collegebatch.com

SET-2

Series AABB2/4

प्रश्न-पत्र कोड
Q.P. Code **56/4/2**

रोल नं.
Roll No.

परीक्षार्थी प्रश्न-पत्र कोड को उत्तर-पुस्तिका के मुख-पृष्ठ पर अवश्य लिखें ।
Candidates must write the Q.P. Code on the title page of the answer-book.

- कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में मुद्रित पृष्ठ **11** हैं ।
- प्रश्न-पत्र में दाहिने हाथ की ओर दिए गए प्रश्न-पत्र कोड को परीक्षार्थी उत्तर-पुस्तिका के मुख-पृष्ठ पर लिखें ।
- कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में **12** प्रश्न हैं ।
- **कृपया प्रश्न का उत्तर लिखना शुरू करने से पहले, उत्तर-पुस्तिका में प्रश्न का क्रमांक अवश्य लिखें ।**
- इस प्रश्न-पत्र को पढ़ने के लिए 15 मिनट का समय दिया गया है । प्रश्न-पत्र का वितरण पूर्वाह्न में 10.15 बजे किया जाएगा । 10.15 बजे से 10.30 बजे तक छात्र केवल प्रश्न-पत्र को पढ़ेंगे और इस अवधि के दौरान वे उत्तर-पुस्तिका पर कोई उत्तर नहीं लिखेंगे ।
- Please check that this question paper contains **11** printed pages.
- Q.P. Code given on the right hand side of the question paper should be written on the title page of the answer-book by the candidate.
- Please check that this question paper contains **12** questions.
- **Please write down the serial number of the question in the answer-book before attempting it.**
- 15 minute time has been allotted to read this question paper. The question paper will be distributed at 10.15 a.m. From 10.15 a.m. to 10.30 a.m., the students will read the question paper only and will not write any answer on the answer-book during this period.

रसायन विज्ञान (सैद्धान्तिक)

CHEMISTRY (Theory)

निर्धारित समय : 2 घण्टे — *अधिकतम अंक : 35*

Time allowed : 2 hours — *Maximum Marks : 35*

collegebatch.com

सामान्य निर्देश :

निम्नलिखित निर्देशों को बहुत सावधानी से पढ़िए और उनका सख़्ती से पालन कीजिए ।

*(i) इस प्रश्न-पत्र में कुल **12** प्रश्न हैं । **सभी** प्रश्न अनिवार्य हैं ।*

*(ii) यह प्रश्न-पत्र **तीन** खण्डों – **क, ख** और **ग** में विभाजित है ।*

*(iii) **खण्ड क** में प्रश्न संख्या **1** से **3** तक अति लघु-उत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं । प्रत्येक प्रश्न **2** अंकों का है ।*

*(iv) **खण्ड ख** में प्रश्न संख्या **4** से **11** तक लघु-उत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं । प्रत्येक प्रश्न **3** अंकों का है ।*

*(v) **खण्ड ग** में प्रश्न संख्या **12** प्रकरण आधारित प्रश्न है । यह प्रश्न **5** अंकों का है ।*

*(vi) लॉग सारणियाँ और कैल्कुलेटर के प्रयोग करने की अनुमति **नहीं** है ।*

खण्ड क

1. प्रबल और दुर्बल अपघट्यों के लिए $\wedge_m$ के विपरीत सांद्रता के वर्गमूल $(C^{1/2})$ के आलेख में दुर्बल अपघट्य की सीमांत मोलर चालकता का मान आलेखी विधि द्वारा प्राप्त नहीं किया जा सकता है । इस मान को प्राप्त करने के लिए एक विधि सुझाइए । संबंधित नियम भी लिखिए, यदि कोई है । *2*

2. निम्नलिखित कथनों के लिए कारण लिखिए : *2×1=2*

(i) बेन्ज़ोइक अम्ल फ्रीडेल-क्राफ्ट्स अभिक्रिया नहीं देता है ।

(ii) कीटोनों की तुलना में ऐल्डिहाइडों का ऑक्सीकरण आसान होता है ।

3. निम्नलिखित कथनों के लिए कारण दीजिए : (कोई ***दो***) *2×1=2*

(i) नाभिकरागी योगज अभिक्रियाओं में प्रोपेनैल की तुलना में बेन्ज़ैल्डिहाइड कम अभिक्रियाशील होता है ।

(ii) कार्बोक्सिलिक अम्ल, कार्बोनिल समूह की अभिक्रियाएँ नहीं देता है ।

(iii) बेन्ज़ोइक अम्ल की तुलना में 4-नाइट्रोबेन्ज़ोइक अम्ल अधिक प्रबल अम्ल है ।

खण्ड ख

4. (क) (i) मूल अवस्था में सिल्वर परमाणु के d-कक्षक पूर्णतया भरित होते हैं, फिर भी इसे संक्रमण तत्त्व माना जाता है । कथन की पुष्टि कीजिए ।

(ii) Mn और Zn के $E^{\ominus}_{M^{2+}/M}$ मान अपेक्षित मानों से अधिक ऋणात्मक क्यों होते हैं ?

