සබරගමුව පළාත් අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව

Sabaragamuwa Provincial Department of Education

තෙවන වාර පරීක්ෂණය - 13 ශ්‍රේණිය - 2026

Third term test – Grade 13 – 2026

Chemistry I	02	E	I	Two hours

- This paper consists of 10 pages.
- Answer all questions.
- Use of calculatros in not allowed.
- Write your Index Number in the space prvided in the answer sheet.
- Follow the instrucctions given on the back of the answer sheet carefully.
- In each of the questions 1 to 50, pick one of the alternatives from (1), (2), (3), (4), (5) which is correct or most appropriate and mark your response on the answer sheet with a crooss (x) in accordance with the instructions given on the back of the answer sheet.

* Universal gas constant R = 8.314 kJ^{-1} mol^{-1} * Avogadro constant N_A = 6.022×10^{23} mol^{-1}

* Pianck's constant h = 6.626×10^{-34} Js * Velocity of light C = $3 \times 10^{8} ms^{-1}$

01. Which of the following electron transitions emits the highest energy in the formation of emission spectrum of Hydrogen? (n – Principal quantum number)

(1) $n = 2 \rightarrow n = 1$ **(2)** $n = \propto \rightarrow n = 2$ **(3)** $n = 5 \rightarrow n = 2$

(4) $n = 1 \rightarrow n = 5$ **(5)** $n = 1 \rightarrow n = \propto$

02. Which of the following molecules has a Lewis structure with an odd number of electrons exceeding the octet?

(1) NO **(2)** NO_2 **(3)** Cl_2O **(4)** ClO_2 **(5)** SO_3

03. The decreasing order of the second ionization energy of Na, Mg, Al, Si, P and S is,

(1) S > P > Si > Al > Mg > Na **(2)** Na > P > S > Si > Al > Mg

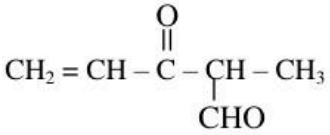
(3) Na > S > P > Al > Si > Mg **(4)** P > S > Si < Mg > Al < Na

(5) S > P > Na > Si > Al > Mg

04. How many times is the energy of a photon of light with 5×10^{14} Hz, comparing with the energy of a photon of light with 450 nm?

(1) $\frac{1}{4}$ **(2)** $\frac{3}{4}$ **(3)** $\frac{4}{3}$ **(4)** $\frac{3}{4} \times 10$ **(5)** $\frac{4}{3} \times 10^{9}$

05. What is the IUPAC name of the following compound?



(1) 4 – formylpent – 1 – en – 3 - one **(2)** 2 – methylpent – 3 – oxo - enal

(3) 2 – methyl – 3 – oxopent – 4 – enal **(4)** 4 – methyl – 3 – oxopent – 1 – en – 5 - al

(5) 2 – formylpent – 4 – en – 3 - one

Past Papers Wiki

06. The increasing order of electronegativity of nitrogen (N) atom in $NH_3, NH_2^-, NH_4^+, NO_2^-$ and HNO_3 is,

(1) $HNO_3 < NO_2^- < NH_4^+ < NH_3 < NH_2^-$ **(2)** $NO_2^- < HNO_3 < NH_4^+ < NH_3 < NH_2^-$

(3) $NH_2^- < NH_3 < NH_4^+ < HNO_3 < NO_2^-$ **(4)** $NH_4^+ < NH_3 < NH_2^- < NO_2^- < HNO_3$

(5) $NH_2^- < NH_3 < NH_4^+ < NO_2^- < HNO_3$

07. If 0.5 mol of electrons are exchanged in the formation of $S_{(s)}$ by the reaction of $H_2S_{(g)}$ and $SO_{2(g)}$, amount of reacted $SO_{2(g)}$ and mass of $S_{(s)}$ formed respectively are, (S = 32)

(1) 0.125 mol and 12.0 g **(2)** 0.125 mol and 0.375 g **(3)** 0.25 mol and 24.0 g

(4) 0.25 mol and 0.75 g **(5)** 0.0625 mol and 6.0 g

08. Pale pink colour aqueous solution x reacts with NaOH solution and with aqueous NH_3 forming cream coloured precipitates in two seperate occasions. A yellow coloured solution is formed by x, when reacts with conc. HCl solution. The cation that exists in solution x would be,

(1) Co^{2+} **(2)** Mg^{2+} **(3)** Zn^{2+} **(4)** Fe^{3+} **(5)** Mn^{2+}

09. Three consecutive elements **A, B** and **C** which are in order in the same period of the periodic table form **AC_5, AC_3B, ACB_2** and **A_2B** molecules with no formal charges on the central atom **A.** If the valence shell electron configuration of A is $ns^2\ np^3$, which of the following statements **excludes** the shapes of any of the above molecules?

(1) trigonal bipyramidal, linear, tetrahedral **(2)** trigonal pyramidal, T - shape, see - saw

(3) linear, angular, square planar **(4)** tetrahedral, T - shape, trigonal pyramidal

(5) trigonal planar, see - saw, angular

10. If K_{sp} value of sparingly soluble saturated solution of $M(OH)_3$ is 3.2×10^{-20} $mol^4\ dm^{-12}$ and pH is 9, concentration of $M^{3+}_{(aq)}$ in this solution would be,

(1) 3.2×10^{-15} mol dm^{-3} **(2)** 2.0×10^{-7} mol dm^{-3} **(3)** 1.2×10^{-6} mol dm^{-3}

(4) 3.56×10^{-6} mol dm^{-3} **(5)** 3.2×10^{-5} mol dm^{-3}

11. The correct statement with regard to the chemical properties of XO_4^- in accordance with the halogen represented by *X* is,

	X	**Chemical Properties**
(1)	Cl	Stable at higher temperature
(2)	Br	Stable even at low temperature
(3)	Cl	Under basic conditions. disproportionation is predominant
(4)	Cl	XO^- is more stable than HOX, under acidic conditions
(5)	I	Does not undergo disproportionation at low temperature

12. At the same temperature, partial pressure of He, in a mixture of equal mass of He and O_2 in a closed rigid vessel is *P*. If the ideal behaviour of gases is assumed partial pressure of $O_{2(g)}$ would be
(He = 4, 0, = 16)

(1) $\frac{P}{8}$ **(2)** $\frac{P}{4}$ **(3)** P **(4)** $4P$ **(5)** $8\,P$

13. The possible products of the reaction of $CH_3 - C \equiv CH$ with HBr in accordance with Markovnikovs rule would be,

(1) $CH_3 - C(Br) = CH_2$ and $CH_3 - CH_2 - CH(Br)_2$

(2) $CH_3 - CH_2 - CH(Br)_2$ and $CH_3 - CH = CH(Br)$

(3) $CH_3 - C(Br) = CH_2$ and $CH_3 - C(Br)_2 - CH_3$

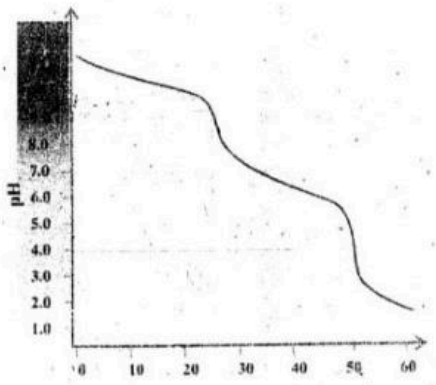
(4) $CH_3 - CH(Br) - CH_2(Br)$ and $CH_3 - CH = CH(Br)$

(5) $CH_3 - C(Br)_2 - CH_3$ and $CH_3 - CH(Br) - CH_2(Br)$

14. If the minimum volume of $KMnO_4$ needed to completely react with 27.00 cm^3 of 0.25 mol dm^{-3} of $Fe(NO_3)_2$ in acidic medium is 2.25 cm^3, minimum volume of the same $KMnO_4$ solution that is needed to completely react with 27.00 cm^3 of 0.25 mol dm^{-3} of $Fe(NO_2)_2$ solution in acidic medium would be (Assume that acid involves only in providing the reaction medium)

(1) 2.25 cm^3 **(2)** 4.5 cm^3 **(3)** 6.75 cm^3 **(4)** 11.25 cm^3 **(5)** 22.5 cm^3

15. Titration curve for the titraton of 25.00 cm^3 of 0.10 mol dm^{-3} Na_2CO_3 solution with 0.10 mol dm^{-3} HCl solution is given here. Which of the following statement is correct with regard to this titration?



(1) First equivalence point is due to the reaction of CO_3^{2-} ions with HCl to form HCO_3^- and the second equivalence point is due to the reaction of HCO_3^- ions with water to convert into H_2CO_3

(2) First equivalence point can be detected by methyl orange indicator while the second equivalence point can be detected by phenolphthalein indicator

(3) HCO_3^- acts as an acid at the first equivalence point

(4) Water acts as an acid at the second equivalence point

(5) At the first equivalence point, pH of the system is determined by the extent of reaction of HCO_3^- ions with water.

16. If the balanced chemical equation $2A + B \rightarrow C$ represents an elementary reaction, at constant temperature, which statement of the following is correct?

(1) Initial rate of the reaction is $R = k [2A] [B]$

(2) Unit of rate constant k is $dm^3 mol^{-1} s^{-1}$

(3) Value of rate constant k is independent on the initial concentrations of reactants A and B

(4) When the concentration of reactant B is kept constant and the concentration of reactant A is doubled, the reaction rate doubles.

(5) Initial rate is independent on the initial concentrations of reactants.

17. Volume of a $Na_2S_2O_3$ solution needed to react completely with the water layer of an equilibrium system formed by the distribution of I_2 in 5.0 cm^3 of $CHCl_3$ and 50.00cm^3 of water at room temperature is 10.0 cm^3. Volume of the $Na_2S_2O_3$ solution needed to react completely with the equilibrium system is, (Distribution coefficient of I_2 between water and $CHCl_3 = 2 \times 10^{-2}$)

(1) 10 cm^3 **(2)** 20 cm^3 **(3)** 50 cm^3 **(4)** 60 cm^3 **(5)** 500 cm^3

18. Which of the following statement is correct with regard to natural rubber?

(1) Ammonia solution can be used for the coagulation of latex

(2) Monomer is isoprene

(3) The – CHO groups associated with the outer layers of a rubber particle make the outer layer negatively charged

(4) The coagulation can be prevented by adding acids

(5) In vulcanizing of rubber, it is heated with 1% - 3% sulphur

19. Which species of the following is the most stable in an aqueous solution?

(1) $R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O^-$ **(2)**  **(3)** $R-O^-$ **(4)** $R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH$ **(5)** 

20. Value of pH at the equivalence point of the titration of 25.00 cm^3 of 0.30 mol dm^{-3} monobasic weak acid with 0.15 mol dm^{-3} NaOH solution is,

(K_a of weak acid = 1×10^{-5} mol dm^{-3}, $K_w = 1 \times 10^{-14}$ mol^2 dm^{-6})

(1) 3 **(2)** 5 **(3)** 6 **(4)** 9 **(5)** 11

21. The incorrect statement with regard to HF, HCl, HBr and HI when the compounds are arranged in the assending order of property given in parenthesis is,

(1) HF < HCl < HBr < HI (bond length)

(2) HCl < HBr < HI < HF (boilling point)

(3) HF < HCl < HBr < HI (acidic strength)

(4) HCl < HBr < HI < HF (melting point)

(5) HI < HBr < HCl < HF (bond dissociation energy)

22. At 98^0C saturated vapour pressures of water and $C_6H_5NH_2$ are respectively 94.3 kPa and 7.07 kPa Normal boiling points of these compounds are 100^0C and 184^0C respectively. If $C_6H_5NH_2$ is seperated by steam distillation, the boiling point of the mixture would be approximately,

(1) 284^0C **(2)** 184^0C **(3)** 100^0C **(4)** 98^0C **(5)** 25^0C

23. Which of the following species is an intermediate of reaction mechanism of alcohols (R – OH) with HBr?

(1) $R - O^+$ **(2)** $R - O^-$ **(3)** $R - O^+ \begin{matrix} H \\ H \end{matrix}$

(4) R – Br **(5)** $Br - R^+ - O^-$

24. If the K_{sp} values of $PbCl_2$, PbI_2 and AgCl are 1.8×10^{-5} mol^3 dm^{-9}, 1.4×10^{-8} mol^3 dm^{-9} and 18×10^{-10} mol^2 dm^{-6} respectively, at constant remperature, the compounds that can be added to the equilibrium system $PbCl_{2(s)} \rightleftharpoons Pb^{2+}_{(aq)} + 2Cl^-_{(aq)}$ in order to shift the equilibrium point towards the left side and the right side respectively are,

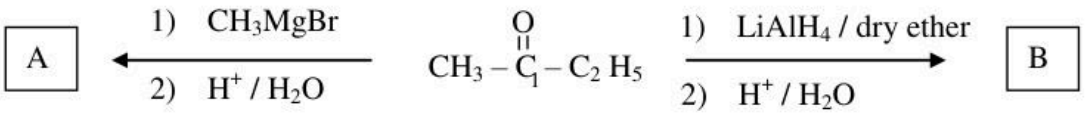
(1) $KCl_{(s)}$ and $KI_{(s)}$ **(2)** $AgNO_{3(s)}$ and $Pb(NO_3)_{2(s)}$ **(3)** $AgNO_{3(s)}$ and $KI_{(s)}$

(4) $Pb(NO_3)_{2(s)}$ and $KCl_{(s)}$ **(5)** $KI_{(s)}$ and $Pb(NO_3)_{2(s)}$

25. If 31.2 g of pure hydrated $MgCO_3.nH_2O$ undergoes complete thermal decomposition and the mass of solid oxide given is 8.0 g, value of n would be, (Mg = 24, O = 16, C = 12, H = 1)

(1) 0.2 **(2)** 0.8 **(3)** 2 **(4)** 4 **(5)** 8

26. Consider the following reaction.



Which of the following statement shows the compounds A and B along with the change in oxidation state of the atom C_1 respectively?

(1) $(CH_3)_2 - \overset{OH}{\underset{|}{C}} - C_2H_5$, $CH_3CH_2CH_2CH_3$ - oxidation, reduction

(2) $(CH_3)_2 - \overset{OH}{\underset{|}{C}} - C_2H_5$, $CH_3 - \overset{OH}{\underset{|}{CH}}\ C_2H_5$ - reduction, reduction

(3) $(C_2H_5)_2 - \overset{OH}{\underset{|}{C}} - CH_3$, $CH_3 - \overset{OH}{\underset{|}{CH}} - C_2H_5$ - reduction, reduction

(4) $(CH_3)_2 - \overset{OH}{\underset{|}{C}} - C_2H_5$, $CH_3 - \overset{OH}{\underset{|}{CH}} - C_2H_5$ - oxidation, reduction

(5) $CH_3 - \overset{OH}{\underset{|}{CH}} - C_2H_5$, $CH_3 - \overset{OH}{\underset{|}{CH}} - CH_2OH$ - oxidation, oxidation

PAST PAPERS WIKI

27. If the standard enthalpies of formation of $CO_{2(g)}$ and $CO_{(g)}$ are -393.5 $kJmol^{-1}$ and -110.5 $kJmol^{-1}$ respectively, the correct statement with regard to the thermodynamic conditions of $CO_{2(g)}$ and $CO_{(g)}$ is,

(1) When the temperature drops, thermodynamic stability of $CO_{(g)}$ decreases

(2) When the temperature drops, thermodynamic stability of $CO_{2(g)}$ decreases

(3) When the temperature increases, the negative (-) nature of ΔG for the formation of CO(g) decreases

(4) At constant temperature, ΔS for the production of $CO_{(g)}$ from the reactants $C_{(s)}$ and $CO_{2(g)}$ is a negative (-) value

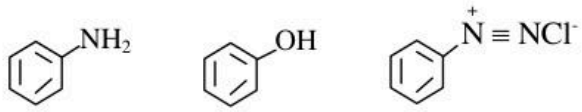
(5) ΔH for the production of $CO_{(g)}$ from the reactants $C_{(s)}$ and $CO_{2(g)}$ is a negative (-) value.

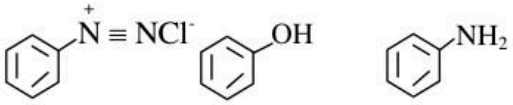
28. If water is electrolysed by using inert electrodes and passing a current of 1.6 A through acidic water under the temperature T(K) and pressure P(Pa), the volume of gas evolved at the anode is V (m^3), the time (in seconds) taken to pass the current through water is,

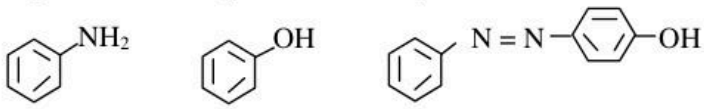
(R = Universal gas constant, F = Faraday constant)

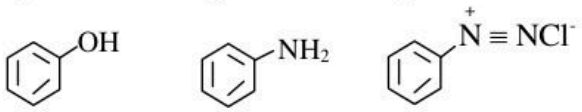
(1) $\frac{5}{8}\left(\frac{PVF}{RT}\right)$ **(2)** $\frac{5}{8}(F)$ **(3)** $\frac{5}{4}\left(\frac{PVF}{RT}\right)$ **(4)** $\frac{5}{2}\left(\frac{PVF}{RT}\right)$ **(5)** $\frac{8}{5}\left(\frac{PVF}{RT}\right)$

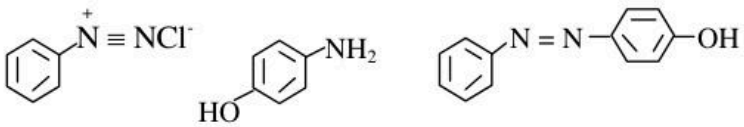
29. Compounds **y** and **z** are given by chemical compound **x,** when reacts with the same reagent seperately under two different temperature conditions. If compound **z** acting as an electrophile, reacts with **y** in the presence of NaOH, forming an orange coloured compound, **x, y** and **z** would be respectively,

(1) 

(2) 

(3) 

(4) 

(5) 

30. When considerable quantity of mass of $CaCO_{3(s)}$ undergoes thermal decomposition in a closed rigid vessel of 1.0 dm^3 at 1125 K, the total pressure of the equilibrium system is,

(K_c for the decomposition of $CaCO_3$ is 1.7×10^{-2} mol dm^{-3})

(1) 6.25×10^{-6} Pa **(2)** 1.7×10^{-2} Pa **(3)** 17.0 Pa

(4) 1.6×10^{2} Pa **(5)** 1.6×10^{5} Pa

- **For each of the questions 31 to 40, one or more responses out of the four responses (a), (b), (c), and (d) given is / are correct. Select the correct response / responses. In accordance with the instructions given on your answer sheet, mark**

(1) if only (a) and (b) are correct

(2) if only (b) and (c) are correct

(3) if only (c) and (d) are correct

(4) if only (d) and (a) are correct

(5) if any other number or combination of responses is correct.

