

NEW**2015****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.

Illustrate the answers wherever necessary.

Group—A

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

Sub-group — A(a)

- (a) State Pauli'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

(Turn Over)

- (b) State Ostwald's dilution law. Discuss the common ion effect on the degree of dissociation of weak electrolytes. Why it is not valid for strong electrolyte? 3×2
- (c) Explain the terms half-life period and average life period of radio active elements and show the relationship between these two. $2+4$
- (d) Nitro group is meta orienting but hydroxyl group is ortho-para orienting — Explain.
Dipole moment of CO_2 is zero where as dipole moment of H_2O is 1.84D — Explain. $3+3$
- (e) What do you mean by resonance, resonance hybrid and resonance energy? How does resonance influence the stability of a compound? Explain with an example. $3+3$

Sub-group — A(b)

- (f) Deduce van der Waal's equation of state for 'n' moles of a gas. Establish the units of the van der Waal's constants in S. I. System from this equation.

$4+2$

- (g) State the second law of thermodynamics. Explain *Carnot cycle* and derive an expression for the efficiency of a Carnot engine. 1+5
- (h) 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 for water? 3+2+1
- (i) How does the specific conductance and equivalent conductance of an electrolyte change with dilution? 3+3
- (j) With increasing temperature the rate of a reaction increases why? What do you mean by protecting colloids? Explain with example. 3+3

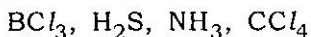
Group—B

2. Answer any *ten* questions : 4×10

- (a) State Hund's rule with an example. Find the number of unpaired electrons in each of the two elements :

${}_{24}\text{X}$ and ${}_{35}\text{Y}$ 2+2

- (b) Predict the shapes of the following molecules (any two) : 2+2



- (c) 100 ml 0.2(N) acetic acid solution is neutralised by 0.2(N) NaOH solution. Find out the pH (i) at initial and (ii) at half neutralisation stage (pK_a of acetic acid = 4.76). 2+2

- (d) Explain the following order of melting point of $\text{NaCl} > \text{CaCl}_2 > \text{AlCl}_3$. 4

- (e) State Lewis concept of acids and bases illustrating with suitable examples. 4

- (f) Evaluate thermodynamically the value of $C_p - C_v$ for an ideal gas. 4

- (g) What is the effect of neutron and proton ratio for predicting the stability of an atom? 4

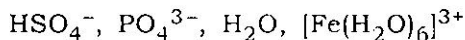
- (h) Write short note : Dialysis. 4

- (i) Write short note : Enzyme catalyst. 4

- (j) What is meant by abnormal vapour density? Mention the reasons of abnormal behaviour. Why *HI* gas does not show abnormal vapour density? 1+2+1
- (k) Which of the following combinations would result in the formation of a buffer solution? Give reasons in each case : 4
- (i) $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{HCl}$;
 - (ii) $\text{NaOH} + \text{CH}_3\text{COOH}$ (1:1) mole ratio ;
 - (iii) $\text{NH}_4\text{OH} + \text{HCl}$ (2:1) mole ratio ;
 - (iv) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH}$ (1:2) mole ratio.
- (l) Discuss the principle of radiocarbon dating. 4
- (m) What are the differences between π and σ bond? Explain with example. 4
- (n) Show that for a van der Waals' gas :

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

- (o) Write the conjugate acids / bases of the following species : 4



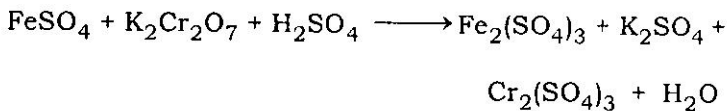
Group—C

3. Answer any *ten* questions : 2×10
- (a) The dipole moment of NF_3 is less than that of NH_3 , why? 2
- (b) Why is the boiling point of a solution greater than that of pure solvent? 2
- (c) PF_5 exists but NF_5 does not, why? 2
- (d) BF_3 is planar but NF_3 is pyramidal, why? 2
- (e) NaHCO_3 is an acidic salt but its aqueous solution is alkaline — Explain. 2
- (f) Classify the following as extensive or intensive property : Density, Viscosity, Internal energy and enthalpy. 2