(iii) संक्रमण धातुएँ मिश्रातुएँ क्यों निर्मित करती हैं ? *3×1=3*

अथवा

collegebatch.com

General Instructions :

Read the following instructions very carefully and strictly follow them :

(i) *This question paper contains **12** questions. **All** questions are compulsory.*

(ii) *This question paper is divided into **three** Sections – **A**, **B** and **C**.*

(iii) ***Section A** – Questions no. **1** to **3** are very short answer type questions, carrying **2** marks each.*

(iv) ***Section B** – Questions no. **4** to **11** are short answer type questions, carrying **3** marks each.*

(v) ***Section C** – Question no. **12** is case based question, carrying **5** marks.*

(vi) *Use of log tables and calculators is **not** allowed.*

SECTION A

1. In a plot of Λ_m against the square root of concentration $(C^{1/2})$ for strong and weak electrolyte, the value of limiting molar conductivity of a weak electrolyte cannot be obtained graphically. Suggest a way to obtain this value. Also state the related law, if any. *2*

2. Write reasons for the following statements : *2×1=2*

(i) Benzoic acid does not undergo Friedel-Crafts reaction.

(ii) Oxidation of aldehydes is easier than that of ketones.

3. Give reasons for the following statements : (Any ***two***) *2×1=2*

(i) Benzaldehyde is less reactive than propanal in nucleophilic addition reactions.

(ii) Carboxylic acids do not give reactions of carbonyl group.

(iii) 4-nitrobenzoic acid is a stronger acid than benzoic acid.

SECTION B

4. (a) (i) Silver atom has completely filled d-orbitals in its ground state, it is still considered to be a transition element. Justify the statement.

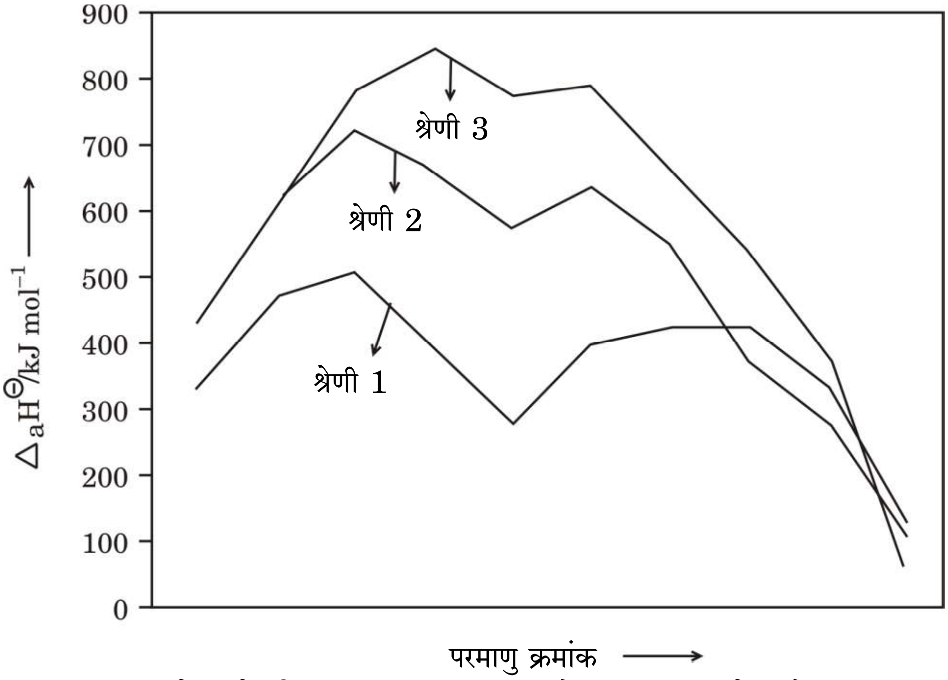
(ii) Why are $E^{\ominus}_{M^{2+}/M}$ values of Mn and Zn more negative than expected ?

