

4th May
Library
(5)

Roll No.

2038471(038)

**Dip. in Engg. (Fourth Semester)
EXAMINATION, April-May, 2024**

(Scheme : NITTTR)

**(Branch : Metallurgy)
PHYSICAL METALLURGY**

Time : Three Hours]

[Maximum Marks : 70

[Minimum Pass Marks : 25.

Note : All questions are compulsory. Attempt 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 से किन्हीं दो भागों का उत्तर दीजिए। किसी भी संदेह या विवाद के मामले में अंग्रेजी संस्करण के प्रश्न को अंतिम माना जायेगा।

1. (a) What is Crystal defect ? Explain screw and edge dislocation in detail. 7

क्रिस्टल दोष क्या है ? स्क्रू एवं एज डिस्लोकेशन को विस्तार से समझाइये।

P. T. O.

[2]

(b) Explain the working principle of diffraction.

एक्स-रे विवर्तन के कार्य सिद्धांत की व्याख्या कीजिए।

(c) Explain the principle and working of scanning electron microscope.

स्कैनिंग इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप के सिद्धांत और कार्यप्रणाली को समझाइये।

2. (a) Formulate criteria of homogeneous and heterogeneous nucleation.

सजातीय और विषमंगी न्यूक्लियेशन के मानदंड तैयार कीजिए।

(b) Explain different zones forms in ingot casting.

इंगोट कास्टिंग में विभिन्न जोन रूपों की व्याख्या कीजिए।

(c) Explain smooth interface growth and dendritic growth in detail.

सहज इंटरफेस वृद्धि और डेंड्रिटिक वृद्धि को विस्तार से समझाइए।

3. (a) Differentiate between slip and twinning.

स्लिप और ट्विनिंग के बीच अंतर बताइए।

[3]

Define any five mechanical properties of metal.

धातु के किन्हीं पाँच यांत्रिक गुणों को परिभाषित कीजिए।

(c) Explain recovery, recrystallization and grain growth.

रिकवरी, पुनःक्रिस्टलीकरण एवं ग्रेन ग्रोथ की व्याख्या कीजिए।

(a) Explain solid solution strengthening in solid solution.

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

धातुओं के सुदृढ़ीकरण में ग्रेन बाउंड्री की भूमिका को स्पष्ट कीजिए।

(c) Draw a neat diagram showing yield point phenomenon and explain it in detail.

एक स्वच्छ चित्र बनाकर यील्ड पॉइंट घटना को विस्तार से समझाइए।

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

धातुओं को टूटने से बचाने की विधियों को समझाइये।

P. T. O.

- (b) What are the differences between Ductile and Brittle fracture ? What is Griffith's theory of brittle fracture ? 7

तन्य और भंगुर फ्रैक्चर के बीच क्या अंतर हैं ? भंगुर फ्रैक्चर का ग्रिफिथ सिद्धांत क्या है ?

- (c) What is theoretical cohesive strength ? Derive its mathematical formula. Why do metals fail much below theoretical cohesive strength ? 7

सैद्धान्तिक संयोजक शक्ति क्या है ? इसका गणितीय सूत्र व्युत्पन्न कीजिए। धातुएँ सैद्धान्तिक संयोजक शक्ति से बहुत नीचे क्यों जाती हैं ?

Roll No.

2038472(038)

Dip. in Engg. (Fourth Semester)
EXAMINATION, April-May, 2024

(Scheme : NITTTR)

(Branch : Metallurgy)

IRON PRODUCTION

Time : Three Hours]

[Maximum Marks : 70

[Minimum Pass Marks : 25

Note : Attempt all questions. All questions carry equal marks. In case of any doubt or dispute, English version question should be treated as final.

सभी प्रश्न हल करना है। सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।
किसी भी प्रकार के संदेह या विवाद की स्थिति में अंग्रेजी
भाषा के प्रश्न को अंतिम माना जायेगा।

1. (a) What is Sintering ? Discuss the manufacture of sinters by Dwight-Lloyd sintering machine. 14
सिंटरिंग क्या है ? ड्वाइट-लॉयड सिंटरिंग मशीन द्वारा सिंटर्स के निर्माण पर चर्चा कीजिए।

P. T. O.

Or

(अथवा)

- (b) What are different raw materials charged B. F. ? Also write the function of coke in B. Also write about the raw material required for the production of 1 tonne of pig iron production.

