

NEW**2017****Part II 3-Tier****CHEMISTRY****PAPER—II****(General)***Full Marks : 90**Time : 3 Hours*

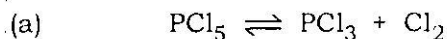
The figures in the right-hand margin indicate full marks.

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)

Establish the relationship between degree of dissociation

(Turn Over)

tion (α) and total pressure (P) of this reaction. Same time establish the relationship between K_p and K_C .

3+3

- (b) State Raoult's law relating to elevation of boiling point of a solution. What is ebullioscopic constant? What is the value of molal ebullioscopic constant of water?

3+2+1

- (c) Arrange the following in order of increasing base or acid strength

NH_3 , H_2O and PH_3 (base strength)

H_3PO_2 , H_3PO_3 , H_3PO_4 (acid strength) 3+3

- (d) Give a comparative account of the elements oxygen and sulfur on the following points :

(i) allotropy

(ii) oxides

(iii) hydrides

- (e) Deduce Van der Waal's equation of state for 'n' moles of a gas. Establish the units of the Van der Waal's constant in S.I. system from this equation. 4+2

Sub-group—A(b)

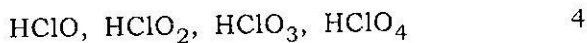
- (f) Distinguish between 'order' and molecularity of a reaction. Discuss one method for the determination of order of a reaction. 3+3
- (g) What is meant by reversible process? Derive the expression of work in case of isothermal reversible expansion of an ideal gas. 2+4
- (h) What is a catalyst? Discuss in brief the general characteristic of a catalyst. Give example of an acid-base indicator and one redox indicator. 2+4+2
- (i) Define equivalent conductance and specific conductance. At 25°C equivalent conductance of water is $9.972 \times 10^{-7} \text{ ohm}^{-1} \text{ cm}^2$. Calculate degree of dissociation of water at this temperature.
 Given $\lambda^\circ(\text{H}^+) = 349.8 \text{ ohm}^{-1} \text{ cm}^2$
 $\lambda^\circ(\text{OH}^-) = 198.5 \text{ ohm}^{-1} \text{ cm}^2$ 2+4
- (j) Establish the electrode potential with pH of the following reaction
 $\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5\text{e} \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O} \quad (E^\circ = 1.51\text{v})$
 Calculate formal potential at pH = 4 for the above reaction. 3+3

Group—B

2. Answer any *ten* questions : 10×4
- (a) What do you mean by Joule-Thomson coefficient and inversion temperature ? 2+2
- (b) Show that the half life period of a first order reaction is independent of the initial concentration of the reactant. 4
- (c) What is meant by mean free path ? How is it related to collision diameter ? 4
- (d) Calculate the value of $C_p - C_v$ for an ideal gas with the help of thermodynamics. 4
- (e) Osmotic pressure of a urea solution containing 0.184 gm Urea 100 cc water at 30°C is 56 mm Hg pressure. What is the molecular weight of Urea ? 4
- (f) White Phosphorus is chemically more reactive than Red-Phosphorus. — Explain. 4
- (g) Write short note on either (i) Metallic nature of iodine or (ii) Phosphorus chloronitrides. 4

(h) What is standard potential? What is difference between standard potential and formal potential? Which is more useful? 1+2+1

(i) Arrange the following in order of increasing acid strength with proper reason :



(j) Establish the equation to calculate pH value of aqueous solution of salt made from strong acid and weak base. 4

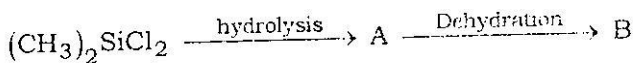
(k) From the equation $PV = \frac{1}{3}mnC^2$ establish

(i) Ideal gas equation

(ii) Graham's law of diffusion. 2+2

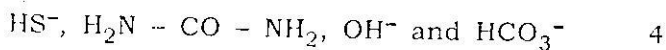
(l) What do you mean by protecting colloids? Explain with example. 4

(m) Identify A and B in the following reaction sequence. State the use of final product



4

- (n) Write the conjugate acid and base of the each following species :



- (o) Show that for a Van der Waal's gas

$$\frac{RT_c}{P_c V_c} = \frac{8}{3} \quad 4$$

Group—C

3. Answer any ten questions : 10×2

- (a) Write the expression of transport number of an ion in terms of its velocity.
- (b) What is the relation between pH, pOH, pK_w?
- (c) Calculate the kinetic energy of 1 lit ideal gas under 2 atm pressure and at 27°C temperature.
- (d) NaHCO₃ is an acidic salt but its aqueous solution is alkaline — Explain.

- (e) Classify the following as extensive or intensive properly :

Density, Viscosity, Internal energy and enthalpy.

