



COOCH BEHAR PANCHANAN BARMA UNIVERSITY

B.Sc. Honours 1st Semester Examinations, 2018

BOTANY

PHYCOLOGY AND LICHENOLOGY

CORE-1 (CCBOTH1)

Time Allotted: 1 Hour 30 Minutes

Full Marks: 25

The figures in the margin indicate full marks.

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

1. Answer any **one** question from the following: 10×1 = 10
 - (a) Describe the life cycle of *Oedogonium*. 10
 - (b) Describe the life cycle patterns prevalent in algae with suitable sketches. 10
 - (c) Give a generalized account of range of thallus organization in algae. 10
 - (d) Write short notes on: 2.5×4
 - (i) Heterocyst (ii) Sex organs of chara
 - (iii) Diatomaceous earth (iv) Salient features of Rhodophyceae.

2. Answer any **one** question from the following: 5×1 = 5
 - (a) Describe the formation of auxospore in centric diatoms. 5
 - (b) Describe the ultrastructure of typical cyanophycean cell with suitable diagram. 5
 - (c) Classify lichens based on habitat and morphology. 5
 - (d) Describe the internal structure of typical foliose lichen. 5

3. Answer any **ten** questions from the following: 1×10 = 10
 - (a) Name one each epiphytic and epizoic algae.
 - (b) Which classes of algae possess floridian starch and mannitol as dominant food reserve?
 - (c) What do you mean by "Water blooms"?

- (d) How lichen is used in the laboratory?
- (e) Mention the function of gas-vacuoles in Blue-green algae.
- (f) Mention the pigments of Xanthophyceae.
- (g) Distinguish between whiplash and tinsel types of flagella.
- (h) What do you mean by gongrosira stage in the life cycle of an algae?
- (i) Name one algal genera from which agar-agar and algin are obtained.
- (j) Name two pigment producing lichen and also mention the pigments they are produced.
- (k) What is the pigment composition of *Trentepohlia*?
- (l) What is Gaidukov Phenomenon?
- (m) Name one each cryptophytic and lithophytic algae.
- (n) Name one each macrandous and nannandrous species of *Oedogonium*.
- (o) Where do you find. "Chantrasia stage"? What is its function?



COOCH BEHAR PANCHANAN BARMA UNIVERSITY

B.Sc. Honours 1st Semester Examinations, 2018

BOTANY

MYCOLOGY AND PHYTOPATHOLOGY

CORE-2 (CCBOTH2)

Time Allotted: 1 Hour 30 Minutes

Full Marks: 25

The figures in the margin indicate full marks.

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

1. Answer any *one* question from the following: 10×1 = 10
 - (a) Describe the symptoms, causal organisms, disease cycle and control measures of Late blight of Potato. 2+1+5+2
 - (b) Describe the life cycle pattern in *Saccharomyces* sp. State its economic importance. 8+2
 - (c) What are Mycorrhizae? Describe briefly the role of Mycorrhizae in agriculture and forestry. 2+4+4
 - (d) Briefly describe with neat sketches, different spore forms found in the life cycle of *Puccinia graminis* var *tritici*. 10

2. Write short note on any *one* of the following: 5×1 = 5
 - (a) Koch's Postulates
 - (b) Para-Sexuality
 - (c) Formation of ascocarp in Ascomycetes
 - (d) Diagnostic features of Ascomycotina and Basidiomycotina.

3. Answer any *ten* questions from the following: 1×10 = 10
 - (a) Name one entomopathogenic fungus.
 - (b) What is dolipore septum?

- (c) What is Pathogenesis?
- (d) What is Phytoalexin?
- (e) Name the causal organism of Loose smut of wheat.
- (f) What is "Hartig net"?
- (g) What is spawn?
- (h) What is pathotoxin? Give an example.
- (i) What is VAM? Give an example.
- (j) Give the scientific name of unicellular fungus.
- (k) What is Paraphysis?
- (l) Mention the scientific name of two edible mushrooms.
- (m) Define Heterothallism. Cite one example.
- (n) Name one crop plant disease of North Bengal and its causal organism.
- (o) Name one Biofungicide.



COOCH BEHAR PANCHANAN BARMA UNIVERSITY
B.Sc. Honours 1st Semester Examinations, 2018

ZOOLOGY

ANIMAL DIVERSITY

GE-1 (GEZOOG1)

Time Allotted: 1 Hour 30 Minutes

Full Marks: 25

The figures in the margin indicate full marks.

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

1. Answer any *ten* questions from the following: 1×10 = 10
- নিম্নলিখিত যে-কোনো দশটি প্রশ্নের উত্তর দাও:
- (a) What do you mean by anadromous fish?
অনাদ্রোমাস মাছ বলতে কি বোঝো ?
- (b) Distinguish between metagenesis and metamorphosis.
মেটাগেনেসিস ও মেটামর্ফোসিস এর মধ্যে পার্থক্য লেখো।
- (c) Why are urochordates called tunicates?
ইউরোকর্ডেটসি কে কেন টিউনিকিটা বলা হয় ?
- (d) What is coelom?
সিলোম কি ?
- (e) What is nidoblast?
নিডোব্লাস্ট কি ?
- (f) Write the function of down feathers.
পালকের কাজ লেখো।
- (g) What is signet ring?
সিগনেট রিং কি ?
- (h) Define chloride cell.
ক্লোরাইড কোষের সংজ্ঞা লেখো।
- (i) The excretory organ of *Taenia solium* is _____.
Taenia solium-এর রেচনাস্থ হল _____।
- (j) What are carnassial teeth?
কারনেসিয়াল দাঁত কি ?

- (k) Define metameric segmentation.
মেটামেরিক খণ্ডিতবনের সংজ্ঞা দাও।
- (l) Write the location and function of radula.
রেডুলার অবস্থান ও কাজ লেখো।
- (m) Scientific name of the organism in which Moure's dot can be found is
Moure's dot দেখা যায় এমন একটি জীবের বিজ্ঞান সম্মত নাম হল -
- (n) Respiratory pigment is absent in (i) earthworm (ii) Frog (iii) Cockroach (iv) Spider.
শ্বাসগ্রহণক অনুপস্থিত কোন প্রাণিতে - (i) কেঁচো (ii) ব্যাঙ (iii) আরশোলা (iv) মাকড়সা।
2. Answer any **one** question from the following: 5×1 = 5
নিম্নলিখিত যে-কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও:
- (a) Why Cnidarian's are so called? Add a short note on swimming bell. 1+4
নিডারিয়াকে নিডারিয়া কেন বলা হয়? Swimming bell সম্পর্কে টিকা লেখো।
- (b) What do you mean by "amniotes"? Classify class Reptilia upto sub-class on the basis of skull characters. 1.5+3.5
"Amniotes" বলতে কি বোঝো? কবরটির বৈশিষ্ট্যের ভিত্তিতে শ্রেণী রেপ্টিলিয়ার উপশ্রেণী পর্যন্ত শ্রেণীবিন্যাস লেখো।
- (c) What are the distinguishing features of birds? Write a short note on air sac. 2+3
পক্ষী শ্রেণীর প্রধান বৈশিষ্ট্যগুলি কি? বায়ুথলির উপর টিকা লেখো।
- (d) What do you mean by pseudocoelomates? Write any four parasitic adaptations in Ascaris sp. 1+4
সিউডোসিলোমেটস বলতে কি বোঝো? Ascaris sp-এর যে কোনো চারটি পরজীবির অভিযোজন গুণ বৈশিষ্ট্য লেখো।
3. Answer any **one** question from the following: 10×1 = 10
নিম্নলিখিত যে-কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও:
- (a) Differentiate between the following with example: 2.5×4 = 10
- (i) Protostome and deuterostome.
(ii) Cestoda and nematoda.
(iii) Winged and wingless insect.
(iv) Progressive and retrogressive metamorphosis.
নিম্নলিখিতগুলির মধ্যে উদাহরণসহ পার্থক্য করো:
- (i) প্রোটোস্টোম ও ডিউটেরোস্টোম
(ii) সেসটোডা ও নিম্যাটোডা
(iii) জনায়ুক্ত ও জনাবিহীন পতঙ্গ
(iv) প্রোগ্রেসিভ ও রেট্রোগ্রেসিভ মেটামর্ফোসিস।

- (b) What are the general characters of phylum – Echinodermata? Briefly write about the structure of water vascular system of star fish. What are the functions of water vascular system? 2+5+3
পর্ব ইকাইনোডার্মিটার সাধারণ বৈশিষ্ট্যগুলি কি? তারামাছের জল সংবহন তন্ত্র সম্পর্কে সংক্ষেপে লেখো। জল সংবহন তন্ত্রের কাজ কি?
- (c) Write the distinguishing features of phylum Amphibia. How they are adapted for terrestrial life? Give a brief information about any two forms of parental care in Amphibia. 2+3+ (2.5+2.5)
পর্ব আম্ফিবীয়র বিশেষ বৈশিষ্ট্যগুলি কি? তারা স্থলে বসবাসের জন্য কিভাবে অভিযোজিত? আম্ফিবীয়র যে-কোনো দুটি রকমের parental care সম্পর্কে সংক্ষেপে লেখো।
- (d) Why is polymorphism? Differentiate between gastrozooids and dactylozooids with suitable diagrams. Mention the significance of polymorphism. 1+6+3
পলিমর্ফিজম কি? গ্যাস্ট্রোজুইড ও ডাকটাইলোজুইডের পার্থক্য করো। পলিমর্ফিজমের তাৎপর্য লেখো।



COOCH BEHAR PANCHANAN BARMA UNIVERSITY

B.Sc. Honours 1st Semester Examinations, 2018

ZOOLOGY

BASIC CONCEPT OF TAXONOMY & NON CHORDATES-I: PROTISTA TO PSEUDOCOELOMATES

CORE-1 (CCZOOH1)

Time Allotted: 1 Hour 30 Minutes

Full Marks: 25

The figures in the margin indicate full marks.

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

1. Answer any **ten** questions from the following: 1×10 = 10
- (a) What do you mean by beta (β) taxonomy?
 - (b) Mesohyl includes a cellular colloidal mesoglea in which collagen fibres embedded (T/F).
 - (c) Specify the unique role of Gonangia in Cnidaria.
 - (d) Differ metagenesis and alteration of generation.
 - (e) Which stage life cycle of *Plasmodium vivax* is Diploid?
 - (f) Define pentamerous radial symmetry.
 - (g) Why *Taenia Solium* is called protandrous animal?
 - (h) When a single specimen is clearly designated in the original description, this specimen is known as the _____ (Paratype/ syntype / holotype).
 - (i) 'Signet ring' is seen in sporozoites of *Plasmodium*. (True/False).
 - (j) The umbrella of a jellyfish or medusa is called a necto calyx. (True/False).
 - (k) Comb jellies belong to the phylum _____ (porifera / cuilderia / ctenophora).
 - (l) _____ is an intermediate host of *Fasciola hepatica*.
2. Answer any **one** question from the following: 5×1 = 5
- (a) Distinguish between taxonomy and systematics. What is biological species concept? 3+2

- (b) Illustrate the syconoid type of canal system in sponges. Which symmetry arises first in Animal Kingdom and why? 3+1+1
- (c) Write a short note on the structure and function of endoblast. 5
- (d) Briefly describe the parasitic adaptations of *Taenia sp.* 5
3. Answer any **one** question from the following: 10×1 = 10
- (a) Describe the process of conjugation in *Paramecium*. Write down the pathogenicity caused by *Entamoeba histolytica*. 6+4
- (b) Describe the hatching of eggs and larval migration of *ascaris lumbricoides* with neat diagram. Differ life cycle and bionomics. 4+4+2
- (c) Elaborate two well established theories of coral reef formation with suitable diagram. Why Semper-Murray solution theory is now rejected? How etching cells of sponge are damaging corallite and corallum naturally? 3+3+2+2
- (d) Distinguish between radial and spherical symmetry with examples. What do you understand by complete metamerism? Add a short note on alternation of generation. 4+2+4



COOCH BEHAR PANCHANAN BARMA UNIVERSITY

B.Sc. Honours 1st Semester Examinations, 2018

ZOOLOGY

PRINCIPLES OF ECOLOGY

CORE-2 (CCZOOH2)

Time Allotted: 1 Hour 30 Minutes

Full Marks: 25

The figures in the margin indicate full marks.

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

1. Answer any **ten** questions from the following: 1×10 = 10
- (a) Define edge effect.
 - (b) Expand MAB.
 - (c) The wild life protection act was passed in
 - (i) 1887 (ii) 1912
 - (iii) 1972 (iv) 1952
 - (d) What are key stone species?
 - (e) Autoecology deals with the ecology of communities: True / False
 - (f) Define abyssal zone.
 - (g) Define the term 'biopiracy'.
 - (h) What is red data book?
 - (i) Name two wildlife Sanctuaries of North Bengal.
 - (j) Define ammonification.
 - (k) What do you understand by the term 'Species richness'?
 - (l) Define the term biotic potential.
2. Answer any **one** question from the following: 5×1 = 5
- (a) Explain Competitive exclusion in light of Gause's principle. 5
 - (b) Write a short note on Survivorship curve. What is life table? 4+1
 - (c) Describe between grazing and detritus food chain. What is food web? 4+1
 - (d) What is MAB? Define Alpha, Beta and Gamma Diversity. 1+4

3. Answer any *one* question from the following: 10×1 = 10
- (a) What is food chain? Compare between grazing and detritus food chain. Add a note on universal model of energy flow. 2+5+3
 - (b) Differentiate between in-situ and ex-situ conservation with examples. Give a brief account of Project Tiger with special reference to North Bengal. 4+6
 - (c) What is competition? Differentiate between intraspecific and interspecific competition. Explain the Lotka-Volterra Mathematical model of competition. 2+2+6
 - (d) Describe the Y-shaped model of energy flow in an ecosystem. Why is 'Y' shaped model considered more realistic than linear model? 6+4



COOCH BEHAR PANCHANAN BARMA UNIVERSITY

B.Sc. Honours 1st Semester Examinations, 2018

BOTANY

ALGAE, FUNGI AND BRYOPHYTA

GE-1 (GEBOTG1)

Time Allotted: 1 Hour 30 Minutes

Full Marks: 25

The figures in the margin indicate full marks.

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

1. Answer any *one* question from the following: 10×1 = 10
নিম্নলিখিত যে-কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও:
- (a) Mention the salient features of *Vaucheria* sp with special reference to its life cycle pattern. 5+5
Vaucheria sp এর বৈশিষ্ট্য এবং এর জীবনচক্র বর্ণনা করো।
- (b) Describe with proper diagram the sporophyte of *Marchantia* and *Funaria*. 10
উপযুক্ত চিত্রসহ *Marchantia* এবং *Funaria* এর রেপ্লোর দশার বর্ণনা করো।
- (c) Describe the life cycle of *Mucor* sp with suitable sketches. 10
উপযুক্ত চিত্রসহ *Mucor* sp এর জীবনচক্র বর্ণনা করো।
- (d) Write short notes on / সংক্ষিপ্ত টীকা লেখো: 2.5×4
(i) Heterocyst / হেটারোসিস্ট
(ii) Mycorrhiza / মাইকোরহিজা
(iii) Advanced characters of *Funaria* sp. / *Funaria* sp এর উন্নত বৈশিষ্ট্য
(iv) Morphological types of lichens. / লাইকেন এর অঙ্গসংস্থানগত প্রকার।
2. Answer any *one* question from the following: 5×1 = 5
নিম্নলিখিত যে-কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও:
- (a) Describe the Gemma cup of *Marchantia* sp. 5
Marchantia sp এর গ্যেমা কাপ।
- (b) Discuss the use of lichen as an indicator of Pollution. 5
দূষণ সূচক হিসাবে লাইকেন এর ব্যবহার।

- (c) Distinguish between Ascomycotina and Basidiomycotina.
Ascomycotina এক Basidiomycotina-র পার্থক্য লেখো।
- (d) State the uses of algae as food and fodder.
খাদ্য এবং পশুখাদ্য হিসেবে শৈবালের ব্যবহার।

3. Answer any *ten* questions from the following:
নিম্নলিখিত যে-কোনো দশটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

1×10 = 10

- (a) Write the full form of VAM.
VAM এর পুরো নাম লেখো।
- (b) Name one algal member which is the source of commercial iodine.
আয়োডিন পাওয়া যায় এরূপ একটি শৈবালের নাম লেখো।
- (c) Name one dye yielding lichen.
রং (dye) উৎপাদকারী একটি লাইকেন-এর নাম লেখো।
- (d) Why bryophytes are called amphibians?
ব্রায়োফাইটিকে কেন 'উভচর উদ্ভিদ' বলা হয় ?
- (e) Name two foliose lichens.
দুটি ফলিওজ (foliose) লাইকেন -এর নাম লেখো।
- (f) What is secondary mycelium?
গৌন মাইসেলিয়াম কাকে বলে ?
- (g) What is the main component of fungal cell wall?
ছত্রাকের কোষপ্রাচীরের প্রধান উপাদান কি ?
- (h) Name one poisonous mushroom.
একটি বিষাক্ত মাশরুমের নাম লেখো।
- (i) What are eucarpic fungi?
ইউকার্পিক ছত্রাক কাকে বলে ?
- (j) State the function of Peristome teeth.
'পেরিস্টোম দাঁত' এর কাজ লেখো।
- (k) What is Carrageenin?
Carrageenin কি ?
- (l) Define ectomycorrhiza?
এক্টোমাইকোরাইজা কাকে বলে ?
- (m) Name one terrestrial alga.
একটি স্থলজ শৈবালের নাম লেখো।
- (n) What is haustoria?
হাস্টোরিয়া কি ?
- (o) Name one aquatic fungi.
একটি জলজ ছত্রাকের নাম লেখো।



COOCH BEHAR PANCHANAN BARMA UNIVERSITY

B.Sc. Programme 1st Semester Examinations, 2018

ALGAE, FUNGI AND BRYOPHYTA

DSC (DSCBOTG2)

Time Allotted: 1 Hour 30 Minutes

Full Marks: 25

The figures in the margin indicate full marks.

