

Reg. No. :

Code No. : 30226

Sub. Code : R 3 PH 61/
B 3 PH 61

B.Sc. (CBCS) DEGREE EXAMINATION, APRIL 2014

Sixth Semester

Physics – Main

SOLID STATE PHYSICS

(For those who joined in July 2008 to 2011)

Time : Three hours

Maximum : 75 marks

PART A — (10 × 1 = 10 marks)

Answer ALL questions.

Choose the correct answer :

1. வெளியில் ஈரற்ற முறை மீண்டும் மீண்டும் திருப்புதலால் படிக்கத்தை உருவாக்கும் மிகச்சிறிய அடிப்படைக் கட்டத்திற்கு பெயர்
(அ) மூல அலகு செல்
(ஆ) அணிக்கோவை செல்
(இ) அலகு செல்
(ஈ) இவை ஏதுமில்லை.



The tiny fundamental block which, when repeated in space indefinitely generates a crystal is called

- (a) primitive cell (b) lattice cell
(c) unit cell (d) none of these.

2. ஒரு படிகத்தில் முறையாக ஒழுங்கு செய்யப்பட்ட முகங்களும் முனைகளும் கொண்டிருந்தால் அது இவ்வாறு அழைக்கப்படும்

- (அ) மைய சமச்சீர் (ஆ) படிக சமச்சீர்
(இ) தள சமச்சீர் (ஈ) சுழற்சி சமச்சீர்.

The ordered arrangement of the faces and edges of the crystal is known as

- (a) centre of symmetry
(b) crystal symmetry
(c) plane of symmetry
(d) rotational symmetry.

3. தவறான வாக்கியத்தைக் கண்டுபிடி.

- (அ) லாவே முறையில் ஒற்றை அலைநீள எக்ஸ் கதிர் கற்றை பயன்படுத்தப்படுகிறது
(ஆ) பொடி முறையில் ஒற்றை அலைநீள எக்ஸ்கதிர் கற்றை பயன்படுத்தப்படுகிறது
(இ) சுழல் படிக முறையில் ஒற்றை அலைநீள எக்ஸ் கதிர் கற்றை பயன்படுத்தப்படுகிறது
(ஈ) லாவே முறையில் வெள்ளை எக்ஸ் கதிர் வீச்சு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

Choose the wrong statement

- (a) In Lane method monochromatic X-ray beam is used
(b) In powder method monochromatic X-ray beam is used
(c) In rotating crystal method monochromatic X-ray beam is used
(d) In Lane method white radiation is used.

4. ஓரலகு பருமனுக்கான இரு மின்முனை திருப்புத்திறன் என்பது இதனை அளவிடப்பயன்படுகிறது

- (அ) அயனி மின் முனைவாக்கம்
(ஆ) மின்னணு மின் முனைவாக்கம்
(இ) மின் முனைவாக்கம்
(ஈ) திசை முகமாக்கு மின் முனைவாக்கம்.

The dipole moment per unit volume is a measure of

- (a) Ionic polarization
(b) electronic polarization
(c) polarization
(d) orientation polarization.



5. சாமர்பீல்டு உருவாக்கியது
 (அ) முதுபழம் கட்டுறா எலெக்ரான் கொள்கை
 (ஆ) குவாண்டம் கட்டுறா எலெக்ரான் கொள்கை
 (இ) மண்டிலா கொள்கை
 (ஈ) தூள் கொள்கை.

Sommerfeld developed

- (a) classical free electron theory
 (b) quantum free electron theory
 (c) zone theory
 (d) corpuscular theory.
6. அரிதில் கடத்திகளில் ஆற்றல் பட்டை இடைவெளியின் மதிப்பு
 (அ) $E_g < 3 \text{ ev}$ (ஆ) $E_g < 2 \text{ ev}$
 (இ) $E_g > 3 \text{ ev}$ (ஈ) $E_g > 2 \text{ ev}$.
- For typical insulators the band gap value is
 (a) $E_g < 3 \text{ ev}$ (b) $E_g < 2 \text{ ev}$
 (c) $E_g > 3 \text{ ev}$ (d) $E_g > 2 \text{ ev}$.
7. நிலையான காந்த இரட்டைகள் இல்லாத பொருட்கள்
 (அ) பரா காந்தம் (ஆ) ஃபெர்ரோ காந்தம்
 (இ) ஃபெர்ரி காந்தம் (ஈ) டையா காந்தம்.

