

**CERTIFICATE PROGRAMME IN
LABORATORY TECHNIQUES (CPLT)****Term-End Examination****June, 2008****LT-2 : Laboratory Techniques in Biology****LT-3 : Laboratory Techniques in Chemistry****LT-4 : Laboratory Techniques in Physics***Time : 3 hours**Maximum Marks : 150*

Notes :

- (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.
-
-

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

सत्रांत परीक्षा

जून, 2008

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 ।

PART I

LT-2 : Laboratory Techniques in Biology

1. (a) Fill in the blanks with appropriate words : 4
- (i) A rotatory microtome can cut sections of _____ thickness.
 - (ii) The paraffin-embedded cut sections are kept in the _____ at 50° to 55° C.
 - (iii) The liquids contaminated with _____ are sterilised by filtration.
 - (iv) A _____ is a substance that can be a fixative or may be added to a fixative solution so that it makes the tissue more receptive to certain dyes while staining.
- (b) Differentiate between the following, giving two differences of each : 4
- (i) Vivarium and Aquarium
 - (ii) Progressive and Retrogressive stains
- (c) State whether the following statements are *true* or *false* : 4
- (i) A vasculum is used for collecting plant specimens.
 - (ii) After placing a hot material inside a desiccator, the lid is closed immediately.

(iii) Anhydrous calcium chloride is the most commonly used desiccant.

(iv) Borosilicate glassware can be heated upto 500° C.

(d) Name two types of microscopes used in a biology laboratory. 1

(e) Name any two fixatives used for plant materials and animal materials, respectively. 2

2. Attempt any **five** parts. Limit your answers to 50 – 60 words.

(a) Describe two methods of humane killing of animals used for the study of biology. 5

(b) Describe the preparation of alcohol grades for laboratory use. 5

(c) List any five essential units of a biology lab of a school/college, and describe any one unit in detail. 5

(d) List the materials required for fungal culture. Outline the procedure also. 5

(e) Mention one use of each of the following laboratory equipments : 5

Autoclave, incubator, microtome, pH meter and colorimeter.

(f) What are the chemical components of aceto-carmin and aqueous methylene blue stain ? 5

3. Attempt any **one** part. Limit your answer to about 100 – 150 words.

- (a) Describe the techniques used for the preparation of cheek scrapings and squash of an onion root tip. 10
- (b) Outline the procedure for mounting a herbarium specimen. 10

भाग I

एल.टी.-2 : जीवविज्ञान में प्रयोगशाला तकनीकें

1. (क) रिक्त स्थानों की पूर्ति उपयुक्त शब्दों द्वारा कीजिए : 4
- (i) रोटेटरी माइक्रोटोम से _____ की मोटाई के सेक्शन काटे जा सकते हैं ।
- (ii) पैराफिन में अंतःस्थापित सेक्शनों को $50^{\circ} - 55^{\circ} C$ तक के तापक्रम के लिए _____ में रखा जाता है ।
- (iii) _____ द्वारा संक्रमित द्रव्य का निर्जर्मीकरण निस्यन्दन द्वारा किया जाता है ।
- (iv) _____ एक ऐसा पदार्थ है जो कि स्थिरक है या यह किसी स्थिरक घोल में मिलाया जाता है, जिससे वह ऊतक को कुछ खास रंजकों के लिए अधिक सुग्राही बना दे ।
- (ख) निम्नलिखित के दो-दो भेद लिखिए : 4
- (i) जीवशाला व जलजीवशाला
- (ii) प्रगामी अभिरंजक और प्रतिक्रामी अभिरंजक
- (ग) निम्नलिखित कथन सही हैं या गलत बताइए : 4
- (i) पादप प्रतिदर्शों को इकट्ठा करने के लिए वैस्कुलम का उपयोग किया जाता है ।
- (ii) पादप डेसिकेटर के अन्दर गर्म चीज रखने के बाद उसका ढक्कन एकदम बन्द कर देना चाहिए ।

(iii) निर्जल कैल्सियम क्लोराइड सबसे अधिक उपयोग किया जाने वाला सामान्य जल शुष्कक है ।

(iv) बोरोसिलिकेट के ग्लासवेयर को 500° C तक गर्म किया जा सकता है ।

(घ) जीव विज्ञान प्रयोगशालाओं में उपयोग होने वाले दो प्रकार के सूक्ष्मदर्शियों के नाम बताइए ।

