

**CERTIFICATE PROGRAMME IN  
LABORATORY TECHNIQUES (CPLT)**

01401

**Term-End Examination**

June, 2013

**LT- 2 : Laboratory Techniques in Biology**

**LT- 3 : Laboratory Techniques in Chemistry**

**LT- 4 : Laboratory Techniques in Physics**

*Time Allowed : 3 Hours*

*Maximum Marks : 150*

**Note :**

- (i) This question paper contains *three parts*, one each for *LT-2, LT-3 and LT-4* courses. *Maximum time allowed for each part is 1 hour.*
- (ii) *Students are required to answer all the three parts in three separate answer books. Write your Enrolment number, Course code and Course title clearly on each of the three answer books.*
- (iii) *Marks are indicated against each question.*

**LT-2 : Laboratory Techniques in Biology**

*Time : 1 hour*

*Maximum Marks : 50*

*All questions are compulsory.*

1. (a) Match the items given in *Column-A* with those in *Column-B* : 2
- | <i>Column-A</i>     | <i>Column-B</i>                |
|---------------------|--------------------------------|
| (i) Kymograph       | (A) Fixative                   |
| (ii) Thallophyta    | (B) Visceral hump              |
| (iii) Bouin's fluid | (C) <i>Spirogyra</i>           |
| (iv) Mollusca       | (D) Recording of Muscle twitch |
- (b) Fill in the blanks with appropriate words : 2
- (i) In freezing microtome \_\_\_\_\_ gas is sprayed on the tissues.
- (ii) Mordants are usually metal salts, most often \_\_\_\_\_.

- (c) Give *one* word for each of the following statements : 4
- (i) A special enclosure made of glass/plastic in which plants are grown and maintained at a specific temperature and humidity.
  - (ii) An apparatus used for removing the moisture from a substance.
  - (iii) A term used for humane killing.
  - (iv) The instrument that measures the density of a coloured solution.
- (d) Mark the following statements as *True* and *false* : 2
- (i) Phase contrast microscope enables one to observe living/unstained preparations.
  - (ii) Carnoy's fluid is a stain used for invertebrates.

2. Answer *any six* questions. All questions carry equal marks : 5x6=30
- (a) What are the different methods of collecting insects ?
  - (b) Mention the use of an incubator in biology.
  - (c) Describe *five* important things one must remember while collecting plants for making a herbarium.
  - (d) Distinguish between temporary and permanent slide preparations.
  - (e) What is fluorescence ? Differentiate between primary and secondary fluorescence.
  - (f) What is the difference between progressive and regressive staining ?
  - (g) What are the *two ways* of inoculation on solid medium ?

3. What is sterilization ? List different methods of sterilization. Describe in detail the method of *sterilization by heat only*. 10

OR

- What is the principle behind electron microscopy ? Describe briefly the components of electron microscope. 10

प्रयोगशाला तकनीकों में प्रमाण पत्र कार्यक्रम ( सी.पी.एल.टी. )

सत्रांत परीक्षा

जून, 2013

एल.टी.-2 : जीवविज्ञान में प्रयोगशाला तकनीकें

एल.टी.-3 : रसायन में प्रयोगशाला तकनीकें

एल.टी.-4 : भौतिकी में प्रयोगशाला तकनीकें

समय : 3 घण्टे

अधिकतम अंक : 150

निर्देश :

- (i) इस प्रश्न पत्र के तीन भाग हैं, एल.टी.-2 एल.टी.-3 और एल.टी.-4 प्रत्येक पाठ्यक्रम के लिए एक भाग। प्रत्येक भाग के लिए अधिकतम 1 घंटे का समय है।
- (ii) छात्रों को सभी तीन भागों के उत्तर तीन अलग-अलग उत्तर पुस्तिकाओं में देने हैं। तीनों उत्तर पुस्तिकाओं पर अपना अनुक्रमांक, पाठ्यक्रम कोड और पाठ्यक्रम का नाम साफ-साफ लिखें।
- (iii) प्रत्येक प्रश्न के अंक उसके सामने दिए गए हैं।

एल.टी.-2 : जीवविज्ञान में प्रयोगशाला तकनीकें

समय : 1 घंटा

अधिकतम अंक : 50

नोट : सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।

1. (a) कॉलम-A के अंतर्गत दिए गए मदों का कॉलम-B के मदों के सात मिलान कीजिए : 2

कॉलम-A	कॉलम-B
(i) काइमोग्राफ	(A) स्थिरक
(ii) थैलोफाइटा	(B) अंतरंग कूबड़
(iii) ब्वाये द्रव	(C) स्पाइरोगाइरा
(iv) मोलस्का	(D) पेशीय स्फुरण अभिलेखन

