

CHEMISTRY

Category-I (Q 41 to 70)

Category-I : Carry 1 mark each and only one option is correct. In case of incorrect answer or any combination of more than one answer, ¼ mark will be deducted

একটি উত্তর সঠিক। সঠিক উত্তর দিলে 1 নম্বর পাবে। ভুল উত্তর দিলে অথবা যে কোন একাধিক উত্তর দিলে ¼ নম্বর কাটা যাবে।

41. Under the same reaction conditions, initial concentration of $1.386 \text{ mol dm}^{-3}$ of a substance becomes half in 40 s and 20 s through first-order and zero-order kinetics respectively. Ratio $\left(\frac{k_1}{k_0}\right)$ of the rate constants for first-order (k_1) and zero-order (k_0) of the reactions is

(A) $0.5 \text{ mol}^{-1} \text{ dm}^3$ (B) 0.5 mol dm^{-3} (C) 1.0 mol dm^{-3} (D) $2.0 \text{ mol}^{-1} \text{ dm}^3$

একই শর্ত সাপেক্ষে, একটি পদার্থের প্রারম্ভিক গাঢ়ত্ব $1.386 \text{ mol dm}^{-3}$ অর্ধেক পরিণত হতে প্রথমক্রম বিক্রিয়ায় 40 s এবং শূন্য-ক্রম বিক্রিয়ায় 20 s সময় লাগে। প্রথম-ক্রম (k_1) এবং শূন্য-ক্রম

(k_0) বিক্রিয়া দুটির হার ধ্রুবকের অনুপাত $\left(\frac{k_1}{k_0}\right)$ হল

(A) $0.5 \text{ mol}^{-1} \text{ dm}^3$ (B) 0.5 mol dm^{-3} (C) 1.0 mol dm^{-3} (D) $2.0 \text{ mol}^{-1} \text{ dm}^3$

42. Which one of the following solutions will have highest conductivity ?

(A) $0.1 \text{ M CH}_3\text{COOH}$

(B) 0.1 M NaCl

(C) 0.1 M KNO_3

(D) 0.1 M HCl

নিম্নলিখিত দ্রবণগুলির মধ্যে কোনটির আপেক্ষিক পরিবাহিতা সর্বাধিক ?

(A) $0.1 \text{ M CH}_3\text{COOH}$

(B) 0.1 M NaCl

(C) 0.1 M KNO_3

(D) 0.1 M HCl

43. When 20 g of naphthoic acid ($\text{C}_{11}\text{H}_8\text{O}_2$) is dissolved in 50 g of benzene, a freezing point depression of 2K is observed. The vant Hoff factor (i) is [$K_f = 1.72 \text{ K kg mol}^{-1}$]

(A) 0.5

(B) 1.0

(C) 2.0

(D) 3.0

20 g ন্যাপথোয়িক অ্যাসিড ($\text{C}_{11}\text{H}_8\text{O}_2$), 50 g বেঞ্জিনে দ্রবীভূত হলে হিমাক্ষের অবনমনের মান হয় 2K।

ভ্যান্ট হফ ফ্যাক্টর (i) এর মান হল [$K_f = 1.72 \text{ K kg mol}^{-1}$]

(A) 0.5

(B) 1.0

(C) 2.0

(D) 3.0

44. The equilibrium constant for the reaction $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g})$ is 4×10^{-4} at 2000 K. In presence of a catalyst the equilibrium is attained 10 times faster. Therefore, the equilibrium constant, in presence of the catalyst at 2000 K is

(A) 4×10^{-4}

(B) 4×10^{-3}

(C) 4×10^{-5}

(D) 2.5×10^{-4}

$\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g})$, 2000 K তাপমাত্রায় বিক্রিয়াটির সাম্য ধ্রুবকের মান 4×10^{-4} ।

অনুঘটকের উপস্থিতিতে বিক্রিয়াটি 10 গুণ দ্রুত গতিতে সাম্যে উপনীত হইলে, 2000 K তাপমাত্রায় অনুঘটকের উপস্থিতিতে সাম্য ধ্রুবকের মান হবে

(A) 4×10^{-4}

(B) 4×10^{-3}

(C) 4×10^{-5}

(D) 2.5×10^{-4}

PC-2021

45. Solubility products (K_{sp}) of the salts of types MX, MX_2 and M_3X at temperature T are 4.0×10^{-8} , 3.2×10^{-14} and 2.7×10^{-15} respectively. Solubilities (in mol dm^{-3}) of the salts at temperature T are in the order

- (A) $MX > MX_2 > M_3X$ (B) $M_3X > MX_2 > MX$
 (C) $MX_2 > M_3X > MX$ (D) $MX > M_3X > MX_2$

T তাপমাত্রায়, তিনটি লবণ MX, MX_2 এবং M_3X এর দ্রাব্যতা গুণফলের মানগুলি যথাক্রমে 4.0×10^{-8} , 3.2×10^{-14} এবং 2.7×10^{-15} । T তাপমাত্রায় ঐ তিনটি লবণের দ্রাব্যতার (mol dm^{-3}) মানের ক্রম নিম্নরূপ

- (A) $MX > MX_2 > M_3X$ (B) $M_3X > MX_2 > MX$
 (C) $MX_2 > M_3X > MX$ (D) $MX > M_3X > MX_2$

46. The reduction potential of hydrogen half-cell will be negative if

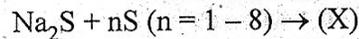
- (A) $p(H_2) = 1 \text{ atm}$ and $[H^+] = 1.0 \text{ M}$ (B) $p(H_2) = 1 \text{ atm}$ and $[H^+] = 2.0 \text{ M}$
 (C) $p(H_2) = 2 \text{ atm}$ and $[H^+] = 1.0 \text{ M}$ (D) $p(H_2) = 2 \text{ atm}$ and $[H^+] = 2.0 \text{ M}$