Summary of above instructions.				
1	2	3	4	5
Only (a) and (b) are correct	Only (b) and (c) are correct	Only (c) and (d) are correct	Only (d) and (a) are correct	Any other number or combination of responses are correct

31. Which of the following reaction / reactions is / are endothermic?

(a) $Na^+_{(g)} + H_2O_{(l)} \rightarrow Na^+_{(aq)}$ **(b)** $Li_{(g)} \rightarrow Li^+_{(g)} + e$ **(c)** $Be_{(g)} + e \rightarrow Be^-_{(g)}$ **(d)** $F_{(g)} + e \rightarrow F^-_{(g)}$

32. Which statement / statements of the following is / are correct with regard to the molecules of O_2 and O_3?

(a) Bond distance between atoms in O_2 molecule is equal to the bond distance between atoms in O_3 molecule.

(b) Hybridizations of atoms of O_2 molecule and the central atom of O_3 molecule are sp^2

(c) Bond distance between any two atoms of O_3 molecule is equal

(d) O_3 as well as O_2 produces atomic oxygen by endothermic reactions in the stratosphere.

33. Raw material / materials used in the production of nitric acid by Ostwald method is / are,

(a) NH_3 gas **(b)** atmospheric air **(c)** H_2 gas **(d)** water

34. Which of the following statement / statements is / are correct in arranging the compounds in the assending order of their solubility?

(a) $Mg(OH)_2 < Al(OH)_3 < Ba(OH)_2$ **(b)** $Sb_2S_3 < ZnS < MgS$

(c) $CaC_2O_4 < CaSO_4 < CaCrO_4$ **(d)** $Bi_2S_3 < BiCl_3 < BiOCl$

35. Counter – Curent princeple is applied in,

(a) the production of H_2SO_4 by contact process **(b)** the production of Na_2CO_3 by solvey process

(c) the extraction of Mg by dow process **(d)** the production of NaOH by membrane cell method

36. The balanced equation for the hydrolysis of $(CH_3)_3\ CBr_{(l)}$ and the rate law for the reaction are given below

$$(CH_3)_3\ CBr_{(l)} + H_2O_{(l)} \rightarrow (CH_3)_3\ C - OH_{(l)} + HBr_{(l)}$$

$$\text{Rate} = K\ [(CH_3)_3\ CBr_{(l)}]$$

Which statement / statements of the following is / are correct with regard to the above reaction and the rate low?

(a) $H_2O_{(l)}$ does not take part in the reaction **(b)** The reaction is zeroth order with respect to water

(c) The overall order of the reaction is one **(d)** The reaction is a multi – step reaction

37. Which statement / statements is / are correct with regard to the decreasing order of boiling points?

(a) $O_2 > NO > HBr$ **(b)** $Br_2 > NO > O_2$ **(c)** $ICl > Br_2 > HBr$ **(d)** $ICl > NO > Br_2$

38. Which of the following statement / statements shows / show the correct standard notation of redox electrodes?

(a) $Pt_{(s)} / Sn^{2+}_{(aq,\ 1\ mol\ dm^{-3})}, Sn^{4+}_{(aq,\ 1\ mol\ dm^{-3})}$

(b) $Pt_{(s)} / Fe^{2+}_{(aq,\ 1\ mol\ dm^{-3})}, Fe^{3+}_{(aq,\ 1\ mol\ dm^{-3})}$

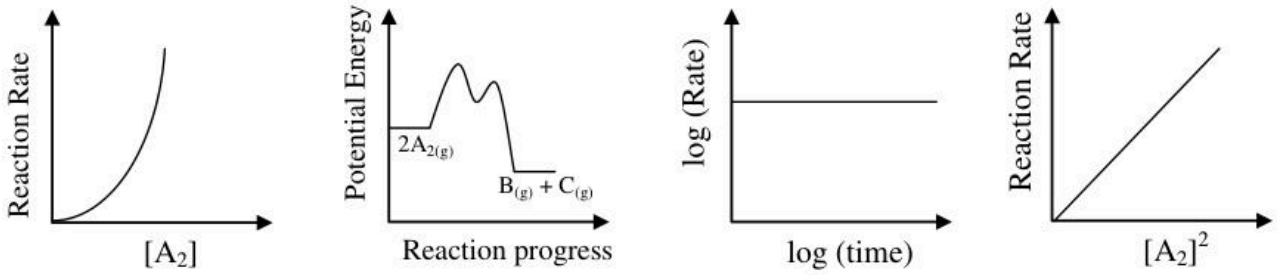
(c) $Pt_{(s)} / H_{2(g)} / H^{+}_{(aq\ ,\ 1\ mol\ dm^{-3})}$

(d) $Pt_{(s)} / Cu^{+}_{(aq,\ 1\ moldm^{-3})} / Cu^{2+}_{(aq,\ 1\ moldm^{-3})}$

39. Which of the following reagent / reagents shows / show neucleophilic substitution reactions with alkyl halides?

(a) NH_3 **(b)** H_2O **(c)** aleoholic KOH **(d)** KCN

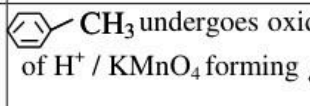
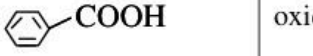
40. At constant temperature, the balanced chemical equation for the decomposition of reactant A_2 is $2A_{2(g)} \rightarrow B_{(g)} + C_{(g)}$; $\Delta H < 0$ If this is an elementary reaction, which of the following graph / graphs is / are **not relevant** to the reaction?



(a) **(b)** **(c)** **(d)**

- **In question number 41 to 50, two statements are given in respect of each question. From the table given below, select the response, out of the responses (1), (2), (3), (4) and (5) that best fits the two statements and mark appropriately on your answer sheet.**

Response	First Statement	Second Statement
1	True	True and correcrly explains the first statement
2	True	True but does not explain the first statement correctly
3	True	False
4	False	True
5	False	False

	First statement	Second statement
41.	First ionization energies of 4^{th} period d block elements are higher than that of the s block elements in the same period.	Across the 4^{th} period, variation of the first ionization energy of d block elements is less than that of s and p block elements
42.	CO_2 does not display either normal boiling point or normal melting point	Position of the triple point of CO_2 is below the atmospheric pressure
43.	cis and trans isomers of $CH_3 - CH = CH - CH_3$ can be suprimposed on each other	The constituent atoms of both cis and trans isomers of $CH_3 - CH = CH - CH_3$ are connected in the same order
44.	The vapour pressure of a binary liquid system that shows a negtive deviation from Rault's law is always lesser than that expected from an ideal mixture	The enthalpy change of a binary liquid system that shows negative deviation from Rault's law is zero
45.	 undergoes oxidation in the presence of $H^+ / KMnO_4$ forming 	Benzene (C_6H_6), can be oxidised by normal oxidizing agents like $H^+ / KMnO_4$
46.	Under the same pressure, molar volume of an ideal gas at 273 K is higher than the molar volume of an ideal gas at 298 K	Under any temperature and pressure, molar volume of a given ideal gas is the same.
47.	Entropy change of formation of $H_2O_{(g)}$ by the reaction of $H_{2(g)}$ and $O_{2(g)}$ is negative	The standard entropy values of $H_{2(g)}$ and $O_{2(g)}$ are zero
48.	The equilibrium constant K_c of the equilibrium system, $N_2O_{4(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}$; $\Delta H > O$ can be increased by increasing the temperature	Value of K_c of a given equilibrium system is constant at constant temperature
49.	NaCl (brine) is added to decrease the solubility of soap in the aqueous phase, in the production of soap by hot process.	When NaCl is added, the equilibrium $H_2O_{(l)} + RCOO^- Na^+_{(s)} \rightleftharpoons RCOO^-_{(aq)} + Na^+_{(aq)}$ shifts to the left and the soap molecules seperate from the aqueous phase.
50.	The permanent hardness of water is due to the presence of HCO_3^- ions and CO_3^{2-} ions at a concentration greater than the total concentration of polyvalent metal cations.	When the total concentration of polyvalent metal cations in water is below the concentration of HCO_3^- and CO_3^{2-} ions, the metal cations cannot be completely precipitated only by boiling of water

ආවර්තිතා වගුව

	1																2
1	H																He
	3	4											5	6	7	8	9	10
2	Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
	11	12											13	14	15	16	17	18
3	Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
	55	56	La-	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86
6	Cs	Ba	Lu	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
	87	88	Ac-	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118
7	Fr	Ra	Lr	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og

57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr

සබරගමුව පළාත් අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව
Sabaragamuwa Provincial Department of Education

තෙවන වාර පරීක්ෂණය - 13 ශ්‍රේණිය - 2026
Third term test – Grade 13 – 2026

රසායන විද්‍යාව - II	02	S	II	කාලය : පැය තුනයි

- ආවර්තිතා වගුවක් සපයා ඇත.
- ගණක යන්ත්‍ර භාවිකයට ඉඩ දෙනු නොලැබේ.
- සාර්වත්‍ර වායු නියතය $A = 8.314\ Jk^{-1}\ mol^{-1}$
- ඇවගාඩ්‍රෝ නියතය $N_A = 6.022 \times 10^{23} mol^{-1}$
- මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රයට පිළිතුරු සැපයීමේ දී ඇල්කයිල් කාණ්ඩ සංක්ෂිප්ත ආකාරයකින් නිරූපණය කළ හැකිය.

  උදාහරණය – $-C(H)(H)-C(H)(H)-H$ කාණ්ඩය CH_3CH_2- ලෙස දැක්වී හැකිය.

❑ **A කොටස – ව්‍යුහගත රචනා (පිටු 01 – 10)**

- සියලු ම ප්‍රශ්නවලට උත්තර සපයන්න.
- ඔබේ පිළිතුරු එක් එක් ප්‍රශ්නයට ඉඩ සලසා ඇති තැන්වල ලිවිය යුතුය. මෙම ඉඩ ප්‍රමාණය පිළිතුරු ලිවීමට ප්‍රමාණවත් බව ද දීර්ඝ පිළිතුරු බලාපොරොත්තු නොවන බවද සලකන්න.

❑ **B කොටස සහ C කොටස රචනා (පිටු 11 - 19)**

- එක් එක් කොටසින් ප්‍රශ්න දෙක බැගින් තෝරා ගනිමින් ප්‍රශ්න 04 කට පිළිතුරු සපයන්න. මේ සඳහා අමතර කඩදාසි භාවිත කරන්න.
- සම්පූර්ණ ප්‍රශ්න පත්‍රයට නියමිත කාලය අවසන් වූ පසු A, B හා C කොටස්වලට උත්තර A කොටස මුලින් තිබෙන පරිදි එක් පිළිතුරු පත්‍රයක් වන සේ අමුණා විභාග ශාලාධිපතිට භාර දෙන්න.
- ප්‍රශ්න පත්‍රයෙහි B හා C කොටස පමණක් විභාග ශාලාවෙන් පිටතට ගෙන යා හැකිය.

පරීක්ෂකගේ ප්‍රයෝජනය සඳහා පමණි.

කොටස	ප්‍රශ්න අංකය	ලකුණු
A		
B		
C		
එකතුව		
ප්‍රතිශතය		

I පත්‍රය	
II පත්‍රය	
අවසාන ලකුණ	

CamScanner

A – කොටස - ව්‍යුහගත රචනා

- **ප්‍රශ්න හතරටම මෙම පත්‍රයේම පිළිතුරු සපයන්න. (එක් එක් ප්‍රශ්නය සඳහා නියමිත ලකුණු ප්‍රමාණය 100 කි.)**

01. **(a)** පහත සඳහන් ප්‍රකාශ සත්‍ය ද නැතහොත් අසත්‍යද යන බව කිත් ඉර මත සඳහන් කරන්න. හේතු අවශ්‍ය නැත.

(i) $\{3, 1, 2, -\frac{1}{2}\}$ පරමාණුවක 3p ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් සඳහා ලිවිය හැකි ක්වොන්ටම් අංක කුලකයකි.

.....අසත්‍යයි.....

(ii) CH_4, SF_4, XeF_4 අණුවල ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල ජ්‍යාමිතිය සමාන වේ. .....අසත්‍යයි.....

(iii) K^+, Ca^{2+}, Mg^{2+} අයන අතුරින් ධ්‍රැවීකරණ බලය අඩුම වන්නේ K^+ හි ය. .....සත්‍යයි.....

(iv) $H-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H$, C_2H_5OH, $CH_3-\overset{\overset{..}{|}}{\underset{\underset{CH_3}{|}}{N}}-CH_3$ යන සංයෝග වෙන් වෙන් වශයෙන් ඇති විට H බන්ධන

සෑදිය හැක්කේ C_2H_5OH ට පමණි. .....සත්‍යයි.....

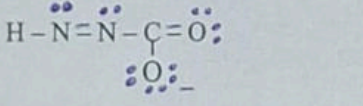
(v) Na හි දෙවන අයනීකරණ ශක්තියට වඩා Mg හි දෙවන අයනීකරණ ශක්තිය වැඩි අගයක් ගනී.

.....අසත්‍යයි.....

(vi) 2 – methylbutane හි තාපාංකය pentane හි තාපාංකයට වඩා අඩුය. .....සත්‍යයි.....

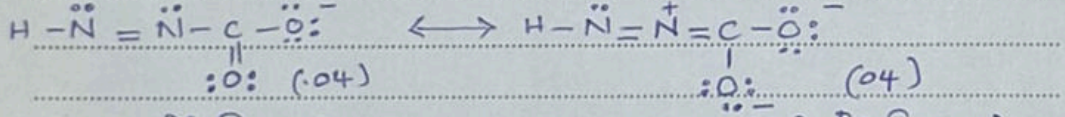
(·04 × 6) → (ලකුණු 24)

(b) **(i)** $[HCN_2O_2]^-$ අයනය සඳහා වඩාත්ම පිළිගත හැකි ලුවිස් කිත් – ඉරි ව්‍යුහය අඳින්න. එහි සැකිල්ල පහත දක්වා ඇත.



(06)

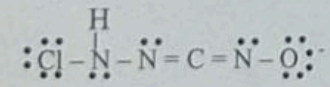
(ii) මෙම අයනය සඳහා තවත් ලුවිස් කිත් – ඉරි ව්‍යුහ (සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යුහ) දෙකක් අඳින්න. ඔබ විසින් අඳින ලද ව්‍යුහවල සාපේක්ෂ ස්ථායිතාවයන් ව්‍යුහ යටින් "ස්ථායි" හෝ "අඩු ස්ථායි" හෝ "අස්ථායි" වශයෙන් ලියා දක්වන්න.

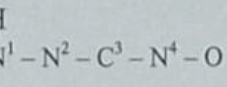


(·04) (04)

ස්ථායී (01) අඩු ස්ථායී (01)

(iii) පහත සඳහන් ලුවිස් කිත් – ඉරි ව්‍යුහය සහ එහි ලේබල් කරන ලද සැකිල්ල පදනම් කරගෙන දී ඇති වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.





		N^1	N^2	C^3	N^4
(i)	පරමාණුව වටා VSEPR යුගල්	04	03	02	03
(ii)	පරමාණුව වටා ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් ජ්‍යාමිතිය	චතුස්තලීය	තලීය ත්‍රිකෝණාස්‍රය	රේඛීය	තලීය ත්‍රිකෝණාස්‍රය
(iii)	පරමාණුව වටා හැඩය	පිරමිඩීය	කෝණික	රේඛීය	කෝණික
(iv)	පරමාණුවේ මුහුම්කරණය	sp^3	sp^2	sp	sp^2

1×16 → (16)

- කොටස් iv සිට vii, ඉහත (iii) කොටසෙහි දෙන ලද ලුවිස් තිත් ඉරි ව්‍යුහය මත පදනම්වේ.

(iv) පහත දැක්වෙන පරමාණු දෙක අතර σ බන්ධන සෑදීමට සහභාගී වන පරමාණුක / මුහුම් කාක්ෂික හඳුනාගන්න.

$N^1 - Cl$	N^1	sp^3	Cl	sp^3 / 3p
$N^1 - H$	N^1	sp^3	H	1s
$N^1 - N^2$	N^1	sp^3	N^2	sp^2
$N^2 - C^3$	N^2	sp^2	C^3	sp
$C^3 - N^4$	C^3	sp	N^4	sp^2
$N^4 - O$	N^4	sp^2	O	sp^3 / 2p

1×12 → (12)

(v) පහත දැක්වෙන පරමාණු දෙක අතර π බන්ධන සෑදීමට සහභාගී වන පරමාණුක කාක්ෂික හඳුනාගන්න.