- (b) उपयुक्त शब्दों से रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए : 2

- (i) फ्रीज़िंग माइक्रोटोम में ऊतकों पर \_\_\_\_\_ गैस स्प्रे की जाती है।
- (ii) रंगबंधक प्रायः धात्विक लवण होते हैं और अधिकतर \_\_\_\_\_।

- (c) निम्नलिखित प्रत्येक कथन के लिए **एक** शब्द दीजिए : 4
- (i) काँच अथवा प्लास्टिक का बना हुआ एक विशेष अहाता जिसमें पादप एक निर्दिष्ट तापमान व नमी पर वृद्धि करते हैं।
- (ii) एक पदार्थ से नमी को बाहर निकालने के लिए प्रयुक्त एक उपकरण।
- (iii) मानवीय हनन के लिए प्रयुक्त एक पद।
- (iv) यंत्र जो रंगदार विलयन के रंग का घनत्व मापता है।
- (d) बताइए कि निम्नलिखित कथन **सही** है अथवा **गलत** : 2
- (i) कला विपर्यासी सूक्ष्मदर्शी के द्वारा हम जीवित या अनभिरंजित निर्मितियाँ देख सकते हैं।
- (ii) कॉर्नाय तरल अकशेरुकियों के लिए प्रयोग किए जाने वाला एक अभिरंजक है।

2. **किन्हीं छ** प्रश्नों का उत्तर दीजिए। सभी प्रश्नों के अंक समान हैं। 5x6=30

- (a) कीटों को संग्रह करने की विभिन्न विधियाँ कौन सी हैं?
- (b) जीवविज्ञान प्रयोगशाला में इंक्यूबेटर का उपयोग लिखिए।
- (c) हर्बेरियम बनाने के लिए पौधों का संग्रहण करते समय याद रखने का योग्य पाँच महत्वपूर्ण बातें लिखिए।
- (d) अस्थायी तथा स्थायी स्लाइड निर्मितियों में अंतर लिखिए।
- (e) प्रतिदीप्ति क्या है? प्राथमिक तथा द्वितीयक प्रतिदीप्ति में अंतर लिखिए।
- (f) प्रगामी तथा प्रतिक्रामी अभिरंजन में क्या अंतर है?
- (g) ठोस माध्यम पर संरोपण के दो प्रकार कौन से हैं?

3. निर्जर्मीकरण क्या है? निर्जर्मीकरण की विभिन्न विधियों की सूची बनाइए। केवल ऊष्मा द्वारा निर्जर्मीकरण की विधि का विस्तार में वर्णन कीजिए। 10

**अथवा**

संयुक्त सूक्ष्मदर्शिकी का सिद्धांत क्या है? इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शी के संघटकों का संक्षेप में वर्णन कीजिए। 10

## LT-3 : Laboratory Techniques in Chemistry

Time : 1 hour

Maximum Marks : 50

---

Note : Answer all the questions.

---

1. Fill in the blanks with the appropriate choice given in the brackets. Attempt *any ten*. 1x10=10
- (a) The titration between Oxalic acid and Potassium permanganate (vii) is an example of \_\_\_\_\_ titration.  
(acid-base, Oxidation reduction)
- (b) Soda glass and borosilicate glass \_\_\_\_\_ be joined together.  
(can, cannot)
- (c) The pH of sodium hydroxide is \_\_\_\_\_ than 7.  
(more, less)
- (d) Water is a \_\_\_\_\_ molecule.  
(polar, non polar)
- (e) In general, the solubility of a \_\_\_\_\_ increases with increase in temperature.  
(solid, gas)
- (f) \_\_\_\_\_ is stored in an amber bottle.  
(hydrochloric acid, silver nitrate)
- (g) A yellow sooty flame is obtained when the air holes of a Bunsen burner are \_\_\_\_\_.  
(open, closed)
- (h) Filtration at reduced pressure is carried out with a \_\_\_\_\_ funnel.  
(Buchner, glass)
- (i) Calcium chloride causes \_\_\_\_\_ hardness of water.  
(temporary/permanent)
- (j) Thin layer chromatography is an example of \_\_\_\_\_ chromatography.  
(adsorption, partition)
- (k) \_\_\_\_\_ is a primary standard.  
(ferrous sulphate, oxalic acid)