ब्लॉस्ट फर्नेस में चार्ज किए जाने वाले विभिन्न कच्चे माल क्या हैं ? B. F. में कोक का कार्य भी लिखिए। 1 टन पिग आयरन उत्पादन के लिए आवश्यक कच्चे माल के बारे में भी लिखिए।

2. (a) Draw a neat sketch of blast furnace and discuss the refractory used in different parts of B. F.

ब्लास्ट फर्नेस का एक साफ-सुथरा चित्र बनाइए और B. F. के विभिन्न भागों में प्रयुक्त होने वाली रिफ्रेक्टरी की चर्चा कीजिए।

- (b) With a neat sketch discuss the working of B. F. stove.

एक स्वच्छ चित्र के साथ ब्लास्ट फर्नेस स्टोव की कार्यप्रणाली की चर्चा कीजिए।

3. (a) Why is B. F. gas cleaned ? Also explain different gas cleaning systems.

ब्लॉस्ट फर्नेस गैस को क्यों साफ किया जाता है ? विभिन्न गैस सफाई प्रणाली भी समझाइए।

[3]

Or

(अथवा)

- (b) Write about the different reactions taking place in different zones of the B. F.

ब्लॉस्ट फर्नेस के विभिन्न जोनों में हो रही विभिन्न प्रतिक्रियाओं के बारे में लिखिए।

4. (a) What are the modern trends in B. F. practice ? Explain any *three* in detail.

ब्लॉस्ट फर्नेस अभ्यास में आधुनिक रुझान क्या हैं ? किन्हीं तीन को विस्तार से समझाइए।

Or

(अथवा)

- (b) Discuss the different irregularities occurs in B. F. operations. How these can be rectified ?

ब्लॉस्ट फर्नेस ऑपरेशन में होने वाली विभिन्न अनियमितताओं पर चर्चा कीजिए। इन्हें कैसे ठीक किया जा सकता है ?

5. (a) Explain the working of coal based DRI furnace for the production of sponge iron.

स्पंज आयरन के उत्पादन के लिए कोयला आधारित डी. आर. आई भट्टी की कार्यप्रणाली को समझाइए।

[4]

2038472(038)

Or

(अथवा)

(b) Write the operation of HYL process of sponge iron production.

स्पंज आयरन उत्पादन की एच. वाई. एल. प्रक्रिया के संचालन को लिखिए।

Roll No.

2038473(038)

Dip. in Engg. (Fourth Semester)
EXAMINATION, April-May, 2024

(Scheme : NITTTR)

(Branch : Metallurgy)
CORROSION ENGINEERING

Time : Three Hours]

[Maximum Marks : 70

[Minimum Pass Marks : 25

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

सभी प्रश्न अनिवार्य हैं, जब तक कि कहीं इसके विपरीत न लिखा हो। किसी भी प्रकार के संदेह या विवाद की स्थिति में अंग्रेजी भाषा के प्रश्न को अंतिम माना जायेगा।

1. (a) Define corrosion. Describe the cause of corrosion in metals. 6

संक्षारण को परिभाषित कीजिए। धातुओं में संक्षारण का कारण बताइए।

P. T. O.

[2]

2038473(03)

- (b) Define electrochemical corrosion. Explain the mechanism of electrochemical corrosion. 6

विद्युतरसायनिक संक्षारण को परिभाषित कीजिए। विद्युतरसायनिक संक्षारण की क्रियाविधि की व्याख्या कीजिए।

Or

(अथवा)

Differentiate between dry corrosion and wet corrosion.

शुष्क संक्षारण और नम संक्षारण में अंतर बताइए।

2. (a) What is electrochemical cell? Classify various types of electrochemical cell. 7

विद्युतरसायनिक सेल क्या है? विभिन्न प्रकार के विद्युतरसायनिक सेल को वर्गीकृत कीजिए।

- (b) What is EMF series? Describe the applications of EMF series. 7

ई. एम. एक. शृंखला क्या है? ई.एम.एक. शृंखला के अनुप्रयोगों का वर्णन कीजिए।

Or

(अथवा)

Explain potential-PH diagram for iron-water system. Write the applications and limitations of this diagram.

आयरन-वाटर सिस्टम के लिए पोटेन्शियल-पी. एच. आरेख समझाइए। इस आरेख के अनुप्रयोग और सीमारूँ लिखिए।

[3]

2038473(038)

- What do you mean by galvanic corrosion? Write the various factors affecting galvanic corrosion. 6

गैल्वेनिक संक्षारण से आप क्या समझते हैं? गैल्वेनिक संक्षारण को प्रभावित करने वाले विभिन्न कारक लिखिए।

- (b) Define crevice corrosion. Describe the causes of crevice corrosion. How can it be prevented? 6

क्रेविस संक्षारण को परिभाषित कीजिए। क्रेविस संक्षारण के कारणों का वर्णन कीजिए। इसे कैसे रोका जा सकता है?