(iii) Why do transition metals form alloys ? *3×1=3*

OR

collegebatch.com

(ख) नीचे दिए गए चित्र के आधार पर निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए : *3×1=3*



(i) 3d श्रेणी के किस तत्त्व की कणन एन्थैल्पी न्यूनतम होती है ?

(ii) द्वितीय और तृतीय श्रेणियों के धातुओं की कणन एन्थैल्पी बृहत्तर क्यों होती हैं ?

(iii) संक्रमण धातुओं की कणन एन्थैल्पी उच्च क्यों होती हैं ?

5. (क) (i) क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन सिद्धांत के आधार पर d^4 का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास लिखिए, यदि $\Delta_o < P$ हो ।

(ii) वर्ग-समतली संरचना के साथ $[Ni(CN)_4]^{2-}$ प्रतिचुम्बकीय है जबकि चतुष्फलकीय ज्यामिति के साथ $[NiCl_4]^{2-}$ अनुचुम्बकीय है । कथन के समर्थन के लिए कारण दीजिए । [परमाणु क्रमांक : Ni = 28]

(iii) निम्नलिखित संकुल के विलयन में उत्पादित आयनों की संख्या लिखिए : *3×1=3*

$[PtCl_2(NH_3)_4]Cl_2$

अथवा

(ख) (i) संकुल $[FeF_6]^{3-}$ का केवल प्रचक्रण चुम्बकीय आघूर्ण परिकलित कीजिए । (Fe का परमाणु क्रमांक = 26)

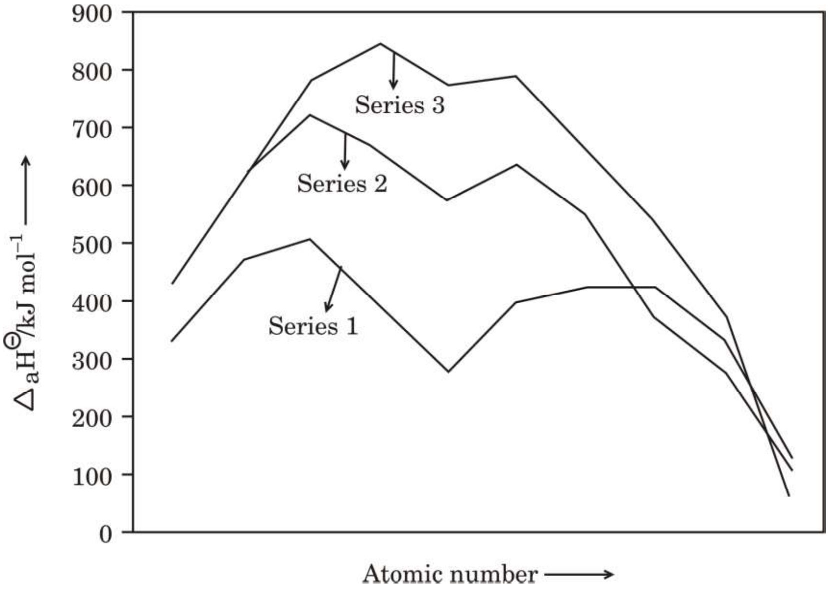
(ii) दिए गए संकुल का IUPAC नाम लिखिए :

$[Co(NH_3)_5Cl]Cl_2$

(iii) $[CoF_6]^{3-}$ की तुलना में संकुल $[Co(en)_3]^{3+}$ अधिक स्थायी क्यों है ? *3×1=3*

collegebatch.com

(b) Answer the following questions on the basis of the figure given below : *3×1=3*



(i) Which element in 3d series has lowest enthalpy of atomisation ?

(ii) Why do metals of the second and third series have greater enthalpies of atomisation ?

(iii) Why are enthalpies of atomisation of transition metals quite high ?

5. (a) (i) Write the electronic configuration of d^4 on the basis of crystal field splitting theory, if $\Delta_o < P$.

(ii) $[Ni(CN)_4]^{2-}$ with square-planar structure is diamagnetic and $[NiCl_4]^{2-}$ with tetrahedral geometry is paramagnetic. Give reason to support the statement.
[Atomic number : Ni = 28]

(iii) Write the number of ions produced in the solution from the following complex : *3×1=3*

$[PtCl_2(NH_3)_4]Cl_2$

OR

(b) (i) Calculate the spin only magnetic moment of the complex $[FeF_6]^{3-}$. (Atomic number of Fe = 26)

(ii) Write the IUPAC name of the given complex :

$[Co(NH_3)_5Cl]Cl_2$

(iii) Why is the complex $[Co(en)_3]^{3+}$ more stable than $[CoF_6]^{3-}$?

