

Roll No.

2038471(038)

Dip. in Engg. (Fourth Semester)

EXAMINATION, Nov.-Dec., 2023

(Scheme : NITTTR)

(Branch : Metallurgical)

PHYSICAL METALLURGY

Time : Three Hours]

[Maximum Marks : 70

[Minimum Pass Marks : 25

Note : All questions are compulsory. Each question has 7 marks. Answer any *two* parts from each question. In case of any doubt or dispute the English version question should be treated as final.

सभी प्रश्न अनिवार्य हैं। प्रत्येक प्रश्न 7 अंकों का है। प्रत्येक प्रश्न से किन्हीं दो प्रश्नों के उत्तर दीजिए। किसी भी प्रकार के संदेह या विवाद की स्थिति में अंग्रेजी भाषा के प्रश्न को अंतिम माना जायेगा।

P. T. O.

1. (a) Define Crystal Imperfection/Defect. List different types of crystal imperfection defect. Differentiate between edge and screw dislocation. 7
 क्रिस्टल इम्परफेक्शन/डिफेक्ट को परिभाषित कीजिए। विभिन्न प्रकार के क्रिस्टल इम्परफेक्शन डिफेक्ट की सूची बनाइए। एज एवं स्कू डिस्लोकेशन के बीच अंतर लिखिए।
- (b) Give reason for using X-rays in determining crystal structure of metals. Derive Bragg's law of X-ray diffraction. 7
 धातुओं की क्रिस्टल संरचना ज्ञात करने के लिए X-किरण का उपयोग क्यों किया जाता है, कारण बताइए। X-किरण विवर्तन के श्रेण नियम को स्थापित कीजिए।
- (c) Explain construction and working of an electron microscope with a neat diagram. Write its three advantages and three limitations. 7
 इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप के स्पष्ट आरेख के साथ इसकी संरचना एवं कार्यविधि को समझाइए। इसके तीन लाभ एवं तीन सीमाएँ लिखिए।
2. (a) Draw and explain cooling curves of pure metals and alloys. 7
 शुद्ध धातु एवं मिश्रधातु के कूलिंग वक्र बनाकर समझाइए।

- (b) Define nucleation. List different types of nucleation. Explain homogeneous nucleation in detail. 7
 न्यूक्लियेशन को परिभाषित कीजिए। विभिन्न प्रकार के न्यूक्लियेशन की सूची बनाइए। होमोजिनियस न्यूक्लियेशन को विस्तार से समझाइए।
- (c) Explain different types of zones formed during freezing of an ingot. 7
 इन्गॉट के ठंडा होने के दौरान बनने वाले विभिन्न जोन की व्याख्या कीजिए।
3. (a) Define the following mechanical properties : 1 each
 (i) Elastic deformation
 (ii) Yield strength
 (iii) Hardness
 (iv) Stress
 (v) Ductility
 (vi) Toughness
 (vii) Resilience
 निम्नलिखित यांत्रिक गुणों को परिभाषित कीजिए :
 (i) इलास्टिक डिफॉर्मेशन
 (ii) शीलड स्ट्रेंथ

(iii) हार्डनेश

(iv) स्ट्रेस

(v) डक्टिलिटी

(vi) टफनेश

(vii) रिसिलिएंस

(b) Define slip, slip plane and slip direction. Write slip planes and slip direction of BCC, FCC and HCP crystals. Differentiate between slip and twinning.

स्लिप, स्लिप प्लेन एवं स्लिप डायरेक्शन को परिभाषित कीजिए। BCC, FCC एवं HCP क्रिस्टल के स्लिप प्लेन एवं स्लिप डायरेक्शन को लिखिए। स्लिप एवं ट्विनिंग के बीच अंतर लिखिए।

(c) Explain recovery, recrystallisation and grain growth.

