

OLD

2016

Part-II 3-Tier

CHEMISTRY

PAPER—II

(General)

Full Marks : 90

Time : 3 Hours

The figures in the 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) : 5×6

Sub-group—A(a)

- (a) What are the defects of Bohr's atomic model?
Determine the radius of the second Bohr orbit in case of hydrogen atom. 2+4

(Turn Over)

(b) State and explain the law of radioactive disintegration.

6

(c) What is meant by a buffer solution? Give an example of a buffer solution. What is the mechanism of buffer solution?

2+2+2

(d) Show the plots of $\log_{10} K_p$ against $\frac{1}{T}$ of an exothermic reaction and that of an endothermic reaction separately. Comment of the gradients of these two plots.

4+2

(e) Discuss the shapes of the following compounds on the basis of VSEPR theory :



Sub-group—A(b)

(f) What are the criteria of an ideal gas according to
 (i) the molecular kinetic theory and
 (ii) thermodynamics? What is an equation of state?

6

(g) Describe with example the differences between average velocity and root mean square velocity. Calculate the root mean square velocity for H_2 at 27°C .

4+2

- (h) Derive an expression for rate constant of a second order reaction involving reactants with equal concentrations. Also calculate the half-life period for this reaction. 4+2
- (i) What do you mean by isotonic, hypertonic and hypotonic solutions? State the limitations of Van't Hoff law of osmotic pressure. 4+2
- (j) State and explain Kohlrausch's law of independent migration. How is it utilised to determine the equivalent conductance at infinite dilution of a weak electrolyte? 4+2

Group—B

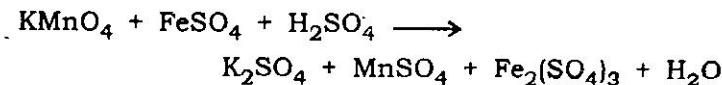
2. Answer any ten questions : 10×4

- (a) What do you mean by average life period of a radioactive element?
- (b) What is entropy of a system? 2 mole of an ideal gas is expanded reversibly and isothermally from a volume of 1 litre to 10 litres at 27°C. Calculate the change in entropy of the system.
- (c) Predict the shape of following compounds (any two) :
BeF₂, BrF₅, NF₅ and XeF₆

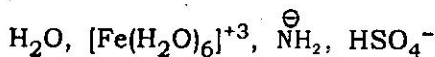
- (d) If the value of principal quantum number is four ($n = 4$), what will be the value of other quantum numbers?
- (e) At 25°C the aqueous solution of sodium acetate having strength of 0.1M is hydrolysed by 0.008% . Calculate the ionic product of water.

$$(\text{K}_a = 1.8 \times 10^{-5})$$

- (f) Write a note on Heterolytic cleavage.
- (g) Write short note on Fajan's rule.
- (h) Pick out the oxidant and reductant in the following chemical equation and balance it by ion electron method.



- (i) What is a catalyst? Discuss the general characteristics of a catalyst.
- (j) Write down the conjugate acids/bases of the following species :



- (k) How does rate of a reaction depend on temperature? Write down Arrhenius equation and explain the various terms used.
- (l) State Raoult's law relating to depression of freezing point and correlate the depression of freezing point of solution with molecular weight of the solute.
- (m) Indicate with diagrams the shapes of 's' and 'p' orbitals.
- (n) What is an equation of state? Write down the unit of van der Waals' Constant 'a' and 'b'.
- (o) Write a short note on (any one) :
- Determination of molecular weight by Victor Meyer methods.
 - Colligative property.

Group—C

3. Answer any ten questions :

10×2

- (a) What is gold number?
- (b) What is the bond angle of the following two molecules :
 CO_2 and CH_4
- (c) What is the relation between C_p and C_v for ideal gas?

- (d) State Le-Chatelier's principle.
- (e) Complete the following artificial nuclear reaction :
- (i) ${}_4\text{Be}^9 + {}_1\text{H}^1 \longrightarrow ? + {}_2\text{He}^4$
- (ii) ${}_{13}\text{Al}^{27} + {}_0\text{n}^1 \longrightarrow ? + {}_1\text{H}^1$
- (f) NH_4Cl has abnormal vapour density. — Explain
- (g) What is isoelectric point ?
- (h) What is Joule-Thomson effect ?
- (i) NH_3 is more basic than PH_3 . — Explain
- (j) Give the electronic configuration of the following ions :
- Cl^\ominus and Fe^{3+}
- (k) Between CaCl_2 and ZnCl_2 , which one is more covalent and why ?
- (l) For the reaction $\text{PCl}_5 \rightleftharpoons \text{PCl}_3 + \text{Cl}_2$. Express K_p in terms of degree of dissociation.
- (m) Between 0.1(M) KCl and 0.01(M) KCl solution. Which shows higher equivalent conductance and why ?
- (n) CO_2 is linear but SO_2 is angular — Explain.
- (o) What is meant by hybridization ?