3×1=3

6. (क) निम्नलिखित अभिक्रियाओं से संबद्ध समीकरण लिखिए : *3×1=3*

(i) एथेनेमीन, ऐसीटल क्लोराइड के साथ अभिक्रिया करता है ।

(ii) कक्ष ताप पर ऐनिलीन, ब्रोमीन जल के साथ अभिक्रिया करता है ।

(iii) ऐनिलीन, क्लोरोफॉर्म और एथेनॉलिक पोटैशियम हाइड्रॉक्साइड के साथ अभिक्रिया करता है ।

अथवा

(ख) (i) निम्नलिखित कार्बनिक यौगिक का IUPAC नाम लिखिए :

$(CH_3CH_2)_2NCH_3$

(ii) निम्नलिखित के लिए समीकरण लिखिए :

(I) गैब्रिएल थैलिमाइड संश्लेषण

(II) हॉफमान ब्रोमामाइड निम्नीकरण *1+2=3*

7. (क) निम्नलिखित के लिए कारण लिखिए : *3×1=3*

(i) एथिलऐमीन जल में विलेय है जबकि ऐनिलीन अविलेय है ।

(ii) ऐरोमैटिक इलेक्ट्रॉनरागी प्रतिस्थापन अभिक्रियाओं में ऐमीनो समूह *o*- और *p*-निर्देशक होता है किन्तु ऐनिलीन के नाइट्रोकरण से *m*-नाइट्रोऐनिलीन की महत्त्वपूर्ण मात्रा बनती है ।

(iii) ऐमीन नाभिकरागी की भाँति व्यवहार करते हैं ।

अथवा

(ख) आप निम्नलिखित परिवर्तन कैसे करेंगे : *3×1=3*

(i) नाइट्रोबेन्ज़ीन से ऐनिलीन

(ii) एथेनामाइड से मेथेनेमीन

(iii) एथेननाइट्राइल से एथेनेमीन

8. एक यौगिक 'A' (C_2H_4O) ऑक्सीकृत होकर 'B' ($C_2H_4O_2$) देता है । 'A' आयोडोफार्म अभिक्रिया द्वारा पीला अवक्षेप देता है तथा HCN से अभिक्रिया करके यौगिक 'C' बनाता है । 'C' जल-अपघटित होकर 2-हाइड्रॉक्सीप्रोपेनॉइक अम्ल देता है । यौगिक 'A', 'B' और 'C' की पहचान कीजिए । संबद्ध अभिक्रियाओं के समीकरण लिखिए । *3*

9. (i) निम्नलिखित में से कौन-सा आयन रंगहीन है और क्यों ?

Ti^{4+}, Cr^{3+}, V^{3+}

(परमाणु क्रमांक : Ti = 22, Cr = 24, V = 23)

collegebatch.com

6. (a) Write equations involved in the following reactions : *3×1=3*

(i) Ethanamine reacts with acetyl chloride.

(ii) Aniline reacts with bromine water at room temperature.

(iii) Aniline reacts with chloroform and ethanolic potassium hydroxide.

OR

(b) (i) Write the IUPAC name for the following organic compound :

$(CH_3CH_2)_2NCH_3$

(ii) Write the equations for the following :

(I) Gabriel phthalimide synthesis

(II) Hoffmann bromamide degradation *1+2=3*

7. (a) Write reasons for the following : *3×1=3*

(i) Ethylamine is soluble in water whereas aniline is insoluble.

(ii) Amino group is *o*- and *p*-directing in aromatic electrophilic substitution reactions, but aniline on nitration gives a substantial amount of *m*-nitroaniline.

(iii) Amines behave as nucleophiles.

OR

(b) How will you carry out the following conversions : *3×1=3*

(i) Nitrobenzene to Aniline

(ii) Ethanamide to Methanamine

(iii) Ethanenitrile to Ethanamine

8. A compound 'A' (C_2H_4O) on oxidation gives 'B' ($C_2H_4O_2$). 'A' undergoes Iodoform reaction to give yellow precipitate and reacts with HCN to form the compound 'C'. 'C' on hydrolysis gives 2-hydroxypropanoic acid. Identify the compounds 'A', 'B' and 'C'. Write down equations for the reactions involved. *3*

9. (i) Which ion amongst the following is colourless and why ?

