

- All questions are compulsory. (सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।)
- Marks are mentioned on the right side of each question. (अंक सभी प्रश्न के दाईं ओर अंकित किये हैं।)

Group (A) (ग्रुप -ए)

Q.1 Choose the most suitable answer from the following options.

(1*20=20)

(सर्वाधिक उपर्युक्त विकल्प को चुनकर लिखें): -

- i. Adding _____ as impurity in iron can make it brittle.
(लोहे में अशुद्धता के रूप में _____ मिलाने से यह भंगुर हो सकता है।)
- (a) Sulfur (सल्फर) (b) Silicon (सिलिकॉन) (c) Phosphorus (फास्फोरस) (d) Manganese (मैंगनीज)
- ii. _____ is formed during equilibrium cooling of a hyper-eutectoid steel from austenitic state.
(ऑस्टेनितिक अवस्था से हाइपर-यूटेक्टॉइड स्टील के संतुलन शीतलन के दौरान _____ का निर्माण होता है।)
- (a) ferrite and pearlite (फेराइट और पर्लाइट) (b) cementite and pearlite (सीमेंटाइट और पर्लाइट) (c) ferrite and bainite (फेराइट और बैनाइट) (d) cementite and martensite (सीमेंटाइट और मार्टेसाइट)
- iii. An iron-carbon binary alloy having 0.5 % carbon by weight is called _____.
(एक लौह-कार्बन बाइनरी मिश्र धातु जिसमें वजन के अनुसार 0.5% कार्बन होता है उसे _____ कहा जाता है।)
- (a) Eutectoid (यूटेक्टॉइड) (b) Eutectic (यूटेक्टिक) (c) Hypo-eutectoid (हाइपो-यूटेक्टॉइड) (d) Hyper-eutectoid (हाइपर-यूटेक्टॉइड)
- iv. The ability of materials to develop a characteristic behavior under repeated loading known as _____.
(पदार्थ की क्षमता जो बार-बार लोडिंग के तहत एक विशेष व्यवहार विकसित करने की होती है, उसे _____ कहा जाता है।)
- (a) Toughness (टफनेस) (b) Resilience (लचीलापन) (c) Fatigue (फैटिग) (d) Hardness (कठोरता)
- v. Which of the following is an alloy of iron? (निम्नलिखित में से लौह का एक मिश्रलह है?)
- (a) Vitallium (विटालियम) (b) Brass (पीतल) (c) Invar (इन्वार) (d) Solder (सोल्डर)
- vi. The minimum number of ions in the unit cell of an ionic crystal with FCC space lattice is _____.
(FCC अंतर्मणि संरचना वाले आयोनिक क्रिस्टल में इकाई कोशिका में न्यूनतम आयोनों की संख्या..... होता है।)
- (a) 2 (b) 4 (c) 6 (d) 8
- vii. Which metal contains iron as a major content? (किस धातु में लोहा प्रमुख मात्रा में होता है?)
- (a) Brass (पीतल) (b) Bronze (कांस्य) (c) Zinc (जस्ता) (d) Ferrous (लौह)

viii. Creep test primarily evaluate _____ in a material.

(क्रीप परीक्षण मुख्य रूप से किसी सामग्री में _____ मूल्यांकन करता है।)

- (a) Tensile strength (तन्य शक्ति)
(b) Hardness (कठोरता)
(c) Resistance to fatigue (फैटिग का प्रतिरोध)
(d) Deformation under sustained load over time (समय के साथ निरंतर भार के तहत विकृति)

ix. Fatigue testing primarily assesses a material's _____.

(फैटिग परीक्षण मुख्य रूप से किसी सामग्री के _____ आकलन करता है।)

- (a) Resistance to compression (संपीड़न का प्रतिरोध)
(b) Resistance to creep (क्रीप का प्रतिरोध)
(c) Behavior under cyclic loading (चक्रीय लोडिंग के तहत व्यवहार)
(d) Hardness variations lines (कठोरता भिन्नताएँ)

x. _____ test is primarily used to measure a material's resistance to axial loading.