रिकवरी, रिक्रिस्टलाइजेशन एवं ग्रेन ग्रेथ को समझाइए।

4. (a) Explain yield point phenomenon. 7

यील्ड पॉइंट फिनोमिना को समझाइए।

(b) Explain the role of grain boundary in strengthening metals. 7

धातुओं की स्ट्रेंथनिंग में ग्रेन बाउण्ड्री की भूमिका समझाइए।

(c) Write short notes on the following: 7

(i) Solid solution strengthening

(ii) Strain ageing

निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

(i) सॉलिड सॉल्यूशन स्ट्रेंथनिंग

(ii) स्ट्रेन एजिंग

5. (a) Explain methods to prevent fracture of metals. 7

धातुओं को फ्रैक्चर से बचाने के उपायों को लिखिए।

(b) Differentiate between ductile and brittle fracture. 7

डक्टाइल एवं ब्रिटल फ्रैक्चर के बीच अंतर लिखिए।

(c) Explain Griffith's theory of Brittle fracture. 7

ब्रिटल फ्रैक्चर के ग्रीफिथ के सिद्धान्त की व्याख्या कीजिए।

Roll No.

2038472(038)

Dip. in Engg. (Fourth Semester)
EXAMINATION, Nov.-Dec., 2023

(Scheme : NITTTR)

(Branch : Metallurgy)

IRON PRODUCTION

Time : Three Hours]

[Maximum Marks : 70

[Minimum Pass Marks : 25

Note : All questions are compulsory. In case of any doubt or dispute, English version question should be treated as final.

सभी प्रश्न अनिवार्य हैं। किसी भी प्रकार के संदेह या विवाद की स्थिति में अंग्रेजी भाषा के प्रश्न को अंतिम माना जायेगा।

1. (a) Explain Pelletisation process under the following :

7

- (i) Objectives
- (ii) Mechanism of production
- (iii) Types of Pellets

P. T. O.

पेल्टाइजेशन प्रक्रिया की निम्नलिखित शीर्षकों पर व्याख्या कीजिए :

- (i) उद्देश्य
- (ii) उत्पादन की क्रियाविधि
- (iii) पेल्टेस के प्रकार

(b) Explain Sintering process under the following : 7

- (i) Material used
- (ii) Machine
- (iii) Mechanism

सिंटरिंग प्रक्रिया की निम्न शीर्षकों पर व्याख्यान कीजिए :

- (i) इस्तेमाल पदार्थ
- (ii) मशीन
- (iii) क्रियाविधि

2. (a) Explain different process of blast furnance under the following : 10

- (i) Neat sketch with zone mentioned
- (ii) Chemical Reactions
- (iii) Refractories used

ब्लास्ट भट्टी की विभिन्न प्रक्रियाओं को निम्नलिखित के अंतर्गत समझाइए :

- (i) सचित्र विभिन्न जोन
- (ii) रासायनिक अभिक्रियाएँ
- (iii) प्रयुक्त रिफ्रेक्टरीज

(b) Explain the different irregularities, cause and their remedies in Blast furnance operation. 6
ब्लास्ट भट्टी की विभिन्न अनियमितता/दोष, कारण तथा उपचार को समझाइए।

Or

(अथवा)

Discuss the Electrostatic precipitator with neat sketch and use of dust catcher.

इलेक्ट्रोस्टैटिक प्रेशिपीटेटर का सचित्र वर्णन कीजिये तथा डस्ट कैचर का उपयोग बताइए।

3. (a) Explain the modern trends adopted in blast furnance operation. 7

ब्लास्ट फर्नेस संचालन में अपनाई गई विभिन्न आधुनिक प्रवृत्तियों को समझाइए।

(b) Discuss the factors affecting Blast furnance productivity. 7

ब्लास्ट फर्नेस उत्पादकता को प्रभावित करने वाले कारकों की चर्चा कीजिए।

4. (a) Mention uses and limitation of Direct Reduced Iron (DRI). 7

डीआरआई के उपयोग और सीमा का उल्लेख कीजिए।

(b) List the sponge iron industries producing in Chhattisgarh and India. 7

छत्तीसगढ़ और भारत में उत्पादित स्पंज आयरन उद्योगों की सूची बनाइए।

5. (a) Explain the following processes of rotary kiln for sponge iron production : 6