Ti^{4+}, Cr^{3+}, V^{3+}

(Atomic number of Ti = 22, Cr = 24, V = 23)

(ii) ऑक्सीकरण के प्रति Fe^{2+} की तुलना में Mn^{2+} बहुत अधिक प्रतिरोधी क्यों है ?

(iii) किसी धातु की उच्चतम ऑक्सीकरण अवस्था उसके केवल ऑक्साइड अथवा फ्लुओराइड में प्रदर्शित होती है ? इस कथन की पुष्टि कीजिए । *3×1=3*

10. 298 K पर निम्नलिखित सेल के लिए नेर्न्स्ट समीकरण लिखिए और वि.वा. बल (emf) परिकलित कीजिए : *3*

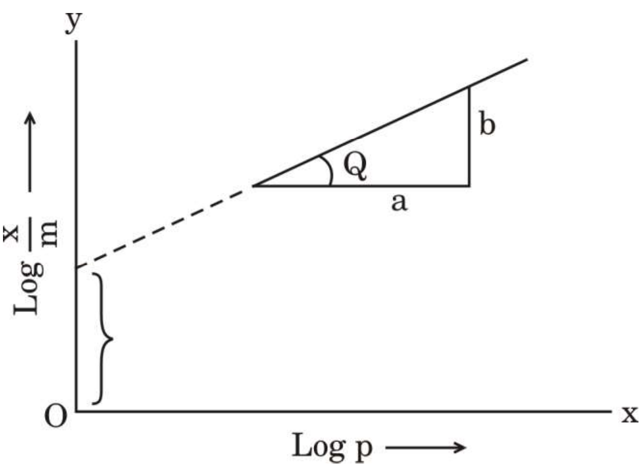
$$Zn\,|\,Zn^{2+}\,(0{\cdot}001\ M)\,||\,H^{+}\,(0{\cdot}01\ M)\,|\,H_2\,(g)\,(1\ bar)\,|\,Pt\,(s)$$

दिया गया है : $E^{\ominus}_{Zn^{2+}/Zn} = -\,0{\cdot}76\ V$

$E^{\ominus}_{H^{+}/H_2} = 0{\cdot}00\ V$

[log 10 = 1]

11. दिए गए चित्र का अवलोकन कीजिए और निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए : *3×1=3*



(i) ठोसों पर गैसों के अधिशोषण के व्यंजक को समीकरण रूप में लिखिए ।

(ii) आलेख की ढाल क्या है ?

(iii) रेखा का अंत:खण्ड क्या निरूपित करता है ?

collegebatch.com

(ii) Why is Mn^{2+} much more resistant than Fe^{2+} towards oxidation ?

(iii) Highest oxidation state of a metal is shown in its oxide or fluoride only. Justify the statement. *3×1=3*

10. Write the Nernst equation and calculate the emf of the following cell at 298 K : *3*

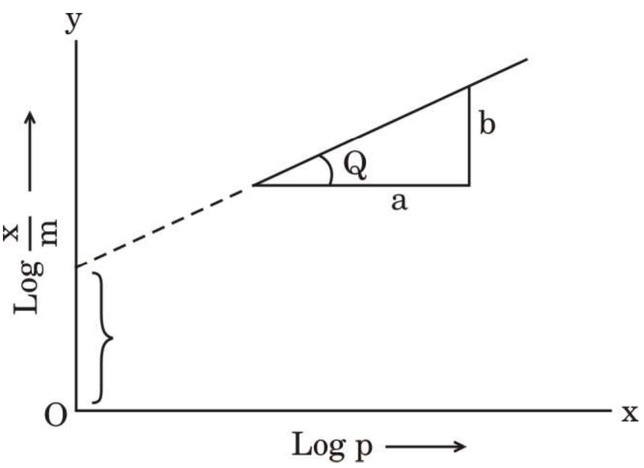
$$Zn \mid Zn^{2+} (0{\cdot}001\ M) \parallel H^{+} (0{\cdot}01\ M) \mid H_2 (g) (1\ bar) \mid Pt (s)$$

Given : $E^{\ominus}_{Zn^{2+}/Zn} = -\,0{\cdot}76\ V$

$E^{\ominus}_{H^{+}/H_2} = 0{\cdot}00\ V$

[log 10 = 1]

11. Observe the given figure and answer the following questions : *3×1=3*



(i) Write the expression for adsorption of gases on solids in the form of an equation.

(ii) What is the slope of the graph ?

