

স্নাতক পাঠ্যক্রম (B.D.P.)

অনুশীলন পত্র (Assignment)

ডিসেম্বর, ২০১৭ ও জুন, ২০১৮ (December-2017 & June-2018)

ঐচ্ছিক পাঠ্যক্রম (Elective Course)

রসায়ন (Chemistry)

নবম পত্র (9th Paper)

Physical Chemistry-III : ECH-9

পূর্ণমান : ৫০ (Full Marks : 50)

মানের গুরুত্ব : ৩০% (Weightage of Marks : 30%)

পরিমিত ও যথাযথ উত্তরের জন্য বিশেষ মূল্য দেওয়া হবে।

অশুদ্ধ বানান, অপরিচ্ছন্নতা এবং অপরিষ্কার হস্তাক্ষরের ক্ষেত্রে নম্বর কেটে নেওয়া হবে। উপাত্তে প্রশ্নের মূল্যমান সূচিত আছে।

Special credit will be given for precise and correct answer. Marks will be deducted for spelling mistakes, untidiness and illegible handwriting.**The figures in the margin indicate full marks.**

বিভাগ - ক

যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দিন : $10 \times 2 = 20$

১। (ক) তুল্যাক্ষ পরিবাহিতার সংজ্ঞা দিন। তীব্র তড়িৎবিশ্লেষ্য ও মৃদু তড়িৎবিশ্লেষ্য পদার্থের তুল্যাক্ষ পরিবাহিতা লঘুতার সাথে কিরূপভাবে পরিবর্তিত হয়, তা একটি পরিকল্পনামাফিক লেখচিত্রের মাধ্যমে প্রকাশ করুন এবং ব্যাখ্যা করুন।

(খ) 18°C উষ্ণতায় 0.1 (N) KCl দ্রবণের রোধ 86.8 ohm এবং 0.05 (N) NaCl দ্রবণের রোধ 203 ohm। কোষ ধ্রুবক ও 0.05 (N) NaCl দ্রবণের তুল্যাক্ষ পরিবাহিতার মান কত ? (প্রদত্ত : KCl দ্রবণের $[0.1$ (N)] আপেক্ষিক পরিবাহিতা 18°C উষ্ণতায় 0.011 ohm⁻¹cm⁻¹)

(১ + ২ + ৪) + ৩

২। (ক) পগেনডর্ফের ক্ষতিপূরণ মূলক পদ্ধতিতে তড়িৎ রাসায়নিক কোষের তড়িচ্চালক বল নির্ণয়ের মূলনীতি বর্ণনা করুন।

(খ) তরল সংযোগ বিভবমুক্ত একটি তড়িৎবিশ্লেষ্য গাঢ়ত্ব কোষ প্রকাশ করুন। ঐ কোষের সম্পূর্ণ কোষ বিক্রিয়া নির্ণয় করুন এবং তড়িচ্চালক বলের মান প্রকাশ করুন। $8 + (2 + 2 + 2)$

৩। (ক) একটি n -তম ক্রমের বিক্রিয়ার জন্য,

 $nA \rightarrow$ উৎপন্ন পদার্থপ্রমাণ করুন, অর্ধজীবন, $(t_{1/2})$ ও প্রাথমিক গাঢ়ত্বের

(a) মধ্যে সম্পর্ক নিম্নরূপ :

$$t_{1/2} \propto \frac{1}{a^{n-1}} \quad (n \neq 1)$$

(খ) সক্রিয়করণ শক্তির সংজ্ঞা দিন। আরহেনিয়াস সমীকরণ দ্বারা লেখচিত্রের মাধ্যমে সক্রিয়করণ শক্তি নিরূপণের মূলনীতি বর্ণনা করুন। $8 + (2 + 8)$

৪। (ক) ল্যাম্বার্ট-বিয়ারের সূত্রটিকে গাণিতিক রূপে প্রকাশ করুন। মোলার নির্বাণাঙ্কের সংজ্ঞা দিন ও এর একক প্রকাশ করুন।

