

স্নাতক পাঠ্যক্রম ( B.D.P.)  
শিক্ষাবর্ষান্ত পরীক্ষা ( Term End Examination )  
ডিসেম্বর, ২০১৫ ও জুন, ২০১৬  
রসায়ন ( Chemistry )  
ঐচ্ছিক পাঠ্যক্রম ( Elective )

নবম পত্র ( 9th Paper : Physical Chemistry-III )

সময় : দুই ঘণ্টা পূর্ণমান : ৫০  
Time : 2 hours Full Marks : 50

( মানের গুরুত্ব : ৭০% )

Weightage of Marks : 70%

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।

বিভাগ - ক

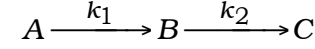
যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দিন :  $10 \times 2 = 20$

- ১। (ক) প্রমাণ অর্ধকোষ তড়িৎদ্বার বিভবের সংজ্ঞা দিন।
- (খ) অর্ধকোষ-এর তড়িচ্চালক বল সম্পর্কিত নার্নস্ট-এর সমীকরণটি স্থাপনা করুন।
- (গ) একটি কোষের মোট বিক্রিয়া :  
$$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 6\text{FeSO}_4 + 7\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 7\text{H}_2\text{O}$$
  
(i) এর অর্ধকোষ দুটি লিখুন।  
(ii) কোষটির বিভবকে নার্নস্ট-এর সমীকরণ মতে প্রকাশ করুন।  $2 + 8 + 8$

B.Sc-7610-B

[ পরের পৃষ্ঠায় দ্রষ্টব্য

- ২। (ক) নীচের বিক্রিয়াটির



প্রতিটি ধাপ যদি এক-ক্রম হয়, তবে B-এর গাঢ়ত্বের সমীকরণ কি হবে স্থাপনা করুন। A এবং B-এর গাঢ়ত্বকে সময়ের সাপেক্ষে লেখচিত্রে আঁকুন।

- (খ) একটি বিক্রিয়ার অংশগ্রহণকারী অণুর গাঢ়ত্ব যদি t সময়ে C হয়, এবং বিক্রিয়ার  $\frac{1}{C}$  কে t-এর সাপেক্ষে অঙ্কন করলে যদি সরলরেখা পাওয়া যায় তবে বিক্রিয়ার ক্রম কত ? যুক্তিসহ বলুন।

- (গ) কোন রাসায়নিক বিক্রিয়ার গতিবেগ তাপমাত্রা বৃদ্ধিতে হ্রাস পাওয়া কি সম্ভব ? যুক্তিসহ ব্যাখ্যা করুন।

- (ঘ) ভগ্ন-ক্রম বিক্রিয়া সর্বদা বহুধাপে সম্পন্ন হয়। ব্যাখ্যা করুন।  $8 + 2 + 2 + 2$

- ৩। (ক) কোলয়েড-এর স্থায়িত্বের কারণ ডু-বিভব-এর সাপেক্ষে ব্যাখ্যা করুন। কোলয়েড কণা আহিত হয় কিভাবে ?

- (খ) প্রোপিওনালডিহাইকে  $30^\circ\text{C}$  উষ্ণতায়  $3020\text{\AA}$  তরঙ্গ-দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট আলো দিয়ে উদ্দীপ্ত করলে বিক্রিয়ার কোয়ান্টাম উৎপাদ  $0.54$  হয়। আপতিত রশ্মির তীব্রতা  $1500 \text{ erg/sec}$  হলে কার্বন মনোক্সাইড উৎপাদনের হার কত হবে নির্ণয় করুন।

B.Sc-7610-B

- (গ) আলোক সুবেদন কি ? উদাহরণ দিন। ৪ + ৪ + ২
- ৪। (ক) কোন তড়িৎবিশ্লেষ্যের উপাদান আয়নের তুল্য পরিবাহিতার সাথে আয়নের সচলতার সম্পর্ক স্থাপনা করুন।
- (খ) চলমান সীমা পদ্ধতিতে আয়নের স্থানান্তরণ সংখ্যা নির্ণয়ের নীতি ব্যাখ্যা করুন।
- (গ) অসীম লঘু দ্রবণে আয়নগুলির অবস্থান-এর ভৌতচিত্র বলুন। ৪ + ৪ + ২

