



COOCH BEHAR PANCHANAN BARMA UNIVERSITY

B.Sc. Honours Part-II Examinations, 2018

ZOOLOGY-HONOURS

ZOOH-IV

UNDER-(1+1+1) SYSTEM

Time Allotted: 4 Hours

Full Marks: 90

*The figures in the margin indicate full marks.  
Candidates are required to give their answers in their own words as far as practicable.  
All symbols are of usual significance.*

GROUP-A

(Cell Biology)

1. Answer any *six* questions from the following: 1×6 = 6
- (a) Name the MAP associated with Alzheimer's disease.
  - (b) What is Glycocalyx?
  - (c) What is Tonoplast?
  - (d) What are lipid rafts?
  - (e) Retrograde transport is mediated by COPI. (T/F)
  - (f) Expand APC.
  - (g) Lipopolysaccharide is the crucial component of \_\_\_\_\_ (Gram Positive/ Gram Negative) bacteria.
  - (h) Histones are rich in Histidine and Lysine. (True/False)
  - (i) Racher's particle are found in (i) Golgi bodies (ii) Chromosomes (iii) Mitochondria (iv) Nucleus.
  - (j) Expand MTOC.
2. Answer any *three* questions from the following: 3×3 = 9
- (a) Write a short note on intermediate filament.
  - (b) Write the structure and function of nuclear pore complex.
  - (c) State the function of  $\text{Na}^+ - \text{K}^+$  pump.
  - (d) Write a short note on cdk.
  - (e) Explain logically the drawback of Robertson unit membrane model.

3. Answer any *one* question from the following: 10×1 = 10
- (a) Briefly describe the path of electrons in ETC. Add a note on ATP synthetase. 6+4
- (b) Briefly describe the fluid mosaic model of plasma membrane. Distinguish between active and passive transports. 6+4

**GROUP-B**  
**(Molecular Biology)**

4. Answer any *four* questions from the following: 1×4 = 4
- (a) RFLP is associated with DNA fingerprinting. (True/False)
- (b) RecA helps in DNA recombination. (T/F)
- (c) Name an unusual base of tRNA.
- (d) Expand snRNP.
- (e) Name the compound used to cap mRNA at its 5' end.
- (f) DNA replication is (unidirectional/bidirectional).
- (g) The basic components of Polymerase chain reaction (PCR)
- (i) Target DNA (ii) DNA polymerase
- (iii) Oligonucleotide Primers and dNTPS (iv) All of these
5. Answer any *two* questions from the following: 3×2 = 6
- (a) Write a short note on SOS-response.
- (b) Write a short note on EF-Tu-Ts cycle.
- (c) Differentiate between B-DNA and Z-DNA.
- (d) Describe the role of SSB protein in DNA replication.

6. Answer any *one* question from the following: 10×1 = 10
- (a) What do you mean by splicing? Why it is found only in eukaryotic genome? Describe the mechanism of alternate splicing. Comment on the fate of Lariat produced as by-product of splicing. 2+1+4+3
- (b) Describe the process of elongation of translation in prokaryotes. Write the functions of helicase and primase in replication. 6+2+2

**GROUP-C**  
**(Laboratory and Analytic Techniques)**

7. Answer any *four* questions from the following: 1×4 = 4
- (a) What is a palindrome?
- (b) T4 ligase is used commonly in genetic engineering. (T/F)

- (c) Name an expression vector.
- (d) Expand SDS-PAGE.
- (e) Write one application of a biosensor.
- (f) What is Rf?
- (g) Cell fractionation is based on
  - (i) density centrifugation
  - (ii) electric charge
  - (iii) porosity
  - (iv) chemical nature

8. Answer any *two* questions from the following: 3×2 = 6

- (a) Describe essential features of cloning vector with example.
- (b) State the principle of HPLC.
- (c) Write a short note on restriction endonuclease.
- (d) Comment on the role of autoclave and laminar airflow in tissue culture.

9. Answer any *one* question from the following: 10×1 = 10

- (a) Briefly describe the working principle of a spectro photometer. State its applications. Add a note on centrifugation. 4+2+4
- (b) What do you mean by Transgenesis? Describe methodology involved in it. How transgenic strains are identified from naturally occurring strain? 2+4+4

**GROUP-D**  
**(Biochemistry)**

10. Answer any *six* questions from the following: 1×6 = 6

- (a) What is a zwitterion?
- (b) Write the expression for Henderson-Hasselbalch equation.
- (c) Name an Imino Acid.
- (d) What is isoelectric pH?
- (e) Give an example of an anomer.
- (f) Write the function of Dicer.
- (g) In open chain form Galactose has \_\_\_\_\_ (3/4/5/6) Chiral Centre.
- (h) Micro RNAs are double stranded. (True/False)
- (i) Expand RISC.
- (j) The Non Protein part of an enzyme is
  - (i) Haloenzyme
  - (ii) Apoenzyme
  - (iii) Vitamin
  - (iv) Prosthetic group

11. Answer any *three* questions from the following: 3×3 = 9
- (a) Write a note on allosteric enzymes.
  - (b) Schematically represent ornithine cycle.
  - (c) Classify lipid.
  - (d) Briefly describe the structure of  $\alpha$ -helix.
  - (e) Write a short note on microRNA.
12. Answer any *one* question from the following: 10×1 = 10
- (a) Mathematically derive Michaelis-Menten Equation. What is the unit of  $K_M$ ? 6+2+2  
What is the significance of  $K_M$ ?
  - (b) Describe the steps involved in glycolysis with flow chart only. What 5+3+2  
functional role is played by phosphofructokinase in its regulation? Why is it  
called pacemaker of glycolysis?



COOCH BEHAR PANCHANAN BARMA UNIVERSITY

B.Sc. Honours Part-II Examinations, 2018

ZOOLOGY-HONOURS

ZOOH-V

UNDER-(1+1+1) SYSTEM

Time Allotted: 4 Hours

Full Marks: 90

*The figures in the margin indicate full marks.  
Candidates are required to give their answers in their own words as far as practicable.  
All symbols are of usual significance.*

**GROUP-A**

**(Genetics)**

1. Answer any *four* questions from the following: 1×4 = 4
- (a) Define pseudoallele.
  - (b) Marfan Syndrome is an example of pleiotropy. (True/False)
  - (c) What will be the number of Barr bodies in a man with 44A + XXY chromosomal make up?
  - (d) Crossing over takes place between two sister chromatids. (True/False).
  - (e) Fucosyl transferase is the enzyme that fails to function in patients with Bombay Phenotype. (True/False)
  - (f) What is the implication of test cross?
  - (g) Name the organelle that contains DNA in addition to nucleus in an animal cell.
2. Answer any *two* questions from the following: 3×2 = 6
- (a) Differentiate between pleiotropism and multiple allelism.
  - (b) Distinguish between incomplete dominance and codominance.
  - (c) What are the genetic bases of Turner Syndrome and Phenylketoneuria?
  - (d) Linkage and crossing over are opposing events to each other – Justify.
3. Answer any *one* question from the following: 10×1 = 10
- (a) Briefly describe the Holliday model with suitable diagram. What is incomplete linkage? Explain the phenomenon with example. 6+4

- (b) What is genic balance theory? What was the experimental support behind this theory? Briefly describe the process of X-chromosome inactivation. 1+5+4

**GROUP-B**

**(Basic Concept of Immunology)**

4. Answer any *four* questions from the following: 1×4 = 4
- (a) \_\_\_\_\_ is the phagocytic cell present in liver. (Fill in the blank)
  - (b) How many constant domains are there in the heavy chain of an IgE molecule?
  - (c) Name the effector molecules secreted by cytotoxic T lymphocytes to neutralize an aberrant cell.
  - (d) IgM is a dimeric molecule. (True/False)
  - (e) Expand HTLV.
  - (f) What is hapten?
  - (g) Viral replication within cells is inhibited by-
    - (i) IL-4
    - (ii) TNF $\alpha$
    - (iii) IL-2
    - (iv) IFN- $\alpha$(Choose the correct option)
5. Answer any *two* questions from the following: 3×2 = 6
- (a) Write a short note on opsonization.
  - (b) Briefly describe the process of inclusion of HIV particle into T<sub>H</sub> cells.
  - (c) Describe the structure of IgA molecule.
  - (d) Write a short note on ADCC.
6. Answer any *one* question from the following: 10×1 = 10
- (a) Briefly describe the activation process of 'B' cells with suitable diagram. (3+3)+4  
Write the functions of various T-cell subsets.
  - (b) Compare the structures and properties of IgM, IgG and IgE. What do you mean by clonal selection hypothesis? Define cytokine. (2+2+2)+2

**GROUP-C**

**(Animal Physiology)**

7. Answer any *four* questions from the following: 1×4 = 4
- (a) What is diapedesis?
  - (b) Define osmoconformer.
  - (c) First sound of heart beat is the sound of closer of \_\_\_\_\_ valve and \_\_\_\_\_ valve. (Fill in the blanks)

- (d) What is foramen of Monro?
- (e) Release of \_\_\_\_\_ peptides leads to an increase in the secretion of pancreatic enzymes into the small intestine. (Fill in the blank)
- (f) During the rising phase of action potential-
- (i) voltage-gated  $\text{Na}^+$  channels open
  - (ii) voltage-gated  $\text{Na}^+$  channels close
  - (iii) voltage-gated  $\text{K}^+$  channels open
  - (iv) voltage-gated  $\text{K}^+$  channels close (Choose the correct option)
- (g) Expand PAF.
8. Answer any *two* questions from the following: 3×2 = 6
- (a) Write a note on the regulation of water balance in mammals.
  - (b) Write the sequence of events in absorption of Vitamin B<sub>12</sub> in human.
  - (c) What are the R&T state of haemoglobin?
  - (d) Comment on the counter current mechanism of thermoregulation.
9. Answer any *one* question from the following: 10×1 = 10
- (a) What is action potential? Give an account of synaptic transmission of impulse with special reference to chemical synapse. Add a note on electrical synapse. 2+5+3
  - (b) Write down the principle of ECG. Briefly describe the process of sodium and glucose reabsorption in kidney. 4+(3+3)

#### GROUP-D

##### (Endocrinology and Reproductive Biology)

10. Answer any *eight* questions from the following: 1×8 = 8
- (a) What is the function of ghrelin?
  - (b) Calcitonin is secreted from \_\_\_\_\_ of thyroid gland. (Fill in the blank)
  - (c) 'F' cells of pancreas secrete \_\_\_\_\_. (Fill in the blank)
  - (d) Write the name of the hormone secreted from Pars intermedia of pituitary gland.
  - (e) Give an example of merocrine gland.
  - (f) Each of the following is an amino derivative, except-
    - (i) Epinephrine
    - (ii) Melatonin
    - (iii) Thyroxine
    - (iv) TSH
  - (g) \_\_\_\_\_ is the precursor molecule for the synthesis of all steroid hormones. (Fill in the blank)

- (h) Which anterior pituitary hormone triggers ovulation?
- (i) The main hormone released by the corpus luteum is:
  - (i) LH
  - (ii) FSH
  - (iii) Testosterone
  - (iv) Progesterone
- (j) Differentiate between neurohormone and neuropeptide.
- (k) Which portal system plays a pivotal role in neuro-endocrine integration?
- (l) The product of adenylyl cyclase is \_\_\_\_\_. (Fill in the blank)

11. Answer any *four* questions from the following: 3×4 = 12

- (a) What are catecholamines? State their functions.
- (b) Write the name of the neuroendocrine hormones secreted in insects.
- (c) Classify hormone receptors on the basis of their occurrence.
- (d) What are the hormones secreted by gastro-intestinal system? Mention their functions.
- (e) How does ADH regulate volume of urine?
- (f) Mention the roles of hormones secreted by adrenal medulla.
- (g) Write a short note on spermiogenesis.

12. Answer any *one* question from the following: 10×1 = 10

- (a) Classify hormones according to their chemical nature. Write the difference between exocrine and endocrine gland. Name four hormones secreted from anterior pituitary. 6+2+2
- (b) What is meant by feedback mechanism? Explain positive and negative feedback mechanisms with suitable examples. 2+(4+4)





**COOCH BEHAR PANCHANAN BARMA UNIVERSITY**

B.Sc. General Part-II Examinations, 2018

**ZOOLOGY-GENERAL**

**ZOOG-IV**

**UNDER-(1+1+1) SYSTEM**

Time Allotted: 2 Hours

Full Marks: 50

*The figures in the margin indicate full marks.  
Candidates are required to give their answers in their own words as far as practicable.  
All symbols are of usual significance.*

**Histology, Developmental Biology, Endocrinology and Immunology**

1. Answer any *five* questions from the following: 2×5 = 10  
নিম্নলিখিত যে-কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও:
- (a) What is Sacch's rule?  
Sacch's rule কি?
- (b) Define fertilizin.  
ফার্টিলাইজিন-এর সংজ্ঞা লেখো।
- (c) What do you know about 'Goiter'?  
গইটার সম্পর্কে কি জানো লেখো।
- (d) What is phosvitin and lipovitellin?  
ফস্‌ভিটিন ও লাইপোভিটেলিন কি?
- (e) Write the role of macrophages.  
ম্যাক্রোফাজের ভূমিকা লেখো।
- (f) What is corpus luteum?  
কর্পাস লিউটিয়াম কি?
2. Answer any *four* questions from the following: 5×4 = 20  
নিম্নলিখিত যে-কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও:
- (a) Compare protostomia with Deuterostomia. 2.5+2.5  
প্রোটোস্টোমিয়া ও ডিউটেরোস্টোমিয়ার মধ্যে তুলনা করে।
- (b) Write the role of LH in ovulation. 5  
LH-এর কাজ লেখো।

- (c) What is calcitonin? Write its source and functions. 2+1+2  
 ক্যালসিটোনিন কি? এটির উৎস ও কাজ লেখো।
- (d) Write about toxoid vaccine with example. 4+1  
 টক্সয়েড টিকা সম্পর্কে উদাহরণসহ লেখো।
- (e) Write the structure and function of IgE. 3+2  
 IgE-এর গঠন লেখো।
- (f) Write about fate map of frog with diagram. 5  
 ব্যাঙের ফেট ম্যাপ সম্পর্কে চিত্রসহ লেখো।
- (g) Write a short note on complete cleavage. 5  
 সম্পূর্ণ ক্লিভেজ সম্পর্কে টীকা লেখো।
3. Answer any *two* questions from the following: 10×2 = 20  
 নিম্নলিখিত যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর লেখো:
- (a) Write the principle of vaccination. What is primary and secondary immunization? What is live attenuated vaccine? 3+2+2+3  
 টিকাকরণের মূলনীতি লেখো। প্রাথমিক ও গৌণ টিকাকরণ কি? জীবিত এটেনুয়েটেড টিকা কি?
- (b) What is vitellogenesis? Write a short note on cortical reaction. Describe the hormonal control of oogenesis. 2+4+4  
 ভিটেলোজেনেসিস কি? কর্টিকাল বিক্রিয়া সম্পর্কে টীকা লেখো। উজেনেসিস-এর হরমোন দ্বারা নিয়ন্ত্রণ বর্ণনা করো।
- (c) Briefly describe the structure of pituitary. List the hormones secreted from anterior pituitary with their functions. 6+4  
 পিটুইটারীর গঠন বর্ণনা করো। অগ্র পিটুইটারী থেকে ক্ষরিত হরমোনগুলির নাম কার্যসহ লেখো।
- (d) Define spermatogenesis. Write the process of spermatogenesis. Add a note on hormonal control of spermatogenesis. 1+6+3  
 স্পার্মাটোজেনেসিস-এর সংজ্ঞা লেখো। এর পদ্ধতি লেখো। স্পার্মাটোজেনেসিস-এর হরমোন দ্বারা নিয়ন্ত্রণ লেখো।



COOCH BEHAR PANCHANAN BARMA UNIVERSITY

B.Sc. General Part-II Examinations, 2018

ZOOLOGY-GENERAL

ZOOG-V

UNDER-(1+1+1) SYSTEM

Time Allotted: 2 Hours

Full Marks: 50

*The figures in the margin indicate full marks.  
Candidates are required to give their answers in their own words as far as practicable.  
All symbols are of usual significance.*

[Animal Physiology, Molecular Biology and Biotechnology]

1. Answer any *five* questions from the following: 2×5 = 10  
নিম্নলিখিত যে-কোনো *পাঁচটি* প্রশ্নের উত্তর দাও:
- (a) Define neurotransmitter.  
নিউরোট্রান্সমিটারের সংজ্ঞা লেখো।
  - (b) What is ribozyme?  
রাইবোজাইম কি ?
  - (c) Mention the role of Vitamin K in blood coagulation.  
রক্ত তঞ্চনে ভিটামিন K-এর ভূমিকা উল্লেখ করো।
  - (d) Name any two respiratory pigments of invertebrates.  
অমেরুদণ্ডি প্রাণীদের যে-কোনো দুটি শ্বাসরঞ্জকের নাম লেখো।
  - (e) What is restriction endonuclease?  
রেস্ট্রিকসন্ এন্ডোনিউক্লিয়োজ কি ?
  - (f) What do you mean by standard deviation?  
Standard deviation বলতে কি বোঝো ?
  - (g) Differentiate between DNA and RNA.  
DNA এবং RNA-র মধ্যে পার্থক্য করো।
  - (h) What is codon and anticodon?  
কোডন ও এন্টিকোডন কি ?
2. Answer any *four* questions from the following: 5×4 = 20  
নিম্নলিখিত যে-কোনো *চারটি* প্রশ্নের উত্তর দাও:
- (a) What is Okazaki fragment?  
ওকাজাকী বন্ডক কি ?