হাইড্রোজেন অর্ধ-কোষের বিজারণ বিভব ঋণাত্মক হবে যদি

- (A) $p(H_2) = 1 \text{ atm}$ and $[H^+] = 1.0 \text{ M}$ (B) $p(H_2) = 1 \text{ atm}$ and $[H^+] = 2.0 \text{ M}$
 (C) $p(H_2) = 2 \text{ atm}$ and $[H^+] = 1.0 \text{ M}$ (D) $p(H_2) = 2 \text{ atm}$ and $[H^+] = 2.0 \text{ M}$

47. Indicate the products (X) and (Y) in the following reactions :

নীচের বিক্রিয়াগুলিতে (X) এবং (Y) সূচিত কর :



- | | |
|---------------------|--------------|
| (X) | (Y) |
| (A) $Na_2S_2O_3$ | Na_2S_2 |
| (B) $Na_2S_{(n+1)}$ | $Na_2S_2O_3$ |
| (C) Na_2S_n | $Na_2S_2O_3$ |
| (D) Na_2S_5 | $Na_2S_2O_4$ |

48. 2.5 ml 0.4 (M) weak monoacidic base ($k_b = 1 \times 10^{-12}$ at 25°C) is titrated with $\frac{2}{15}$ (M) HCl in water at 25°C . The concentration of H^+ at equivalence point is ($K_w = 1 \times 10^{-14}$, at 25°C)

- (A) 3.7×10^{-13} (M) (B) 3.2×10^{-7} (M)
 (C) 3.2×10^{-2} (M) (D) 2.7×10^{-2} (M)

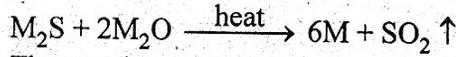
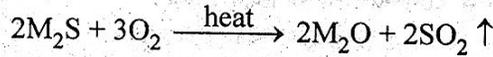
25°C উষ্ণতায়, জলীয় দ্রবণে 2.5 ml. 0.4 (M) একটি মৃদু এক-আম্লিক ক্ষারক ($k_b = 1 \times 10^{-12}$,

25°C উষ্ণতায়) $\frac{2}{15}$ (M) HCl দ্রবণ দ্বারা টাইট্রেশন করা হল। প্রশমণ বিন্দুতে H^+ এর গাঢ়ত্ব হল

($K_w = 1 \times 10^{-14}$, 25°C উষ্ণতায়)

- (A) 3.7×10^{-13} (M) (B) 3.2×10^{-7} (M)
 (C) 3.2×10^{-2} (M) (D) 2.7×10^{-2} (M)

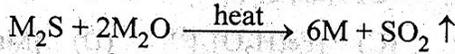
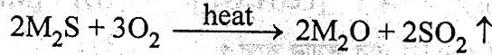
49. Extraction of a metal (M) from its sulfide ore (M_2S) involves the following chemical reactions :



The metal (M) may be

- (A) Zn (B) Cu (C) Fe (D) Ca

কোন (M) ধাতুর সালফাইড আকরিক (M_2S) থেকে ধাতুটিকে নিষ্কাশন করতে নীচের রাসায়নিক বিক্রিয়াগুলি ঘটে থাকে।



(M) ধাতুটি হতে পারে

- (A) Zn (B) Cu (C) Fe (D) Ca

50. The white precipitate (Y), obtained on passing colourless and odourless gas (X) through an ammoniacal solution of NaCl, loses about 37% of its weight on heating and a white residue (Z) of basic nature is left. Identify (X), (Y) and (Z) from following sets.

অ্যামোনিয়াকাল NaCl দ্রবণে একটি বর্ণহীন ও গন্ধহীন গ্যাস (X) চালনা করলে যে সাদা অধঃক্ষেপ (Y) পাওয়া যায়, সেটিকে উত্তপ্ত করলে তার ওজন প্রায় 37% হ্রাস পায় এবং সাদা ক্ষারকধর্মী একটি অবশেষ (Z) থাকে। নীচের সেটগুলি থেকে (X), (Y) এবং (Z) সনাক্ত কর।

- | (X) | (Y) | (Z) |
|------------|----------------|----------------|
| (A) N_2 | $(NH_4)_2CO_3$ | NH_4Cl |
| (B) O_2 | $NaNH_4CO_3$ | $NaHCO_3$ |
| (C) CO_2 | NH_4HCO_3 | $(NH_4)_2CO_3$ |
| (D) CO_2 | $NaHCO_3$ | Na_2CO_3 |

51. A saturated solution of $BaSO_4$ at $25^\circ C$ is $4 \times 10^{-5} M$. The solubility of $BaSO_4$ in $0.1 M Na_2SO_4$ at this temperature will be

- (A) $1.6 \times 10^{-9} M$ (B) $1.6 \times 10^{-8} M$ (C) $4 \times 10^{-6} M$ (D) $4 \times 10^{-4} M$

$25^\circ C$ এ $BaSO_4$ -এর একটি সম্পৃক্ত দ্রবণের গাঢ়ত্ব $4 \times 10^{-5} M$ । এই তাপমাত্রায় $0.1 M$ গাঢ় Na_2SO_4 দ্রবণে $BaSO_4$ -এর দ্রাব্যতা হবে:

- (A) $1.6 \times 10^{-9} M$ (B) $1.6 \times 10^{-8} M$ (C) $4 \times 10^{-6} M$ (D) $4 \times 10^{-4} M$

