

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 ঘন্টা

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। উপান্তে প্রশ্নের মূল্যমান সূচিত আছে।

বিভাগ - ক

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

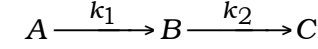
- ১। (ক) প্রমাণ অর্ধকোষ তড়িৎদ্বার বিভবের সংজ্ঞা দিন।
(খ) অর্ধকোষ-এর তড়িৎচালক বল সম্পর্কিত নার্নস্ট-এর সমীকরণটি স্থাপনা করুন।
(গ) একটি কোষের মোট বিক্রিয়া :
$$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 6\text{FeSO}_4 + 7\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 7\text{H}_2\text{O}$$

(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°C উষ্ণতায় 3020\AA তরঙ্গ-দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট আলো দিয়ে উদ্দীপ্ত করলে বিক্রিয়ার কোয়ান্টাম উৎপাদ 0.54 হয়। আপতিত রশ্মির তীব্রতা 1500 erg/sec হলে কার্বন মনোক্সাইড উৎপাদনের হার কত হবে নির্ণয় করুন।

B.Sc-7610-B

- (গ) আলোক সুবেদন কি ? উদাহরণ দিন। 8 + 8 + 2
- ৪। (ক) কোন তড়িৎবিজ্ঞেয়ের 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। 8 + 8 + 2

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 Λ কে $\frac{1}{C}$ -এর সাপেক্ষে লেখচিত্রে আঁকলে তা সরলরেখা হবে কিনা ? 8 + 2

- ৬। কুইনহাইড্রোন অর্ধকোষের ব্যবহার করে কিভাবে কোন দ্রবণের pH মাপা যায়? এই অর্ধকোষ ব্যবহারের একটি সুবিধা ও দুটি সীমাবদ্ধতা ব্যক্ত করুন। 8 + 2
- ৭। গ্যাসীয় অবস্থায় রাসায়নিক বিক্রিয়ার লিন্ডম্যান (Lindemann) ক্রিয়াবিধি বর্ণনা করুন। কোন রাসায়নিক বিক্রিয়ার ক্রম গ্যাসীয় চাপের সাথে কিভাবে পরিবর্তিত হয় ব্যাখ্যা করুন। 8 + 2
- 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? 8 + 2
- 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 :

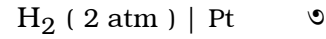
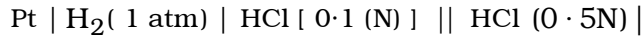
$$\text{হার} = k [\text{Sucrose}] [\text{H}_3\text{O}^+]^\beta,$$

যেখানে H_3O^+ অনুঘটকের কাজ করে। বিক্রিয়াটির অর্ধ

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

β -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 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 ξ potential. How are colloid particles get charged ?
- (b) At 30°C , propionaldehyde being irradiated with radiation of wavelength 3020\AA 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.

- (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) Λ is related to C by $\Lambda = \frac{1000K}{C}$. State whether a plot of Λ 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

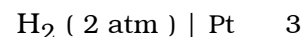
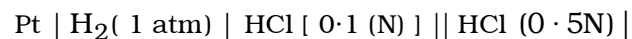
Answer any *four* questions. 3 × 4 = 12

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

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

Here H_3O^+ acts as catalyst. Half-life for the reaction at pH 4 is 500 min and that at pH 5 is 50 min. Find out β . 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 AgNO_3 solution. 3
17. Write a note on Normal Calomel Electrode. 3
18. Discuss catalyst promoter and catalyst poison with examples. 3