- (b) Describe Rho-dependent termination of transcription in prokaryotes.  
প্রোক্যারোটদের মধ্যে Rho-নির্ভরশীল ট্রান্সক্রিপশনে টার্মিনেশন বর্ণনা দাও।
- (c) Write a short note on chloride shift.  
ক্লোরাইড শিফ্ট সম্পর্কে টীকা লেখো।
- (d) State the functions of DNA polymerases in prokaryotic DNA replication.  
প্রোক্যারোটদের মধ্যে DNA প্রতিলিপিকরণে DNA পলিমারেজের কাজ লেখো।
- (e) How O<sub>2</sub> is being transported through blood?  
রক্তের মধ্যে O<sub>2</sub> কিভাবে সংবহন হয়?
- (f) Explain the genetic basis of ABO blood group.  
ABO-রক্ত গ্রুপের জিনগত ভিত্তি লেখো।

3. Answer any *two* questions from the following: 10×2 = 20

নিম্নলিখিত যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

- (a) What is action potential? How does action potential assist in Nerve impulse transmission? Define hyperpolarization. 2+6+2  
আকসন্ পোটেনশিয়াল কি? এটি কিভাবে স্নায়ু স্পন্দন প্রবাহে সাহায্য করে? হাইপারপোলারাইজেশন-এর সংজ্ঞা লেখো।
- (b) What do you mean by plasmid vector? State the applications of plasmid and plasmid vector in biotechnology. Define shuttle vector. 2+(3+3)+2  
প্লাজমিড ভেক্টর বলতে কি বোঝো? জৈব প্রযুক্তিতে প্লাজমিড ও প্লাজমিড ভেক্টরের ব্যবহার লেখো। স্যাটল ভেক্টরের সংজ্ঞা লেখো।
- (c) Illustrate the extrinsic pathway of blood coagulation in vertebrates. State the role of Vitamin K in it. What are formed elements of blood? 6+2+2  
রক্ততঞ্চনের extrinsic pathway বর্ণনা দাও। রক্ততঞ্চনে Vitamin K-এর ভূমিকা লেখো। রক্তের formed elements কি?
- (d) What is Wobble hypothesis? Mention the steps of prokaryotic translation. 2+8  
Wobble hypothesis কি? প্রোক্যারোটিক ট্রান্সলেশনের ধাপগুলি লেখো।



**COOCH BEHAR PANCHANAN BARMA UNIVERSITY**

B.Sc. Honours Part-II Examinations, 2018

**BOTANY-HONOURS**

**BOTH-IV**

**UNDER-(1+1+1) SYSTEM**

Time Allotted: 4 Hours

Full Marks: 70

*The figures in the margin indicate full marks.*

*Candidates are required to give their answers in their own words as far as practicable.*

*All symbols are of usual significance.*

1. Answer the following questions: 2×7 = 14
- (a) Distinguish between indented and bracketed keys.
  - (b) Name the type genus of Poaceae and Labiatae.
  - (c) Name two phytogeographical regions of India (after D. Chatterjee, 1960).
  - (d) Write the full form of IUCN and ICBN.
  - (e) Distinguish between commensalism and amensalism.
  - (f) Define beverages. Give an example.
  - (g) Define lectotype and paratype.
2. Answer any *two* questions from the following: 16×2 = 32
- (a) Give an outline of the classification of Angiosperms as proposed by Takhtajan. Mention briefly its major merits and demerits. How does it differ from Engler and Prantl's system? 6+6+4
  - (b) Characterize the family Orchidaceae. Why is it regarded as the highest evolved family among monocots? Discuss the advanced features of Asteraceae. 7+4+5
  - (c) Describe the morphological and anatomical adaptations met within hydrophytes and halophytes. 8+8
  - (d) What are mangroves? Write the scientific names of two commonly found plant at Sundarbans. Compare between the floristic pattern of Eastern Himalaya and Western Himalaya. 2+2+12

3. Answer any *three* questions from the following: 8×3 = 24
- (a) Define succession. State the mechanism of succession. 2+6
- (b) Write the distinguishing features of the following pairs of families— 4+4
- (i) Solanaceae and Acanthaceae
- (ii) Lamiaceae and Rubiaceae.
- (c) Write notes on the following: 4+4
- (i) Effective Publication
- (ii) Chemotaxonomy.
- (d) Name two active principles and parts used of the following plants— 4×2
- (i) Neem
- (ii) Kalmegh
- (iii) Coriander
- (iv) Cinnamon.
- (e) Mention the importance of Botanic garden. Name two Botanic gardens of West Bengal. 6+2



**COOCH BEHAR PANCHANAN BARMA UNIVERSITY**

B.Sc. Honours Part-II Examinations, 2018

**BOTANY-HONOURS**

**BOTH-V**

**UNDER-(1+1+1) SYSTEM**

Time Allotted: 4 Hours

Full Marks: 70

*The figures in the margin indicate full marks.  
Candidates are required to give their answers in their own words as far as practicable.  
All symbols are of usual significance.*

1. Answer the following questions: 2×7 = 14
- (a) What is Redox potential?
  - (b) Name two amino acids which have more than one asymmetric carbon.
  - (c) What do you mean by apoptosis?
  - (d) What types of RNA and protein found in Prokaryotic and Eukaryotic Ribosomes?
  - (e) What are lamins? What are their functions?
  - (f) What are Zwitterions?
  - (g) Name two unusual bases of t-RNA.
2. Answer any *two* questions from the following: 16×2 = 32
- (a) Describe 'B' DNA structure in detail giving chemical structure of different bases. How does it differ from 'Z' DNA? 14+2
  - (b) Derive Michaelis-Menten equation in relation to kinetics of enzymatic action. State the significance of  $K_m$ . 12+4
  - (c) Define nucleic acid. Illustrate the semi-conservative method of DNA replication. What are conservative dispersive and semi-conservative types of DNA replication? 2+11+3
  - (d) Define meiosis. Describe with sketches the events of first meiotic prophase. Compare meiosis with mitosis. 2+10+4
3. Answer any *three* questions from the following: 8×3 = 24
- (a) Describe the structure of chloroplast with suitable diagram. 8
  - (b) Classify enzymes according to IUBMB citing example. What is activation energy of an enzyme? 6+2

- (c) Distinguish between: 4+4
- (i) Mitochondrial ribosome and cytoplasmic ribosome.
  - (ii) Working principles of SEM and TEM.
- (d) Write in brief: 2×4
- (i) Epimer and Anomer
  - (ii) Triglycerides
  - (iii) GS and GOGAT
  - (iv) Uncompetitive inhibition in enzyme kinetics.
- (e) Write short notes on: 4+4
- (i) Nuclear pore complex
  - (ii) Clover leaf model of t-RNA.





COOCH BEHAR PANCHANAN BARMA UNIVERSITY

B.Sc. General Part-II Examinations, 2018

BOTANY-GENERAL

BOTG-IV

UNDER-(1+1+1) SYSTEM

Time Allotted: 2 Hours

Full Marks: 45

*The figures in the margin indicate full marks.  
Candidates are required to give their answers in their own words as far as practicable.  
All symbols are of usual significance.*

1. Answer the following questions: 1×5 = 5  
নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলির উত্তর দাওঃ
- (a) What is the function of t-RNA?  
t-RNA-এর কাজ লেখো।
- (b) Define test cross.  
টেস্ট ক্রস কি ?
- (c) In which stage of meiosis crossing over takes place?  
মিয়োসিস-এর কোন দশায় ক্রসিং ওভার দেখা যায় ?
- (d) What is the function of telomerase?  
টেলোমারেজ-এর কাজ কি ?
- (e) What are transition and transversion mutation?  
ট্রানজিশন এবং ট্রান্সভারসন মিউটেশন কি ?
2. Answer any *one* question from the following: 16×1= 16  
নিম্নলিখিত যে-কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাওঃ
- (a) Describe the mechanism of DNA replication with suitable diagram. 16  
উপযুক্ত চিত্রসহ DNA প্রতিলিপিকরণ পদ্ধতি বর্ণনা করো।
- (b) Describe the structure and function of Golgi complex. How polyploidy is used in plant improvement with reference to hybrid species? 8+8  
গলগিবডি়ির গঠন এবং কাজ আলোচনা করো, হাইব্রিড প্রজাতি গঠনের মাধ্যমে উদ্ভিদের উন্নতকরণে পলিপ্লয়ডি়ির ভূমিকা লেখো।

3. Answer any *two* questions from the following: 12×2=24  
নিম্নলিখিত যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও:
- (a) Describe with suitable example, the different types of numerical variations of chromosome. State the function of plasmid DNA. 10+2  
উপযুক্ত উদাহরণ সহযোগে ক্রোমোজোমের বিভিন্ন ধরনের সংখ্যাগত তারতম্য (numerical variations) আলোচনা করো। প্লাসমিড DNA-এর কাজ লেখো।
- (b) Write short notes on: 4×3  
সংক্ষিপ্ত টীকা লেখো:
- (i) Structure of gene  
জীন-এর গঠন
- (ii) Transposon  
ট্রান্সপোজন
- (iii) Endoplasmic reticulum.  
এণ্ডোপ্লাজমিক রেটিকিউলাম।
- (c) What is Mendelism? Describe the dihybrid cross conducted by Mendel with the help of chequerboard. 4+8  
মেন্ডেলিজম কি? মেন্ডেল দ্বারা পরিচালিত দ্বি-সংকর ক্রস চেকার বোর্ডের সাহায্যে বর্ণনা করো।
- (d) Describe the structure of chromosome with special reference to its ultrastructure. 12  
আনবিক্ষনিক গঠন উল্লেখ করে ক্রোমোজোমের গঠন বর্ণনা করো।



COOCH BEHAR PANCHANAN BARMA UNIVERSITY

B.Sc. General Part-II Examinations, 2018

BOTANY-GENERAL

BOTG-V

UNDER-(1+1+1) SYSTEM

Time Allotted: 2 Hours

Full Marks: 45

*The figures in the margin indicate full marks.*

*Candidates are required to give their answers in their own words as far as practicable.*

*All symbols are of usual significance.*

1. Answer the following questions: 1×5 = 5  
নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলির উত্তর দাও:
- (a) Name a disaccharide.  
একটি দ্বি-শর্করার নাম লেখো।
- (b) What are halophytes?  
লবণাসু উদ্ভিদ কি?
- (c) Write the full form of IAA and IBA.  
IAA এবং IBA-এর পুরো নাম লেখো।
- (d) Mention one functional role of Magnesium in plants.  
উদ্ভিদের ক্ষেত্রে ম্যাগনেশিয়ামের একটি কার্যকরী ভূমিকা লেখো।
- (e) What is red drop?  
লোহিত চ্যুতি কি?
2. Answer any **one** question from the following: 16×1 = 16  
নিম্নলিখিত যে-কোনো **একটি** প্রশ্নের উত্তর দাও:
- (a) What is plant succession? Describe various stages of succession in hydrosere. 2+14  
উদ্ভিদ-পর্যায়ক্রম (succession) কি? হাইড্রোসিরির বিভিন্ন পর্যায়ক্রম আলোচনা করো।
- (b) What is leghaemoglobin? Name one symbiotic and one free-living nitrogen fixing organism. Discuss the process of symbiotic nitrogen fixation with diagram. 2+2+12  
লেগ-হিমোগ্লোবিন কি? একটি মিথোজীবী এবং একটি স্বাধীনজীবী নাইট্রোজেন সংবর্ধনকারী জীব-এর নাম লেখো। মিথোজীবী নাইট্রোজেন সংরক্ষন উপযুক্ত চিত্রসহ বর্ণনা করো।

3. Answer any *two* questions from the following: 12×2= 24  
নিম্নলিখিত যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও:
- (a) What is glycosidic bond? Differentiate between reducing and non-reducing sugars. Classify carbohydrates with examples. 2+3+7  
গ্লাইকোসাইডিক বন্ধন কি? বিজারিত এবং জারিত শর্করার মধ্যে পার্থক্য লেখো। উদাহরণসহ শর্করার শ্রেণীবিভাগ লেখো।
- (b) Describe the different phyto-geographical regions of India according to D. Chatterjee (1960). How is conservation of forests practiced? 10+2  
ডি. চ্যাটার্জীর (১৯৬০) মতে ভারতবর্ষের উদ্ভিদ-ভৌগোলিক অঞ্চলগুলি আলোচনা করো। বন সংরক্ষণ কিভাবে করা হয়ে থাকে?
- (c) What is transpiration? State the role of  $K^+$  ion in opening and closing of stomata. Mention significance of transpiration. 2+8+2  
বাস্পমোচন কি? পত্ররন্ধ্র উন্মোচন এবং বন্ধে  $K^+$  ion-এর ভূমিকা লেখো। বাস্পমোচনের গুরুত্ব কি?
- (d) Differentiate between: 4×3  
পার্থক্য লেখো:
- (i)  $C_3$  plants and  $C_4$  plants  
 $C_3$  উদ্ভিদ এবং  $C_4$  উদ্ভিদ
- (ii) Gibberellin and Cytokinin  
জিব্বেরেলিন এবং সাইটোকাইনি
- (iii) Aerobic and anaerobic respiration.  
স্বাভাবিক এবং অস্বাভাবিক শ্বসন।



**COOCH BEHAR PANCHANAN BARMA UNIVERSITY**

B.Sc. Honours Part-II Examinations, 2018

**CHEMISTRY-HONOURS**

**CEMH-III**

**UNDER-(1+1+1) SYSTEM**

Time Allotted: 4 Hours

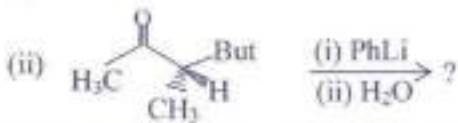
Full Marks: 60

*The figures in the margin indicate full marks.*

*Candidates are required to give their answers in their own words as far as practicable.*

*All symbols are of usual significance.*

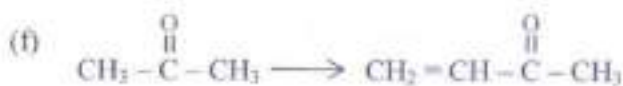
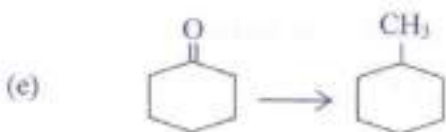
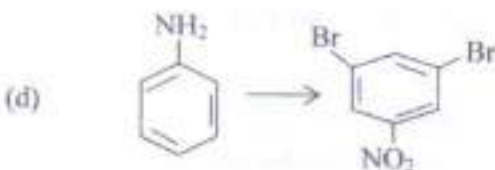
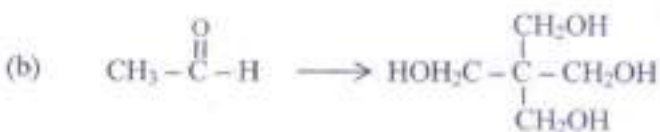
**Answer Question No. 1 and any five questions from the rest**

1. Answer any *five* questions from the following: 2×5 = 10
  - (a) Why are sulfur and phosphorus ylides more stable than nitrogen ylides?
  - (b) Why cyanide ion is used as a unique catalyst in Benzoin condensation reaction?
  - (c) Isopropyl bromide is found to eliminate HBr at a faster rate in DMSO-tBuOK than in EtOH-EtOK.
  - (d) Why are aliphatic diazonium ions too unstable to be isolated as salts?
  - (e) Why cyclopropyl halides don't display S<sub>N</sub>2 reactions?
  - (f) An α,β-unsaturated ketone does not undergo epoxidation with H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> in acidic medium. Explain.
  
2. (a) 2, 3-pentadiene is chiral and exist as a pair of enantiomers – Justify. 2
  - (b) Predict the product(s) with explanation 2.5×2 = 5
    - (i) Trans-2-aminocyclohexanol  $\xrightarrow{\text{HNO}_2}$  ?
    - (ii)  ?
    - (c) How would you prove the intramolecular nature of Hofmann rearrangement? 3
  
3. (a) Arrange the following nucleophiles in order of increasing nucleophilicity with explanation 2+2
  - (i) PhO<sup>-</sup>, CD<sub>3</sub>COO<sup>-</sup>, MeO<sup>-</sup>, MeS<sup>-</sup>
  - (ii) NH<sub>2</sub>-NH<sub>2</sub>,  $\overset{\ominus}{\text{N}}\text{H}_2$ , NH<sub>3</sub>, Ph-NH<sub>2</sub>
  
- (b) Alkyl lithium adds to sterically hindered ketones whereas Grignard reagents fail to do so – Why? 3

- (c) What happens when (S)-PhCH(OH)CH<sub>3</sub> is separately treated with (i) SOCl<sub>2</sub> in ether and (ii) SOCl<sub>2</sub> in pyridine? Give the mechanism in each case using flying wedge formula.