52. A solution is made by a concentrated solution of $Co(NO_3)_2$ with a concentrated solution of $NaNO_2$ in 50% acetic acid. A solution of a salt containing metal M is added to the mixture, when a yellow precipitate is formed. Metal 'M' is:

- (A) Magnesium (B) Sodium (C) Potassium (D) Zinc

$Co(NO_3)_2$ -এর গাঢ় দ্রবণের সাথে 50% অ্যাসিটিক অ্যাসিডে $NaNO_2$ এর একটি গাঢ় দ্রবণ মিশ্রিত করা হল। ধাতু M এর একটি লবণের দ্রবণ এই মিশ্রিত দ্রবণে যোগ করা হলে একটি হলুদ অধঃক্ষেপ পড়ে। ধাতু 'M' টি হল:

- (A) ম্যাগনেসিয়াম (B) সোডিয়াম (C) পটাশিয়াম (D) জিঙ্ক

PC-2021

53. Indicate the number of unpaired electrons in $K_3[Fe(CN)_6]$ and $K_4[Fe(CN)_6]$
 $K_3[Fe(CN)_6]$ এবং $K_4[Fe(CN)_6]$ এর বিজোড় ইলেকট্রন সংখ্যা নির্দেশ কর :
- | | $K_3[Fe(CN)_6]$ | $K_4[Fe(CN)_6]$ |
|-----|-----------------|-----------------|
| (A) | 1 | 0 |
| (B) | 5 | 6 |
| (C) | 6 | 5 |
| (D) | 0 | 1 |
54. Which of the following compounds have magnetic moment identical with $[Cr(H_2O)_6]^{3+}$?
 (A) $[Cu(H_2O)_6]^{2+}$ (B) $[Mn(H_2O)_6]^{3+}$ (C) $[Fe(H_2O)_6]^{3+}$ (D) $[Mn(H_2O)_6]^{4+}$
 নিম্নলিখিত কোন যৌগটির চৌম্বকভ্রামক $[Cr(H_2O)_6]^{3+}$ এর সমান হবে ?
 (A) $[Cu(H_2O)_6]^{2+}$ (B) $[Mn(H_2O)_6]^{3+}$ (C) $[Fe(H_2O)_6]^{3+}$ (D) $[Mn(H_2O)_6]^{4+}$
55. Which structure has delocalised π -electrons ?
 (A) O_3 (B) CO (C) HCN (D) O_3 and HCN
 কোন গঠনটির মধ্যে বিকেন্দ্রীভূত (delocalised) π -ইলেকট্রন আছে ?
 (A) O_3 (B) CO (C) HCN (D) O_3 এবং HCN
56. The H_3O^+ ion has the following shape
 (A) Tetrahedral (B) Pyramidal
 (C) Triangular planar (D) "T" shaped
 H_3O^+ আয়নের আকার নিম্নরূপ
 (A) চতুস্তলকীয় (B) পিরামিডিয়
 (C) সামতলিক ত্রিকোণাকার (D) "T" আকৃতির
57. For the reaction $^{14}N(\alpha, p)^{17}O$, 1.16 MeV (Mass equivalent = 0.00124 amu) of energy is absorbed. Mass on the reactant side is 18.00567 amu and proton mass = 1.00782 amu. The atomic mass of ^{17}O will be
 (A) 17.0044 amu (B) 16.9991 amu (C) 17.0114 amu (D) 16.9966 amu
 $^{14}N(\alpha, p)^{17}O$ কেন্দ্রীয় বিক্রিয়ায় 1.16 MeV (ভরশক্তি-তুল্যতা = 0.00124 amu) শক্তি শোষিত হয়। বিক্রিয়াকারী পদার্থের দিকের ভর 18.00567 amu এবং প্রোটনের ভর = 1.00782 amu হলে ^{17}O এর পারমাণবিক ভর হবে
 (A) 17.0044 amu (B) 16.9991 amu (C) 17.0114 amu (D) 16.9966 amu
58. A solution of $NaNO_3$, when treated with a mixture of Zn dust and 'A' yields ammonia.
 'A' can be
 (A) caustic soda (B) dilute sulphuric acid
 (C) concentrated sulphuric acid (D) sodium carbonate
 $NaNO_3$ এর দ্রবণে Zn পাউডার এবং 'A'-এর একটি মিশ্রণ যোগ করা হলে অ্যামোনিয়া উৎপন্ন হয়।
 'A' হতে পারে
 (A) কষ্টিক সোডা (B) লঘু সালফিউরিক অ্যাসিড
 (C) গাঢ় সালফিউরিক অ্যাসিড (D) সোডিয়াম কার্বোনেট

59. Cyclo [18]carbon is an allotrope of carbon with molecular formula C_{18} . It is a ring of 18 carbon atoms, connected by single and triple bonds. The total number of triple bonds present in this cyclocarbon are

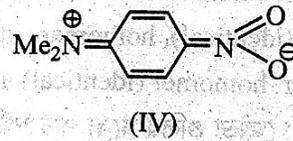
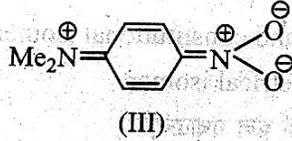
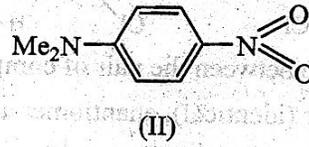
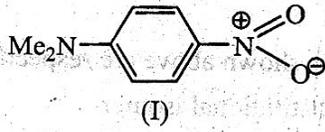
(A) 9 (B) 10 (C) 12 (D) 6