- (i) Neat sketch
- (ii) Mechanism
- (iii) Use of sponge iron

स्पंज आयरन बनाने की रोटरी किलन विधि के निम्नलिखित को समझाइए :

- (i) चित्र
- (ii) क्रियाविधि
- (iii) स्पंज आयरन का उपयोग

(b) Define Smelting Reduction Process and also explain Corex Process. 6

गलाने की कमी की प्रक्रिया को परिभाषित कीजिए और कोरेक्स प्रक्रिया को भी समझाइए।

Or

(अथवा)

Give reasons for development of various alternative routes of iron production.

लौह उत्पादन के विभिन्न वैकल्पिक मार्गों के विकास के कारण बताइए।

Roll No.

2038473(038)

Dip. in Engg. (Fourth Semester)
EXAMINATION, Nov.-Dec., 2023

(Scheme : NITTTR)

(Branch : Metallurgy)

CORROSION ENGINEERING

Time : Three Hours]

[Maximum Marks : 70

[Minimum Pass Marks : 25

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

सभी प्रश्न अनिवार्य हैं। प्रत्येक प्रश्न के (a), (b) एवं (c) में से किन्हीं दो भागों को हल कीजिए। किसी भी प्रकार के संदेह या विवाद की स्थिति में अंग्रेजी भाषा के प्रश्न को अंतिम माना जायेगा।

P. T. O.

1. (a) Define corrosion. Write the importance of studying corrosion engineering. Explain the expression for calculating corrosion rate. 7
संक्षारण को परिभाषित कीजिए। संक्षारण इंजीनियरिंग के अध्ययन के महत्व को लिखिए। संक्षारण दर ज्ञात करने के व्यंजक को समझाइए।
- (b) Compare dry corrosion and wet corrosion. 7
झरई एवं वेट कोरोजन की तुलना कीजिए।
- (c) How does change in environment affect corrosion? Explain. 7
पर्यावरण में परिवर्तन संक्षारण को कैसे प्रभावित करता है? समझाइए।
2. (a) Explain different types of electrochemical cells. 7
विभिन्न प्रकार के इलेक्ट्रोकेमिकल सेल को समझाइए।
- (b) What is Polarisation? Explain its types. 7
पोलराइजेशन क्या है? इसके प्रकारों को समझाइए।
- (c) Explain the principle and operation of electro-chemical cell. 7
इलेक्ट्रोकेमिकल सेल के सिद्धान्त एवं कार्यविधि को समझाइए।

3. (a) Define Crevice corrosion. Explain the mechanism of crevice corrosion. Write methods to prevent crevice corrosion. 7
क्रिवाइस कोरोजन को परिभाषित कीजिए। क्रिवाइस कोरोजन की क्रियाविधि को समझाइए। क्रिवाइस कोरोजन से बचाव के उपायों को लिखिए।
- (b) What is pitting corrosion? Explain the mechanism of pitting corrosion. How can pitting corrosion be prevented? 7
पिटिंग कोरोजन क्या है? पिटिंग कोरोजन की क्रियाविधि को समझाइए। पिटिंग कोरोजन से कैसे बचा जा सकता है?
- (c) Define Galvanic corrosion. Explain about the factors affecting galvanic corrosion. 7
गैल्वनिक कोरोजन को परिभाषित कीजिए। गैल्वनिक कोरोजन को प्रभावित करने वाले कारकों को समझाइए।
4. (a) Write short notes on the following: 7
(i) Intergranular corrosion
(ii) Hydrogen embrittlement
निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :
(i) इंटरग्रैन्युलर कोरोजन
(ii) हाइड्रोजन इम्ब्रिटलमेंट
- (b) What is erosion-corrosion. Explain the factors affecting erosion-corrosion. 7
इरोजन-कोरोजन क्या है? इरोजन-कोरोजन को प्रभावित करने वाले कारकों को समझाइए।

(c) Explain stress corrosion cracking. Write *four* methods to prevent stress corrosion cracking. 7

