Total No. of printed pages : 12 **SET – B**

SL. 6016–B Roll No.

605 R/E

[Regular / Ex-Regular]

CHEMISTRY — (SCIENCE)

(For Students Registered in 2016, 2017 & 2018)

2020 (A)

CHEMISTRY

(SCIENCE)

Full Marks - 70

Time - 3 Hours

The figures in the right-hand margin indicate marks.
ଦକ୍ଷିଣ-ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଥିବା ସଂଖ୍ୟା ପ୍ରଶ୍ନର ମୂଲ୍ୟାଙ୍କ ସୂଚାଉଛି ।

Answer all the bit questions of a particular question serially at one place to ensure effective valuation.
ଯଥାର୍ଥ ମୂଲ୍ୟ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ ସୁବିଧାପାଇଁ ଯେ କୌଣସି ଏକ ପ୍ରଶ୍ନର ଅନ୍ତର୍ଗତ ସମସ୍ତ କ୍ଷୁଦ୍ର ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀର ଉତ୍ତର କ୍ରମାନୁସାରେ ଓ ଏକ ସ୍ଥାନରେ ଲେଖ ।

Use of calculator is prohibited.
ଗଣନ ଯନ୍ତ୍ରର ବ୍ୟବହାର ନିଷିଦ୍ଧ ।

Answer from all the groups as directed.
ନିର୍ଦ୍ଦେଶାନୁଯାୟୀ ପ୍ରତ୍ୟେକ ବିଭାଗର ଉତ୍ତର ଦିଅ ।

Group – A

କ-ବିଭାଗ

All questions are compulsory.

ସମସ୍ତ ପ୍ରଶ୍ନ ବାଧ୍ୟତାମୂଳକ ଅଟେ ।

1. Choose and write the correct answer of the following : $1 \times 7 = 7$

ନିମ୍ନଲିଖିତଗୁଡ଼ିକର ସଠିକ୍ ଉତ୍ତର ବାଛି ଲେଖ :

a) Natural rubber is the polymer of

ପ୍ରାକୃତିକ ରବର ଯାହାର ବହୁଳକ ହେଉଛି, ତାହା

i) Acrylonitrile ii) Isoprene

iii) Vinyl chloride iv) Chloroprene

b) $C_2H_5Br + C_2H_5ONa \rightarrow C_2H_5OC_2H_5 + NaBr$

The name of the above reaction is

ଉପର ପ୍ରତିକ୍ରିୟାଟିର ନାମ ଅଟେ

i) Riemer-Tiemann reaction

ii) Aldol condensation

iii) Williamson synthesis

iv) Kolbe's reaction

c) Aluminium is extracted from alumina by electrolysis of a molten mixture of

ଯେଉଁ ତରଳ ମିଶ୍ରଣର ବୈଦ୍ୟୁତିକ ବିଶ୍ଳେଷଣ ଦ୍ୱାରା ଆଲୁମିନାରୁ ଆଲୁମିନିୟମ୍ ନିଷ୍କର୍ଷ କରାଯାଏ ତାହା ଅଟେ

i) $Al_2O_3 + KF + NaAl_3F_6$

ii) $Al_2O_3 + Na_3AlF_6 + CaF_2$

iii) $Al_2O_3 + HF + Na_3AlF_6$

iv) $Al_2O_3 + NaF + CaF_2$

d) Which class of chemical compounds is used to relieve pain ?

[illegible]

[illegible] ?

i) Analgesic ii) Antipyretic

iii) Antiseptic iv) Tranquilizer

e) The formula of sulphur molecule is

ସଲ୍ଫର୍ ଅଣୁର ସୂତ୍ର ଅଟେ

i) S_2 ii) S_4

iii) S_8 iv) S_6

f) The dispersed phase and dispersion medium in smoke are respectively

ଧୂଆଁରେ ଥିବା ବିକ୍ଷୁରଣ ପ୍ରାବସ୍ଥା ଓ ବିକ୍ଷୁରଣ ମାଧ୍ୟମ ଯଥାକ୍ରମେ ଅଟେ

i) Gas and liquid ii) Liquid and gas

iii) Solid and gas iv) Solid and liquid

g) Which of the following 0·1 M aqueous solutions is likely to have the highest depression in freezing point ?