C_{18} আনবিক সংকেত বিশিষ্ট সাইক্লো [18] কার্বন হলো কার্বনের একটি রূপভেদ। 18 টি কার্বন এই শৃঙ্খলটিতে একবন্ধন ও ত্রিবন্ধন দ্বারা যুক্ত। এই কার্বন শৃঙ্খলে মোট ত্রিবন্ধনের সংখ্যা হলো

(A) 9 (B) 10 (C) 12 (D) 6

60. p-nitro - N, N - dimethylaniline cannot be represented by the resonating structures

p-নাইট্রো - N, N - ডাইমিথাইলঅ্যানিলিন যেসব সংস্পন্দন গঠন দ্বারা প্রকাশ করা যায় না সেগুলি হল



(A) I and II (B) II and IV (C) I and III (D) III and IV

61. The exact order of boiling points of the compounds n-pentane, isopentane, butanone and 1-butanol is

(A) n-pentane < isopentane < butanone < 1-butanol
 (B) isopentane < n-pentane < butanone < 1-butanol
 (C) butanone < n-pentane < isopentane < 1-butanol
 (D) 1-butanol < butanone < n-pentane < isopentane

n-পেন্টেন, আইসোপেন্টেন, বিউটানোন ও 1-বিউটানল যৌগগুলির স্ফুটনাঙ্কের সঠিক ক্রমটি হলো

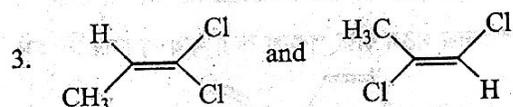
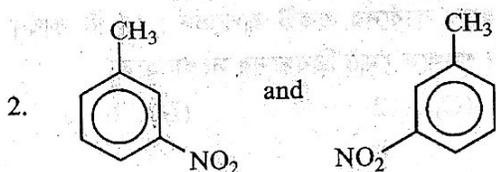
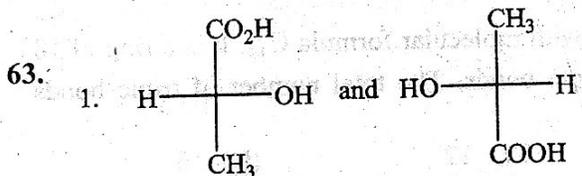
(A) n-পেন্টেন < আইসোপেন্টেন < বিউটানোন < 1-বিউটানল
 (B) আইসোপেন্টেন < n-পেন্টেন < বিউটানোন < 1-বিউটানল
 (C) বিউটানোন < n-পেন্টেন < আইসোপেন্টেন < 1-বিউটানল
 (D) 1-বিউটানল < বিউটানোন < n-পেন্টেন < আইসোপেন্টেন

62. The maximum number of atoms that can be in one plane in the molecule p-nitrobenzonitrile are

(A) 6 (B) 12 (C) 13 (D) 15

p-নাইট্রোবেঞ্জোনাইট্রাইল অনুটির একটি তলে থাকতে পারে এরূপ সর্বাধিক পরমানুর সংখ্যা হলো

(A) 6 (B) 12 (C) 13 (D) 15



The relationship between the pair of compounds shown above are respectively

- (A) Homomer (identical), enantiomer and constitutional isomer
 (B) Enantiomer, enantiomer and diastereomer
 (C) Homomer (identical), homomer (identical) and constitutional isomer
 (D) Enantiomer, homomer (identical) and geometrical isomer

উপরে প্রদর্শিত যৌগ জোড়া গুলির মধ্যে পারস্পরিক সম্পর্ক হল যথাক্রমে

- (A) হোমোমার (সমরূপ), প্রতিবিম্ব সমাবয়ব এবং গঠন সমাবয়ব
 (B) প্রতিবিম্ব সমাবয়ব, প্রতিবিম্ব সমাবয়ব, ডাইস্টেরিয়োমার
 (C) হোমোমার (সমরূপ), হোমোমার (সমরূপ), গঠন সমাবয়ব
 (D) প্রতিবিম্ব সমাবয়ব, হোমোমার (সমরূপ) এবং জ্যামিতিক সমাবয়ব

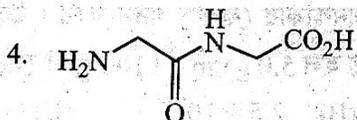
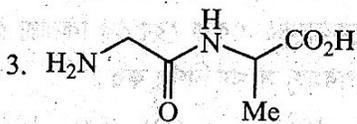
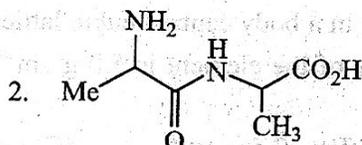
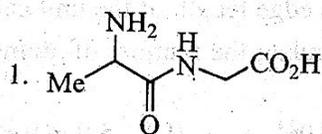
64. The exact order of acidity of the compounds p-nitrophenol, acetic acid, acetylene and ethanol is

- (A) p-nitrophenol < acetic acid < acetylene < ethanol
 (B) acetic acid < p-nitrophenol < acetylene < ethanol
 (C) acetylene < p-nitrophenol < ethanol < acetic acid
 (D) acetylene < ethanol < p-nitrophenol < acetic acid

p-নাইট্রোফেনল, অ্যাসেটিক অ্যাসিড, অ্যাসেটিলিন ও ইথানল যৌগগুলির মধ্যে অম্লতার যথার্থ ক্রম হল

- (A) p-নাইট্রোফেনল < অ্যাসেটিক অ্যাসিড < অ্যাসেটিলিন < ইথানল
 (B) অ্যাসেটিক অ্যাসিড < p-নাইট্রোফেনল < অ্যাসেটিলিন < ইথানল
 (C) অ্যাসেটিলিন < p-নাইট্রোফেনল < ইথানল < অ্যাসেটিক অ্যাসিড
 (D) অ্যাসেটিলিন < ইথানল < p-নাইট্রোফেনল < অ্যাসেটিক অ্যাসিড

65.