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

1. Answer any *one* question from the following: 10×1 = 10
নিম্নলিখিত যে-কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও:
- (a) Give a brief account of the different modes of nutrition in fungi. 10
ছত্রাকের বিভিন্ন প্রকার পুষ্টি পদ্ধতি বিস্তারিত আলোচনা করো।
- (b) Describe with neat and labelled sketch the structure of capsule of *Funaria*. 10
উপযুক্ত চিত্রসহ *Funaria sp.*-এর কাপসুলের গঠন বর্ণনা করো।
- (c) Describe the ecological and economic importance of bryophyte. 5+5
ব্রায়োফাইটের ইকোলোজিক্যাল এবং ইকোনমিক গুরুত্ব আলোচনা করো।
- (d) Explain in brief the different types of sexual reproduction in algae. 10
শৈবালের বিভিন্নপ্রকার যৌনজনন সম্বন্ধে বিস্তারিত আলোচনা করো।
2. Answer any *one* question from the following: 5×1 = 5
নিম্নলিখিত যে-কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও:
- (a) List five differences between Ascomycetes and Basidiomycetes. 5
Ascomycetes এবং Basidiomycetes-এর যে-কোনো পাঁচটি পার্থক্য লেখো।
- (b) Discuss the spore dispersal mechanism of *Funaria sp.* 5
Funaria sp.-এর স্পোর বিস্তারন পদ্ধতি আলোচনা করো।
- (c) Write short notes on – Fungi imperfecti. 5
সংক্ষিপ্ত টীকা লেখো – ফানজাই ইমপারফেক্টি।
- (d) Describe Arbuscular mycorrhizae with suitable sketches. 5
উপযুক্ত চিত্রসহ আর্বাস্কুলার (Arbuscular) মাইকোরাইজা আলোচনা করো।

3. Answer any *ten* questions from the following:

1×10 = 10

নিম্নলিখিত যে-কোনো দশটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

- (a) What is the principle photosynthetic pigment in Blue-Green algae?
নীলাভ সবুজ শৈবালের প্রধান সালোকসংশ্লেষীয় রঞ্জক-এর নাম লেখো।
- (b) Agar-Agar is produced by the members of the division _____
আগার-আগার _____ বিভাগের অঙ্গগত।
- (c) What is Pyrenoid ?
পাইরিনয়েড কী ?
- (d) Give an example of predaceous fungi.
একটি প্রিডাসিয়াস ছত্রাকের নাম লেখো।
- (e) What is the principle reserve food material in Brown Algae?
বাদামী শৈবালের প্রধান সঞ্চিত খাদ্যের নাম লেখো।
- (f) Cite one genus that produces apothecium.
অ্যাপোথেসিয়াম উৎপন্নকারী একটি গণের নাম লেখো।
- (g) What are heterocysts?
হেটারোসিস্ট কি ?
- (h) Name the lichen, which yields nuclear stain "Orcein".
আনবিক বা "Orcein" উৎপাদনকারী লাইকেন এর নাম লেখো।
- (i) Clamp Connection is found in _____ class of fungi.
ছত্রাকের _____ শ্রেণীতে ক্ল্যাম্প কানেকশন দেখা যায়।
- (j) What is VAM?
VAM কি ?
- (k) Name one edible mushroom.
একটি খাদ্যউপযোগী মশরুমের নাম লেখো।
- (l) What is Cystocarp?
সিস্টোকার্প কি ?
- (m) Name one aquatic fungi.
একটি জলজ ছত্রাকের নাম লেখো।
- (n) Name one toxin producing fungus.
বিষ (toxin) উৎপন্নকারী একটি ছত্রাকের নাম লেখো।
- (o) Mention two medicinal uses of bryophytes.
ব্রায়োফাইটের দুটি ঔষধি ব্যবহার লেখো।



COOCH BEHAR PANCHANAN BARMA UNIVERSITY
B.Sc. Programme 1st Semester Examinations, 2018

ZOOLOGY
ANIMAL DIVERSITY
DSC (DSCZOOG3)

Time Allotted: 1 Hour 30 minutes

Full Marks: 25

The figures in the margin indicate full marks.

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

1. Answer any *ten* questions from the following: 1×10 = 10
নিম্নলিখিত যে-কোনো দশটি প্রশ্নের উত্তর দাও।
- (a) Name the locomotory organ of *Euglena* sp.
Euglena sp গমনঙ্গের নাম লেখো।
- (b) Movement of food vacuole in the cytoplasm of *Paramecium* is called —
Paramecium-এর পাইসোপ্লাজমে খাদ্য গহ্বরের চলাচলকে বলে —
- (c) *Choanocyte* cell is found in — *Amoeba* / *Hydra* / *Starfish* / *Porifera*
Choanocyte কোষ কোথায় পাওয়া যায়— আমিবা / হাইড্রা / তারাস্থ মাছ / পরিফেরা
- (d) Conjugation is a sexual reproduction— True / False
কনজুগেশন হল অযৌন জনন (True / False)
- (e) Where is collo blast cell is found?
কোলো ব্লাস্ট কোষ কোথায় পাওয়া যায়?
- (f) Define apolysis.
এপোলিসিস এর সংজ্ঞা দাও।
- (g) What is the function of flame cell— Respiration / Nutrition / Metabolism / Excretion.
ফ্লেম কোষের কাজ কি — শ্বসন / পুষ্টি / বিপাক / রচন
- (h) *Ascaris lumbricoides* is monogenetic or diagenetic parasite _____?
Ascaris lumbricoides হলো— একপোষক / দ্বি-পোষক পরজীবি।
- (i) Name two examples of *Agnatha*.
অগ্নাথার দুটি উদাহরণ লেখো।
- (j) Give an example of egg laying mammal.
ডিম পাড়ে এমন একটি স্তন্যপায়ীর উদাহরণ দাও।

- (k) Write two characters of apoda.
অ্যাপোডার দুটি বৈশিষ্ট্য লেখো।
- (l) Torsion is found in ___ Obelia / Hydra / Priplaneta / Pila?
টর্সন পাওয়া যায় – Obelia / Hydra / Priplaneta / Pila
2. Answer any **one** question from the following: 5×1 = 5
নিম্নলিখিত যে-কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও।
- (a) Define Torsion, where is it found? Write the significance of it. 2+1+2
টর্সনের সংজ্ঞা দাও। এটি কোথায় পাওয়া যায়? এটির তাৎপর্য লেখো।
- (b) Write the difference between poisonous and non-poisonous snakes. 5
বিষাক্ত ও অবিষাক্ত সাপের মধ্যে পার্থক্য লেখো।
- (c) Explain water canal system in Scypha. 5
Scypha-এর ক্যানাল সিস্টেম বর্ণনা করে।
- (d) Add a short note on locomotion in Amoeba. 5
Amoeba-এর গমনপদ্ধতি সম্পর্কে সংক্ষেপে বর্ণনা দাও।
3. Answer any **one** question from the following: 10×1 = 10
নিম্নলিখিত যে-কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও।
- (a) Describe the life history of *Ascaris lumbricoides* and its parasitic adaptations. 6+4
Ascaris lumbricoides-এর জীবনচক্র এবং পরজীবী অভিযোজনের বর্ণনা দাও।
- (b) Define metamorphosis. Describe different types of metamorphosis in insects. Write about the hormonal control of insect's metamorphosis. 2+4+4
মেটামর্ফোসিস-এর সংজ্ঞা লেখো। পতঙ্গের বিভিন্ন রকমের মেটামর্ফোসিস-এর বর্ণনা দাও। মেটামর্ফোসিস-এর হরমোন নিয়ন্ত্রণের সংক্ষেপে লেখো।
- (c) What is parental care? Describe different types of parental care in amphibia with its significance. 2+6+2
parental care কী? অ্যাম্ফিবীয়ের বিভিন্ন রকমের parental care সম্পর্কে বর্ণনা দাও। এর তাৎপর্য লেখো।
- (d) Write short notes on: 2×5
(i) Tube feet (ii) Metamerism (iii) Bilateral Symmetry (iv) Thecodont teeth.
(v) Stomochord
টীকা লেখো: (i) নালি পদ (ii) মেটামেরিজম (iii) দ্বিপার্শ্বীয় প্রতিসমতা (iv) থেকোডন্ট দাঁত
(v) স্টোমোকর্ড



COOCH BEHAR PANCHANAN BARMA UNIVERSITY

B.Sc. Programme 1st Semester Examinations, 2018

CHEMISTRY

ATOMIC STRUCTURE, BONDING, GENERAL ORGANIC CHEMISTRY AND ALIPHATIC HYDROCARBONS

DSC (DSCCEMG1)

Time Allotted: 1 Hour 30 minutes

Full Marks: 25

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

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

নিম্নলিখিত যে-কোনো দশটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

(a) What is the hybridization of carbon atom in CO₂?

CO₂ যৌগে 'C'-এর সংকরায়ন অবস্থা লেখো।

(b) What is the shape of ClF₃ molecule?

ClF₃ যৌগের আকৃতি কি?

(c) Among N₂ and N₂⁺, which one is more stable?

N₂ ও N₂⁺-এর মধ্যে কোনটি বেশি স্থায়ী?

(d) Write down the four quantum numbers for the valence shell electron of K atom.

K-এর যোজ্যতা কক্ষকের ইলেকট্রনটির চারটি কোয়ান্টাম সংখ্যার মান লেখো।

(e) What is 'chiral centre'?

কাইরাল সেন্টার কি?

(f) Give an example of an optically active compound having no chiral centre.

একটি আলোক সক্রিয় যৌগের উদাহরণ দাও যেখানে কোন কাইরাল সেন্টার নেই।

(g) $\text{CH}_3 - \text{C} = \text{C} - \text{CH}_3 \xrightarrow{\text{H}_2/\text{Ni}} \text{A}$; Identify the compound A.

$\text{CH}_3 - \text{C} = \text{C} - \text{CH}_3 \xrightarrow{\text{H}_2/\text{Ni}} \text{A}$; A যৌগটিকে সনাক্ত করে।

(h) $\text{CH}_3 - \text{C} = \text{CH} \xrightarrow[\text{A}]{\text{Hg}^{2+}/\text{H}_2\text{SO}_4} \text{ ; Identify the final product.}$

$\text{CH}_3 - \text{C} = \text{CH} \xrightarrow[\text{A}]{\text{Hg}^{2+}/\text{H}_2\text{SO}_4} \text{ ; বিক্রিয়াজাত পদার্থটিকে চিহ্নিত করে।}$

- (i) Give an example of exception of Octet rule.
অষ্টক সূত্রের একটি ব্যতিক্রম লেখো।
- (j) Why but-2-ene is more stable than but-1-ene?
বিউট-1-ইন অপেক্ষা বিউট-2-ইন বেশি স্থায়ী কেন?
- (k) What happen when but-2-ene undergo ozonolysis?
বিউট-2-ইন-এর ওজোনোলাইসিস করলে কি পাওয়া যাবে?
- (l) What is Freon?
ফ্রিয়ন কী?

GROUP-B

বিভাগ-ব

Answer any *one* question from the following

5×1 = 5

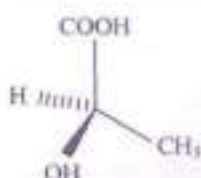
নিম্নলিখিত যে-কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও

2. (a) Using VSEPR theory, find out the structure of the following compounds 2
(i) XeF_4 (ii) NH_4^+
VSEPR সূত্রের সাহায্যে নিম্নলিখিত যৌগগুলির আকৃতি নিরূপণ করো –
(i) XeF_4 (ii) NH_4^+
- (b) Among MgO and CaO , which one possess more lattice energy? Explain. 2
 MgO ও CaO যৌগ দুটির মধ্যে কার ল্যাটিস শক্তি বেশি তা ব্যাখ্যা করো।
- (c) What is the number of unpaired electrons in Cr^{3+} ion? 1
 Cr^{3+} -এ কয়টি বিজোড় ইলেকট্রন থাকে?
3. (a) Write down the structure of Maleic and Fumaric acid. Which one can form anhydride and why? 2
ম্যালিক ও ফিউমারিক অ্যাসিডের গঠন সংকেত লেখো। এদের মধ্যে কোনটি অ্যানহাইড্রাইড গঠন করে এবং কেন?
- (b) A hydrocarbon A , (C_4H_8) on ozonolysis gives propanal and methanol. A on addition with HBr produce B . B on treatment with alc. KOH produces A and an other isomer C . Identify A , B , C and write down all the reactions. 3
একটি হাইড্রোকার্বন A , (C_4H_8)-এর ওজোনোলাইসিস এর ফলে প্রোপান্যাল ও মিথ্যান্যাল পাওয়া যায়। A যৌগটি HBr -এর সঙ্গে যুক্ত হয়ে B গঠন করে। B -কে অ্যালকোহলীয় KOH সহ উত্তপ্ত করলে A এবং অপর একটি সমাবয়ব C গঠন করে। A , B , C কে শনাক্ত করো এবং বিক্রিয়াগুলি দাও।
4. (a) Convert – (i) $\text{CH}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6$ (ii) $\text{HC}=\text{CH} \rightarrow \text{CH}_3\text{CHO}$ 2
রূপান্তর করো – (i) $\text{CH}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6$ (ii) $\text{HC}=\text{CH} \rightarrow \text{CH}_3\text{CHO}$

(b) Identify R/S for the following compound.

2

নিম্নলিখিত যৌগটির R/S চিহ্নিত করো।



(c) Find out the number of 'Radial node' for 2p-orbital.

1

2p-কক্ষকের রেডিয়াল নোডের সংখ্যা নির্ণয় করো।

GROUP-C

বিভাগ-গ

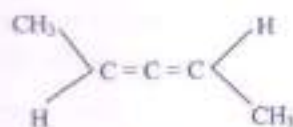
Answer any *one* question from the following

10×1 = 10

নিম্নলিখিত যে-কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও

5. (a) In H-spectrum an electron jumps from 3rd Bohr orbit to 2nd Bohr orbit. Find out the wavelength of the generated spectrum. 3
H-পরমাণুর রেখা বর্ণালীতে ইলেকট্রন তৃতীয় বোর কক্ষ থেকে দ্বিতীয় বোর কক্ষে স্থানান্তরিত হলে সৃষ্ট রেখাবর্ণালীর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য নির্ণয় করো।
- (b) Show that the velocity of an electron at 1st Bohr orbit for H-atom is 10^{-2} times than the velocity of light. 3
দেখাও যে H-পরমাণুর প্রথম কক্ষে ঘূর্ণায়মান ইলেকট্রনের গতিবেগ প্রায় আলোর গতিবেগের 10^{-2} গুণ।
- (c) Arrange O_2 , O_2^+ , O_2^- and O_2^{2-} in order of their bond length. 2
 O_2 , O_2^+ , O_2^- এবং O_2^{2-} -এর বন্ধন দৈর্ঘ্যের ক্রম অনুযায়ী সাজাও।
- (d) Among o-nitrophenol and p-nitrophenol which one has higher boiling point and why? 2
অর্থো-নাইট্রোফেনল ও প্যারা-নাইট্রোফেনল-এর মধ্যে কার স্ফুটনাঙ্ক বেশি এবং কেন?
6. (a) What is lattice energy? 2
ল্যাটিস শক্তি কি?
- (b) Draw the Born-Haber cycle for NaCl. 3
NaCl-এর বর্ন-হেবার চক্রটি আঁকো।
- (c) What happens when 1.5×2
কি ঘটে সমীকরণ সহ লেখো -
- (i) Aqueous solution of potassium acetate undergo electrolysis. 2
পটাশিয়াম অ্যাসিটেট জলীয় দ্রবণের তড়িৎ বিশ্লেষণ করা হলো।
- (ii) Ethylene reacts with HOCl. 2
ইথিলিনের সাথে HOCl-এর বিক্রিয়া ঘটানো হলো।

(d)



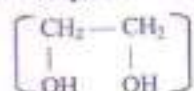
2

The compound is optically active or not; write with proper reasons.
 যৌগটি আলোক সক্রিয় কি না যুক্তি সহ লেখো।

7. (a) Write down the 'eclipsed' and 'staggered' form of ethylene glycol.

2

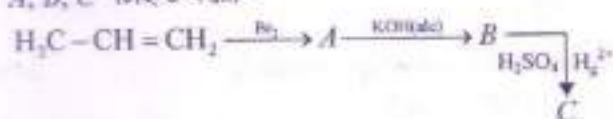
ইথিলিন গ্লাইকল -এর 'eclipsed' ও 'staggered' গঠন লেখো।



(b) Identify A, B, C—

3

A, B, C চিহ্নিত করো -

(c) Compare the bond angle between CH_4 , NH_3 and H_2O .

2

 CH_4 , NH_3 ও H_2O -এর বন্ধন কোণের মানের তুলনা করো।

(d) It is not possible for d-orbital electron to have magnetic quantum number 3. Explain.

2

d-উপকক্ষের কোন ইলেকট্রনের চৌম্বকীয় কোয়ান্টাম সংখ্যার মান 3 হওয়া সম্ভব নয় - ব্যাখ্যা করো।

(e) Write down the significance of ' ψ^2 '.