বঙ্গানুবাদ

দক্ষিণ প্রান্তস্থ সংখ্যাগুলি প্রক্সমান 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 যাইবে না)
- 5×6

উপবিভাগ—ক(অ)

- (ক) বোরের পারমাণবিক মডেলের ত্রুটিগুলি উল্লেখ কর। হাইড্রোজেন পরমাণুর দ্বিতীয় কক্ষের ব্যাসার্ধ নির্ণয় কর। 2+4
- (খ) তেজস্ক্রিয় বিভাজনের তত্ত্বটি বিবৃত কর ও ব্যাখ্যা কর। 6
- (গ) বাফার দ্রবণ বলতে কি বোঝায়? একটি বাফার দ্রবণের উদাহরণ দাও।
বাফার দ্রবণের কার্যপ্রণালী লেখ। 2+2+2
- (ঘ) পৃথক পৃথকভাবে তাপমোচী এবং তাপগ্রাহী বিক্রিয়ার $\log_{10} K_p$ বনাম $\frac{1}{T}$ -এর লেখচিত্র অঙ্কন কর। ঐ লেখচিত্রদ্বয়ের নতির উপর মন্তব্য কর।
- 4+2

- (ঙ) V. S. E. P. R. তত্ত্বের সাহায্যে নিম্নলিখিত অণুগুলির আকার আলোচনা কর।

6



উপবিভাগ—ক(আ)

- (চ) (i) আণবিক গতিতত্ত্বে এবং (ii) তাপগতিবিদ্যা অনুযায়ী আদর্শ গ্যাসের বিশেষত্বগুলি কি? 'অবস্থার' সমীকরণ কাহাকে বলে? 6

- (ছ) উদাহরণসহ গড় বেগ ও গড় বর্গবেগের বর্গমূলের পার্থক্য বর্ণনা কর। 27°C উষ্ণতায় H_2 -এর গড় বর্গবেগের মূলবেগ নির্ণয় কর। 4+2

- (জ) সমগাঢ়ত্ব যুক্ত বিক্রিয়কের ক্ষেত্রে দ্বিক্রম বিক্রিয়ার হার ধ্রুবক সমীকরণটি প্রতিপাদন কর। বিক্রিয়ার অর্ধজীবনকাল নির্ণয় কর।

4+2

- (ঝ) আইসোটোনিক, হাইপারটোনিক ও হাইপোটোনিক দ্রবণ বলিতে কি বোঝ? ড্যান্ট হফের অভিস্রাবক চাপ সংক্রান্ত সূত্রসমূহের সীমাবদ্ধতাগুলি বিবৃত কর। 4+2

- (ঞ) কোহলরাশের আয়নের স্বাধীন বিচরন সূত্রটি বিবৃত কর এবং ব্যাখ্যা কর। অসীম লঘুতার মৃদু তড়িৎ বিশ্লেষ্যের তুল্যাক্ষ পরিবাহিতা নির্ণয়ে এই সূত্রটি কিভাবে প্রয়োগ করা হয়? 4+2

বিভাগ—খ

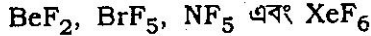
২। যে কোন দশটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

10×4

(ক) কোন তেজস্ক্রিয় মৌলের গড় আয়ু বলতে কি বোঝ?

(খ) কোন সিস্টেমের এনট্রপি কি? 27°C তাপমাত্রায় 2 মোল কোন আদর্শ গ্যাসকে পরাবর্ত সমতাপীয় পদ্ধতিতে করার ফলে আয়তন 1 লিটার থেকে বৃদ্ধি পাইয়া 10 লিটার হইল। সিস্টেমের এনট্রপির পরিবর্তন (Δs) গণনা কর।

(গ) নিচের যে কোন দুটি যৌগের আকৃতি নির্দেশ কর।



(ঘ) যদি মুখ্য কোয়ান্টাম সংখ্যার মান চার হয় ($n = 4$) তবে অন্যান্য কোয়ান্টাম সংখ্যার মান কত হবে?