(iii) What does the intercept of the line represent ?

collegebatch.com

खण्ड ग

12. नीचे दिए गए अनुच्छेद को पढ़िए और निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए : *1+1+1+2=5*

किसी रासायनिक अभिक्रिया के लिए वेग नियम, अभिक्रिया वेग को अभिकारकों की सांद्रता अथवा आंशिक दाब से संबंधित करता है । एक सामान्य अभिक्रिया $aA + bB \longrightarrow C$ जिसमें इसकी अभिक्रिया कार्यविधि में कोई मध्यवर्ती चरण नहीं हैं, अर्थात् यह एक प्राथमिक अभिक्रिया है, वेग नियम दिया जाता है $r = k[A]^x[B]^y$ जहाँ [A] और [B], A और B की सांद्रताओं को मोल प्रति लीटर में निरूपित करते हैं । घातांक x और y प्रत्येक अभिक्रिया के लिए परिवर्तित होते हैं जिन्हें प्रयोग द्वारा निर्धारित किया जाता है । k के मान उन परिस्थितियों के साथ परिवर्तित होते हैं जो अभिक्रिया वेग को प्रभावित करती हैं जैसे ताप, दाब, पृष्ठीय क्षेत्रफल, आदि । इन घातांकों का जोड़ अभिक्रिया की कुल कोटि के रूप में जाना जाता है । शून्य कोटि की अभिक्रिया का वेग स्थिर रहता है और यह अभिकारकों की सांद्रता पर निर्भरता से स्वतंत्र होता है । प्रथम कोटि की अभिक्रिया केवल एक अभिकारक की सांद्रता पर निर्भर करती है । एक अभिक्रिया द्वितीय कोटि की कही जाती है जब इसकी कुल कोटि दो हो । एक बार यदि हमने अभिक्रिया की कोटि निर्धारित कर ली, तो हम वापस जाकर किसी भी प्रारम्भिक मानों के एक समुच्चय से k हल कर सकते हैं ।

(i) निम्नलिखित वेग व्यंजक वाली अभिक्रिया की कुल कोटि परिकलित कीजिए : *1*

वेग $= k[A]^{1/2} [B]^{3/2}$

(ii) अभिक्रिया के वेग पर ताप का क्या प्रभाव होता है ? *1*

(iii) अभिक्रिया वेग से क्या अभिप्राय है ? *1*

(iv) (क) एक प्रथम कोटि की अभिक्रिया को 50% पूर्ण होने में 77·78 मिनट लगते हैं । इस अभिक्रिया के 30% पूर्ण होने में लगने वाले समय का परिकलन कीजिए । (log 10 = 1, log 7 = 0·8450) *2*

अथवा

(ख) एक प्रथम कोटि की अभिक्रिया का वेग स्थिरांक 1×10^{-3} प्रति सेकण्ड है । इस अभिक्रिया में अभिकारक की मात्रा 5 g से घटकर 3 g होने में कितना समय लगेगा ? (log 3 = 0·4771, log 5 = 0·6990) *2*

collegebatch.com

SECTION C

12. Read the passage given below and answer the questions that follow : *1+1+1+2=5*

The rate law for a chemical reaction relates the reaction rate with the concentrations or partial pressures of the reactants. For a general reaction aA + bB $\rightarrow$ C with no intermediate steps in its reaction mechanism, meaning that it is an elementary reaction, the rate law is given by $r = k[A]^x[B]^y$, where [A] and [B] express the concentrations of A and B in moles per litre. Exponents x and y vary for each reaction and are determined experimentally. The value of k varies with conditions that affect reaction rate, such as temperature, pressure, surface area, etc. The sum of these exponents is known as overall reaction order. A zero order reaction has a constant rate that is independent of the concentration of the reactants. A first order reaction depends on the concentration of only one reactant. A reaction is said to be second order when the overall order is two. Once we have determined the order of the reaction, we can go back and plug in one set of our initial values and solve for k.

(i) Calculate the overall order of a reaction which has the following rate expression : *1*

$$\text{Rate} = k[A]^{1/2}\,[B]^{3/2}$$

(ii) What is the effect of temperature on rate of reaction ? *1*

(iii) What is meant by rate of a reaction ? *1*

(iv) (a) A first order reaction takes 77·78 minutes for 50% completion. Calculate the time required for 30% completion of this reaction. (log 10 = 1, log 7 = 0·8450) *2*

OR

(b) A first order reaction has a rate constant 1×10^{-3} per sec. How long will 5 g of this reactant take to reduce to 3 g ? (log 3 = 0·4771; log 5 = 0·6990) *2*