

Roll No. ....

**2038371(038)**

**Dip. in Engg. (Third Semester)**

**EXAMINATION, 2021**

**(Scheme : New)**

**(Branch : Metallurgy)**

**MATERIAL SCIENCE**

*Time : Three Hours ]*

*[ Maximum Marks : 70*

*[Minimum Pass Marks : 25*

**Note :** Attempt any *two* parts (from (a), (b) and (c)) in each question. All questions carry equal marks. In case of any doubt or dispute, the English version questions should be treated as final

प्रत्येक प्रश्न में किन्हीं दो भागों ((a), (b) and (c) में से) को उत्तर दीजिए। सभी प्रश्नों के समान अंक हैं। किसी भी प्रकार के संदेह अथवा विवाद की स्थिति में अंग्रेजी संस्करण प्रश्न को अंतिम माना जायेगा।

**P. T. O.**

[ 2 ]

2038371(038)

1. (a) Discuss the theory of atomic bonding. Explain the various types of bond form in solids. 7

परमाणु बंधन के सिद्धान्त पर चर्चा कीजिए। ठोसों में बनने वाले विभिन्न प्रकार के बंध को समझाइये।

- (b) Define atomic packing factor and coordination number. Calculate the atomic packing factor for FCC crystal structure. 7

एटॉमिक पैकिंग फैक्टर और समन्वय संख्या को परिभाषित कीजिए। FCC क्रिस्टल संरचना के लिए एटॉमिक पैकिंग फैक्टर की गणना कीजिए।

- (c) What are Miller indices ? How are they determined ? Draw (101), (001) plane and (111), (101) direction. 7

मिलर इंडेक्स क्या हैं ? वे कैसे निर्धारित होते हैं ?

(101), (001) सतह और (111), (101) दिशा बताइये।

2. (a) State Hume-Rothery rules for the formation of solid solution. 7

ठोस विलयन के गठन के लिए ह्यूम-रोथरी नियमों का वर्णन कीजिए।

[ 3 ]

2038371(038)

- (b) Differentiate between single crystalline and polycrystalline materials. Describe method for the determination of average grain size in polycrystalline material. 7

एकल क्रिस्टलीय और पॉलीक्रिस्टलाइन पदार्थ के बीच अन्तर कीजिए। पॉलीक्रिस्टलाइन पदार्थ में औसत ग्रेन आकार के निर्धारण के लिए विधि का वर्णन कीजिए। 7

- (c) Explain the magnetic properties of materials. 7
- पदार्थों के चुम्बकीय गुणों की व्याख्या कीजिए।

3. (a) Define phase. What are Gibbs phase rule and lever rule ? Why lever rule is used ? 7

फेज को परिभाषित कीजिए। गिब्स फेज नियम और लीवर नियम क्या हैं ? लीवर नियम का उपयोग क्यों किया जाता है ?

- (b) What do you understand by phase diagram ? Write the importance and objective of phase diagram. 7

फेज आरेख से आप क्या समझते हैं ? फेज आरेख का महत्व और उद्देश्य लिखिए।

[ 4 ]

2038371(038)

(c) Draw the phase diagram of the two metals which show complete solubility in liquid state and partial solubility in solid state. 7

दो धातुओं का फेज आरेख बनाइये जो तरल अवस्था में पूर्ण घुलनशीलता और ठोस अवस्था में आंशिक घुलनशीलता दिखाते हैं।

4. (a) Draw neat and labelled diagram of cooling curve for pure iron mentioning critical temperature. 7

शुद्ध लोहे के लिए स्वच्छ और लेबलित क्रिटिकल तापमान का उल्लेख करते हुए कूलिंग वक्र का आरेख बनाइए।

(b) Define the following phases : 7

(i) Ferrite

(ii) Pearlite

(iii) Cementite

(iv) Austenite

(v) Bainite

(vi) Martensite

(vii) Ledeburite

[ 5 ]

2038371(038)

निम्नलिखित फेज को परिभाषित कीजिए :

(i) फेराइट

(ii) पर्लाइट

(iii) सीमेंटाइट

(iv) ऑस्टेनाइट

(v) बैनाइट

(vi) मार्टेनसाइट

(vii) लेडब्यूराइट

(c) Draw neat and labelled diagram of iron-cementite phase diagram and write *three* invariant reactions. Write use and limitation of iron-cementite phase diagram. 7

लोहे-सीमेंटाइट फेज आरेख का स्वच्छ और लेबलित आरेख बनाइए और तीन अपरिवर्तनीय प्रतिक्रियाएँ लिखिए। लौह-सीमेंटाइट फेज आरेख का उपयोग और सीमा लिखिए।

5. (a) What is metallography ? Write its importance in the field of metallurgy. 7

मेटलोग्राफी क्या है ? धातु विज्ञान के क्षेत्र में इसका महत्व लिखिए।

- (b) What is the difference between macro and micro examination ? Describe various steps of sample preparation for microscopic examination. 7

मैक्रो और माइक्रो परीक्षण के बीच अन्तर क्या है ? सूक्ष्म परीक्षण के लिए नमूना तैयार करने के विभिन्न चरणों का वर्णन कीजिए।

- (c) Explain the working principle of metallurgical microscope with neat and labelled diagram. How it differs from biological microscope ? 7

मेटलर्जिकल सूक्ष्मदर्शी के कार्य सिद्धांत की स्वच्छ और लेबलित आरेख के साथ व्याख्या कीजिए। यह जैविक सूक्ष्मदर्शी से कैसे भिन्न होता है ?