## বিভাগ - খ

যে-কোনো তিনটি প্রশ্নের উত্তর দিন। ৬ × ৩ = ১৮

- ৫। (ক) 25°C উষ্ণতায় AgCl-এর সম্পৃক্ত দ্রবণের আপেক্ষিক পরিবাহিতা  $1.55 \times 10^{-6} \text{ ohm}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ । ঐ উষ্ণতায় AgCl-এর দ্রাব্যতা 1.29 mg/lit। দ্রবণটির তুল্যাঙ্ক পরিবাহিতা নির্ণয় করুন।
- (খ)  $\Lambda = \frac{1000K}{C}$  সম্পর্ক থেকে বলুন যে  $\Lambda$  কে  $\frac{1}{C}$ -এর সাপেক্ষে লেখচিত্রে আঁকলে তা সরলরেখা হবে কিনা ? ৪ + ২

- ৬। কুইনহাইড্রোন অর্ধকোষের ব্যবহার করে কিভাবে কোন দ্রবণের pH মাপা যায়? এই অর্ধকোষ ব্যবহারের একটি সুবিধা ও দুটি সীমাবদ্ধতা ব্যক্ত করুন। ৪ + ২
- ৭। গ্যাসীয় অবস্থায় রাসায়নিক বিক্রিয়ার লিন্ডম্যান (Lindemann) ক্রিয়াবিধি বর্ণনা করুন। কোন রাসায়নিক বিক্রিয়ার ক্রম গ্যাসীয় চাপের সাথে কিভাবে পরিবর্তিত হয় ব্যাখ্যা করুন। ৪ + ২
- ৮। (ক) ইমালসন কাকে বলে ? ইমালসন কিভাবে তৈরী করা হয় ? ইমালসন কারক কি ? একটি উদাহরণ দিন।
- (খ) ওজনায়িত গড় আণবিক ওজন কাকে বলে ? অভিসারক চাপ পদ্ধতিতে কোন্ ধরনের আণবিক ওজন মাপা যায় ? ৪ + ২
- ৯। প্রতিপ্রভা ও অনুপ্রভার ওপর টীকা লিখুন। ৬
- ১০। (ক) অধিশোষণ কাকে বলে ? ভৌত ও রাসায়নিক অধিশোষণের চারটি পার্থক্য লিপিবদ্ধ করুন।
- (খ) উৎসেচক অণুঘটকের বৈশিষ্ট্যসমূহ লিপিবদ্ধ করুন। ৩ + ৩

## বিভাগ - গ

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

১১। সুক্রোজ ও লঘু অ্যাসিডের বিক্রিয়ার হার সমীকরণ :

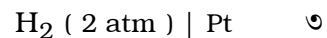
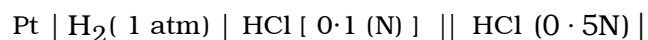
$$\text{হার} = k [\text{Sucrose}] [\text{H}_3\text{O}^+]^{\beta},$$

যেখানে  $\text{H}_3\text{O}^+$  অনুঘটকের কাজ করে। বিক্রিয়াটির অর্ধ

আয়ুষ্কাল pH 4 এ 500 min; pH 5 এ 50 min হলে,

$\beta$ -র মান কত ? ৩

১২। নীচের কোষটির 298 K-এ তড়িচ্চালক বল কত হবে নির্ণয় করুন :



১৩। Photochemical বিক্রিয়ার, Quantum yield -এর মান 1, 1-এর কম বা 1-এর অনেক বেশী হতে পারে — ব্যাখ্যা দিন। ৩

১৪। কোলয়েড তৈরীর যে কোন দুটি পদ্ধতি সংক্ষেপে বলুন। ৩

১৫। কোষ ধ্রুবক নির্ণয় করার জন্য কোন্ তড়িৎবিশ্লেষ্য ব্যবহার করা হয় ? কিভাবে কোষ ধ্রুবক নির্ণয় করা হয় ? ১ + ২

১৬। HCl -এর জলীয় দ্রবণের সাথে  $\text{AgNO}_3$  -এর জলীয় দ্রবণের পারিবাহিতা ভিত্তিক অনুমাপনের লেখচিত্রসহ আলোচনা করুন। ৩