(i) $N^2 - C^3$ N^2 2p C^3 2p

(ii) $C^3 - N^4$ C^3 2p N^4 2p

1×4 → (04)

(vi) N^1, N^2, C^3, N^4 පරමාණු වටා ආසන්න බන්ධන කෝණ සඳහන් කරන්න.

N^1 - 107±1 N^2 - 117±2 C^3 - 180 N^4 - 117±2 (04)

(vii) N^1, N^2, C^3, N^4 පරමාණු විද්‍යුත් සෘණතාවය වැඩිවන පිළිවෙලට සකසන්න.

C^3 < N^1 < N^2 < N^4 (04)

(ලකුණු 56)

(c) (i) වරහන් තුල දක්වා ඇති ගුණය වැඩිවන පිළිවෙලට පහත සඳහන් විශේෂ සකසන්න. (හේතු අවශ්‍ය නැත.)

(I) NaF, NaBr, NaCl, LiI

LiI < NaBr < NaCl < NaF (දුවාංකය)

(04)

(II) SO_3, H_2S, H_2SO_4, SO_2

H_2S < H_2SO_4 < SO_2 < SO_3 (බන්ධන කෝණ)

(04)

(ii) පහත වගුවේ දක්වා ඇති ප්‍රභේද වල සියලු ප්‍රාථමික අන්තර්ක්‍රියා හා ද්විතියික අන්තර්ක්‍රියා දක්වමින් වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.

ප්‍රභේදය	ප්‍රාථමික අන්තර්ක්‍රියා	ද්විතියික අන්තර්ක්‍රියා
$CH_3OH_{(aq)}$	ධ්‍රැවීය සහසංයුජ (02)	H බන්ධන, ලන්ඩන් බල (02)
Ar වායුව	– (02)	ලන්ඩන් බල (01)
$NaCl_{(aq)}$	අයනික සහසංයුජ බන්ධන (02)	අයන - ධ්‍රැවීය (01) H - බන්ධන (01) ලන්ඩන් බල (01)

(ලකුණු 20)

02. (a) (i) A සංයෝගය ජලයෙහි අද්‍රාව්‍ය සුදු පැහැති සනයකි. A, මූලද්‍රව්‍ය තුනකින් සමන්විත වේ. තනුක HCl අම්ලය හමුවේ මෙම සංයෝගය දියවන අතර තෙත මල්පෙති විරංජනය කරන ත්‍රිපරමාණුක x නම් වායුවක් පිටවේ. මෙම වායුව ආම්ලික මාධ්‍යයේ $K_2Cr_2O_7$ සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කර වූ විට එහි ($K_2Cr_2O_7$) තැඹිලි පැහැය කොළ පැහැයට හැරේ. (පැහැදිලි කොල) A පහන්සිළු පරීක්ෂාවට භාජනය කල විට කහ පැහැති කොළ දැල්ලක් ලබාදේ.

A හඳුනාගන්න. $BaSO_3$ (08)

(ii) B සංයෝගය ජලයෙහි ද්‍රාව්‍ය සුදු පැහැති අයනික සංයෝගයකි. B රත් කිරීමේදී වියෝජනය නොවේ. තනුක HCl එකතු කිරීමේ දී අවර්ණ, ගුණු දියර කිරි පැහැගන්වන Y වායුව පිටකරයි. කිරිපැහැ ද්‍රාවණය තුලින් Y වායුව වැඩිපුර යැවීමේදී පැහැදිලි ද්‍රාවණයක් ලැබේ. Y වායුව පහල උෂ්ණත්ව හා ඉහල පීඩනවලදී සනීභවනය කොට සාදා ගන්නා ඵලය ආහාර කර්මාන්තයේදී හිමායනකාරකයක් ලෙස භාවිතා කරයි. B පහන්සිළු පරීක්ෂාවට භාජනය කල විට කහ පැහැති දැල්ලක් ලබාදේ.

B හඳුනාගන්න. Na_2CO_3 (08)

(iii) C වර්ණවත් අයනික සංයෝගයකි. එය ජලීය ද්‍රාවණයේදී දම්පැහැ වේ. 4, 1, 1 අනුපාතයෙන් ඇති මූලද්‍රව්‍ය තුනකින් C සමන්විත වේ. (රසායනික සූත්‍රය අණුපිලිවෙල නොවේ) මේවායින් මූලද්‍රව්‍ය දෙකක් එකම ආවර්තයකට අයත් වේ. C රත් කර වියෝජනය කල විට සන ඵල දෙකක් සහ Z යන වායුමය ඵලයක් ලබාදේ. Z වායුමය ඵලය ද්විපරමාණුක, අවර්ණ, ගන්ධයක් රහිත, දහන පෝෂක වායුවකි.

C හඳුනාගන්න. $KMnO_4$ (08)

(ලකුණු 24)

(b) ඉහත (a) හි හඳුනාගත් A, B, C, X, Y සඳහා අදාල පහත ප්‍රතික්‍රියා සඳහා නියමිත රසායනික සූත්‍ර තුලින රසායනික සමීකරණ ලියන්න.

(i) A + තනුක $HCl_{(aq)}$ $\longrightarrow$

$BaSO_{3(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow BaCl_{2(aq)} + SO_{2(g)} + H_2O_{(l)}$

(ii) $H^+ + X + K_2Cr_2O_{7(aq)}$ $\longrightarrow$

(ආම්ලික මාධ්‍ය සඳහා H_2SO_4 යොදාගන්න.)

$H_2SO_{4(aq)} + K_2Cr_2O_{7(aq)} + 3SO_{2(g)} \longrightarrow Cr_2(SO_4)_{3(aq)} + K_2SO_{4(aq)} + H_2O_{(l)}$

(iii) B + තනුක $HCl_{(aq)}$ $\longrightarrow$

$Na_2CO_{3(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow 2NaCl_{(aq)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(l)}$

(iv) $Y + Ca(OH)_{2(aq)}$ $\longrightarrow$

$Ca(OH)_{2(aq)} + CO_{2(g)} \longrightarrow CaCO_{3(s)} + H_2O_{(l)}$

(v) $C_{(s)}$ $\xrightarrow{\Delta}$

$2KMnO_{4(s)} \xrightarrow{\Delta} K_2MnO_{4(s)} + MnO_{2(s)} + O_{2(g)}$

(5×5) → (ලකුණු 25)

(සෑ.යු. තෙතමනය තක්ම ඇතැයි නොගෙන)

(c) පහත (i - ii) ප්‍රශ්න $Mg(NO_3)_2$ මත පදනම් වේ.

(i) $Mg(NO_3)_2$ හි තාප වියෝජනය සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණය ලියන්න.

$2Mg(NO_3)_{2(s)} \rightarrow 2MgO_{(s)} + 4NO_{2(g)} + O_{2(g)}$

(ii) $Mg(NO_3)_2$ හි Mg^{2+} හා NO_3^- අයන අන්තර්ගතය. (05)

(a) Mg ලෝහය තනුක H_2SO_4 හා සාන්ද්‍ර H_2SO_4 අම්ල සමඟ ප්‍රතික්‍රියාවෙන් Mg^{2+} අයන බවට පත් කළ හැක. එහිදී සිදුවන ප්‍රතික්‍රියා සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ ලියන්න.

$Mg_{(s)}$ + තනුක $H_2SO_{4(aq)}$ → $Mg_{(s)} + තනු. H_2SO_{4(aq)} \rightarrow MgSO_{4(aq)} + H_{2(g)}$

$Mg_{(s)}$ + සාන්ද්‍ර $H_2SO_{4(aq)}$ → $Mg_{(s)} + සාන්. H_2SO_{4(l)} \rightarrow MgSO_{4(aq)} + SO_{2(g)} + H_2O_{(l)}$

(b) NO_3^- අයන හඳුනාගැනීම සඳහා පරීක්ෂණයක් සඳහන් කර නිරීක්ෂණ ලියා දක්වන්න. (05 x 2)

සුණුරු වලල පරීක්ෂාව — ඵරීක්ෂණය හා නිරීක්ෂණය අවශ්‍යවේ.

Al / NaOH පරීක්ෂාව — පරීක්ෂණය + නිරීක්ෂණය (04+04)

(සෑ.යු. මොහුනිසා නාමය අවශ්‍ය නොවේ)

(ලකුණු 23)

(d) $Zn(NO_3)_2$ NH_4OH, $Al(NO_3)_3$, NaOH, $Pb(NO_3)_2$, $BaCl_2$, K_2CrO_4 හි ජලීය ද්‍රාවණ A, B, C, D, E, F, G ලෙස ලේබල් කර ඇති බෝතල් හයක් (පිළිවෙලින් නොවේ) ඇත. ඒවා මිශ්‍ර කල විට ලැබෙන නිරීක්ෂණ පහත වගුවේ දැක්වේ.

මිශ්‍ර කල ද්‍රාවණ	නිරීක්ෂණ
A + C	සුදු ජෙලටිනිමය අවක්ෂේපයක් (C වැඩිපුර එකතු කිරීමේදී අවක්ෂේපය දියවේ)
A + D	සුදු ජෙලටිනිමය අවක්ෂේපයක් (D වැඩිපුර එකතු කිරීමේදී අවක්ෂේපය දියවේ)
B + C	සුදු ජෙලටිනිමය අවක්ෂේපයක් (C වැඩිපුර එකතු කිරීමේදී අවක්ෂේපය දිය නොවේ)
B + D	සුදු ජෙලටිනිමය අවක්ෂේපයක් (D වැඩිපුර එකතු කිරීමේදී අවක්ෂේපය දියවේ)
E + F	උණු ජලයෙහි ද්‍රාව්‍ය සුදු අවක්ෂේපයක්
E + G	කහ පැහැති අවක්ෂේපයක්

A සිට G දක්වා ලේබල් කර ඇති ද්‍රාවණ හඳුනාගන්න.

A - $Zn(NO_3)_2$

B - $Al(NO_3)_3$

C - NH_4OH

D - $NaOH$

E - $Pb(NO_3)_2$

F - $BaCl_2$

G - K_2CrO_4

(7 x 4) → (ලකුණු 28)

03. (a) 300 K දී පරිමාව 1 dm^3 වන දෘඪ බඳුනක $A_{(g)}$ 1 mol හා $B_{(g)}$ 2 mol ක් ප්‍රතික්‍රියා වීමට සලස්වා පහත සමතුලිතතාවයට එළඹීමට ඉඩහරින ලදි.

$$A_{(g)} + 2B_{(g)} \rightleftharpoons AB_{2(g)}$$

සමතුලිතතාවයේ දී පද්ධතියේ මුළු පීඩනය 5×10^6 Nm^{-2} වේ.

(i) සමතුලිත පද්ධතියේ මුළු මවුල ගණන ගණනය කරන්න. (300 K දී $RT = 2.5 \times 10^3\ Jmol^{-1}$)

වායු නියතය සහ $PV = nRT$ (02)

උෂ්ණත්වය සහ $n = \frac{5 \times 10^6\ Nm^{-2} \times 1 \times 10^{-3}\ m^3}{2.5 \times 10^3\ J mol^{-1}}$ (03)

(01)

$n = 2\ mol$ (02+01)

(ii) සමතුලිත පද්ධතියේ $A_{(g)}$, $B_{(g)}$ සහ $AB_{2(g)}$ සාන්ද්‍රණ ගණනය කරන්න.

$A_{(g)} + 2B_{(g)} \rightleftharpoons AB_{2(g)}$

ආරම්භක මවුල 1 2 – (01) $[A] = \frac{0.5\ mol}{1\ dm^3} = 0.5\ mol dm^{-3}$ (02)

මවුල වෙනස $-x$ $-2x$ x (02)

සමතුලිත මවුල $1-x$ $2-2x$ x (01)

$[B] = \frac{1\ mol}{1\ dm^3} = 1\ mol dm^{-3}$ (02)

$1 - x + 2 - 2x + x = 2$ (03)

$x = 0.5\ mol$ (03) $[AB_2] = \frac{0.5\ mol}{1\ dm^3} = 0.5\ mol dm^{-3}$ (02)

(iii) 300 K දී සමතුලිත පද්ධතියේ Kc සඳහා ප්‍රකාශනය ලියන්න.

$K_c = \frac{[AB_{2(g)}]}{[A_{(g)}][B_{(g)}]^2}$ (05)

(iv) 300 K දී සමතුලිත පද්ධතිය සඳහා Kc සොයන්න.

$K_c = \frac{0.5\ mol dm^{-3}}{0.5\ mol dm^{-3} \cdot (1\ mol dm^{-3})^2}$ (03)

$= 1\ mol^{-2} dm^6$ (03+01)

(v) 300 K දී සමතුලිත පද්ධතිය සඳහා Kp සොයන්න.

$K_p = K_c (RT)^{\Delta n}$ (04) $\Delta n = -2$ (01) $K_c = 1 \times 10^6\ mol^{-2} m^6$ (01)

$K_p = \frac{1 \times 10^6\ mol^{-2} m^6}{(2.5 \times 10^3\ J mol^{-1})^2}$ (03)

$K_p = 1.6 \times 10^{-13}\ N^{-2} m^4$ (02+01)

(vi) 300K හි දීම $A_{(g)} + 2B_{(g)} \rightleftharpoons AB_{2(g)}$ ප්‍රතික්‍රියාවේ මිශ්‍රණයේ සංයුතිය $[A] = [B] = [AB_2] = 0.2\ moldm^{-3}$ වේ. ප්‍රතික්‍රියාව කවර දිශාවකට සිදුවේද? සුදුසු ගණනයක් ඇසුරෙන් දක්වන්න.

$Q_c = \frac{0.2\ mol dm^{-3}}{0.2\ mol dm^{-3} \times (0.2\ mol dm^{-3})^2}$ (03)

$= \frac{1}{0.04\ mol^2 dm^{-6}}$

(ලකුණු 60)

$= 25\ mol^{-2} dm^6$ (02+01)

$Q_c > K_c$ නිසා (02)

ප්‍රතික්‍රියාව ආපසු දිශාවට සිදුවේ (02)

(b) (i) සම්මත දැලිස් (විසටන) එන්තැල්පිය අර්ථ දක්වන්න.

සම්මත අවස්ථාවේ ඇති සහ තක්වරයේ ඇති අයනික සංයෝගයක මවුලයක් එහි මූලද්‍රව්‍ය වල හා සාමාන්‍ය අවස්ථා වලට වඩා වෙන්වීමේදී සිදුවන එන්තැල්පි විපර්යාසයයි. (05)

(ii) පහත සපයා ඇති දත්ත භාවිතා කර $NaCl_{(s)}$ හි සම්මත දැලිස් විසටන එන්තැල්පිය ගණනය කරන්න.

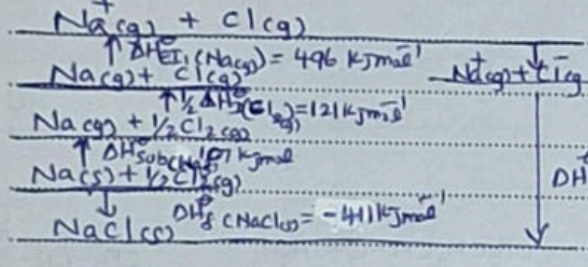
$Na_{(s)}$ වල ඌර්ධවපාතන එන්තැල්පිය = + 107 kJ mol^{-1}

$Na_{(g)}$ වල පළමු අයනීකරණ එන්තැල්පිය = + 496 kJ mol^{-1}

$Cl_{2(g)}$ වල බන්ධන විසටන එන්තැල්පිය = + 242 kJ mol^{-1}

$Cl_{(g)}$ වල පළමු ඉලෙක්ට්‍රෝනකරණ එන්තැල්පිය = - 350 kJ mol^{-1}

$NaCl_{(s)}$ වල උත්පාදන එන්තැල්පිය = - 411 kJ mol^{-1}



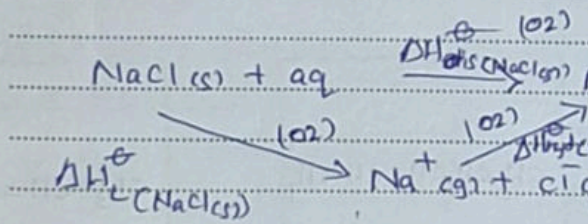
නිවැරදිව ඇඳුම 3 (3 × 6 = 18)

ΔH = −785 kJmol^{-1} ΔH = −785 kJmol^{-1}

∴ ΔH$^{\ominus}_{L}$ = +785 kJmol^{-1} (02)

(සිරස්ම ඉඩකඩ)

(iii) $Na^{+}_{(g)}$ හා $Cl^{-}_{(g)}$ වල සම්මත සජලන එන්තැල්පි පිළිවෙලින් -406 KJmol^{-1} හා -363 KJmol^{-1} නම් $NaCl_{(s)}$ වල සම්මත ද්‍රාවණ එන්තැල්පිය ගණනය කරන්න.



