92

Total No. of Printed Pages—7

6 SEM TDC PHY G 1

2018

(May)

PHYSICS

(General)

Course : 601

(Electronics and Solid-state Physics)

Full Marks : 56

Pass Marks : 22/17

Time : 2½ hours

The figures in the margin indicate full marks for the questions

1. তলত দিয়াসমূহৰ নিৰ্দেশানুসৰি উত্তৰ দিয়া : 1×6=6

Answer the following as directed :

(a) ফেচচেণ্টাৰ'ড কিউবিক লেটিচৰ পাৰমাণবিক ব্যাসাৰ্ধ (r) হ'ল

The atomic radius (r) of face-centred cubic lattice is

(i) $\frac{a}{2}$

(ii) $\frac{a}{2\sqrt{2}}$

(iii) $\frac{\sqrt{3}}{4}a$

য'ত a হ'ল লেটিচ ধ্ৰুৱক।

where a is lattice constant.

(শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা)

(Choose the correct answer)

(Turn Over)

(b) ট্ৰেঞ্জিস্টৰৰ α আৰু βৰ মাজৰ সম্পৰ্কটো হ'ল

The relation between α and β of a transistor is

(i) $\alpha = \frac{\beta}{\beta - 1}$

(ii) $\alpha = \frac{\beta}{1 + \beta}$

(iii) $\alpha = \frac{\beta - 1}{\beta}$

(শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা)

(Choose the correct answer)

(c) সৰল ঘনকীয় সজ্জাৰ পেকিং ভগ্নাংশৰ মান হ'ল

Packing fraction for simple cubic lattice is

(i) 52%

(ii) 68%

(iii) 74%

(শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা)

(Choose the correct answer)

(d) বিভৱ নিয়ন্ত্ৰণৰ বাবে তলৰ কোনবিধ সামগ্ৰী ব্যৱহাৰ কৰা হয়?

Which of the following devices is used for the purpose of voltage regulation?

(i) *P-N* জাংছন

P-N junction

(ii) জেনাৰ ডায়'ড

Zener diode

(iii) ট্ৰেঞ্জিস্টৰ

Transistor

(iv) ধাৰক

Capacitor

(শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা)

(Choose the correct answer)

(e) মিলাৰ সূচকাংক কি?

What is Miller indices?

(f) CE সজ্জাবিশিষ্ট ট্ৰেঞ্জিস্টৰ পৰিবৰ্ধক এটাৰ বিষয়ে তলৰ কোনটো উক্তি শুদ্ধ ?

Which of the following statements about a transistor amplifier in CE configuration is correct?

(i) নিবেশকৰ বোধৰ মান অত্যন্ত বেছি

Input impedance is very high

(ii) নিবেশকৰ বোধৰ মান নিচেই কম

Input impedance is very low

(iii) বিবৰ্ধনৰ মান সদায়েই একতকৈ কম

Amplification is always less than one

(iv) ই নিবেশক আৰু আবেশক সংকেতৰ মাজত 180° দশা পাৰ্থক্যৰ সৃষ্টি কৰে

It produces 180° phase shift between the input and output signal

(শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা)

(Choose the correct answer)

2. তলত দিয়া যি কোনো ছটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখা : 2×6=12

Answer any *six* questions from the following :

(a) বিভৱ নিয়ন্ত্ৰক এটাৰ বৰ্তনী অংকন কৰা।

Draw the circuit of a voltage regulator.

(b) ট্ৰেঞ্জিস্টৰ বায়েছিঙৰ (biasing) প্ৰয়োজনীয়তা কি কি ?

What are the needs of transistor biasing?

(c) *P-N* জাংছন এটাৰ ক্ষেত্ৰত নিঃশেষ অঞ্চল গঠনৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা।

Discuss the formation of depletion layer in a *P-N* junction.

(d) এফ.চি.চি. (f.c.c.) সজ্জাৰ পেকিং ভগ্নাংশ নিৰ্ণয় কৰা।

Find the packing fraction for f.c.c. lattice.