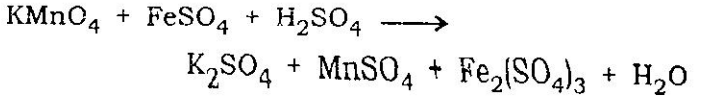
(ঙ) সোডিয়াম অ্যাসিটেটের জলীয় দ্রবণের (0.1M) 25°C উষ্ণতায় 0.008% আদ্রবিভেদিত হয়। জলের আয়নীয় গুণফল নির্ণয় কর।

$$(\text{Ka} = 1.8 \times 10^{-5})$$

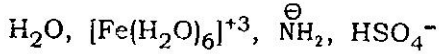
(চ) টীকা লেখ — অসম বিভাজন।

(ছ) টীকা লেখ : ফ্যাজানের সূত্র।

- (জ) নিম্নলিখিত রাসায়নিক সমীকরণে জারক ও বিজারক দ্রব্য লেখ এবং সমীকরণটি আয়ন-ইলেকট্রন পদ্ধতিতে সমতা বিধান কর।



- (ঝ) অনুঘটক কি? অনুঘটকের সাধারণ বৈশিষ্ট্যগুলি আলোচনা কর।
(ঞ) নিম্নলিখিত আয়ন ও অণুগুলির অনুবন্ধী অ্যাসিড/ক্ষার কি হবে লেখ :



- (ট) উষ্ণতার উপর বিক্রিয়ার হার কীরূপ নির্ভরশীল? আরহেনিয়াসের সমীকরণটি লেখ এবং ইহাতে ব্যবহৃত পদগুলি ব্যাখ্যা কর।
(ঠ) হিমাঙ্ক অবনমন সংক্রান্ত রাউল্টের সূত্রটি বিবৃত কর এবং দ্রাবের আণবিক গুরুত্ব ও দ্রবণের হিমাঙ্ক অবনমনের মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন কর।
(ড) চিত্রের সাহায্যে 's' এবং 'p' কক্ষকের আকৃতি বুঝাইয়া লেখ।
(ঢ) অবস্থার সমীকরণ কাকে বলে? ভ্যান ডার ওয়ালস ধ্রুবক 'a' এবং 'b'-এর একক কি?
(ণ) টীকা লেখ : (যে কোন একটি)

(অ) ভিক্টর মেয়র পদ্ধতিতে আণবিক ওজন নির্ণয়।

(আ) কলিগেটিভ ধর্ম।

বিভাগ—গ

৩। যে কোন দশটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

10×2

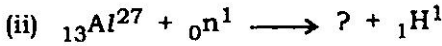
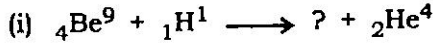
(ক) স্বর্ণসংখ্যা কি?

(খ) CO_2 এবং CH_4 অণুর বন্ধন কোণগুলি লেখ।

(গ) আদর্শ গ্যাসের ক্ষেত্রে C_p এবং C_v -এর সম্পর্কটি লেখ।

(ঘ) লা-সাতেলিয়ার নীতিটি বিবৃত কর।

(ঙ) নীচের কৃত্রিম নিউক্লীয় বিক্রিয়াগুলি সম্পূর্ণ কর :



(চ) NH_4Cl -এর বাষ্পঘনত্ব অস্বাভাবিক — ব্যাখ্যা কর।

(ছ) সমতড়িৎ বিন্দু কি?

(জ) জুল-থমসন প্রভাব কি?

(ঝ) অ্যামনিয়া, ফসফিন অপেক্ষা তীব্রতর ক্ষারক। — ব্যাখ্যা কর।

(ঞ) নিচে উল্লেখিত আয়নগুলির ইলেকট্রন বিন্যাস দেখাও :



- (ট) CaCl_2 এবং ZnCl_2 -এর মধ্যে কোনটি অধিক সমযোজী এবং কেন?
- (ঠ) $\text{PCl}_5 \rightleftharpoons \text{PCl}_3 + \text{Cl}_2$ বিক্রিয়াটিতে বিয়োজন মাত্রার ভিত্তিতে K_p প্রকাশ কর।
- (ড) 0.1(M) KCl ও 0.01(M) KCl-এর মধ্যে কার তুল্যাক্ষ পরিবাহিতার মান বেশি ও কেন?
- (ঢ) CO_2 -এর অণু সরলরৈখিক কিন্তু SO_2 -এর অণু কৌণিক। ব্যাখ্যা কর।
- (ণ) সংকরায়ন বলতে কি বোঝ?
-