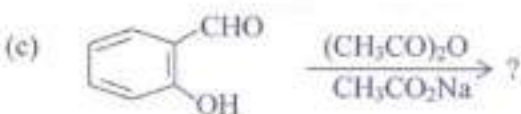
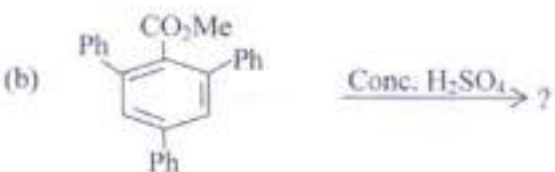
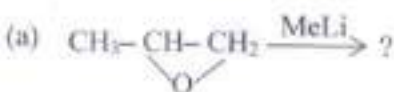
4. Carry out the following conversions: (any five)

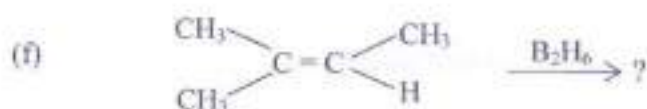
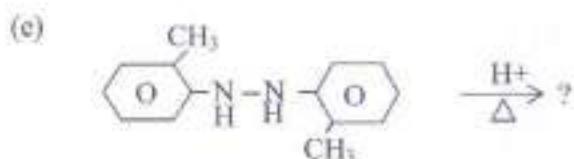
2×5 = 10



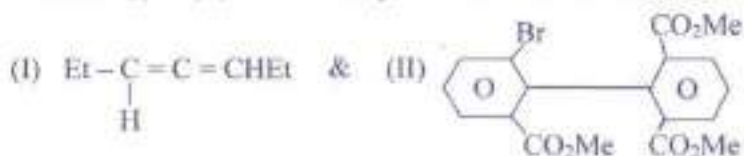
5. Predict the product with plausible mechanism: (any five)

2×5 = 10





6. (a) What are asymmetric and disymmetric allenes? 3  
 (b) How would you resolve the following racemic amino acid, ( $\pm$ ) PhCH(NH<sub>2</sub>)COOH? 3  
 (c) Between (I) & (II), which compound would be resolvable and why? 2

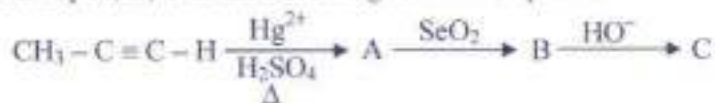


- (d) What is axial chirality? 2  
 7. (a) *p*-N,N-Dimethylaminobenzaldehyde does not undergo benzoin condensation, but when mixed with benzaldehyde, condensation takes place. Explain. 3  
 (b) Discuss the term migratory aptitude with the help of pinacol-pinacolone rearrangement. 2  
 (c) Lossen and Hofmann rearrangements are mechanistically similar – Justify. 3  
 (d) What is abnormal Beckmann rearrangement? 2

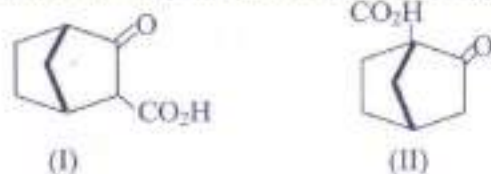
8. Write short notes on any *four* of the following: 2.5×4 = 10

- (a) Haloform Reaction  
 (b) Wittig Reaction  
 (c) Neighboring Group Participation  
 (d) Oppenauer Oxidation  
 (e) Syn-elimination.

9. (a) Identify A, B, C in the following reaction sequence- 3



(b) Which of the following undergoes easy decarboxylation? 1



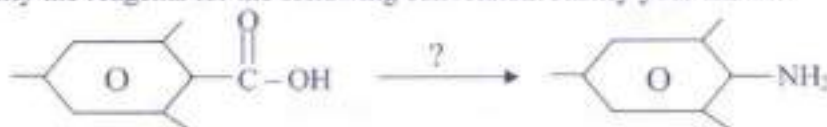
(c) State synthetic uses of any *three* of the following:

3×2 = 6

- (i) 9-BBN
- (ii) Organolithium compound
- (iii)  $\text{HIO}_4$
- (iv)  $\text{SeO}_2$

10.(a) Identify the reagents for the following conversion. Justify your answer.

2

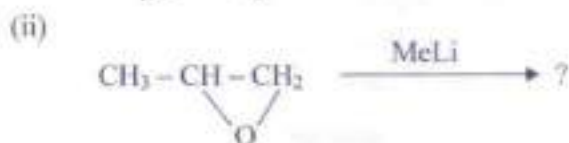


(b) Hydrazone formation requires an optimum pH of the reaction medium. Explain.

2

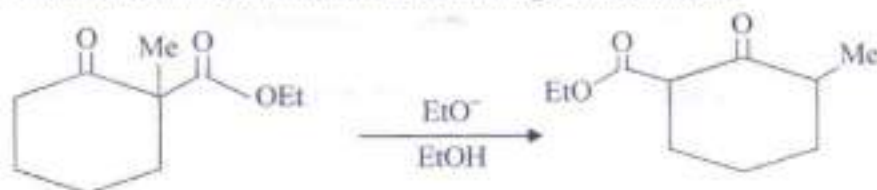
(c) Predict the major product in the following reaction.

2+2



(d) Write a reaction mechanism for the following transformation.

2







**COOCH BEHAR PANCHANAN BARMA UNIVERSITY**

B.Sc. Honours Part-II Examinations, 2018

**CHEMISTRY-HONOURS**

**CEMH-IV**

**UNDER-(I+I+I) SYSTEM**

Time Allotted: 4 Hours

Full Marks: 60

*The figures in the margin indicate full marks.  
Candidates are required to give their answers in their own words as far as practicable.  
All symbols are of usual significance.*

**Answer Question No. 1 and any five questions from the rest**

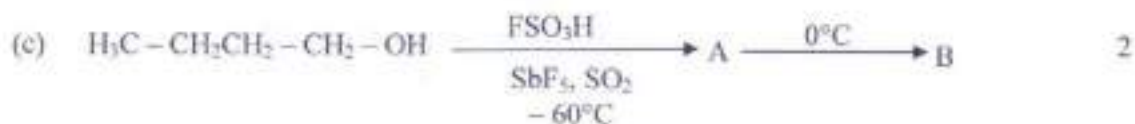
**Credits will be given to the candidate for answering the questions to the point.**

1. Explain why (any five) 2×5 = 10
- (a)  $\text{PCl}_5$  is known but  $\text{PI}_5$  is not known.
  - (b) Fluorine is regarded as peculiar halogen among other halogens.
  - (c) Mercury is liquid at room temperature.
  - (d) Addition of  $\text{SbF}_5$  enhances the acidity of pure HF while the addition of NaF reduces its acidity.
  - (e) Interhalogen compounds are generally more reactive than halogens.
  - (f) Hard-soft behavior is not unique.
2. (a) Mention the differences between nuclear reactions and chemical reactions. 2
- (b) Write down a comparative account of Alpha ( $\alpha$ ), Beta ( $\beta$ ) and Gamma ( $\gamma$ ) rays. 2
- (c) What is meant by 'magic number'? Cite evidences in its favour in terms of binding energy curve. 2+2
- (d) The half-life of radium is 1590 years. How long will it take for 1g of the element to lose 0.1 g? 2
3. (a) What is meant by decay constant and average life period of a radio element? Deduce a relation between them. 2+2

- (b) What are the possible causes of some isotopes to show radioactivity? 2
- (c) Write down the pattern of radioactive disintegration for series of  $4n + 2$  type with example. 2
- (d) Calculate the number of  $\alpha$  and  $\beta$  particles for the following nuclear change: 2
- $${}_{92}^{238}\text{U} \rightarrow {}_{82}^{210}\text{Pb}.$$
4. (a) Explain the term 'Nuclear Cross Section'. 2
- (b) Briefly discuss the principle of Isotope Dilution Analysis. 3
- (c) Explain the term 'Nuclear Binding Energy' and 'Mass defects'. 2
- (d) The activity of a radioactive element falls from 3110 disintegrations per minute to 980 disintegrations per minute over a period of 40 days. What are the disintegration constant and half life of the element? 3
5. (a) Write down the characteristics of hard / soft acids and bases. 2
- (b) Hard acids prefer to combine with hard bases and soft acids prefer to combine with soft bases. Give a brief explanation on account of this statement. 4
- (c) Comment on the stronger acids among the following pairs: 2
- (i)  $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$  and  $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$
- (ii)  $[\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$  and  $[\text{Ga}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$
- (d)  $\text{CH}_3\text{Hg}^+$  is taken as reference for the classification of hard or soft base - Explain. 2
6. (a) What is acidity function? How does it compare the strengths of strong acids? 2
- (b) Classify the following as hard / soft acids / bases: 2
- (i)  $\text{Ni}^{4+}$  (ii)  $\text{Pt}^{2+}$  (iii)  $\text{H}^-$  (iv)  $\text{CO}_3^{2-}$
- (c)  $\text{Cu}(\text{SCN})_4^{3-}$  is more stable than  $\text{Cu}(\text{SCN})_4^{2-}$ . Explain 1
- (d) Why water is described as being amphoteric? Explain with example. 2
- (e) What is pH? One litre of an acidic solution of  $\text{pH} = 2$  be mixed with two litres of other acidic solution of  $\text{pH} = 3$ . Calculate the resulting pH. 1+2
7. (a) Briefly give a comparative account of N, P, As, Sb and Bi with regard to 4
- (i) oxidation states (ii) hydrides.
- (b) Discuss inert pair effect with example. 2
- (c) Why is gelatin used in Rasching's synthesis of hydrazine? Mention two uses of hydrazine. 2
- (d) Comment on the bonding nature in Diborane. 2

8. (a) Discuss the geometries of  $\text{XeO}_3$ ,  $\text{XeF}_2$  and  $\text{XeOF}_4$  with the help of VSEPR theory. 3

(b) Mercurous ion is diamagnetic: -Explain. 2



Identify A and B.

(d) What happens when a solution of  $\text{AgNO}_3$  is added to an excess of sodium thiosulphate and the mixture is warmed after acidification? 2

(e) Draw the structure of  $\text{I}_2\text{O}_7$ . 1

9. (a)  $\text{PF}_3$  and  $\text{PF}_5$  do not hydrolyse though  $\text{PCl}_3$  and  $\text{PCl}_5$  does. Explain. 2

(b) Write down the product of the reaction between  $\text{P}_3\text{N}_3\text{Cl}_6$  and  $\text{NH}_3$ . 2

(c) What are pseudohalogens? Give examples. 2

(d) Xenon forms fluorides only with even number of fluorine atoms whereas iodine forms fluorides only with odd number of fluorine atoms. Explain. 2

(e) Why is borazine called 'inorganic benzene'? 2

10. Write short notes on: (any five) 2×5 = 10

(a) Nessler's reagent

(b) Thionic acid

(c) Clathrate compounds

(d) Inorganic graphite

(e) Borax

(f) Lithopone.



COOCH BEHAR PANCHANAN BARMA UNIVERSITY

B.Sc. Honours Part-II Examinations, 2018

CHEMISTRY-HONOURS

CEMH-V

UNDER-(1+1+1) SYSTEM

Time Allotted: 4 Hours

Full Marks: 60

*The figures in the margin indicate full marks.  
Candidates are required to give their answers in their own words as far as practicable.  
All symbols are of usual significance.*

**Answer Question No. 1 and any five questions from the rest**

1. Answer any *five* questions from the following: 2×5 = 10
- (a) What is the significance of conductance ratio  $(\Lambda_{eq}^c / \Lambda_{eq}^0)$  for a weak electrolyte?
  - (b) Phenolphthalein is not a suitable indicator for the titration of HCl against  $NH_4OH$ . Why?
  - (c) The lowering of chemical potential of the solvent in presence of a solute is an entropy effect. Comment.
  - (d) A  $10^{-5}$ (M) HCl solution was diluted 1000 times. Is there any change of pH? Explain.
  - (e) Surface energy is always a positive quantity. Explain.
  - (f) Van't Hoff equation provides quantitative approach of the Le-Chatelier's principle. Explain.
  - (g) Calculate number of phases (P), components (C) and degree's of freedom (F) for the system 'water at its freezing point'.
2. (a) Derive Van't Hoff equation for temperature dependence of equilibrium constant. 3
- (b) The equilibrium constant ( $K_p$ ) for the reaction 3
- $$C(S) + H_2O(g) \rightleftharpoons H_2(g) + CO(g)$$
- can be expressed by
- $$\ln K_p = \frac{5000}{T} + \text{Constant}$$
- Calculate  $\Delta H^\circ$  for the reaction at  $25^\circ\text{C}$ .

- (c) The value of  $\Delta G^\circ$  for the reaction  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NO}_2(\text{g})$  is 4.61 kJ calculate the value of  $K_p$  and  $K_c$  for the same reaction at 25°C. 4
3. (a) What do you mean by the angle of contact of a liquid on a solid surface? Show that the surface tension and surface energy have the same dimension. 1+2
- (b) A sphere of water of radius 1 mm is sprayed into ten million drops of same size. Find the work done. ( $\gamma = 72$  dynes/cm) 3
- (c) Write the Debye equation of total molar polarization. And then using this equation and temperature method, calculate the dipole moment ( $\mu$ ) of substances. 1+3
4. (a) Deduce the relation between vapour pressures and their mole fractions in a binary liquid mixture. 4
- (b) 7.52 gm of phenol is dissolved in 100g. of a solvent of  $K_f = 14$ . If the depression of freezing point is 7K, then find out the percentage of phenol that dimerises. 3
- (c) What do you mean by osmotic pressure? Relative lowering of vapour pressure is a colligative property. – Explain. 1+2
5. (a) Derive Gibb's phase rule. 3
- Calculate the number of components, degree of freedom, phases in the system "Dissociation of  $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{S}) \rightleftharpoons \text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g})$  in vacuum". 2
- (b) Deduce the relation of Van't Hoff factor and degree of dissociation. 2
- (c) Define specific conductance and equivalence conductance with proper formula and units. 3
6. (a) How can you determine the ionic conductance of an electrolyte by measuring the transport number of the ions? 3
- (b) A conductivity cell has a resistance of 250  $\Omega$ , when filled with 0.02 M KCl at 298K and one of 10<sup>5</sup>  $\Omega$ , when filled with  $6 \times 10^{-3}$  M  $\text{NH}_4\text{OH}$  solution. The specific conduction of 0.02 M KCl is 0.277  $\Omega \text{ m}^{-1}$  and the equivalent conductivities of  $\text{NH}_4^+$  and  $\text{OH}^-$  are  $7.34 \times 10^{-3}$  and 0.0198  $\text{m}^2 \text{equiv}^{-1} \Omega^{-1}$  respectively. Calculate the cell constant and degree of dissociation of  $\text{NH}_4\text{OH}$  solution in  $6 \times 10^{-3}$  M solution. 4
- (c) Calculate the mean ionic activity co-efficient of  $\text{AlCl}_3$  in a solution at 25°C which is 0.01M w.r.t.  $\text{AlCl}_3$  and 0.02 M w.r.t. HCl with the help of Debye-Huckel limiting law. [Given  $A = 0.509$ ] 3
7. (a) Why concentrated HCl is not used for precipitation of Gr-I ions? 2
- (b) What do you mean by buffer capacity? Find out the condition when it has maximum value. 1+3
- (c) Derive the equation of pH on hydrolysis of a salt of weak acid and base. 4

8. (a) What are the essential conditions for a compound to serve as an acid-base indicator? Explain with a suitable example. 3
- (b) Calculate the pH of the solution obtained by mixing 10 ml of 0.2(N) KOH with 30 ml 0.1(N)  $\text{CH}_3\text{COOH}$ . ( $K_a = 2 \times 10^{-5}$ ) 3
- (c) A Cu rod is dipped into a 1(M) solution of  $\text{ZnSO}_4$ . Find out the equilibrium constant and equilibrium concentration of  $\text{Cu}^{2+}$  ion at  $25^\circ\text{C}$ . Given  $E_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}}^0 = -0.76\text{V}$  and  $E_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}}^0 = +0.34\text{V}$ . 3+1
9. (a) Define the standard electrode potential and standard emf of a cell. What are their units? 3
- (b) The emf of the following cell is 1.71 volts at  $25^\circ\text{C}$ . 4
- $$\text{Zn} | \text{Zn}^{2+} (a = 0.01) || \text{Fe}^{2+} (a = 0.001), \text{Fe}^{3+} (a = 0.01) | \text{Pt}$$
- Calculate the equilibrium constant of the reaction
- $$\text{Zn} + 2 \text{Fe}^{3+} = \text{Zn}^{2+} + 2 \text{Fe}^{2+} \text{ at } 25^\circ\text{C}.$$
- (c) Describe the following types of electrodes mentioning example, electrode reaction and expression for electrode potential – 3
- (i) Metal-sparingly soluble salt electrodes.
- (ii) Gas electrodes.
10. Write a short note on (any *four*): 2.5×4 = 10
- (a) Duhem-Margules equation
- (b) Parachor
- (c) Osmosis and reverse osmosis
- (d) Reference electrodes
- (e) Potentiometric titration
- (f) Common ion effect and its application
- (g) Thermodynamic criterion of phase equilibrium.