එබුම් රූපවටහන

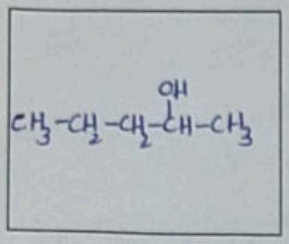
ΔH$^{\ominus}_{sol(NaCl(s))}$ = ΔH$^{\ominus}_{L(NaCl(s))}$ + ΔH$^{\ominus}_{hyd(Na^{+}(g))}$ + ΔH$^{\ominus}_{hyd(Cl^{-}(g))}$ (02)

(ලකුණු 40)

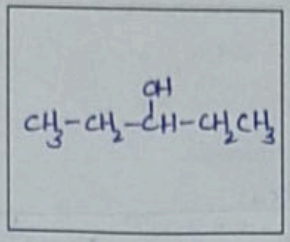
= 785 kJmol^{-1} + −406 kJmol^{-1} + −363 kJmol^{-1}

= + 16 kJmol^{-1} (02+01) (02)

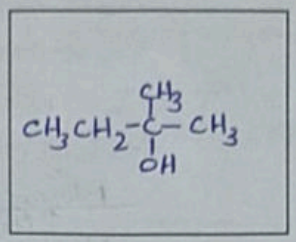
04. **(a)** A, B, C, D යනු අණුක සූත්‍රය $C_5H_{12}O$ සහිත ව්‍යුහ සමාවයවික වේ. මෙම ව්‍යුහ අතුරින් A, D ව්‍යුහ පමණක් ප්‍රකාශ සමාවයවිකතාව පෙන්වයි. A, B, C, D වෙන වෙනම PCC සමග ප්‍රතික්‍රියා කරවන ලදී. PCC සමග C ප්‍රතික්‍රියා නොකරන ලදී. A, B, D පිලිවෙළින් E, F, G ලබා දුනි. සංයෝග තුනම 2, 4 – DNP සමග වර්ණවත් අවක්ෂේප ලබාදුන් අතර ඇමෝනිය $AgNO_3$ සමග රිදී කැඩපතක් ලබා නොදුනි. A හා D ව්‍යුහ සාන්ද්‍ර H_2SO_4 අම්ලය සමග ප්‍රතික්‍රියා කිරීමෙන් ලැබෙන ව්‍යුහ පිළිවෙලින් H, I වන අතර H පමණක් ජ්‍යාමිතික සමාවයවිකතාව පෙන්වයි. A, B, C, D, E, F, G, H, I ව්‍යුහ හඳුනාගන්න.



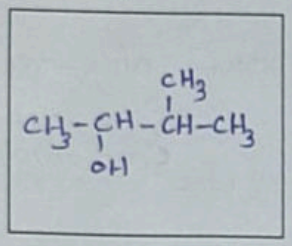
A



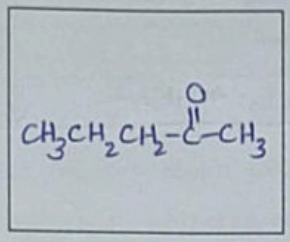
B



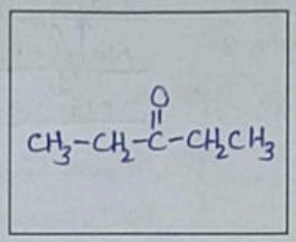
C



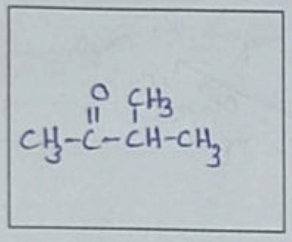
D



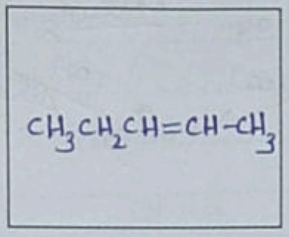
E



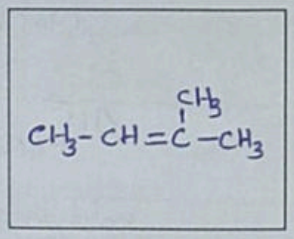
F



G



H

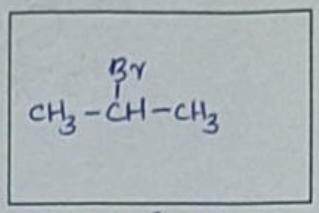


I

(5×9) ⟶ (ලකුණු 45)

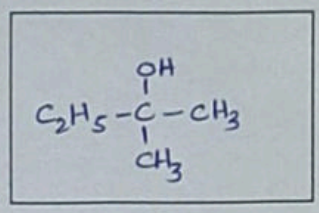
(b) (i) පහත දක්වා ඇති ප්‍රතික්‍රියාවල දී සෑදෙන J, K, L, M, N, O ඵලවල ව්‍යුහ දී ඇති කොටු තුල අඳින්න.

(i) $CH_3 - CH = CH_2 \xrightarrow{HBr}$



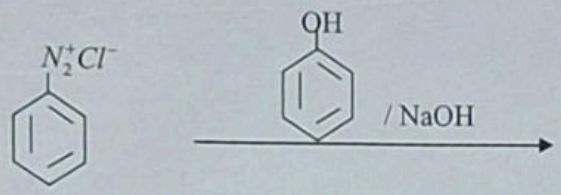
J

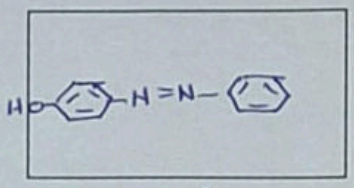
(ii) $C_2H_5 - \overset{O}{\overset{\|}{C}} - O - CH_3 \xrightarrow[\text{II. } H^+ / H_2O]{\text{I. } CH_3 - MgBr \text{ (වැඩිපුර) / වියළි ඊතර}}$



K

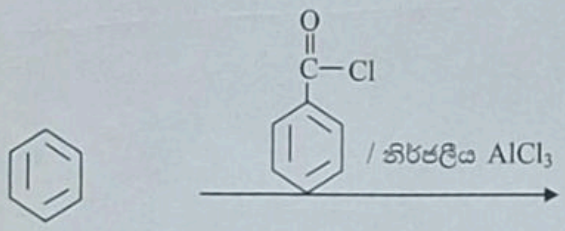
(iii)

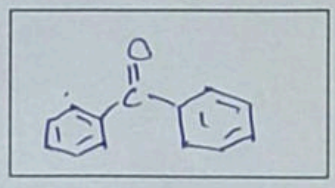




L

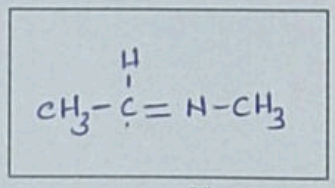
(iv)





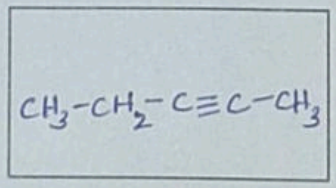
M

(v) $CH_3 - \overset{O}{\overset{\|}{C}} - H \xrightarrow{CH_3\text{-}NH_2}$



N

(vi) $CH_3 - CH_2 - Br \xrightarrow{CH_3 - C \equiv C^-Na^+}$



O

(ii) ප්‍රතික්‍රියා i, iv, vi හි සිදුවන ප්‍රතික්‍රියා වර්ගය පහත ලැයිස්තුවෙන් තෝරා ලියන්න. (6×5 → 30)

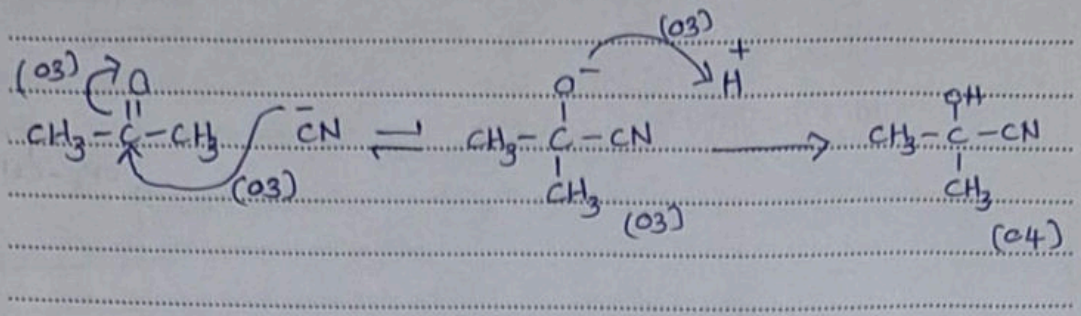
ප්‍රතික්‍රියාව	(i)	.....Ae.....
ප්‍රතික්‍රියාව	(iv)	.....S.E....
ප්‍රතික්‍රියාව	(vi)	.....S.N..

(නියුක්ලියෝෆිලික ආකලන (A_N), නියුක්ලියෝෆිලික ආදේශ (S_N), ඉලෙක්ට්‍රොෆිලික ආකලන (A_E), ඉලෙක්ට්‍රොෆිලික ආදේශ (S_E), ඉවත්වීම (E))

(ලකුණු 39)

9 (3×3 → 09)

(c) $CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3$ හා HCN අතර ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා යාන්ත්‍රණය සහ සෑදෙන ඵලයෙහිව්‍යුහය අඳින්න.



(ලකුණු 16)

Part B – Essay

- **Answer two questions only. (150 marks will be awarded for each question.)**

05. **(a)** Under suitable conditions, $NO_{(g)}$ and $CO_{(g)}$ react to form $N_{2(g)}$ and $CO_{2(g)}$.

(i) Write the balanced chemical equation for the above reaction. Explain whether CO gas undergoes oxidation or reduction in this reaction.

(ii) Predict the sign of ΔS^0 for the above reaction without calculation.

(iii) The standard Gibbs energies of formation of $NO_{(g)}$, $CO_{(g)}$ and $CO_{2(g)}$ are +86.55 kJ mol^{-1}, -137.15 kJ mol^{-1} and -394.36 kJ mol^{-1} respectively.

(I) Calculate the ΔG^0 value of the reaction at 298 K.

(II) If the ΔH^0 value of the reaction for the formation of one mole of $N_{2(g)}$ is -746 kJ mol^{-1}, calculate ΔS^0 for the reaction at 298 K and show that your prediction in (ii) above is correct.

(Marks 35)

(b) **(i)** Explain why the rate of a reaction increases when the concentration of a reactant is increased.

(ii) Explain why the rate of a reaction generally increases with an increase in temperature.

(iii) What is the relationship between the order and molecularity of an elementary reaction?

(iv) It has been experimentally found that the multi-step reaction $2NO_{(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2NO_{2(g)}$ occurs via the following elementary steps:

Step 1 – $NO_{(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons NO_{3(g)}$ (fast)

Step 2 – $NO_{3(g)} + NO_{(g)} \rightarrow 2NO_{2(g)}$ (slow)

(I) State which of these steps determines the rate of the reaction.

(II) According to the above mechanism, name the chemical species present as intermediates or catalysts, if any.

(III) Considering the rate-determining step of the reaction, write a rate expression and define all terms.

(IV) If the equilibrium constant for Step 1 is Kc, derive the empirical rate law for the reaction given in (iv).

(Marks 40)

(c) At a temperature of 25^0C, 25.00 cm^3 of an aqueous NH_3 solution of unknown concentration in a chemistry laboratory was measured using a pipette and added into a titration flask. Subsequently, it was titrated against a standard solution of 0.10 mol dm^{-3} HCl contained in a burette. The volume of HCl used was 20.00 cm^3. (At 25^0C, K_b of $NH_3 = 1.8 \times 10^{-5}$ moldm^{-3}, $K_w = 1 \times 10^{-14}$ mol^2 dm^{-6})

(i) Write the balanced chemical equation for the reaction occurring in this titration experiment.

(ii) Calculate the concentration of the initial NH_3 solution in mol dm^{-3}.

(iii) Calculate the pH value of the initial NH_3 solution.

(iv) At the equivalence point:

(a) What is the main salt species present in the system? Write the equilibrium equation showing how its cation undergoes hydrolysis.

(b) State whether the pH value of the solution at the equivalence point is less than, greater than, or equal to 7, and give reasons.

(c) Find the pH value at the equivalence point.

(v) State whether methyl orange or phenolphthalein is more suitable as the indicator for this titration, and explain the reason using the pH range of the indicator.

(vi) Draw a sketch of the titration curve showing how the pH value of the solution in the titration flask (y-axis) varies against the volume of HCl added (x-axis).

(vii) Clearly mark the following on the curve drawn by you:

1. Initial pH value (before adding HCl)

2. Equivalence point

3. Buffer region

(Marks 75)

06. (a) (i) What is meant by an ideal solution?

(ii) Consider a binary ideal solution containing non-reacting liquids A and B in dynamic equilibrium with its vapor phase at a constant temperature in a closed system. Write down all dynamic equilibria present in this system.

(iii) Write the rate expressions for the forward and reverse processes of the dynamic equilibrium involving A mentioned above. Define any symbols you use.

(iv) Hence, derive the expression $P_A = P_A^0 X_A$. Here,

P_A = partial pressure of A,

P_B = partial pressure of B,

P_A^0 = saturated vapor pressure of pure A

X_A = mole fraction of A in the liquid phase

(Marks 30)

(b) 0.8314 dm^3 each of liquids A and B were introduced into an evacuated vessel of volume 83.805 dm^3 and allowed to reach equilibrium. At 300 K, the total pressure is 3.00×10^5 Pa. At 300 K, the molar volumes of liquids A and B are 8.314×10^{-2} dm^3mol^{-1} and $4.157 \times 10^{-2}dm^3mol^{-1}$ respectively. The solution containing A and B behaves ideally. (Take 83.805 dm^3 = 100.8 × 0.8314 dm^3)

(i) Calculate separately the amounts of moles of A and B mixed together.

(ii) If the mole fraction of A in the vapor phase is 0.2, calculate the partial pressures of A and B separately.

(iii) Assuming the volume of the vapor phase to be 83.805 dm^3, calculate the amounts of moles of A and B present in the vapor phase separately.

(iv) Calculate the saturated vapor pressures of pure A and B at 300 K separately.

(v) The temperature of the above system was increased until liquids A and B were completely vaporized. Under these conditions, gas A alone undergoes partial dissociation according to $A_{(g)} \rightleftharpoons 2C_{(g)}$. When the system reached equilibrium, the total pressure was 1.4×10^6 Pa at a temperature of 403.2 K.

1. Calculate the total number of moles of gas in the system.

2. Calculate the partial pressure of each component at 403.2 K.

3. Calculate K_p for the equilibrium in (v) above at 403.2 K.

(Marks 70)

(c) HA is a weak acid soluble in water. HA is also soluble in organic solvent B, but it undergoes neither association nor dissociation in B. Solvent B and water are completely immiscible with each other.
A 100.00 cm^3 volume of 0.50 mol dm^{-3} aqueous HA solution was mixed with 50.00 cm^3 of liquid B, shaken well, and allowed to separate into layers. The system was allowed to reach equilibrium at a temperature of 27^0C. Finally, the pH of the aqueous layer was found to be 4.0.
(Ka of HA = 1×10^{-7} mol dm^{-3}) Calculate the following.

(i) The hydrogen ion concentration in the aqueous layer.

(ii) The concentration of undissociated HA in the aqueous layer.

(iii) The concentration of undissociated HA in the organic layer B.

(iv) The distribution coefficient (partition coefficient) of HA between water and B at 27^0C.

(Marks 50)

07. (a) (i) I. Write the oxidation half-reaction corresponding to the $Pt_{(s)} \mid Hg_{(l)} \mid Hg_2Cl_{2(s)} \mid Cl^-_{(aq)}$ electrode.

II. State how the electrode potential of the $Pt_{(s)} \mid Hg_{(l)} \mid Hg_2Cl_{2(s)} \mid Cl^-_{(aq)}$ electrode depends on the concentration of Cl^- in the solution, and explain your answer.

(ii) Consider this reaction. $Sn^{2+}_{(aq)} + 2H^+_{(aq)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow Sn^{4+}_{(aq)} + H_2O_{(l)}$

I. Write the oxidation and reduction half-reactions relevant to the above reaction.

II. If the above reaction represents the cell reaction of an electrochemical cell,

a - Draw a rough sketch of that cell .

(You are provided with a voltmeter and a salt bridge.)

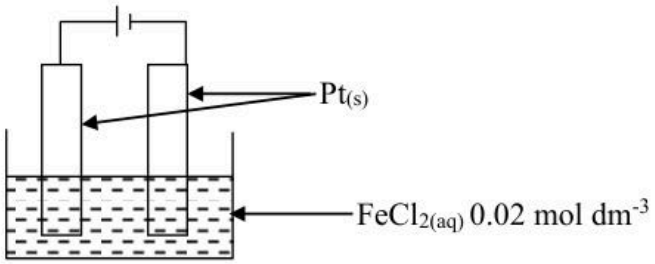
b - Write the IUPAC cell notation (standard notation) to represent the above cell (drawn in a).

c - $\overset{\theta}{E}_{sn^{4+}(aq)\,|\,Sn^{2+}_{(aq)}} = 0.15V$

$\overset{\theta}{E}_{H^{+}_{(aq)}\,|\,O_{2(g)}\,|\,H_2O_{(l)}} = 1.23V$ Find the standard electromotive force (e.m.f.) of the cell.

(iii) As shown in the figure, a volume of 250.00 cm^3 of 0.02 $moldm^{-2}$ $FeCl_2$ aqueous solution is electrolyzed at 25^0C using platinum (Pt) electrodes while passing a current of 193 μA.

(At 25^0C, the solubility product of \ $Fe(OH)_{2(s)}$, $K_{sp} = 8 \times 10^{-16}$ mol^3 dm^{-9}, 1F = 96500 C mol^{-1})



I. Write the reduction and oxidation half-reactions occurring at the cathode and anode, respectively.

II. Calculate the time taken for an $Fe(OH)_{2(s)}$ precipitate to first form in the solution.

(Assumptions: The volume of the solution remains unchanged due to electrolysis; ignore the $^{\circ}OH$ ions resulting from the self-ionization of water.)