Materials do not having permanent magnetic dipoles are

- (a) Paramagnetic (b) Ferro magnetic
 (c) Ferri magnetic (d) Diamagnetic.

8. கீழ்க்கண்டவற்றுள் தவறான வாக்கியம் எது
 (அ) டையா காந்தப் பண்புகள் வெப்பநிலையைப் பொறுத்தல்
 (ஆ) பரா காந்தப் பண்புகள் வெப்பநிலையைப் பொறுத்தது
 (இ) பரா காந்தப் பண்புகள் வெப்பநிலையைப் பொறுத்தல்
 (ஈ) பெர்ரே காந்தப் பண்புகள் வெப்பநிலையைப் பொறுத்தது.

Which one of the following statement is wrong?

- (a) Diamagnetic property is independent of temperature
 (b) Paramagnetic property is dependent of temperature
 (c) Paramagnetic property is independent of temperature
 (d) Ferromagnetic property is dependent of temperature.



9. மீக்கடத்து நிலையில் ஆற்றல் இடைவெளி
- (அ) குறைகடத்தி மற்றும் அரிதில் கடத்தியுடன் ஒப்பிடுகையில் அதிகம்
- (ஆ) சுழி
- (இ) குறைகடத்தி மற்றும் அரிதில் கடத்தியுடன் ஒப்பிடுகையில் மிகக்குறைவு
- (ஈ) மாறாது.

In superconducting state the energy gap

- (a) Is large compared to semiconductors and insulators
- (b) Is zero
- (c) Is very small as compared to semiconductors and insulators
- (d) Does not change.
10. பெயர்வு வெப்பநிலைக்குக் கீழ் ஒரு மீக்கடத்துப் பொருள் காண்பிப்பது
- (அ) சுழி மின் தடை மட்டும்
- (ஆ) சுழி மின் தடை மற்றும் பெர்ரே காந்தம்
- (இ) டையா காந்த பண்பு மட்டும்
- (ஈ) சுழி மின் தடை மற்றும் டையா காந்தம்

Below transition temperature, a superconducting material exhibits

- (a) only zero resistance
- (b) zero resistance and ferromagnetism
- (c) only diamagnetic property
- (d) zero resistance and diamagnetism.

PART B — (5 × 5 = 25 marks)

Answer ALL questions, choosing either (a) or (b).

Each answer should not exceed 250 words.

11. (அ) குறிப்பு வரைக
- (i) வெளி அணிக்கோவை
- (ii) அலகு செல்.
- Write a note on
- (i) space lattice
- (ii) unit cell.

Or

- (ஆ) ஒரு முகமுடைய சதுர அமைப்பின் அணிக்கோவை மாறிலி மற்றும் பொதிவுக் காரணியை காணும் முறையை விளக்குக.

Explain the method to find the lattice constant and packing factor of a face centred cubic structure.



12. (அ) எக்ஸ் கதிர் விளிம்பு விளைவிற்கான ப்ராக் விதியை வருவி.

Derive Bragg's law of X-ray diffraction.

Or

- (ஆ) மின்னணு முனைவாக்கக் கோவையைப் பெறுவதற்கான மின்னணு முனைவாக்கம் பற்றி சுருக்கமாக விளக்குக.

Briefly explain the electronic polarization to find the expression for electronic polarizability.

13. (அ) எலெக்ட்ரான்களின் ஃபெர்மி - டிராக் பங்கீட்டுக் கோவையை விளக்குக.