ନିମ୍ନଲିଖିତ 0·1 M ଜଳୀୟ ଦ୍ରବଣମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ କେଉଁଟିର ହିମାଙ୍କ ଅବନମନର ସମ୍ଭାବନା ଅଧିକ ?

i) Na_2SO4 ii) NaCl

iii) Glucose iv) Na_3PO_4

2. Answer the following questions : $1 \times 7 = 7$

ନିମ୍ନଲିଖିତ ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକର ଉତ୍ତର ଦିଅ :

a) Write the names of the vitamins, the deficiency of which (i) causes anaemia and (ii) damages the reproductive system both in men and women.

ଯେଉଁ ଭିଟାମିନ୍ ମାନଙ୍କର ଅଭାବ (i) ରକ୍ତହୀନତା ଜନ୍ମେ ଓ (ii) ଉଭୟ ପୁରୁଷ ଓ ସ୍ତ୍ରୀଲୋକଙ୍କ କ୍ଷେତ୍ରରେ ପ୍ରଜନନ ତନ୍ତ୍ର ନଷ୍ଟ କରେ ସେମାନଙ୍କର ନାମ ଲେଖ ।

b) Which noble gas mixed with oxygen is used by sea-divers for their respiration under water ?

ପାଣି ତଳେ ସମୁଦ୍ର ବୁଡ଼ାଳିମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଶ୍ୱାସ ପ୍ରଶ୍ୱାସପାଇଁ ଅକ୍ସିଜେନ୍ ସହ କେଉଁ ନିଷ୍କ୍ରିୟ ଗ୍ୟାସ୍ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ?

c) Which disaccharide on hydrolysis in presence of the catalyst invertase produces glucose and fructose ?

ଇନ୍‌ଭରଟେଜ୍ ଉତ୍ପ୍ରେରକ ଉପସ୍ଥିତିରେ କେଉଁ ଡାଇସାକାରାଇଡ୍‌ର ଜଳ ଅପଘଟନ ହେଲେ ଗ୍ଲୁକୋଜ ଓ ଫ୍ରୁକଟୋଜ୍ ମିଳେ ?

d) The IPUAC name of complex $Na_2[Fe(CN)_5NO]$ is ________.

$Na_2[Fe(CN)_5NO]$ ସଂକୁଳର IPUAC ନାମ ________ ଅଟେ ।

e) The smallest repeating unit in crystal lattice which when repeated over and over again produces the complete crystal is ____________ .

ସ୍ଫଟିକ ଜାଲକର କ୍ଷୁଦ୍ରତମ ଅଂଶ ବିଶେଷ, ଯାହାର ପୁନଃ ପୁନଃ ପୁନରାବୃତ୍ତି ଫଳରେ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ସ୍ଫଟିକ ମିଳେ ତାହା ____________ ଅଟେ ।

Contd.

f) What is the relation between standard Gibbs' free energy and standard *emf* of the cell ?
ମାନକ ଗିବ୍‌ସ ମୁକ୍ତ ଊର୍ଜ୍ଜା ଓ ସେଲ୍‌ର ମାନକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚାଳକ ବଳ ମଧ୍ୟରେ ସମ୍ବନ୍ଧ କ'ଣ ?

g) Write the name of the reagent that reacts with formaldehyde to give sodium formate and methyl alcohol.
ଯେଉଁ ଅଭିକର୍ମକ ଫରମାଲ୍‌ଡିହାଇଡ୍ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି ସୋଡିୟମ୍ ଫରମେଟ୍ ଓ ମିଥାଇଲ୍ ଆଲକୋହଲ୍ ଦିଏ, ତାହାର ନାମ ଲେଖ ।

Group – B
ଖ - ବିଭାଗ

3. Answer any *seven* questions of the following : $2 \times 7 = 14$

ନିମ୍ନଲିଖିତ ମଧ୍ୟରୁ ଯେ କୌଣସି **ସାତୋଟି** ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଦିଅ :

a) Match the compounds in **Column I** with their functions in **Column II** correctly :
ସ୍ତମ୍ଭ Iର ଯୌଗିକମାନଙ୍କୁ ***ସ୍ତମ୍ଭ II***ରେ ଥିବା ସେମାନଙ୍କର କାର୍ଯ୍ୟାବଳୀସହ ସଠିକ୍ ଭାବରେ ମେଳ କର :

Column I	***Column II***
a) 1% solution of phenol	i) Preservative
b) Sodium hydrogen carbonate	ii) Artificial sweetener
c) Aspartame	iii) Antacid
d) Sodium metabisulphite	iv) Disinfectant

b) What happens when a mixture of calcium formate and calcium acetate is dry distilled ?