COOCH BEHAR PANCHANAN BARMA UNIVERSITY

B.Sc. General Part-II Examinations, 2018

CHEMISTRY-GENERAL

CEMG-IV

UNDER-(1+1+1) SYSTEM

Time Allotted: 2 Hours

Full Marks: 45

*The figures in the margin indicate full marks.  
Candidates are required to give their answers in their own words as far as practicable.  
All symbols are of usual significance.*

Group-A

বিভাগ-ক

(Organic)

Answer any *three* questions from the following

নিম্নলিখিত যে-কোনো তিনটি প্রশ্নের উত্তর দাও

1. Explain the following (any *four*): 2.5×4 = 10  
ব্যাখ্যা করো যে-কোনো চারটিঃ
- (a) Benzene behaves as a saturated compound although it contains three double bonds.  
বেঞ্জিন যথেষ্ট তিনটি দ্বিবন্ধন থাকার সত্ত্বেও উহা সম্পৃক্ত যৌগের ন্যায় ব্যবহার করে।
- (b) In spite of the presence of Ketomethyl group acetoacetic ester fails to respond Haloform test.  
যদিও অ্যাসিটোঅ্যাসিটিক এস্টারে কিটো-মিথাইল গ্রুপ বিদ্যমান, তবুও উহা হ্যালোফর্ম বিক্রিয়া দেয় না।
- (c) Why is alkyl derivative of ammonia more basic than ammonia?  
অ্যালকিল মূলক দ্বারা প্রতিস্থাপিত অ্যামোনিয়া, অ্যামোনিয়া অপেক্ষা অধিক ক্ষারীয় কেন?
- (d) Meso-tartaric acid is optically inactive.  
মেসো-টারটারিক অ্যাসিড আলোক সক্রিয় নয়।
- (e) Nitration of toluene chiefly occurs at m-position.  
টলুইনের নাইট্রেশন মূলত মেটা-অবস্থানে হয়।

2. (a) How is ethyl magnesium bromide prepared in the laboratory? 2  
 বীক্ষাগারে কিভাবে ইথাইল ম্যাগনেশিয়াম ব্রোমাইড প্রস্তুত করা হয় ?
- (b) Suggest synthesis of a primary, a secondary and a tertiary alcohol using alkyl magnesium iodide. 3  
 অ্যালকিল ম্যাগনেশিয়াম আয়োডাইড ব্যবহার করে কিভাবে একটি প্রাইমারি, একটি সেকেন্ডারি এবং একটি টারশিয়ারি অ্যালকোহল সিনথেসিস করবে, দেখাও।
- (c) Giving reasons, state your choice in using alkylation or acylation process in preparing n-propyl benzene from benzene. 3  
 বেঞ্জিন থেকে n-প্রপাইল বেঞ্জিন প্রস্তুতি করতে অ্যালকিলেশন না অ্যাসাইলেশন প্রক্রিয়ার প্রয়োগ ঘটাবে তা কারণসহ বিবৃত করো।
- (d) Chlorobenzene is less reactive than cyclohexyl chloride in substitution process. 2  
 প্রতিস্থাপন বিক্রিয়াতে সাইক্লোহেক্সাইল ক্লোরাইড অপেক্ষা ক্লোরোবেঞ্জিন কম সক্রিয়।
3. (a) In spite of the presence of an aldehyde group, glucose doesn't react with  $\text{NaHSO}_3$  — Why? 2  
 গ্লুকোজের অ্যালডিহাইড গ্রুপ থাকা সত্ত্বেও এটি  $\text{NaHSO}_3$ -এর সঙ্গে বিক্রিয়া করে না কেন ?
- (b) Explain, giving examples, the phenomenon of (i) Racemization (ii) Mesomerization. 2+2  
 উদাহরণসহযোগে নিম্নলিখিত বিষয় দুটির সম্যক আলোচনা করো। (i) রেসিমাইজেশন ও (ii) মেসোমেরাইজেশন।
- (c) Predict the products (A-D) of the following reactions. 2+2  
 নিম্নলিখিত বিক্রিয়াগুলির উৎপন্ন পদার্থগুলি (A-D) নির্ণয় করো।
- (i)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 \xrightarrow[\text{heat}]{\text{CHCl}_3, \text{KOH}} \text{A} \xrightarrow[\text{heat}]{\text{NaOH}, \text{H}_2\text{O}} \text{B}$
- (ii)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CO}_2\text{H} \xrightarrow[\text{heat}]{\text{NH}_3} \text{C} \xrightarrow[\text{heat}]{\text{Br}_2, \text{KOH}} \text{D}$
4. (a) Represent  $\alpha$ -glucose and  $\beta$ -glucose by Haworth projection formula. 2  
 হাওয়ার্থ প্রোজেকশনে  $\alpha$ -গ্লুকোজ ও  $\beta$ -গ্লুকোজ-এর গঠন লেখো।
- (b) How would you prepare the following from benzene-diazonium chloride? 1×5
- (i) Benzonitrile (ii) Benzoic acid  
 (iii) Iodobenzene (iv) Phenol  
 (v) Benzene
- নিম্নলিখিত যৌগগুলি কিভাবে বেঞ্জিন-ডায়াজোনিয়াম ক্লোরাইড থেকে প্রস্তুতি করবে ?
- (i) বেঞ্জোনাইট্রাইল (ii) বেঞ্জোয়িক অ্যাসিড  
 (iii) আয়োডোবেঞ্জিন (iv) ফেনল  
 (v) বেঞ্জিন



- (c) Convert the following: 1.5×2
- (i) Nitrobenzene to *m*-nitroaniline      (ii) Cinnamic acid to benzaldehyde.
- পরিবর্তন করো:
- (i) নাইট্রোবেঞ্জিন থেকে এম-নাইট্রোঅ্যানিলিন (ii) সিনামিক অ্যাসিড থেকে বেঞ্জালডিহাইড।
5. Write short notes on (any four): 2.5×4 = 10
- টীকা লেখো যে-কোনো চারটি:
- (a) Inversion of cane sugar  
ইনভারসান অব ক্যান সুগার
- (b) Benzoin condensation  
বেঞ্জোয়েন কনডেনসেশন
- (c) Mutarotation  
মিউটারোটেশন
- (d) Schmidt reaction  
স্টিভ বিক্রিয়া
- (e) Aromatic ions  
অ্যারোমেটিক আয়ন সমূহ
- (f) Ozonolysis of ortho-xylene.  
ওজোনোলিসিস অব অর্থো-জাইলিন।

**GROUP-B**

বিভাগ-খ

**(Inorganic)**

Answer any two questions from the following

নিম্নলিখিত যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও

6. (a) "Borazine is called inorganic benzene" — Justify the statement. 3.5  
"Borazine -কে অজৈব বেঞ্জিন বলা হয়" — উক্তিটির বার্থতা প্রমাণ করো।
- (b) What is Nessler's reagent? How it is prepared? 2.5  
নেসলার রূপ কি? কিভাবে এটি প্রস্তুত করা হয়?
- (c) What is "peracid of sulphur"? Give one example with structure. 1.5  
সালফারের পারঅ্যাসিড কি? একটি গঠন সহযোগে উদাহরণ দাও।

7. (a) Compare the chemistry of oxygen and sulphur on the basis of their hydrides. 3  
 হাইড্রাইড যৌগগুলির উপর ভিত্তি করে অক্সিজেন ও সালফারের রাসায়নিক ধর্মের তুলনা করো।
- (b) Discuss briefly about the basic character of Iodine. 2.5  
 আয়োডিনের ক্ষারীয় ধর্ম সম্পর্কে সংক্ষিপ্ত আলোচনা করো।
- (c) Write a note on Terylene. 2  
 Terylene-এর একটি সংক্ষিপ্ত টীকা লেখো।
8. (a) Describe one important method of extraction of tin (Sn). 2.5  
 টিনের একটি গুরুত্বপূর্ণ ধাতু-নিকাশন পদ্ধতি আলোচনা করো।
- (b) Discuss briefly about carbonization of coal. 3  
 কয়লার অঙ্গারীকরণ সংক্ষেপে বিবরণ দাও।
- (c) Write a short note on mercury-amine compounds. 2  
 'মার্কুরি অ্যামিন' যৌগ সংক্ষেপে একটি সংক্ষিপ্ত টীকা লেখো।



**COOCH BEHAR PANCHANAN BARMA UNIVERSITY**

B.Sc. General Part-II Examinations, 2018

**CHEMISTRY-GENERAL**

**CEMG-V**

**UNDER-(I+I+I) SYSTEM**

Time Allotted: 2 Hours

Full Marks: 45

*The figures in the margin indicate full marks.  
Candidates are required to give their answers in their own words as far as practicable.  
All symbols are of usual significance.*

**GROUP-A**

বিভাগ-ক

**(Inorganic)**

Answer any two from the following questions

নিম্নলিখিত যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও

1. (a) Write down the geometrical isomerism of  $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$ . 2  
 $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$  যৌগটির জ্যামিতিক সমাবয়বতাগুলি লেখো।
- (b) Tetrahedral complexes usually do not show geometrical isomerism – Explain. 2  
 চতুষ্ভুজাকার জটিল যৌগগুলি সাধারণত জ্যামিতিক সমাবয়বতা দেখায় না-ব্যাখ্যা করো।
- (c)  $[\text{Ni}(\text{en})_3]^{+2}$  is more stable than  $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{+2}$  – Why? 2  
 $[\text{Ni}(\text{en})_3]^{+2}$  বেশি স্থায়ী  $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{+2}$  তুলনায় কেন?
- (d) Define ambidentate ligand with suitable example. 1.5  
 Ambidentate ligand উদাহরণসহ ব্যাখ্যা করো।
  
2. (a) Write down the IUPAC name of the following complexes. 1+1  
 নিম্নলিখিত জটিল যৌগগুলির IUPAC নাম লেখো।  
 (i)  $[\text{Ni}(\text{DMG})_2]$  (ii)  $\text{K}_2[\text{PtF}_6]$
- (b) Explain inner-metallic complexes with examples. 3  
 উদাহরণসহ অন্তর্ধাতব জটিল যৌগ কি, তা ব্যাখ্যা করো।
- (c) How many isomers are possible for  $[\text{Co}(\text{en})_2\text{Cl}_2]\text{Cl}$ ? Draw the structures. 2.5  
 $[\text{Co}(\text{en})_2\text{Cl}_2]\text{Cl}$  -এর কতগুলি সম-অবয়বী যৌগ সম্ভব? এদের গঠনাকৃতি দেখাও।

3. (a) Why is  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  solution is called secondary standard solution? 1.5  
 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  দ্রবণকে কেন গৌণ প্রমাণ দ্রবণ বলা হয়?
- (b) Write down the principles and chemical reactions of  $\text{Fe}^{+2} - \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  titration. 3  
 $\text{Fe}^{+2} - \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  টাইট্রেশনের মূলনীতি ও রাসায়নিক বিক্রিয়াগুলি লেখো।
- (c) Iodine is sparingly soluble in water but dissolves completely in an aqueous solution of KI. Explain why? 2  
 আয়োডিন জলে আংশিক দ্রবণ কিন্তু KI এর জলীয় দ্রবণে সম্পূর্ণ দ্রবণ। কারণসহ ব্যাখ্যা করো।
- (d) Define mode. 1  
 সংজ্ঞা লেখো: মোড

## GROUP-B

বিভাগ-খ

(Physical)

Answer Question No. 4 and any two from the rest.

4. Answer any four questions from the following: 2.5×4 = 10  
 নিম্নলিখিত যে-কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও:
- (a) What is wave-particle duality?  
 তরঙ্গ কণা দ্বৈততা কি?
- (b) During titration of oxalic acid by  $\text{KMnO}_4$ , the pink colour disappears slowly at the beginning but rapidly afterwards – Explain.  
 $\text{KMnO}_4$  দ্বারা অক্সালিক অ্যাসিডের প্রশমন বিক্রিয়ার প্রথম দিকে দ্রবণের গোলাপী রং ধীরে অথচ কিছুক্ষণ পর দ্রুত অক্ষয়িত হয় – ব্যাখ্যা করো।
- (c) Reaction rate increases with increasing temperature – Explain.  
 উষ্ণতা বৃদ্ধির ফলে বিক্রিয়ার গতিবেগ বৃদ্ধি পায় – ব্যাখ্যা করো।
- (d) 'Gold No. for Haemoglobin is 0.03'. Explain the statement.  
 'হিমোগ্লোবিনের স্বর্ণ সংখ্যা 0.03'। কথটির অর্থ ব্যাখ্যা করো।
- (e) Do you expect the pH of pure water at  $100^\circ\text{C}$  to be 7, less than 7 or greater than 7? Explain your answer.  
 তোমার মতে  $100^\circ\text{C}$  উষ্ণতার বিশুদ্ধ জলের pH 7, 7 অপেক্ষা কম অথবা 7 অপেক্ষা বেশি কোনটি হবে? তোমার উত্তরের স্বপক্ষে ব্যাখ্যা দাও।
- (f)  $\text{Li}^+$  ion moves slower than  $\text{K}^+$  ion in water – Explain.  
 'জলীয় দ্রবণে  $\text{K}^+$  আয়ন অপেক্ষা  $\text{Li}^+$  আয়ন ধীর গতি সম্পন্ন' – ব্যাখ্যা করো।

5. (a) Distinguish between order and molecularity of a reaction. 2.5  
 বিক্রিয়ার ক্রম এবং আণবিকতার মধ্যে পার্থক্য লেখো।
- (b) How is the order of a reaction be determined by half-life period method? 3  
 অর্ধ-জীবনকাল পদ্ধতিতে একটি বিক্রিয়ার ক্রম কভাবে নির্ণয় করা হয় ?
- (c) State and explain Einstein's law of photochemical equivalence. 2.5  
 আলোক রাসায়নিক তুল্যতা সম্পর্কিত আইনস্টাইনের সূত্রটি বিবৃত করে এবং ব্যাখ্যা করে।
- (d) Find the amount of energy in caloric of one Einstein light having wave length 2000Å. 2  
 2000Å তরঙ্গ দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট আলোকের ক্ষেত্রে এক আইনস্টাইন পরিমাণ শক্তির ক্যালরি এককে নির্ণয় করে।
6. (a) State Kohlrausch's law of independent migration of ions and discuss its application. 1+2  
 আয়নের স্বাধীন সঞ্চালনের কোলরাusch সূত্রটি বিবৃত করে এবং সূত্রটির প্রয়োগ আলোচনা করে।
- (b) What are the advantages of conductometric titration over ordinary volumetric titration? 2  
 সাধারণ আয়তনিক প্রশমনের তুলনায় পরিবাহিতা প্রশমনের সুবিধাগুলি কি কি ?
- (c) Which indicator is used in the titration of CH<sub>3</sub>COOH vs NaOH and why? 2  
 CH<sub>3</sub>COOH এবং NaOH টাইট্রেশনে কোন নির্দেশক ব্যবহার করা হয় এবং কেন ?
- (d) Find the pH of the mixture of 0.05 M Lactic acid and 0.1 M Sodium Lactate. [K<sub>a</sub> for Lactic acid = 1.37×10<sup>-4</sup>]. 2  
 0.05 M ল্যাকটিক অ্যাসিড এবং 0.1 M সোডিয়াম ল্যাকটেটের মিশ্রণের pH নির্ণয় করে।
- (e) Give one example of basic buffer. 1  
 একটি ক্ষারীয় বাফরের উদাহরণ দাও।
7. (a) Derive the equation  $pH = \frac{1}{2}[pK_w + pK_a - pK_b]$ . 3  
 $pH = \frac{1}{2}[pK_w + pK_a - pK_b]$  সমীকরণটি প্রতিষ্ঠা করে।
- (b) Explain the electrical properties of colloids. 3  
 কোলয়ডীয় দ্রবণের তড়িৎগুণ ব্যাখ্যা করে।
- (c) Calculate the minimum uncertainty in position (4x) for a vehicle of mass 400 kg moving with speed  $40 \pm 0.001 \text{ km hr}^{-1}$ . Comment on your result ( $h = 6.627 \times 10^{-34} \text{ JS}$ ). 3+1  
 400 kg ভরের একটি গাড়ি  $40 \pm 0.001 \text{ km hr}^{-1}$  গতিতে ছুটছে। গাড়িটির অবস্থানের সর্বনিম্ন অনিশ্চয়তা (4x) গণনা করে। তোমার উত্তরের স্বপক্ষে ব্যাখ্যা দাও। ( $h = 6.627 \times 10^{-34} \text{ JS}$ ).

8. Write short notes on any *two* from (a) and any *two* from (b) (3×2) +  
 (ক) থেকে যে-কোনো দুটি ও (খ) থেকে যে-কোনো দুটির সংক্ষিপ্ত তীকা লেখো। (2×2)
- (a) (i) Calomel electrode  
ক্যালোমেল তড়িৎদ্বার
- (ii) Solubility product and common ion effect  
দ্রাব্যতা গুণফল এবং সমআয়ন প্রভাব
- (iii) Quantum yield  
কোয়ান্টাম উৎপাদন
- (b) (i) Auto catalysis  
স্বয়ংক্রিয় অনুঘটন
- (ii) Partition function  
পার্টিশন ফাংশন
- (iii) Nernst equation for cell reaction.  
কোষ বিক্রিয়ার নার্নস্ট সমীকরণ।



**COOCH BEHAR PANCHANAN BARMA UNIVERSITY**

B.Sc. Honours Part-II Examinations, 2018

**PHYSICS-HONOURS**

**PHSH-IV**

**UNIQUE (1+1+1) SYSTEM**

Time Allotted: 4 Hours

Full Marks: 70

*The figures in the margin indicate full marks.  
Candidates are required to give their answers in their own words as far as practicable.  
All symbols are of usual significance.*

Answer Question No. 1 and any *five* questions from the rest, taking at least *one* question from each group.