(Marks 75)

(b)

- P is an element in the d-block of the fourth period in the periodic table, and the aqueous solution of the P^{n+} ion is colored.
- When P_1, an oxoanion derived from the highest oxidation state of P, reacts with concentrated NaOH, it forms a dark green solution P_2 and a colorless, odorless diatomic gas. When solution Q is added to the dark green solution P_2, the solution turns brown, and a brown precipitate P_3 is obtained. Also, a colorless, odorless, diatomic gas that supports combustion is evolved.
- Q is a colorless, viscous liquid. It can act as both an oxidizing agent and a reducing agent. It is also used as a disinfectant.
- When concentrated HCl solution is added to P_3 , it gives a colorless solution P_4 and evolves a pale green gas P_5 with a pungent odor.

- When excess NaOH is added to an aqueous solution of P^{n+}, a precipitate P_6 is formed which is insoluble in excess NaOH. When the precipitate P_6 is exposed to atmospheric air, the brown precipitate P_3 is formed again.
- When H_2S is bubbled through a basic aqueous solution of P^{n+}, a light pink precipitate P_7 is formed.

Based on the above information, answer the following questions:

(i) Identify the chemical species P, P^{n+}, P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, Q and write their chemical formulas.

(ii) Write the electronic configuration of P.

(iii) Write the IUPAC name of P_7.

(iv) Write balanced chemical equations for the following chemical transformations. (use the relevant chemical formulas instead of symbols)

(a) $P_1 + NaOH \longrightarrow P_2 + \text{Diatomic gas}$

(b) $P_2 + Q \longrightarrow P_3 + \text{Diatomic gas}$

(c) $P_3 + HCl \longrightarrow P_5 + \text{Colourless solution}$

(d) $P_6 + \text{Atmospheric air} \longrightarrow P_3$

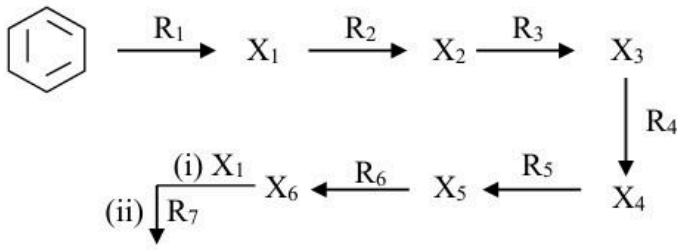
(e) $P^{n+} + H_2S \longrightarrow P_7$

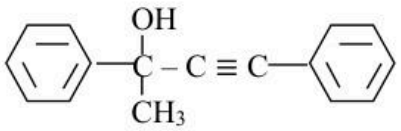
(Marks 75)

Part C - Essay

- **Answer two questions only. (150 marks will be awarded for each question.)**

08. (a) A reaction scheme for the preparation of compound S, using benzene as the starting organic compound, is given below.





(S)

Complete the above reaction scheme by selecting only from the given list of products ($X_1 – X_6$) and reagents ($R_1 – R_7$).

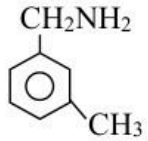
List of reagents

H_2O, Alcoholic KOH, Br_2, Concentrated H_2SO_4 , $NaBH_4$, C_2H_5MgBr, Dry ether, CH_3COCl, Anhydrous $AlCl_3$, CH_3OH

(Marks 50)

(b) Show how each of the following conversions can be carried out using not more than 4 steps.

(i) $C_2H_2 \longrightarrow$ 2 – butanol (Use C_2H_2 as the only organic compound.)

(ii) $C_6H_5NH_2 \longrightarrow$ 

(Marks 40)

(c) Consider the organic compounds benzene and aniline. Aniline shows a higher reactivity towards electrophilic substitution reactions.

(i) Draw the resonance structures of benzene.

(ii) Draw the resonance structures of aniline.

(iii) Using the resonance structures in (i) and (ii) above, explain how the reactivity of aniline becomes higher.

(iv) Mention a suitable reaction to confirm the validity of the above statement and demonstrate the difference in reactivity between aniline and benzene.

(Marks 18)

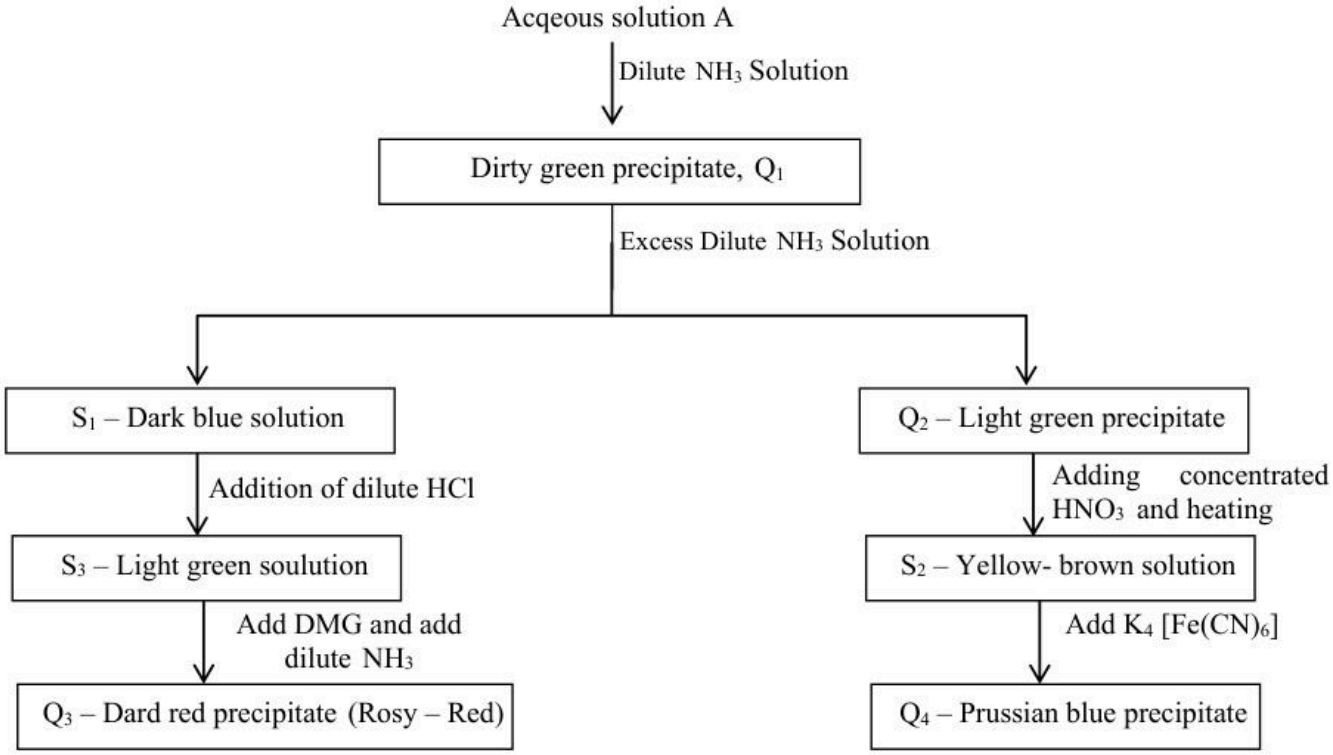
(d) **(i)** State which group of compounds is more basic between alcohols and amines, and explain the reason for it being more basic.

(ii) State the product of the reaction of CH_3CH_2OH with HBr and write the mechanism of this reaction.

(iii) Draw the structures of all possible products that can be formed from the reaction of CH_3NH_2 with CH_3Cl.

(Marks 42)

09. (a) The tests performed for the aqueous cations of two d-block elements present in an aqueous solution A, and their observations are given below.



(i) Identify the ions contained in the aqueous solution.

(ii) Write the chemical formulae of the chemical species responsible for the color of the precipitates Q_1, Q_2, Q_3, Q_4 and the solutions S_1, S_2, S_3.

(iii) Write another test and its observations not mentioned here to identify the cation present in solution S_2.

(iv) State the IUPAC name, geometric shape, and coordination number of the chemical species S_1.

(v) State the observations you can see when precipitate Q_2 is exposed to the atmosphere for a short time, and explain the reason for it. Write the balanced chemical equation relevant to the chemical change taking place here.

(Marks 75)

(b) • Excess $CaCl_2$ solution was added to a 100 cm^3 solution containing NO_3^-, $C_2O_4^{-2}$ and CO_3^{-2} ions. The resulting precipitate was filtered, dried well, and brought to a constant mass of 0.50 g. Subsequently, that precipitate was dissolved in dilute H_2SO_4 and titrated with an H^+ / $KMnO_4$ solution. At the end point, the volume of 0.02 mol dm^{-3} $KMnO_4$required was 20.00 cm^3.

• The precipitate obtained from adding $CaCl_2$ above is filtered off. To the filtrate Al powder and excess NaOH solution were added, and the solution was heated. The gas liberated during this was passed into 20.00 cm^3 of a 0.10 mol dm^{-3} HCl solution. The amount of 0.1 moldm^{-3} NaOH required to neutralize the remaining HCl was 10.00 cm^3.

(i) State the chemical formulae of the substances contained in the precipitates obtained when $CaCl_2$ was added.

(ii) Write the relevant balanced chemical equations for the reactions carried out in these processes.

(iii) Calculate the concentration of $C_2O_4^{-2}$ in the solution

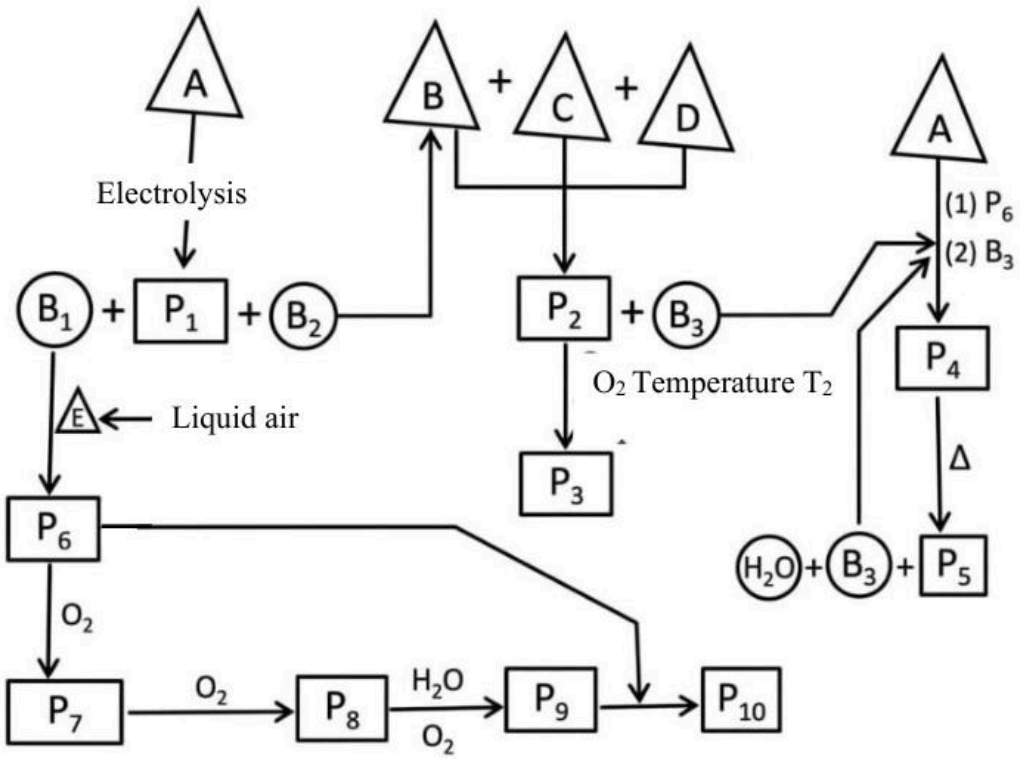
(iv) Find the concentration of CO_3^{-2} in the solution.

(v) Find the concentration of NO_3^- in the solution.

(vi) Name suitable indicators for the titrations carried out here.

(Marks 75)

10. (a) The block diagram below shows an integrated industrial process proposed by a student as suitable to be implemented in a region in the Southern Province with a dark-coloured sea beach. Here, A, B, C, and D are natural raw materials. B_2 is a gas possessing bleaching properties. B_3 is a gas that mainly contributes to global warming.



(i) Identify the raw materials A, B, C, and D .

(ii) Write the chemical formulae of the products P_1 to P_{10}.

(iii) Write the chemical formulae of the by-products B_1 to B_3.

(iv) a) $P_6 \longrightarrow P_7$

b) $P_7 \longrightarrow P_8$

c) $B + C + D \longrightarrow P_2 + B_3$

d) $P_2 + O_2 \longrightarrow P_2$ (where O_2 is oxygen)

Write balanced chemical equations for the above chemical processes. State the reaction conditions where appropriate.

(v) Write one use each for the substances P_3, P_5 and P_6. **(Marks 75)**

(b) **(i)** Name 2 plants used for the extraction of essential oils in Sri Lanka..

(ii) Name one important chemical compound contained in the essential oils extracted from each of them.

(iii) Steam distillation is mostly used for the extraction of essential oils. State 2 advantages of this method. **(Marks 20)**

(c) **(i)** Show the reactions taking place in the production of ethanol using starch, using chemical equations.

(ii) State 2 advantages of using ethanol as a fuel. **(Marks 20)**

(d) "Temporary hardness is defined as the presence of bicarbonate ions and carbonate ions in a higher concentration than the total concentration of polyvalent cations such as Mg^{2+}, Ca^{2+}, ... dissolved in water."

(i) How can temporary hardness of water be easily removed?

(ii) State 2 problems caused by the hardness of water in daily life.

(iii) A 100.00cm^3 sample of water required 16.00 cm^3 of 0.02 mol dm^{-3} HCl for complete neutralization in the presence of methyl orange indicator. Calculate the temporary hardness of this water sample and express it in mg dm^{-3} of $CaCO_3$. (Relative atomic masses: Ca = 40, C = 12, O = 16) **(Marks 35)**

Periodic Table

	1 H																2 He
1																	
	3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
2																		
	11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
3																		
	19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
4																		
	37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
5																		
	55 Cs	56 Ba	57 La- 71 Lu	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
6																		
	87 Fr	88 Ra	89 Ac- 103 Lr	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Nh	114 Fl	115 Mc	116 Lv	117 Ts	118 Og
7																		

57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr

සබරගමුව පළාත් අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව

Sabaragamuwa Provincial Department of Education

Chemistry

තෙවන වාර පරීක්ෂණය - 13 ශ්‍රේණිය - 2026

Third Term Test – Grade 13 – 2026

බහුවරණ ප්‍රශ්න පත්‍රය - පිළිතුරු පත්‍රය

01 – 1	16 – 3	31 – 2	46 – 5
02 – 4	17 – 4	32 – 3	47 – 3
03 – 3	18 – 5	33 – 5 (a,b,d)	48 – 2
04 - 2	19 – 1	34 – 2	49 – 1
05 - 3	20 - 4	35 -1	50 -5
06 – 5	21 – 4	36 – 5 (b,c,d)	
07 – 1	22 – 4	37 – 2	
08 – 5	23 – 3	38 – 1	
09 – 2	24 – 1	39 – 4	
10 –5	25 – 4	40 – 2	
11 –3	26– 2	41–2	
12 – 1	27–1	42–3	
13 – 3	28– 4	43–4	
14 –4	29–1	44–2	
15 –5	30–5	45–3	

සබරගමුව පළාත් අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව
Sabaragamuwa Provincial Department of Education

Marking scheme

Third term test – Grade 13 – 2026

රසායන විද්‍යාව - II | 02 | S | II | කාලය : පැය තුනයි

05. (a) සුදු පාත්තර යනෙන් දී $NO_{(g)}$ හා $CO_{(g)}$ ප්‍රතික්‍රියා කර $N_{2(g)}$ හා $CO_{2(g)}$ සෑදේ.

(i) ඉහත ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණය ලියන්න. එම ප්‍රතික්‍රියාවේදී CO වායුව ඔක්සීකරණයට ලක්වේද ඔක්සිහරණයට ලක්වේද යන්න පහදන්න.

(ii) ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවේ ΔS° හි ලකුණ ගණනය කිරීමෙන් තොරව ඇතැම්විට සලස පුළුවන් හේතුව

(iii) $NO_{(g)}$, $CO_{(g)}$ හා $CO_{2(g)}$ වල සම්මත උත්පාදනයේ ගිබ්ස් ශක්තීන් පිළිවෙලින් +86.55 kJ mol^{-1}, -137.15 kJ mol^{-1} හා -394.36 kJ mol^{-1} වේ.

(I) 298 K දී ප්‍රතික්‍රියාවේ ΔG° අගය ගණනය කරන්න.

(II) සෑදෙන $N_{2(g)}$ මවුලයක සඳහා ප්‍රතික්‍රියාවේ ΔH° අගය -746 kJmol^{-1} නම්, 298 K දී ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා ΔS° ගණනය කර ඉහත (ii) හි දෙව සිදු කළ ප්‍රවෝකථනය නිවැරදි බව පෙන්වන්න.

ලකුණු 35

(a) (i) $2NO_{(g)} + 2CO_{(g)} \longrightarrow N_{2(g)} + 2CO_{2(g)}$ (04)

• CO වායුව ඔක්සීකරණයට ලක්වේ. (02)

• CO හි C හි ඔක්සීකරණ අංකය +2 සිට +4 (02)

දක්වා වෙනස් වන හෙයින් CO ම ඔක්සිහරණ ප්‍රතිකාරක වේ.