1

(ङ) पादप व जीव सामग्री प्रत्येक के लिए प्रयुक्त दो-दो प्रकार के स्थिरकों के नाम क्रमशः बताइए ।

2

2. किन्हीं पाँच भागों के उत्तर दीजिए । अपने उत्तर को 50 - 60 शब्दों तक सीमित रखिए ।

(क) जीव विज्ञान के अध्ययन के लिए उपयोग में लिए जाने वाले जीवों के मानवीय हनन के दो तरीकों का वर्णन कीजिए ।

5

(ख) प्रयोगशाला में उपयोग में लाए जाने वाली एल्कोहॉल शृंखलाएँ बनाने की विधि लिखिए ।

5

(ग) स्कूल/कॉलेज की जीव विज्ञान प्रयोगशाला की किन्हीं पाँच आवश्यक इकाइयों को सूचीबद्ध कीजिए और किसी एक इकाई का विस्तार से वर्णन कीजिए ।

5

(घ) कवक संवर्धन के लिए आवश्यक चीजों को सूचीबद्ध कीजिए । संवर्धन की विधि की रूपरेखा भी बनाइए ।

5

(ङ) निम्नलिखित प्रयोगशाला उपकरणों का एक-एक उपयोग लिखिए :

5

ऑटोक्लेव, इन्क्यूबेटर, माइक्रोटोम, pH मीटर एवम् कलरीमीटर

(च) ऐसीटो-कार्मीन और जलीय मेथिलीन ब्लू स्टेन के रासायनिक घटक क्या हैं ?

5

3. किसी एक भाग का उत्तर दीजिए । अपने उत्तर को लगभग 100 - 150 शब्दों तक सीमित रखिए ।
- (क) गाल की खुरचन के लिए आलेप तकनीक व प्याज की जड़ाग्र के लिए अपमर्दन की तकनीक का वर्णन कीजिए । 10
- (ख) हर्बेरियम प्रतिदर्श को माउंट करने की विधि बताइए । 10

PART II

LT-3 : Laboratory Techniques in Chemistry

Note : Answer **all** the questions.

1. Fill in the blanks with appropriate terms chosen from those given in the brackets alongside. Answer any **ten** of the following :

10

- (i) Ethanol (b.p. 78°C) can be distilled using a _____ bath (sand, water).
- (ii) Lime water is a saturated solution of _____ (calcium chloride, calcium hydroxide)
- (iii) The bond angle in the water molecule is _____. (105° , 150°)
- (iv) An alkali will have a pH _____ than 7. (lower, higher)
- (v) Impurities cause _____ in the melting point of a compound. (a depression, an elevation)
- (vi) _____ is used to remove the stain of potassium permanganate from glass. (Hydrogen peroxide, Hydrochloric acid)
- (vii) A concentrated solution used for making dilute solutions in the laboratory is called a _____ solution. (standard, stock)
- (viii) Heating under reflux is useful for _____ liquids. (flammable, non-flammable)

- (ix) Soda glass is called _____ glass. (soft, hard)
- (x) The R_f value used in chromatography is a _____ . (constant, variable)
- (xi) The small scale filtration is performed by a _____ funnel. (Buchner, Hirsch)
- (xii) Carbon tetrachloride and water are _____ . (immiscible, miscible)

2. (a) How would you prepare the following reagents to be used in the laboratory ?

6

- (i) Acetic acid
- (ii) Ammonium hydroxide
- (iii) Aqua regia
- (iv) Chlorine water
- (v) Formalin
- (vi) Litmus solution

(b) Calculate the amount of any **two** of the following required to prepare 0.5 M solution in water :

4

- (i) NaOH (40)
- (ii) Na_2CO_3 (106)
- (iii) $(\text{COOH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (126)

(The numbers in the brackets indicate the molecular masses)

- (c) A solution contains 4.6 g of ethanol and 9.0 g of water. What is the mole fraction of ethanol in the solution ? 3
- (d) Define 'pH value'. What would be the pH and pOH values of a solution having hydrogen ion concentration as 10^{-2} mole per dm^3 ? 3
- (e) Briefly explain the following : 4
- (i) Saturated solution
 - (ii) Supersaturated solution
 - (iii) Suspension
 - (iv) Colloids
3. (a) Enumerate and describe any four heating techniques used in the laboratory. 6
- (b) What are the uses of any *two* of the following ? 2
- (i) Burette
 - (ii) Desiccator
 - (iii) Volumetric flask
- (c) Name the components used in simple distillation. 2

4. Attempt any **five** from the following :

10

- (i) Name any two methods for inducing crystallization.
- (ii) Name any two glass working operations used in a lab.
- (iii) Name any two types of balances used in a lab.
- (iv) What is the mass when the following weights are used ?
g 4, 2, 1
mg 500, 200, 50
rider 5.2
- (v) What is hard water ? Name two types of hardness.
- (vi) Name two methods for determining the melting point of a solid.
- (vii) Name two factors which can affect the R_f value.