କ୍ୟାଲସିୟମ୍ ଫରମେଟ୍ ଓ କ୍ୟାଲସିୟମ୍ ଏସିଟେଟ୍‌ର ଏକ ମିଶ୍ରଣକୁ ଶୁଷ୍କ ପାତନ କଲେ କ'ଣ ଘଟେ ?

c) What is the role of limestone in the extraction of iron ?

ଲୌହ ନିଷ୍କର୍ଷରେ ଚୂନପଥରର ଭୂମିକା କ'ଣ ?

d) 2·75 g of Na_2CO_3 is present in 200 ml of Na_2CO_3 solution. Calculate the molarity of the solution.

200 ମି.ଲି. Na_2CO_3 ଦ୍ରବଣରେ 2·75 g Na_2CO_3 ଅଛି । ଦ୍ରବଣର ମୋଲାରିଟି ହିସାବ କର ।

e) What is Rosenmund's reduction ? Give equation.

ରୋଜେନ୍‌ମଣ୍ଡଙ୍କ ବିଜାରଣ କ'ଣ ? ସମୀକରଣ ଦିଅ ।

f) Why is electron affinity of chlorine greater than that of fluorine ?

କ୍ଲୋରିନ୍‌ର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଆସକ୍ତି ଫ୍ଲୋରିନ୍‌ଠାରୁ ଅଧିକ କାହିଁକି ?

g) Explain Tyndall effect.

ଟିଣ୍ଡାଲ୍ ପ୍ରଭାବ ବୁଝାଅ ।

h) What happens when ethyl alcohol is heated with excess conc H_2SO_4 at 160°C ?

[illegible] 160°C [illegible] H_2SO_4 [illegible], କ'ଣ ଘଟେ ?

i) What happens when sulphur dioxide gas is passed through lime water first slowly and then in excess ?

ଯେତେବେଳେ ସଲ୍‌ଫର୍ ଡାଇଅକ୍ସାଇଡ୍ ଗ୍ୟାସ୍‌କୁ ଚୂନପାଣି ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରଥମେ ଧୀରେ ଓ ପରେ ଅଧିକ ମାତ୍ରାରେ ପ୍ରବେଶ କରାଯାଏ, କ'ଣ ଘଟେ ?

j) If at 25°C, the standard *emf* of the cell $|Zn(s)|Zn^{2+}(1M)\|Cu^{2+}(0\cdot1M)|Cu(s)$ is 1·3 volt, calculate the *emf* of the cell.

ଯଦି 25°C ତାପମାତ୍ରାରେ

$|Zn(s)|Zn^{2+}(1M)\|Cu^{2+}(0\cdot1M)|Cu(s)$ ସେଲ୍‌ର ମାନକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବାହକ ବଳ 1·3 V ହୁଏ, ତେବେ ସେଲ୍‌ର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଗ୍ରାହକ ବଳ କେତେ ହିସାବ କର ।

4. Answer any *seven* questions of the following :

$3 \times 7 = 21$

ନିମ୍ନଲିଖିତ ମଧ୍ୟରୁ ଯେ କୌଣସି **ସାତୋଟି** ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଦିଅ :

a) What are ionization and linkage isomerism ? Give one example of each.

ଆୟନୀକରଣ ଓ ସଂଯୋଗ ସମାବୟବ କ'ଣ ? ପ୍ରତ୍ୟେକର ଗୋଟିଏ ଉଦାହରଣ ଦିଅ ।

b) Benzoic acid on treatment with Br_2 and $FeBr_3$ gives the compound (A), which on treatment with NH_3 gives the compound (B). The compound (B) on heating gives the compound (C). Write the structures of compounds (A), (B) and (C) in the above sequence of reactions.

ବେନ୍‌ଜୋଇକ୍ ଏସିଡ୍ ସହ Br_2 ଓ $FeBR_3$ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କଲେ ଯୌଗିକ (A) ମିଳେ, ଯାହା ସହ NH_3 ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କଲେ ଯୌଗିକ (B) ମିଳେ । ଯୌଗିକ (B)କୁ ଗରମ କଲେ ଯୌଗିକ (C) ମିଳେ । ଉପରୋକ୍ତ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କ୍ରମରେ ଯୌଗିକ (A), (B) ଓ (C) ର ସଂରଚନା ଲେଖ ।

c) The boiling point of benzene is 353·2 K. When 1·8 g of a non-volatile solute was dissolved in 90 g benzene the boiling point was raised to 354·1 K. Calculate the molecular mass of the solute.