है?

Or

(अथवा)

What is Pitting corrosion? Explain the mechanism of pitting corrosion. Also write its prevention methods.

पिटिंग संक्षारण क्या है? पिटिंग संक्षारण की क्रियाविधि को समझाइए। इसके बचाव के उपाय भी लिखिए।

4. (a) What is stress corrosion cracking by taking an example also write prevention methods for stress corrosion cracking. 8

स्ट्रेस कोरोजन क्रैकिंग क्या है? एक उदाहरण लेते हुए स्ट्रेस कोरोजन क्रैकिंग की व्याख्या कीजिए। स्ट्रेस कोरोजन क्रैकिंग से बचाव के उपाय भी लिखिए।

P. T. O.

- (b) What is weld decay ? Describe its mechanism.
How can it be prevented ? 8

बेल्ट क्षय क्या है ? इसकी क्रियाविधि का वर्णन कीजिए।
इसे कैसे रोका जा सकता है ?

Or

(अथवा)

What is microbial corrosion ? Describe reason for the cause of microbial corrosion. How can it be prevented ?

सूक्ष्मजीवी संक्षरण क्या है ? सूक्ष्मजीवी संक्षरण के कारण का वर्णन कीजिए। इसे कैसे रोका जा सकता है ?

5. (a) What is cathodic protection ? Define sacrificial anode protection and impressed current cathode protection. 8

कैथोडिक संरक्षण क्या है ? सैक्रिफिशियल एनोड संरक्षण और इम्प्रेस्ड करंट कैथोड संरक्षण को परिभाषित कीजिए।

- (b) Describe metallic and non-metallic coatings used for prevention of corrosion. 8

संक्षरण की रोकथाम के लिए प्रयुक्त धात्विक और अधात्विक कोटिंग्स का वर्णन कीजिए।

Or

(अथवा)

What are inhibitors ? Explain about cathodic and anodic inhibitors.

इन्हिबिटर्स क्या हैं ? कैथोडिक और एनोडिक इन्हिबिटर्स के बारे में बताइए।

038,
Roll No.
2038474(038)

Dip. in Engg. (Fourth Semester)
EXAMINATION, April-May, 2024

(Scheme : NITTTR)

(Branch : Metallurgy)

**NON-FERROUS EXTRACTIVE
METALLURGY**

Time : Three Hours]

[Maximum Marks : 70

[Minimum Pass Marks : 25

Note : Attempt any *ten* questions. All questions carry equal marks.

1. Explain the Bayer process for alumina production in detail with the help of flowsheet.
2. Explain the Hall Heroult process in detail with the help of flowsheet.

P. T. O.

3. Explain the ALCOA process for aluminium production with the help of flowsheet.
4. Explain the concentration and roasting processes of copper ore.
5. What are the important ores of copper ? Draw flowsheet for pyrometallurgical extraction of copper from sulphide ores.
6. Explain converting, slagging and blister formation stage of copper formation.
7. Explain the production of lead from its ore.
8. Explain the treatment of base bullion and drossing process of lead extraction.
9. Explain Imperial Smelting Process (ISP) of zinc extraction.
10. Explain the extraction of nickel from sulphide ore.
11. Explain the smelting of tin concentrate with the help of flowsheet.
12. What are the uses of magnesium ? Explain pidgeon process.
13. What are the uses and sources of titanium ?

Roll No.

2038475(038)

Dip. in Engg. (Fourth Semester)
EXAMINATION, April-May, 2024

(Scheme : NITTTR)

(Branch : Metallurgy)

**FUNDAMENTALS OF MECHANICAL
METALLURGY**

Time : Three Hours]

[Maximum Marks : 70

[Minimum Pass Marks : 25

Note : Attempt any *seven* questions. All questions carry equal marks. Draw neat diagram wherever needed. In case of any doubt or dispute, the English version question should be treated as final.

