण का उदाहरण है? (ताप-प्रक्रिया, धातु को बेलना या हथौड़े से पीटना, आनीलन, मिश्रधातु बनाना)	2	2	1
d)	Which of the following will decrease the tensile strength of a metal? (Cold working, Precipitation hardening, Overheating, Alloying) निम्नलिखित में से कौन-सा धातु की तन्यता शक्ति घटा देगा? (शीत-कार्य, अवक्षेपण दृढ़ीकरण, अधिक ताप देना, मिश्रधातु बनाना)	2	2	1
e)	In the Fe–Fe_3C phase diagram, the eutectoid composition is_____. (0.022% C, 0.76% C, 2.14% C, 6.7% C) लौह–लौह कार्बाइड (Fe–Fe_3C) अवस्था आरेख में यूटेक्टॉइड संघटन कितना होता है? (0.022% कार्बन, 0.76% कार्बन, 2.14% कार्बन, 6.7% कार्बन)	2	3	3

f) On a unary phase diagram (one component), the triple point is where_____. (One solid phase exists, Two phases exist, All three phases coexist, Solid + liquid coexist) एक-घटक (एक ही पदार्थ) वाले अवस्था-आरेख पर त्रिक बिंदु वह है जहाँ_____. (केवल एक ठोस अवस्था होती है, दो अवस्थाएँ सहअस्तित्व में होती हैं, तीनों अवस्थाएँ सहअस्तित्व में होती हैं, ठोस + द्रव सहअस्तित्व में होते हैं)	2	3	1
g) Which material would be best for a permanent magnet? (Soft iron, Nickel-iron alloy, Annealed silicon steel, Neodymium-iron-boron) निम्नलिखित में से स्थायी चुंबक बनाने के लिए सबसे उपयुक्त पदार्थ कौन-सा है? (मृदु लोहा, निकेल–लौह मिश्रधातु, आनीलित सिलिकॉन इस्पात, नियोडाइमियम–लौह–बोरॉन)	2	4	2
h) Which describes the hysteresis loop of a hard magnetic material compared to a soft one? (Narrow loop, Low remanence, Wide loop, B–H graph is linear) कठोर चुंबकीय पदार्थ का हिस्टैरिसिस चक्र, मृदु चुंबकीय पदार्थ की तुलना में कैसा होता है? (संकीर्ण चक्र, कम अवशिष्टता, चौड़ा चक्र, B–H आलेख रैखिक होता है)	2	4	3
i) Corrosion in a galvanic couple occurs primarily on the metal which is_____. (More noble, Less noble, Higher conductivity, Larger area) गैल्वैनिक युग्म में क्षरण मुख्य रूप से उस धातु पर होता है जो _____ होती है। (अधिक कुलीन, कम कुलीन, उच्च चालकता वाली, बड़ा क्षेत्रफल रखने वाली)	2	5	2
j) The primary purpose of cathodic protection is to make the protected metal the cathode by applying a more active sacrificial anode. (True/False) कैथोडिक संरक्षण का मुख्य उद्देश्य सुरक्षित धातु को कैथोड बनाना है, जिसके लिए अधिक सक्रिय बलिदानी एनोड लगाया जाता है। (सत्य/असत्य)	2	5	1

Group (B) (ग्रुप -बी)

Answer all five questions. **4x5=20**
(सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें|)

Q.2 Define Miller indices and explain how they are determined for a crystal plane in a cubic lattice, including how intercepts are converted to integer indices. मिलर सूचकांक को परिभाषित कीजिए और बताइए कि घनाकार क्रिस्टल जालिका में किसी स्फटिक तल के लिए इन्हें कैसे निर्धारित किया जाता है। अवरोधों को पूर्णांक सूचकांकों में कैसे बदला जाता है, समझाइए।	4	1	1
OR (अथवा)	4	1	1