(ii) • එන්ට්‍රොපිය (ΔS^θ) අඩු වේ. (02)

• ප්‍රතික්‍රියාව සිදුවීමේදී ප්‍රතික්‍රියක වායු 4 mol සිට (02)

ප්‍රතිඵල වායු 3 mol දක්වා අඩු වේ.

(iii) I $\Delta G^\circ = \sum \Delta G^\circ_{\text{ප්‍රතිඵල}} - \sum \Delta G^\circ_{\text{ප්‍රතික්‍රියක}}$ (04)

$= [0 + (-394.36 \times 2)]\ kgmol^{-1} - [86.55 \times 2 + (-137.15 \times 2)]\ kgmol^{-1}$ (2+1)

$= -687.52\ kgmol^{-1}$ (2+1)

II $\Delta G^\circ = \Delta H^\circ - T\Delta S^\circ$ (04)

$-687.52\ kgmol^{-1} = -746\ kgmol^{-1} - (298K \times \Delta S^\circ)$ (2+1)

$\Delta S^\circ = -196\ J\ mol^{-1}K^{-1}$ (2+1)

or $-0.196\ kg\ mol^{-1}K^{-1}$

ΔS° ඍණ අගයක් ගන්නා හෙයින් (ii) හි (03)

ප්‍රකාශිත ය සනාථ වේ.

(b) (i) ප්‍රතික්‍රියක සාන්ද්‍රණය වැඩිකල විට ප්‍රතික්‍රියාවක ශීඝ්‍රතාව වැඩිවන්නේ මන්දැයි පැහැදිලි කරන්න.

(ii) සංඝාතයෙන් ප්‍රතික්‍රියාවක ශීඝ්‍රතාව උෂ්ණත්වය වැඩි වීමත සමග වැඩි වන්නේ මන්දැයි පැහැදිලි කරන්න.

(iii) මූලික ප්‍රතික්‍රියාවක වෙළ හා ආණ්ඩනාවය අතර සම්බන්ධය කුමක් ද?

(iv) $2NO_{(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2NO_{2(g)}$ යන සමුච්චයවර ප්‍රතික්‍රියාව පහත මූලික පියවර හරහා සිදුවේ යැයි පරිකල්පනය කෙරේ.

1. පියවර - $NO_{(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons NO_{3(g)}$ වේගයෙන්

2. පියවර - $NO_{3(g)} + NO_{(g)} \rightarrow 2NO_{2(g)}$ සෙමින්

(I) ප්‍රතික්‍රියාවේ සිද්ධාන්තය නිර්ණය කරන්නේ මින් කුමන පියවරෙර් දැයි දක්වන්න.

(II) ඉහත යාන්ත්‍රණයට අනුව පහි පවතින අතර වැඩි වල. එතද්ප්‍රේරක ලෙස ක්‍රියාත්මක වෙයාතින විශේෂ පවතී නම් එවා මොනවාද?

(III) ප්‍රතික්‍රියාවේ සිද්ධාන්ත නිර්ණ පියවර සඳහා සිද්ධාන්ත ප්‍රකාශනයක් ලියා සියලු පද හඳුනාගන්න.

(IV) I පියවරට අදාල සමතුලිතතා නියතය Kc නම් (iv) හි සඳහන් ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා ආ ප්‍රතිවර්ත වෙය නියමය ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

(ලකුණු = 40)

---

b (i) • සාන්ද්‍රණය වැඩිවීම ඒකීය පරිමාවක ඇති අංශුගණන වැඩිවීමට හේතුවේ. (04)

• මෙය තැටුම් සිදුනාවය වැඩිකරයි. (04)

හෝ

ඒකීය කාලයකදී ඇතිවන ඝට්ටන ගැටුම් සංඛ්‍යාව වැඩි කරයි.

(ii) • තැටුම් ඇතිවන සිදුනාවේ හා (04)

• සක්‍රියන ශක්තියට වඩා වැඩි ශක්තියක් සහිත (04)

ප්‍රතික්‍රියා කරන අංශු සංඛ්‍යාවෙහි සාමාන්‍ය ප්‍රතිශතය ඒකකාලය තුළ වැඩි වේ.

(iii) අනුකාන්තාවය = ප්‍රතික්‍රියාවේ පෙළ (04)

(iv) I 2 පියවර (04)

II • NO_3 අතරමැදි ඵලයකි. (02)

• ප්‍රේරක නොවේ. (02)

• 1 පියවරේදී NO_3 සෑදේ. 2 පියවරේදී (02)

NO_3 වැය වේ.

III සීඝ්‍රතාවක නියතය (k) = $k[NO_{2(g)}][NO_{(g)}]$ — (1) (04)

k යනු නියතයක්, ඒ ඒ ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා. (01)

IV (i) සමතුලිතයේදී $K_c = \frac{[NO_{3(g)}]}{[NO_{(g)}][O_{2(g)}]}$ (02)

$[NO_{3(g)}] = K_c[NO_{(g)}][O_{2(g)}]$

(ii) $R = k.K_c[NO_{(g)}][O_{2(g)}][NO_{(g)}]$ (03)

or

$R = k'[NO_{(g)}]^2[O_{2(g)}]$

56 40

(c) (c) 25°C දී ප්‍රමාණයෙන් දී ඇති සාන්ද්‍රණය ඇති සාන්ද්‍රණය කොදුරන NH_3 දාවණයකින් 25.00 cm^3 ක් පිපෙට්ටුවක් ඇසුරින් මැන ගනුලෑසක දැමූ අතර එයට ටිකක් ජලය එක් කරන ලදී. පසුව ඊයුරෙට්ටුවේ ඇති 0.10 mol dm^{-3} HCl යවමින් දාවණයේ සෝදා ගනුලෑසට එක් කරන ලදී. මෙහිදී යෙදූ HCl පරිමාව 20.00 cm^3 ක් විය. (25°C දී NH_3 හි $K_b = 1.8 \times 10^{-5}$ moldm^{-3}, $K_w = 1 \times 10^{-14}$ mol^2 dm^{-6} ය.)

(i) මෙම අත්හදාබැලීමේදී ඔබට භාවිත කළහැකි විදුරුමය උපකරණ සඳහන් කරන්න.

(ii) ආරම්භක NH_3 දාවණයේ සාන්ද්‍රණය moldm^{-3} වලින් ගණනය කරන්න.

(iii) ආරම්භක NH_3 දාවණයේ pH අගය ගණනය කරන්න.

(iv) සමකතා ලක්ෂයේදී,

(a) ද්‍රාවණයේ පවතින ප්‍රධාන ලවණ ප්‍රභේදය කුමක් ද? එහි සංයුජතාව සහ විඝටනය වන ආකාරය දැක්වෙන සමතුලිතතා සමීකරණය ලියන්න.

(b) සමකතා ලක්ෂයේදී දාවණයේ pH අගය 7 ට වඩා අඩු ද, වැඩි ද නැතහොත් සමාන ද යන්න දක්වන්න.

(c) සංයුජතා ලක්ෂයේ pH අගය ලකුණන්න.

(v) මෙම අත්හදාබැලීම සඳහා වඩාත් සුදුසු දර්ශකය පහතින් යෙදෙන්නේ ද, නියෝජ්‍යතලින්ද් යන්න යදහන් කර එහි වෙනස් දර්ශකයේ pH පරාසය ඇසුරෙන් පැහැදිලි කරන්න.

(vi) එකතු කරන ලද HCl පරිමාව (x අක්ෂයේ) සාපේක්ෂව සමතුලිත ලක්ෂයකට දාවණයේ pH අගය (y අක්ෂයේ) විචලනය වන ආකාරය දක්වන දළ සටහනක් ඇඳ නම් කරන්න.

(vii) ඔබ අඳින ලද වක්‍රය මත පහත දෑ පැහැදිලිව දැක්වූ කරන්න.

1. ආරම්භක pH අගය (HCl එකතු කිරීමට පෙර)
2. සමකතා ලක්ෂය
3. බෆරාත්මක කලාපය

(ලකුණු = 75)

(5) C I $NH_{3(aq)} + HCl_{(aq)} \longrightarrow NH_4Cl_{(aq)}$ (04)

II වැය වූ HCl mol $= 0.10\ mol\,dm^{-3} \times 20 \times 10^{-3}\ dm^3$

$= 2 \times 10^{-3}$ mol (02)

$NH_3 : HCl = 1:1$ නිසා

NH_3 mol $= 2 \times 10^{-3}$ mol (02)

$[NH_3(aq)] = \frac{2 \times 10^{-3}\ mol \times 1000}{25.00}$ (02)

$= 0.08\ mol\,dm^{-3}$ (02)

III $NH_{3(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons NH_4^+{}_{(aq)} + \bar{O}H_{(aq)}$ (04)

සමතුලිත $0.08 - x$ x x $mol\,dm^{-3}$ (2+1)

සාන්ද්‍රණ

$K_b = \frac{[NH_4^+(aq)][\bar{O}H(aq)]}{[NH_3(aq)]}$ (03)

$1.8 \times 10^{-5}\ mol\,dm^{-3} = \frac{[\bar{O}H(aq)]^2}{(0.08 - x)}$ (2+1)

$x <<< 0.08$ නිසා $0.08 - x \approx 0.08\ M$ (01)

$\therefore [\bar{O}H(aq)] = \sqrt{1.8 \times 10^{-5} \times 0.08}$

$= 12 \times 10^{-4}\ mol\,dm^{-3}$ (02)

$pOH = -\log_{10}[\bar{O}H(aq)]$ (02)

$= 4 - \log 12$

$= 2.92$ (02)

$pH = 14 - 2.92 = 11.08$ (05)

5 c I/II/III : 35

IV (a) $NH_4Cl_{(aq)}$ (02)

$NH_4Cl_{(aq)} \longrightarrow NH_4^+{}_{(aq)} + Cl^-{}_{(aq)}$ (01)

$NH_4^+{}_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons NH_{3(aq)} + H_3O^+{}_{(aq)}$ (01)

(b) • 7 ට වඩා අඩුය. (02)

• NH_4Cl යනු ප්‍රබල භාෂ්මය සහ දුබල අම්ලය මගින් සෑදුනු ලවණයකි. එය ජලීය ද්‍රාවණයේදී ජලවිච්ඡේදනය වී H_3O^+ (aq) අයන නිකුත් කරයි. (01)

(iv) (c)

$$[NH_4Cl(aq)] = \frac{0.10 mol dm^{-3} \times 20 \times 10^{-3} dm^3 \times 10^3 cm^3}{45 cm^3} \quad (04)$$

$$= 0.044 \ mol dm^{-3} \quad (02)$$

$$NH_4^+(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons NH_3(aq) + H_3O^+(aq)$$

සමතුලිත සාන්ද්‍රණ $(0.044 - y)$ y y $mol\ dm^{-3}$ (02)

$$K_a = \frac{[NH_3(aq)][H_3O^+(aq)]}{[NH_4^+(aq)]}$$

$K_a K_b = K_w$; NH_3 හා NH_4^+ සංයුග්මක (02) යුගලයක් වන බැවින්

$$\therefore \frac{K_w}{K_b} = \frac{[H_3O^+(aq)]^2}{[NH_4^+(aq)]}$$

$$\frac{1 \times 10^{-14} mol^2 dm^{-6}}{1.8 \times 10^{-5} mol\ dm^{-3}} = \frac{[H_3O^+(aq)]^2}{(0.044 - y)} \quad (02)$$

$y <<<$ නිසා $0.044 - y \simeq 0.044 M$

$$\therefore [H_3O^+(aq)] = 4.94 \times 10^{-6} \ mol\ dm^{-3} \quad (02)$$

$$pH = -\log_{10}(4.94 \times 10^{-6})$$

$$= 5.306 \quad (02)$$

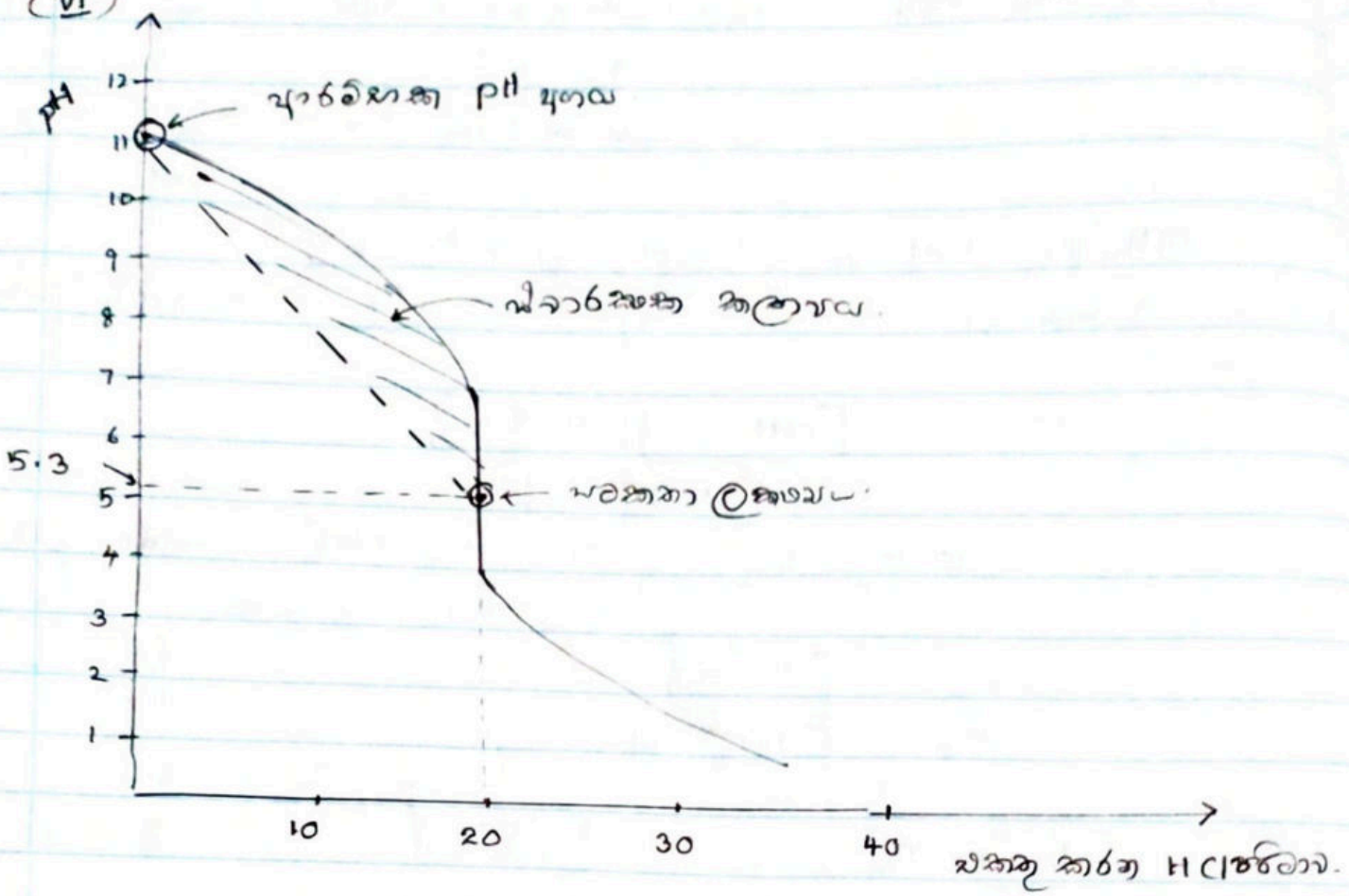
(v) මෙතිල් ඔරේන්ජ්. (02)

ඒතනොල්ෆ්තලීන් දර්ශකයේ pH පරාසය 8-10

මෙතිල් ඔරේන්ජ් ,, ,, ,, 3-5

සමකතා ලක්ෂයේ pH අගය, දර්ශකයේ pH පරාසය තුළ ඇති දර්ශක කුමක් හෝ නිසා අනුමාපනය සුදුසුම දර්ශක වේ. (02)

(VI)



සුදුසු ආකාරයේ ප්‍රස්ථාරයට (05)

අක්ෂය ලකුණු කිරීමට (1+1)

(VII) 1, 2, 3 ආකාරවල ලකුණු කිරීමට (2+2+2) = 06

5 ක (iv/v/vi) 40

(5C) 75

06. (a) (i) පරිපූර්ණ ද්‍රාවණයක යනුවෙන් කුමක් අදහස් කෙරේද?

(ii) නියත උෂ්ණත්වයේ දී සංවෘත පද්ධතියක වාෂ්ප තලයේ සමග සමතුලිතව පවතින එකිනෙක ප්‍රතික්‍රියා නොකරන A හා B ද්‍රව දෙකෙහි පූර්ණ ද්‍රවාංශයක් සලකන්න. පද්ධතියේ පවතින සියලුම මිශ්‍රණ සමතුලිතතා ලියා දක්වන්න.

(iii) ඉහත A සඳහාවන මිශ්‍රණ සමතුලිතතාවයේ ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාව සහ පසු ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා සීඝ්‍රතා ප්‍රකාශන ලියන්න. මේ සඳහා ඔබ යොදා ගන්නා සංකේත හඳුන්වන්න.

(iv) එනයින් $P_i = P_i^0 X_i$ යන ප්‍රකාශය වලංගු වන බව පෙන්වන්න.