(K_b of benzene = 2·53 K kg mol^{-1})

ବେଞ୍ଜିନ୍‌ର ସ୍ଫୁଟନାଙ୍କ 353·2 K ଅଟେ । ଯେତେବେଳେ 1·8 ଗ୍ରା ଅନୁନ୍ନାୟୀ ଦ୍ରାବ 90 ଗ୍ରା ବେନ୍‌ଜିନ୍‌ରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହେଲା, ବେନ୍‌ଜିନ୍‌ର ସ୍ଫୁଟନାଙ୍କ 354·1 K କୁ ବୃଦ୍ଧି ପାଇଲା । ଦ୍ରାବର ଆଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ହିସାବ କର । (ବେନ୍‌ଜିନ୍‌ର K_b = 2·53 K kg mol^{-1})

d) Discuss the mechanism of S_N2 reaction.

S_N2 ପ୍ରତିକ୍ରିୟାର କ୍ରିୟାବିଧି ଆଲୋଚନା କର ।

e) What are addition and condensation polymers ? Give one example of each.

ଯୋଗାତ୍ମକ ଓ ସଂଘନନ ବହୁଳକଗୁଡ଼ିକ କ'ଣ ? ପ୍ରତ୍ୟେକର ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ ଉଦାହରଣ ଦିଅ ।

f) Write three differences between physical and chemical adsorption.

ଭୌତିକ ଓ ରାସାୟନିକ ଅଧିଶୋଷଣ ମଧ୍ୟରେ ତିନୋଟି ପାର୍ଥକ୍ୟ ଲେଖ ।

g) What is lanthanoid contraction ? Write two of its consequences.

ଲାନ୍‌ଥାନଏଡ୍ ସଂକୋଚନ କ'ଣ ? ଏହାର ଦୁଇଟି ପରିଣାମ ଲେଖ ।

h) Write a note on denaturation of protein.

ପ୍ରୋଟିନ୍‌ର ବିଗୁଣକରଣ ଉପରେ ଟିପ୍ପଣୀ ଲେଖ ।

i) Write three differences between crystalline and amorphous solids.

ସ୍ଫଟିକାକାର ଓ ଅସ୍ଫଟିକାକାର କଠିନ ମଧ୍ୟରେ ତିନୋଟି ପାର୍ଥକ୍ୟ ଲେଖ ।

j) What are interhalogen compounds ? Explain with example.

ଆନ୍ତଃହାଲୋଜେନ୍ ଯୌଗିକଗୁଡ଼ିକ କ'ଣ ? ଉଦାହରଣସହ ବୁଝାଅ ।

Group – C

ଗ - ବିଭାଗ

Answer any *three* questions. 7 × 3 = 21

ଯେ କୌଣସି ତିନୋଟି ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଦିଅ ।

5. a) How can you prepare methyl amine by Hofmann bromamide reaction ? Write the action of methyl amine with (i) $CHCl_3$ and alcoholic KOH solution and (ii) methyl iodide ? 2 + 2 + 2

ହଫମାନ୍ ବ୍ରୋମାମାଇଡ୍ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାଦ୍ୱାରା ତୁମେ କିପରି ମିଥାଇଲ୍ ଆମିନ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତି କରିପାରିବ ? (i) $CHCl_3$ ଓ ଆଲ୍କୋହଲ୍ KOH ଯୁକ୍ତ ଦ୍ରବଣ ଓ (ii) ମିଥାଇଲ୍ ଆଇଓଡାଇଡ୍ ସହ ମିଥାଇଲ୍ ଆମିନ୍‌ର ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଲେଖ ।

b) Arrange the following amines in the increasing order of their basicity : 1

ନିମ୍ନୋକ୍ତ ଆମିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକର କ୍ଷାରକୀୟତା ସାନରୁ ବଡ଼ କ୍ରମରେ ସଜାଇ ଲେଖ :

$C_2H_5 - NH_2$, $CH_3 - NH_2$, $C_6H_5 - NH_2$.