(খ) কোয়ান্টাম উৎপাদন কাকে বলে ? এর মান 1-এর কম হতে পারে কিভাবে ? ব্যাখ্যা করুন।

- (গ) প্রোপিওনালডিহাইডকে 30°C উষ্ণতায় 3020\AA তরঙ্গদৈর্ঘ্য বিশিষ্ট আলো দিয়ে উদ্দীপ্ত করলে কার্বন মনোক্সাইড উৎপন্ন হয় ও বিক্রিয়ার কোয়ান্টাম উৎপাদন 0.54 হয়। আপতিত রশ্মির তীব্রতা 1500 erg/sec হলে কার্বন মনোক্সাইড উৎপাদনের হার কত হবে নির্ণয় করুন। $(2 + 1 + 1) + 2 + 8$
- ৫। (ক) দ্রাবক-বিদ্রবী ও দ্রাবকাসক্ত সলের পার্থক্য উল্লেখ করুন।
- (খ) “তাপগতিবিদ্যার তত্ত্ব অনুযায়ী কোলয়েড অবস্থা সুস্থিত নয়” — যুক্তি দিয়ে সমর্থন/বিরোধিতা করুন।
- (গ) একই ভরের $20,000$ ও $40,000$ আণবিক ওজন বিশিষ্ট ক্ষুদ্র পলিমারের মিশ্রণে উৎপন্ন পলিমারের সংখ্যা-গড় আণবিক গুরুত্ব, \bar{M}_n ও ওজন গড় আণবিক গুরুত্ব, \bar{M}_w নির্ণয় করুন। $8 + 2 + 8$

বিভাগ - খ

- যে-কোনো তিনটি প্রশ্নের উত্তর দিন। $৬ \times ৩ = ১৮$
- ৬। কুইনহাইড্রোন অর্ধকোষের ব্যবহার করে কিভাবে কোন দ্রবণের pH মাপা যায় বর্ণনা করুন। এই অর্ধকোষ ব্যবহারের একটি সুবিধা ও দুটি সীমাবদ্ধতা ব্যক্ত করুন। $8 + 2$

- ৭। (ক) নিম্নলিখিত অনুমাপনে পরিকল্পনামাফিক বিভবমূলক অনুমাপন লেখচিত্র দিন ও ব্যাখ্যা করুন :
মোর লবণের আক্সিক দ্রবণ বনাম $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ দ্রবণ।
- (খ) অতিবিভব কি ? অতিবিভব কি কি বিষয়ের উপর নির্ভর করে ? $(1 + 2) + (1 + 2)$
- ৮। (ক) $2A + B \rightarrow 2C$ বিক্রিয়াটির ক্ষেত্রে B -এর গাঢ়ত্ব দ্বিগুণ হলে বিক্রিয়ার হার দ্বিগুণ হয় কিন্তু A ও B উভয়ের গাঢ়ত্ব দ্বিগুণ হলে বিক্রিয়ার হার আট গুণ হয়। A ও B এর সাপেক্ষে বিক্রিয়ার ক্রম নির্ণয় করুন।
- (খ) অবকলন পদ্ধতিতে বিক্রিয়ার ক্রম নির্ণয়ের মূলনীতি বর্ণনা করুন। $৩ + ৩$
- ৯। একটি দ্বিতীয় ক্রমের বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে, $2A \longrightarrow$ বিক্রিয়াজাত পদার্থ, সমাকলন রূপে হার সূত্রটি নির্ণয় করুন এবং তা দ্বারা দেখান যে হার সূত্রটির একটি বিশেষ রূপ $\frac{1}{c}$ বনাম t -এর সরলরৈখিক লেখচিত্রকে সমর্থন করে।
(c = বিক্রিয়ক A -এর t সময়ে গাঢ়ত্ব) $8 + 2$
- ১০। প্রতিপ্রভা ও অনুপ্রভার সংজ্ঞা দিন। প্রতিটি ঘটনার বিশেষ বৈশিষ্ট্যগুলি উল্লেখ করুন। $2 + 8$
- ১১। (ক) জিটা বিভবের সংজ্ঞা দিন। কোলয়েডের সুস্থিতির জন্য এর ভূমিকা বর্ণনা করুন।
- (খ) স্বর্ণসংখ্যার সংজ্ঞা দিন ও তার তাৎপর্য ব্যাখ্যা করুন। $(2 + 2) + 2$
- ১২। আয়নীয় পরিবাহিতা ও আয়নীয় সচলতার সংজ্ঞা দিন। এদের মধ্যে সম্পর্ক নির্ণয় করুন। $2 + 8$