1

' ψ^2 '-এর তাৎপর্য লেখো।



COOCH BEHAR PANCHANAN BARMA UNIVERSITY
B.Sc. Honours 1st Semester Examinations, 2018

PHYSICS

MATHEMATICAL PHYSICS -I

CORE-1 (CCPHSH1)

Time Allotted: 1 Hour 30 Minutes

Full Marks: 25

*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 one each from Group A and Group B

1. Answer **all** the questions from the following:

1×10 = 10

(a) Evaluate $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2xy}{3x^2 + y^2}$

(b) Write down the Taylor's series of a function $f(x)$ about $x = a$.

(c) What is axial vector?

(d) What is the physical meaning of gradient of a scalar function?

(e) Find the value of the integration $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \tan \theta \, d\theta$.

(f) Prove that $\int_{-\infty}^{+\infty} \delta'(x) f(x) dx = -f'(0)$.

(g) If $\vec{A} \cdot (\vec{B} \times \vec{C}) = 0$, what you can say about \vec{A} , \vec{B} and \vec{C} ?

(h) Find $\oiint \vec{r} \cdot \hat{n} \, ds$.

(i) Write down the Laplacian operator in spherical polar co-ordinate.

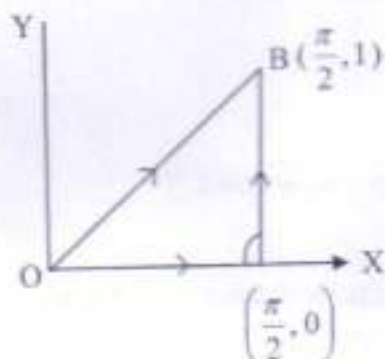
(j) What is the physical significance of divergence of a vector?

Group-A

2. (a) Solve the equation 3
 $y(xy + 2x^2y^2)dx + x(xy - x^2y^2)dy = 0.$
- (b) Evaluate $\vec{\nabla} \times (\vec{r}/r^2).$ 2
3. (a) Time evolution of a vector \vec{A} is given by $\frac{d\vec{A}}{dt} = \vec{A} \times \vec{B}$, \vec{B} is a constant 3
 vector. Show that the magnitude of \vec{A} does not change with time.
- (b) Solve the differential equation $y'' + y' - 2y = 0$, with the conditions 2
 $y(0) = 4$ and $y'(0) = -5.$

Group-B

4. (a) Prove that $\vec{\nabla} r^n = n r^{n-2} \vec{r}.$ 2
- (b) Solve the following differential equation $\frac{dy}{dx} = -\frac{2}{y} - \frac{3y}{2x}.$ 4
- (c) Evaluate $\iint_S \vec{A} \cdot \hat{n} ds$, where $\vec{A} = z\hat{i} + x\hat{j} - y^2z\hat{k}$ and S is the surface of the 4
 cylinder $x^2 + y^2 = 16$ included in the first octant between $z = 0$ and $z = 5.$
5. (a) Solve the equation $y = 2x \frac{dy}{dx} + y \left(\frac{dy}{dx} \right)^2.$ 4
- (b) Evaluate $\int_C \{(y - \sin x)dx + \cos x dy\}$, where C is the triangle given below 4



- (c) Solve the differential equation $x \frac{dy}{dx} + \cot y = 0.$ 2



COOCH BEHAR PANCHANAN BARMA UNIVERSITY

B.Sc. Honours 1st Semester Examinations, 2018

PHYSICS

MECHANICS

CORE-2 (CCPHSH2)

Time Allotted: 1 Hour 30 Minutes

Full Marks: 25

*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 one question each from Group A and B.

1. Answer *all* questions from the following: 1×10 = 10
- (a) What is the difference between conservative and non-conservative forces?
 - (b) Compare inertial mass and gravitational mass.
 - (c) What is the time average value of kinetic energy involving a particle executing simple harmonic motion?
 - (d) Write down the expression for Coriolis force.
 - (e) Mention the postulates of special theory of relativity.
 - (f) How can you determine the Young modulus of a material from the strain versus stress curve?
 - (g) A Particle of mass m , moves with a uniform velocity. If E is the kinetic energy, find out the linear momentum of the particle.
 - (h) What do you mean by global positioning system?
 - (i) What do you mean by a turbulent flow of a liquid?
 - (j) A particle is projected with an inertial velocity v , at an angle α with the horizontal. Calculate the time taken by the particle to reach the highest point.

Group-AAnswer any *one* question from the following

5×1 = 5

2. (a) How are the cylindrical polar co-ordinates related to cartesian co-ordinates? 3
 (b) Write down the relativistic for addition of velocities. 2
3. Show that fictitious forces appear to act on a particle moving on a rotating frame of reference. Identify these fictitious forces. 4+1

Group-BAnswer any *one* question from the following

10×1 = 10

4. (a) Show that $\vec{F} = -\nabla\phi$ must hold everywhere in a conservative force field, where ϕ is some scalar field. 4
 (b) How does a two-body problem reduce to a one-body problem? 3
 (c) What is the importance of Reynold's number in the flow of a liquid through a narrow tube? 3
5. (a) Derive the expression for the orbital speed required to put a satellite in a circular orbit at a height h above the earth surface. Also find out the time period of revolution of the satellite around the earth. 2.5+2.5
 (b) Prove that the minimum velocity of escape of a particle from the earth's gravitational field is given by $v_{min} = \sqrt{2gR}$. 3
 Where R is the radius of the earth and g is the acceleration due to the gravity on the earth's surface.
 (c) Is it possible to conduct a simple pendulum experiment inside an artificial satellite? Explain your answer. 2



COOCH BEHAR PANCHANAN BARMA UNIVERSITY

B.Sc. Honours 1st Semester Examinations, 2018

MATHEMATICS
DIFFERENTIAL CALCULUS
GE-1 (GEMTMG1)

Time Allotted: 2 Hours

Full Marks: 40

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

1. Answer any *ten* questions from the following. 10×1 = 10

নিম্নলিখিত যে-কোনো দশটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

(a) How many tangents of the curve $\pi = a \sin 3\theta$ at the pole?

$\pi = a \sin 3\theta$ বক্রটির মেরুতে কতগুলো স্পর্শক থাকবে?

(b) Define non removal discontinuity of 1st kind.

প্রথম প্রকার non removal discontinuity বলতে কি বোঝে?

(c) Which condition of Rolle's theorem does not hold for the following function

Rolle's theorem এর কোন শর্তটি নিম্নলিখিত অপেক্ষকটির জন্য $[-1, 1]$ বিস্তৃতিতে সিদ্ধ হয় না।

$$f(x) = x \sin \frac{1}{x}; \quad \text{when } x \neq 0$$

$$= 0; \quad \text{when } x = 0$$

In the interval $[-1, 1]$

(d) Verify whether the function $f(x, y) = \frac{x^{1/3} - y^{1/3}}{x^{1/4} + y^{1/4}}$ is homogeneous or not.

যাচাই কর যে, নিম্নলিখিত অপেক্ষকটি সমজাতিক (homogeneous) কি না?

$$f(x, y) = \frac{x^{1/3} - y^{1/3}}{x^{1/4} + y^{1/4}}$$

(e) Give an example of an "infinite discontinuity" of a function.

একটি অপেক্ষকের "infinite discontinuity" এর উদাহরণ দাও।

(f) Evaluate $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} - \sqrt{1-x}}{x}$.

মান নির্ণয় করো: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} - \sqrt{1-x}}{x}$ ।

(g) Give an example of a function which is continuous but not differentiable.

এমন একটি অপেক্ষকের উদাহরণ দাও যেটি সঙ্গত; কিন্তু অবকলনযোগ্য নয়।

(h) Find the asymptotes of $x^2 - 4y^2 = 1$

$x^2 - 4y^2 = 1$ -এর অসীম স্পর্শক নির্ণয় করো।

(i) What should be the value of $f(0)$ so that the given function

$f(x) = \frac{x^2 + 2x}{x}$, for $x \neq 0$, be continuous at $x = 0$?

$f(0)$ এর মান কত হলে $f(x) = \frac{x^2 + 2x}{x}$, $x \neq 0$ অপেক্ষকটি $x = 0$ বিন্দুতে সঙ্গত হবে।

(j) Write the parametric representation of a parabola.

একটি অধিবৃত্তের parametric রূপটি লেখো।

(k) Define node of a curve.

বক্রের 'node' বলতে কি বোঝো?

(l) If $y = x^n$, when n is a positive integer then find y_n .

যদি $y = x^n$ হয় তাহলে y_n নির্ণয় করো, যেখানে ' n ' ধনাত্মক পূর্ণসংখ্যা।

GROUP-B

বিভাগ-খ

2. Answer any two questions from the following:

5×2 = 10

নিম্নলিখিত যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

(a) Find the envelope of $y = mx + \frac{a}{m}$, where m is parameter.

5

$y = mx + \frac{a}{m}$ এর envelope নির্ণয় করো, যেখানে m একটি parameter।

(b) Prove that $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1+x)^{1/x} - e}{x} = -e/2$.

5

প্রমাণ করো: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1+x)^{1/x} - e}{x} = -e/2$ ।

(c) If $u = \log(x^2 + y^2 + z^2 - 3xyz)$, show that $\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial u}{\partial z} = \frac{3}{x+y+z}$.

5

যদি $u = \log(x^2 + y^2 + z^2 - 3xyz)$, তবে দেখাও যে $\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial u}{\partial z} = \frac{3}{x+y+z}$ ।

(d) If $y = x^{2^n}$, where n is a positive integer, then show that

5

$y_n = 2^n \{1 \cdot 3 \cdot 5 \dots (2n-1)\} x^n$, where y_n is n^{th} time derivative of y .

যদি $y = x^{2^n}$, তবে দেখাও যে $y_n = 2^n \{1 \cdot 3 \cdot 5 \dots (2n-1)\} x^n$, যেখানে y_n হল y -এর n তম অবকল।

GROUP-C

বিভাগ-গ

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

নিম্নলিখিত যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

- (a) (i) State and prove "Rolle's theorem" 5

"Rolle's theorem" বিবৃত ও প্রমাণ করো।

- (ii) If $f(x) = \begin{cases} -x^2; & \text{for } x \leq 0 \\ 5x - 4; & \text{for } 0 < x \leq 1 \\ 4x^2 - 3x; & \text{for } 1 < x \leq 2 \\ 3x + 4; & \text{for } x > 2 \end{cases}$ 5

Then examine $f(x)$ for continuity at $x = 0, 1, 2$. Also discuss the kind of discontinuity if any.

$$\text{যদি } f(x) = \begin{cases} -x^2; & \text{for } x \leq 0 \\ 5x - 4; & \text{for } 0 < x \leq 1 \\ 4x^2 - 3x; & \text{for } 1 < x \leq 2 \\ 3x + 4; & \text{for } x > 2 \end{cases}$$

তবে $f(x)$ -এর $x = 0, 1, 2$ বিন্দুগুলোতে সঙ্গতা যাচাই করো। অতঃপর অসঙ্গতার প্রকৃতি আলোচনা করো, যদি অস্তিত্ব থাকে।

- (b) (i) Trace and sketch the curve $r = 2a \cos \theta$. 5

$r = 2a \cos \theta$ বক্রটির চিত্র ও পরিলেখ বিবৃত করো।

- (ii) Find the asymptotes of the curve 5

$$x^3 + 2x^2y - 4xy^2 - 8y^3 - 4x + 8y - 1 = 0.$$

$x^3 + 2x^2y - 4xy^2 - 8y^3 - 4x + 8y - 1 = 0$ বক্রটির অসীমপথ (asymptotes) গুলো নির্ণয় করো।

- (c) (i) If $x \cos \alpha + y \sin \alpha = p$ touches the curve $\frac{x^n}{a^n} + \frac{y^n}{b^n} = 1$, 5

$$\text{show that } (a \cos \alpha)^{\frac{n}{n-1}} + (b \sin \alpha)^{\frac{n}{n-1}} = p^{\frac{n}{n-1}}.$$

যদি $x \cos \alpha + y \sin \alpha = p$ রেখাটি $\frac{x^n}{a^n} + \frac{y^n}{b^n} = 1$ বক্রটিকে স্পর্শ করে, তবে দেখাও

$$\text{যে } (a \cos \alpha)^{\frac{n}{n-1}} + (b \sin \alpha)^{\frac{n}{n-1}} = p^{\frac{n}{n-1}}.$$

- (ii) Expand $\sin x$ in a series in power of x with remainder in Lagrange's form. 5

$\sin x$ কে x এর ঘাত আকারে Lagrange's remainder রূপে বিস্তৃত করো।

(d) (i) Let $f: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$ be given by $f(x, y) = \begin{cases} xy \frac{x^2 - y^2}{x^2 + y^2}, & (x, y) \neq (0, 0) \\ 0, & (x, y) = (0, 0) \end{cases}$ 5

Show that $\frac{\partial^2 f}{\partial x \partial y}(0, 0) \neq \frac{\partial^2 f}{\partial y \partial x}(0, 0)$

ধরি $f: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$ যেখানে $f(x, y) = \begin{cases} xy \frac{x^2 - y^2}{x^2 + y^2}, & (x, y) \neq (0, 0) \\ 0, & (x, y) = (0, 0) \end{cases}$

দেখাও যে $\frac{\partial^2 f}{\partial x \partial y}(0, 0) \neq \frac{\partial^2 f}{\partial y \partial x}(0, 0)$ ।

(ii) Show that the maximum value of $\left(\frac{1}{x}\right)^x$ is $e^{1/e}$. 5

দেখাও যে $\left(\frac{1}{x}\right)^x$ এর চরম মান হয় $e^{1/e}$ ।



COOCH BEHAR PANCHANAN BARMA UNIVERSITY
B.Sc. Programme 1st Semester Examinations, 2018

PHYSICS
MECHANICS
DSC (DSCPHSG3)

Time Allotted: 1 Hour 30 Minutes

Full Marks: 25

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 one each from Group-A and Group-B

1. Answer *all* the questions from the following: 1×10 = 10
নিম্নলিখিত সবগুলি প্রশ্নের উত্তর দাও:
- (a) What do you mean by "fictitious force"?
কল্পিত বা অস্বাভাবিক বল বলতে কি বোঝো ?
 - (b) What do you mean by torque force?
বলের ভ্রামক বলতে কি বোঝো ?
 - (c) What is a conservative force?
সংরক্ষণী বল বলতে কি বোঝো ?
 - (d) What do you mean by angular Impulse?
কৌণিক ঘাত বলতে কি বোঝো ?
 - (e) What do you mean Escape velocity?
মুক্তিক্রমণ বলতে কি বোঝো ?
 - (f) What is breaking weight?
অসহ্য ভার কি ?
 - (g) Explain the term flexure rigidity.
Flexure দৃঢ়তা কি ?
 - (h) What do you mean by Lissajous figure?
Lissajous চিত্র বলতে কি বোঝো ?
 - (i) Why gravitational potential is negative?
মহাকর্ষীয় বিভব কেন ঋণাত্মক হয় ?
 - (j) What is geo-stationary satellite?
ভূ-সমন্বয় উপগ্রহ কি ?

GROUP-A

বিভাগ-ক

2. (a) What is the difference between angle of twist and angle of shear? 2
কৃঙ্কন কোণ ও মোচড় কোণের মধ্যে পার্থক্য কি ?
- (b) Calculate the mass of the sun given that the distance between the sun and earth is 1.49×10^{11} meter and $G = 6.66 \times 10^{-11}$ SI unit. Take the year that consists of 365 days. 3
সূর্যের ভর নির্ণয় করো যেখানে পৃথিবী ও সূর্যের মধ্যে দূরত্ব 1.49×10^{11} meter এবং $G = 6.66 \times 10^{-11}$ SI এককে ? এক বৎসর 365 দিন।
3. (a) Find the time period and amplitude of $y = \sin 2kt + \cos 2kt$. 2+3
 $y = \sin 2kt + \cos 2kt$ এর পর্যায়কাল এবং বিস্তার নির্ণয় করো।
- (b) Find the total relative energy in terms of momentum.
সম্পূর্ণ আপেক্ষিক শক্তিকে ভরবেগের আকারে নির্ণয় করো।

GROUP-B

বিভাগ-খ

4. (a) Solve the following equation 4+2+4
 $L \frac{di}{dt} + Ri = E$. Where L, R, E are inductance, resistance and constant Emf.
 $L \frac{di}{dt} + Ri = E$. সমীকরণটির সমাধান করো। যেখানে L, R এবং E হল যথাক্রমে প্রতিরোধ, রোধক এবং ধ্রুবক মানের উদ্ভিৎচালক বল।
- (b) Write Hooke's law.
হুকের সূত্র লেখো।
- (c) A particle is executing SHM. Show that average kinetic energy over a cycle = potential energy over a cycle = Half of the total energy.
একটি কণা সরলদোলনগতিতে দুলছে, প্রমাণ করো যে একটি পর্যায়ে কণাটির গড় গতিশক্তি, গড় স্থিতিশক্তির সমান এবং এই গড় মান মোট শক্তির অর্ধেক।
5. (a) Prove that $\vec{\nabla} \times (\phi \vec{A}) = \phi (\vec{\nabla} \times \vec{A}) + (\vec{\nabla} \phi) \times \vec{A}$. 4+2+4
প্রমাণ করো যে $\vec{\nabla} \times (\phi \vec{A}) = \phi (\vec{\nabla} \times \vec{A}) + (\vec{\nabla} \phi) \times \vec{A}$.
- (b) What do you mean by reference frame?
নির্দেশতন্ত্র বলতে কি বোঝো ?
- (c) Find the expression for the acceleration due to gravity in terms of two nearly equal time periods about the two parallel knife-edges of the pendulum.
কোন পেন্ডুলামের দুই সমান্তরাল খুরপার এর সাপেক্ষে প্রায় সমান পর্যায়কালের মাধ্যমে অভিকর্ষজ ত্বরণ নির্ণয় করার রাশিমালা বের করো।



COOCH BEHAR PANCHANAN BARMA UNIVERSITY

B.Sc. Programme 1st Semester Examinations, 2018

CHEMISTRY

**ATOMIC STRUCTURE, BONDING, GENERAL ORGANIC CHEMISTRY AND ALIPHATIC
HYDROCARBONS**

DSC (DSCCEMG1)

Time Allotted: 1 Hour 30 minutes

Full Marks: 25

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

1. Answer any *ten* questions from the following: 1×10 = 10
নিম্নলিখিত যে-কোনো দশটি প্রশ্নের উত্তর দাও:
- (a) What is the hybridization of carbon atom in CO₂?
CO₂ যৌগে 'C'-এর সংকরায়ন অবস্থা লেখো।
- (b) What is the shape of ClF₃ molecule?
ClF₃ যৌগের আকৃতি কি?
- (c) Among N₂ and N₂⁺, which one is more stable?
N₂ ও N₂⁺-এর মধ্যে কোনটি বেশি স্থায়ী?
- (d) Write down the four quantum numbers for the valence shell electron of K atom.
K-এর ঘোজ্যতা কক্ষকের ইলেকট্রনটির চারটি কোয়ান্টাম সংখ্যার মান লেখো।
- (e) What is 'chiral centre'?
কাইরাল সেন্টার কি?
- (f) Give an example of an optically active compound having no chiral centre.
একটি আলোক সক্রিয় যৌগের উদাহরণ দাও যেখানে কোন কাইরাল সেন্টার নেই।
- (g) CH₃-C=C-CH₃ $\xrightarrow{H_2/Ni}$ A; Identify the compound A.
CH₃-C=C-CH₃ $\xrightarrow{H_2/Ni}$ A; A যৌগটিকে সনাক্ত করো।
- (h) CH₃-C=CH $\xrightarrow[\Delta]{Hg^{2+}/H_2SO_4}$; Identify the final product.
CH₃-C=CH $\xrightarrow[\Delta]{Hg^{2+}/H_2SO_4}$; বিক্রিয়াজাত পদার্থটিকে চিহ্নিত করো।

- (i) Give an example of exception of Octet rule.
অষ্টক সূত্রের একটি ব্যতিক্রম লেখো।
- (j) Why but-2-ene is more stable than but-1-ene?
বিউট-১-ইন অপেক্ষা বিউট-২-ইন বেশি স্থায়ী কেন?
- (k) What happen when but-2-ene undergo ozonolysis?
বিউট-২-ইন-এর ওজোনোলাইসিস করলে কি পাওয়া যাবে?
- (l) What is Freon?
ফ্রিয়ন কী?