6. a) Define molecularity and order of reaction. Derive an expression for the rate constant of a zero-order reaction. $1\frac{1}{2} + 1\frac{1}{2} + 2$

ପ୍ରତିକ୍ରିୟାର ଅଣୁସଂଖ୍ୟତା ଓ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାର କ୍ରମର ସଂଜ୍ଞା ଲେଖ । ଏକ ଶୂନ୍ୟକ୍ରମ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାର ହାର ସ୍ଥିରାଙ୍କ ପାଇଁ ବ୍ୟଞ୍ଜକ ବ୍ୟୁତ୍ପନ୍ନ କର ।

b) The half-life period of a first order reaction is 30 minutes. How much time is required for 75% completion of the reaction ? (log 2 = 0·301) 2

ଏକ ପ୍ରଥମ କ୍ରମ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାର ଅର୍ଦ୍ଧଆୟୁକାଳ 30 ମିନିଟ ଅଟେ । ଏହି ପ୍ରତିକ୍ରିୟାର 75% ସମାପ୍ତିପାଇଁ କେତେ ସମୟ ଆବଶ୍ୟକ ? (log2 = 0·301)

7. a) Define specific conductivity and molar conductivity. What is the effect of dilution on them ? $1\frac{1}{2} + 1\frac{1}{2} + 1$

ବିଶିଷ୍ଟ ପରିବାହିତା ଓ ମୋଲାର ପରିବାହିତାର ସଂଜ୍ଞା ଲେଖ । ସେମାନଙ୍କ ଉପରେ ଲଘୁକରଣର ପ୍ରଭାବ କ'ଣ ?

Contd.

b) At 25°C, the molar conductivities at infinite dilution of NH_4Cl, NaOH and NaCl are 149·7, 248·1 and 126·5 ohm^{-1} cm^2 mol^{-1} respectively. Calculate the molar conductivity at infinite dilution of NH_4OH. 3

25°C ଓ ଅନ୍ତିମ ଲଘୁକରଣରେ NH4Cl, NaOH ଓ NaCl ର ମୋଲାର ଗୁଳକତା ଯଥାକ୍ରମେ 149·7, 248·1 ଓ 126·5 ohm^{-1} cm^2 mol^{-1} ଅଟେ । ଅନ୍ତିମ ଲଘୁକରଣରେ NH_4OHର ମୋଲାର ଗୁଳକତା ହିସାବ କର ।

8. Discuss the principles involved in the preparation of ammonia by Haber's process. What happens when (i) ammonia is heated with oxygen in presence of platinum gauge at 500°C and (ii) ammonia is passed through copper sulphate solution ? 3 + 2 + 2

ହାବରଙ୍କ ପଦ୍ଧତିରେ ଆମୋନିଆ ପ୍ରସ୍ତୁତି ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ନିୟମାବଳୀଗୁଡ଼ିକ ଲେଖ । କ'ଣ ଘଟେ ଯେତେବେଳେ (i) ଆମୋନିଆକୁ ଅମ୍ଳଜାନ ସହ ପ୍ଲାଟିନମ୍ ଗଜ୍ ଉପସ୍ଥିତିରେ 500°C ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଗରମ କରାଯାଏ ଓ (ii) ଆମୋନିଆକୁ କପର ସଲ୍‌ଫେଟ୍ ଦ୍ରବଣ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବେଶ କରାଯାଏ ?

9. a) Write the method of preparation of phenol from chlorobenzene by Dow's process. What happens when phenol reacts with (i) conc. H_2SO_4 and (ii) acetyl chloride in presence of aqueous NaOH solution ?

ଡାଓଙ୍କ ପଦ୍ଧତି ଦ୍ୱାରା କ୍ଲୋରୋବେନ୍‌ଜିନ୍‌ରୁ ଫିନଲ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତିର ଉପାୟ ଲେଖ କ'ଣ ଘଟେ ଯେତେବେଳେ ଫିନଲ (i) ଗାଢ଼ H_2SO_4 ଓ (ii) ଜଳୀୟ NaOH ଦ୍ରବଣ ଉପସ୍ଥିତିରେ ଏସିଟିଲ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ୍ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରେ ?

b) Arrange the following compounds in the order of their increasing acid strength : 1

ନିମ୍ନଲିଖିତ ଯୌଗିକମାନଙ୍କର ବର୍ଦ୍ଧନଶୀଳ ଅମ୍ଳୀୟ ପ୍ରକୃତିକୁ ସାନରୁ ବଡ଼ କ୍ରମରେ ସଜାଇ ଲେଖ :