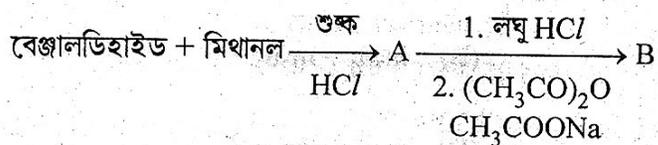
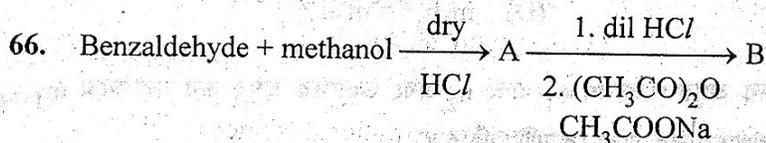


The dipeptides which may be obtained from the amino acids glycine and alanine are

- (A) only 1 (B) only 2 (C) both 1 and 2 (D) all of them

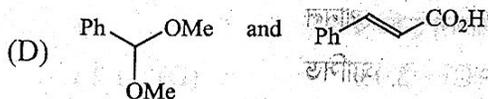
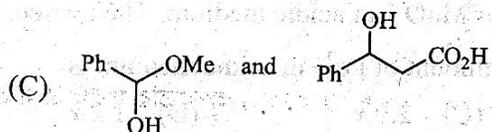
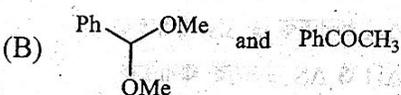
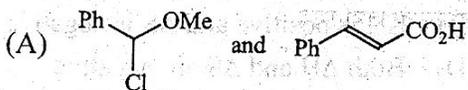
অ্যামিনো অ্যাসিড গ্লাইসিন ও অ্যালানিন থেকে যে ডাইপেপটাইডগুলি উৎপন্ন হতে পারে সেগুলি হলো

- (A) কেবলমাত্র 1 (B) কেবলমাত্র 2 (C) উভয় 1 এবং 2 (D) সবগুলি



The compounds A and B above are respectively

উপরের A এবং B যৌগদ্বয় যথাক্রমে



PC-2021

67. An element crystallizes in a body centred cubic lattice. The edge length of the unit cell is 200 pm and the density of the element is 5.0 g cm^{-3} . Calculate the number of atoms in 100 g of this element.

(A) 2.5×10^{23} (B) 2.5×10^{24} (C) 5.0×10^{23} (D) 5.0×10^{24}

একটি মৌল দেহকেন্দ্রিক ঘনকাকার কেলাস গঠন করে। উক্ত কেলাসের একক কোষের কিনারা দৈর্ঘ্য 200 pm এবং মৌলের ঘনত্ব হল 5.0 g cm^{-3} । 100 g ঐ মৌলে পরমাণু সংখ্যা নির্ণয় কর।

(A) 2.5×10^{23} (B) 2.5×10^{24} (C) 5.0×10^{23} (D) 5.0×10^{24}

68. Molecular velocities of two gases at the same temperature (T) are u_1 and u_2 . Their masses are m_1 and m_2 respectively. Which of the following expressions is correct at temperature T ?

(A) $\frac{m_1}{u_1^2} = \frac{m_2}{u_2^2}$ (B) $m_1 u_1 = m_2 u_2$

(C) $\frac{m_1}{u_1} = \frac{m_2}{u_2}$ (D) $m_1 u_1^2 = m_2 u_2^2$

একই তাপমাত্রায় (T), দুটি গ্যাসের অণুর গতিবেগ u_1 এবং u_2 এবং উহাদের অণুর ভর যথাক্রমে m_1 এবং m_2 হলে T তাপমাত্রায় নিম্নলিখিতগুলির মধ্যে কোনটি সঠিক ?

(A) $\frac{m_1}{u_1^2} = \frac{m_2}{u_2^2}$ (B) $m_1 u_1 = m_2 u_2$

(C) $\frac{m_1}{u_1} = \frac{m_2}{u_2}$ (D) $m_1 u_1^2 = m_2 u_2^2$

69. For a spontaneous reaction at all temperatures which of the following is correct ?

(A) Both ΔH and ΔS are positive (B) ΔH is positive and ΔS is negative

(C) ΔH is negative and ΔS is positive (D) Both ΔH and ΔS are negative

সব তাপমাত্রায় একটি স্বতঃস্ফূর্ত বিক্রিয়ার জন্য নিম্নে প্রদত্তের মধ্যে কোনটি সঠিক ?

(A) ΔH ও ΔS উভয়ই ধনাত্মক (B) ΔH ধনাত্মক ও ΔS ঋণাত্মক

(C) ΔH ঋণাত্মক ও ΔS ধনাত্মক (D) ΔH ও ΔS উভয়ই ঋণাত্মক

70. A given amount of Fe^{2+} is oxidized by x mol of MnO_4^- in acidic medium. The number of moles of $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ required to oxidize the same amount of Fe^{2+} in acidic medium is

(A) x (B) $0.83 x$ (C) $2.0 x$ (D) $1.2 x$

অ্যাসিড মাধ্যমে, নির্দিষ্ট পরিমাণ Fe^{2+} x মোল MnO_4^- দ্বারা জারিত হয়। অ্যাসিড মাধ্যমে ঐ পরিমাণ Fe^{2+} এর জারণের জন্য যে মোল সংখ্যক $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ প্রয়োজন সেটি হল

(A) x (B) $0.83 x$ (C) $2.0 x$ (D) $1.2 x$

Category-II (Q 71 to 75)

Carry 2 marks each and only one option is correct. In case of incorrect answer or any combination of more than one answer, ½ mark will be deducted.