GROUP-B

বিভাগ-খ

Answer any *one* question from the following

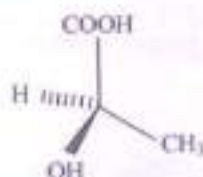
5×1 = 5

নিম্নলিখিত যে-কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও।

2. (a) Using VSEPR theory, find out the structure of the following compounds 2
(i) XeF_4 (ii) NH_4^+
VSEPR সূত্রের সাহায্যে নিম্নলিখিত যৌগগুলির আকৃতি নিরূপণ করো –
(i) XeF_4 (ii) NH_4^+
- (b) Among MgO and CaO , which one possess more lattice energy? Explain. 2
 MgO ও CaO যৌগ দুটির মধ্যে কার ল্যাটিস শক্তি বেশি তা ব্যাখ্যা করো।
- (c) What is the number of unpaired electrons in Cr^{3+} ion? 1
 Cr^{3+} -এ কয়টি বিজোড় ইলেকট্রন থাকে?
3. (a) Write down the structure of Maleic and Fumaric acid. Which one can form 2
anhydride and why?
ম্যালিক ও ফিউমারিক অ্যাসিডের গঠন সংকেত লেখো। এদের মধ্যে কোনটি অ্যানহাইড্রাইড গঠন করে এবং কেন?
- (b) A hydrocarbon A , (C_4H_8) on ozonolysis gives propanal and methanol. A on 3
addition with HBr produce B . B on treatment with alc. KOH produces A and
an other isomer C . Identify A , B , C and write down all the reactions.
একটি হাইড্রোকার্বন A , (C_4H_8)-এর ওজোনোলাইসিস এর ফলে প্রোপান্যাল ও মিথ্যান্যাল
পাওয়া যায়। A যৌগটি HBr -এর সঙ্গে যুক্ত হয়ে B গঠন করে। B -কে অ্যালকোহলীয় KOH
সহ উত্তপ্ত করলে A এবং অপর একটি সমাধারব C গঠন করে। A , B , C কে শনাক্ত করো এবং
বিক্রিয়াগুলি দাও।
4. (a) Convert – (i) $\text{CH}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6$ (ii) $\text{HC}=\text{CH} \rightarrow \text{CH}_3\text{CHO}$ 2
রূপান্তর করো – (i) $\text{CH}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6$ (ii) $\text{HC}=\text{CH} \rightarrow \text{CH}_3\text{CHO}$

- (b) Identify R/S for the following compound.
নিম্নলিখিত যৌগটির R/S চিহ্নিত করো।

2



- (c) Find out the number of 'Radial node' for 2p-orbital.
2p-কক্ষকের রেডিয়াল নোডের সংখ্যা নির্ণয় করো।

1

GROUP-C

বিভাগ-গ

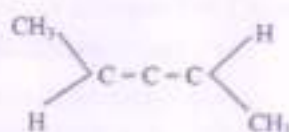
Answer any *one* question from the following

10×1 = 10

নিম্নলিখিত যে-কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও

5. (a) In H-spectrum an electron jumps from 3rd Bohr orbit to 2nd Bohr orbit. Find out the wavelength of the generated spectrum.
H-পরমাণুর রেখা বর্ণালীতে ইলেকট্রন তৃতীয় বোর কক্ষ থেকে দ্বিতীয় বোর কক্ষে স্থানান্তরিত হলে সৃষ্ট রেখাবর্ণালীর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য নির্ণয় করো। 3
- (b) Show that the velocity of an electron at 1st Bohr orbit for H-atom is 10^{-2} times than the velocity of light.
দেখাও যে H-পরমাণুর প্রথম কক্ষে ঘূর্ণায়মান ইলেকট্রনের গতিবেগ প্রায় আলোর গতিবেগের 10^{-2} গুণ। 3
- (c) Arrange O_2 , O_2^+ , O_2^- and O_2^{2-} in order of their bond length.
 O_2 , O_2^+ , O_2^- এবং O_2^{2-} -এর বন্ধন দৈর্ঘ্যের ক্রম অনুযায়ী সাজাও। 2
- (d) Among o-nitrophenol and p-nitrophenol which one has higher boiling point and why?
অর্ধো-নাইট্রোফেনল ও প্যারা-নাইট্রোফেনল-এর মধ্যে কার শ্বুটনাঙ্ক বেশি এবং কেন? 2
6. (a) What is lattice energy?
ল্যাটিস শক্তি কি? 2
- (b) Draw the Born-Haber cycle for NaCl.
NaCl-এর বর্ন-হেবার চক্রটি আঁকো। 3
- (c) What happens when
কি ঘটে সমীকরণ সহ লেখো - 1.5×2
- (i) Aqueous solution of potassium acetate undergo electrolysis.
পটাশিয়াম অ্যাসিটেট জলীয় দ্রবণের তড়িৎ বিশ্লেষণ করা হলো।
- (ii) Ethylene reacts with HOCl.
ইথিলিনের সাথে HOCl-এর বিক্রিয়া ঘটানো হলো।

(d)



2

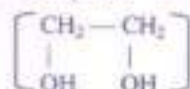
The compound is optically active or not; write with proper reasons.

যৌগটি আলোক সক্রিয় কি না যুক্তি সহ লেখো।

7. (a) Write down the 'eclipsed' and 'staggered' form of ethylene glycol.

2

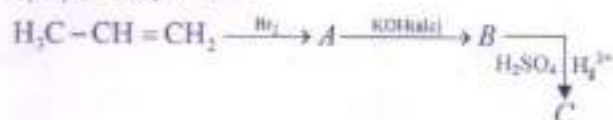
ইথিলিন গ্লাইকল -এর 'eclipsed' ও 'staggered' গঠন লেখো।



(b) Identify A, B, C —

3

A, B, C চিহ্নিত করে —



(c) Compare the bond angle between CH_4 , NH_3 and H_2O .

2

CH_4 , NH_3 ও H_2O -এর বন্ধন কোণের মানের তুলনা করো।

(d) It is not possible for d-orbital electron to have magnetic quantum number 3. Explain.

2

d-উপকক্ষের কোন ইলেকট্রনের চৌম্বকীয় কোয়ান্টাম সংখ্যার মান 3 হওয়া সম্ভব নয় — ব্যাখ্যা করো।

(e) Write down the significance of ' ψ^2 '.

1

' ψ^2 '-এর তাৎপর্য লেখো।



COOCH BEHAR PANCHANAN BARMA UNIVERSITY

B.Sc. Programme 1st Semester Examinations, 2018

MATHEMATICS DIFFERENTIAL CALCULUS DSC (DSCMTMG2)

Time Allotted: 2 Hours

Full Marks: 40

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

1. Answer any *ten* questions from the following: 1×10 = 10
নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলি থেকে যে-কোনো দশটি প্রশ্নের উত্তর দাও:
- (a) Which condition of Rolle's theorem does not satisfy by the function $y = \tan x$ for $x \in [0, \pi]$?
Rolle's theorem এর কোন শর্তটি নিম্নলিখিত অপেক্ষকটির জন্য $x \in [0, \pi]$ বিস্তৃতিতে সিদ্ধ হয় না? $y = \tan x$ ।
- (b) In which point the function $f(x) = |x|$ has minimum value?
কোন বিন্দুতে $f(x) = |x|$ অপেক্ষকটির অবনমন মান আছে?
- (c) State Taylor's theorem with Cauchy's form of remainder.
Taylor's theorem এর Cauchy's remainder রূপটি বিস্তৃত করো।
- (d) Which line is tangent to the curve $r = a(1 + \cos \theta)$ at the pole?
কোন রেখাটি $r = a(1 + \cos \theta)$ বক্রের মেরুতে একটি স্পর্শক হবে?
- (e) If $y = \sin^2 x$, find y_n .
যদি $y = \sin^2 x$ হয়, তবে y_n নির্ণয় করো।
- (f) What is the nature of discontinuity of the function $f(x) = \frac{x^2}{x}$ at $x = 0$?
 $f(x) = \frac{x^2}{x}$ অপেক্ষকটির $x = 0$ বিন্দুতে অসঙ্গততার প্রকৃতি নির্ণয় করো।
- (g) State Leibnitz's theorem on successive derivative.
Leibnitz's theorem টি বিস্তৃত করো।
- (h) If $u = f\left(\frac{y}{x}\right)$, show that $x \frac{\partial u}{\partial x} + y \frac{\partial u}{\partial y} = 0$.
যদি $u = f\left(\frac{y}{x}\right)$ হয়, তবে দেখাও যে $x \frac{\partial u}{\partial x} + y \frac{\partial u}{\partial y} = 0$ ।

(i) What is the difference between asymptote and tangent?

অসীম পথ ও স্পর্শক এর মধ্যে কি পার্থক্য?

(j) Find: / মান নির্ণয় করো: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x + e^{-x} - 2}{x^2}$

(k) In the curve $p = \frac{r^{n+1}}{a^n}$, show that the radius of curvature varies inversely as the $(n-1)$ -th power of the radius vector.

দেখাও যে, $p = \frac{r^{n+1}}{a^n}$ এই বক্রটির বক্রতা ব্যাসার্ধ 'radius vector'-এর $(n-1)$ ঘাত এর ব্যাস্তানুপাতিক।

(l) Define cusp of a curve.

বক্রের cusp এর সংজ্ঞা দাও।

Group-B / বিভাগ-খ

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

নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলি থেকে যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

(a) Trace and sketch the curve $r = 2a \cos \theta$ 5

$r = 2a \cos \theta$ বক্রটির চিত্র ও পরিলেখ বিবৃত করো।

(b) Verify Rolle's theorem for the function $f(x) = \sin x \cos x$, $0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$. 5

নিম্নলিখিত অপেক্ষকটির জন্য 'Rolle's theorem' যাচাই করে

$$f(x) = \sin x \cos x, 0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$$

(c) State and prove Euler's theorem on homogenous function of degree n is two variables. 5

দ্বিপদ চলবিশিষ্ট n ঘাত এর সুহম অপেক্ষক এর জন্য অয়লারের উপপাদ্যটি (Euler's Theorem) বিবৃত করো ও প্রমাণ করো।

(d) Find the radius of curvature of the curve: 5

$$x = a(\cos t + t \sin t), y = a(\sin t - t \cos t).$$

বক্ররেখা $x = a(\cos t + t \sin t)$, $y = a(\sin t - t \cos t)$ এর বক্রতা ব্যাসার্ধ নির্ণয় করো।

Group-C / বিভাগ-গ

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

নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলি থেকে যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

(a) (i) State and Prove Lagrange's Mean Value Theorem. 2+4

ল্যাগাঞ্জের মিন ভ্যালু সূত্রটি বিবৃত করো ও প্রমাণ করো।

- (ii) If
- $y = \cosh(\sin^{-1} x)$
- , prove that 4

$$(1-x^2)y_{n+2} + (2n+1)xy_{n+1} - (n^2+1)y_n = 0.$$

যদি $y = \cosh(\sin^{-1} x)$ হয়, প্রমাণ করো যে

$$(1-x^2)y_{n+2} + (2n+1)xy_{n+1} - (n^2+1)y_n = 0.$$

- (b) (i) Examine both continuity and derivability of the given function 5

$$f(x) \text{ at } x=0, \text{ where } f(x) = \begin{cases} x^2 \sin\left(\frac{1}{x}\right), & x \neq 0 \\ 0, & x = 0 \end{cases}$$

$$\text{যদি } f(x) = \begin{cases} x^2 \sin\left(\frac{1}{x}\right), & x \neq 0 \\ 0, & x = 0 \end{cases}$$

তবে $f(x)$ অপেক্ষকটির $x=0$ বিন্দুতে সঙ্গতা এবং অবকলনযোগ্যতা যাচাই করো।

- (ii) Determine the asymptotes of 5

$$x^2 + x^2y - xy^2 - y^3 + 2xy + 2y^2 - 3x + y = 0$$

$x^2 + x^2y - xy^2 - y^3 + 2xy + 2y^2 - 3x + y = 0$ বক্ররেখাটির asymptotes গুলোর সমীকরণ নির্ণয় করো।

- (c) (i) From any point
- P
- on the parabola
- $y^2 = 4ax$
- perpendiculars
- PM, PN
- are drawn to the co-ordinate axes. Find the envelope of the line
- MN
- . 5

$y^2 = 4ax$ অধিবৃত্তের উপর অবস্থিত যে-কোনো একটি বিন্দু P থেকে স্থানাঙ্ক অক্ষদ্বয়ের উপর PM, PN অভিলম্ব অঙ্কন করা হল। MN রেখাটির envelope নির্ণয় করো।

- (ii) Evaluate: 5

মান নির্ণয় করো:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{\tan x}{x} \right)^{\frac{1}{x}}$$

- (d) (i) Find the envelope of the system of lines
- $y = mx + \sqrt{a^2m^2 + b^2}$
- , 5
-
- where
- m
- is a parameter.

$y = mx + \sqrt{a^2m^2 + b^2}$ এর envelope নির্ণয় করো যেখানে m একটি parameter.

- (ii) Expand
- $\cos x$
- stating the region of validity, 5

ক্ষেত্র বৈধতা অনুযায়ী $\cos x$ -এর বিকৃতি নির্ণয় করো।



COOCH BEHAR PANCHANAN BARMA UNIVERSITY
B.Sc. Honours 1st Semester Examinations, 2018

CHEMISTRY
ORGANIC CHEMISTRY-I
CORE-I (CCCEMH1)

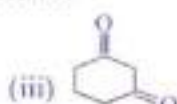
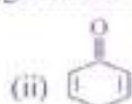
Time Allotted: 1 Hour 30 minutes

Full Marks: 25

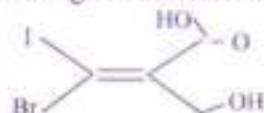
The figures in the margin indicate full marks.
Candidates are required to give their answers in their own words as far as practicable.
All symbols are of usual significance.

GROUP-AI. Answer any *ten* questions from the following: 1×10 = 10

- (a) CH_3 radical is planar, whereas CF_3 radical is pyramidal – Explain.
 (b) What is dihedral angle?
 (c) Arrange the following ions in order of increasing nucleophilicity.
 OCH_3^- , CH_3COO^- , SCH_3^- , PhO^-
 (d) Which of the following cannot show tautomerism?



- (e) Assign the E/z configuration of the following compound



- (f) What do the letters S, N and 2 signify in SN^2 reaction?
 (g) Which one of the following is optically active?



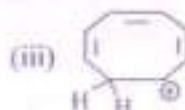
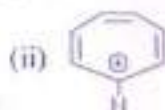
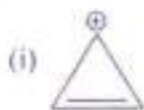
OR



(h) Which of the following gives carbocation more readily on treatment with H^+ ion?

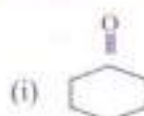


(i) Which of the following ions is homo-aromatic?



(j) Write full form of SOMO.

(k) Which of the following is more soluble in water?



(l) Tropylium bromide behaves as an ionic compound. – Explain.