Explain the Fermi - Dirac distribution function of electrons.

Or

- (ஆ) முதுபழம் கட்டுறா எலெக்ட்ரான் கொள்கை அடிப்படையில் மின் கடத்து எண்ணிற்கான கோவையை வருவி.

Derive an expression for electrical conductivity on the basis of classical free electron theory.

14. (அ) பரா காந்தம் என்றால் என்ன? பரா காந்தப் பொருள்களின் பண்புகளைத் தருக.

What is paramagnetism? Give the properties of paramagnetic materials.

Or

- (ஆ) காந்தப் பொருட்களின் ஏதேனும் ஐந்து பயன்பாடுகளைத் தருக.

Give any five applications of magnetic materials.

15. (அ) மூலக்கூறு பிணைப்பு பற்றிய தொகுப்பு வரைக.

Give an account of molecular bonding.

Or

- (ஆ) மீக்கடத்திகளின் ஏதேனும் ஐந்து பயன்பாடுகளை விளக்குக.

Explain any five applications of superconductors.

PART C — (5 × 8 = 40 marks)

Answer ALL questions, choosing either (a) or (b).

Each answer should not exceed 600 words.

16. (அ) வைரம் மற்றும் Zns ஆகியவற்றின் கட்டமைப்பை விவரி.

Describe the structure of diamond and Zns.

Or



(ஆ) படிகங்களின் குறைபாடு பற்றி ஒரு கட்டுரை வரைக.

Write an essay on crystal imperfections.

17. (அ) லாரான்ஸ் புலம் என்றால் என்ன? ஈரற்ற அணுவரிசை வெளிப்புலத்திற்கு உட்படுத்தப்படும் பொழுது ஏற்படும் அணுவின் உட்புலத்திற்கான கோவையைப் பெறுக.

What is Lorentz field? Obtain the expression for internal field of an atom in an infinite array of atoms subjected to an external field.

Or

- (ஆ) நிலையான புலத்திற்குட்படுத்தப்பட்ட மின்காப்புப் பொருளின் கிளாசியஸ் மோசோட்டி சமன்பாட்டை வருவி.

Derive Clausius - Mossotti relation in dielectrics subjected to static fields.

18. (அ) ஒவ்வொரு பக்கமும் 0.1 nm கொண்ட பெட்டியினுள் வைக்கப்பட்ட எலெக்ரானின் மிகக்குறைந்த ஆற்றலைக் காண்க.

Find the lowest energy of an electron confined in a box of side 0.1 nm each.

Or

- (ஆ) குவாண்டம் கட்டுறா எலெக்ரான் கொள்கையின் முக்கிய அம்சங்களை விளக்குக.

Explain the salient features of quantum free electron theory.

Page 10 Code No. : 30226

19. (அ) பெர்ரோ காந்தத்திற்கான பெருங்கூற்றுக் கொள்கையை விரிவாக விளக்குக மேலும் பெருங்கூற்றின் அடிப்படையில் தயக்கக் கண்ணியை விளக்குக.

Explain in detail domain theory of ferromagnetism. Also explain the hysteresis curve on the basis of domains.

Or

- (ஆ) லாஞ்சிவின் டையா காந்தக் கொள்கையை விளக்குக.

Explain the Langevin theory of diamagnetism.

20. (அ) அயனிப் படிகம் என்பன யாவை? அயனிப் படிகம் உருவாதலை விளக்கி அதன் பிணைப்பு ஆற்றலுக்கான கோவையைப் பெறுக.

What are ionic crystals? Explain the formation of an ionic crystal and obtain an expression for its Cohesive energy?

Or

- (ஆ) NaCl போன்ற அயனித் திண்மங்களின் பிணைப்பு ஆற்றலுக்கான கோவையை வருவி, மேலும் அதன் மெட்லாங் மாறிலி மதிப்பைக் காண்க.

Derive the expression for cohesive energy in ionic solids like NaCl and evaluate its Madelung constant.

Page 11 Code No. : 30226