একটি উত্তর সঠিক। সঠিক উত্তর দিলে 2 নম্বর পাবে। ভুল উত্তর দিলে অথবা যে কোন একাধিক উত্তর দিলে ½ নম্বর কাটা যাবে।

71. The mole fraction of a solute in a binary solution is 0.1. At 298 K, molarity of this solution is same as its molality. Density of this solution at 298 K is 2.0 g cm^{-3} . The ratio of molecular weights of the solute and the solvent ($M_{\text{solute}}/M_{\text{solvent}}$) is

(A) 9 (B) $\frac{1}{9}$ (C) 4.5 (D) $\frac{1}{4.5}$

একটি দ্বি-দ্রবণে (binary solution) দ্রাবের মোল ভগ্নাংশ হল 0.1। 298 K তাপমাত্রায়, ঐ দ্রবণের মোলার গাঢ়ত্ব এবং মোলাল গাঢ়ত্ব উভয়ের মান সমান এবং দ্রবণের ঘনত্বের মান 2.0 g cm^{-3} । দ্রাব এবং দ্রাবকের আণবিক গুরুত্বের অনুপাত ($M_{\text{solute}}/M_{\text{solvent}}$) হল

(A) 9 (B) $\frac{1}{9}$ (C) 4.5 (D) $\frac{1}{4.5}$

72. 5.75 mg of sodium vapour is converted to sodium ion. If the ionisation energy of sodium is 490 kJ mol^{-1} and atomic weight is 23 units, the amount of energy needed for this conversion will be

(A) 1.96 kJ (B) 1960 kJ (C) 122.5 kJ (D) 0.1225 kJ

5.75 mg সোডিয়াম বাষ্পকে সোডিয়াম আয়নে রূপান্তরিত করা হল। যদি সোডিয়ামের আয়নন শক্তির (ionisation energy) মান 490 kJ mol^{-1} এবং পারমাণবিক গুরুত্ব 23 unit হয়, তবে এই রূপান্তরে শক্তি প্রয়োজন হবে

(A) 1.96 kJ (B) 1960 kJ (C) 122.5 kJ (D) 0.1225 kJ

73. Among the following chlorides the compounds which will be hydrolysed most easily and most slowly in aqueous NaOH solution are respectively

1. Methoxymethyl chloride 2. Benzyl chloride
3. Neopentyl chloride 4. Propyl chloride

(A) 1 and 3 (B) 2 and 3 (C) 2 and 4 (D) 3 and 1

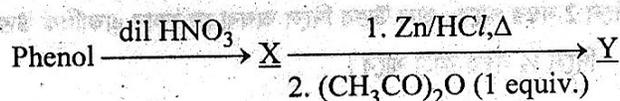
নীচের ক্লোরাইডগুলির মধ্যে যে যৌগগুলির জলীয় NaOH দ্রবণে সর্বাপেক্ষা সহজে এবং সর্বাপেক্ষা ধীরগতিতে আর্দ্রবিশ্লেষণ হবে সেগুলি যথাক্রমে

1. মিথক্সিমিথাইল ক্লোরাইড 2. বেঞ্জাইল ক্লোরাইড
3. নিওপেন্টাইল ক্লোরাইড 4. প্রোপাইল ক্লোরাইড

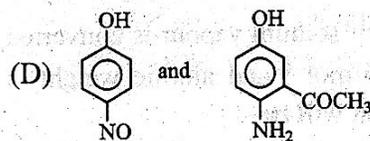
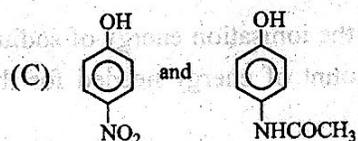
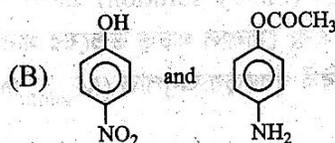
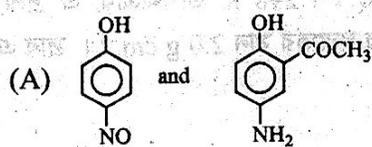
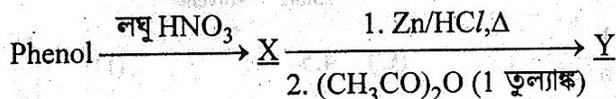
(A) 1 এবং 3 (B) 2 এবং 3 (C) 2 এবং 4 (D) 3 এবং 1

PC-2021

74. The products X and Y which are formed in the following sequence of reactions are respectively



নীচের বিক্রিয়াক্রমে উৎপাদিত X এবং Y যৌগদুটি হল যথাক্রমে



75. The atomic masses of helium and neon are 4.0 and 20.0 amu respectively. The value of the de Broglie wavelength of helium gas at -73°C is M times the de Broglie wavelength of neon at 727°C . The value of M is

- (A) 5 (B) 25 (C) $\frac{1}{5}$ (D) $\frac{1}{25}$

হিলিয়াম এবং নিয়নের পারমাণবিক ভর যথাক্রমে 4.0 এবং 20.0 amu। -73°C উষ্ণতায় হিলিয়াম গ্যাসের ডি ব্রগলি তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের মান 727°C উষ্ণতায় নিয়নের ডি ব্রগলি তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের M গুণ। M এর মান হল

- (A) 5 (B) 25 (C) $\frac{1}{5}$ (D) $\frac{1}{25}$

Category-III (Q 76 to 80)

Carry 2 marks each and one or more option(s) is/are correct. If all correct answers are not marked and no incorrect answer is marked, then score = $2 \times$ number of correct answers marked \div actual number of correct answers. If any wrong option is marked or if any combination including a wrong option is marked, the answer will be considered wrong, but there is no negative marking for the same and zero mark will be awarded.