- |   |     |
|---|-----|
| 1. (a) A plano-convex lens ( $n = 3/2$ ) is of thickness 3 cm. If the radius of curvature of the curved surface be 8 cm, calculate the minimum distance between an object and its real image. | 3   |
| (b) Is it possible to construct an AND gate using transistors only? Justify.  | 2   |
| (c) What would happen to the interference pattern if the entire apparatus used in the experiment is immersed in water?  | 2.5 |
| (d) The barrier potential across a p-n junction diode cannot be measured simply by connecting a voltmeter across the diode terminal – Explain why?  | 2.5 |

**GROUP-A**

**[Geometric Optics]**

- |  |     |
|--|-----|
| 2. (a) Describe with a clear ray diagram, the working of a Ramsden's eye-piece. What are its advantages and disadvantages?                         | 3+2 |
| (b) Obtain the cardinal points of this eye-piece.  | 3   |
| (c) Is it desirable to increase the magnification of an astronomical telescope beyond 2000 or so? Explain.   | 2   |
| (d) Why is the effective aperture of astronomical telescope objective large?   | 2   |
| 3. (a) Obtain the condition for achromatism for two lines placed in contact.   | 3   |
| (b) Derive $\frac{\mu_2}{v} - \frac{\mu_1}{u} = \frac{\mu_2 - \mu_1}{r}$ for refraction at a single spherical surface by using Fermat's principle. | 4   |

- (c) What are the advantages of using a compound eyepiece? Compare between the Huygen's and Ramsden's eyepieces. 1+2
- (d) An achromatic converging combination of focal length 60 cm is formed with a convex lens of crown glass and a concave lens of flint glass placed in contact with each other. Calculate their focal lengths, if dispersive power of crown glass is 0.03 and that of the flint glass is 0.05. 2

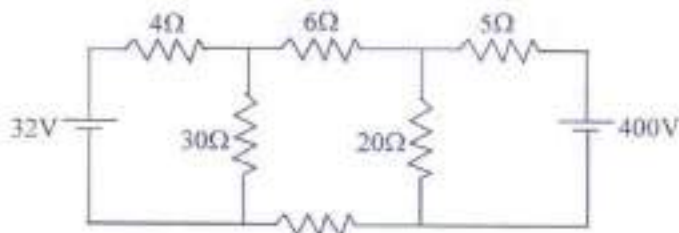
**GROUP-B**  
**[Physical Optics]**

4. (a) What do you mean by the coherent source? Discuss how it can be achieved in practice. 3
- (b) Deduce the working formula for determining the wavelength of light by Fresnel biprism. 4
- (c) Show that in two dimensions the shape of the fringes in Young's experiment is hyperbolic. Why are these fringes called non-localised? In the experiment, if the screen is placed horizontally, then what would be the change in fringe pattern? 3+1+1
5. (a) Describe with necessary theory, the Fresnel type of diffraction due to straight edge. Show the intensity distribution in the diffraction pattern and comment on its features. 4+2
- (b) Two spectral lines have wave lengths  $\lambda$  and  $\lambda + d\lambda$  ( $d\lambda \ll \lambda$ ) respectively. Show that their angular separation in a grating spectrometer is  $d\theta = d\lambda / \sqrt{\{(a+b)/m\}^2 - \lambda^2}$  where  $(a+b)$  is the grating element,  $m$  is the order of the lines observed. 3
- (c) Compare between double-slit diffraction pattern and the interference pattern in Young's double slit experiment. Give three points. 3
6. (a) Explain the method of formation of Newton's ring to determine the refractive index of liquid. 4
- (b) Find the missing order for a double slit Fraunhofer diffraction pattern if the slit widths are 0.15 mm and they are 0.6 mm apart. 3
- (c) Find the condition for minimum spherical aberration in a lens system. 3
- (d) Prove that in case of interference, light energy does not violate the law of conservation of energy. 2
7. (a) Describe Michelson's interferometer and explain its uses. Under what condition the circular and straight fringes will be produced by it? 5+4
- (b) The primary focal length of a zone plate is 15 cm for the light of wave length 500 nm. Calculate the radius of the central zone on the zone plate. 3



**GROUP-C**  
**[Electronics]**

8. (a) Write down the Thevenin's theorem. Apply it at terminals *a* and *b* to find the power associated with the 32V source in figure below. 3



- (b) Explain how a Zener diode is used as a voltage regulator with variation of load resistance and the variation of input voltage. 3
- (c) Explain what do you mean by ideal current source and ideal voltage source. 3
- (d) In common base circuit  $\alpha = 0.90$ . If the base current is  $90 \mu\text{A}$ , what is emitter current and what is collector current. 3
9. (a) Use 2's complement method to perform the subtraction  $48 - 24$ . 2
- (b) What are positive logic and negative logic? Draw a positive logic transistor OR circuit and explain its operation. 1+3
- (c) Explain using the concept of load line and Q-point, how a transistor can act as a switch. 3
- (d) 3

A	B	C	Y
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

Design a circuit for the above truth table with minimum number of gates.



**COOCH BEHAR PANCHANAN BARMA UNIVERSITY**

B.Sc. Honours Part-II Examinations, 2018

**PHYSICS-HONOURS**

**PHSH-V**

**UNDER-(1+1+1) SYSTEM**

Time Allotted: 4 Hours

Full Marks: 70

*The figures in the margin indicate full marks.  
Candidates are required to give their answers in their own words as far as practicable.  
All symbols are of usual significance.*

Answer Question No. 1 and any *five* questions from the rest taking at least *two* from each group.

- |   |   |
|---|---|
| 1. (a) Prove that energy reversible heat engine working between the same two temperatures has same efficiency.  | 3 |
| (b) The current in a circuit is given by $i = i_0 e^{-t/z}$ , where $z$ is a constant having dimension of time. Show that the r.m.s current for the period $t = 0$ to $t = z$ is $\frac{i_0}{e} \sqrt{e^2 - 1}$ . | 3 |
| (c) Can a kitchen be cooled by keeping the door of a refrigerator open?   | 2 |
| (d) What is internal energy? Is it a state function? Explain.   | 2 |

**GROUP-A**

**(Thermodynamics)**

- |  |   |
|--|---|
| 2. (a) Consider the infinitesimal quantity: $dF = (x^2 - y)dx + xdy$ . Is $dF$ an exact differential? If $dG = \frac{dF}{x^2}$ , does $dG$ become an exact differential? | 3 |
| (b) From the 1 <sup>st</sup> law of thermodynamics, show that  | 3 |

$$C_p - C_v = \left\{ P + \left( \frac{\partial V}{\partial T} \right)_T \right\} \left( \frac{\partial V}{\partial T} \right)_P$$

- (c) A gas has two specific heats, whereas a liquid has only one – Explain. 3
- (d) A reversible engine converts one sixth of heat input into work. When the temperature of the sink is reduced by 62 K, its efficiency is doubled. Find the temperature of the source and sink. 3
3. (a) A Carnot engine operates between  $T$  &  $T'$  with a gas as working substance whose equation of state is  $P(V-b) = RT$ . Work out expressions for the heat absorbed and the work done in each part of the cycle and show that the efficiency of the cycle is  $\eta = \left(1 - \frac{T'}{T}\right)$ . 5
- (b) Two globes of volume  $V_1$  &  $V_2$  contain  $n_1$  &  $n_2$  moles respectively of two ideal gases at the same temperature. A valve connecting the two is opened and the gases mix without any reactions. Show that, change in entropy  $\Delta S = n_1 R \ln \frac{V_1+V_2}{V_1} + n_2 R \ln \frac{V_1+V_2}{V_2}$ . 2
- (c) Compare the efficiencies of the cycles ABCA as shown in fig. (a) and fig. (b). 3

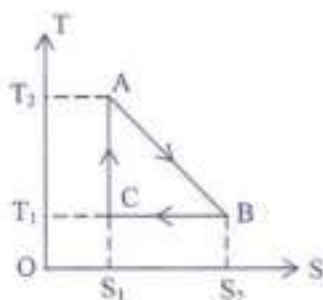


fig. (a)

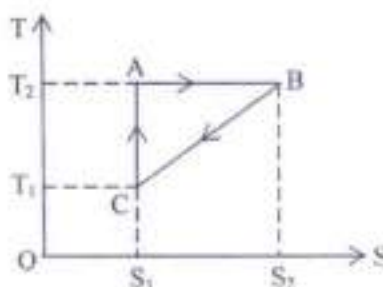


fig. (b)

- (d) Give briefly the physical significance of entropy. 2
4. (a) Starting from the statistical definition of entropy show that when an infinitesimally small amount of heat  $dQ$  is added to a system, keeping its volume and number of particles constant, the change in entropy is  $\frac{dQ}{T}$ . 4
- (b) What is Joule-Thomson effect? Show that the entropy of a system undergoing Joule-Thomson effect remains constant. Deduce the relation—  $\mu = \frac{1}{C_p} \left[ T \left( \frac{\partial V}{\partial T} \right)_p - V \right]$ , where  $\mu$  denotes coefficient and other terms are usual. 1+2+3
- (c) Why hydrogen gas cannot be liquefied by J.T. expansion at ordinary room temperature? 2

5. (a) A substance with latent heats  $L_M$  and  $L_B$  at melting point and boiling point  $T_M$  and  $T_B$  respectively has specific heat  $C$ , between these two temperatures,  $C = l + mT + nT^2$ , where  $l, m, n$  are constants. 4  
Find the change in entropy of unit mass of substance when it is converted to vapour state at  $T_B$  from solid state at  $T_M$ .
- (b) The efficiency of a Carnot engine can be increased by increasing the source temperature or decreasing the sink temperature. Which one is more efficient way? 3
- (c) Prove that  $G = H + T \left( \frac{\partial E}{\partial T} \right)_V$ , where symbols have their usual meaning. 3
- (d) Draw the  $P - V$  diagrams of an isochoric and isobaric process. 2

### GROUP-B

#### (Electricity-II)

6. (a) Using Ampere's law, calculate the magnetic field at a point inside a long current carrying solenoid. 4
- (b) Verify that the magnetic vector potential  $\vec{A}$  due to uniform magnetic field  $\vec{B}$  is  $\vec{A} = -\frac{1}{2}(\vec{r} \times \vec{B})$ . 2
- (c) Show that the magnetic moment associated with the orbital motion of the electron in the 1<sup>st</sup> Bohr orbit of a H-atom is of magnitude  $\frac{eh}{4\pi m}$ . 2
- (d) Derive an expression for the force on a magnetic dipole placed in a non-uniform magnetic field. 4
7. (a) What do you mean by hysteresis in a ferromagnetic material? Show that the hysteresis loss per unit volume per cycle of magnetization is equal to the area enclosed by the B-H loop. 4
- (b) A cylindrical wire of radius ' $a$ ' and permeability  $\mu$  carries a steady free current  $I$ . Find the value of  $\vec{B}$  &  $\vec{H}$  both inside and outside of the wire. 4
- (c) What is a magnetic circuit? Establish the fundamental equation for a magnetic circuit. Make a comparative study between a magnetic circuit & an electric circuit. 4
8. (a) Set up the e.m.f. equation for a series L-C-R circuit driven by a.c. voltage. Solve the equation to find out the current in the circuit. How does the impedance of the circuit behaves at resonance? 2+3+2

- (b) In a material, the magnetisation is  $\vec{M} = (2y\hat{i} - 3x\hat{k})\text{Am}^{-1}$ . What is the bound current density? 2
- (c) Prove that for a thermocouple-  $\Pi = T \frac{dE}{dT}$ , where symbols have usual meaning. 3
9. (a) Define and explain the significance of the r.m.s. value of current in an a.c. circuit. What is power factor in a.c. circuit? What is wattless current? 1+1+2+1
- (b) Describe the working principle of Anderson's bridge for measurement of an unknown inductance. 4
- (c) A single-phase 50 kVA transformer has primary voltage of 6600 V and secondary voltage of 256 V and has 32 secondary turns. 3
- Calculate the number of primary turns and primary and secondary currents.



COOCH BEHAR PANCHANAN BARMA UNIVERSITY

B.Sc. General Part-II Examinations, 2018

PHYSICS-GENERAL

PHSG-IV

UNDER-(1+1+1) SYSTEM

Time Allotted: 2 Hours

Full Marks: 45

*The figures in the margin indicate full marks.  
Candidates are required to give their answers in their own words as far as practicable.  
All symbols are of usual significance.*

Answer Question No 1 and other *three* questions taking at least *one* question from each group

১ নং প্রশ্ন এবং প্রত্যেক বিভাগ থেকে কমপক্ষে একটি করে প্রশ্ন নিয়ে আরও তিনটি প্রশ্নের উত্তর দাও

1. (a) A parallel plate capacitor consists of two plates of area  $500 \text{ cm}^2$  each separated by a sheet of mica  $0.075 \text{ cm}$  thick. Find the capacitance in microfarad, if di-electric constant of mica is 6.5. 3  
প্রতিটি  $500 \text{ cm}^2$  ক্ষেত্রফল বিশিষ্ট সমান্তরাল দুটি ধাতব পাত পরস্পর হতে  $0.075 \text{ cm}$  বেধের অস্বপাত দ্বারা আলাদা করা আছে। অঙ্কবর্তী স্থান 6.5 আপেক্ষিক আবেশিক ধারকত্বের অঙ্গ দ্বারা পূর্ণ হলে এই সমান্তরাল পাত ধারকের ধারকত্ব মাইক্রোফ্যারাডে প্রকাশ করো।
- (b) Add the numbers  $(11101.111)_2$ ,  $(10101.101)_2$  and express the result in decimal form. 2  
 $(11101.111)_2$ ,  $(10101.101)_2$  সংখ্যাগুলিকে যোগ করো এবং যোগফলটি দশমিক পদ্ধতিতে প্রকাশ করো।
- (c) Draw the circuit diagram of a bridge rectifier and explain its principle of action. 3  
একটি ব্রিজ একমুখী কারকের (Bridge Rectifier) বর্তনী চিত্র অঙ্কন করে কার্যনীতি লেখো।
- (d) Write down the expression for Lorentz force in magnetostatics. 1  
স্থির চৌম্বক তত্ত্বে লরেঞ্জ বলের রশিমালা লেখো।

**Group-A**  
**(Electrostatics)**

2. (a) State and prove Gauss's theorem in electrostatics. 1+3  
স্থির তড়িৎ সংক্রান্ত গাউসের সূত্রটি বিবৃত করো এবং প্রমাণ করো।

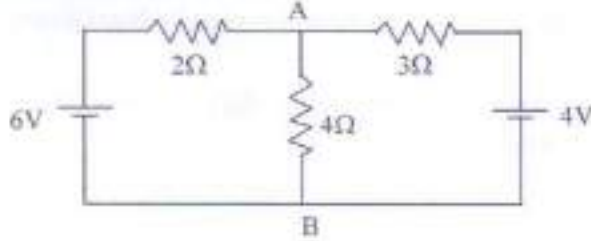
- (b) What do you understand by potential of an electrically charged matter? 2  
একটি তড়িতাহিত বস্তুর ক্ষেত্রে বিভব বলতে কি বোঝো?
- (c) Distinguish between polar and non-polar di-electric medium. 3  
মেরুবর্তী এবং অমেরুবর্তী পরাবৈদ্যুতিক মাধ্যমের ভিতর পার্থক্য নিরূপণ করো।
- (d) Show that electric lines of forces cross equipotential surfaces at right angles 3  
দেখাও যে তড়িৎ বলরেখা সমবিভব তলকে সমকোণে ছেদ করে।
3. (a) Calculate the electric field intensity of an electric di-pole at a distance  $r$  from 4  
midpoint of the di-pole and making an angle  $\theta$  with the di-pole axis.  
একটি তড়িৎ দ্বিমেরুর মধ্যবিন্দু থেকে  $r$  দূরত্বে ও তার অক্ষের সঙ্গে  $\theta$  কোণে অবস্থিত একটি  
বিন্দুতে বিভব নির্ণয় করো।
- (b) A slab of di-electric is inserted in the air gap of parallel plate capacitor. 5  
Show that the capacitance per unit area of the capacitor is doubled if di-  
electric constant  $k = \frac{2x}{2x-d}$ , where  $d$  = air thickness before insertion of di-  
electric and  $x$  = thickness of di-electric.  
একটি সমান্তরাল পাত ধারকের মধ্যবর্তী বায়ুপূর্ণ স্থানে একটি পরাবৈদ্যুতিক ফলক প্রবেশ  
করানো হলো। দেখাও যে, ধারকের একক ক্ষেত্রফলের ধারকত্ব দ্বিগুণ হবে যদি পরাবৈদ্যুতিক  
ক্ষমক  $k = \frac{2x}{2x-d}$  হয়, যেখানে  $d$  হল পরাবৈদ্যুতিক ফলক প্রবেশ করানোর পূর্বে বায়ুর বেধ  
এবং  $x$  হল পরাবৈদ্যুতিক বেধ।
- (c) The potentials of two rain drops of radii 3 mm and 4 mm are 60 esu and 70 3  
esu. Calculate the change in energy when these two drops are coalesced.  
3 mm এবং 4 mm ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট দুটি বৃষ্টির ফোঁটার তড়িৎ বিভব যথাক্রমে 60 esu এবং 70  
esu। ফোঁটা দুটিকে পরস্পরের সাথে মিলিয়ে দিলে শক্তির কতো পরিবর্তন হবে।
4. (a) State the Gauss's law in a di-electric medium and derive its differential 2+2  
form.  
পরাবৈদ্যুতিক মাধ্যমে গাউসের সূত্রটি বিবৃত করো এবং তার অবকল রূপটি প্রতিষ্ঠা করো।
- (b) Deduce an expression for the electrostatic pressure developed on the surface 5  
of an insulated charged conductor.  
অভরিত তড়িতাহিত পরিবাহী পৃষ্ঠে উদ্ভূত বৈদ্যুতিক চাপের একটি রাশিমালা নির্ধারণ করো।
- (c) Explain briefly the expression  $\nabla \times \vec{E} = 0$  for electrostatics. 3  
স্থির তড়িৎবিদ্যায়  $\nabla \times \vec{E} = 0$  সমীকরণটির সংক্ষিপ্ত অর্থ লেখো।

**Group-B**  
**(Current Electricity)**

5. (a) State and explain Norton's theorem. 2+2  
নরটনের উপপাদ্যটি বিবৃত করো ও ব্যাখ্যা করো।

- (b) Using Thevenin's theorem, find current through section AB of the following circuit. 4

থেভেনিনের উপপাদ্য ব্যবহার করে নীচের বর্তনীতে AB শাখার মধ্য দিয়ে প্রবাহিত তড়িত প্রবাহের মান নির্ণয় করো।



- (c) In the case of a long solenoid, prove that the intensity of the magnetic field at a point well inside is double than that at any end of the solenoid. 4

কোন সুদীর্ঘ সলিনয়েডের ক্ষেত্রে প্রমাণ করো যে, অক্ষস্থিত মধ্যবর্তী বিন্দুতে চৌম্বক ক্ষেত্রের প্রাবল্য যে কোনো প্রান্তের প্রাবল্যের দ্বিগুণ।

6. (a) When will a Wheatstone bridge be called 'balanced'? What is the condition for such balance? 1+1

ছইটস্টোন ব্রিজ এর সাম্য অবস্থা বলতে কি বোঝে? এই সাম্য অবস্থা এর প্রয়োজনীয় শর্তাবলী বিবৃত করো।

- (b) Derive an expression of current passing through the galvanometer in an unbalanced Wheatstone bridge. 4

সাম্য না থাকা ছইটস্টোন ব্রিজের জন্য গ্যালভানোমিটারের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত তড়িতের প্রবাহমাত্রার রাশিমালা নির্ণয় করো।

- (c) State the Biot-Savart law. Derive an expression of magnetic field induction at a point on the axis of a current carrying coil using Biot-Savart law. 2+4

বায়ো-সভার্ট এর সূত্রটি বিবৃত করো। এই সূত্র প্রয়োগ করে একটি তড়িতবাহী গোলাকার কুণ্ডলীর অক্ষের উপর অবস্থিত যে-কোনো বিন্দুতে চৌম্বক আবেশ নির্ণয় করো।

7. (a) Show that the current in a d.c circuit containing a resistance and an inductance grows exponentially. 4

দেখাও যে, রোধ এবং আবেশকযুক্ত সমপ্রবাহ বর্তনীতে প্রবাহমাত্রার বৃদ্ধি সূচকীয়।

- (b) For an alternating current  $i = i_0 \sin \omega t$  deduce a relation between r.m.s value and average value of the current. 3

$i = i_0 \sin \omega t$  পরিবর্তী প্রবাহের ক্ষেত্রে, প্রবাহমাত্রার গড় বর্গের বর্গমূল এবং গড় মানের মধ্যে সম্পর্ক নির্ণয় করো।

- (c) Distinguish between Peltier heating and Joule heating. 3

পেলটিয়ার ক্রিয়াজনিত তাপ এবং জুল ক্রিয়াজনিত তাপ এদের মধ্যে পার্থক্য কী?

