

2019

## CHEMISTRY — GENERAL

Paper : CC/GE – 2

Full Marks : 50

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

প্রাপ্তলিখিত সংখ্যাগুলি পূর্ণমান নির্দেশক।

১। যে-কোনো কুড়িটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

১×২০

(ক) নিম্নের কোন্ কোন্টি ভর নিরপেক্ষ ধর্ম?

(অ) ভর (আ) তাপগ্রাহিতা (ই) আর্শেক্ষিক তাপ (ঈ) ঘনত্ব।

(খ)  $T_1$  ও  $T_2$ -এই দুই উষ্ণতার মধ্যে কার্যকর একটি কার্নো-ইঞ্জিনের কর্মদক্ষতার রাশিটি লেখো ( $T_2 > T_1$ )।

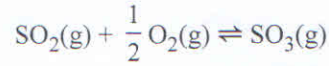
(গ) গিব্‌সের মুক্ত শক্তি ও এনট্রপির সাপেক্ষে কোনো বিক্রিয়ার স্বতঃস্ফূর্ততার শর্ত উল্লেখ করো।

(ঘ) পরাবর্ত সমোষ্ণ পরিবর্তনে কোনো তাপগতীয় তত্ত্বের আভ্যন্তরীণ শক্তির পরিবর্তন কীরূপ হবে?

(ঙ) লা-শ্যাতেলিয়ার নীতিটি লেখো।

(চ) সাম্যাবস্থায় একটি বিক্রিয়ার  $\Delta G$ -এর মান কত হয়?

(ছ) নিম্নলিখিত বিক্রিয়াটির ক্ষেত্রে  $K_p$  এবং  $K_c$ -র সম্পর্কটি প্রতিষ্ঠা করো :



(জ) রাসায়নিক সাম্য ও তাপমাত্রা সম্পর্কিত ভ্যান্ট হফের সমীকরণটি লেখো।

(ঝ) অ্যাজিওট্রপিক মিশ্রণের একটি উদাহরণ দাও।

(ঞ) কোনো কোনো দ্রবণ আদর্শ দ্রবণের ন্যায় আচরণ করে না— এর কারণ কী?

(ট) দশা সূত্রটি লেখো।

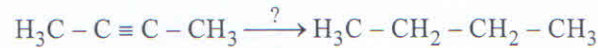
(ঠ) বরফ  $\rightleftharpoons$  বাষ্প, এই তন্ত্রটির অবয়ব সংখ্যা ও দশা নির্ণয় করো।

$C=1, P=2$

(ড) কেলাস বিশ্লেষণের জন্য ব্যবহৃত ব্র্যাগের সূত্রটি লেখো।

(ঢ) একটি দেহকেন্দ্রিক ঘনকাকার কেলাসে (bcc) কেলাস বিন্দুর সংখ্যা নির্ণয় করো।

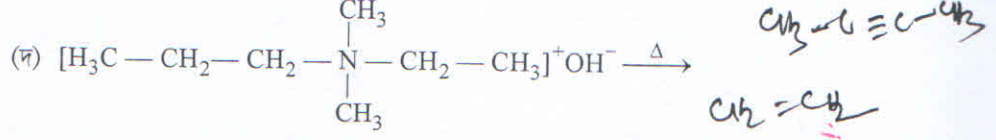
(ণ) নীচের রাসায়নিক বিক্রিয়াটির বিকারক কী?



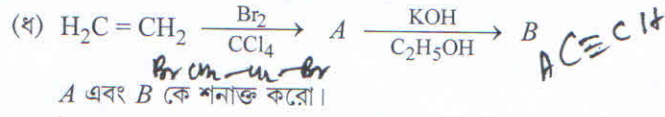
Please Turn Over

(ত) অপ্রতিসম অ্যালকেন সংশ্লেষণে ভার্জ (Wurtz) বিক্রিয়া উপযুক্ত নয় কেন?

(থ) 'সকল অ্যালকাইনে আল্লিক হাইড্রোজেন থাকে না'। আল্লিক হাইড্রোজেন থাকে না এরকম একটি অ্যালকাইনের উদাহরণ দাও।



উপরের বিক্রিয়াটির প্রধান বিক্রিয়াজাত পদার্থটি লেখো।



(ন) মাত্রিক বিশ্লেষণের ফলাফলে সঠিকত্ব (accuracy) ও যথার্থতা (precision)-এর একটি পার্থক্য উল্লেখ করো।

(প) বাইনারি সংখ্যা 101-কে দশমিক সংখ্যায় প্রকাশ করো।



উপরের রাসায়নিক বিক্রিয়াটির নার্নস্ট (Nernst) সমীকরণটি লেখো।

(ব)  $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$  যুগ্মের  $E_{\text{Red}}^0 = 0.77 \text{ V}$ , এক্ষেত্রে ওই যুগ্মের  $E_{\text{Ox}}^0$ -এর মান কত হবে?