- (l) The value of the distribution coefficient depends on \_\_\_\_\_.  
(pressure, temperature)
- (m) When noting the burette reading of a coloured liquid we note the \_\_\_\_\_  
meniscus.  
(lower/upper)

2. Attempt *any five* parts : **2x5=10**

- (a) What is the mass of an object when the following weights are used ?  
(10 + 5 + 2)g + (500 + 20 + 10)mg + rider – 2 main divisions and 3 subdivisions.
- (b) Give 2 examples of liquid - liquid systems forming azeotropic mixtures.
- (c) Sketch the conductometric titration curve obtained when NaOH from burette is added to HCl.
- (d) Why is it not advisable to use concentrated alkali to clean glassware with stoppers and joints ?
- (e) Give two examples of acid-base indicators.
- (f) In which apparatus is hydrogen sulphide prepared in the laboratory ?
- (g) What are the pH values of the buffer solutions used to set a pH meter ?

3. (a) Give a neat well-labelled diagram showing the assembly for a simple distillation. **7**

**OR**

Give a neat well-labelled diagram to show the boiling tube assembly for melting point determination.

- (b) Write *True* or *False* for the following statements : **3**
- (i) Potash alum is used in purification of water.
- (ii) When diluting concentrated sulphuric acid water is added to acid.
- (iii) Filtration is faster than centrifugation.

4. Attempt *any five* parts : **2x5=10**

- (a) In a paper chromatography experiment to separate a mixture of A and B the distances travelled by A, B and the solvent front were 3 cm, 4.5 cm and 15 cm, respectively. Calculate the  $R_f$  values of A and B.
- (b) How will you chemically distinguish between tapwater and distilled water ?

- (c) 50 cm<sup>3</sup> of an aqueous solution of sodium chloride contains 10g of the salt. Express the concentration as % weight/volume.
- (d) Calculate the molarity of a solution which contains 1.96 g of A (Molar mass of A = 392g/mol) in 100 cm<sup>3</sup> of solution.
- (e) Give any two requirements of a primary standard.
- (f) What is meant by elutropic series ?
- (g) Define boiling point of a liquid. Which type of liquids have a higher boiling point - polar or non-polar ?

5. Attempt *any five* parts :

2x5=10

- (a) Write the formulae of sulphuric acid and silver nitrate.
  - (b) A solution contains 5.8g propanone (molar mass 58g/mol) and 9.0g of water. Calculate the mole fraction of propanone.
  - (c) Define mobile phase and stationary phase.
  - (d) You are provided with two unlabelled beakers one containing an acid and one a base. What instrument will you use to identify the acid and base and how ?
  - (e) Name two types of chemical balances used in the laboratory.
  - (f) You are provided with a solution of KCl whose molarity is 0.250 mol/dm<sup>3</sup>. What volume of this solution must be diluted to get 500 cm<sup>3</sup> of KCl solution whose molarity is 0.100 mol/dm<sup>3</sup>.
  - (g) For the preparation of what type of solutions do you use a fume cupboard ? Give one example.
-

## एल.टी.-3 : रसायन में प्रयोगशाला तकनीकें

समय : 1 घंटा

अधिकतम अंक : 50

नोट : सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

1. निम्नलिखित में रिक्त स्थानों को कोष्ठक में दिए गए उपयुक्त शब्दों से चुनकर भरिए। *किन्हीं दस* के उत्तर दीजिए। 1x10=10
- (a) ऑक्सैलिक अम्ल और पोटैशियम परमैंगनेट (vii) के बीच अनुमापन \_\_\_\_\_ अनुमापन का एक उदाहरण है।  
(अम्ल-क्षार, ऑक्सीकरण अपचयन)
- (b) सोडा काँच और बोरोसिलिकेट काँच की सन्धि \_\_\_\_\_ है।  
(संभव, संभव नहीं)
- (c) सोडियम हाइड्रॉक्साइड का pH 7 से \_\_\_\_\_ होता है।  
(अधिक, कम)
- (d) जल एक \_\_\_\_\_ अणु है।  
(ध्रुवीय, अध्रुवीय)
- (e) सामान्यतया किसी \_\_\_\_\_ की विलेयता तापमान के बढ़ने के साथ बढ़ती है।  
(ठोस, गैस)
- (f) \_\_\_\_\_ को ऐंबर रंग की काँच बोतलों में रखा जाता है।  
(हाइड्रोक्लोरिक अम्ल, सिल्वर नाइट्रेट)
- (g) यदि बुन्सेन ज्वालक के वायु छिद्र \_\_\_\_\_ हो तो पीली धुँदार ज्वाला प्राप्त होती है।  
(खुले, बंद)
- (h) समानीत दाब पर निस्स्यंदन के लिए \_\_\_\_\_ कीप का प्रयोग किया जाता है।  
(बुकनर, काँच)
- (i) कैल्सियम क्लोराइड के कारण जल की \_\_\_\_\_ कठोरता होती है।  
(अस्थायी, स्थायी)
- (j) पतली परत वर्णलेखिकी \_\_\_\_\_ वर्णलेखिकी का उदाहरण है।  
(अधिशोषण, विभाजन)
- (k) \_\_\_\_\_ एक प्राथमिक मानक है।  
(ऑक्सैलिक अम्ल, फेरस सल्फेट)