- (g) What is meant by rate constant of a reaction?
The unit of rate constant of a reaction is given by $\text{lit.mol}^{-1}.\text{sec}^{-1}$. What is its order? 2
- (h) "The heat of neutralisation of strong acid and strong base almost same" — explain. 2
- (i) What will be the maximum efficiency of a engine operating between two temperatures 727°C and 27°C ? 2
- (j) What is an indicator? Why no indicator is used during titration of KMnO_4 ? 2
- (k) What is the pH of 0.005 (M) H_2SO_4 ? 2
- (l) H_3PO_2 is a monobasic acid — explain. 2
- (m) Complete the equations : 2



- (n) Calculate the kinetic energy of 1 lit ideal gas under 2 atm pressure and at 27°C temperature. 2
- (o) Oxidation numbers of two chlorine atoms in bleaching powder is different. — Justify. 2
- (p) Balance the following reaction in ion electron method :



2

বঙ্গানুবাদ

দক্ষিণ প্রান্তস্থ সংখ্যাগুলি প্রশ্নমান নির্দেশক।

পরীক্ষার্থীদের যথাসম্ভব নিজের ভাষায় উত্তর দেওয়া প্রয়োজন।

(নতুন পাঠক্রম)

বিভাগ—ক

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

উপবিভাগ—ক(অ)

- (ক) পাউলির অপবর্জন নীতিটি লেখ এবং তাৎপর্য আলোচনা কর। হাইড্রোজেন
সদৃশ পরমাণুর ইলেকট্রনের শক্তি সম্পর্কিত বোরের সমীকরণে ঋণাত্মক
চিহ্নের তাৎপর্য কি? ৪+২
- (খ) অক্টোয়াল্ডের লঘুতা সূত্রটি লেখ। মৃদু তড়িৎ বিশ্লেষের বিয়োজনে সম
আয়নের প্রভাব আলোচনা কর। তীব্র তড়িৎ বিশ্লেষের ক্ষেত্রে এই সূত্রটি
প্রযোজ্য নয় কেন? ৩+৩

(গ) একটি তেজস্ক্রিয় মৌলের অর্ধায়ু ও গড় আয়ু বলতে কি বোঝা? এদের মধ্যে পারস্পরিক সম্পর্ক নির্ণয় কর। ২+৪

(ঘ) নাইট্রো গ্রুপ মেটা অরিয়েন্টিং কিন্তু হাইড্রক্সিল গ্রুপ অর্থোপ্যারা অরিয়েন্টিং ব্যাখ্যা কর। CO_2 -এর দ্বিমেরু ভ্রামক-এর মান শূন্য কিন্তু H_2O -এর দ্বিমেরু ভ্রামকের মান 1.84D — ব্যাখ্যা কর। ৩+৩

(ঙ) সংস্পন্দন, সংস্পন্দন সংকর এবং সংস্পন্দন শক্তি বলতে কি বোঝা? কিভাবে সংস্পন্দন কোন যৌগের সুস্থিতিকে প্রভাবিত করে? একটি উদাহরণ সহ ব্যাখ্যা কর। ৩+৩

উপরিভাগ—ক(আ)

(চ) 'n' মোল বাস্তব গ্যাসের ক্ষেত্রে ভ্যান ডার ওয়ালসের সমীকরণটি উপপাদন কর। উপরোক্ত সমীকরণ থেকে এস. আই. পদ্ধতিতে ভ্যান ডার ওয়ালসের প্রবকগুলির একক নির্ণয় কর। ৪+২