- (f) Why does water level rise in capillary ?
- (g) Why sky is blue ?
- (h) Explain why CO_2 is gas but SiO_2 is solid.
- (i) What is Pseudo halogen ? Give example.
- (j) What is acid rain ?
- (k) Balance by ion electron method
- $$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O}$$
- (l) What is Vant Hoff factor ?
- (m) Why is the boiling point of a solution greater than that of pure solvent ?
- (n) Write the CGS and SI unit of Viscosity co-efficient.
- (o) Give an example of homogeneous catalysis.

বঙ্গানুবাদ

দক্ষিণ প্রান্তস্থ সংখ্যাগুলি প্রশ্নমান 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)



এই বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে k_p -এর সঙ্গে বিয়োজন মাত্রা (α) এবং মোট চাপ (P) সম্পর্ক প্রতিষ্ঠা কর। এই বিক্রিয়ার k_p এবং k_c -এর সম্পর্ক নির্ণয় কর।

৩+৩

(খ) দ্রবণের স্ফুটনাঙ্ক উন্নয়ন সম্পর্কিত রাউল্টের সূত্রগুলি লেখ। স্ফুটনাঙ্ক ধ্রুবক কি? জানের ক্ষেত্রে মোলাল স্ফুটনাঙ্ক ধ্রুবকের মান কত?

৩+২+১

(গ) নিম্নলিখিত যৌগগুলিকে ক্রমবর্ধমান অম্লতা/ক্ষারকীয়তা অনুসারে সাজাও :

NH_3 , H_2O , PH_3 (ক্ষারকীয়তা অনুসারে)

H_3PO_2 , H_3PO_3 , H_3PO_4 (অম্লতা অনুসারে) ৩+৩

(ঘ) অক্সিজেন ও সালফার মৌল দুটির নিম্নলিখিত বিষয়গুলির উপর আলোচনা কর :

(i) বহুরূপতা

(ii) অক্সাইড

(iii) হাইড্রাইড

(ঙ) 'n' মোল বাস্তব গ্যাসের ক্ষেত্রে ভ্যান-ডার-ওয়ালসের সমীকরণটি উৎপাদন কর। উপরোক্ত সমীকরণ থেকে S.I. পদ্ধতিতে ভ্যান-ডার-ওয়ালসের ধ্রুবকগুলির একক নির্ণয় কর। ৪+২

উপবিভাগ—ক(আ)

(চ) বিক্রিয়ার ক্রম ও আণবিকতার মধ্যে পার্থক্য কি? বিক্রিয়ার ক্রম নির্ণয়ের যে কোন একটি পদ্ধতি বর্ণনা দাও। ৩+৩

(ছ) পরাবর্ত প্রক্রিয়া বলতে কি বোঝ? সমোষ্ণ পরাবর্ত প্রক্রিয়ায় আদর্শ গ্যাস সম্প্রসারণের ক্ষেত্রে কার্যের সমীকরণটি প্রতিষ্ঠা কর। ২+৪

- (জ) অনুঘটক কি? অনুঘটকের সাধারণ বৈশিষ্ট্যগুলি আলোচনা কর। একটি
আসিড-ক্ষার অনুঘটক এবং একটি জারণ-বিজারণ অনুঘটক।

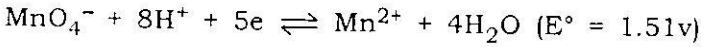
১+৩+২

- (ঝ) তুল্যাক ও আপেক্ষিক পরিবাহিতার সংজ্ঞা দাও। 25°C উষ্ণতায় জলের
তুল্যাক পরিবাহিতা $9.972 \times 10^{-7} \text{ ohm}^{-1} \text{ cm}^2$ ওই উষ্ণতায়
জলের বিয়োজন মাত্রার মান কত?

$$\text{প্রদত্ত : } \lambda^\circ(\text{H}^+) = 349.8 \text{ ohm}^{-1} \text{ cm}^2$$

$$\lambda^\circ(\text{OH}^-) = 198.5 \text{ ohm}^{-1} \text{ cm}^2 \quad ২+৪$$

- (ঞ) নিম্নের বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে বিজারণ বিভব এবং pH-এর সম্পর্ক প্রতিষ্ঠা
কর।



একই বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে pH = 4-তে ফর্মাল বিভবের মান নির্ণয় কর।

৪+২

বিভাগ—খ

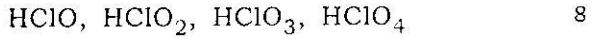
- ২। যে কোন দশটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