- (d) Distinguish between ballistic and dead-beat galvanometer. 2

ব্যালিস্টিক এবং ডেড-বিট ধরনের গ্যালভানোমিটারের মধ্যে পার্থক্য করো।



**Group-C**  
**(Electronics-I)**

8. (a) Distinguish between Avalanche breakdown and Zener breakdown. 2  
 জেনার বৈকল্য (Zener breakdown) এবং সম্প্রপাত বৈকল্য (Avalanche breakdown) এর মধ্যে পার্থক্য লেখো।
- (b) What is meant by 'doping' of a semiconductor crystal and what is its effect? How are n-type and p-type crystals formed? 2+3  
 অর্ধপরিবাহী ক্রিস্টালের ডোপিং এর অর্থ কী এবং এর ফল কি? n-ধরনের ও p-ধরনের ক্রিস্টাল কিভাবে গঠিত হয়?
- (c) For a transistor  $\beta = 50$  and  $I_B = 20 \mu A$ . Find the value of  $I_E$ . 4  
 একটি ট্রানজিস্টরের  $\beta = 50$  এবং  $I_B = 20 \mu A$  হলে  $I_E$  এর মান মান নির্ণয় করো।
- (d) What is Zener diode? 1  
 জেনার ডায়োড কি?
9. (a) A logic expression is  $Y = AB + \bar{A}C + BC$ . Simplify the Boolean expression, and draw a practical circuit using AND, OR and NOT gates. 2+2  
 কোন লজিক রাশিমালা  $Y = AB + \bar{A}C + BC$ । এই বুলিয়ান রাশিমালাকে সরলীকৃত করো এবং AND, OR ও NOT গেটের সাহায্যে সরলীকৃত বর্তনী চিত্র অঙ্কন করো।
- (b) Draw a circuit diagram for AND gate using discrete elements and write down its truth table. 3  
 বিভিন্ন উপাদানের সাহায্যে AND গেটের বর্তনী চিত্র অঙ্কন করো এবং এর সত্যসারণীটি লেখো।
- (c) Subtract  $(101)_2$  from  $(10010)_2$ . 2  
 $(10010)_2$  থেকে  $(101)_2$  বিয়োগ করো।
- (d) State and explain De-Morgan's theorem. 3  
 ডি মরগান-এর উপপাদ্যটি বিবৃত এবং ব্যাখ্যা করো।



COOCH BEHAR PANCHANAN BARMA UNIVERSITY

B.Sc. General Part-II Examinations, 2018

PHYSICS-GENERAL

PHSG-V

UNDER-(1+1+1) SYSTEM

Time Allotted: 2 Hours

Full Marks: 45

*The figures in the margin indicate full marks.*

*Candidates are required to give their answers in their own words as far as practicable.*

*All symbols are of usual significance.*

Answer Question No. 1 and other **three** questions taking at least **one** question from each group

১ নং প্রশ্ন এক প্রত্যেক বিভাগ থেকে কমপক্ষে একটি করে প্রশ্ন নিয়ে আরও তিনটি প্রশ্নের উত্তর দাও

1. (a) Show that the half-life of a radioactive nucleus is  $t_{1/2} = \frac{0.693}{\lambda}$ ,  $\lambda =$  decay constant. 2

দেখাও যে একটি তেজস্ক্রিয় নিউক্লিয়াসের অর্ধায়ু  $t_{1/2} = \frac{0.693}{\lambda}$  যেখানে  $\lambda =$  নিউক্লিয়াসের ক্ষয় ধ্রুবক।

- (b) Give the definition of diamagnetic, paramagnetic and ferromagnetic material. 3

তিরস্চৌম্বক, অমস্চৌম্বক ও পরামস্চৌম্বক উপাদানের সংজ্ঞা দাও।

- (c) At what speed a particle is moving if its mass is double compared to the rest mass? 2

কোন গতিবেগে একটি কণার ভর তার স্থির ভরের দ্বিগুণ হবে ?

- (d) For a typical transistor, the collector current is 0.95 times the emitters current. Calculate the current amplification factor for the transistor in CE mode. 2

কোন একটি সাধারণ ট্রানজিস্টারের সংগ্রাহক তড়িৎপ্রবাহের 0.95 গুণ, ঐ ট্রানজিস্টারটির CE mode-এ তড়িৎ প্রবাহ বিবর্ধন গুণাঙ্ক হিসাব করো।

GROUP-A

(SPECIAL THEORY OF RELATIVITY)

2. (a) What are the difficulties in physics which led to the concept of relativity theory? 2

পদার্থবিদ্যায় কোন কোন সীমাবদ্ধতা আপেক্ষিকতাবাদের ধারণার ইঙ্গিত দেয় ?

- (b) Show that the space time interval  $x^2 + y^2 + z^2 - c^2t^2$  is invariant under Lorentz transformation. 3  
 দেখাও যে স্থান কাল অবকাশ  $x^2 + y^2 + z^2 - c^2t^2$  লরেঞ্জের রূপান্তরে অপরিবর্তনশীল থাকে।
- (c) Prove that the relativistic kinetic energy  $T = mc^2 - m_0c^2$  and from that prove the non-relativistic kinetic energy  $T = \frac{1}{2}mv^2$ , symbol carry their usual meaning. 4  
 প্রমাণ করো যে আপেক্ষিক গতিশক্তি  $T = mc^2 - m_0c^2$  এক উচ্চ সমীকরণ থেকে প্রমাণ করে সনাতনী গতিশক্তি  $T = \frac{1}{2}mv^2$ , (চিহ্নগুলি প্রচলিত অর্থ বহক)।
- (d) A radioactive nucleus of half-life  $1 \mu$  sec moves through the laboratory at  $2.7 \times 10^{10}$  cm/s. What will be its half-life as measured by an observer in the laboratory? Velocity of light in air =  $3 \times 10^{10}$  cm/s. 3  
 একটি তেজস্ক্রিয় কেন্দ্রকের (নিউক্লিয়াস) অর্ধজীবন  $1 \mu$  sec এটি গবেষণাগারে  $2.7 \times 10^{10}$  cm/s গতিবেগে গতিশীল। গবেষণাগারে থাকা পর্যবেক্ষকের সাপেক্ষে এর অর্ধজীবন কতো? দেওয়া আছে বাতাসে আলোর বেগ =  $3 \times 10^{10}$  cm/s
3. (a) Deduce the theory of velocity addition based on special theory of relativity. 3  
 বিশেষ আপেক্ষিকতাবাদ ভিত্তি করে বেগ সংযোজন উপপাদ্য প্রতিষ্ঠা করো।
- (b) Show that two simultaneous events at different positions on an inertial frame of reference are not in general simultaneous in another inertial reference frame in relative motion with the previously said one. 3  
 দেখাও যে একটি জড়ত্বীয় নির্দেশত্রে দুটি পৃথক অবস্থান দুটি যুগপৎ ঘটনা সাধারণত আপেক্ষিক গতিতে থাকা অন্য জড়ত্বীয় নির্দেশত্রে যুগপৎ হয় না।
- (c) Two particles approach each other with a speed of  $0.6 c$ , where  $c$  is the velocity of light. What is their relative speed? 3  
 দুটি কণা পরস্পরের দিকে  $0.6 c$  গতিবেগে অগ্রসর হচ্ছে। উহাদের আপেক্ষিক বেগ কতো?  $c$  শূন্য মাধ্যমে আলোর বেগ।
- (d) On the basis of Lorentz transformation discuss length contraction. 3  
 লরেঞ্জ রূপান্তর সমীকরণের সাহায্যে দৈর্ঘ্য সংকোচন এর রাশিমালা নির্ণয় করো।

## GROUP-B

## (Atomic &amp; Nuclear Physics)

4. (a) What do you mean by positive ray? Explain Thomson parabola experiment regarding positive rays. 2+4  
 ধনাত্মক রশ্মি কাকে বলে? এই রশ্মির পর্যালোচনার জন্য টমসনের অধিবৃত্ত পরীক্ষা বর্ণনা করো।
- (b) Discuss Pauli's Exclusion principle. 2  
 পাউলির অপবর্তন নীতি আলোচনা করো।

- (c) First line of Balmer series of hydrogen atom has a wave length 656.3Å. What will be the second line wavelength of the series? 2  
হাইড্রোজেন পরমাণুর বামার শ্রেণীর প্রথম রেখার তরঙ্গদৈর্ঘ্য 656.3Å। একই ক্রমাঙ্কে লাইম্যান শ্রেণীর দ্বিতীয় রেখার তরঙ্গদৈর্ঘ্য কত? ২
- (d) What is isotope and isobar? 2  
আইসোটোপ ও আইসোবার বলতে কী বোঝে? ২
5. (a) What do you mean by mass-defect and binding energy of a nucleus? 3  
একটি কেন্দ্রকের ভরকমতি ও বন্ধন শক্তি বলতে কী বোঝে? ৩
- (b) Calculate the value of the binding energy in the case of  $^{16}_8\text{O}$ . Given  $m_p = 1.008142$  amu and  $m_n = 1.008982$  amu. 3  
 $^{16}_8\text{O}$ -এর বন্ধনশক্তি নির্ণয় করো। প্রদত্ত  $m_p = 1.008142$  amu এবং  $m_n = 1.008982$  amu। ৩
- (c) What are the primary functions of electric and magnetic fields in a cyclotron? 3  
একটি সাইক্লোট্রনে তড়িৎক্ষেত্র ও চুম্বকক্ষেত্রের মুখ্য কাজগুলি কী কী? ৩
- (d) Complete the nucleus reactions 1.5+1.5  
কেন্দ্রক বিক্রিয়াগুলি সম্পন্ন করো। 1.5+1.5
- (i)  $^{11}_5\text{B} + ^1_1\text{H} \rightarrow [ ]^* \rightarrow [ ] + ^4_2\text{He}$
- (ii)  $^A_Z\text{X} \xrightarrow{\alpha} ^A-4_{Z-2}\text{Y} \xrightarrow{\beta} ^A-4_{Z-1}\text{Z}$

## GROUP-C

## (Solid State Physics and Elementary Quantum Mechanics)

6. (a) Define a single crystal. How does a crystal differ from a lattice? Determine the number of the nearest neighbour and nearest neighbour distance in terms of lattice parameter for monoatomic fcc. structure. 1+1+2  
একটি একক কেলাসের সংজ্ঞা দাও। কেলাস ও ল্যাটিসের মধ্যে কী পার্থক্য? এক পারমানবিক fcc. গঠনের জন্য ল্যাটিস প্যারামিটারের সাপেক্ষে nearest neighbour-এর সংখ্যা ও nearest neighbour-এর দূরত্ব নির্ণয় করো। 1+1+2
- (b) Explain the cause of hysteresis phenomenon in ferromagnetic material. What does the area of the loop signify? 1+1  
অয়স্টোম্বক পদার্থের হিস্টেরেসিস ধর্মের কারণ ব্যাখ্যা করো। এই চক্রের ক্ষেত্রফলের তাৎপর্য কী? 1+1
- (c) The first order Bragg reflection is formed when X-rays of wavelength 0.842 Å is made incident on a crystal at glancing angle  $8^\circ$ . What will be glancing angle for the third order reflection? 3  
0.842 Å তরঙ্গদৈর্ঘ্যের X-ray যখন  $8^\circ$  (Glancing angle) কোণে আপতিত হয় তখন ব্রাগ প্রতিফলনের প্রথম ক্রম পাওয়া যায়। তৃতীয় ক্রম প্রতিফলনের ক্ষেত্রে কোণ (Glancing angle) নির্ণয় করো। 3

- (d) Define Fermi level, intrinsic semiconductor and extrinsic semiconductor. 1+1+1  
 Fermi স্তর, অন্তর্ভুক্ত অর্ধপরিবাহী ও অস্বচ্ছ অর্ধপরিবাহী সংজ্ঞা দাও।
7. (a) What are the difference between Compton effect and Raman effect? 3  
 কম্পটন ক্রিয়া ও রামান ক্রিয়ার মধ্যে পার্থক্যগুলি কী কী ?  
 ক্রমণ বর্ণালীর ক্ষেত্রে স্টোকস রেখা ও বিপরীত স্টোকস রেখা বলতে কী বোঝো ?
- (b) What are Stoke and anti-Stokes lines in Raman spectrum? 3  
 রামান বর্ণালীর ক্ষেত্রে স্টোকস রেখা ও বিপরীত স্টোকস রেখা বলতে কী বোঝো ?
- (c) Write down the time-dependent Schrödinger equation explaining different terms in it. 2  
 সময় নির্ভরশীল শ্রোডিংগার সমীকরণ লেখো এবং এর মধ্যে বিভিন্ন পদগুলি ব্যাখ্যা করো।
- (d) What is photo-electric effect? Write down Einstein's equation of photo-electric effect. How can this equation explain the principal facts relating to photo-electric effect? 1+1+2  
 আলোকতড়িৎ ক্রিয়া কী ? আইনস্টাইনের আলোক তড়িৎ সমীকরণটি লেখো। এই সমীকরণটি আলোক তড়িৎ সম্পর্কিত ঘটনাগুলির ব্যাখ্যা কিভাবে করতে পারে আলোচনা করো।
8. (a) What do you mean by Avalanche break down and Zener breakdown? 3  
 সঞ্চারিত বৈকল্য (Avalanche break down) এবং জেনার বৈকল্য বলতে কী বোঝো ?
- (b) When the light emitted from LED and what is its uses? 1+2  
 কখন LED থেকে আলো নিসৃত হয়। এর ব্যবহারগুলি কী ?
- (c) Drawing a neat diagram explain how Zener diode maintain constant voltage across a load. 4  
 একটি পরিষ্কার রেখাচিত্রের সাহায্যে জেনার ডায়োড কিভাবে রোধের সমান্তরালে স্থির বিভব বজায় রাখে ব্যাখ্যা করো।
- (d) What do you mean by depletion region of a  $p-n$  junction diode? 2  
 $p-n$  সংযোগ ডায়োডের ক্ষেত্রে নিঃশেষিত অঞ্চল বলতে কী বোঝো ?



**COOCH BEHAR PANCHANAN BARMA UNIVERSITY**

B.Sc. Honours Part-II Examinations, 2018

**MATHEMATICS-HONOURS**

**MTMH-V**

UNDER-(1+1+1) SYSTEM

Time Allotted: 2 Hours

Full Marks: 50

*The figures in the margin indicate full marks.  
Candidates are required to give their answers in their own words as far as practicable.  
All symbols are of usual significance.*

**GROUP-A**

1. (a) State Leibnitz's test of convergence for an alternating series. 2  
 (b) Give an example of a function which is continuous in a certain domain but not uniformly continuous there. 2
  
2. Answer any *two* questions from the following: 3×2 = 6
  - (a) Prove that every absolutely convergent series is convergent.
  - (b) Show that the function  $f$  defined as  $f(x) = \begin{cases} x & \text{if } x \text{ is rational} \\ 1-x & \text{if } x \text{ is irrational} \end{cases}$  is discontinuous at  $x = a$  where ' $a$ ' is a rational number and  $a \neq \frac{1}{2}$ .
  - (c) Given  $n$  real numbers  $a_1, a_2, \dots, a_n$  find the value of  $x$  for which  $\sum_{i=1}^n (x - a_i)^2$  is minimum.
  
3. Answer any *two* questions from the following: 5×2 = 10
  - (a) State and prove the Intermediate Value theorem on continuity.
  - (b) Find the maximum value of the function  $f(x) = |3-x| + |2+x| + |5-x|$ .
  - (c) Test the convergence of the series
 
$$\left(\frac{2^2}{1^2} - \frac{2}{1}\right)^{-1} + \left(\frac{3^3}{2^3} - \frac{3}{2}\right)^{-2} + \left(\frac{4^4}{3^4} - \frac{4}{3}\right)^{-3} + \dots$$

## GROUP-B

4. State Schwarz's theorem on the equality of two second order mixed derivatives of a real valued function of two variables. 2

5. Answer any *two* questions from the following: 4×2 = 8

(a) For the function  $f(x, y) = \begin{cases} \frac{x^2 y^2}{x^2 + y^2}, & (x, y) \neq (0, 0) \\ 0, & (x, y) = (0, 0) \end{cases}$

Show that Young's theorem conditions are not satisfied.

- (b) If  $u = \frac{x}{y-z}$ ,  $v = \frac{y}{z-x}$ ,  $w = \frac{z}{x-y}$ , prove that  $u, v, w$  are connected by a symmetric relation.

- (c) State the theorem on existence and uniqueness of an implicit function. Apply the theorem on the  $y^2 + x^3 y + x^2 = 0$  near  $(0, 0)$ .