P_A = A හි වාෂ්ප පීඩනය

P_B = B හි වාෂ්ප පීඩනය

P_i^0 = A හි සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනය

X_i = ද්‍රාවණයේ A හි මවුල භාගය

(ලකුණු – 30)

(a) (i) දෙන ලද උෂ්ණත්වයේදී යම්කිසි සම්පූර්ණයෙන්ම මිශ්‍රවන ද්‍රව දෙකක් මගින් සෑදෙන දිගියංගී ද්‍රව මිශ්‍රණයේ ඕනෑම සංඝටක වලට සමාන වාෂ්ප පීඩන මිශ්‍ර කිරීමෙදී මිශ්‍රවන සම්පූර්ණ විචර්යාවය දැනෙන සහ ද්‍රාවක සම්පූර්ණ ද්‍රාවක නම්වේ. (04)

(ii) $A_{(l)} \rightleftharpoons A_{(g)}$ (03)

$B_{(l)} \rightleftharpoons B_{(g)}$ (03)

(iii) $A_{(l)} \rightleftharpoons A_{(g)}$

ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාව (R_f) $= k_f [A_{(l)}]$ (02)

k_f යනු ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතා නියතය.

පසු ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාව (R_r) $= k_r [A_{(g)}]$ (02)

k_r යනු පසු ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා සීඝ්‍රතා නියතය.

(iv) $R_f = k_f [A_{(l)}]$, $[A_{(l)}] \propto X_A$ (02)

$\therefore R_f = k' X_A$ — ① X_A යනු ද්‍රව කලාපයේ A හි මවුල භාගය. (02)

$R_r = k_r [A_{(g)}]$, $[A_{(g)}] \propto P_A$ (02)

$\therefore R_r = k'' P_A$ — ② (02)

සමතුලිත වන විට, $R_f = R_r$

$k'' P_A = k' X_A$

$P_A = \left(\frac{k'}{k''}\right) X_A$ ✓ $\frac{k'}{k''} = k$ නියතයි (02)

$P_A = k X_A$ ✓ $X_A = 1$ වන විට $P_A = P_A^\circ$ නිසා (02+02)

$P_A = P_A^\circ X_A$

හෝ සම්මත සෑම් සම්බන්ධ සඳහා ලබාගත් සමීකරණය ඇතත්.

6a (iv) / 15

(b) A හා B දුව වලින් $0.8314\ dm^3$ බැගින් ගෙන පරිමාව $83.805\ dm^3$ වන අවධානය කරන ලද භාජනයකට දමා සමතුලිත වීමට ඉඩහරින ලදී. 300 K දී සමස්ත පීඩනය 3.00×10^5 Pa වේ. 300 K දී A හා B දුවවල මවුලික පරිමා පිළිවෙලින් $8.314 \times 10^{-2}\ dm^3 mol^{-1}$, $4.157 \times 10^{-2} dm^3 mol^{-1}$ බැගින් වේ. A හා B වලින් යුත් ද්‍රාවණය පරිපූර්ණ ලෙස හැසිරේ. ($83.805\ dm^3 = 100.8 \times 0.8314\ dm^3$ බවත් සලකන්න.)

(i) මිශ්‍ර කරන ලද A හා B හි වලුල භාගාංශ වෙන වෙනම ගණනය කරන්න.

(ii) වාෂ්ප කලාපයේ A හි මවුල භාගය 0.2 නම් A හා B හි ආංශික පීඩන වෙන වෙනම ගණනය කරන්න.

(iii) වාෂ්ප කලාපයේ පරිමාව $83.805\ dm^3$ වලට උපකල්පනය කර වාෂ්ප කලාපයේ A හා B හි වලුල භාගාංශ වෙන වෙනම ගණනය කරන්න.

(iv) 300 K දී A හා B හි සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩන වෙන වෙනම ගණනය කරන්න.

(v) A හා B දුව සම්පූර්ණයෙන්ම වාෂ්පීකරණය වන පරිදි ඉහත පද්ධතියේ උෂ්ණත්වය වැඩි කරන ලදී. එවිට A වායුව පහත සඳහන් $A_{(g)} \rightleftharpoons 2C_{(g)}$ වලට හාගික වලට විසංයෝජනය වේ. මෙසේ පද්ධතිය සමතුලිත වූ විට 403.2 K උෂ්ණත්වයේදී සමස්ත පීඩනය 1.4×10^5 Pa විය.

1. පද්ධතියේ මුළු වායු මවුල සංඛ්‍යාව ගණනය කරන්න.
2. 403.2 K දී එක් එක් සංඝටකයේ ආංශික පීඩන ගණනය කරන්න.
3. 403.2 K දී ඉහත (v) හි සමතුලිතතාවය සඳහා K_p ගණනය කරන්න.

(ලකුණු 70)

(b)(i) A mol භාග $= \frac{0.8314\ dm^3}{8.314 \times 10^{-2}\ dm^3 mol^{-1}}$ (02)

$= 10\ mol$ (03)

B mol භාග $= \frac{0.8314\ dm^3}{4.157 \times 10^{-2}\ dm^3 mol^{-1}}$ (02)

$= 20\ mol$ (03)

b(i) / 10

(ii) $X_{A(g)} = 0.2$

වායුවල අර්ධ පීඩනය සොයන්නේ කෙසේද? (05)

$P_A = P_T \cdot X_{A(g)}$

$= 3 \times 10^5 Pa \times 0.2$

$= 6 \times 10^4 Pa$ (05)

$X_{A(g)} + X_{B(g)} = 1$

$\therefore X_B = 1 - 0.2 = 0.8$

$P_B = 3 \times 10^5 Pa \times 0.8 = 2.4 \times 10^6 Pa$ (05)

b(ii) - 15

(iii) A සඳහා

$n_A = \frac{6 \times 10^4 Pa \times 100.8 \times 0.8314 \times 10^{-3} m^3}{8.314 \, J K^{-1} mol^{-1} \times 300K}$ (03)

$= 2 \, mol$ (02)

B සඳහා

$n_B = \frac{2.4 \times 10^5 Pa \times 100.8 \times 0.8314 \times 10^{-3} m^3}{8.314 \, J K^{-1} mol^{-1} \times 300K}$ (03)

$= 8 \, mol$ (02)

b(iii) 10

(iv) සමතුලිත අවස්ථාවේ

මුල් කලාපයේ A හි මවුල = $10 - 2 = 8 \, mol$ (03)

මුල් කලාපයේ B හි මවුල = $20 - 8 = 12 \, mol$ (03)

මවුල භාග සොයමු.

$P_A = P_A^\circ X_A$

$P_A^\circ = 6 \times 10^4 Pa \times \frac{20}{8} = 1.5 \times 10^5 Pa$ (05)

$P_B^\circ = 2.4 \times 10^6 Pa \times \frac{20}{12} = 4 \times 10^5 Pa.$ (05)

b(iv) 16

(v) I $A_{(g)} \rightleftharpoons 2C_{(g)}$

ආරම්භක මවුල 10 -

සමතුලිත මවුල $(10-x)$ $(2x)$ ——→ (03)

$PV = nRT$

$n = \frac{1.4 \times 10^6 Pa \times 100.8 \times 0.8314 \times 10^{-3} m^3}{8.314 \, J mol^{-1} K^{-1} \times 403.2 \, K}$ (2+1)

$= 35 \, mol$ (03)

II $n_A + n_c + n_B = 35$

$10 - x + 2x + 20 = 35$

$x = 5\ mol$ (03)

$P_A = P_T \cdot X_A = 1.4 \times 10^6 Pa \times \frac{5}{35} = 2 \times 10^5 Pa$ (03)

$P_B = 1.4 \times 10^6 Pa \times \frac{20}{35} = 8 \times 10^5 Pa.$ (03)

$P_C = 1.4 \times 10^6 Pa \times \frac{10}{35} = 4 \times 10^5 Pa.$ (03)

III $K_P = \frac{(P_{C(g)})^2}{P_{A(g)}}$ (03)

$= \frac{(4 \times 10^5 Pa)^2}{2 \times 10^5 Pa}$ (03)

$= 8 \times 10^5 Pa.$ (03)

6b(v) 30

6b - 80

6 (c) HA දුබල අම්ලය ජලයෙහි දුවණය වේ. HA, B නාමනික ද්‍රාවණයෙහි ද දුවණය වන නමුත් පසිදී HA සංඝටනයට හෝ විඝටනයට භාජනය නොවේ. B හා ජලය එකිනෙක සමඟ සම්පූර්ණයෙන්ම අවිශ්‍ර වේ. 0.50 mol dm^{-3} ජලීය HA ද්‍රාවණ 100.00 cm^3 සමඟ B දුවය 50.00 cm^3 සමඟ මිශ්‍ර කර හොඳින් සොලවා ස්ථර වෙනවීමට ඉඩහරින ලදී. මෙම පද්ධතිය 27°C උෂ්ණත්වයේ දී සමතුලිතතාවයට පත්වීමට ඉඩ හරින ලදී. අවසානයේදී ජලීය ස්තරයේ pH අගය 4.0 බව නිවැරදි සොයා ගන්නා ලදී.

(Ka of HA = 1×10^{-7} mol dm^{-3}) පහත සඳහන දෑ ගණනය කරන්න.

(i) ජලීය ස්ථරයේ, හයිඩ්‍රජන් අයන සාන්ද්‍රණය

(ii) ජලීය සතරයෙහි, විඝටනය නොවූ HA හි සාන්ද්‍රණය

(iii) B නාමනික ස්තරයෙහි, විඝටනය නොවූ HA හි සාන්ද්‍රණය

(iv) 27°C දී, ජලය හා B අතර HA හි විභාග සංගුණය

(ලකුණු 50)

(c) (i) $pH = -\log_{10}[H_3O^+(aq)]$ (04)

$\therefore [H_3O^+(aq)] = 10^{-4} = 10^{-pH}$

$= 1 \times 10^{-4}\ mol\ dm^{-3}$ (5+1)

(ii) ඇසිටික අම්ලයේ වියෝජනය

$HA_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + A^-_{(aq)}$ (02)

or

$HA_{(aq)} \rightleftharpoons H^+_{(aq)} + A^-_{(aq)}$

$K_a = \frac{[H_3O^+_{(aq)}][A^-_{(aq)}]}{[HA_{(aq)}]}$ (02)

$[H^+_{(aq)}] = [A^-_{(aq)}]$

$\therefore [H_3O^+_{(aq)}]^2 = K_a [HA_{(aq)}]$ (02)

$[HA_{(aq)}] = \frac{(1 \times 10^{-4}\ mol\ dm^{-3})^2}{1 \times 10^{-7}\ mol\ dm^{-3}}$ (02)

$= 0.1\ mol\ dm^{-3}$ (02)

(iii) ඇසිටික අම්ලයේ ආරම්භක මවුල HA = $0.5 \times 100 \times 10^{-3}$ mol = 0.05 mol (02)

ආස්‍රාවයේ ඇසිටික අම්ලයේ මවුල HA = $0.1 \times 100 \times 10^{-3}$ mol = 0.01 mol (02)

$\therefore$ කාබනික අවධියේ ඇති HA මවුල = $(0.05 - 0.01)$

$= 0.04$ mol (02)

$[HA]_{org} = \frac{0.04}{50} \times 1000$

$= 0.80\ mol\ dm^{-3}$ (04)

(iv) 27 °C දී ඇසිටික අම්ලය හා B හි විභාජන සංගුණකය

$K_D = \frac{[HA]_{aq}}{[HA]_{CCl_4}}$ (01)

$= \frac{0.8\ mol\ dm^{-3}}{0.1\ mol\ dm^{-3}} = 8$ (04)

ලැ 40

07. (a) (i) I. $Pt_{(s)} | Hg_{(l)} | Hg_2Cl_{2(s)} | Cl^-_{(aq)}$ ඉලෙක්ට්‍රෝඩයට අදාළ අර්ධ ප්‍රතික්‍රියාව ලියන්න.

II. $Pt_{(s)} | Hg_{(l)} | Hg_2Cl_{2(s)} | Cl^-_{(aq)}$ හි ඉලෙක්ට්‍රෝඩ විභවය ද්‍රාවණයෙහි Cl^- සාන්ද්‍රණය මත රඳා පවතින්නේ කෙසේදැයි සඳහන් කර එවැනි විළිනුව පැහැදිලි කරන්න.

(ii) මෙම ප්‍රතික්‍රියාව සලකන්න. $Sn^{2+}_{(aq)} + 2H^+_{(aq)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow Sn^{4+}_{(aq)} + H_2O_{(l)}$

I. ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවට අදාළ වෙඩිකරණ හා වෙඩිහරණ අර්ධ ප්‍රතික්‍රියා ලියන්න.

II. ඉහත ප්‍රතික්‍රියාව, විද්‍යුත් රසායනික කෝෂයක කෝෂ ප්‍රතික්‍රියාව වශ දී ඇතහම්,

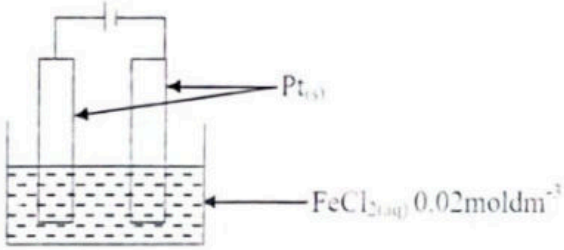
a - මෙම කෝෂයේ දල රූපසටහන අඳින්න.
(යොදා ගන්නා ඉලෙක්ට්‍රෝඩ හා ද්‍රාවණ හේතුවක් සහිතව ඇත.)

b - ඉහත කෝෂය (a හි අඳින ලද) නිරූපනය කිරීම සඳහා සම්මුති අංකනය (IUPAC අංකනය) ලියා දක්වන්න.

c - $E^{\theta}_{Sn^{4+}_{(aq)}, Sn^{2+}_{(aq)}} = 0.15V$
$E^{\theta}_{H^+_{(aq)}, O_{2(g)}, H_2O_{(l)}} = 1.23V$ ලෙස දී ඇතහම් කෝෂයේ සම්මත විද්‍යුත් ගාමක බලය ඔයාගේ සොයන්න.

(iii) සහත රූපයේ දැක්වෙන පරිදි 0.02 moldm^{-3} $FeCl_2$ ජලීය ද්‍රාවනයක 250.00 cm^3 පරිමාවක් ප්ලැටිනම් (Pt) ඉලෙක්ට්‍රෝඩ භාවිතයෙන් 193 μA (මයික්‍රොඇම්පියර්) නියත ධාරාවක් යවමින් 25^{0}C දී විද්‍යුත් විච්ඡේදනය කරනු ලැබේ.

(25^{0}C දී $Fe(OH)_{2(s)}$ හි ද්‍රාව්‍යතා ගුණිතය, $K_{sp} = 8 \times 10^{-16}$ mol^3 dm^{-9}, 1F = 96500 C mol^{-1} බව.)



I. කැතෝඩය හා ඇනෝඩය මත විදුරන ඔක්සිහරණ සහ ඔක්සිකරණ අර්ධ ප්‍රතික්‍රියා ලියන්න.

II. ද්‍රාවණය තුල $Fe(OH)_{2(s)}$ අවක්ෂේපයක් මුලින්ම ඇදිවීම ඇතවන කාලය ගණනය කරන්න.
(උපකල්පන - විද්‍යුත් විච්ඡේදනය නිසා ද්‍රාවණයේ පරිමාව නොවෙනස් වන බව, ජලයේ ස්වයං අයනීකරණයෙන් ලැබෙන OH නොසලකා හරින්න)

(ලකුණු 75)

7a) (i) I $2e + Hg_2Cl_{2(s)} \rightleftharpoons Hg_{(l)} + 2Cl^-_{(aq)}$ (04)

II රදා නැති (01)
$[Cl^-_{(aq)}]$ වෙනස් වන විට, (01)
ලේ චැට්ලියර් මූලධර්මයට අනුව (01)
අග්‍ර ප්‍රතික්‍රියාව වම පැත්ත වෙත සිදුවන බැවින් ඔ.හ. බිඳෙනය (01) අඩුවේ.

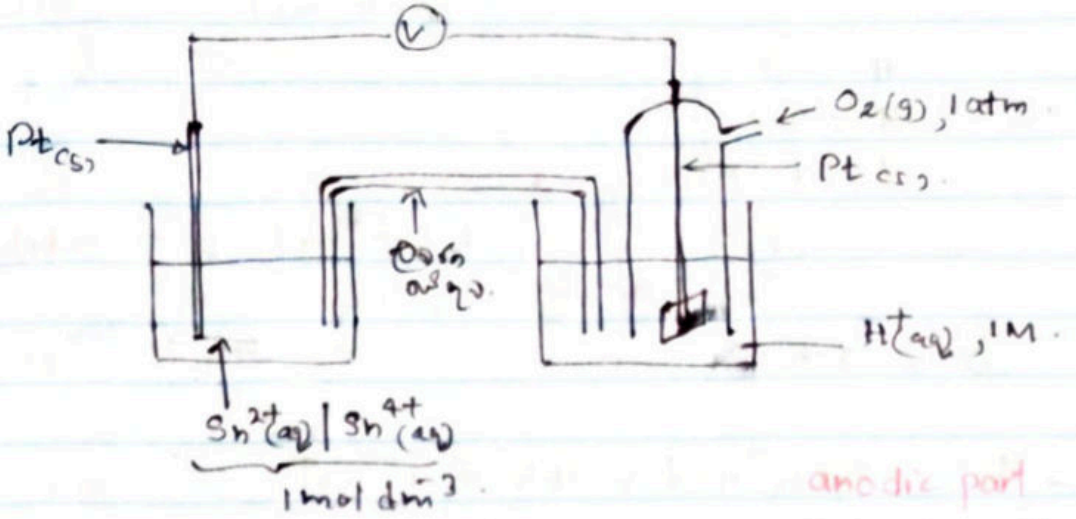
හේතු.