১৭। টীকা লিখুন : ৩

নম্যাল ক্যালোমেল তড়িৎদ্বার।

১৮। অনুঘটক উদ্দীপক ও অনুঘটক বিষ সম্পর্কে উদাহরণসহ আলোচনা করুন। ৩

## ( English Version )

**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.**

**Group-A**

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

1. (a) Define Standard Electrode (half cell) potential.
- (b) Deduce Nernst equation for the e.m.f. of a half cell.
- (c) (i) Write down the half cells  
(ii) Express in the form of Nernst equation for the cell whose cell reaction is
 
$$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 6\text{FeSO}_4 + 7\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 7\text{H}_2\text{O}$$

$$2 + 4 + 4$$
2. (a) The reaction  $A \xrightarrow{k_1} B \xrightarrow{k_2} C$  is 1st order in respect to both the steps. Find out the expression for concentration of B. Plot concentrations of A and B against time.

- (b) The concentration of a reactant is  $C$  at time  $t$  for a given reaction. Plot of  $\frac{1}{C}$  against  $t$  is a straight line. What is the order of the reaction ? Explain with reason.
- (c) Is it possible for the rate of a reaction to decrease with increasing temperature ? Explain with reasons.
- (d) Reactions with fractional order has to be multistep. Explain with reasons.

4 + 2 + 2 + 2

3. (a) Explain the stability of colloids in terms of  $\xi$  potential. How are colloid particles get charged ?
- (b) At  $30^\circ\text{C}$ , propionaldehyde being irradiated with radiation of wavelength  $3020\text{\AA}$  gives carbon monoxide with quantum yield 0.54. Intensity of the incident radiation being  $1500 \text{ erg/sec}$ . Find out the rate of formation of carbon monoxide.

- (c) What is photosensitisation ? Give examples. 4 + 4 + 2
4. (a) Establish the relation between ion conductance of ions of an electrolyte with ionic mobility.
- (b) Discuss the principle of determination of transport number of ions by moving boundary method.
- (c) State the physical picture of the environment of ions in an infinitely dilute solution. 4 + 4 + 2

**Group-B**

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

5. (a) Specific conductance of a saturated solution of AgCl at 25°C is  $1.55 \times 10^{-6} \text{ ohm}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ . Solubility of AgCl at that temperature is 1.29 mg/lit. What is the equivalent conductance of the solution ?

- (b)  $\Lambda$  is related to  $C$  by  $\Lambda = \frac{1000K}{C}$ . State whether a plot of  $\Lambda$  vs  $\frac{1}{C}$  is a straight line or not. 4 + 2
6. How is pH of a solution measured using Quinhydrone Electrode ? State one of the advantages and two limitations of the electrode. 4 + 2
7. Discuss Lindemann mechanism for a gaseous reaction. Explain how the order of a reaction varies with change in pressure of the gas. 4 + 2
8. (a) What is emulsion ? How is it obtained ? What is emulsifying agent ? Name one emulsifying agent.
- (b) Define mass average molecular weight. What type of molecular weight is obtained by Osmotic pressure measurement ? 4 + 2

9. Write notes on Fluorescence and Phosphorescence. 6
10. (a) What is adsorption ? Mention four differences between physisorption and chemisorption.
- (b) Mention the characteristic features of Enzyme Catalysis. 3 + 3

**Group-C**

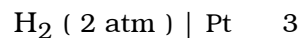
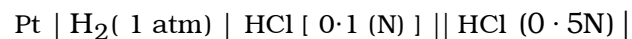
Answer any *four* questions. 3 × 4 = 12

11. The reaction between sucrose and dilute acid follows the rate law :

$$\text{Rate} = k [\text{Sucrose}] [\text{H}_3\text{O}^+]^\beta.$$

Here  $\text{H}_3\text{O}^+$  acts as catalyst. Half-life for the reaction at pH 4 is 500 min and that at pH 5 is 50 min. Find out  $\beta$ . 3

12. Find out the e.m.f. of the cell at 298 K :



13. Quantum yield of photochemical reactions may be 1 or less than 1 or much greater than 1. Explain. 3
14. Discuss in brief any two methods for the preparation of colloids. 3
15. Which electrolyte is used to estimate the cell constants of a conductance cell ? How is the cell constant estimated ? 1 + 2
16. Discuss with sketch the conductometric titration of HCl solution against a  $\text{AgNO}_3$  solution. 3
17. Write a note on Normal Calomel Electrode. 3
18. Discuss catalyst promoter and catalyst poison with examples. 3