GROUP-B

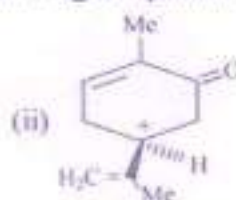
Answer any *one* question from the following

5×1 = 5

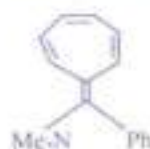
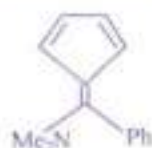
2. (a) Draw the all possible isomers of a compound having molecular formula $C_4H_4O_2$ by using DBE calculation. How they will differ in physical properties like melting point? 1+2

(b) Chloro acetic acid is stronger than bromo acetic acid – Explain. 2

3. (a) Assign R and S designation to the following compounds 2

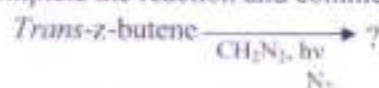


(b) Among the following which amine is more basic? Explain your reason. 2



(c) What is pseudo asymmetric centre? 1

4. (a) Complete the reaction and comment on the stereochemistry of the product. 2



- (b) Azulene possesses dipole moment (1.0D) and the electrophilic substitution in it occurs at 1 position of the five membered rings. 2+1

GROUP-C

Answer any *one* question from the following

10×1 = 10

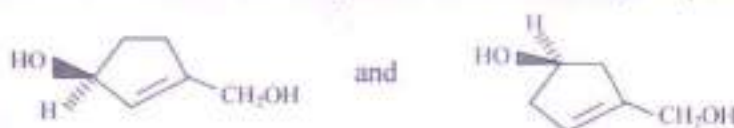
5. (a) Draw the π -MOs of 1,3-butadiene in order of increasing energy. How many nodes are there in LUMO of butadienyl system? 3+1

- (b) In hydrogen exchange reaction compound (A) loses its proton at very slower rate than compound (B). 2



- (c) At equilibrium, the enol content of $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{COCH}_3$ is larger than that of $\text{CH}_3\text{COCH}(\text{CH}_3)\text{COCH}_3$. Explain. 2

- (d) Find the stereochemical relationship between the following compounds: 2

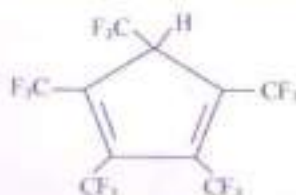


6. (a) Draw the overall energy diagram for a one step exothermic reaction with labelling of transition state, reactants with products activation energy (ΔG^\ddagger) and heat of reaction (ΔG). 4

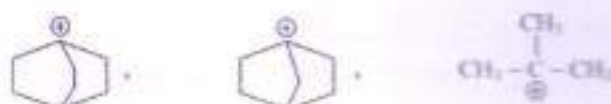
- (b) Elucidate the difference between configuration and conformation. Cite suitable examples. 2

- (c) *n*-Pentane has higher boiling point than 2, 3-dimethyl propane — Explain. 2

- (d) Why the following compound is one of the strongest acids? 2



7. (a) Explain why 1, 3-Pentadiene is more stable than 1, 4-Pentadiene. 2
- (b) (i) Arrange the following carbocation in the increasing order of their stability. Give proper reasoning. 3+1



- (ii) Which of these are non-classical carbocation? 2
- (c) Can the C^\oplus of a carbocation be a chiral centre? Justify your answer. 2
- (d) What type of isomerism is exhibited by the following pair of compounds? 2





COOCH BEHAR PANCHANAN BARMA UNIVERSITY

B.Sc. Honours 1st Semester Examinations, 2018

CHEMISTRY

PHYSICAL CHEMISTRY-I

CORE-2 (CCCEMH2)

Time Allotted: 1 Hour 30 minutes

Full Marks: 25

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 any *ten* questions from the following: 1×10 = 10
- A gas obeying the equation of state $P(V-b) = RT$ cannot be liquefied — Explain briefly.
 - At what temperature will O_2 molecule have same average momentum as He atom at $27^\circ C$?
 - Obtain the dimension of γ from the relation $\gamma = \frac{rhdg}{2}$, where the symbols have their usual significance.
 - Express Van der Waals' constant 'a' in terms of T_c and P_c .
 - What do you mean by streamline flow of a fluid?
 - How the viscosity of a gas changes with temperature?
 - The effectiveness of soap water in washing increases at higher temperature — Why?
 - Calculate the number of vibrational degrees of freedom of a benzene molecule.
 - pH of a 10^{-7} (M) aqueous HCl solution is not 7.0 — Why?
 - What do you mean by ionic product of water?
 - Write down the Henderson's equation for pH of a basic buffer solution.
 - Phenolphthalein cannot be used in the titration of strong acid and weak base — Why?

GROUP-B

Answer any *one* question from the following

5×1 = 5

2. (a) Write down the Maxwell's expression for the distribution of molecular speeds and explain the terms involved. 2

- (b) A metallic sphere of diameter 1 cm takes 25 minutes to fall 1 cm through a liquid. If the densities of the metal and the liquid are 10 g/cc and 3 g/cc respectively, calculate the viscosity of the liquid. 3
3. (a) Show that the degree of hydrolysis of a salt of weak acid and weak base is independent of concentration of the salt. 3
- (b) The Van der Waals' constant 'b' of a gas is 3.2×10^{-2} lit. mol⁻¹. Calculate the distance of closest approach of two molecules. 2
4. (a) Define surface tension of a liquid. Show that surface tension and surface energy are numerically same. 1+2
- (b) The solubility of CaF₂ (molar mass = 78) in water at 25°C is 0.016 g/dm³. Calculate the solubility product of CaF₂ at 25°C. 2

GROUP-C

Answer any **one** question from the following

10×1 = 10

5. (a) Applying the principle of equipartition of energy calculate C_v for O₂ per mole. Also calculate C_p and γ . 2+1
- (b) State the principle for the determination of viscosity coefficient of a liquid. 2
- (c) Define buffer capacity. Find the condition when it has a maximum value. 1+3
- (d) Write down Van der Waals' equation of state for n mole of a gas. 1
6. (a) Draw a set of experimental P-V isotherms below the critical temperature and compare the same with Van der Waals' curve. 3
- (b) At 20°C flow times of water and a liquid in a viscometer are 2 min 24 sec and 1 min respectively. Densities of water and the liquid are 1 g/cc and 0.8 g/cc. Calculate the viscosity coefficient of water at 20°C if the same for the liquid be 0.8 cP at 20°C. 4
- (c) Show that the pH of an aqueous solution of a salt formed from a strong acid and a weak base is given by $\text{pH} = \frac{1}{2} \text{p}K_a - \frac{1}{2} \text{p}K_b - \frac{1}{2} \log c$. 3
7. (a) How will you determine the surface tension of a liquid by drop-counting method? 3
- (b) Two gases A and B obeying Van der Waals' equation have the following T_c and P_c values: 3
- | Gas | T_c (in K) | P_c (in atm) |
|-----|--------------|----------------|
| A | 34 | 22 |
| B | 300 | 80 |
- Which gas shows more nearly ideal behavior at 25°C and 10 atm pressure?
- (c) What are the essential conditions for a compound to serve as an acid-base indicator? Find the range of such an indicator. 2+2



COOCH BEHAR PANCHANAN BARMA UNIVERSITY

B.Sc. Honours 1st Semester Examinations, 2018

MATHEMATICS
DIFFERENTIAL CALCULUS
GE-1 (GEMTMG1)

Time Allotted: 2 Hours

Full Marks: 40

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

1. Answer any *ten* questions from the following. 10×1 = 10
নিম্নলিখিত যে-কোনো দশটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

- (a) How many tangents of the curve $r = a \sin 3\theta$ at the pole?
 $r = a \sin 3\theta$ বক্রটির মেরুতে কতগুলো স্পর্শক থাকবে?
- (b) Define non removal discontinuity of 1st kind.
প্রথম প্রকার non removal discontinuity বলতে কি বোঝে?
- (c) Which condition of Rolle's theorem does not hold for the following function
Rolle's theorem এর কোন শর্তটি নিম্নলিখিত অপেক্ষকটির জন্য $[-1, 1]$ বিস্তৃতিতে সিদ্ধ হয় না।

$$f(x) = x \sin \frac{1}{x}; \text{ when } x \neq 0$$

$$= 0; \text{ when } x = 0$$

In the interval $[-1, 1]$

- (d) Verify whether the function $f(x, y) = \frac{x^{1/3} - y^{1/3}}{x^{1/4} + y^{1/4}}$ is homogeneous or not.
যাচাই কর যে, নিম্নলিখিত অপেক্ষকটি সমজাতিক (homogeneous) কি না?

$$f(x, y) = \frac{x^{1/3} - y^{1/3}}{x^{1/4} + y^{1/4}}$$

- (e) Give an example of an "infinite discontinuity" of a function.
একটি অপেক্ষকের "infinite discontinuity" এর উদাহরণ দাও।

- (f) Evaluate $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} - \sqrt{1-x}}{x}$.
মান নির্ণয় করো: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} - \sqrt{1-x}}{x}$ ।

(g) Give an example of a function which is continuous but not differentiable.

এমন একটি অপেক্ষকের উদাহরণ দাও যেটি সমতঃ কিন্তু অবকলনযোগ্য নয়।

(h) Find the asymptotes of $x^2 - 4y^2 = 1$

$x^2 - 4y^2 = 1$ -এর অসীম স্পর্শক নির্ণয় করো।

(i) What should be the value of $f(0)$ so that the given function

$$f(x) = \frac{x^2 + 2x}{x}, \text{ for } x \neq 0, \text{ be continuous at } x = 0?$$

$f(0)$ এর মান কত হলে $f(x) = \frac{x^2 + 2x}{x}, x \neq 0$ অপেক্ষকটি $x = 0$ বিন্দুতে সমতঃ হবে।

(j) Write the parametric representation of a parabola.

একটি অধিবৃত্তের parametric রূপটি লেখো।

(k) Define node of a curve.

বক্রের 'node' বলতে কি বোঝো?

(l) If $y = x^n$, when n is an positive integer then find y_n .

যদি $y = x^n$ হয় তাহলে y_n নির্ণয় করো, যেখানে 'n' ধনাত্মক পূর্ণসংখ্যা।

GROUP-B

বিভাগ-খ

2. Answer any two questions from the following:

5×2 = 10

নিম্নলিখিত যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

(a) Find the envelope of $y = mx + \frac{a}{m}$, where m is parameter.

5

$y = mx + \frac{a}{m}$ এর envelope নির্ণয় করো, যেখানে m একটি parameter।

(b) Prove that $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1+x)^{1/x} - e}{x} = -e/2$.

5

প্রমাণ করো: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1+x)^{1/x} - e}{x} = -e/2$ ।

(c) If $u = \log(x^2 + y^2 + z^2 - 3xyz)$, show that $\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial u}{\partial z} = \frac{3}{x+y+z}$.

5

যদি $u = \log(x^2 + y^2 + z^2 - 3xyz)$, তবে দেখাও যে $\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial u}{\partial z} = \frac{3}{x+y+z}$ ।

(d) If $y = x^{2^n}$, where n is a positive integer, then show that

5

$y_n = 2^n \{1 \cdot 3 \cdot 5 \dots (2n-1)\} x^n$, where y_n is n^{th} time derivative of y .

যদি $y = x^{2^n}$, তবে দেখাও যে $y_n = 2^n \{1 \cdot 3 \cdot 5 \dots (2n-1)\} x^n$, যেখানে y_n হল y -এর n তম অবকল।

GROUP-C

বিভাগ-গ

3. Attempt any *two* questions from the following: 10×2 = 20
নিম্নলিখিত যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

- (a) (i) State and prove "Rolle's theorem" 5
"Rolle's theorem" বিবৃত ও প্রমাণ করো।

(ii) If $f(x) = \begin{cases} -x^2; & \text{for } x \leq 0 \\ 5x-4; & \text{for } 0 < x \leq 1 \\ 4x^2-3x; & \text{for } 1 < x \leq 2 \\ 3x+4; & \text{for } x > 2 \end{cases}$ 5

Then examine $f(x)$ for continuity at $x=0, 1, 2$. Also discuss the kind of discontinuity if any.

যদি $f(x) = \begin{cases} -x^2; & \text{for } x \leq 0 \\ 5x-4; & \text{for } 0 < x \leq 1 \\ 4x^2-3x; & \text{for } 1 < x \leq 2 \\ 3x+4; & \text{for } x > 2 \end{cases}$

তবে $f(x)$ -এর $x=0, 1, 2$ বিন্দুগুলোতে সঙ্গতা যাচাই করো। অতঃপর অসঙ্গতার প্রকৃতি আলোচনা করো, যদি অস্তিত্ব থাকে।

- (b) (i) Trace and sketch the curve $r = 2a \cos \theta$. 5
 $r = 2a \cos \theta$ বক্রটির চিত্র ও পরিলেখ বিবৃত করো।

- (ii) Find the asymptotes of the curve 5

$$x^3 + 2x^2y - 4xy^2 - 8y^3 - 4x + 8y - 1 = 0.$$

$x^3 + 2x^2y - 4xy^2 - 8y^3 - 4x + 8y - 1 = 0$ বক্রটির অসীমপথ (asymptotes) গুলো নির্ণয় করো।

- (c) (i) If $x \cos \alpha + y \sin \alpha = p$ touches the curve $\frac{x^n}{a^n} + \frac{y^n}{b^n} = 1$, 5

show that $(a \cos \alpha)^{\frac{n}{n-1}} + (b \sin \alpha)^{\frac{n}{n-1}} = p^{\frac{n}{n-1}}$.

যদি $x \cos \alpha + y \sin \alpha = p$ রেখাটি $\frac{x^n}{a^n} + \frac{y^n}{b^n} = 1$ বক্রটিকে স্পর্শ করে, তবে দেখাও

যে $(a \cos \alpha)^{\frac{n}{n-1}} + (b \sin \alpha)^{\frac{n}{n-1}} = p^{\frac{n}{n-1}}$ ।

- (ii) Expand $\sin x$ in a series in power of x with remainder in Lagrange's form. 5

$\sin x$ কে x এর ঘাত আকারে Lagrange's remainder রূপে বিস্তৃত করো।

(d) (i) Let $f: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$ be given by $f(x, y) = \begin{cases} xy \frac{x^2 - y^2}{x^2 + y^2}, & (x, y) \neq (0, 0) \\ 0, & (x, y) = (0, 0) \end{cases}$ 5

Show that $\frac{\partial^2 f}{\partial x \partial y}(0, 0) \neq \frac{\partial^2 f}{\partial y \partial x}(0, 0)$

ধরি $f: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$ যেখানে $f(x, y) = \begin{cases} xy \frac{x^2 - y^2}{x^2 + y^2}, & (x, y) \neq (0, 0) \\ 0, & (x, y) = (0, 0) \end{cases}$

দেখাও যে $\frac{\partial^2 f}{\partial x \partial y}(0, 0) \neq \frac{\partial^2 f}{\partial y \partial x}(0, 0)$ ।

(ii) Show that the maximum value of $\left(\frac{1}{x}\right)^x$ is $e^{1/e}$. 5

দেখাও যে $\left(\frac{1}{x}\right)^x$ এর চরম মান হয় $e^{1/e}$ ।



COOCH BEHAR PANCHANAN BARMA UNIVERSITY
B.Sc. Programme 1st Semester Examinations, 2018

CHEMISTRY

ATOMIC STRUCTURE, BONDING, GENERAL ORGANIC CHEMISTRY AND ALIPHATIC HYDROCARBONS

DSC (DSCCEMGI)

Time Allotted: 1 Hour 30 minutes

Full Marks: 25

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

- I. Answer any *ten* questions from the following: 1×10 = 10
নিম্নলিখিত যে-কোনো দশটি প্রশ্নের উত্তর দাও।
- (a) What is the hybridization of carbon atom in CO₂?
CO₂ যৌগে 'C'-এর সংকরায়ন অবস্থা লেখো।
- (b) What is the shape of ClF₃ molecule?
ClF₃ যৌগের আকৃতি কি?
- (c) Among N₂ and N₂⁺, which one is more stable?
N₂ ও N₂⁺-এর মধ্যে কোনটি বেশি স্থায়ী?
- (d) Write down the four quantum numbers for the valence shell electron of K atom.
K-এর যোজ্যতা কক্ষকের ইলেকট্রনটির চারটি কোয়ান্টাম সংখ্যার মান লেখো।
- (e) What is 'chiral centre'?
কাইরাল সেন্টার কি?
- (f) Give an example of an optically active compound having no chiral centre.
একটি আলোক সক্রিয় যৌগের উদাহরণ দাও যেখানে কোন কাইরাল সেন্টার নেই।
- (g) CH₃-C≡C-CH₃ $\xrightarrow{H_2/Ni}$ A; Identify the compound A.
CH₃-C≡C-CH₃ $\xrightarrow{H_2/Ni}$ A; A যৌগটিকে সনাক্ত করো।
- (h) CH₃-C≡CH $\xrightarrow[A]{Hg^{2+}/H_2SO_4}$; Identify the final product.
CH₃-C≡CH $\xrightarrow[A]{Hg^{2+}/H_2SO_4}$; বিক্রিয়াজাত পদার্থটিকে চিহ্নিত করো।

- (i) Give an example of exception of Octet rule.
অষ্টক সূত্রের একটি ব্যতিক্রম লেখো।
- (j) Why but-2-ene is more stable than but-1-ene?
বিউট-1-ইন অপেক্ষা বিউট-2-ইন বেশি স্থায়ী কেন?
- (k) What happen when but-2-ene undergo ozonolysis?
বিউট-2-ইন-এর ওজোনোলাইসিস করলে কি পাওয়া যাবে?
- (l) What is Freon?
ফ্রিয়ন কী?