किन्ही सात प्रश्नों के उत्तर दीजिए। सभी प्रश्नों पर समान अंक है। जरूरत पड़ने पर व्यवस्थित चित्र बनायें। किसी भी प्रकार के संदेह या विवाद की स्थिति में अंग्रेजी संस्करण के प्रश्न को अंतिम माना जाएगा।

P. T. O.

1. Explain the engineering strain-stress diagram. Define the following : 10

- (i) Elastic limit
- (ii) Yield Stress
- (iii) UTS
- (iv) Fracture Stress

इंजीनियरिंग स्ट्रेन स्ट्रेस आरेख को समझायें। निम्नलिखित को परिभाषित कीजिए :

- (i) लोचदार सीमा
- (ii) पैदावार तनाव
- (iii) यू.टी.एस.
- (iv) फ्रैक्चर तनाव

2. A tensile specimen with a 12 mm initial diameter and 50 mm gauge length reaches maximum load at 90 kN and fracture at 70 kN. The maximum diameter at fracture is 10 mm and length is 70 mm. Determine the following : 10

- (i) Engineering stress at maximum load
- (ii) Engineering stress at fracture
- (iii) True stress at fracture
- (iv) % elongation

12 मि.मी प्रारंभिक व्यास और 50 मि.मी गेज लंबाई वाली एक तन्य नमूना 90 kN पर अधिकतम भार तथा 70 kN पर फ्रैक्चर तक पहुँचता है। फ्रैक्चर में अधिकतम व्यास 10 मि. मी. और लंबाई 70 मि.मी. है। निम्नलिखित को ज्ञात कीजिए :

- (i) अधिकतम भार पर इंजीनियरिंग तनाव
- (ii) फ्रैक्चर पर इंजीनियरिंग तनाव
- (iii) फ्रैक्चर पर वास्तविक तनाव
- (iv) % बढ़ाव

What is effect of cold working in metals ? Differentiate between hot working and cold working. 10

कोल्ड वर्किंग से धातुओं में क्या प्रभाव पड़ता है ? हॉट वर्किंग तथा कोल्ड वर्किंग में अंतर स्थापित कीजिये ।

4. What is rolling ? Explain different types of rolling mill with the help of neat sketch. 10

रोलिंग क्या है ? स्वच्छ आरेख की सहायता से विभिन्न प्रकार के रोलिंग मिल को समझाइये ।

5. Write short notes on the following : 10

- (i) Factors affecting rolling load
- (ii) Front and back tension during rolling
- (iii) Neutral point in rolling
- (iv) Angle of bite in rolling

निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

- (i) रोलिंग लोड को प्रभावित करने वाले कारक
- (ii) रोलिंग के दौरान फ्रंट एवं बैक टेंशन
- (iii) रोलिंग में न्यूट्रल प्वाइंट
- (iv) रोलिंग में एंगल ऑफ बाइट

6. Explain the following forging operation :

10

- (i) Edging
- (ii) Fullering
- (iii) Swagging
- (iv) Piercing and Punching

निम्नलिखित फोर्जिंग ऑपरेशन को समझाइये :

- (i) एजिंग
- (ii) फुलरिंग
- (iii) स्वेजिंग
- (iv) भेदी एवं पंचिंग

7. What are the different types of forging equipment ? Explain in details the hydraulic press and mechanical press.

10

विभिन्न प्रकार के फोर्जिंग उपकरण क्या हैं ? हाइड्रोलिक प्रेस और मैकेनिकल प्रेस के बारे में विस्तार से बताएँ ।

75(Explain the following with neat sketch : 5 each

- (i) Direct extrusion
- (ii) Indirect extrusion

निम्नलिखित को स्पष्ट आरेख की सहायता से समझाइये :

- (i) प्रत्यक्ष (डायरेक्ट) एक्सट्रूजन
- (ii) अप्रत्यक्ष एक्सट्रूजन

9. (i) Explain the construction of wire drawing die with diagram. 5

वायर ड्राइंग डाई का बनावट, चित्र के साथ समझाइये।

- (ii) Explain the process of producing wire by wire drawing. 5

वायर ड्राइंग द्वारा तार बनाने की प्रक्रिया को समझाइये।

10. (a) Write short notes on the following : $2\frac{1}{2}$ each

- (i) Streching
- (ii) Deep drawing

निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

- (i) स्ट्रेचिंग
- (ii) डीप ड्राइंग

- (b) Determine the maximum possible reduction (Δh_{\max}) for cold rolling a 300mm-thick slab when $\mu = 0.08$ and the roll diameter is 600mm. What is the maximum reduction (Δh_{\max}) on the same mill for hot rolling when $\mu = 0.5$? 5

300 मिमी. मोटी स्लैब को कोल्ड रोलिंग के लिए अधिकतम संभव कमी (Δh_{\max}) ज्ञात कीजिए जब $\mu = 0.08$ और रोल का व्यास 600 मिमी. हो। इसी मिल पर हॉट रोलिंग के लिए अधिकतम कमी (Δh_{\max}) क्या होगी जब $\mu = 0.5$?