এক বা একাধিক উত্তর সঠিক। সব কটি সঠিক উত্তর দিলে 2 নম্বর পাবে। যদি কোন ভুল উত্তর না থাকে এবং সঠিক উত্তরও সব কটি না থাকে তাহলে পাবে $2 \times$ যে কটি সঠিক উত্তর দেওয়া হয়েছে তার সংখ্যা \div আসলে যে কটি উত্তর সঠিক তার সংখ্যা। যদি কোনো ভুল উত্তর দেওয়া হয় বা একাধিক উত্তরের মধ্যে একটিও ভুল থাকে তাহলে উত্তরটি ভুল ধরে নেওয়া হবে। কিন্তু সেক্ষেত্রে কোনো নম্বর কাটা যাবে না, অর্থাৎ শূন্য নম্বর পাবে।

76. Reaction of silver nitrate solution with phosphorous acid produces:

- (A) Silver phosphite (B) Phosphoric acid
(C) Metallic silver (D) Silver phosphate

ফসফরাস অ্যাসিডের সহিত সিলভার নাইট্রেট দ্রবণের বিক্রিয়ায় তৈরী হবে :

- (A) সিলভার ফসফাইট (B) ফসফরিক অ্যাসিড
(C) ধাতব সিলভার (D) সিলভার ফসফেট

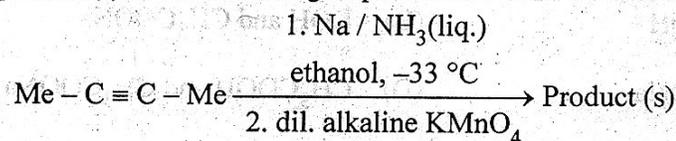
77. N_2H_4 and H_2O_2 show similarity in ..

- (A) Density (B) Reducing nature
(C) Oxidising nature (D) Hybridisation of central atoms

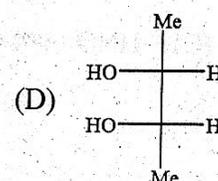
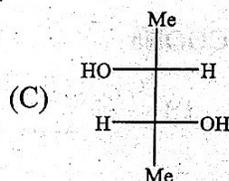
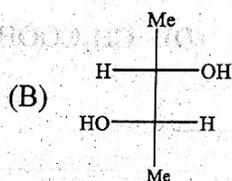
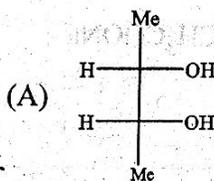
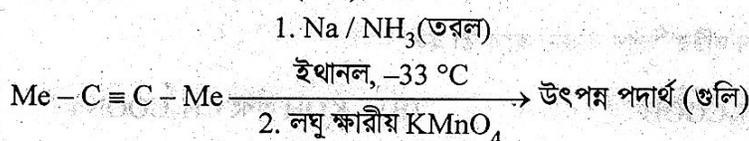
N_2H_4 এবং H_2O_2 এর মধ্যে সাদৃশ্য হল

- (A) ঘনত্ব (B) বিজারণ প্রকৃতি
(C) জারণ প্রকৃতি (D) কেন্দ্রিক মৌলের সংকরায়ণ

78. The product(s) in the following sequence of reactions will be

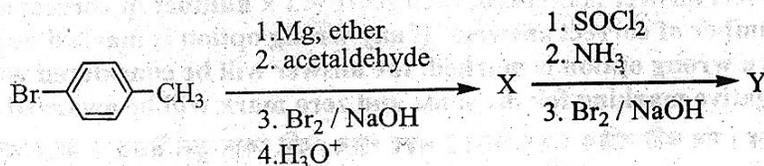


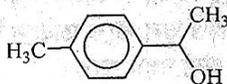
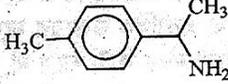
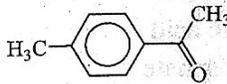
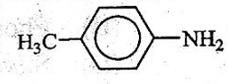
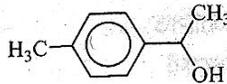
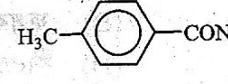
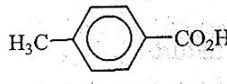
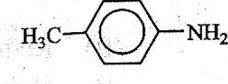
নীচের বিক্রিয়াক্রমে উৎপন্ন পদার্থ (গুলি) হল



79. The compounds X and Y are respectively

X এবং Y যৌগদ্বয় যথাক্রমে,



- (A)  and 
- (B)  and 
- (C)  and 
- (D)  and 

80. Aqueous solution of HNO_3 , KOH , CH_3COOH and CH_3COONa of identical concentration are provided. The pair (s) of solutions which form a buffer upon mixing is (are)

- (A) HNO_3 and CH_3COOH (B) KOH and CH_3COONa
 (C) HNO_3 and CH_3COONa (D) CH_3COOH and CH_3COONa

একই গাঢ়ত্বের HNO_3 , KOH , CH_3COOH এবং CH_3COONa এর জলীয় দ্রবণ দেওয়া আছে। যে দুটি দ্রবণ বা যে যে দ্রবণ দুটির মিশ্রণ বাফার হবে তা হল

- (A) HNO_3 এবং CH_3COOH (B) KOH এবং CH_3COONa
 (C) HNO_3 এবং CH_3COONa (D) CH_3COOH এবং CH_3COONa

SPACE FOR ROUGH WORK

001 1000 0000

000 0000 0000

[The main body of the page contains extremely faint, illegible text, likely bleed-through from the reverse side of the paper. The text is arranged in several paragraphs and is too light to transcribe accurately.]