GROUP-B

বিভাগ-খ

Answer any *one* question from the following

5×1 = 5

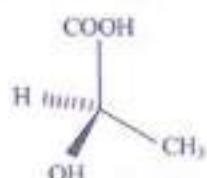
নিম্নলিখিত যে-কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও

2. (a) Using VSEPR theory, find out the structure of the following compounds 2
(i) XeF_4 (ii) NH_4^+
VSEPR সূত্রের সাহায্যে নিম্নলিখিত যৌগগুলির আকৃতি নিরূপণ করো –
(i) XeF_4 (ii) NH_4^+
- (b) Among MgO and CaO, which one possess more lattice energy? Explain. 2
MgO ও CaO যৌগ দুটির মধ্যে কার ল্যাটিস শক্তি বেশি তা ব্যাখ্যা করো।
- (c) What is the number of unpaired electrons in Cr^{3+} ion? 1
 Cr^{3+} -এ কয়টি বিজোড় ইলেকট্রন থাকে?
3. (a) Write down the structure of Maleic and Fumaric acid. Which one can form 2
anhydride and why?
ম্যালিক ও ফিউমারিক অ্যাসিডের গঠন সংকেত লেখো। এদের মধ্যে কোনটি অ্যানহাইড্রাইড গঠন করে এবং কেন?
- (b) A hydrocarbon A, (C_4H_8) on ozonolysis gives propanal and methanol. A on 3
addition with HBr produce B. B on treatment with alc. KOH produces A and
an other isomer C. Identify A, B, C and write down all the reactions.
একটি হাইড্রোকার্বন A, (C_4H_8)-এর ওজোনোলাইসিস এর ফলে প্রোপান্যাল ও মিথান্যাল
পাওয়া যায়। A যৌগটি HBr-এর সঙ্গে যুক্ত হয়ে B গঠন করে। B-কে অ্যালকোহলীয় KOH
সহ উত্তপ্ত করলে A এবং অপর একটি সমাবল্য C গঠন করে। A, B, C কে শনাক্ত করো এবং
বিক্রিয়াগুলি দাও।
4. (a) Convert – (i) $CH_4 \rightarrow C_2H_6$ (ii) $HC \equiv CH \rightarrow CH_3CHO$ 2
রূপান্তর করো – (i) $CH_4 \rightarrow C_2H_6$ (ii) $HC \equiv CH \rightarrow CH_3CHO$

- (b) Identify R/S for the following compound.

2

নিম্নলিখিত যৌগটির R/S চিহ্নিত করে।



- (c) Find out the number of 'Radial node' for 2p-orbital.

1

2p-কক্ষকের রেডিয়াল নোডের সংখ্যা নির্ণয় করে।

GROUP-C

বিভাগ-গ

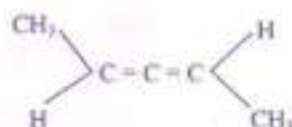
Answer any *one* question from the following

10×1 = 10

নিম্নলিখিত যে-কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও

5. (a) In H-spectrum an electron jumps from 3rd Bohr orbit to 2nd Bohr orbit. Find out the wavelength of the generated spectrum.
H-পরমাণুর রেখা বর্ণালীতে ইলেকট্রন তৃতীয় বোর কক্ষ থেকে দ্বিতীয় বোর কক্ষে স্থানান্তরিত হলে সৃষ্ট রেখাবর্ণালীর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য নির্ণয় করে। 3
- (b) Show that the velocity of an electron at 1st Bohr orbit for H-atom is 10^{-2} times than the velocity of light.
দেখাও যে H-পরমাণুর প্রথম কক্ষে ঘূর্ণায়মান ইলেকট্রনের গতিবেগ প্রায় আলোর গতিবেগের 10^{-2} গুণ। 3
- (c) Arrange O_2 , O_2^+ , O_2^- and O_2^{2-} in order of their bond length.
 O_2 , O_2^+ , O_2^- এবং O_2^{2-} -এর বন্ধন দৈর্ঘ্যের ক্রম অনুযায়ী সাজাও। 2
- (d) Among o-nitrophenol and p-nitrophenol which one has higher boiling point and why?
অর্থো-নাইট্রোফেনল ও প্যারা-নাইট্রোফেনল-এর মধ্যে কার স্ফুটনাঙ্ক বেশি এবং কেন? 2
6. (a) What is lattice energy?
ল্যাটিস শক্তি কি? 2
- (b) Draw the Born-Haber cycle for NaCl.
NaCl-এর বর্ন-হেবার চক্রটি আঁকো। 3
- (c) What happens when
কি ঘটে সমীকরণ সহ লেখো - 1.5×2
- (i) Aqueous solution of potassium acetate undergo electrolysis.
পটাশিয়াম অ্যাসিটেট জলীয় দ্রবণের তড়িৎ বিশ্লেষণ করা হলো।
- (ii) Ethylene reacts with HOCl.
ইথিলিনের সাথে HOCl-এর বিক্রিয়া ঘটানো হলো।

(d)

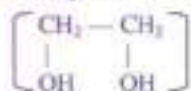


2

The compound is optically active or not; write with proper reasons.
 যৌগটি আলোক সক্রিয় কি না যুক্তি সহ লেখো।

7. (a) Write down the 'eclipsed' and 'staggered' form of ethylene glycol.
 ইথিলিন গ্লাইকল -এর 'eclipsed' ও 'staggered' গঠন লেখো।

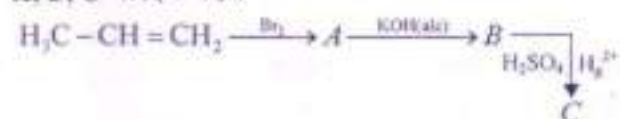
2



- (b) Identify A, B, C —

3

A, B, C চিহ্নিত করে —



- (c) Compare the bond angle between
- CH_4
- ,
- NH_3
- and
- H_2O
- .

2

 CH_4 , NH_3 ও H_2O -এর বন্ধন কোণের মানের তুলনা করে।

- (d) It is not possible for d-orbital electron to have magnetic quantum number 3. Explain.

2

d-উপকক্ষের কোন ইলেকট্রনের ট্রান্সভার্স কোয়ান্টাম সংখ্যার মান 3 হওয়া সম্ভব নয় — ব্যাখ্যা করে।

- (e) Write down the significance of '
- ψ^2
- '.

1

' ψ^2 '-এর তাৎপর্য লেখো।



COOCH BEHAR PANCHANAN BARMA UNIVERSITY

B.Sc. Programme 1st Semester Examinations, 2018

PHYSICS

MECHANICS

DSC (DSCPHSG3)

Time Allotted: 1 Hour 30 Minutes

Full Marks: 25

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 one each from Group-A and Group-B

1. Answer *all* the questions from the following: 1×10 = 10
নিম্নলিখিত সবগুলি প্রশ্নের উত্তর দাও:
- (a) What do you mean by "fictitious force"?
কল্পিত বা অস্বাভাবিক বল বলতে কি বোঝো ?
 - (b) What do you mean by torque force?
বলের স্রামক বলতে কি বোঝো ?
 - (c) What is a conservative force?
সংরক্ষী বল বলতে কি বোঝো ?
 - (d) What do you mean by angular Impulse?
কৌণিক ঘাত বলতে কি বোঝো ?
 - (e) What do you mean Escape velocity?
মুক্তিবেগ বলতে কি বোঝো ?
 - (f) What is breaking weight?
অসহভার কি ?
 - (g) Explain the term flexure rigidity.
Flexure দৃঢ়তা কি ?
 - (h) What do you mean by Lissajous figure?
Lissajous চিত্র বলতে কি বোঝো ?
 - (i) Why gravitational potential is negative?
মহাকর্ষীয় বিভব কেন ঋণাত্মক হয় ?
 - (j) What is geo-stationary satellite?
ভূ-সমলয় উপগ্রহ কি ?

GROUP-A

বিভাগ-ক

2. (a) What is the difference between angle of twist and angle of shear? 2
কুন্ডন কোণ ও মোচড় কোণের মধ্যে পার্থক্য কি ?
- (b) Calculate the mass of the sun given that the distance between the sun and earth is 1.49×10^{11} meter and $G = 6.66 \times 10^{-11}$ SI unit. Take the year that consists of 365 days. 3
সূর্যের ভর নির্ণয় করো যেখানে পৃথিবী ও সূর্যের মধ্যে দূরত্ব 1.49×10^{11} meter এবং $G = 6.66 \times 10^{-11}$ SI এককে ? এক বৎসর 365 দিন।
3. (a) Find the time period and amplitude of $y = \sin 2kt + \cos 2kt$. 2+3
 $y = \sin 2kt + \cos 2kt$ এর পর্যায়কাল এবং বিস্তার নির্ণয় করো।
- (b) Find the total relative energy in terms of momentum.
সম্পূর্ণ আপেক্ষিক শক্তিকে ভরবেগের আকারে নির্ণয় করো।

GROUP-B

বিভাগ-খ

4. (a) Solve the following equation 4+2+4
 $L \frac{di}{dt} + RI = E$. Where L , R , E are inductance, resistance and constant Emf.
 $L \frac{di}{dt} + RI = E$. সমীকরণটির সমাধান করো। যেখানে L , R এবং E হল যথাক্রমে প্রতিরোধ, রোধক এবং চালক মানের তড়িৎচালক বল।
- (b) Write Hooke's law.
হুকের সূত্র লেখো।
- (c) A particle is executing SHM. Show that average kinetic energy over a cycle = potential energy over a cycle = Half of the total energy.
একটি কণা সরলদোলনগতিতে দুলছে, প্রমাণ করো যে একটি পর্যায়ে কণাটির গড় গতিশক্তি, গড় স্থিতিশক্তির সমান এবং এই গড় মান মোট শক্তির অর্ধেক।
5. (a) Prove that $\vec{\nabla} \times (\phi \vec{A}) = \phi (\vec{\nabla} \times \vec{A}) + (\vec{\nabla} \phi) \times \vec{A}$. 4+2+4
প্রমাণ করো যে $\vec{\nabla} \times (\phi \vec{A}) = \phi (\vec{\nabla} \times \vec{A}) + (\vec{\nabla} \phi) \times \vec{A}$.
- (b) What do you mean by reference frame?
নির্দেশতন্ত্র বলতে কি বোঝো ?
- (c) Find the expression for the acceleration due to gravity in terms of two nearly equal time periods about the two parallel knife-edges of the pendulum.
কোন পেন্ডুলামের দুই সমান্তরাল খুরখার এর সাপেক্ষে প্রায় সমান পর্যায়কালের মাধ্যমে অভিকর্ষজ ত্বরণ নির্ণয় করার রাশিমালা বের করো।



COOCH BEHAR PANCHANAN BARMA UNIVERSITY

B.Sc. Programme 1st Semester Examinations, 2018

MATHEMATICS

DIFFERENTIAL CALCULUS

DSC (DSCMTMG2)

Time Allotted: 2 Hours

Full Marks: 40

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

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

নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলি থেকে যে-কোনো দশটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

(a) Which condition of Rolle's theorem does not satisfy by the function $y = \tan x$ for $x \in [0, \pi]$?

Rolle's theorem এর কোন শর্তটি নিম্নলিখিত অপেক্ষকটির জন্য $x \in [0, \pi]$ বিস্তৃতিতে সিদ্ধ হয় না? $y = \tan x$ ।

(b) In which point the function $f(x) = |x|$ has minimum value?

কোন বিন্দুতে $f(x) = |x|$ অপেক্ষকটির অবনমন আছে?

(c) State Taylor's theorem with Cauchy's form of remainder.

Taylor's theorem এর Cauchy's remainder রূপটি বিস্তৃত করো।

(d) Which line is tangent to the curve $r = a(1 + \cos \theta)$ at the pole?

কোন রেখাটি $r = a(1 + \cos \theta)$ বক্রের মেরুতে একটি স্পর্শক হবে?

(e) If $y = \sin^2 x$, find y_n .

যদি $y = \sin^2 x$ হয়, তবে y_n নির্ণয় করো।

(f) What is the nature of discontinuity of the function $f(x) = \frac{x^2}{x}$ at $x = 0$?

$f(x) = \frac{x^2}{x}$ অপেক্ষকটির $x = 0$ বিন্দুতে অসঙ্গততার প্রকৃতি নির্ণয় করো।

(g) State Leibnitz's theorem on successive derivative.

Leibnitz's theorem টি বিস্তৃত করো।

(h) If $u = f\left(\frac{y}{x}\right)$, show that $x \frac{\partial u}{\partial x} + y \frac{\partial u}{\partial y} = 0$.

যদি $u = f\left(\frac{y}{x}\right)$ হয়, তবে দেখাও যে $x \frac{\partial u}{\partial x} + y \frac{\partial u}{\partial y} = 0$ ।

- (i) What is the difference between asymptote and tangent?

অসীম পথ ও স্পর্শক এর মধ্যে কি পার্থক্য?

- (j) Find: / মান নির্ণয় করো:
- $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x + e^{-x} - 2}{x^2}$

- (k) In the curve
- $p = \frac{r^{n+1}}{a^n}$
- , show that the radius of curvature varies inversely as the
- $(n-1)$
- th power of the radius vector.

দেখাও যে, $p = \frac{r^{n+1}}{a^n}$ এই বক্রটির বক্রতা ব্যাসার্ধ 'radius vector'-এর $(n-1)$ ঘাত এর ব্যস্তানুপাতিক।

- (l) Define cusp of a curve.

বক্রের cusp এর সংজ্ঞা দাও।

Group-B / বিভাগ-ব

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

নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলি থেকে যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও।

- (a) Trace and sketch the curve
- $r = 2a \cos \theta$
- 5

 $r = 2a \cos \theta$ বক্রটির চিত্র ও পরিলেখ বিবৃত করো।

- (b) Verify Rolle's theorem for the function
- $f(x) = \sin x \cos x$
- ,
- $0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$
- .
- 5

নিম্নলিখিত অপেক্ষকটির জন্য 'Rolle's theorem' যাচাই করো

$$f(x) = \sin x \cos x, 0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$$

- (c) State and prove Euler's theorem on homogenous function of degree
- n
- is two variables.
- 5

দ্বিপদ চলবিশিষ্ট n ঘাত এর সুখম অপেক্ষক এর জন্য অয়লারের উপপন্যাসটি (Euler's Theorem) বিবৃত করো ও প্রমাণ করো।

- (d) Find the radius of curvature of the curve:
- 5

$$x = a(\cos t + t \sin t), y = a(\sin t - t \cos t).$$

বক্ররেখা $x = a(\cos t + t \sin t)$, $y = a(\sin t - t \cos t)$ এর বক্রতা ব্যাসার্ধ নির্ণয় করো।

Group-C / বিভাগ-গ

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

নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলি থেকে যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও।

- (a) (i) State and Prove Lagrange's Mean Value Theorem.
- 2+4

ল্যাগাঞ্জের মিন ভ্যালু সূত্রটি বিবৃত করো ও প্রমাণ করো।

(ii) If $y = \cosh(\sin^{-1} x)$, prove that

$$(1-x^2)y_{n+2} + (2n+1)xy_{n+1} - (n^2+1)y_n = 0.$$

যদি $y = \cosh(\sin^{-1} x)$ হয়, প্রমাণ করো যে

$$(1-x^2)y_{n+2} + (2n+1)xy_{n+1} - (n^2+1)y_n = 0.$$

4

(b) (i) Examine both continuity and derivability of the given function

5

$$f(x) \text{ at } x=0, \text{ where } f(x) = \begin{cases} x^2 \sin\left(\frac{1}{x}\right), & x \neq 0 \\ 0, & x = 0 \end{cases}$$

$$\text{যদি } f(x) = \begin{cases} x^2 \sin\left(\frac{1}{x}\right), & x \neq 0 \\ 0, & x = 0 \end{cases}$$

তবে $f(x)$ অপেক্ষকটির $x=0$ বিন্দুতে সঙ্গততা এবং অবকলনযোগ্যতা যাচাই করো।

(ii) Determine the asymptotes of

5

$$x^3 + x^2y - xy^2 - y^3 + 2xy + 2y^2 - 3x + y = 0$$

 $x^3 + x^2y - xy^2 - y^3 + 2xy + 2y^2 - 3x + y = 0$ বক্ররেখাটির asymptotes গুলোর সমীকরণ নির্ণয় করো।(c) (i) From any point P on the parabola $y^2 = 4ax$ perpendiculars PM, PN are drawn to the co-ordinate axes. Find the envelope of the line MN .

5

 $y^2 = 4ax$ অধিবৃত্তের উপর অবস্থিত যে-কোনো একটি বিন্দু P থেকে স্থানাঙ্ক অক্ষদ্বয়ের উপর PM, PN অভিলম্ব অঙ্কন করা হল। MN রেখাটির envelope নির্ণয় করো।

(ii) Evaluate:

5

মান নির্ণয় করো:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{\tan x}{x} \right)^{\frac{1}{x}}$$

(d) (i) Find the envelope of the system of lines $y = mx + \sqrt{a^2m^2 + b^2}$,

5

where m is a parameter. $y = mx + \sqrt{a^2m^2 + b^2}$ এর envelope নির্ণয় করো যেখানে m একটি parameter.(ii) Expand $\cos x$ stating the region of validity.

