

**OLD**

**2017**

**Part II 3-Tier**

**CHEMISTRY**

**PAPER—II**

**(General)**

*Full Marks : 90*

*Time : 3 Hours*

*The figures in the right-hand margin indicate full marks.*

*Candidates are required to give their answers in their own words as far as practicable.*

*Answer all questions.*

**Group—A**

1. Answer any *five* questions, taking at least *two* from each sub-group A(a) and A(b). 5×6

**Sub-group—A(a)**

- (a) What do you mean by radioactive equilibrium. Define half life and average life-period of a radio-element. Establish the relation between them. 2+2+2

*(Turn Over)*

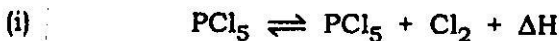
- (b) Using VSEPR theory draw the structure of  
 $\text{ICl}_4^+$ ,  $\text{SF}_6$ ,  $\text{I}_3^-$  2+2+2
- (c) Derive the relation between ionisation constant of water and ionic product of water. Calculate the pH of  $10^{-3}(\text{M})$  NaOH solution  $\text{CH}_3\text{COOH}$  is found to be 5% dissociated in solution. Calculate the pH of  $0.02(\text{M})$   $\text{CH}_3\text{COOH}$ . 2+2+2
- (d) State Panli's exclusion principle and discuss its significance. What is the significance of negative sign in Bohr's equation for energy of an electron in a hydrogen like atom. 4+2
- (e) Deduce Van der Waal's equation of state for 'n' mole of a gas. Establish the units of the Van der Waal's constants in SI unit for this equation. 4+2

**Sub-group—A(b)**

- (f) Prove that Joule-Thompson expansion of a gas is an isoenthalpic process. What do you mean by Joule-Thompson co-efficient? 4+2
- (g) With increasing temperature the rate of a reaction increases. Why? What do you mean by protecting colloids? Explain with example. 2+4

- (h) How does the specific conductance and equivalent conductance of an electrolyte change with dilution?

3+3



State the condition to shift the equilibrium from left to right. State Le-Chatellier principle.

4+2

- (j) What is common ion effect? Why  $\text{NH}_4\text{Cl}$  is mixed before the addition of  $\text{NH}_4\text{OH}$  to precipitate Gr. IIIA basic radicals (analytically)?

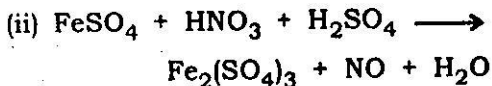
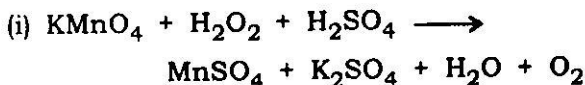
2+4

### Group—B

2. Answer any ten questions : 10×4

- (a) From kinetic gas equation derive an expression of average kinetic energy of a molecule of gas at a particular temperature. 4
- (b) Write Arrhenius equation for the effect of temperature on rate constant of a reaction. 4
- (c) The half-life period of a radioactive substance is 30 days. Calculate its decay constant and average life period. 4

(d) Balance the following reaction by ion electron method :

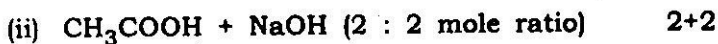
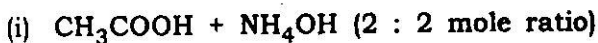


2+2

(e) Find the energy for 3rd Bohr's orbit if the energy for 1st Bohr's orbit is  $-13.6 \text{ eV}$ .

(f) What are  $k_p$  and  $k_c$  ? Establish the relation between them. 2+2

(g) Which one will act as buffer among the following pairs ? Explain.



(h) State Vant Hoff's law of osmotic pressure and deduce osmotic pressure equation,  $\pi = CRT$ , the symbol have their usual meaning. 4

(i) Dipole moment of  $\text{CO}_2$  is zero whereas dipole moment of  $\text{H}_2\text{O}$  is  $1.8\text{D}$  — Explain. 4

- (j) 'Isothermal reversible work done is greater than adiabatic reversible work done' — Explain. 4
- (k) Write a short note either one topic :
- (i) Determination of molecular weight of a gas by limiting density method. 4
- (ii) Radio carbon dating. 4
- (l) Show that for a Van der Waal's gas 4

$$\frac{RT_c}{P_c V_c} = \frac{8}{3}$$

- (m) Calculate the efficiency of a Carnot engine working between 127°C and 27°C. 4
- (n) Define homogeneous and heterogeneous catalyst with example. 4

### Group—C

3. Answer any ten questions : 10×2

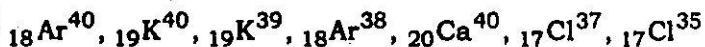
- (a) Dipole moment of  $\text{NF}_3$  is less than that of  $\text{NH}_3$ . Explain.