	Explain the different types of point defects in a crystal and their effects on material properties such as diffusion and conductivity. स्फटिक में बिंदु-दोषों के विभिन्न प्रकार समझाइए और बताइए कि ये दोष पदार्थ के गुणों जैसे विसरण तथा विद्युत चालकता को कैसे प्रभावित करते हैं।			
Q.3	On a typical stress-strain curve for a ductile metal, identify and define the elastic limit (yield strength), ultimate tensile strength, fracture point, toughness, and resilience. एक तन्य धातु के सामान्य तनाव–विकृति आलेख पर, लोच-सीमा, परम तन्यता शक्ति, विखंडन बिंदु, कठोरता तथा प्रत्यास्थता को परिभाषित कीजिए।	4	2	3
	OR (अथवा)			
	Describe the motion of a dislocation under applied stress, and define the critical resolved shear stress concept. Explain how it relates to the onset of yielding. तनाव लगने पर विस्थापन की गति को समझाइए तथा नितांत हलित कर्तन तनाव की परिभाषा दीजिए। बताइए कि इसका लोच-सीमा से क्या संबंध है।	4	2	3
Q.4	Discuss the difference between isomorphous and eutectic binary phase diagrams. Give an example of each type of alloy system. समरूप तथा यूटेक्टिक द्विआधारी अवस्था-आरेखों के बीच का अंतर समझाइए। प्रत्येक का एक उदाहरण दीजिए।	4	3	2
	OR (अथवा)			
	Using the Iron–Iron Carbide (Fe–Fe_3C) system, define and give the composition and temperature of the eutectoid and eutectic reactions. लौह–लौह कार्बाइड प्रणाली का उपयोग करके यूटेक्टॉइड तथा यूटेक्टिक अभिक्रियाओं को परिभाषित कीजिए तथा उनकी संरचना और तापमान बताइए।	4	3	2
Q.5	Explain the terms ferromagnetic, paramagnetic, and diamagnetic, and give an example of each. What is a distinguishing magnetic response of each type. लोहचुंबकीय, पैराचुंबकीय तथा प्रतिचुंबकीय की व्याख्या कीजिए तथा प्रत्येक का एक उदाहरण दीजिए। प्रत्येक प्रकार की विशिष्ट चुंबकीय प्रतिक्रिया बताइए।	4	4	1
	OR (अथवा)			
	Explain the dielectric effect in polar vs. nonpolar materials. How do dipoles in a polar dielectric contribute to capacitance when an electric field is applied? ध्रुवीय तथा अध्रुवीय पदार्थों में डाइइलेक्ट्रिक प्रभाव समझाइए। जब विद्युत क्षेत्र लगाया जाता है तो ध्रुवीय डाइइलेक्ट्रिक में द्विध्रुव धारिता में कैसे योगदान करते हैं?	4	4	1
Q.6	Discuss corrosion protection methods such as coatings, sacrificial anodes and inhibitors. क्षरण से सुरक्षा की विधियाँ जैसे परत चढ़ाना (कोटिंग), बलिदानी एनोड और अवरोधक पर चर्चा कीजिए।	4	5	2
	OR (अथवा)			
	Describe the properties of engineering materials and how these affect material choice. For instance, why might aluminum be chosen over steel in some cases?	4	5	2