(_____ परीक्षण प्राथमिक रूप से सामग्री की अक्षगत लोडिंग के प्रति प्रतिरोध को मापने के लिए उपयोग की जाती है।)

- (a) Hardness test (कठोरता परीक्षण) (b) Tensile test (तन्यता परीक्षण) (c) Bend test (मोड़ परीक्षण) (d) Torsion test (टॉर्शन परीक्षण)

xi. Stainless steel is broadly categorized based on its crystalline structure into _____.

(स्टेनलेस स्टील को अपने क्रिस्टलाइन संरचना के आधार पर व्यापक रूप से _____ श्रेणी में विभाजित किया जाता है।)

- (a) Ferritic, austenitic, martensitic (फेरिटिक, ऑस्टेनितिक, मार्टेनसिटिक)
(b) Hypoeutectoid, hypereutectoid (हाइपोयूटेक्टॉइड, हाइपरयूटेक्टॉइड)
(c) Alpha, beta, gamma (अल्फा, बीटा, गामा)
(d) Cast iron, wrought iron, mild steel (कास्ट आयरन, व्रोगहत आयरन, माइल्ड स्टील)

xii. Which of the following is NOT a type of iron ore? (निम्नलिखित में से कौन सा लोहे का अयस्क प्रकार नहीं है?)

- (a) Magnetite (चुंबकीय लोहे का अयस्क) (b) Bauxite (बॉक्साइट) (c) Hematite (हेमाटाइट) (d) Siderite (साइडराइट)

xiii. The element intentionally added to cast iron to enhance its machinability is _____.

(कच्चा लोहा की मशीनीकरण क्षमता को बढ़ाने के लिए उसमें जानबूझकर _____ तत्व मिलाया जाता है।)

- (a) Silicon (सिलिकॉन) (b) Carbon (कार्बन) (c) Manganese (मैंगनीज़) (d) Phosphorus (फॉस्फोरस)

xiv. Wrought iron is known for its _____. (पिटवाँ लोहा इसके लिए जाना _____ जाता है।)

- (a) High carbon content (उच्च कार्बन) (b) Brittle nature (कठोर प्रकृति) (c) Low tensile strength (कम तनाव प्रतिरोध) (d) Fibrous structure (रेशेदार संरचना)

xv. The represent of arrangement of unit cells in 3 dimensional axes is called _____.

(_____ 3 आयामी अक्षों में इकाई कोशिकाओं की व्यवस्था को दर्शाता है।)

- (a) Lattice constant (लैटिस स्थिरांक) (b) Lattice angle (लैटिस कोण) (c) Lattice structure (लैटिस संरचना) (d) None of the above (इनमें से कोई नहीं)

xvi. A simple cubic crystal structure consists of _____. (सरल घन संरचना में _____ होता है।)

- (a) $a = b = c$ (b) $a = b \neq c$ (c) $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$ (d) both a and c

- xvii.** Coordination number of FCC lattice structure is _____.
(एफ सी सी लैटिस संरचना की समन्वय संख्या _____ है।)
(a) 12 (b) 8 (c) 6 (d) 4
- xviii.** If the radius of an atom in a simple cubic crystal is r , the body diagonal of the unit cell is _____.
(यदि एक साधारण घन क्रिस्टल में एक परमाणु की त्रिज्या r है, तो इकाई कोशिका का पिंड विकर्ण _____ होगा।)
(a) $r\sqrt{3}$ (b) $2r\sqrt{3}$ (c) $4r/\sqrt{3}$ (d) $3r/4$
- xix.** Maximum percentage of carbon in ferrite is _____. (फेराइट में कार्बन का अधिकतम प्रतिशत _____ है।)
(a) 0.025 % (b) 0.8 % (c) 0.25 % (d) 0.43%
- xx.** The Brinell hardness test involves _____. (ब्रिनेल हार्डनेस परीक्षण में _____ होता है।)
(a) Indentation using a pointed indenter (कीले इंडेंटर का उपयोग करके इंडेंटेशन शामिल)
(b) Measuring the depth of penetration (प्रवेश की गहराई को मापना)
(c) Applying a known load through a spherical indenter (गोलाकार इंडेंटर के माध्यम से ज्ञात भार लागू करना शामिल)
(d) Assessing surface abrasion resistance (सतह की घिसाव प्रतिरोध का मूल्यांकन करना)