स्ट्रेस कोरोजन क्रैकिंग को समझाइए। स्ट्रेस कोरोजन क्रैकिंग से बचाव के चार उपायों को लिखिए।

5. (a) What is inhibitor ? Discuss the role of inhibitors in prevent of corrosion. 7

इनहिबिटर क्या है ? संक्षारण के बचाव में इनहिबिटर की भूमिका की चर्चा कीजिए।

(b) Explain anodic and cathodic protection method. 7

एनोडिक एवं कैथोडिक प्रोटेक्शन मेथड को समझाइए।

(c) Explain different types of coatings used for prevention against corrosion. 7

संक्षारण से बचाव के लिए विभिन्न प्रकार की कोटिंग्स को समझाइए।

Roll No.

2038474(038)

**Dip. in Engg. (Fourth Semester)
EXAMINATION, Nov.-Dec., 2023**

(Scheme : NITTTR)

(Branch : Metallurgy)

**NON-FERROUS EXTRACTIVE
METALLURGY**

Time : Three Hours]

[Maximum Marks : 70

[Minimum Pass Marks : 25

Note : All questions are compulsory. In case of any doubt or dispute, English version question should be treated as final.

सभी प्रश्न अनिवार्य हैं। किसी भी प्रकार के संदेह या विवाद की स्थिति में अंग्रेजी भाषा के प्रश्न को अन्तिम माना जायेगा।

1. (a) Explain the Bayer's process for alumina production. 8

एलुमिना उत्पादन के लिए बेयर की विधि को समझाइए।

P. T. O.

[2]

2038474(038)

(b) Explain the Hall Heroult process for the production of Al. 7

Al के उत्पादन के लिए हॉल हेरोल्ड प्रक्रिया की व्याख्या कीजिए।

Or

(अथवा)

Describe ALCOA process for production of Aluminium.

एल्युमिनियम के उत्पादन के लिए एल्कोआ प्रक्रिया का वर्णन कीजिए।

2. (a) Discuss the roasting and smelting of copper in reverberatory furnace. 8

रेवर्बेरोटरी भट्टी में ताँबे के भूने और गलाने की विवेचना कीजिए।

(b) Write a short note on Fire Refining of Copper. 7

ताँबे के अग्नि शोधन पर एक संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।

[3]

2038474(038)

Or
(अथवा)

Explain any one newer process for copper production.

ताँबे के उत्पादन के लिए किसी एक नई प्रक्रिया की व्याख्या कीजिए।

3. (a) Explain the following refining processes of Lead : 8

Parke's process and Electrolytic refining

लेड की निम्नलिखित शोधन प्रक्रियाओं की व्याख्या कीजिए :

पार्क की प्रक्रिया तथा विद्युत अपघटनी शोधन

(b) Explain with neat sketch of ISP process for Zn production. 7

Zn उत्पादन के लिए ISP प्रक्रिया को स्वच्छ चित्र के साथ समझाइए।

4. (a) Discuss about the important ores and smelting of Tin. 8

टिन के प्रमुख अपरकों के बारे में लिखिए तथा टिन प्रगलन को विस्तार में समझाइए।

- (b) Discuss various steps involved in extraction of Nickel. 7

निकेल के निष्कर्षण में शामिल विभिन्न चरणों की चर्चा कीजिए।

5. (a) Discuss Pidgeon process for Magnesium. 5

मैग्नीशियम के लिए पिजन प्रक्रिया पर चर्चा कीजिए।

- (b) Explain Kroll's process for Titanium extraction. 5

टाइटैनीयम निष्कर्षण के लिए क्रोल की प्रक्रिया की व्याख्या कीजिए।

Roll No.

2038475(038)

**Dip. in Engg. (Fourth Semester)
EXAMINATION, Nov.-Dec., 2023**

(Scheme : NITTTR)

(Branch : Metallurgical Engineering)

**FUNDAMENTALS OF MECHANICAL
METALLURGY**

Time : Three Hours]

[Maximum Marks : 70

[Minimum Pass Marks : 25

Note : Attempt all *five* questions. Internal choices are given. In case of any doubt and dispute, the English version questions should be treated as final.

सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिये। आंतरिक विकल्प दिए गये हैं। किसी भी प्रकार के संदेह अथवा विवाद की स्थिति में अंग्रेजी भाषा के प्रश्न को अंतिम माना जायेगा।

1. (a) Establish relation between engineering stress-true stress and engineering strain-true strain. 8

इंजीनियरिंग प्रतिबल-सत्य प्रतिबल और इंजीनियरिंग विकृति-सत्य विकृति के बीच संबंध व्युत्पन्न कीजिए।

P. T. O.

Or

(अथवा)

(b) Differentiate between hot working and cold working process, making reference to advantages, limitations and applications.
फायदे, सीमाओं और अनुप्रयोगों के संदर्भ में हॉट वर्किंग और कोल्ड वर्किंग करने की प्रक्रिया के बीच अंतर स्पष्ट कीजिए।

(c) Define the following terms with examples :

2 each

(i) Ductility

(ii) Malleability

निम्न को उदाहरण सहित परिभाषित कीजिये :

(i) Ductility

(ii) Malleability

2. (a) How are the different rolled products classified ? 7
विभिन्न रोल्ड उत्पादों को कैसे वर्गीकृत किया जाता है ?

Or

(अथवा)

(b) Describe different rolling defects with their rectifications.
विभिन्न रोलिंग दोषों का उनके सुधारों के साथ वर्णन कीजिए।

(c) With the help of neat sketch, explain the following : 2 each

(a) Zone of deformation

(b) Angle of bite and Neutral angle

(c) Forward slip or Backward slip

(d) Specific roll pressure

स्वच्छ रेखाचित्र की सहायता से निम्नलिखित को समझाइए :

(अ) जोन ऑफ़ डेफॉर्मेशन

(ब) फ़ॉरवर्ड स्लिप और बैकवर्ड स्लिप

(स) फॉरवर्ड स्लिप बैकवर्ड स्लिप

(द) स्पेसिफिक रोल प्रेशर

3. (a) What is forging ? Explain various types of forging operations. 7

फोर्जिंग क्या है ? विभिन्न प्रकार के फोर्जिंग ऑपरेशन्स की व्याख्या कीजिए।

Or

(अथवा)

(b) Briefly explain different forging equipment with schematic diagram.
विभिन्न फोर्जिंग उपकरणों को योजनाबद्ध आरेख के साथ संक्षेप में समझाइए।

(c) Write short notes on the following : 4 each

(a) Open die and closed die forging with a neat sketch

(b) Importance of flash and gutter in forging

निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

(अ) स्वच्छ चित्र के साथ ओपन ड्राई और क्लोज्ड ड्राई फॉर्जिंग

(ब) फॉर्जिंग में फ्लैश और गटर का महत्व

4. (a) What is extrusion ? What are the differences between direct, indirect and impact extrusion ? 7
एक्सट्रूजन क्या है ? प्रत्यक्ष, अप्रत्यक्ष और इम्पैक्ट एक्सट्रूजन के बीच अंतर क्या है ?

(b) How seamless tubes are produced by extrusion ? 7
एक्सट्रूजन द्वारा निर्बाध ट्यूबों का उत्पादन कैसे किया जाता है ?

Or

(अथवा)

(c) Briefly explain extrusion defects with their rectifications. 7
एक्सट्रूजन दोषों को उनके सुधारों के साथ संक्षेप में समझाइए।

5. Write short notes on following with neat sketch (any two) : 7 each

- Design and cross section of drawing die
- Bending
- Stretch forming
- Defects in formed product

निम्नलिखित पर स्वच्छ चित्र के साथ संक्षेप में टिप्पणियाँ लिखिए (कोई दो) :

(अ) ड्राइंग ड्राई का डिजाइन और अनुप्रस्थ काट

(ब) बेंडिंग

(स) स्ट्रेच फॉर्मिंग

(द) निर्मित उत्पाद में दोष