5

কোষ বৈধতা অনুযায়ী $\cos x$ -এর বিস্তৃতি নির্ণয় করো।



COOCH BEHAR PANCHANAN BARMA UNIVERSITY

B.Sc. Honours 1st Semester Examinations, 2018

MATHEMATICS

CALCULUS, GEOMETRY AND DIFFERENTIAL EQUATION

CORE-1(CCMTMH1)

Time Allotted: 2 Hours

Full Marks: 40

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 any **ten** questions from the following: 1×10 = 10
- (a) Find the values of a and b such that 1
 $(3a^2x^2 + by\cos x)dx + (2\sin x - 4ay^3)dy = 0$
 will be an exact differential equation.
- (b) Find the I.F. of the differential equation $(y^2e^x + 2xy)dx - x^2dy = 0$. 1
- (c) Write down the general form of Bernoulli's equation. 1
- (d) Verify that $(1, 1, -1)$ may be direction cosine of a straight line or not. 1
- (e) Evaluate : $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\log(1+x)}{x}$ 1
- (f) Find the vertical asymptote of the curve $x^2y^2 - 9x^2 + 2 = 0$. 1
- (g) Show the curve $y = x^3$ has a point of inflexion at $x = 0$. 1
- (h) Which of the following curves possesses an asymptote? 1
 (i) Parabola (ii) Circle (iii) Ellipse (iv) None of them.
- (i) Write down the reduction formula for $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^n x \, dx$. 1
- (j) Determine the nature of the conic $\frac{l}{r} = 4 - 5 \cos \theta$. 1
- (k) Write down the polar equation of a circle of radius " a ". 1
- (l) If $f(x)$ be an even function and $f'(0)$ exists, then what is the value of $f'(0)$? 1

GROUP-B

2. Answer any **two** questions from the following: 5×2 = 10
- (a) Find the equation of the cylinder whose generating line is parallel to the z-axis and guiding curve is $x^2 + y^2 = z$, $x + y + z = 1$. 5
- (b) Find the volume and surface area of the solid generated by revolving the cardioid $r = a(1 - \cos \theta)$ about the initial line. 5
- (c) Solve $\frac{dy}{dx} + y \cos x = y^n \sin 2x$. 5
- (d) If $x^{\frac{2}{a}} + y^{\frac{2}{b}} = c^{\frac{2}{c}}$ is the envelope of the lines $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$, where a, b are variable parameters and c is a constant then prove that $a^2 + b^2 = c^2$. 5

GROUP-C

3. Answer any **two** questions from the following: 10×2 = 20
- (a) (i) Find a and b in order that $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{a \sin 2x - b \sin x}{x^3} = 1$. 3
- (ii) Find the range of values of x for which $y = x^4 - 6x^3 + 12x^2 + 5x + 7$ is concave upwards or downwards. 4
- (iii) If $y = e^{m \sin^{-1} x}$, show that $(1 - x^2)y_{n+2} - (2n+1)xy_{n+1} - (n^2 + m^2)y_n = 0$ and hence find $y_n(0)$. 2+1
- (b) (i) Show that the straight line $\frac{1}{r} = a \cos \theta + b \sin \theta$ may touches the conic $\frac{l}{r} = 1 - e \cos \theta$ if $(al + e)^2 + b^2 l^2 = 1$. 5
- (ii) Find the equations of the spheres, which pass through the circle $x^2 + y^2 + z^2 = 4, z = 0$ and is cut by the plane $x + 2y + 2z = 0$ in a circle of radius 3 units. 5
- (c) (i) Trace and sketch the curve $x = a \cos^3 t, y = b \sin^3 t$. 4
- (ii) Show that the condition that the plane $lx + my + nz = p$ will be the tangent plane to the paraboloid $ax^2 + by^2 = 2z$ is $\frac{l^2}{a} + \frac{m^2}{b} + 2np = 0$. 4
- (iii) Find the nature of the conic $3x^2 + 10xy + 8y^2 - 22x - 34y + 35 = 0$. 2
- (d) (i) Find the asymptotes of the curve $y^3 - xy^2 - x^2y + x^3 + x^2 - y^2 - 1 = 0$. 5
- (ii) Show that the family of confocal conics $\frac{x^2}{a^2 + \lambda} + \frac{y^2}{b^2 + \lambda} = 1$. 5



COOCH BEHAR PANCHANAN BARMA UNIVERSITY
B.Sc. Honours 1st Semester Examinations, 2018

MATHEMATICS

ALGEBRA

CORE-2 (CCMTMH2)

Time Allotted: 2 Hours

Full Marks: 40

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 any **ten** questions from the following: 1×10 = 10

(a) Let A be a skew symmetric matrix of order 4. Then which of the following may be the value of $\det(A)$?

- (a) 44 (b) 53 (c) 27 (d) 81

(b) If λ be a simple Eigen value of a matrix $A_{n \times n}$, then find $\text{rank}(A - \lambda I_n)$.

(c) Show that $\text{gcd}(a, a+2) = 1$ or 2 for every integer a .

(d) If $a = \cos \theta + i \sin \theta$ and $n > 0$ is an integer, prove that $a^n + a^{-n} = 2 \cos n\theta$.

(e) State fundamental theorem of arithmetic.

(f) Let $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ be defined by $f(x) = |x|$, $x \in \mathbb{R}$, then for f which is correct?

- (i) injective but not surjective (ii) bijective
(iii) surjective but not injective (iv) neither injective nor surjective.

(g) Check whether $W = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 : 3x - 4y + z = 2\}$ is a subspace of \mathbb{R}^3 or not?

(h) If each of $a, b, c, d > 1$, then show that

$$(a+1)(b+1)(c+1)(d+1) < 8(abcd+1)$$

(i) Express $(1+i)^{100}$ in the form $A+iB$.

(j) The eigen values of a real symmetric matrix are

- (i) all real (ii) purely imaginary or zero (iii) none of these

(k) State Cayley-Hamilton theorem.

- (l) Find the co-ordinate vector of $\alpha = (1, 3, 1)$ relative to the ordered basis $B = (\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3)$ of \mathbb{R}^3 , where $\alpha_1 = (1, 1, 1)$, $\alpha_2 = (1, 1, 0)$, $\alpha_3 = (1, 0, 0)$.

GROUP-B

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

- (a) Examine the consistency and solutions of the given system of equations. 5

$$\begin{aligned}x + ay + az &= 1 \\ax + y + 2az &= -4 \\ax - ay + 4z &= 2\end{aligned}$$

for different values of a .

- (b) State and prove the division algorithm. 5

- (c) Obtain the normal form under congruence and hence find the rank and 5

signature of the symmetric matrix $A = \begin{bmatrix} 2 & 4 & 3 \\ 4 & 6 & 3 \\ 3 & 3 & 1 \end{bmatrix}$.

- (d) If α, β, γ be the roots of the cubic equation $x^3 + px^2 + qx - r = 0$, then find 3+1+1
the equation whose roots are $\beta\gamma + 1/\alpha, \gamma\alpha + 1/\beta, \alpha\beta + 1/\gamma$. Hence find the
value of $\sum(\beta\gamma + 1/\alpha)$ and $\prod(\beta\gamma + 1/\alpha)$.

GROUP-C

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

- (a) (i) Prove that $\sin\left(i \log \frac{a-ib}{a+ib}\right) = \frac{2ab}{a^2+b^2}$. 4

- (ii) Find the gcd of 792 and 385 and express it in the form $792u + 385v$. 3

- (iii) If $\{\alpha, \beta, \gamma\}$ be a basis of a vector space \mathbb{R}^3 , then show that 3
 $\{\alpha + \beta, \beta + \gamma, \gamma + \alpha\}$ is also a basis of \mathbb{R}^3 .

- (b) (i) Reduce the matrix A to row reduced echelon form and hence find its 5
rank.

$$\text{Where } A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & -3 & -1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 3 & 1 & 0 & 2 \\ 1 & 1 & -2 & 0 \end{pmatrix}$$

- (ii) Reduce the reciprocal equation $x^{10} - 3x^8 + 5x^6 - 5x^4 + 3x^2 - 1 = 0$ to its 5
standard form and hence solve it.

- 8c) (i) A linear mapping $T: \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^2$ is defined by 4
 $T(x_1, x_2, x_3) = (3x_1 - 2x_2 + x_3, x_1 - 3x_2 - 2x_3), (x_1, x_2, x_3) \in \mathbb{R}^3$.
 Find the matrix of T relative to the ordered basis $\{(0, 1, 0), (1, 0, 0), (0, 0, 1)\}$ of \mathbb{R}^3 and $\{(0, 1), (1, 0)\}$ of \mathbb{R}^2 .
- (ii) Apply Descartes's rule of sign to ascertain the minimum number of 3
 complex roots of the equation $x^3 - 3x^2 - x + 1 = 0$.
- (iii) if $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$ be the roots of the equation $x^n + nax + b = 0$, prove that 3
 $(\alpha_1 - \alpha_2)(\alpha_1 - \alpha_3) \cdots (\alpha_1 - \alpha_n) = n(\alpha_1^{n-1} + a)$.
- 8d) (i) If $u + iv = \cot(x + iy)$, then show that $u^2 + v^2 - 2u \cot 2x = 1$ and 5
 $u^2 + v^2 + 2v \coth(2y) + 1 = 0$.
- (ii) If the polynomial $(x^n - qx^{n-m} + r)$ has a factor of the form $(x - \alpha)^m$, 3
 show that $\left[\frac{q(n-m)}{n} \right]^n = \left[\frac{r(n-m)}{m} \right]^m$.
- (iii) Let v_1 and v_2 be two eigen vectors of a square matrix A over a field F 2
 corresponding to two distinct eigen vectors of A . show that v_1 and v_2
 are linearly independent.



COOCH BEHAR PANCHANAN BARMA UNIVERSITY

B.Sc. Honours 1st Semester Examinations, 2018

CHEMISTRY

ATOMIC STRUCTURE, BONDING, GENERAL ORGANIC CHEMISTRY AND ALIPHATIC HYDROCARBONS

GE-1 (GECEMG1)

Time Allotted: 1 Hour 30 minutes

Full Marks: 25

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

I. Answer any *ten* questions from the following: 10×1 = 10

নিম্নলিখিত যে-কোনো দশটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

(a) Write down the hybridization of carbon atom in CH₄.

CH₄ যৌগে 'C' এর সংকরায়ন অবস্থা লেখো।

(b) What is the shape of NH₃ molecule?

NH₃ যৌগের আকৃতি কী? লেখো।

(c) O₂ and O₂⁺, which one has higher bond order?

O₂ ও O₂⁺ -এর মধ্যে কার বন্ধন ক্রম বেশী?

(d) Write down the four quantum numbers for 2s¹ electron.

2s¹ - ইলেকট্রনের চারটি কোয়ান্টাম সংখ্যার মান লেখো।

(e) Give one example of optically active compound.

একটি আলোক সক্রিয় যৌগের উদাহরণ দাও।

(f) Write down the Newmann projection formula of butane.

বিউটেন এর নিউম্যান প্রক্ষেপণ লেখো।

(g) CH₂ = CH₂ $\xrightarrow{H_2/O_2}$ A ; Identify the compound A.

CH₂ = CH₂ $\xrightarrow{H_2/O_2}$ A ; A-যৌগটি সনাক্ত করে।



- (i) What is the total number of valence shell electrons in BCl_3 ?
 BCl_3 যৌগে, যোজ্যতা কক্ষের মোট ইলেকট্রন সংখ্যা কত? 2
- (j) What is the number of hyper conjugative structure in But-2-ene?
 বিউট-2-ইন যৌগটির হাইপারকনজুগেটিভ গঠনের সংখ্যা কত? 2
- (k) What will you get when ethylene undergo ozonolysis?
 ইথিলিনের ওজোনোলাইসিস করলে কি পাওয়া যাবে? 2
- (l) Write down the relationship between wave length and frequency.
 তরঙ্গ দৈর্ঘ্য ও কম্পাঙ্কের মধ্যে সম্পর্কটি লেখো। 2

GROUP-B

বিভাগ-খ

Answer any *one* question from the following

5×1 = 5

নিম্নলিখিত যে-কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও

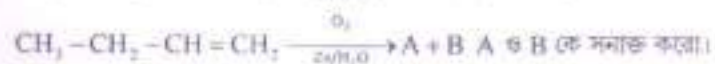
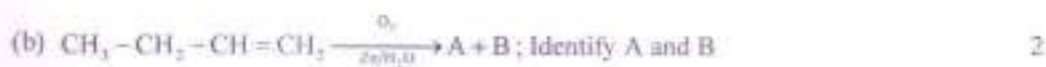
2. (a) Using VSEPR theory find out the structure of (i) BF_3 (ii) PCl_5 . 2
 VSEPR সূত্রের সাহায্যে নিম্নলিখিত যৌগগুলির আকৃতি নির্ধারণ করে – (i) BF_3 (ii) PCl_5
- (b) Among NaCl and RbCl which one is more covalent. Explain using Fajan's rule. 2
 NaCl ও RbCl -এর মধ্যে কোনটি বেশী সন্ময়জনী তা ফাজানের সূত্র অনুযায়ী ব্যাখ্যা করে।
- (c) What is the number of unpaired electrons in Fe^{3+} ion? 1
 Fe^{3+} -এ কয়টি নিঃসজ্জ ইলেকট্রন থাকে? 1

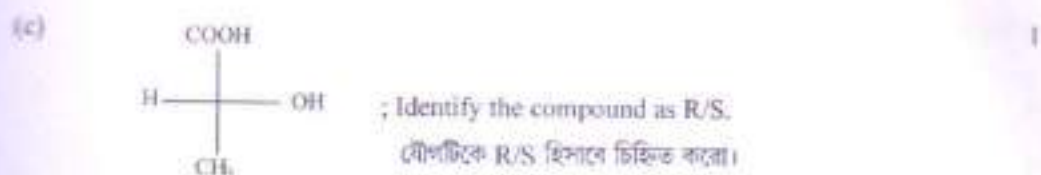
3. (a) 2



Identify the compound as E/Z.

যৌগটিকে E/Z হিসাবে চিহ্নিত করে।





4. (a) Convert - $\left\{ \begin{array}{l} \text{(i) } \text{CH}_2 = \text{CH}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \\ \text{(ii) } \text{HC} = \text{CH} \rightarrow \text{CH}_3 - \text{C} = \text{C} - \text{CH}_3 \end{array} \right.$ 2
 রূপান্তর করো -
- (b) Find out the number of 'Radial node' for '2s' orbital. 1
 2s-কক্ষকের রেডিয়াল নোডের সংখ্যা নির্ণয় করো।
- (c) Draw the structure of the meso-form for the compound, HOOC-CH(OH)-CH(OH)-COOH. And also state the compound is optically active or not. 2
 HOOC-CH(OH)-CH(OH)-COOH; বৌপটির মেসো-সমাবয়বটি অঙ্কন করো এবং তা আলোক সক্রিয় কি না বলো।

GROUP-C

বিভাগ-গ

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

নিম্নলিখিত যে-কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও

5. (a) In H-spectrum an electron jumps from 2nd Bohr orbit to 1st Bohr orbit. Find out the wave length of the generated spectrum. 3
 H-পরমানুর বেলা বর্নগীতে ইলেকট্রন দ্বিতীয় কক্ষ থেকে প্রথম বোর কক্ষে স্থানান্তরিত হলে সৃষ্ট রেখা বর্নগীর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য নির্ণয় করো।
- (b) A wave has wave length of 500 nm. Find out its energy in 'eV' unit. 3
 একটি তরঙ্গের তরঙ্গ দৈর্ঘ্য 500 nm. তার শক্তি 'eV' এককে নির্ণয় করো।
- (c) Using MO diagram show that O₂ is paramagnetic. 2
 O₂-প্যারাম্যাগনেটিক তা MO-চিত্রের সাহায্যে দেখাও।
- (d) H₂O is liquid whereas H₂S is gas at room temperature. Explain. 2
 সাধারণ তাপমাত্রায় H₂O তরল কিন্তু H₂S গ্যাস ব্যাখ্যা করো।
6. (a) Among BeO and CaO which one has more lattice energy and why? 2
 BeO ও CaO-এর মধ্যে কার ল্যাটিস শক্তি বেশী ও কেন?
- (b) Draw the Born-Haber cycle for NaCl. 3
 NaCl-এর বর্ন হাবার চক্রটি আঁকো।

(c) Give one example of each

2

একটি করে উদাহরণ দাও -

(i) Wurtz reaction.

ভাঙ্গ বিক্রিয়া

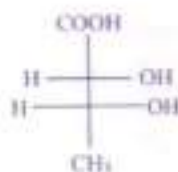
(ii) Kolbe electrolysis.

কোলবে তড়িৎ বিশ্লেষণ

(d) What will be the number of optically active isomers for the following compound? Write down the structure of all the isomers.

2+1

নিম্নলিখিত যৌগটির আলোক সক্রিয় সমাবয়ব-এর সংখ্যা কত হবে? সমাবয়ব গুলি অঙ্কন করে।



7. (a) Among the 'eclipsed' and 'staggered' conformation of butane which one is more stable and why?

2

লিউটিন-এর 'eclipsed' ও 'staggered' গঠনের মধ্যে কোনটি বেশি স্থায়ী ও কেন?

(b) Identify A, B, C -

3

A, B, C চিহ্নিত করে -



(c) Using VSEPR theory compare the bond angle H_2O and H_2S .

2

VSEPR-এর সাহায্যে H_2O ও H_2S -এলের বন্ধন কোণের তুলনা করে।

(d) Write down the value of 'Azimuthal' quantum for $3p_z$ orbital.

1

$3p_z$ কক্ষকের 'Azimuthal' quantum সংখ্যার মান লেখো।

(e) Write down the significance of ' Ψ^2 '.