## GROUP-C

6. Answer the following questions:

- (a) Find the oblique asymptote of  $y = xe^{1/x}$ . 2

- (b) Examine the curve  $y^2(1+x) = x^2(1-x)$  for singular points at the origin. 2

7. Answer any *two* questions from the following: 3×2 = 6

- (a) If  $I_n = \int_0^{\pi/2} x^n \sin x dx$  and  $n > 1$ , show that  $I_n + n(n-1)I_{n-2} = n\left(\frac{\pi}{2}\right)^{n-1}$ . 3

- (b) Find the area included between the curve  $x^2 y^2 = a^2(y^2 - x^2)$  and its asymptotes. 3

- (c) Show that the normal at any point of the curve  $x = a \cos \theta + a \theta \sin \theta$ ,  $y = a \sin \theta - a \theta \cos \theta$ , is at a constant distance from the origin. 3

8. Answer any *two* questions from the following: 5×2 = 10

- (a) Show that the points of intersection of the curve, 5

$2y^3 - 2x^2 y - 4xy^2 + 4x^3 - 14xy + 6y^2 + 4x^2 + 6y + 1 = 0$  and its asymptotes lie on the line  $8x + 2y + 1 = 0$ .

- (b) Show that the pedal equation of the ellipse  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$  with respect to a 5

focus is  $\frac{b^2}{p^2} = \frac{2a}{r} - 1$ .

- (c) Find the centre of Gravity of the area of the astroid  $x^{2/3} + y^{2/3} = a^{2/3}$  lying in the first quadrant. 5



**COOCH BEHAR PANCHANAN BARMA UNIVERSITY**

B.Sc. Honours Part-II Examinations, 2018

**MATHEMATICS-HONOURS**

**MTMH-VI**

**UNDER-(1+1+1) SYSTEM**

Time Allotted: 2 Hours

Full Marks: 50

*The figures in the margin indicate full marks.*

*Candidates are required to give their answers in their own words as far as practicable.*

*All symbols are of usual significance.*

**GROUP-A**

1. If  $f : [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$  be continuous on  $[a, b]$  and  $\int_a^b f(x) dx = 0$ , prove that  $\exists$  at least a point  $c \in [a, b]$  such that  $f(c) = 0$ . 2
  
2. Answer any *two* questions from the following: 4×2 = 8
  - (a) A function  $f$  is defined on  $[0, 1]$  by 4

$$f(x) = x, x \in [0, 1] \cap \mathbb{Q}$$

$$= 1, x \in [0, 1] - \mathbb{Q}$$
 Find  $\int_0^1 f$  and  $\int_0^1 f$ . Deduce that  $f$  is not integrable on  $[0, 1]$ .
  
  - (b) Prove that  $\frac{1}{2} < \int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{4-x^2+x^3}} < \frac{\pi}{6}$ . 4
  
  - (c) Prove that if  $f : [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$  is continuous on  $[a, b]$ , then  $f$  is integrable on  $[a, b]$ . 4

**GROUP-B**

Answer Question No. 3 and any *three* questions from the rest

3. (a) Prove that with usual notation,  $h = vp$ . 2
- (b) State Kepler's law of planetary motion. 2



4. (a) Find tangential and normal acceleration of a particle moving on a plane. 6
- (b) A straight tube (smooth) turns about one extremity O in a horizontal plane with uniform angular velocity  $\omega$ . Originally a particle is placed in the tube at a distance 'a' from O and projected towards O with a velocity V. Show that if  $\omega < \frac{v}{a}$ , the particle will reach O in time  $\frac{1}{\omega} \tan^{-1} \frac{a\omega}{V}$ . 6
5. (a) A spherical raindrop of radius  $a$  cm falls from rest through a vertical height  $h$ , receiving throughout the motion an accumulation of condensed vapour at the rate of  $k$  gm per  $\text{cm}^2/\text{sec}$ , no vertical force but gravity acting, show that when it reaches the ground, its radius will be  $k\sqrt{2h/g} \left[ 1 + \sqrt{1 + \frac{ga^2}{2hk^2}} \right]$ . 6
- (b) A particle moves under a central acceleration  $\frac{\mu}{r^3}$ . It is projected from an apse at a distance 'a' from the centre of force with a velocity equal to  $\sqrt{2}$  times the velocity in a circle at the same. Show that the path is  $r \cos \frac{\theta}{\sqrt{2}} = a$ . 6
6. (a) Obtain the acceleration of a moving particle referred to rectangular axes OX and OY, which are not fixed in space, but rotate about the origin in their own plane. 6
- (b) A weightless elastic string, of natural length  $l$  and modulus of elasticity  $\lambda$  has two equal particles of mass  $m$  at its ends and lies on a smooth horizontal table perpendicular to an edge with one particle just hanging over. Show that the other particle will pass over at the end of time  $t$  given by the equation  $2l + \frac{mgl}{\lambda} \sin^2 \sqrt{\frac{\lambda}{2ml}} t = \frac{1}{2} gt^2$ . 6
7. (a) If the planet were suddenly stopped in its orbit, supposed circular, then show that it would fall into the Sun in a time which is  $\frac{\sqrt{2}}{8}$  times the period of the planet's revolution. 6
- (b) A bead moves along a rough curved wire which is such that it changes its direction of motion with constant angular velocity. Show that a possible form of the wire is an equiangular spiral. 6



COOCH BEHAR PANCHANAN BARMA UNIVERSITY

B.Sc. Honours Part-II Examinations, 2018

MATHEMATICS-HONOURS

MTMH-VII

UNDER-(1+1+1) SYSTEM

Time Allotted: 2 Hours

Full Marks: 50

*The figures in the margin indicate full marks.  
Candidates are required to give their answers in their own words as far as practicable.  
All symbols are of usual significance.*

GROUP-A

1. (a) Let  $G$  be a group and  $H$  be a subgroup of  $G$ . Let  $a, b \in G$ . Then prove that  $aH = bH$  if  $a^{-1}b \in H$ . 2
- (b) What are the units of the ring  $(\mathbb{Z}_5, +, \cdot)$ ? 1
2. Answer any *two* questions from the following:  $6 \times 2 = 12$
- (a) (i) State and prove the Lagrange's theorem for a finite group. 4
- (ii) Prove that  $(\mathbb{Q}, +)$  is a non-cyclic group. 2
- (b) (i) Prove that the characteristic of an integral domain is either zero or a prime number. 4
- (ii) Let  $G$  be an abelian group of order 6 containing an element of order 3. Prove that  $G$  is a cyclic group. 2
- (c) Show that a finite integral domain is a field. 4+2
- Give an example of a finite integral domain.

GROUP-B

3. (a) Prove that for vectors  $\alpha, \beta$  in a Euclidean space  $V$ ,  $(\alpha, \beta) = 0$  if and only if  $\|\alpha + \beta\|^2 = \|\alpha\|^2 + \|\beta\|^2$ . 2
- (b) Define linear functional. 1

4. Answer any *two* questions from the following: 6×2 = 12
- (a) (i) If  $u, v$  are any two vectors in a Euclidean space  $V$ , then show that  $|(u, v)| \leq \|u\| \|v\|$ , the equality holds when  $u, v$  are linearly dependent. 4
- (ii) Prove that an orthonormal set of vectors in a Euclidean space  $V$  is linearly independent. 2
- (b) Extend the set of vectors  $\{(2, 3, -1), (1, -2, -4)\}$  to an orthogonal basis of the Euclidean space  $\mathbb{R}^3$  with standard inner product and also find the associated orthonormal basis. 6
- (c) State and prove Sylvester's law (of nullity) in vector space. 6

### GROUP-C

5. (a) State Green's theorem in the plane. 2
- (b) Prove that  $\text{grad } \phi(x, y, z)$  is an irrotational vector. 2
6. Answer any *two* questions from the following: 3×2 = 6
- (a) Find the circulation of  $\vec{F}$  around  $c$  where  $\vec{F} = y\hat{i} + z\hat{j} + x\hat{k}$  and  $c$  is the circle  $x^2 + y^2 = 1, z = 0$ . 3
- (b) If  $\vec{r} = \vec{a} \cos nt + \vec{b} \sin nt$  where  $\vec{a}, \vec{b}, n$  are constants then prove that  $\vec{r} \times \frac{d\vec{r}}{dt} = n(\vec{a} \times \vec{b})$ . 3
- (c) For the function  $f(x, y) = \frac{x}{x^2 + y^2}$ , find the magnitude of the directional derivative making an angle  $45^\circ$  with positive direction of  $x$ -axis at the point  $(1, 2)$ . 3
7. Answer any *two* questions from the following: 5×2 = 10
- (a) Verify Stoke's theorem for  $\vec{F} = (2x - y)\hat{i} - yz^2\hat{j} - y^2z\hat{k}$ , where  $S$  is the upper half of the sphere  $x^2 + y^2 + z^2 = 1$  and  $\Gamma$  is its boundary. 5
- (b) Find the equations of Osculating plane, normal plane and rectifying plane to the twisted cubic  $x = 2t, y = t^2, z = \frac{t^3}{3}$ . 5
- (c) Prove that  $\text{curl} \left\{ \frac{\vec{a} \times \vec{r}}{r^3} \right\} = -\frac{\vec{a}}{r^3} + \frac{3}{r^3}(\vec{a} \cdot \vec{r})\vec{r}$  ( $\vec{a}$  is a constant vector). 5



**COOCH BEHAR PANCHANAN BARMA UNIVERSITY**

B.Sc. Honours Part-II Examinations, 2018

**MATHEMATICS-HONOURS**

**MTMH-VIII**

**UNDER-(1+1+1) SYSTEM**

Time Allotted: 2 Hours

Full Marks: 50

*The figures in the margin indicate full marks.*

*Candidates are required to give their answers in their own words as far as practicable.*

*All symbols are of usual significance.*

**GROUP-A**

1. Answer *all* questions from the following:
  - (a) The axis of a right cone, vertex O, makes equal angles with the coordinate axes, and the cone passes through the line drawn from O, with direction cosines proportional to  $(1, -2, 2)$ . Find the equation to the cone. 2
  - (b) Find equation of a normal to the surface  $x + 2y + 3z - 3 = 0$ . 1
  - (c) Perpendiculars PL, PM, PN are drawn from the point P  $(a, b, c)$  to the coordinate planes. Show that the equation of the plane LMN is  $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} + \frac{z}{c} = 2$ . 2
  
2. Answer any *two* questions from the following: 3×2 = 6
  - (a) Determine the value of  $l$  so that the lines  $\frac{x-2}{2} = \frac{y-2}{-1} = \frac{z-5}{2}$  and  $\frac{x+1}{l} = \frac{y-2}{3} = \frac{z-3}{4}$  may intersect. 3
  - (b) Find the equation of the sphere which passes through the points  $(1, 0, 0)$ ,  $(0, 1, 0)$ ,  $(0, 0, 1)$  and has the least possible radius. 3
  - (c) Prove that the plane  $ax + by + cz = 0$  cuts the cone  $yz + zx + xy = 0$  in perpendicular lines if  $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} = 0$ . 3
  
3. Answer any *two* questions from the following: 7×2 = 14
  - (a) Reduce the following equation to standard form and determine the type of conicoid represented by it. 7

$$2y^2 + 4zx + 2x - 4y + 6z + 5 = 0.$$

- (b) Find the shortest distance between the straight lines  $\frac{x-1}{2} = \frac{y+3}{-1} = \frac{z-2}{3}$  and  $x+2y+7=0=3y+z+7$ . 7
- (c) Find a set of three mutually perpendicular generators of the cone  $5yz - 8zx - 3xy = 0$ . 7

## GROUP-B

4. (a) Find a particular integral of the Differential equation  $\frac{d^2y}{dx^2} + y = \frac{1}{4}$ . 1
- (b) Test the exactness of the Differential equation  $(1+x^2)\frac{d^2y}{dx^2} + 3x\frac{dy}{dx} + y = 0$ . 2
- (c) Show that  $z = \ln x$  transform the equation  $x^2y_2 + xy_1 + 4y = 0$  into  $y'' + 4y = 0$ , where  $y_k = \frac{d^k y}{dx^k}$ ,  $y^{(n)} = \frac{d^n y}{dx^n}$ . 2
5. Answer any *two* questions from the following: 4×2 = 8
- (a) Solve  $(y+z)dx + (z+x)dy + (x+y)dz = 0$ . 4
- (b) Solve the equation  $\frac{dx}{dt} - y = e^t$ ,  $\frac{dy}{dt} + x = 1$ . 4
- (c) Find the differential equation of the set of all right circular cones whose axes coincide with z-axis. 4
6. Answer any *two* questions from the following: 6×2 = 12
- (a) Solve the following using Charpit's method.  

$$px^2 + 2qxy - pq = 2xz.$$
- (b) Find the eigen values and eigen functions of  

$$\frac{d}{dx}\left(x\frac{dy}{dx}\right) + \frac{\lambda}{x}y = 0 \quad (\lambda > 0); y(1) = 0, y(e^\pi) = 0.$$
- (c) Solve the differential equation  

$$\frac{d^2y}{dt^2} + y = \sin t, y(0) = 1, y(1) = 2$$
 using Laplace transform.



**COOCH BEHAR PANCHANAN BARMA UNIVERSITY**

B.Sc. General Part-II Examinations, 2018

**MATHEMATICS-GENERAL**

**MTMG-IV**

**UNDER-(1+1+1) SYSTEM**

Time Allotted: 2 Hours

Full Marks: 50

*The figures in the margin indicate full marks.*

*Candidates are required to give their answers in their own words as far as practicable.*

*All symbols are of usual significance.*

**GROUP-A**

বিভাগ-ক

**Answer Question No. 1 and 2 compulsorily and any two from the rest (i.e., from 3 to 5)**

১ নং এবং ২ নং প্রশ্ন আবশ্যিক এবং অপর যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও (৩ নং থেকে ৫ নং প্রশ্নের মধ্যে)

1. Answer any *two* questions from the following: 2×2 = 4  
 নিম্নলিখিত যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও:
- (a) Examine the convergence of  $\int_0^{\infty} \frac{1}{1+x^2} dx$ . 2  
 $\int_0^{\infty} \frac{1}{1+x^2} dx$ -এর অভিসারিতা পরীক্ষা করো।
- (b) Evaluate:/মান নির্ণয় করো:  $\int_{-2}^2 |1-x^2| dx$ . 2
- (c) Show that/দেখাও যে,  $\int_0^{\pi/2} \sin^6 \theta \cos^3 \theta d\theta = \frac{2}{63}$ . 2
2. Answer any *two* questions from the following: 3×2 = 6  
 নিম্নলিখিত যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও:
- (a) Show that/ দেখাও যে,  $\int_0^{\pi/4} \log(1+\tan \theta) d\theta = \frac{\pi \log 2}{8}$ . 3

(b) Show that / দেখাও যে,  $\int_0^1 \frac{dx}{(1+x)\sqrt{1+2x-x^2}} = \frac{\pi}{4\sqrt{2}}$  3

(c) Evaluate / মান নির্ণয় করো: 3

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left\{ \left(1 + \frac{1}{n}\right) \left(1 + \frac{2}{n}\right) \cdots \left(1 + \frac{n}{n}\right) \right\}^{1/n}$$

3. (a) Find the area of the region bounded by the astroid 5

$$x^{2/3} + y^{2/3} = a^{2/3}$$

Astroid  $x^{2/3} + y^{2/3} = a^{2/3}$  -এর দ্বারা বদ্ধ ক্ষেত্রটির ক্ষেত্রফল নির্ণয় করো।

(b) If  $I_n = \int_0^{\pi/2} \sin^n x dx$ , then prove that 5

$$I_n = \frac{(n-1)(n-3)(n-5) \cdots 3 \cdot 1}{n(n-2)(n-4) \cdots 4 \cdot 2} \frac{\pi}{2}$$

যদি  $I_n = \int_0^{\pi/2} \sin^n x dx$ , তবে প্রমাণ করো যে,  $I_n = \frac{(n-1)(n-3)(n-5) \cdots 3 \cdot 1}{n(n-2)(n-4) \cdots 4 \cdot 2} \frac{\pi}{2}$

4. (a) If  $I_{m,n} = \int x^m (1-x)^n dx$ , show that 5

$$(m+n)I_{m,n-1} = x^{m+1}(1-x)^{n-1} + (n-1)I_{m,n-2}$$

যদি  $I_{m,n} = \int x^m (1-x)^n dx$ , তবে দেখাও যে,

$$(m+n)I_{m,n-1} = x^{m+1}(1-x)^{n-1} + (n-1)I_{m,n-2}$$

(b) Prove that  $\int_0^{\infty} \frac{x^{m-1}}{(a+bx)^{m+n}} dx = \frac{1}{a^n b^m} B(m,n)$ ; where  $m, n > 0$ . 5

প্রমাণ করো  $\int_0^{\infty} \frac{x^{m-1}}{(a+bx)^{m+n}} dx = \frac{1}{a^n b^m} B(m,n)$ ; যেখানে,  $m, n > 0$ .