भाग II

एल.टी.-3 : रसायन में प्रयोगशाला तकनीकें

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 : 10
- (i) एथानॉल (क्वथनांक 78°C) को _____ ऊष्मक के उपयोग द्वारा आसवित किया जा सकता है । (बालू, जल)
 - (ii) चुने का पानी _____ का संतृप्त विलयन होता है । (कैल्सियम क्लोराइड, कैल्सियम हाइड्रॉक्साइड)
 - (iii) जल के अणु में आबंध कोण _____ होता है । (105° , 150°)
 - (iv) किसी क्षार का pH 7 से _____ होता है । (कम, अधिक)
 - (v) अशुद्धियों के कारण किसी यौगिक का गलनांक _____ हो जाता है । (कम, अधिक)
 - (vi) काँच से पोटैशियम परमैंगनेट के दाग हटाने के लिए _____ का उपयोग किया जाता है । (हाइड्रोजन परऑक्साइड, हाइड्रोक्लोरिक अम्ल)
 - (vii) प्रयोगशाला में तनु विलयन को बनाने के लिए उपयोग किया जाने वाला अधिक सांद्रता का विलयन _____ विलयन कहलाता है । (मानक, संभार)
 - (viii) पश्चवाही के साथ गर्म करना _____ द्रवों के लिए उपयोगी होता है । (ज्वलनशील, अज्वलनशील)

- (ix) सोडा काँच को _____ काँच कहते हैं ।
(मृदु, कठोर)
- (x) वर्णलेखिकी में प्रयुक्त R_f मान _____ होता है ।
(स्थिर, परिवर्तनशील)
- (xi) छोटे पैमाने पर निस्संदन के लिए _____ कीप का
उपयोग किया जाता है । (बुकनर, हर्च)
- (xii) कार्बन टेट्राक्लोराइड और जल _____ होते हैं ।
(अमिश्रणीय, मिश्रणीय)

2. (क) प्रयोगशाला में प्रयुक्त निम्नलिखित अभिकर्मकों को आप
किस प्रकार बनाएँगे ?

- (i) ऐसीटिक अम्ल
- (ii) अमोनियम हाइड्रॉक्साइड
- (iii) ऐक्वा रेजिया
- (iv) क्लोरीन जल
- (v) फार्मेलिन
- (vi) लिटमस विलयन

(ख) जल में निम्नलिखित के 0.5 M विलयन बनाने के लिए
ठोस पदार्थ की आवश्यक मात्रा परिकल्पित कीजिए :

- (i) NaOH (40)
- (ii) Na_2CO_3 (106)
- (iii) $(\text{COOH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (126)
- (कोष्ठकों में अणुभार दिए गए हैं ।)

(ग) किसी विलयन में 4.6 g एथानॉल और 9.0 g जल है ।
इस विलयन में एथानॉल का मोल-अंश क्या है ? 3

(घ) 'pH मान' की परिभाषा दीजिए । $10^{-2} \text{ mol dm}^{-3}$
हाइड्रोजन आयन सांद्रता वाले विलयन के pH तथा
pOH मान क्या होंगे ? 3

(ङ) निम्नलिखित की संक्षिप्त व्याख्या कीजिए : 4

- (i) संतृप्त विलयन
- (ii) अतिसंतृप्त विलयन
- (iii) निलंबन
- (iv) कोलॉइड

3. (क) प्रयोगशाला में प्रयुक्त किन्हीं चार तापन तकनीकों के
नाम बताइए और उनका वर्णन कीजिए । 6