2

' Ψ^2 '-এর তাৎপর্য লেখো।



COOCH BEHAR PANCHANAN BARMA UNIVERSITY

B.Sc. Programme 1st Semester Examinations, 2018

MATHEMATICS

DIFFERENTIAL CALCULUS

DSC (DSCMTMG2)

Time Allotted: 2 Hours

Full Marks: 40

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

- L. Answer any *ten* questions from the following: 1×10 = 10
 নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলি থেকে যে-কোনো দশটি প্রশ্নের উত্তর দাওঃ
- (a) Which condition of Rolle's theorem does not satisfy by the function $y = \tan x$ for $x \in [0, \pi]$?
 Rolle's theorem এর কোন শর্তটি নিম্নলিখিত অপেক্ষকটির জন্য $x \in [0, \pi]$ বিস্তৃতিতে সিদ্ধ হয় না? $y = \tan x$ ।
- (b) In which point the function $f(x) = |x|$ has minimum value?
 কোন বিন্দুতে $f(x) = |x|$ অপেক্ষকটির অবনমন আছে?
- (c) State Taylor's theorem with Cauchy's form of remainder.
 Taylor's theorem এর Cauchy's remainder রূপটি বিস্তৃত করো।
- (d) Which line is tangent to the curve $r = a(1 + \cos \theta)$ at the pole?
 কোন রেখাটি $r = a(1 + \cos \theta)$ বক্রের মেরুতে একটি স্পর্শক হবে?
- (e) If $y = \sin^2 x$, find y_n .
 যদি $y = \sin^2 x$ হয়, তবে y_n নির্ণয় করো।
- (f) What is the nature of discontinuity of the function $f(x) = \frac{x^2}{x}$ at $x = 0$?
 $f(x) = \frac{x^2}{x}$ অপেক্ষকটির $x = 0$ বিন্দুতে অসঙ্গতার প্রকৃতি নির্ণয় করো।
- (g) State Leibnitz's theorem on successive derivative.
 Leibnitz's theorem টি বিস্তৃত করো।
- (h) If $u = f\left(\frac{y}{x}\right)$, show that $x \frac{\partial u}{\partial x} + y \frac{\partial u}{\partial y} = 0$.
 যদি $u = f\left(\frac{y}{x}\right)$ হয়, তবে দেখাও যে $x \frac{\partial u}{\partial x} + y \frac{\partial u}{\partial y} = 0$ ।

- (i) What is the difference between asymptote and tangent?

অসীম পথ ও স্পর্শক এর মধ্যে কি পার্থক্য?

(j) Find: / মান নির্ণয় করো: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x + e^{-x} - 2}{x^2}$

- (k) In the curve
- $p = \frac{r^{n+1}}{a^n}$
- , show that the radius of curvature varies inversely as the
- $(n-1)$
- th power of the radius vector.

দেখাও যে, $p = \frac{r^{n+1}}{a^n}$ এই বক্রটির বক্রতা ব্যাসার্ধ 'radius vector'-এর $(n-1)$ ঘাত এর ব্যস্তানুপাতিক।

- (l) Define cusp of a curve.

বক্রের cusp এর সংজ্ঞা দাও।

Group-B / বিভাগ-খ

2. Answer any
- two*
- questions from the following:

5×2 = 10

নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলি থেকে যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

- (a) Trace and sketch the curve
- $r = 2a \cos \theta$

$r = 2a \cos \theta$ বক্রটির চিহ্ন ও পরিলেখ বিবৃত করো।

- (b) Verify Rolle's theorem for the function
- $f(x) = \sin x \cos x$
- ,
- $0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$
- .

নিম্নলিখিত অপেক্ষকটির জন্য 'Rolle's theorem' যাচাই করো

$$f(x) = \sin x \cos x, 0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$$

- (c) State and prove Euler's theorem on homogenous function of degree
- n
- is two variables.

দ্বিপদ চলবিশিষ্ট n ঘাত এর সুযম অপেক্ষক এর জন্য অয়লারের উপপাদ্যটি (Euler's Theorem) বিবৃত করো ও প্রমাণ করো।

- (d) Find the radius of curvature of the curve:

$$x = a(\cos t + t \sin t), y = a(\sin t - t \cos t).$$

বক্ররেখা $x = a(\cos t + t \sin t)$, $y = a(\sin t - t \cos t)$ এর বক্রতা ব্যাসার্ধ নির্ণয় করো।

Group-C / বিভাগ-গ

3. Answer any
- two*
- questions from the following:

10×2 = 20

নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলি থেকে যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

- (a) (i) State and Prove Lagrange's Mean Value Theorem.

2=

ল্যাগ্রাঞ্জের মিন ভ্যালু সূত্রটি বিবৃত করো ও প্রমাণ করো।

(ii) If $y = \cosh(\sin^{-1} x)$, prove that

$$(1-x^2)y_{n+2} + (2n+1)xy_{n+1} - (n^2+1)y_n = 0.$$

যদি $y = \cosh(\sin^{-1} x)$ হয়, প্রমাণ করো যে

$$(1-x^2)y_{n+2} + (2n+1)xy_{n+1} - (n^2+1)y_n = 0.$$

(b) (i) Examine both continuity and derivability of the given function

$$f(x) \text{ at } x=0, \text{ where } f(x) = \begin{cases} x^2 \sin\left(\frac{1}{x}\right), & x \neq 0 \\ 0, & x = 0 \end{cases}$$

$$\text{যদি } f(x) = \begin{cases} x^2 \sin\left(\frac{1}{x}\right), & x \neq 0 \\ 0, & x = 0 \end{cases}$$

তবে $f(x)$ অপেক্ষকটির $x=0$ বিন্দুতে সঙ্গতা এবং অবকলনযোগ্যতা যাচাই করো।

(ii) Determine the asymptotes of

$$x^3 + x^2y - xy^2 - y^3 + 2xy + 2y^2 - 3x + y = 0$$

$x^3 + x^2y - xy^2 - y^3 + 2xy + 2y^2 - 3x + y = 0$ বক্ররেখাটির asymptotes গুলোর সমীকরণ নির্ণয় করো।

(c) (i) From any point P on the parabola $y^2 = 4ax$ perpendiculars PM, PN are drawn to the co-ordinate axes. Find the envelope of the line MN .

$y^2 = 4ax$ অধিবৃত্তের উপর অবস্থিত যে-কোনো একটি বিন্দু P থেকে স্থানাঙ্ক অক্ষদ্বয়ের উপর PM, PN অভিলম্ব অঙ্কন করা হল। MN রেখাটির envelope নির্ণয় করো।

(ii) Evaluate:

মান নির্ণয় করো:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{\tan x}{x} \right)^{\frac{1}{x}}$$

(d) (i) Find the envelope of the system of lines $y = mx + \sqrt{a^2m^2 + b^2}$,

where m is a parameter.

$y = mx + \sqrt{a^2m^2 + b^2}$ এর envelope নির্ণয় করো যেখানে m একটি parameter.

(ii) Expand $\cos x$ stating the region of validity.

কোষ বৈধতা অনুযায়ী $\cos x$ -এর বিস্তৃতি নির্ণয় করো।



COOCH BEHAR PANCHANAN BARMA UNIVERSITY

B.Sc. Programme 1st Semester Examinations, 2018

PHYSICS

MECHANICS

DSC (DSCPHSG3)

Time Allotted: 1 Hour 30 Minutes

Full Marks:

*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 one each from Group-A and Group-B

1. Answer *all* the questions from the following:

1×10 =

নিম্নলিখিত সবগুলি প্রশ্নের উত্তর দাও:

- What do you mean by "fictitious force"?
কল্পিত বা অলীক বল বলতে কি বোঝো ?
- What do you mean by torque force?
বলের ভ্রামক বলতে কি বোঝো ?
- What is a conservative force?
সংরক্ষণী বল বলতে কি বোঝো ?
- What do you mean by angular Impulse?
কৌণিক ঘাত বলতে কি বোঝো ?
- What do you mean Escape velocity?
মুক্তিবৈগ বলতে কি বোঝো ?
- What is breaking weight?
অসহ্যকার কি ?
- Explain the term flexure rigidity.
Flexure দৃঢ়তা কি ?
- What do you mean by Lissajous figure?
Lissajous চিত্র বলতে কি বোঝো ?
- Why gravitational potential is negative?
মহাকর্ষীয় বিভব কেন ঋণাত্মক হয় ?
- What is geo-stationary satellite?
ভূ-সমলয় উপগ্রহ কি ?

GROUP-A

বিভাগ-ক

2. (a) What is the difference between angle of twist and angle of shear?
কুণ্ডন কোণ ও মোচড় কোণের মধ্যে পার্থক্য কি ?
- (b) Calculate the mass of the sun given that the distance between the sun and earth is 1.49×10^{11} meter and $G = 6.66 \times 10^{-11}$ SI unit. Take the year that consists of 365 days.
সূর্যের ভর নির্ণয় করো যেখানে পৃথিবী ও সূর্যের মধ্যে দূরত্ব 1.49×10^{11} meter এবং $G = 6.66 \times 10^{-11}$ SI এককে ? এক বৎসর 365 দিন।
3. (a) Find the time period and amplitude of $y = \sin 2kt + \cos 2kt$.
 $y = \sin 2kt + \cos 2kt$ এর পর্যায়কাল এবং বিস্তার নির্ণয় করো।
- (b) Find the total relative energy in terms of momentum.
সম্পূর্ণ আপেক্ষিক শক্তিকে ভরবেগের আকারে নির্ণয় করো।

GROUP-B

বিভাগ-খ

4. (a) Solve the following equation
 $L \frac{di}{dt} + RI = E$. Where L, R, E are inductance, resistance and constant Emf.
 $L \frac{di}{dt} + RI = E$. সমীকরণটির সমাধান করো। যেখানে L, R এবং E হল যথাক্রমে প্রতিরোধ, রোধক এবং ধ্রুবক মানের তড়িচ্চালক বল।
- (b) Write Hooke's law.
হুকের সূত্র লেখো।
- (c) A particle is executing SHM. Show that average kinetic energy over a cycle = potential energy over a cycle = Half of the total energy.
একটি কণা সরলবোলগতিতে দুলছে, প্রমাণ করো যে একটি পর্যায়ে কণাটির গড় গতিশক্তি, গড় স্থিতিশক্তির সমান এবং এই গড় মান মোট শক্তির অর্ধেক।
5. (a) Prove that $\vec{\nabla} \times (\phi \vec{A}) = \phi (\vec{\nabla} \times \vec{A}) + (\vec{\nabla} \phi) \times \vec{A}$.
প্রমাণ করো যে $\vec{\nabla} \times (\phi \vec{A}) = \phi (\vec{\nabla} \times \vec{A}) + (\vec{\nabla} \phi) \times \vec{A}$.
- (b) What do you mean by reference frame?
নির্দেশতন্ত্র বলতে কি বোঝো ?
- (c) Find the expression for the acceleration due to gravity in terms of two nearly equal time periods about the two parallel knife-edges of the pendulum.
কোন পেণ্ডুলামের দুই সমান্তরাল খুরধার এর সাপেক্ষে প্রায় সমান পর্যায়কালের মাধ্যমে অভিকর্ষজ ত্বরণ নির্ণয় করার রাশিমালা বের করো।



COOCH BEHAR PANCHANAN BARMA UNIVERSITY

B.Sc. Programme 1st Semester Examinations, 2018

CHEMISTRY

ATOMIC STRUCTURE, BONDING, GENERAL ORGANIC CHEMISTRY AND ALIPHATIC HYDROCARBONS

DSC (DSCCEMGI)

Time Allotted: 1 Hour 30 minutes

Full Marks: 25

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

L. Answer any *ten* questions from the following: 1×10 = 10

নিম্নলিখিত যে-কোনো দশটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

- (a) What is the hybridization of carbon atom in CO₂?
CO₂ যৌগে 'C'-এর সংকরায়ন অবস্থা লেখো।
- (b) What is the shape of ClF₃ molecule?
ClF₃ যৌগের আকৃতি কি?
- (c) Among N₂ and N₂⁺, which one is more stable?
N₂ ও N₂⁺-এর মধ্যে কোনটি বেশি স্থায়ী?
- (d) Write down the four quantum numbers for the valence shell electron of K atom.
K-এর বোজ্যতা কক্ষকের ইলেকট্রনটির চারটি কোয়ান্টাম সংখ্যার মান লেখো।
- (e) What is 'chiral centre'?
কহিরাল সেন্টার কি?
- (f) Give an example of an optically active compound having no chiral centre.
একটি আলোক সক্রিয় যৌগের উপাধরণ দাও যেখানে কোন কহিরাল সেন্টার নেই।
- (g) CH₃-C=C-CH₃ $\xrightarrow{H_2/Ni}$ A; Identify the compound A.
CH₃-C≡C-CH₃ $\xrightarrow{H_2/Ni}$ A; A যৌগটিকে সনাক্ত করো।
- (h) CH₃-C=CH $\xrightarrow[\Delta]{Hg^{2+}/H_2SO_4}$; Identify the final product.
CH₃-C=CH $\xrightarrow[\Delta]{Hg^{2+}/H_2SO_4}$; বিক্রিয়াজাত পদার্থটিকে চিহ্নিত করো।

- (i) Give an example of exception of Octet rule.
অষ্টক সূত্রের একটি ব্যতিক্রম লেখো।
- (j) Why but-2-ene is more stable than but-1-ene?
বিউট-1-ইন অপেক্ষা বিউট-2-ইন বেশি স্থায়ী কেন?
- (k) What happen when but-2-ene undergo ozonolysis?
বিউট-2-ইন-এর ওজোনোলাইসিস করলে কি পাওয়া যাবে?
- (l) What is Freon?
ফ্রিয়ন কী?

GROUP-B

বিভাগ-ব

Answer any *one* question from the following

5×1 = 5

নিম্নলিখিত যে-কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও

2. (a) Using VSEPR theory, find out the structure of the following compounds. 2

(i) XeF_4 (ii) NH_4^+

VSEPR সূত্রের সাহায্যে নিম্নলিখিত যৌগগুলির আকৃতি নিরূপণ করো -

(i) XeF_4 (ii) NH_4^+

- (b) Among
- MgO
- and
- CaO
- , which one possess more lattice energy? Explain. 2

 MgO ও CaO যৌগ দুটির মধ্যে কার ল্যাটিস শক্তি বেশি তা ব্যাখ্যা করো।

- (c) What is the number of unpaired electrons in
- Cr^{3+}
- ion? 1

 Cr^{3+} -এ কয়টি বিজোড় ইলেকট্রন থাকে?

3. (a) Write down the structure of Maleic and Fumaric acid. Which one can form anhydride and why? 2

ম্যালিকিক ও ফিউমারিক অ্যাসিডের গঠন সংকেত লেখো। এদের মধ্যে কোনটি অ্যানহাইড্রাইড গঠন করে এবং কেন?

- (b) A hydrocarbon
- A
- , (
- C_4H_8
-) on ozonolysis gives propanal and methanol.
- A
- on addition with
- HBr
- produce
- B
- .
- B
- on treatment with alc.
- KOH
- produces
- A
- and an other isomer
- C
- . Identify
- A
- ,
- B
- ,
- C
- and write down all the reactions. 3

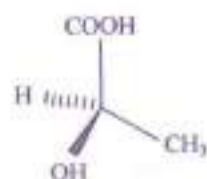
একটি হাইড্রোকার্বন A , (C_4H_8)-এর ওজোনোলাইসিস এর ফলে প্রোপান্যাল ও মিথান্যাল পাওয়া যায়। A যৌগটি HBr -এর সঙ্গে যুক্ত হয়ে B গঠন করে। B -কে অ্যালকোহলীয় KOH সহ উত্তপ্ত করলে A এবং অপর একটি সমাবয়ব C গঠন করে। A , B , C কে শনাক্ত করো এবং বিক্রিয়াগুলি দাও।

4. (a) Convert - (i)
- $\text{CH}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6$
- (ii)
- $\text{HC}=\text{CH} \rightarrow \text{CH}_3\text{CHO}$
- 2

রূপান্তর করো - (i) $\text{CH}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6$ (ii) $\text{HC}=\text{CH} \rightarrow \text{CH}_3\text{CHO}$

- (b) Identify R/S for the following compound.

নিম্নলিখিত যৌগটির R/S চিহ্নিত করে।



- (c) Find out the number of 'Radial node' for 2p-orbital.

2p-কক্ষকের রেডিয়াল নোডের সংখ্যা নির্ণয় করে।

GROUP-C

বিভাগ-গ

Answer any *one* question from the following

10×1=10

নিম্নলিখিত যে-কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও

5. (a) In H-spectrum an electron jumps from 3rd Bohr orbit to 2nd Bohr orbit. Find out the wavelength of the generated spectrum.

H-পরমাণুর রেখা বর্ণালীতে ইলেকট্রন তৃতীয় বোর কক্ষ থেকে দ্বিতীয় বোর কক্ষে স্থানান্তরিত হলে সৃষ্ট রেখাবর্ণালীর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য নির্ণয় করে।

- (b) Show that the velocity of an electron at 1st Bohr orbit for H-atom is
- 10^{-2}
- times than the velocity of light.

সেখাও যে H-পরমাণুর প্রথম কক্ষে ঘূর্ণায়মান ইলেকট্রনের গতিবেগ প্রায় আলোর গতিবেগের 10^{-2} গুণ।

- (c) Arrange
- O_2
- ,
- O_2^+
- ,
- O_2^-
- and
- O_2^{2-}
- in order of their bond length.

 O_2 , O_2^+ , O_2^- এবং O_2^{2-} -এর বন্ধন দৈর্ঘ্যের ক্রম অনুযায়ী সাজাও।

- (d) Among o-nitrophenol and p-nitrophenol which one has higher boiling point and why?

অর্থো-নাইট্রোফেনল ও প্যারা-নাইট্রোফেনল-এর মধ্যে কার শ্বুটনাঙ্ক বেশি এবং কেন?

6. (a) What is lattice energy?

ল্যাটিস শক্তি কি?

- (b) Draw the Born-Haber cycle for NaCl.

NaCl-এর বর্ন-হেবার চক্রটি আঁকো।

- (c) What happens when

কি ঘটে সমীকরণ সহ লেখো -

- (i) Aqueous solution of potassium acetate undergo electrolysis.

পটাশিয়াম অ্যাসিটেট জলীয় দ্রবণের তড়িৎ বিশ্লেষণ করা হলো।

- (ii) Ethylene reacts with HOCl.

ইথিলিনের সাথে HOCl-এর বিক্রিয়া ঘটানো হলো।