- ১৩। (ক) পরিবাহিতা অনুপাত কাকে বলে ? মৃদু তড়িৎ-বিশ্লেষ্যের বিয়োজন মাত্রার সঙ্গে পরিবাহিতা অনুপাতের সম্পর্ক কি ?
- (খ) 25°C উষ্ণতায় 0.1056 (M) বিউটিরিক অ্যাসিড দ্রবণের আপেক্ষিক পরিবাহিতা $1.812 \times 10^{-4} \text{ ohm}^{-1}\text{cm}^{-1}$ । অসীম লঘুতায় এর তুল্যাঙ্ক পরিবাহিতা $380 \text{ ohm}^{-1}\text{cm}^2\text{equiv}^{-1}$ হলে অ্যাসিডের বিয়োজন মাত্রা ও H^+ আয়নের গাঢ়ত্ব নির্ণয় করুন।

২ + ৪

বিভাগ - গ

যে-কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দিন। $৩ \times ৪ = ১২$

- ১৪। সংঘর্ষ তত্ত্বের মূল বিষয়গুলি উল্লেখ করুন। সংঘর্ষ তত্ত্ব অনুযায়ী গ্যাসীয় অবস্থায় রাসায়নিক বিক্রিয়ার হার ধ্রুবককে কিভাবে প্রকাশ করা হয় বর্ণনা করুন। ৩
- ১৫। তাপ উৎপাদক বিক্রিয়ার শক্তি বিক্রিয়ার স্থানাঙ্ক-এর সঙ্গে কিভাবে পরিবর্তিত হয় তা একটি লেখচিত্রের মাধ্যমে প্রকাশ করুন এবং উপযুক্ত ব্যাখ্যা দিন। ৩
- ১৬। একটি প্রথম ক্রমের বিক্রিয়ার 99.9% সম্পূর্ণ হওয়ার জন্য যে সময় লাগে তা বিক্রিয়াটির 50% সম্পূর্ণ হওয়ার সময়ের 10 গুণ। ব্যাখ্যা করুন। ৩

- ১৭। আলোক-সুবেদী বিক্রিয়া কাকে বলে ? একটি উদাহরণসহকারে ব্যাখ্যা করুন। ৩
- ১৮। শুলজে-হার্ডি নীতি বিবৃত ও ব্যাখ্যা করুন। ৩
- ১৯। মিসেল কাকে বলা হয় ? সংকট মিসেলকারক গাঢ়ত্বের সংজ্ঞা দিন। ৩
- ২০। সান্দ্রতা পদ্ধতিতে বৃহৎ অণুর আণবিক ওজন নির্ণয়ের নীতি বর্ণনা করুন। ৩
- ২১। অধিশোষণ কাকে বলে ? ভৌত ও রাসায়নিক অধিশোষণের চারটি পার্থক্য লিপিবদ্ধ করুন। ৩
- ২২। স্বয়ংক্রিয় অনুঘটন কি ? একটি উদাহরণের সাহায্যে ব্যাখ্যা করুন। ৩
- ২৩। AgNO_3 -এর জলীয় দ্রবণ বনাম KCl -এর জলীয় দ্রবণের পরিবাহিতা ভিত্তিক অনুমাপনের লেখচিত্রসহ আলোচনা করুন। ৩
- ২৪। নিম্নলিখিত কোষের 25°C উষ্ণতায় তড়িচ্চালক বল 0.29 ভোল্ট। ঐ উষ্ণতায় কোষটির প্রমাণ তড়িচ্চালক বলের মান নির্ণয় করুন :



(English Version)

Group-A

Answer any *two* questions. $10 \times 2 = 20$

1. (a) Define equivalent conductance. With the help of a schematic diagram show the variation of equivalent conductance of strong and weak electrolytes with dilution. Give explanation.
- (b) At 18°C the resistance of 0.1 (N) KCl solution is 86.8 ohm and that of 0.05 (N) NaCl is 203 ohm. Calculate the cell constant and the equivalent conductance of 0.05 (N) NaCl solution. [Given : Specific conductance of KCl solution [0.1 (N)] at 18°C is $0.011 \text{ ohm}^{-1}\text{cm}^{-1}$. (1 + 2 + 4) + 3

2. (a) Describe the basic principle of measurement of e.m.f. of a galvanic cell by Pogendorff's compensation method.
- (b) Give the cell diagram of a suitable electrolyte concentration cell with transference. Find its net cell reaction and hence the expression of cell e.m.f.