-0.77 ✓

(ভ) নীচের কোনটি জারণ-বিজারণ নির্দেশক?

(i) ফেনলপ্‌থ্যালিন (ii) BDS (iii) EBT

২। যে-কোনো পনেরোটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

২×১৫

(ক) তাপগতিবিদ্যার দ্বিতীয় সূত্রটি বিবৃত করো।

(খ) 27° সেঃ উষ্ণতায় 1 মোল কোনো আদর্শ গ্যাসের আয়তন সমোষ্ণ পরাবর্ত পদ্ধতিতে 5 লি. থেকে প্রসারিত করে 10 লি. করা হল। কার্ভের পরিমাণ কত?

(গ) কোনো রাসায়নিক বিক্রিয়ার  $K_c$  ও  $K_x$ -এর মধ্যে সম্পর্কটি প্রতিষ্ঠা করো।

(ঘ) নিম্নলিখিত সাম্যাবস্থাটির উপর চাপের প্রভাব আলোচনা করো।



(ঙ) নার্নস্টের বণ্টন সূত্র ও তার সীমাবদ্ধতা বিবৃত করো।

(চ) জল সিস্টেমের চিহ্নিত দশা চিত্র অঙ্কন করো।

(ছ) আবদ্ধ পাত্রে উত্তপ্ত  $\text{CaCO}_3$ -এর দশা ও অবয়ব সংখ্যা উল্লেখ করো।

(জ) প্রতিসাম্য তল বলতে কী বোঝো? ঘনকাকৃতি কেলাসের দুটি উদাহরণ দাও।

(ঝ) যে অ্যালকিন যৌগটি ওজোনোলিসিস বিক্রিয়ায় অ্যাসিটোন ও ফর্মালডিহাইড উৎপন্ন করে তার গঠন ও IUPAC নাম লেখো।

- (এ) প্রোপিন ও HBr-এর বিক্রিয়ায় উৎপন্ন মুখ্য বিক্রিয়াজাত পদার্থটি উল্লেখ করো। এই বিক্রিয়ার প্রক্রিয়াকৌশল বর্ণনা করো।
- (ট) রূপান্তর করো : 2-বিউটাইন  $\longrightarrow$  ট্রান্স-2-বিউটিন
- (ঠ) অ্যালকিন প্রস্তুতিতে সেট্জের নিয়মটি উপযুক্ত উদাহরণ সহযোগে বিবৃত করো।
- (ড) রূপান্তর করো :  $\text{HC} \equiv \text{CH} \longrightarrow \text{CH}_3\text{COCH}_3$
- (ঢ) একটি পরিমাপনের প্রকৃত মান 25 ml। একজন ছাত্র/ছাত্রী নীচের তিনটি পরিমাপ নির্ণয় করল : 26 ml, 26 ml ও 25 ml। তার বিশ্লেষণের যথার্থতা (precision) ও সঠিকত্ব (accuracy) সম্পর্কে আলোচনা করো।
- (ণ) কম্পিউটার যন্ত্রাংশ RAM ও ROM-এর পার্থক্য উল্লেখ করো।
- (ত)  $E_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}}^0 = -0.76\text{V}$  এবং  $E_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}}^0 = 0.35\text{V}$  হলে সংশ্লিষ্ট তড়িৎ রাসায়নিক কোষটি গঠন করো ও কোষটির প্রমাণ তড়িচ্চালক বল ( $E^0$ ) গণনা করো।
- (থ) আয়ন-ইলেকট্রন পদ্ধতিতে সমতা বিধান করো :
- $$\text{MnO}_4^- + \text{C}_2\text{O}_4^{2-} \xrightarrow{\text{H}^+} \text{Mn}^{2+} + \text{CO}_2$$
- (দ) জারণ-বিজারণ বিক্রিয়ার ফর্মাল বিভব বলতে কী বোঝো? প্রমাণ বিভবের সঙ্গে এর পার্থক্য কী?

## [English Version]

The figures in the margin indicate full marks.