5. (a) Evaluate  $\iint_R xy(x+y) dx dy$  over R bounded by  $y = x^2$  and  $y = x$ . 5

মান নির্ণয় করো:  $\iint_R xy(x+y) dx dy$  যেখানে R হল  $y = x^2$  এবং  $y = x$  দ্বারা

সীমাবদ্ধক্ষেত্র।

(b) Apply  $\mu$ -test to test the convergence of  $\int_0^{\pi/2} \frac{\sqrt{x}}{\sin x} dx$ . 5

$\mu$ -test প্রয়োগ করে  $\int_0^{\pi/2} \frac{\sqrt{x}}{\sin x} dx$  -এর অভিসারিতা পরীক্ষা করো।

## GROUP-B

বিভাগ-ব

6. Answer *all* the questions from the following: 5  
নিম্নলিখিত প্রত্যেকটি প্রশ্নের উত্তর দাও:
- (a) Find the differential equation of all circles passing through the origin and having their centres on the  $x$ -axis. 3  
যে সকল বৃত্ত মূলবিন্দুগামী এবং যাহাদের কেন্দ্র  $x$ -অক্ষের উপর অবস্থিত তাহাদের অবকল সমীকরণ নির্ণয় করো।
- (b) State the order and degree of the differential equation  $\left\{1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2\right\}^{3/2} = 1 + x^2$ . 2  
অবকল সমীকরণটির order এবং degree বিবৃত করো:  $\left\{1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2\right\}^{3/2} = 1 + x^2$ ।
7. Answer any *three* questions from the following:  $5 \times 3 = 15$   
নিম্নলিখিত যে-কোনো তিনটি প্রশ্নের উত্তর দাও:
- (a) Find the orthogonal trajectories of  $r = a(1 - \cos \theta)$ ,  $a$  being a parameter. 5  
 $r = a(1 - \cos \theta)$ -এর orthogonal trajectories নির্ণয় করো, 'a' একটি প্রাচল।
- (b) Solve: / সমাধান করো:  $x^3 \frac{d^3 y}{dx^3} + 2x^2 \frac{d^2 y}{dx^2} + 2y = 10 \left(x + \frac{1}{x}\right)$ . 5
- (c) Solve: / সমাধান করো:  $(D^2 - 9D + 20)y = x^2 e^{3x}$ . 5
- (d) Find the general and singular solution, if any of the differential equation 5  
 $y = 2px + y^2 p^3$ ,  $p = \frac{dy}{dx}$ .  
 $y = 2px + y^2 p^3$ ,  $p = \frac{dy}{dx}$  অবকল সমীকরণটির general এবং singular সমাধান নির্ণয় করো, যদি সম্ভব হয়।
- (e) Solve: / সমাধান করো: 5  
 $x \cos\left(\frac{y}{x}\right)(y dx + x dy) = y \sin\left(\frac{y}{x}\right)(x dy - y dx)$ .





**COOCH BEHAR PANCHANAN BARMA UNIVERSITY**

B.Sc. General Part-II Examinations, 2018

**MATHEMATICS-GENERAL**

**MTMG-V**

**UNDER-(1+1+1) SYSTEM**

Time Allotted: 2 Hours

Full Marks: 50

*The figures in the margin indicate full marks.  
Candidates are required to give their answers in their own words as far as practicable.  
All symbols are of usual significance.*

**GROUP-A**

বিভাগ-ক

**Answer Question No. 1 and any two questions from the rest**

১ নং প্রশ্ন এবং অপর যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও

1. (a) Round off the numbers 40.3586 and 0.0056812 to four significant digits. 2  
40.3586 এবং 0.0056812 সংখ্যা দুটির চার সার্থক অঙ্ক (significant digit) পর্যন্ত Round off বের করো।
- (b) Show that (i)  $\Delta - \nabla = \Delta \nabla$  and (ii)  $E^{-1} = 1 - \nabla$  2  
লেখাও যে, (i)  $\Delta - \nabla = \Delta \nabla$  এবং (ii)  $E^{-1} = 1 - \nabla$
- (c) If we take  $\pi = 3.14$  instead of 3.14159. Find the relative error. 1  
3.14159কে  $\pi = 3.14$  এর আসন্ন মানে প্রকাশ করে সংশ্লিষ্ট আপেক্ষিক ত্রুটি নির্ণয় করো।
2. (a) Use Newton-Raphson method to find the positive root of the equation 5  
 $x^3 + x - 3 = 0$ , correct up to two decimal places.  
Newton-Raphson পদ্ধতির সাহায্যে  $x^3 + x - 3 = 0$ , সমীকরণের দুই দশমিক আসন্ন মান পর্যন্ত ধনাত্মক বীজ নির্ণয় করো।
- (b) Compute  $f(2.8)$  from the following table: 5  
নিম্নলিখিত তালিকা থেকে  $f(2.8)$  এর মান নির্ণয় করো।

$x$	0	1	2	3
$f(x)$	1	2	9	28

3. (a) Establish trapezoidal rule by using Newton's forward interpolation formula. 5  
 'Newton's forward interpolation' সূত্রের সাহায্যে 'trapezoidal' নিয়মটি প্রতিষ্ঠা করো।

- (b) Evaluate  $\int_0^1 \frac{dx}{1+x^4}$  by Simpson's  $\frac{1}{3}$ rd rule taking 10 intervals. 5

Simpson এর  $\frac{1}{3}$ rd নিয়মের সাহায্যে 10টি বিস্তার নিয়ে নিম্নোক্ত সমাকলটি নির্ণয় করো

$$\int_0^1 \frac{dx}{1+x^4}$$

4. (a) For  $x=1, 2, 3$  calculate the ordinates for the curve  $y=x^3-5x^2+6x+1$  and construct interpolation formula for this. 5

$x=1, 2, 3$ -এর জন্য  $y=x^3-5x^2+6x+1$  বক্ররেখার কোটি (ordinate)-এর মান নির্ণয় করো এবং সংশ্লিষ্ট 'interpolation' সূত্রটি নির্ণয় করো।

- (b) Construct a difference table up to 2nd order of  $y=(x-2)^2$  for  $x=1, 3, 5, 7$  and 9. 5

$x=1, 3, 5, 7$  এবং 9-এর জন্য  $y=(x-2)^2$  সমীকরণটির দ্বিতীয় ক্রমের "difference table" তৈরী করো।

### GROUP-B

বিভাগ-খ

Answer Question No. 5, 6 and any *three* from the rest

৫ ও ৬ নং প্রশ্ন এবং অপর যে-কোনো তিনটি প্রশ্নের উত্তর দাও

5. Answer any *two* questions from the following:  
 নিম্নলিখিত যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও:
- (a) Show that a hyperplane is a convex set. 2  
 দেখাও যে 'hyperplane' একটি 'convex set'.
- (b) State the fundamental theorem of L.P.P. 2  
 L.P.P. এর মৌলিক উপপাদ্যটি বিবৃত করো।
- (c) Show that the vectors (1, 2, 3) and (4, -2, 7) are linearly independent. 2  
 দেখাও যে (1, 2, 3) এবং (4, -2, 7) ভেক্টরগুলি রৈখিকভাবে স্বাধীন।

6. Find the dual of the following L.P.P. 3

নিম্নলিখিত L.P.P. টির দ্বৈত (Dual) সমস্যাটি নির্ণয় করো।

$$\text{Maximize: } z = 3x_1 + 2x_2.$$

$$\text{Subject to: } 3x_1 + 4x_2 \leq 22$$

$$3x_1 + 2x_2 \leq 16$$

$$x_1, x_2 > 0.$$

OR / অথবা

Show that  $\{x : |x| \leq 2\}$  is a convex set. 3

দেখাও যে,  $\{x : |x| \leq 2\}$  একটি convex set.

7. Solve the following L.P.P. by simplex method. 6

'Simplex method' এর সাহায্যে নিম্নলিখিত L.P.P. টি সমাধান করো:

$$\text{Maximize: } z = 7x_1 + 3x_2$$

$$\text{Subject to: } x_1 + 2x_2 \geq 3$$

$$x_1 + x_2 \leq 4$$

$$x_1 \leq \frac{5}{2}$$

$$x_2 \leq \frac{3}{2}$$

$$x_1, x_2 \geq 0.$$

8. Find the optimal assignment for a problem with the following cost-matrix: 6

নিম্নলিখিত 'cost-matrix' হতে চূড়ান্ত (optimal) assignment নির্ণয় করো:

	1	2	3	4
A	1	4	6	3
B	9	7	10	3
C	4	5	11	7
D	8	7	8	5

9. Solve the following transportation problem by using VAM to determine the initial B.F.S. 6

'VAM' এর সাহায্যে নিম্নলিখিত পরিবহন সমস্যার প্রাথমিক সমাধান বের করো:

	$D_1$	$D_2$	$D_3$	$D_4$	$a_i$
$O_1$	9	8	5	7	12
$O_2$	4	6	8	7	14
$O_3$	5	8	9	5	16
$b_j$	8	18	13	3	

10. Find graphically the non-negative values of the variables  $x_1, x_2$  which satisfy constraints- 6

$$3x_1 + 5x_2 \leq 15$$

$$5x_1 + 2x_2 \leq 10.$$

and which maximizes the linear form  $z = 5x_1 + 3x_2$ .

লেখচিত্রের সাহায্যে  $x_1, x_2$ -এর অস্বাভাবিক মান নির্ণয় করো যেখানে  $x_1$  এবং  $x_2$  নিম্নলিখিত অসমীকরণ দুটিকে সিদ্ধ করে-

$$3x_1 + 5x_2 \leq 15$$

$$5x_1 + 2x_2 \leq 10$$

এবং যেটি নিম্নলিখিত রৈখিক রূপকে বর্ধিত (Maximizes) করে

$$z = 5x_1 + 3x_2.$$



COOCH BEHAR PANCHANAN BARMA UNIVERSITY

B.Sc. General Part-II Examinations, 2018

MATHEMATICS-GENERAL

MTMG-VI

UNDER-(1+1+1) SYSTEM

Time Allotted: 2 Hours

Full Marks: 50

*The figures in the margin indicate full marks.*

*Candidates are required to give their answers in their own words as far as practicable.*

*All symbols are of usual significance.*

GROUP-A

বিভাগ-ক

Answer Question No. 1 and any two questions from the rest

১ নং প্রশ্ন এবং অপর যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও

1. (a) A particle describes the curve  $p^2 = ar$  under a force  $F$  to the pole. Find the law of force. 2  
 একটি কণা  $F$  বলের অধীনে মেরুর দিকে  $p^2 = ar$  বক্রের সঙ্কারণশীল কণাটির প্রতি বলের সূত্র নির্ধারণ করো।
- (b) Define apse. 1  
 Apsae -এর সংজ্ঞা দাও।
- (c) The velocity of a particle at distant  $x$  from a fixed point 'O' is given by  $v^2 = a - bx^2$ , where 'a' and 'b' are constants. Show that the motion is simple harmonic and determine its period and amplitude. 2  
 মূলবিন্দু থেকে  $x$  দূরত্বে একটি সঙ্কারণশীল কণার গতিবেগ  $v$ ,  $v^2 = a - bx^2$  সমীকরণটি মেনে চলে। যেখানে  $a$ ,  $b$  ধ্রুবক। দেখাও যে, কণাটি সরলসোপানগতির সূত্র মানা করে এবং পথের পর্যায়কাল ও বিস্তার নির্ণয় করো।
2. (a) A particle is let fall from rest from a point outside the earth at a distance 'b' from the centre. Prove that the square of the velocity of the particle on reaching the centre is  $ga\left(3 - \frac{2a}{b}\right)$ , where 'a' is the radius of the earth and  $g$  is the value of gravity at its surface. 6  
 একটি বস্তুকণা পৃথিবীর কেন্দ্র থেকে পৃথিবীর বাইরে  $b$  দূরত্বে থেকে পতিত হয়। দেখাও যে, পৃথিবীর কেন্দ্রে বস্তুটির গতির বর্গ হয়  $ga\left(3 - \frac{2a}{b}\right)$ , যেখানে 'a' পৃথিবীর ব্যাসার্ধ এবং  $g$  অভিকর্ষজ ত্বরণ (পৃথিবী পৃষ্ঠে)।

- (b) A particle is projected with a velocity ' $u$ ' in a direction inclined at an angle ' $\alpha$ ' to the horizon. Find the path if the particle moves under gravity supposed constant, the air resistance being neglected. 4

একটি কণাকে অনুভূমিকতলের সঙ্গে  $\alpha$  কোণে  $u$  গতিবেগে উৎক্ষেপন করা হলো। অভিকর্ষজ ত্বরণকে ধ্রুবক এবং বায়ুর প্রতিরোধকে উপেক্ষা করে কণাটির গতিপথের সমীকরণ নির্ণয় করো।

3. (a) Find the tangential and normal acceleration of a particle moving along a plane curve. 4

কণা গতিশীল কোনো কণার স্পর্শকীয় এবং অভিলম্বীয় ত্বরণ নির্ণয় করো।

- (b) A particle describes a central orbit  $r^n = a^n \cos n\theta$  under a force directed towards the pole. Find the law of force. Find further the velocity at any position. 6

একটি কণা মেরুর দিকে বলের দ্বারা  $r^n = a^n \cos n\theta$  বৃত্তীয় কক্ষ গতিশীল, বলের নিয়ম নিরূপণ করো। অতঃপর কণাটির যে-কোনো অবস্থানের গতিবেগ নির্ণয় করো।

4. (a) The distances of a particle performing SHM from the middle point of its path at three consecutive seconds are observed to be  $x, y, z$ . Show that the time of complete oscillation is 4

time of complete oscillation is  $\frac{2\pi}{\cos^{-1}\left(\frac{x+z}{2y}\right)}$

সরল দোলনীয় গতিতে গতিশীল কোন কণা মধ্যবিন্দু থেকে তিনটি ক্রমিক সেকেন্ডে দূরত্ব

যথাক্রমে  $x, y, z$ । দেখাও যে কণাটির সম্পূর্ণ দোলনকাল  $\frac{2\pi}{\cos^{-1}\left(\frac{x+z}{2y}\right)}$ ।

- (b) Obtain the differential equation of central orbit. 6

কেন্দ্রীয়াক্ষ পথের অবকল সমীকরণ নির্ণয় করো।

### GROUP-B

#### বিভাগ-খ

5. (a) For two events  $A$  and  $B$ , let  $P(A)=0.4$ ,  $P(A \cup B)=0.7$  and  $P(B)=p$ . Find the value of  $p$  so that  $A$  and  $B$  are independent. 2

দুটি ঘটনা  $A$  ও  $B$ -এর জন্য  $P(A)=0.4$ ,  $P(A \cup B)=0.7$  এবং  $P(B)=p$ ,  $p$ -এর মান নির্ণয় করো যাতে  $A$  ও  $B$  পরস্পর নিরপেক্ষ।

- (b) Let  $X$  be a Poisson variate and  $P(X=1)=P(X=2)$ . Then find  $E(X)$ . 2

ধরা যাক  $X$  একটি Poisson চল এবং  $P(X=1)=P(X=2)$ , তবে  $E(X)$  নির্ণয় করো।

- (c) State Bayes' Theorem. 1  
Bayes-এর উপপাদ্য বিবৃত করো।

6. Answer any *two* questions from the following: 3×2=6  
নিম্নলিখিত যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

- (a) Let  $A$  and  $B$  are two independent events. Then show that  $A^c$  and  $B^c$  are also independent. 3

মনে করো,  $A$  ও  $B$  দুটি পরস্পর নিরপেক্ষ ঘটনা। তবে দেখাও যে,  $A^c$  এবং  $B^c$  ঘটনা দুটিও নিরপেক্ষ।

- (b) Prove that the Standard deviation of two variate values is equal to the half of their absolute difference. 3

দেখাও যে দুটি চল্লের সম্যক পার্থক্য তাদের পরম পার্থক্যের অর্ধেক-এর সমান হবে।

- (c) Find the mean for the following density function: 3

$$\begin{aligned} f(x) &= \frac{4x}{5}, \quad 0 < x \leq 1 \\ &= \frac{2}{5}(3-x), \quad 1 < x \leq 2 \\ &= 0, \quad \text{elsewhere.} \end{aligned}$$

নীচের density অপেক্ষকটির মধ্যক নির্ণয় করো:

$$\begin{aligned} f(x) &= \frac{4x}{5}, \quad 0 < x \leq 1 \\ &= \frac{2}{5}(3-x), \quad 1 < x \leq 2 \\ &= 0, \quad \text{অন্যথায়।} \end{aligned}$$

7. Answer any *two* questions from the following: 7×2=14  
নিম্নলিখিত যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

- (a) Obtain the mean and variance of a binomial  $(n, p)$  distribution. 7

দ্বিপদ  $(n, p)$  বন্টন-এর মধ্যক ও ভেদমান নির্ণয় করো।

- (b) A point  $P$  is taken at random in a line  $AB$  of length  $2a$ . Find the mathematical expectation of  $AP \cdot PB$  and that of  $|AP - PB|$ . Also find the probability that the area of the rectangle formed by  $AP, PB$  exceeds  $\frac{1}{2}a^2$ . 7

$2a$  দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট  $AB$  রেখার উপর  $P$  একটি যত্বেচ্ছ বিন্দু।  $AP, PB$ -এর গাণিতিক expectation নির্ণয় করো এবং  $|AP - PB|$  এরও তা নির্ণয় করো। অতঃপর  $AP$  ও  $PB$  দ্বারা গঠিত আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল  $\frac{1}{2}a^2$ -এর থেকে বেশী হওয়ার সম্ভাবনা নির্ণয় করো।

(c) Consider the following 20 scores on a statistical examination:

74, 80, 65, 85, 95, 72, 76, 72, 93, 84, 75, 75, 60, 74, 75, 63, 78, 87, 90, 70.

- (i) Construct the frequency distribution table where the data are grouped into four classes: 60 – 70, 70 – 80, 80 – 90, 90 – 100. The table should include the class values and cumulative frequency of the data.
- (ii) From the above data, find the mean, median and mode.

রাশিবিজ্ঞান পরীক্ষার 20টি নম্বর নীচে দেওয়া হলো:

74, 80, 65, 85, 95, 72, 76, 72, 93, 84, 75, 75, 60, 74, 75, 63, 78, 87, 90, 70.

- (i) 60 – 70, 70 – 80, 80 – 90, 90 – 100 বিস্তারে বিভাজিত করে frequency distribution table নির্ণয় করো। টেবিলে ফ্রীকুয়েন্সি ও cumulative frequency থাকা আবশ্যিক।
- (ii) উপরের টেবিলের তথ্য থেকে গড়, মধ্যক ও সংখ্যা গুরু নির্ণয় করো।