अभियांत्रिकी सामग्रियों के गुणों का वर्णन कीजिए और बताइए कि ये सामग्री चयन को कैसे प्रभावित करते हैं। उदाहरण के लिए, कुछ मामलों में इस्पात की अपेक्षा एल्युमिनियम क्यों चुना जा सकता है?			
Group (C) (ग्रुप - सी)			
Answer all five questions. **6x5=30** **(सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें।)**	6	1	1
Q.7 Explain grain boundary strengthening (Hall–Petch relation). Why does decreasing grain size generally increase yield strength? Relate to dislocation barriers. कणिका-सीमा दृढ़ीकरण (हाल–पेट्च संबंध) को समझाइए। क्यों दाने का आकार घटाने से सामान्यतः उपज शक्ति बढ़ती है? विस्थापन अवरोधों से इसका संबंध बताइए।			
OR (अथवा)			
A new glass-ceramic composite shows both amorphous and crystalline phases. Discuss how the amorphous phase influences its properties compared to fully crystalline ceramics. Consider aspects like toughness, optical clarity, and thermal expansion. एक नए काँच–सिरेमिक मिश्रण में अमोर्फ तथा स्फटिकीय दोनों अवस्थाएँ होती हैं। अमोर्फ अवस्था के कारण इसके गुणों पर क्या प्रभाव पड़ता है, पूर्णतः स्फटिकीय सिरेमिक की तुलना में? कठोरता, प्रकाशीय पारदर्शिता और तापीय प्रसार के संदर्भ में समझाइए।	6	1	1
Q.8 Describe the effect of temperature on material properties, such as decrease in yield strength with increasing temperature, and how this affects engineering designs. तापमान का सामग्रियों के गुणों पर क्या प्रभाव पड़ता है, जैसे तापमान बढ़ने पर उपज शक्ति घटती है? यह अभियांत्रिकीय डिजाइन को कैसे प्रभावित करता है?	6	2	3
OR (अथवा)			
Describe how dislocations and slip systems differ in FCC, BCC, and HCP metals, and how this affects their ductility and yield behavior. एफ.सी.सी., बी.सी.सी. तथा एच.सी.पी. धातुओं में विस्थापन और फिसलन प्रणालियाँ कैसे भिन्न होती हैं? यह उनकी तन्यता और उपज व्यवहार को कैसे प्रभावित करती हैं?	6	2	3
Q.9 Describe how phase diagrams guide alloy selection in engineering. For example, why choose a brass (Cu-Zn) over pure copper for certain applications? अवस्था-आरेख अभियांत्रिकी में मिश्रधातु चयन को कैसे दिशा देते हैं? उदाहरण सहित समझाइए कि कुछ अनुप्रयोगों में शुद्ध ताँबे की बजाय पीतल क्यों चुना जाता है।	6	3	2
OR (अथवा)			
Explain the terms "hypoeutectoid" and "hypereutectoid" in the context of steel microstructures. What microstructures form for 0.4% C vs. 1.0% C upon slow cooling, and why? इस्पात सूक्ष्मसंरचना में "हाइपॉयूटेक्टॉइड" और "हाइपरयूटेक्टॉइड" की व्याख्या कीजिए। धीमी शीतलन पर 0.4% कार्बन तथा 1.0% कार्बन के लिए कौन-सी सूक्ष्मसंरचनाएँ बनती हैं और क्यों?	6	3	2

Q.10	Explain the Villari effect (magnetoelastic effect). How does mechanical stress affect magnetic properties? विलारी प्रभाव (चुंबकीय–यांत्रिक प्रभाव) को समझाइए। यांत्रिक तनाव चुंबकीय गुणों को कैसे प्रभावित करता है?	6	4	1
	OR (अथवा)			
	Define magnetocaloric effect. How could a material's magnetic entropy change be used in refrigeration? चुंबकीय–ऊष्मीय प्रभाव (मैग्नेटोकैलोरिक प्रभाव) को परिभाषित कीजिए। किसी पदार्थ की चुंबकीय एंट्रॉपी में परिवर्तन को शीतलन में कैसे प्रयोग किया जा सकता है?	6	4	1
Q.11	Discuss how corrosion resistance is tested as per ISO/ASTM standards. Why might lab tests not perfectly predict real-world corrosion? अंतरराष्ट्रीय मानकों (ISO/ASTM) के अनुसार क्षरण-प्रतिरोध का परीक्षण कैसे किया जाता है? प्रयोगशाला परीक्षण वास्तविक परिस्थितियों में क्षरण की सटीक भविष्यवाणी क्यों नहीं कर पाते?	6	5	2
	OR (अथवा)			
	A fire door requires a material that expands to seal gaps when heated. Discuss intumescent coatings or boards and how they function under fire. एक अग्निरोधी द्वार के लिए ऐसी सामग्री की आवश्यकता होती है जो गर्म होने पर फैलकर दरारों को भर दे। इंट्यूमेसेंट परत या पट्टियों पर चर्चा कीजिए और समझाइए कि वे आग लगने पर कैसे कार्य करती हैं।	6	5	2