- (b) Draw the spatial distribution of  $sp^3$  hybridized orbital.
- (c) What is freons ?
- (d) What do you mean by "Gold number of Hemoglobin is 0.03" ?
- (e) Complete the following reactions :
- (i)  ${}^{14}_6\text{C} \longrightarrow {}^{14}_7\text{N} + \dots$
- (ii)  ${}_{13}\text{Al}^{27} + {}_2\text{He}^4 \longrightarrow \dots + {}_0\text{n}^1$
- (f) Why the melting point of  $\text{AlF}_3$  is much greater than that of  $\text{AlI}_3$  ?
- (g) Classify the following as extensive or intensive property :  
Density, Viscosity, Internal energy and enthalpy.
- (h) Between 0.1(M) KCl and 0.01(M) KCl solution. Which one shows more equivalent conductance and why ?
- (i) Why is the boiling point of a solution greater than that of the pure solvent ?

(j) Indicate the conjugate bases of the following species



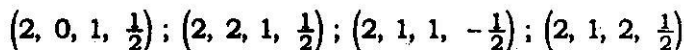
(k) Identify the isobars and isotones from the following elements :



(l) What is Vant-Hoff Factor ?

(m) What do you mean by Degree of freedom ?

(n) Which quantum no. set are correct



(o) Why ferric carbonate is not precipitated if  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  solution is added to the aqueous solution of  $\text{FeCl}_3$  ?

## বঙ্গানুবাদ

দক্ষিণ প্রান্তস্থ সংখ্যাগুলি প্রস্তুতমান নির্দেশক।

পরীক্ষার্থীদের যথাসম্ভব নিজের ভাষায় উত্তর দেওয়া প্রয়োজন।

### বিভাগ—ক

- ১। উপবিভাগ ক(অ) এবং ক(আ) থেকে মোট পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও :  
(কোন একটি উপবিভাগের তিনটির বেশি প্রশ্নের উত্তর দেওয়া যাবে না)

৫×৬

### উপবিভাগ—ক(অ)

- (ক) তেজস্ক্রিয় সাম্যাবস্থা বলতে কি বোঝ? একটি তেজস্ক্রিয় মৌলের অর্ধায়ু এবং গড়-আয়ু বলতে কি বোঝ? তাদের সম্পর্ক স্থাপন কর।

২+২+২

- (খ) VSEPR তত্ত্ব প্রয়োগ করে  $ICl_4^+$ ,  $SF_6$  এবং  $I_3^-$  এদের আকার লেখ।

২+২+২

- (গ) জলের আয়নীয় গুণফল এবং আয়নীয় ধ্রুবকের বা বিয়োজন ধ্রুবকের সম্পর্ক নির্ণয় কর।  $10^{-3}(M)$  NaOH দ্রবণের pH নির্ণয় কর।



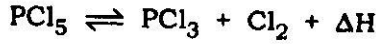
0.02(M)  $\text{CH}_3\text{COOH}$ -এর pH নির্ণয় কর, যদি উক্ত অ্যাসিডের 5% দ্রবণের বিয়োজিত হয়। ২+২+২

- (ঘ) পাউলির অপবর্জন নীতিটি লেখ এবং তাৎপর্য আলোচনা কর। হাইড্রোজেন সদৃশ পরমাণুর ইলেকট্রনের শক্তি সম্পর্কিত বোরের সমীকরণে ঋণাত্মক চিহ্নের তাৎপর্য কি? ৪+২
- (ঙ) 'n' মোল বাস্তব গ্যাসের ক্ষেত্রে ড্যান-ডার-ওয়ালসের সমীকরণটি উৎপাদন কর। উপরোক্ত সমীকরণ থেকে S.I. পদ্ধতিতে ড্যান-ডার-ওয়ালসের ধ্রুবকগুলির একক লেখ। ৪+২