(ख) निम्नलिखित में से किन्हीं दो के उपयोग बताइए : 2

- (i) ब्यूरेट
- (ii) जलशोषित्र
- (iii) आयतनमापी फ्लास्क

(ग) सामान्य आसवन के लिए प्रयुक्त उपकरण के घटकों के
नाम बताइए । 2

4. निम्नलिखित में से किन्हीं पाँच के लिए उत्तर दीजिए : 10

- (i) क्रिस्टलन को उत्प्रेरित करने की किन्हीं दो विधियों के नाम दीजिए ।
- (ii) प्रयोगशाला में उपयोगी किन्हीं दो काँच कर्म प्रक्रियाओं के नाम दीजिए ।
- (iii) प्रयोगशाला में उपयोगी किन्हीं दो संतुलनों के नाम दीजिए ।
- (iv) यदि निम्नलिखित बाटों का प्रयोग किया जाए तो द्रव्यमान क्या होगा ?
ग्राम 4, 2, 1
मिलीग्राम 500, 200, 50
राइडर की स्थिति 5.2
- (v) कठोर जल क्या होता है ? दो प्रकार की कठोरताओं के नाम बताइए ।
- (vi) किसी ठोस के गलनांक को निर्धारण करने की दो विधियों के नाम बताइए ।
- (vii) R_f मान को प्रभावित करने वाले दो कारकों के नाम बताइए ।

PART III

LT-4 : Laboratory Techniques in Physics

Note : Use of log-tables and non-programmable calculators is allowed.

1. Attempt any **five** parts :

5×3

- (a) Match the tools in Column A with their applications in Column B :

<u>Column A</u>	<u>Column B</u>
(i) Vice	(1) To fix a nail in a wooden block
(ii) Hammer	(2) To remove small amount of material from the surface
(iii) File	(3) To hold objects in a fixed place

- (b) Write down any three physical quantities that you can measure with a multimeter.
- (c) Explain why a spring balance measures the weight whereas beam balance measures the mass of a body.
- (d) Glass is denser than water. Draw the ray diagram when light travels from glass to water.
- (e) What is the colour code of the resistor $47 \times 10^6 \Omega$ 10% ?

- (f) Show the arrangement to convert an analog galvanometer into an ammeter.
- (g) Draw the symbols of :
- (i) inductor
 - (ii) $p-n-p$ transistor
 - (iii) electrolytic capacitor

2. Attempt any **five** parts :

5×7

- (a) (i) Write down any three actions you will take to maintain the gas supply in physics laboratory ? 3
- (ii) Write the broad classification of the apparatus in the physics laboratory. 3
- (iii) Write one important precaution for handling a stop-watch. 1
- (b) (i) What precautions should you take for your personal safety while working with basic tools in a physics lab ? 5
- (ii) Write down any two methods for joining materials. 2
- (c) (i) In a vernier callipers, 49 main scale divisions (MSD) coincide with 50 vernier scale divisions (VSD). Calculate the least count of vernier callipers when $1 \text{ MSD} = 0.5 \text{ mm}$. 4
- (ii) Write any three precautions you will take while using and maintaining a vernier callipers. 3

- (d) (i) Draw the image of an object placed between F and $2F$ in front of a convex lens. 4
- (ii) Write three precautions you will take while handling and storing a mirror, a prism and a lens. 3
- (e) (i) What are the three main components of a spectrometer ? 3
- (ii) State the type of wire (thin or thick) used in a fuse for the following : 2
- (1) lighting circuit
- (2) circuit containing electric heater
- (iii) Write one major difference between the inductor and the transformer. 2
- (f) (i) Draw a circuit diagram showing a series combination of a capacitor and an inductor connected in parallel with a variable resistor. Draw a D.C. battery attached to this circuit in parallel via a one-way key. 4
- (ii) Differentiate between primary and secondary cells. Give one example of each type of cell. 3
- (g) Write any three controls on a CRO front panel. Write four precautions you will take while handling a CRO. 3+4

भाग III

एल.टी.-4 : भौतिकी में प्रयोगशाला तकनीकें

नोट : आप लॉग सारणी तथा अप्रोग्रामीय कैल्कुलेटरों का प्रयोग कर सकते हैं ।

1. किन्हीं पाँच भागों के उत्तर लिखें :

5×3

(क) स्तंभ A में दिए गए औजारों का मिलान स्तंभ B में दिए गए उनके अनुप्रयोगों से करें :