(e) প্ৰিমিটিভ লেটিচ কোষ কি? এটা ত্ৰিমাত্ৰীয় প্ৰিমিটিভ লেটিচ কোষ এটা উদাহৰণ দি বুজাই লিখা।

What is a primitive lattice cell? Explain a three-dimensional primitive lattice cell giving an example.

(f) এটা CE সজ্জাত থকা ট্ৰেঞ্জিস্টৰৰ বাবে ভূমি প্ৰবাহৰ মান 0·5 mA হ'লে সংগ্ৰাহক প্ৰবাহৰ মান কিমান হ'ব? (দিয়া আছে $\alpha = 0 \cdot 96$)

If a transistor is in CE configuration and its base current is 0·5 mA, then what will be the value of collector current? (Given that $\alpha = 0 \cdot 96$)

(g) উইডেমেন্-ফ্ৰেঞ্জৰ সূত্ৰটো লিখা।

Write the Wiedemann-Franz law.

3. (a) CE ট্ৰেঞ্জিস্টৰ পৰিবৰ্ধক এটাৰ কাৰ্যপ্ৰণালী আলোচনা কৰা। লগতে পৰিবৰ্ধকটোৰ পৰিবৰ্ধন গণনা কৰা। 3+1=4

Discuss the working of a CE transistor amplifier. Also calculate its gain.

(b) P-N জাংছনৰ বৈশিষ্ট্য বক্ৰ অংকনৰ বাবে প্ৰয়োজনীয় সঁজুলিৰ চিত্ৰ অংকন কৰা। লগতে পৰিষ্কাৰ চিত্ৰসহ বৈশিষ্ট্য বক্ৰ সম্পৰ্কে আলোচনা কৰা। 4

Design an experimental setup to draw the characteristic curves of a *P-N* junction. Also discuss about the characteristic curves with neat diagram.

(c) উপযুক্ত চিত্ৰৰ সহায়েৰে ৱাইন ব্ৰীজ দোলক এটাৰ কাৰ্যপ্ৰণালী ব্যাখ্যা কৰা। 6

Explain the working of a Wien bridge oscillator with necessary diagram.

(d) ব্ৰেগৰ সমীকৰণটো নিৰ্ণয় কৰা। ঘনকীয় স্ফটিকত 1·54 Å তৰংগদৈৰ্ঘ্যৰ এক্সৰে ব্যৱহাৰ কৰি প্ৰথম স্তৰ (100)ৰ পৰা হোৱা প্ৰতিফলন কোণৰ মান 18° হ'লে স্ফটিকটোৰ (100) আৰু (111) তলকেইখনৰ মাজৰ দূৰত্ব নিৰ্ণয় কৰা। 3+3=6

Deduce Bragg's equation. Using X-ray of wavelength 1·54 Å in cubic crystal if the reflection angle on the first layer (100) is 18°, then find the distance between (100) and (111) planes of the crystal.

4. (a) স্ফটিকৰ শক্তি-পটি তত্ত্বৰ আধাৰত পৰিবাহী, অৰ্ধপৰিবাহী আৰু অন্তৰকৰ মাজৰ বৈদ্যুতিক আচৰণৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা। 6

Discuss the electrical behaviour of conductors, semiconductors and insulators with the help of energy band theory of crystals.

(b) চ'ডিয়াম ক্ল'ৰাইড আৰু জিংক ছালফাইডৰ স্ফটিক গঠন বৰ্ণনা কৰা। 4

Describe the NaCl and ZnS crystal structure.

(c) অতিপৰিবাহিতাৰ ক্ষেত্ৰত পৰিৱৰ্তন উষ্ণতা, সংকট ক্ষেত্ৰ আৰু মেচ্নাৰ প্ৰভাৱ মানে কি বুজা? 5

What do you understand by transition temperature, critical field and Meissner effect in case of superconductivity?

(d) টাইপ-I আৰু টাইপ-II অতিপৰিবাহী বুলিলে কি বুজা? 3

What do you mean by type-I and type-II superconductors?

★★★