### উপবিভাগ—ক(আ)

- (চ) যদি একটি গ্যাসের জুল-থমসন সম্প্রসারণ ঘটে তবে প্রমাণ কর যে ওই গ্যাসের এনথ্যালপির কোন পরিবর্তন ঘটে না। জুল-থমসন গুণক বলিতে কি বোঝ? ৪+২
- (ছ) একটি বিক্রিয়ার হার উষ্ণতা বৃদ্ধির সাথে বৃদ্ধি পায় কেন? সংরক্ষক কোলয়েড বলতে কি বোঝ? উদাহরণসহ ব্যাখ্যা কর। ২+৪
- (জ) দ্রবণের লঘুতার সঙ্গে আপেক্ষিক পরিবাহিতা ও তুল্যাক পরিবাহিতা কিভাবে পরিবর্তিত হয়? ৩+৩

(ঝ)



যে সব শর্ত প্রয়োগ করে উপরিউক্ত বিক্রিয়াটির উৎপন্ন যৌগের পরিমাণ বাড়ানো যায় তা লেখ। লা-স্যাটেলিয়ারের নীতিটি লেখ।

৪+২

- (ঞ) সমআয়ন প্রভাব বলতে কি বোঝ? Gr.-IIIA ধাতবমূলকগুলির অধঃক্ষেপ ফেলতে (analytically)  $\text{NH}_4\text{OH}$ -এর আগে  $\text{NH}_4\text{Cl}$  মেশানো হয় কেন?

২+৪

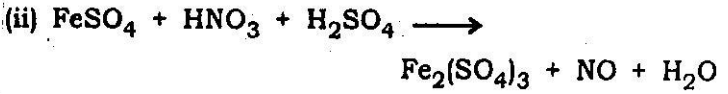
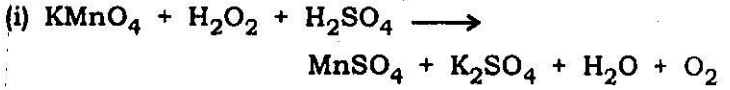
### বিভাগ—খ

২। যে কোন দশটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

১০×৪

- (ক) গ্যাসের গতিতত্ত্বের ভিত্তিতে কোন নির্দিষ্ট উষ্ণতায় কোন গ্যাসের একটি অণুর গড় গতিশক্তির মান নির্ণয় কর।
- (খ) হার-ধ্রুবকের উপর তাপমাত্রার প্রভাব সম্পর্কিত আরহেনিয়াসের সমীকরণটি লেখ।
- (গ) একটি তেজস্ক্রিয় বস্তুর অর্ধায়ু ৩০ দিন হলে তেজস্ক্রিয় ভাঙন ধ্রুবক ও গড় আয়ু নির্ণয় কর।

(ঘ) আয়ন-ইলেকট্রন পদ্ধতির সাহায্যে নিম্নলিখিত বিক্রিয়াগুলির সমতা নির্ণয় কর :



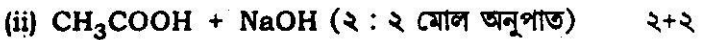
২+২

(ঙ) প্রথম বোর কক্ষের শক্তি  $-13.6 \text{ eV}$  হলে তৃতীয় বোর কক্ষের শক্তি কত?

(চ)  $k_p$  এবং  $k_c$  ব্যাখ্যা কর। ওদের মধ্যে সম্পর্ক নির্ণয় কর।

২+২

(ছ) নিম্নলিখিত জোড় দ্বয়ের মধ্যে কোনটি বাফার দ্রবণ হিসাবে কাজ করবে ব্যাখ্যা কর :