১০×৪

- (ক) জুল-টমসন গুণক ও বিলোম উষ্ণতা বলতে কি বোঝায়? ২+২

- (খ) দেখাও যে প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার অর্ধজীবনকাল বিক্রিয়কের প্রাথমিক গাঢ়ত্বের উপর নির্ভর করে না। 8
- (গ) গড় মুক্তপথ কাকে বলে? এটি কিরূপে সংঘর্ষ ব্যাসের সঙ্গে সম্পর্কযুক্ত। ২+৪
- (ঘ) তাপগতিবিদ্যার সাহায্যে আদর্শ গ্যাসের জন্য $(C_p - C_v)$ -এর মান নির্ণয় কর।
- (ঙ) 30°C উষ্ণতায় 0.18 gm ইউরিয়া 100 cc জলে দ্রবীভূত করা হল। দ্রবণের অভিস্রবণ চাপ 55 mm পারদস্তম্ভের চাপের সমান। ইউরিয়ার আণবিক ওজন কত? 8
- (চ) সাদা ফসফরাস লাল ফসফরাসের থেকে রাসায়নিকভাবে অধিক সক্রিয়— ব্যাখ্যা কর। 8
- (ছ) টীকা লেখ (যে কোন একটি) :
- (i) আয়োডিনের ধাতব প্রকৃতি
- (ii) ফসফরাস ক্লোরোহাইড্রাইড
- (জ) জারণ-বিজারণ সিস্টেমের প্রমাণ বিভব কাকে বলে? প্রমাণ বিভব ও ফর্মাল বিভবের পার্থক্য কি? এদের মধ্যে কোনটি অধিক প্রয়োজনীয়? ১+২+১

(বা) উপযুক্ত কারণ সহকারে নিম্নলিখিত যৌগগুলিকে ক্রমবর্ধমান অ্যাসিড ক্ষমতা অনুসারে সাজাও।



(এ) একটি তীব্র অম্ল ও লঘু ক্ষারের লবণের জলীয় দ্রবণের pH -এর মান নির্ণয়ের জন্য সমাকরণটি প্রতিষ্ঠা কর। 8

(ট) $PV = \frac{1}{3}mnC^2$ সম্পর্ক থেকে নিম্নলিখিতগুলি প্রতিষ্ঠা কর :

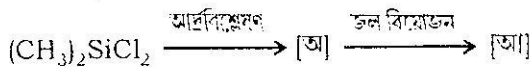
(i) আদর্শ গ্যাসের সমীকরণ

(ii) গ্রাহামের গ্যাস ব্যাপন সূত্র। ২+২

(ঠ) সংরক্ষক কোলয়েড বলতে কি বোঝ? উদাহরণসহ ব্যাখ্যা কর।

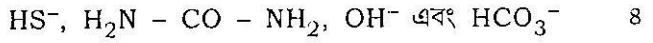
8

(ড) নিম্নলিখিত বিক্রিয়া ধারায় অ, আ সনাক্ত কর। বিক্রিয়াজাত অস্তিম পদার্থটির ব্যবহার লেখ।



১+১+২

- (ঢ) নিম্নলিখিত আয়ন বা অণুগুলির প্রত্যেকটির অনুবন্ধি অ্যাসিড ও অনুবন্ধি ক্ষার কি হবে লেখ :



- (গ) একটি Van-der-Waal's গ্যাসের ক্ষেত্রে দেখাও যে

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

বিভাগ—গ

- ৩। যে কোন দশটি প্রশ্নের উত্তর দাও : ১০×২

- (ক) আয়নের গতিবেগের নিরিখে উহার ট্রান্সপোর্ট নাম্বারের রাশিমালাটি লেখ।

- (খ) pH, pOH এবং pK_w -এর সম্পর্কটি লেখ।

- (গ) 2 বায়ুমণ্ডলীয় চাপে এবং 27°C তাপমাত্রায় 1 লিটার আদর্শ গ্যাসের গতিশক্তি নির্ণয় কর।

- (ঘ) NaHCO_3 একটি আয়নিক লবণ কিন্তু এর জলীয় দ্রবণ ক্ষারীয় কেন?

- (ঙ) ঘনত্ব, সান্দ্রতা, আন্তরশক্তি এবং এনথ্যালপি প্রভৃতিকে সংকীর্ণ বা বিকীর্ণ ধর্ম হিসাবে শ্রেণীবদ্ধ কর।
- (চ) কৈশিক নলে জলের উচ্চতা বৃদ্ধি পায় কেন?
- (ছ) আকাশের রং নীল কেন?
- (জ) CO_2 গ্যাস কিন্তু SiO_2 কঠিন কেন?
- (ঝ) ছদ্ম-হ্যালোজেন কাকে বলে? উদাহরণ দাও।
- (ঞ) অ্যাসিড বৃষ্টি কি?
- (ট) আয়ন-ইলেকট্রন পদ্ধতিতে সমতা বিধান কর :
- $$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O}$$
- (ঠ) ভ্যান্ট হফ গুণক বলতে কি বোঝ?
- (ড) কোন দ্রবণের স্ফুটনাঙ্ক বিশুদ্ধ দ্রাবকের স্ফুটনাঙ্ক থেকে বেশী হয় কেন?
- (ঢ) সান্দ্রতাস্কে-এর CGS এবং SI একক লেখ।