(ছ) তাপগতিবিদ্যার দ্বিতীয় সূত্রটি বিভিন্ন বক্তব্যে বিবৃত কর। কার্ণো চক্রটি ব্যাখ্যা কর এবং একটি কার্ণো চক্রের কর্মদক্ষতা প্রকাশক গাণিতিক সমীকরণটি উপপাদন কর। ১+৫

(জ) দ্রবণের স্ফুটনাঙ্ক উন্নয়ন সম্পর্কিত রাউন্টের সূত্রগুলি লেখ। স্ফুটনাঙ্ক

ধ্রুবক কি? জলের ক্ষেত্রে মোলাল স্ফুটনাঙ্ক ধ্রুবকের মান কত?

৩+২+১

(ঝ) দ্রবণের লঘুতার সঙ্গে আপেক্ষিক পরিবাহিতা ও তুল্যাক্ষ পরিবাহিতা

কিভাবে পরিবর্তিত হয়?

৩+৩

(ঞ) একটি বিক্রিয়ার হার উষ্ণতা বৃদ্ধির সাথে বৃদ্ধি পায় কেন? সংরক্ষক

কোলয়েড বলতে কি বোঝ? উদাহরণসহ ব্যাখ্যা কর।

৩+৩

বিভাগ—খ

২। যে কোন দশটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

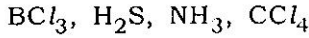
৪×১০

(ক) একটি উদাহরণসহ হুণ্ডের সূত্র বিবৃত কর। $24X$ এবং $35Y$ মৌলদ্বয়ের

প্রত্যেকটির মধ্যে উপস্থিত অযুগ্ম ইলেকট্রনের সংখ্যা বাহির কর।

২+২

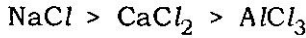
(খ) নিচের যে কোন দুটি অণুর আকৃতির আভাস দাও : ২+২



(গ) 100 ml 0.2 (N) অ্যাসিটিক অ্যাসিডকে 0.2 (N) NaOH দ্বারা প্রশমিত করা হইল, প্রারম্ভে ও অর্ধ প্রশমন কালে pH-এর মান নির্ণয় কর।

অ্যাসিটিক অ্যাসিড-এর $pK_a = 4.76$ । ২+২

(ঘ) গলনাক্ষের প্রদত্ত ক্রম ব্যাখ্যা কর : 8



(ঙ) উপযুক্ত উদাহরণসহ লুইসের অম্ল ও ক্ষারক তত্ত্বটি বিবৃত কর। 8

(চ) তাপগতিবিদ্যার সাহায্যে আদর্শ গ্যাসের জন্য $C_p - C_v$ -এর মান নির্ণয় কর। 8

(ছ) কোন পরমাণুর স্থায়িত্ব নির্ধারণে নিউট্রন ও প্রোটন সংখ্যার অনুপাতের প্রভাব কি? 8

(জ) টীকা লেখ : বিল্লি বিশ্লেষণ বা ডায়ালিসিস। 8

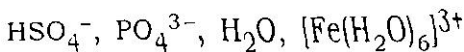
- (ঝ) টীকা লেখ : এনজাইম অনুঘটক। 8
- (ঞ) অস্বাভাবিক বাষ্প ঘনত্ব বলতে কি বোঝ? এই অস্বাভাবিকতার কারণগুলি উল্লেখ কর। HI গ্যাসের ক্ষেত্রে অস্বাভাবিকতা হয় না কেন? 8
- (ট) নিম্নলিখিত দ্রাব মিশ্রণের মধ্যে কোনগুলি বাফার উৎপন্ন করবে : 8
- (i) $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{HCl}$;
- (ii) $\text{NaOH} + \text{CH}_3\text{COOH}$ (1:1) mole ratio ;
- (iii) $\text{NH}_4\text{OH} + \text{HCl}$ (2:1) mole ratio ;
- (iv) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH}$ (1:2) mole ratio.
- (ঠ) 'রেডিও কার্বন ডেটিং'-এর নীতি আলোচনা কর। 8
- (ড) π এবং σ বন্ধনের মধ্যে প্রভেদ কি? উপযুক্ত উদাহরণসহ ব্যাখ্যা কর। 8
- (ঢ) একটি van der Waals গ্যাসের ক্ষেত্রে দেখাও যে :

