2024

(Multidisciplinary Course)

Paper : MDC0100103

(Introduction to Natural and Physical Sciences)

Full Marks : 45

Time : 2 hours

The figures in the margin indicate full marks for the questions

1. Classify the following substances as acid or base : ½×6=3

তলত দিয়া বস্তুবিলাকক এছিদ (অম্ল) বা ক্ষাৰ হিচাপে ভাগ কৰা :

(a) Milk of magnesia

মিল্ক অব মেগনেচিয়া

(b) Gastric juice in humans

মানৱ দেহত থকা পিত্তৰস

(c) Soft drinks

কোমল পানীয়

(d) Limewater

চুন পানী

(e) Vinegar

ভিনেগাৰ

(f) Soap

চাবোন

2. What are indicators? Name two indicators with their colour in acidic and basic medium. 1+2=3

সূচকবিলাক কি? এছিদ আৰু ক্ষাৰ মাধ্যমত বিভিন্ন ৰং দেখুউৱা দুটা সূচকৰ নাম লিখা।

3. Explain why organic chemistry is important to us. Discuss its application in various fields with examples. 5

'জৈৱ ৰসায়ন' বিষয়টি আমাৰ বাবে কিয় প্ৰয়োজনীয়, চমুকৈ ব্যাখ্যা কৰা। বিভিন্ন ক্ষেত্ৰত ইয়াৰ কিদৰে প্ৰয়োগ হয়, উদাহৰণসহ লিখা।

Or / অথবা

Define hybridization. Write the hybridization of NH_3, H_2O and CH_4 molecules. 2+3=5

'সংকৰণ'ৰ সংজ্ঞা দিয়া। NH_3, H_2O আৰু CH_4 যৌগৰ সংকৰণ কি হ'ব, লিখা।

4. What will happen when an acid reacts with metal? Write the chemical equation when zinc reacts with dil. H_2SO_4. 1+1=2

ধাতুৰ লগত এটা এছিদৰ বিক্ৰিয়া হ'লে কি ঘটিব? জিংক আৰু dil. H_2SO_4ৰ মাজত বিক্ৰিয়া ঘটিলে তাৰ ৰাসায়নিক সমীকৰণটো লিখা।

Or / অথবা

Calculate the pH of 0·001 molar solution of HCl. 2

0·001 ম'লাৰ HCl দ্ৰৱৰ pH নিৰ্ণয় কৰা।

5. Give the name of the following elements : ½×4=2

তলৰ মৌলসমূহৰ নাম লিখা :

(a) Si

(b) Mn

(c) Br

(d) Mg

Or / অথবা

What are isotopes? Write the different isotopes of carbon with symbols. 1+1=2

'সমস্থানিক'সমূহ কি? সংকেতসহ কাৰ্বনৰ সমস্থানিকসমূহৰ নাম লিখা।

6. What are nanomaterials? State two approaches of nanomaterial synthesis. 1+4=5

'নেন'মেটেৰিয়েলচ্' বা 'নেন'সামগ্ৰী' বুলিলে কি বুজা? ইহঁতৰ সংশ্লেষণৰ দুটা পদ্ধতিৰ বিষয়ে লিখা।

Or / *অথবা*

Discuss fluorescence and phosphorescence with a suitable diagram. 5

'ফ্লৰিচেন্স' আৰু 'ফচ্ফৰিচেন্স' কি, উপযুক্ত চিত্ৰসহ বৰ্ণনা কৰা।

7. Define *(i)* rate, *(ii)* order and *(iii)* molecularity of a reaction. Are order and molecularity of a reaction always same? State with a suitable example. 1+1+1+2=5

বিক্ৰিয়াৰ *(i)* হাৰ, *(ii)* ক্ৰম আৰু *(iii)* আণৱিকতাৰ সংজ্ঞা দিয়া। এটা ৰাসায়নিক বিক্ৰিয়াৰ ক্ৰম আৰু আণৱিকতা সদায় একে হয়নে? উপযুক্ত উদাহৰণ দি ব্যাখ্যা কৰা।

8. How is osmosis different from diffusion? What is reverse osmosis? State one important use of reverse osmosis in our daily life. 2+2+1=5

'ৰসাকৰ্ষণ' আৰু 'ব্যাপন'ৰ মাজত পাৰ্থক্য কি? বিপৰীত ৰসাকৰ্ষণ মানে কি? আমাৰ গতানুগতিক জীৱনত বিপৰীত ৰসাকৰ্ষণৰ এটি প্ৰয়োগ উল্লেখ কৰা।

9. Answer any *two* of the following : 5×2=10

তলৰ যি কোনো দুটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) A stone tied at the end of a string is whirled in a circle. If the string breaks, then what will be the direction of motion of the stone? Justify your answer.