- (জ) Vant Hoff-এর অভিস্রবণ চাপ সংক্রান্ত সূত্রগুলি বিবৃত কর। এবং অভিস্রবণ চাপ ( $\pi$ ) সমীকরণ  $\pi = CRT$  উৎপাদন কর। (এখানে চিহ্নগুলি প্রচলিত অর্থে ব্যবহৃত হয়েছে) ২+২
- (ঝ)  $CO_2$ -এর দ্বিমেরু ভ্রামক-এর মান শূন্য কিন্তু  $H_2O$ -এর দ্বিমেরু ভ্রামকের মান 1.84D — ব্যাখ্যা কর। 8
- (ঞ) সমতাপীয় পরাবর্ত প্রক্রিয়ায় প্রাপ্ত কাজ রুদ্ধতাপীয় পরাবর্ত প্রক্রিয়ায় প্রাপ্ত কাজ অপেক্ষা বেশী — ব্যাখ্যা কর। 8
- (ট) সংক্ষিপ্ত টীকা লেখ (যে কোন একটি) :
- (i) প্রাস্তিক ঘনত্ব পদ্ধতি ব্যবহার করে আণবিক ওজন নির্ণয়।
- (ii) রেডিও কার্বন ডেটিং। 8
- (ঠ) একটি Van der Waal's গ্যাসের ক্ষেত্রে দেখাও যে :
- $$\frac{RT_c}{P_c V_c} = \frac{8}{3}$$
- 8
- (ড)  $127^\circ C$  এবং  $27^\circ C$  তাপমাত্রার মধ্যে কর্মরত একটি কার্নো ইঞ্জিনের কর্মদক্ষতার মান নির্ণয় কর। 8

(গ) সমসত্ত্ব ও অসমসত্ত্ব অনুঘটক বলিতে কি বোঝ? উদাহরণ দাও। ৪

### বিভাগ—গ

৩। যে কোন দশটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

১০×২

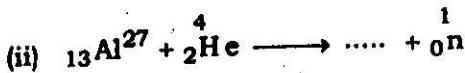
(ক)  $\text{NF}_3$ -এর ধিমের ভ্রামক  $\text{NH}_3$  অপেক্ষা কম কেন? ব্যাখ্যা কর।

(খ)  $sp^3$  সংকরায়নের ত্রিমাত্রিক চিত্র অঙ্কন কর।

(গ) ফ্রেন কি?

(ঘ) “হিমোগ্লোবিনের স্বর্ণসংখ্যা ০.০৩” বলতে কি বোঝ?

(ঙ) নিম্নলিখিত বিক্রিয়াগুলি সম্পূর্ণ কর :



(চ)  $\text{AlF}_3$ -এর গলনাঙ্ক  $\text{AlI}_3$ -এর গলনাঙ্কের তুলনায় অনেক বেশী কেন?

- (ছ) ঘনত্ব, সান্দ্রতা, আন্তরশক্তি ও এনথ্যালপি প্রভৃতিকে সংকীর্ণ বা বিকীর্ণ ধর্ম হিসাবে শ্রেণীবদ্ধ কর।
- (জ) 0.1(M) KCl ও 0.01(M) KCl-এর ভিতরকার তুল্যাক পরিবাহিতার মান বেশী ও কেন?
- (ঝ) কোন দ্রবণের স্ফুটনাঙ্ক বিশুদ্ধ দ্রাবকের স্ফুটনাঙ্কের থেকে বেশী হয় কেন?
- (ঞ) নিম্নলিখিত যোগ বা আয়নের অনুবন্ধী ক্ষারকগুলি সনাক্ত কর :
- $$\text{HNO}_3, \text{H}_2\text{NCONH}_2, \text{OH}^-, \text{H}_2\text{CO}_3$$
- (ট) নিম্নলিখিত পরমাণুগুলি থেকে আইসোবার ও আইসোটোনগুলি বাছাই কর :
- $${}^{18}\text{Ar}^{40}, {}^{19}\text{K}^{40}, {}^{19}\text{K}^{39}, {}^{18}\text{Ar}^{38}, {}^{20}\text{Ca}^{40}, {}^{17}\text{Cl}^{37}, {}^{17}\text{Cl}^{35}$$
- (ঠ) ভ্যান্ট হফ ফ্যাক্টর কি?
- (ড) স্বাধীনতার মাত্রা বলতে কি বোঝ?

(ঢ) কোয়ান্টাম সংখ্যার নিম্নলিখিত সেটগুলির মধ্যে কোনগুলি সঠিক :

$$(2, 0, 1, \frac{1}{2}); (2, 2, 1, \frac{1}{2}); (2, 1, 1, -\frac{1}{2}); (2, 1, 2, \frac{1}{2})$$

(গ)  $\text{FeCl}_3$  জলীয় দ্রবণে  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  দ্রবণ যোগ করলে ফেরিক কার্বনেটের অধঃক্ষিপ্ত হয় না কেন?

\_\_\_\_\_