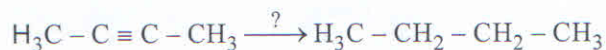
1. Answer **any twenty** questions :

1×20

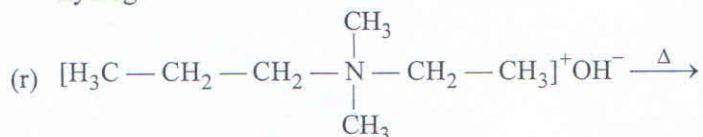
- (a) Identify intensive quantities from the following :
- (i) Mass (ii) Heat capacity (iii) Specific heat (iv) Density.
- (b) Write down the expression for efficiency of a Carnot engine operating between  $T_1$  and  $T_2$  ( $T_2 > T_1$ ).
- (c) Write the condition of spontaneity of a reaction in terms of Gibb's free energy change and entropy.
- (d) What will be the change in internal energy of a thermodynamic system in an isothermal reversible process?
- (e) Write the La-Chatelier's principle.
- (f) What is the value of  $\Delta G$  for a reaction at equilibrium?
- (g) Establish the relation between  $K_p$  and  $K_c$  for the following reaction :
- $$\text{SO}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_3(\text{g})$$
- (h) Write vant Hoff's equation related to chemical equilibrium and temperature.
- (i) Give an example of an azeotropic mixture.
- (j) Why do some solutions deviate from ideal behaviour?

Please Turn Over

- (k) Define Phase Rule.  
 (l) Calculate the number of component and phases for  
 $\text{ice} \rightleftharpoons \text{vapour system}$ .  
 (m) Write down the mathematical form of Bragg's law for crystal analysis.  
 (n) Calculate the number of lattice points per unit cell in a bcc lattice.  
 (o) What is reagent for the following transformation?



- (p) Why is Wurtz reaction unsuitable for the synthesis of an unsymmetrical alkane?  
 (q) All the alkynes do not have acidic hydrogen- Give example of an alkyne that does not have acidic hydrogen.



Write down the major product of the above reaction.



Identify A and B.

- (t) Write one difference between accuracy and precision in the result of a quantitative analysis.  
 (u) Convert binary number 101 to decimal number.  
 (v)  $\text{Cu}^{2+} + \text{e}^- \rightarrow \text{Cu}^+$

Write Nernst equation for the above system.

- (w)  $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$  system has  $E_{\text{Red}}^0 = 0.77 \text{ V}$ . What is its  $E_{\text{Ox}}^0$  value?  
 (x) Which among the following is a redox indicator?  
 (i) Phenolphthalein (ii) BDS (iii) EBT.

2. Answer **any fifteen** questions :

- (a) State the second law of thermodynamics.  
 (b) Calculate the work done when 1 mole of an ideal gas is expanded isothermally and reversibly from a volume of 5 lit. to 10 lit. at  $27^\circ\text{C}$ .  
 (c) Derive the relation between  $K_c$  and  $K_x$  of a chemical reaction.  
 (d) Discuss the effect of pressure on the following equilibrium.



- (e) State Nernst distribution law and its limitations.
- (f) Draw the labelled phase diagram of water system.
- (g) Write the number of phase and component of  $\text{CaCO}_3$  heated in a sealed container.
- (h) Define plane of symmetry of a cubic lattice. Give two examples of cubic crystal system.
- (i) Write the structure and IUPAC name of the alkene that produces acetone and formaldehyde upon ozonolysis.
- (j) Mention the major product formed when propene is treated with HBr. Write down the mechanism of the reaction.
- (k) Convert : 2-Butyne  $\longrightarrow$  *trans*-2-Butene
- (l) State Saytzeff's rule for the preparation of an alkene with a suitable example.
- (m) Convert :  $\text{HC} \equiv \text{CH} \longrightarrow \text{CH}_3\text{COCH}_3$
- (n) The true value of a measurement is 25 ml. A student obtains three results of 26 ml 26 ml and 25 ml. Comment on the precision and accuracy of the result.
- (o) Distinguish between RAM and ROM as the components of a computer.
- (p) Given  $E_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}}^0 = -0.76\text{V}$  and  $E_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}}^0 = 0.35\text{V}$ . Design the electrochemical cell and calculate the standard electrode potential.
- (q) Balance the following reaction by ion-electron method :
- $$\text{MnO}_4^- + \text{C}_2\text{O}_4^{2-} \xrightarrow{\text{H}^+} \text{Mn}^{2+} + \text{CO}_2$$
- (r) What is formal potential of a redox system? How is it distinguished from standard potential?