PC-2021
Subject : PHYSICS & CHEMISTRY

সময়: ২ ঘণ্টা

সর্বাধিক নম্বর: ১০০

নির্দেশাবলী

১. এই প্রশ্নপত্রে তিনটি ক্যাটেগরির অবজেক্টিভ প্রশ্ন আছে এবং প্রতিটি প্রশ্নের চারটি সম্ভাব্য উত্তর দেওয়া আছে।
২. Category-I : একটি উত্তর সঠিক। সঠিক উত্তর দিলে 1 নম্বর পাবে। ভুল উত্তর দিলে অথবা যে কোন একাধিক উত্তর দিলে $\frac{1}{4}$ নম্বর কাটা যাবে।
৩. Category-II : একটি উত্তর সঠিক। সঠিক উত্তর দিলে 2 নম্বর পাবে। ভুল উত্তর দিলে অথবা যে কোন একাধিক উত্তর দিলে $\frac{1}{2}$ নম্বর কাটা যাবে।
৪. Category-III: এক বা একাধিক উত্তর সঠিক। সব কটি সঠিক উত্তর দিলে 2 নম্বর পাবে। যদি কোন ভুল উত্তর না থাকে এবং সঠিক উত্তরও সব কটি না থাকে তাহলে পাবে $2 \times$ যে কটি সঠিক উত্তর দেওয়া হয়েছে তার সংখ্যা \div আসলে যে কটি উত্তর সঠিক তার সংখ্যা। যদি কোনো ভুল উত্তর দেওয়া হয় বা একাধিক উত্তরের মধ্যে একটিও ভুল থাকে তাহলে উত্তরটি ভুল ধরে নেওয়া হবে। কিন্তু সেক্ষেত্রে কোনো নম্বর কাটা যাবে না, অর্থাৎ শূন্য নম্বর পাবে।
৫. OMR পত্রে A, B, C, D চিহ্নিত সঠিক ঘরটি ভরাট করে উত্তর দিতে হবে।
৬. OMR পত্রে উত্তর দিতে শুধুমাত্র কালো বা নীল বল পয়েন্ট পেন ব্যবহার করবে।
৭. OMR পত্রে নির্দিষ্ট স্থান ছাড়া অন্য কোথাও কোন দাগ দেবে না।
৮. OMR পত্রে নির্দিষ্ট স্থানে প্রশ্নপত্রের নম্বর এবং নিজের রোল নম্বর অতি সাবধানতার সাথে লিখতে হবে এবং প্রয়োজনীয় ঘরগুলি পূরণ করতে হবে।
৯. OMR পত্রে নির্দিষ্ট স্থানে নিজের নাম ও পরীক্ষা কেন্দ্রের নাম লিখতে হবে এবং নিজের সম্পূর্ণ স্বাক্ষর দিতে হবে।
১০. প্রশ্নপত্রের নম্বর বা রোল নম্বর ভুল লিখলে অথবা ভুল ঘর ভরাট করলে, পরীক্ষার্থীর নাম, পরীক্ষা কেন্দ্রের নাম বা স্বাক্ষরে কোন ভুল থাকলে উত্তর পত্র বাতিল হয়ে যেতে পারে। OMR পত্রটি ভাঁজ হলে বা তাতে অনাবশ্যিক দাগ পড়লেও বাতিল হয়ে যেতে পারে। পরীক্ষার্থীর এই ধরনের ভুল বা অসতর্কতার জন্য উত্তরপত্র বাতিল হলে একমাত্র পরীক্ষার্থী নিজেই তার জন্য দায়ী থাকবে।
১১. মোবাইলফোন, ক্যালকুলেটর, স্লাইডরুল, লগটেবল, হাতঘড়ি, রেখাচিত্র, গ্রাফ বা কোন ধরনের তালিকা পরীক্ষা কক্ষে আনা যাবে না। আনলে সেটি বাজেয়াপ্ত হবে এবং পরীক্ষার্থীর ওই পরীক্ষা বাতিল করা হবে।
১২. প্রশ্নপত্রের শেষে রাফ কাজ করার জন্য ফাঁকা জায়গা দেওয়া আছে। অন্য কোন কাগজ এই কাজে ব্যবহার করবে না।
১৩. পরীক্ষা কক্ষ ছাড়ার আগে OMR পত্র অবশ্যই পরিদর্শককে দিয়ে যাবে।
১৪. এই প্রশ্নপত্রে ইংরাজী ও বাংলা উভয় ভাষাতেই প্রশ্ন দেওয়া আছে। বাংলা মাধ্যমে প্রশ্ন তৈরীর সময় প্রয়োজনীয় সাবধানতা ও সতর্কতা অবলম্বন করা হয়েছে। তা সত্ত্বেও যদি কোন অসঙ্গতি লক্ষ্য করা যায়, সেক্ষেত্রে ইংরাজী মাধ্যমে দেওয়া প্রশ্ন ঠিক ও চূড়ান্ত বলে বিবেচিত হবে।