- (l) वितरण गुणांक का मान \_\_\_\_\_ पर निर्भर करता है।  
(दाब, ताप)
- (m) ब्यूरेट का पाठ्यांक लेने के लिए रंगीन द्रव का \_\_\_\_\_ मेनिस्कस पढ़ा जाता है।  
(निचला, उपरी)

2. **किन्हीं पाँच** भागों के उत्तर दीजिए :

2x5=10

- (a) यदि निम्नलिखित बाटों का उपयोग किया गया हो तो वस्तु का द्रव्यमान क्या होगा?  
(10+5+2)g + (500+20+10)mg + राइडर – 2 मुख्य डिविजन और 3 उप-डिविजन
- (b) स्थिरक्वाथी मिश्रण बनाने वाले द्रव-द्रव निकायों के दो उदाहरण दीजिए।
- (c) जब HCl में ब्यूरेट से NaOH मिलाया जाता है तो प्राप्त चालकतामितीय अनुमापन वक्र बनाइए।
- (d) संधियों और डाटों वाले काँच पात्रों को साफ़ करने के लिए सांद्र क्षार के उपयोग की सलाह क्यों नहीं दी जाती है?
- (e) अम्ल-क्षार सूचकों के दो उदाहरण दीजिए।
- (f) प्रयोगशाला में हाइड्रोजन सल्फाइड किस उपकरण में बनाई जाती है?
- (g) pH मापी को सेट करने के लिए प्रयुक्त बफर विलयनों के pH मान क्या होते हैं?

3. (a) सामान्य आसवन उपकरण का स्वच्छ और लेबलित चित्र बनाइए।

7

**अथवा**

गलनांक निर्धारण के लिए क्वथन नली समाहार का स्वच्छ और लेबलित चित्र बनाइए।

(b) निम्नलिखित कथनों को 'सही' या 'गलत' बताइए :

3

- (i) पोटैश फिटकरी का उपयोग जल-शोधन के लिए किया जाता है।
- (ii) सांद्र सल्फ्यूरिक अम्ल को तनु करते समय जल को अम्ल में मिलाया जाता है।
- (iii) निस्यंदन अपकेन्द्रण से तीव्र होता है।

4. **किन्हीं पाँच** भागों के उत्तर दीजिए :

2x5=10

- (a) A और B दो यौगिकों को मिश्रण से अलग करने के लिए कागज वर्णलेखिकी प्रयोग में A, B तथा विलायक अग्र द्वारा तय की गई दूरियाँ क्रमशः 3 से.मी., 4.5 से.मी. और 15 से.मी. हैं। A और B के  $R_f$  मान ज्ञात कीजिए।
- (b) आप टॉटी के जल में और आसवन जल में रसायनतः किस प्रकार अंतर करेंगे?

- (c) सोडियम क्लोराइड के 50 cm<sup>3</sup> जलीय विलयन में लवण के 10g उपस्थित है। इस सांद्रता के भार/आयतन को प्रतिशत के रूप में व्यक्त कीजिए।
- (d) एक ऐसे विलयन की मोलरता ज्ञात कीजिए जिसके 100 cm<sup>3</sup> में यौगिक A के 1.96 g उपस्थित हैं। (A का मोलर द्रव्यमान 392 g/mol है।)
- (e) किसी पदार्थ के प्राथमिक मानक के रूप में प्रयुक्त होने के लिए क्या-क्या आवश्यक होता है?
- (f) विक्षालवर्ती श्रेणी क्या होती है?
- (g) किसी द्रव के क्वथनांक की परिभाषा दीजिए। किसी प्रकार के द्रव का उच्चतर क्वथनांक होता है - ध्रुवीय या अध्रुवीय?