Group (B) (ग्रुप -बी)

- Q.2** Derive the expression for atomic radius of a BCC structure. 4
(बीसीसी संरचना की परमाणु त्रिज्या के लिए अभिव्यक्ति प्राप्त करें।)
OR (अथवा)
List the type of primary bond and explain any one of them. 4
(प्राथमिक बांड के प्रकार की सूची बनाएं और उनमें से किसी एक को समझाएं।)
- Q.3** Distinguish between hypoeutectoid and hypereutectoid steels. 4
(हाइपोयूटेक्टॉइड और हाइपरयूटेक्टॉइड स्टील्स के बीच अंतर लिखिए।)
OR (अथवा)
Define: i) Elasticity ii) Plasticity 4
(परिभाषित करें: i) लोच ii) लचीलापन)
- Q.4** List any four non-ferrous material and their application. 4
(किन्हीं चार अलौह सामग्रियों और उनके अनुप्रयोग की सूची बनाएं।)
OR (अथवा)
Describe composites with its general characteristics. 4
(कंपोजिट का उसकी सामान्य विशेषताओं सहित वर्णन करें।)
- Q.5** Illustrate corrosion of ferrous material with their causes. 4
(लौह पदार्थों के क्षरण का उनके कारणों सहित वर्णन कीजिए।)
OR (अथवा)
State the differences between destructive and non-destructive testing. 4
(विनाशकारी और गैर-विनाशकारी परीक्षण के बीच अंतर बताएं।)
- Q.6** State any four properties of High speed steel. 4
(हाई स्पीड स्टील के कोई चार गुण बताइये।)
OR (अथवा)

Write down the composition, properties and applications of the following: 4

(a) Gray cast iron (b) Malleable cast iron

(निम्नलिखित की संरचना, गुण और अनुप्रयोग लिखिए:

(ए) ग्रे कच्चा लोहा (बी) लचीला कच्चा लोहा)

Group (C) (ग्रुप - सी)

Q.7 Show that the atomic packing efficiency of BCC structure is 68%. 6

(दिखाएँ कि BCC संरचना की परमाणु पैकिंग दक्षता 68% है।)

OR (अथवा)

Explain transformation of hypoeutectoid steel with slow cooling. 6

(धीमी गति से शीतलन के साथ हाइपोयूटेक्टॉइड स्टील के परिवर्तन की व्याख्या करें।)

Q.8 State and explain any three variables affecting fatigue life. 6

(फटींग लाइफ को प्रभावित करने वाले किन्हीं तीन कारकों को बताएं और समझाएं।)

OR (अथवा)

Explain Brinell hardness test and Rockwell test. 6

(ब्रिनेल कठोरता परीक्षण और रॉकवेल परीक्षण को समझाइये।)

Q.9 Discuss effects of alloying elements on the properties of steel. 6

("स्टील की गुणधर्मों पर मिश्रण तत्वों के प्रभाव पर चर्चा कीजिए।")

OR (अथवा)

Draw and explain creep curve with its salient points. 6

(क्रीप वक्र बनाएं और उसके मुख्य बिंदुओं के साथ समझाएं।)

Q.10 Draw a neat diagram of iron-carbon equilibrium and label the various regions of eutectic and eutectoid point. 6

("आयरन-कार्बन संतुलन का सुंदर आरेख बनाएं और यूटेक्टिक और यूटेक्टॉइड के विभिन्न क्षेत्रों को चिह्नित करें।")

OR (अथवा)

Explain any three surface coating process and their advantages. 6

(किन्हीं तीन सतह कोटिंग प्रक्रियाओं और उनके लाभों की व्याख्या करें।)

Q.11 Classify the any two types of aluminum alloy and explain their properties and application. 6

(एल्युमीनियम मिश्रधातु के किन्हीं दो प्रकारों को वर्गीकृत करें तथा उनके गुणों एवं अनुप्रयोग की व्याख्या करें।)

OR (अथवा)

Write short notes on: 6

(a) High speed steel (b) copper alloys

(निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिपण्णी लिखें: (ए) हाई स्पीड स्टील (बी) तांबा मिश्र धातु)

-----*****-----