$$\frac{RT_C}{P_C V_C} = \frac{8}{3}$$

8

(গ) নিম্নলিখিত আয়ন ও অণুগুলির অণুবন্ধি অ্যাসিড / ক্ষার কি হবে লেখ :

8



বিভাগ—গ

৩। যে কোন দশটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

২×১০

(ক) NF_3 -এর দ্বিমেরু ভ্রামকের মান NH_3 -এর মান অপেক্ষা কম কেন? ২

(খ) কোন দ্রবণের স্ফুটনাঙ্ক বিশুদ্ধ দ্রাবকের স্ফুটনাঙ্ক থেকে বেশি হয় কেন?

২

(গ) PF_5 -এর অস্তিত্ব আছে কিন্তু NF_5 -এর অস্তিত্ব নেই কেন? ২

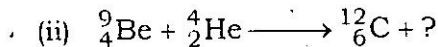
(ঘ) BF_3 সমতলীয় কিন্তু NF_3 পিরামিডের মত কেন? ২

(ঙ) NaHCO_3 একটি আম্লিক লবণ কিন্তু এর জলীয় দ্রবণ ক্ষারীয় —
ব্যখ্যা কর। ২

- (চ) ঘনত্ব, সান্দ্রতা, আন্তর শক্তি ও এনথ্যালপি প্রভৃতিকে সংকীর্ণ বা বিকীর্ণ ধর্ম হিসাবে শ্রেণীবদ্ধ কর। ২
- (ছ) বিক্রিয়ার হার প্রবন্ধ বলতে কি বোঝায়? কোন বিক্রিয়ার হার প্রবন্ধের একক হল লিটার মোল⁻¹.সে⁻¹, বিক্রিয়াটির ক্রম কত? ২
- (জ) “অ্যাসিড ও ক্ষার উভয়েই তীব্র হলে এদের প্রশমন তাপের পরিমাণ প্রায় একই হয়” — কারণ দেখাও। ২
- (ঝ) 727°C এবং 27°C তাপমাত্রার মধ্যে কর্মরত একটি তাপীয় ইঞ্জিনের সর্বোচ্চ কর্মদক্ষতা কত হবে? ২
- (ঞ) সূচক কি? পটাসিয়াম পারম্যাঙ্গানেট দিয়ে টাইট্রেশন-এর সময় কেন কোন সূচক দেওয়া হয় না? ২
- (ট) 0.005(M) H₂SO₄-এর জলীয় দ্রবণের pH নির্ণয় কর। ২
- (ঠ) H₃PO₂ একটি একক্ষারীয় অ্যাসিড — ব্যাখ্যা কর। ২

(ড) সমীকরণগুলি সম্পূর্ণ কর :

২



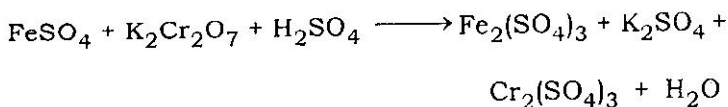
(ঢ) 2 বায়ুমণ্ডলীয় চাপে এবং 27°C তাপমাত্রায় 1 লিটার আদর্শ গ্যাসের গতিশক্তি নির্ণয় কর।

২

(ণ) ব্লিচিং পাউডারের দুইটি ক্লোরিন পরমাণুর জারণ সংখ্যা ভিন্ন — উক্তিটির যথার্থতা বিচার কর।

২

(ত) আয়ন ইলেকট্রন পদ্ধতিতে নিচের সমীকরণটির সমতা বিধান কর :



২