<u>स्तंभ A</u>	<u>स्तंभ B</u>
(i) शिकंजा (वाइस)	(1) लकड़ी में कील ठोकने के लिए
(ii) हथौड़ा	(2) किसी सतह से पदार्थ की थोड़ी मात्रा को हटाने के लिए
(iii) रेती	(3) किसी वस्तु को नियत स्थिति में जकड़कर रखने के लिए

(ख) बहुलमापी द्वारा मापे जा सकने वाले किन्हीं तीन भौतिक मात्राओं के नाम लिखें ।

(ग) कमानीदार तुला किसी वस्तु का भार मापती है जबकि दंड तुला उसका द्रव्यमान । व्याख्या करें ।

(घ) ग्लास, जल की तुलना में सघन माध्यम है । ग्लास से जल में संचरित प्रकाश किरण आरेखित करें ।

(ङ) निम्नलिखित परिमाण वाले प्रतिरोध का वर्ण कोड क्या होगा :

$$47 \times 10^6 \Omega \pm 10\%$$

(च) अनुरूप गैल्वैनोमीटर को ऐमीटर के रूप में परिवर्तित करने के विद्युत् परिपथ आरेखित करें ।

(छ) निम्नलिखित के प्रतीक आरेखित करें :

(i) प्रेरक

(ii) $p-n-p$ ट्रांजिस्टर

(iii) विद्युत्-अपघट्य संधारित्र

2. किन्हीं पाँच भागों का उत्तर लिखें :

5x7

(क) (i) भौतिकी प्रयोगशाला में गैस आपूर्ति व्यवस्था के अनुरक्षण के लिए किए जाने वाले कोई तीन कार्य लिखें ।

3

(ii) भौतिकी प्रयोगशाला में उपकरणों के तीन बृहत् वर्गीकरण बताएँ ।

3

(iii) स्टॉप-वाच का प्रयोग करते समय ली जाने वाली महत्वपूर्ण सावधानियाँ लिखें ।

1

(ख) (i) भौतिकी प्रयोगशाला में सामान्य औजारों का अनुप्रयोग करते समय अपनी व्यक्तिगत सुरक्षा के लिए आप क्या सावधानियाँ बरतेंगे ?

5

(ii) पदार्थों को जोड़ने की कोई दो विधियाँ बताएँ ।

2

(ग) (i) वर्नियर कैलिपर्स में 49 मुख्य पैमाना अंश, वर्नियर पैमाने के 50 अंशों के बराबर है । यदि मुख्य पैमाने का एक अंश 0.5 mm हो, तो वर्नियर कैलिपर्स का अल्पतमांक परिकल्पित करें ।

4

(ii) वर्नियर कैलिपर्स के प्रयोग और अनुरक्षण के लिए कोई तीन सावधानियाँ लिखें ।

3

- (घ) (i) किसी उत्तल लेंस के सामने F और $2F$ के बीच रखी किसी वस्तु के प्रतिबिंब का किरण आलेख आरेखित करें । 4
- (ii) दर्पण, प्रिज्म तथा लेंस के उपयोग और रख-रखाव के लिए तीन सावधानियाँ बताएँ । 3
- (ङ) (i) स्पैक्ट्रममापी के तीन मुख्य घटकों के नाम बताएँ । 3
- (ii) निम्नलिखित परिपथों के फ्यूज के लिए आप किस प्रकार (मोटी अथवा पतली) के तार का उपयोग करेंगे ? 2
- (1) बल्ब परिपथ
- (2) बिजली के हीटर का परिपथ
- (iii) प्रेरक और ट्रांसफॉर्मर में एक मुख्य अंतर बताएँ । 2
- (च) (i) एक परिपथ आलेख आरेखित करें जिसमें परस्पर श्रेणीक्रम में जुड़ा एक संधारित्र तथा एक प्रेरक युग्म एक परिवर्ती प्रतिरोध के साथ समांतर क्रम में जुड़ा है । इस परिपथ के साथ एकधा कुंजी के द्वारा समांतर क्रम में जुड़ी एक D.C. बैटरी भी आरेखित करें । 4
- (ii) प्राथमिक सेल तथा द्वितीयक सेल में क्या अंतर होता है ? इन सेलों का एक-एक उदाहरण लिखें । 3
- (छ) CRO के सामने के पैनल पर स्थित किन्हीं तीन नियंत्रकों का नाम लिखें । CRO का इस्तेमाल करते समय बरती जाने वाली चार सावधानियाँ बताएँ । 3+4