5. **किन्हीं पाँच** भागों के उत्तर दीजिए :

2x5=10

- (a) सल्फ्यूरिक अम्ल और सिल्वर नाइट्रेट के रासायनिक सूत्र लिखिए।
- (b) किसी विलयन में 5.8g प्रोपेनोन (आण्विक द्रव्यमान 58g/mol) और 9.0g जल है। प्रोपेनोन का मोल-अंश ज्ञात कीजिए।
- (c) गतिशील प्रावस्था और स्तब्ध प्रावस्था की परिभाषा दीजिए।
- (d) आपको बिना लेबल के दो बीकर दिए गए हैं जिनमें एक में अम्ल है और दूसरे में क्षार। आप अम्ल और क्षार को पहचानने के लिए कौन-सा उपकरण उपयोग करेंगे और अम्ल और क्षार को कैसे पहचानेंगे?
- (e) प्रयोगशाला में प्रयोग होने वाली दो रासायनिक तुलाओं के नाम लिखिए।
- (f) आपको 0.250 mol/dm<sup>3</sup> मोलरता वाला KCl का विलयन दिया गया है। आपको इस विलयन के कितने आयतन की आवश्यकता होगी जिसको तनु करके आप 0.100 mol/dm<sup>3</sup> मोलरता वाले KCl विलयन के 500 cm<sup>3</sup> प्राप्त कर सकें।
- (g) किस प्रकार के विलयन को बनाने के लिए आप धूम धानी का उपयोग करेंगे? एक उदाहरण दीजिए।

## LT-4 : Laboratory Techniques in Physics

Time : 1 hour

Maximum Marks : 50

Note : Attempt all questions.

- 
1. Attempt *any five* parts : 3x5=15
- (a) List any three optical apparatus available in the dark room of a undergraduate physics laboratory.
  - (b) match the pairs of tasks with corresponding tools :
    - (i) File (A) Holding wooden block for drilling
    - (ii) Hacksaw (B) Smoothing the surface of a wooden block
    - (iii) Vice (C) Cutting a wooden block
  - (c) Which tools will you use for measuring the following :
    - (i) Height of a laboratory table,
    - (ii) Thickness of the board of table top,
    - (iii) Diameter of the nail Joining the table top with its wooden frame ?
  - (d) Draw the ray diagram showing refraction of parallel rays of light through a convex lens.
  - (e) Write the three precautions you should take while using a compound microscope.
  - (f) Plot the direct and alternating current as functions of time.
  - (g) Draw the symbol of *n-p-n* transistor and write the names of its three terminals.
2. Attempt *any five* parts : 7x5=35
- (a) (i) List four precautions you should take, if you smell gas leakage from LPG cylinder in a laboratory. 4
  - (ii) List three possible faults causing failure of electric supply in a physics laboratory. 3
  - (b) (i) List any three precautions you should take while using and maintaining a vice. 3
  - (ii) Name the three main types of pliers. In which situation are long nosed pliers used ? 4

- (c) (i) What is the difference between the mass and the weight of a body ? Which balance will you use to measure the weight of a wooden block ? **3**
- (ii) On a hill station, the height of mercury column in the barometer is 75 cm. What is the atmospheric pressure there ? (Given : Density of mercury =  $13.6 \times 10^3 \text{ kg m}^{-3}$  and acceleration due to gravity =  $9.8 \text{ ms}^{-2}$ ) **4**
- (d) (i) State the laws of refraction and draw the corresponding ray diagram. **2+2**
- (ii) If you are given a mirror of 15 cm focal length, how will you determine, whether it is a convex or concave mirror ? **3**
- (e) (i) Write the colour code of  $10 \text{ k}\Omega$  (5%) resistor. **4**
- (ii) List any three dielectric materials used in the capacitors. **3**
- (f) (i) Draw a series circuit comprising a battery, a capacitor, a variable resistor, and inductor and a 2-way plug key. **5**
- (ii) Draw the symbol of a transformer. **2**
- (g) (i) Write any three uses of a multimeter. **3**
- (ii) Draw the circuit diagram to convert a galvanometer into a voltmeter. **4**
-

## एल.टी.-4 : भौतिकी में प्रयोगशाला तकनीकें

समय : 1 घंटा

अधिकतम अंक : 50

नोट : सभी प्रश्न हल करें।

1. किन्हीं पाँच भागों के उत्तर लिखें :