4 + (2 + 2 + 2)

3. (a) For the reaction of n -th order, $nA \rightarrow$ products, show that the relation between half-life ($t_{1/2}$) and initial concentration (a) is as follows :

$$t_{1/2} \propto \frac{1}{a^{n-1}} \quad (n \neq 1).$$

- (b) Define activation energy. Describe the basic principle of its determination by graphical method using Arrhenius equation.

4 + (2 + 4)

4. (a) Write down the mathematical form of Lambert-Beer's law. Define molar extinction coefficient and mention its unit.
- (b) What is Quantum yield ? How may the value of quantum yield be less than 1 ? Explain.
- (c) At 30°C, propionaldehyde being irradiated with radiation of wavelength 3020Å gives carbon monoxide with quantum yield 0.54. Intensity of the incident radiation being 1500 erg/sec. Find out the rate of formation of carbon monoxide. (2 + 1 + 1) + 2 + 4

5. (a) Distinguish between Lyophobic and Lyophilic colloids.
- (b) "Thermodynamically colloid is unstable." — Justify/criticize with arguments.
- (c) Equal masses of small polymer molecules of molecular weights 20,000 and 40,000 are mixed. Find the number average molar mass, \bar{M}_n and mass average molar mass, \bar{M}_w mixed polymer. 4 + 2 + 4

Group - B

Answer any *three* questions. 6 × 3 = 18

6. How is pH of a solution measured using Quinhydrone half-cell ? State one of the advantages and limitations of using the half-cell. 4 + 2
7. (a) Give the schematic potentiometric titration curve for the following titration :
Acidic Mohr's salt solution versus $K_2Cr_2O_7$ solution.

- (b) What is 'overvoltage' ? State the factors on which it depends. (1 + 2) + (1 + 2)
8. (a) The rate of the reaction : $2A + B \rightarrow 2C$, is doubled when the concentration of B is doubled but becomes 8 times when the concentrations of both the reactants are doubled. Determine orders of reaction with respect to A and B .
- (b) Describe the basic principle of determination of order of a reaction by the differential method. 3 + 3
9. For a second order reaction, $2A \longrightarrow$ Products, find the integrated rate law and convert it to the required form to justify the linear plot of $\frac{1}{c}$ versus t .
- (Given : c = concentration the reactant A at time, t) 4 + 2

10. Define fluorescence and phosphorescence. Mention characteristic features of each of them. 2 + 4
11. (a) Define zeta potential. Describe its function in the stability of colloid.
- (b) Define Gold number and state its significance. (2 + 2) + 2
12. Define ion conductance and ionic mobility. Derive the relation between them. 2 + 4
13. (a) What is conductance ratio ? What is the relation between degree of dissociation of a weak electrolyte and its conductance ratio ?

- (b) The specific conductance of 0.1056 (M) butyric acid solution at 25°C is $1.812 \times 10^{-4} \text{ ohm}^{-1}\text{cm}^{-1}$. If its equivalent conductance at infinite dilution is $380 \text{ ohm}^{-1}\text{cm}^2\text{equiv}^{-1}$ find the degree of dissociation of the acid and concentration H^+ ion. 2 + 4

Group-C

Answer any *four* questions. 3 × 4 = 12

14. Describe the basic points of Collision theory. Describe how the rate constant of gaseous reaction can be expressed according to this theory. 3
15. For an exothermic reaction show by a graph the variation of energy with reaction co-ordinate and give suitable explanation. 3

16. The time required for 99.9% completion of a 1st order reaction is 10 times to that required for 50% completion of the reaction. Explain. 3
17. What is a photosensitized reaction ? Explain with an example. 3
18. State and explain Schulze-Hardy rule. 3
19. What is 'micelle' ? Define critical micellization concentration. 3
20. Describe the principle of measurement of molecular weight of macromolecules by viscosity method. 3
21. What is adsorption ? Mention four differences between physisorption and chemisorption. 3
22. What is autocatalysis ? Explain with an example. 3
23. Give with explanation the conductometric titration curve for the following titration :
Aqueous AgNO_3 solution versus aqueous KCl solution. 3

24. The e.m.f. of the following cell is 0.29 volt at 25°C. Find the standard e.m.f. at the same temperature.



1. Date of Publication : 23/10/2017
2. Last date of submission of answer script by the student to the study centre : 02/12/2017
3. Last date of submission of marks by the examiner to the study centre : 13/01/2018
4. Date of evaluated answer script distribution by the study centre to the student. : 20/01/2018
5. Last date of submission of marks by the study centre to the Department of C.O.E. on or before. : 31/01/2018