এডাল তাঁৰৰ এটা মূৰত শিল এটা বান্ধি ঘূৰোৱা হ'ল। যদি তাঁৰডাল চিগি যায়, তেন্তে শিলটোৰ গতিৰ দিশ কি হ'ব? যুক্তিসহ কাৰণ দৰ্শোৱা।

(b) A man can swim at a speed of 5·0 km/h in still water. How long does he take to cross a river 1 km wide, if it flows steadily at 3·0 km/h and he makes his strokes normal to the river current? How far down the river does he go when he reaches the other bank?

এজন মানুহে বৈ থকা পানীত 5·0 কি.মি./ঘন্টাত সাঁতুৰিব পাৰে। 1 কি.মি. বহল নদী এখন পাৰ হ'বলৈ তেওঁক কিমান সময় লাগিব, যদিহে নদীখন 3·0 কি.মি./ঘন্টা বেগত বৈ থাকে আৰু তেওঁ নদীৰ সোঁতৰ অভিলম্বভাৱে সাঁতুৰি যায়? নদীৰ আন পাৰত উপস্থিত হ'বলৈ তেওঁ কিমান দূৰত্ব অতিক্ৰম কৰিছে?

(c) The position of a particle is given by

$$r = (3ti - 2t^2 j + 4k) \text{ m}$$

where t is in seconds and the coefficients have the proper units for r to be in meters.

(i) Find the speed v and acceleration a of the particle.

(ii) What is the magnitude and direction of the velocity of the particle at $t = 2 \cdot 0$ s?

এটা কণাৰ স্থান $r = (3ti - 2t^2 j + 4k)$ mৰ দ্বাৰা দিয়া হৈছে য'ত t ছেকেণ্ডত আছে আৰু গুণাংকসমূহৰ একক এনেধৰণৰ যে rৰ একক মিটাৰ।

(i) কণাটোৰ বেগ v আৰু ত্বৰণ a উলিওৱা।

(ii) কণাটোৰ বেগৰ মান আৰু দিশ কি হ'ব, যদিহে $t = 2 \cdot 0$ ছেকেণ্ড?

(d) Due to an acceleration of 2 m/s^2, the speed of a body increases from 20 m/s to 30 m/s in a certain period. Find the displacement of the body in that period.

2 মি./ছে.^{2} ত্বৰণৰ বাবে, এটা বস্তুৰ বেগ 20 মি./ছে.ৰ পৰা 30 মি./ছে. এটা নিৰ্দিষ্ট সময়ত হ'লগৈ। সেই সময়খিনিত বস্তুটোৰ স্থানৰ পৰিবৰ্তন নিৰ্ণয় কৰা।

(e) A ball of 0·2 kg and moving with a speed 20 m/s is hit by a bat in such a way that it returns to the same path with the same speed. If the ball remains with the bat for 0·02 s, then what is the magnitude of the force exerted by the bat on the ball?

0·2 কি.গ্ৰা. ওজন আৰু 20 মি./ছে. বেগত গৈ থকা বল এটাক এখন বেটেৰে এনেধৰণে কোবোৱা হ'ল যে ই আগৰ অৱস্থালৈ একে বেগ আৰু দিশত ঘূৰি আহে। যদিহে বলটো বেটখনৰ লগত 0·02 ছেকেণ্ডৰ বাবে ৰয়, তেন্তে বেটখনে বলটোৰ ওপৰত প্ৰয়োগ কৰা বলৰ (force) পৰিমাণ কিমান হ'ব?

10. Write short notes on (any *one*) : 5

চমু টোকা লিখা (যি কোনো এটা) :

(a) Laws of conservation in nature

প্ৰকৃতিৰ সংৰক্ষণ নিয়মসমূহ

(b) Laws of thermodynamics

তাপগতিবিজ্ঞানৰ সূত্ৰসমূহ

(c) Electrical and magnetic properties of matter

পদাৰ্থৰ বিদ্যুৎ আৰু চুম্বকীয় ধৰ্ম

(d) Waves and oscillations

তৰংগ আৰু ইয়াৰ কম্পন

★★★