3x5=15

- (a) पूर्वस्नातक भौतिकी प्रयोगशाला के तिमिर कक्षा में उपलब्ध किन्हीं तीन प्रकाशिक उपकरणों के नाम बताएं।
- (b) निम्नलिखित औजारों और उनके द्वारा किए जाने वाले कार्यों में मेल स्थापित करें :
- (i) रेती (A) लकड़ी के बोर्ड, जिसमें छेद करना हो, उसे पकड़ने के लिए
- (ii) आरी (B) लकड़ी के बोर्ड के तीक्ष्ण किनारों को चिकना करने के लिए
- (iii) वाइस (C) लकड़ी के बोर्ड को काटने के लिए
- (c) निम्नलिखित कार्यों के लिए आप किस उपकरण का उपयोग करेंगे ?
- (i) प्रयोगशाला में मेज की ऊँचाई का मापन,
- (ii) टेबल की उपरी सतह की मोटाई का मापन,
- (iii) टेबल की उपरी सतह को उसके फ्रेम से जोड़ने वाली कील की मोटाई का मापन
- (d) किसी उत्तल लेंस द्वारा समांतर प्रकाश किरणों के अपवर्तन को चित्रित करने वाला किरण आलेख आरेखित करें।
- (e) यौगिक सूक्ष्मदर्शी का उपयोग करते समय ली जाने वाली तीन सावधानियाँ बताएँ।
- (f) दिष्ट धारा तथा प्रत्यावर्ती धारा को समय के फलन के रूप में आरेखित करें।
- (g)  $n-p-n$  ट्रांजिस्टर का प्रतीक आरेखित करें तथा इसके तीन सिरों के नाम बताएँ।

2. किन्हीं पाँच भागों के उत्तर लिखें :

7x5=35

- (a) (i) प्रयोगशाला में LPG सिलिंडर से रिस रही गैस की दुर्गंध आने पर आपके द्वारा ली जाने वाली चार 4 सावधानियाँ सूचीबद्ध करें।
- (ii) तीन संभव खराबियाँ बताएँ जिनके कारण भौतिकी प्रयोगशाला में विद्युत आपूर्ति रुक जाती है। 3

- (b) (i) वाइस के इस्तेमाल तथा इसके रखरखाव के लिए ली जाने वाली तीन सावधानियाँ सूचीबद्ध करें। 3
- (ii) तीन मुख्य प्रकार के प्लासों का नाम बताएँ। किस स्थिति में आप लंबी नोक वाले प्लास का उपयोग करते हैं? 4
- (c) (i) किसी पिंड के द्रव्यमान तथा उसके भार में क्या अंतर होता है? किसी लकड़ी के पिंड का भार मापने के लिए आप कौन से तराजू का उपयोग करेंगे? 3
- (ii) किसी पहाड़ी स्थान पर वायुदाबमापी में पारा के स्तंभ की ऊँचाई 75 cm है। उस स्थान पर वायुमंडलीय दाब का मान क्या होगा? (दिया है कि पारा का घनत्व  $13.6 \times 10^3 \text{ kg m}^{-3}$  है तथा गुरुत्वीय त्वरण का मान  $9.8 \text{ ms}^{-2}$  है।) 4
- (d) (i) अपवर्तन के नियम बताएँ तथा संगत किरण आलेख आरेखित करें। 2+2
- (ii) यदि आपको 15 cm फोकस दूरी वाला एक दर्पण दिया जाता तो आप किस प्रकार यह सुनिश्चित करेंगे कि वह दर्पण एक उत्तल दर्पण है अथवा अवतल दर्पण? 3
- (e) (i)  $10 \text{ k}\Omega$  (5%) वाले प्रतिरोधक का वर्ण कोड लिखें। 4
- (ii) संधारित्रों में प्रयुक्त तीन परावैद्युत पदार्थों के नाम बताएँ। 3
- (f) (i) एक बैटरी, एक संधारित्र, एक चर प्रतिरोध, एक प्रेरक तथा एक द्विधा कुंजी युक्त श्रेणी परिपथ आरेखित करें। 5
- (ii) ट्रान्सफॉर्मर का प्रतीक आरेखित करें। 2
- (g) (i) बहुलमापी के कोई तीन अनुप्रयोग बताएँ। 3
- (ii) एक गैल्वैनोमीटर को वोल्टमीटर में परिवर्तित करने के लिए परिपथ आलेख आरेखित करें। 4