රදා නොවන්නේ. සංතෘප්ත KCl(aq) යොදා ගන්නා නිසා. 2+2

(ii) I ඔක්සිකරණය $Sn^{2+}_{(aq)} \longrightarrow Sn^{4+}_{(aq)} + 2e$ (04)

ඔක්සිහරණය $2e + 2H^+_{(aq)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \longrightarrow H_2O_{(l)}$ (04)

II (a)



anodic part - 02
cathodic part - 02
Volt meter - 02
Salt bridge - 02
08

(b) $Pt_{(s)} | Sn^{2+}_{(aq,\ 1\ mol\ dm^{-3})}, Sn^{4+}_{(aq,\ 1M)} \| H^+_{(aq,\ aq)} | O_{2(g,\ 1\ atm)} | Pt_{(s)}$ (04)

(c) $E^\circ_{cell} = E^\circ_{cathode} - E^\circ_{anode}$ (03)

$= 1.23V - (0.15V)$ (2+1)

$= 1.08V$ (2+1)

(iii) I Cathode $2e + 2H_2O_{(l)} \longrightarrow H_{2(g)} + 2\bar{O}H_{(aq)}$ (04)

Anode $2Cl^-_{(aq)} \longrightarrow Cl_{2(g)} + 2e$ (04)

II $Fe(OH)_{2\ (s)} \rightleftharpoons Fe^{2+}_{(aq)} + 2\bar{O}H_{(aq)}$ (04)

$-S$ $\quad 0.02+S \quad 2S \quad mol\ dm^{-3}$

$FeCl_{2(aq)} \longrightarrow Fe^{2+}_{(aq)} + 2Cl^-_{(aq)}$

$0.02M \quad 0.02\ M$

$K_{sp} = [Fe^{2+}_{(aq)}][\bar{O}H_{(aq)}]^2$ (04)

$8 \times 10^{-16}\ mol^3\ dm^{-9} = (0.02+S)[\bar{O}H_{(aq)}]^2$ (2+1)

$S <<<$ නිසා, $0.02+S \simeq 0.02\ M$ (01)

$[\bar{O}H_{(aq)}] = 2 \times 10^{-7}\ mol\ dm^{-3}$ (2+1)

ඉන්නේ $1\,dm^3$ ක OH^- mol $= 2 \times 10^{-7}$

∴ ඉන්නේ $250\,cm^3$ " " $= 2 \times 10^{-7}\,mol \times \frac{250}{1000}$

$= 5 \times 10^{-8}$ mol (2+1)

$OH^- : e$

2 : 2

1 : 1 නිසා

එන ආරෝපණ $= 5 \times 10^{-8}$ mol (02)

$Q = It$ (02)

$t = \frac{5 \times 10^{-8}\,mol \times 96500\,C\,mol^{-1}}{193 \times 10^{-6}\,C\,s^{-1}}$ (3+1)

$= 25\,s$ (3+1)

7a 75

7 (b) • P යනු ආවර්තිතා වගුවේ සතරවන ආවර්තයේ d ගොනුවේ මූලදව්‍යයක් වන අතර P^{n+} ඇතෙහි ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය පහත දැක්වේ.

- P හි ඉහළම ඔක්සිකරණ අංකයෙන් යුතුවන්න වන ඔක්සයිඩ ඇනායනය P_1, සහද NaOH සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කළ විට තද කොළ පාට ද්‍රාවණයක් P_2 හා අවර්ණ අංශක දිවි පරමාණුක වායුව සෑදේ. P_2 තද කොළ පාට ද්‍රාවණය Q සමඟ ද්‍රාවණයක් එක් කළ විට ද්‍රාවණය දුඹුරු පැහැ වේ. දුඹුරු පාට අවක්ෂේපය P_3 වැලකී. එසේම අවර්ණ ඇසිඩ දිවි පරමාණුක දාහ ලෙසී වායුවක් ද මුදා හරී.
- Q යනු අවර්ණ ප්‍රේශ්‍යාවී දවයකි. එයට ඔක්සිකාරකයක් මෙන්ම ඔක්සිහාරකයක් ලෙස ක්‍රියා කළ හැකිය. විෂබීජ නාශකයක් ලෙස ද භාවිත කරයි.
- P_3 ද්‍රාවණයට සාන්ද්‍ර HCl ද්‍රාවණයක් එක් කළ විට P_4 අවර්ණ ද්‍රාවණය සහ P_5 ලා කොළ පාට, සුවඳ සහිත වායුව විය හැකි.
- P^{n+} ලවණ ද්‍රාවණයට වැඩිපුර NaOH එක් කළ විට වැඩිපුර NaOH හි අද්‍රාව්‍ය P_6 අවක්ෂේපය ලබාදේ. P_6 අවක්ෂේපය වායුගෝලීය වාතයට නිරාවරණය කළවිට දුඹුරු පැහැති P_7 අවක්ෂේපය නැවත ලබාදේ.
- P^{n+} ආම්ලික ලවණ ද්‍රාවණය තුලින් H_2S වායුව යවන විට ලා රෝස අවක්ෂේපය P_8 ලබාදේ.

ඉහත තොරතුරු සලකමින් පහත දැක් ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.

(i) P, P^{n+}, P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, Q යන රසායනික විශේෂ හඳුනාගන්න ඒවායේ රසායනික සූත්‍ර ලියන්න.

(ii) P හි ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය ලියන්න.

(iii) P_7 හි IUPAC නාමකරණය ලියන්න.

(iv) පහත රසායනික විපර්යාසවලට අදාල තුලින රසායනික සමීකරණ ලියන්න. (සංකේත වලට අදාල රසායනික සූත්‍ර භාවිත කරන්න.)

(a) $P_1 + NaOH \longrightarrow P_2 +$ දුවිපරමාණුක වායුව

(b) $P_2 + Q \longrightarrow P_3 +$ දිවි පරමාණුක වායුව

(c) $P_1 + HCl \longrightarrow P_5 +$ අවර්ණ ද්‍රාවණය

(d) $P_6 +$ වායුගෝලීය වාතය $\longrightarrow P_7$

(e) $P^{n+} + H_2S \longrightarrow P_8$

(ලකුණු 75)

7b (i) $P = Mn$ $P_3 = MnO_2$ $P_7 = MnS$

$P^{n+} = Mn^{2+}$ $P_4 = MnCl_2$ $Q = H_2O_2$

$P_1 = MnO_4^-$ $P_5 = Cl_2$

$P_2 = MnO_4^{2-}$ $P_6 = Mn(OH)_2$ (4) × 10 = 40 marks.

(ii) $Mn = 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^5\ 4s^2$ (05)

(iii) manganese(II) sulfide (05)

(iv) a. $4MnO_{4(aq)}^{-} + 4NaOH_{(aq)} \longrightarrow 4MnO_4^{2-}{}_{(aq)} + O_{2(g)} + 4Na^{+}_{(aq)} + 2H_2O$

or

$4MnO_4^{-} + 4(\bar{O}H) \longrightarrow 4MnO_4^{2-} + O_2 + 2H_2O$

b. $2MnO_4^{2-} + 2H_2O_2 \longrightarrow 2MnO_2 + 3O_2 + 2H_2O$

c. $MnO_2 + 4HCl \longrightarrow Cl_2 + Mn^{2+} + 2H_2O$

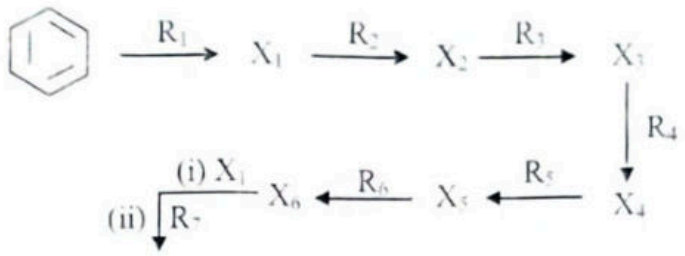
d. $2Mn(OH)_2 + O_2 \longrightarrow 2MnO_2 + 2H_2O$

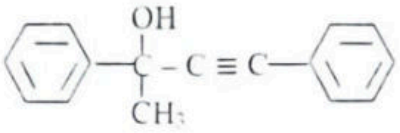
e. $Mn^{2+} + H_2S \longrightarrow MnS + 2H^{+}$

(5) x 5 = 25 marks.

(17)

08. (a) මෙහෙයින ආරම්භක කාබනික සංයෝගය වෙස සහිත කරමින් S සංයෝගය සැදීම සඳහා ප්‍රතික්‍රියා පථමාලාවක් පහත දී ඇත.





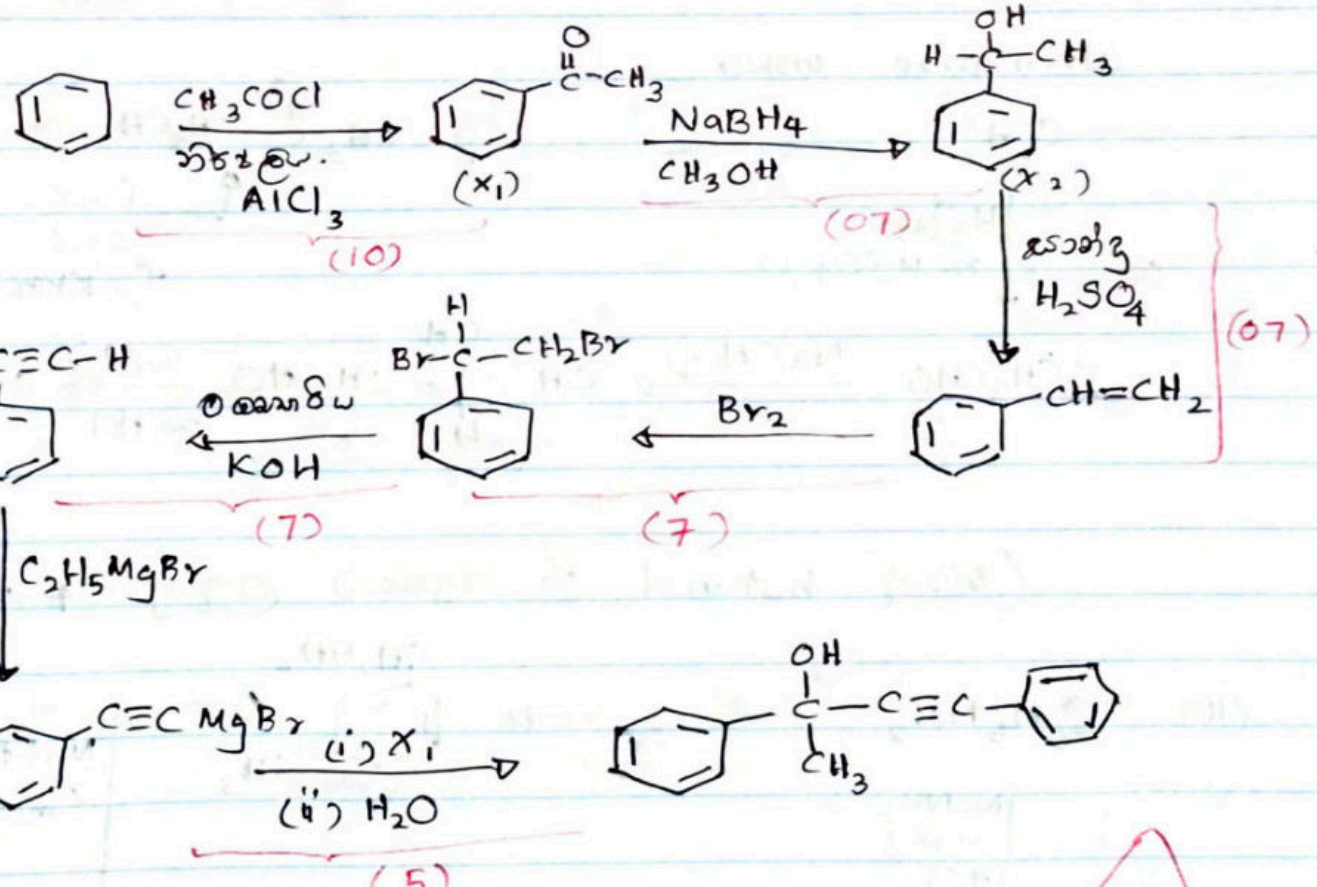
(S)

$X_1 - X_6$ දක්වා ප්‍රතිස්ථාපිත, $R_1 - R_6$ දක්වා ප්‍රතිකාරක දී ඇති ලැයිස්තුවෙන් තෝරා ගනිමින් ඉහත දී ඇති ප්‍රතික්‍රියා පථමාලාව සම්පූර්ණ කරන්න.

ප්‍රතිකාරක ලැයිස්තුව
H_2O, මධ්‍යසාරීය KOH, Br_2, සාන්ද්‍ර H_2SO_4, $NaBH_4$, C_2H_5MgBr, වියළි ඊතර්, CH_3COCl, නිර්ජලීය $AlCl_3$, CH_3OH

(ලකුණු 50)

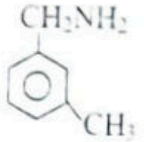
(a)



89 50

(b) පහත සඳහන් එක එක පරිවර්තනය සිදුවීම 4 කට වෙන්වුවි පියවර සංඛ්‍යාවක් යොදා කර, සිදු කරනෙන් අනුපිළිවෙල දක්වන්න.

(i) C_2H_2 ⟶ 2 – butanol (අවශ්‍ය කාබනික සංයෝගය පමණ C_2H_2 ලෙසම දක්වන්න.)

(ii) $C_6H_5NH_2$ ⟶ 

(ලකුණු 40)

(i) C_2H_2 ⟶ $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_2CH_3$ ← අවශ්‍ය සංයෝගය (04)

C_2H_2 —(Na/K)→ $NaC\equiv CNa$ —(CH_3Cl)→ $CH_3-C\equiv C-CH_3$ (06)

$CH_3-C\equiv C-CH_3$ —($Hg^{2+}(aq)$ සාන්ද්‍ර H_2SO_4)→ $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_2CH_3$ (05)

(05)

b(i) 20

alternative answer

C_2H_2 ⟶ $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_2CH_3$ ← අවශ්‍ය සංයෝගය (04)

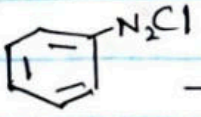
C_2H_2 —($Hg^{2+}(aq)$ සා. H_2SO_4)→ CH_3CHO (04)

CH_3CHO —($NaOH(aq)$)→ $CH_3-\underset{OH}{\underset{|}{C}}H-CH_2CHO$ (04)

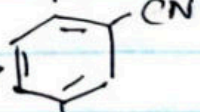
$CH_3-\underset{OH}{\underset{|}{C}}H-CH_2CHO$ —($Zn(Hg)$ සා. HCl)→ $CH_3-\underset{OH}{\underset{|}{C}}H-CH_2CH_3$ (04)

$CH_3-\underset{OH}{\underset{|}{C}}H-CH_2CH_3$ —(PCC ඔක්සි $H^+/KMnO_4$)→ $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_2CH_3$ (04)

(අවසාන butanol ට අවශ්‍ය ලකුණු 04 යි)

(ii) $C_6H_5NH_2$ —($NaNO_2$ සෝඩා HCl 0–5°C)→  (06)

 —(CuCN)→  (05)

 —(CH_3Cl නිර්ජලීය $AlCl_3$)→  (05)

 —($NaBH_4$ (methanol))→ $CH_3C_6H_4CH_2NH_2$ (04)

b(ii) 20

8 (c) පහතින් දක්වා ඇති එක් එක් සංයෝග සලකන්න. ඉලෙක්ට්‍රොෆිලික ආකලන ප්‍රතික්‍රියා පහසුවෙන් වෙයි. එසේ ප්‍රතික්‍රියාවීමේ වේගය පහත්වන්නේ ඇනිලීනය.

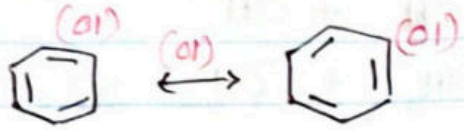
(i) benzene හි සම්පූර්ණත්වය වඩා අඩිනි.

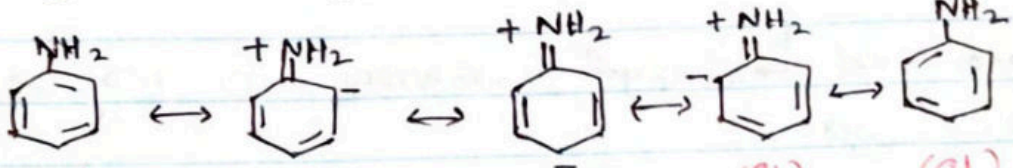
(ii) ඇනිලීනයේ සම්පූර්ණත්වය අඩිනි.

(iii) ඉහත (i) හා (ii) හි සම්පූර්ණත්වය වඩා හාමිනයෙන් ඇනිලීනයේ ප්‍රතික්‍රියාවීමේ වේගය අඩු වන්නේ කෙසේදැයි පැහැදිලි කරන්න.

(iv) ඉහත ප්‍රකාශනයේ නිවැරදිභාවය තහවුරු කිරීම සඳහා සුදුසු ප්‍රතික්‍රියාවක් සඳහන් කර ඇනිලීන හා බෙන්සීනයි ප්‍රතික්‍රියාවීමෙහි වේගය වැඩිවන අයුරු දක්වන්න.

(ලකුණු 18)

(i) 

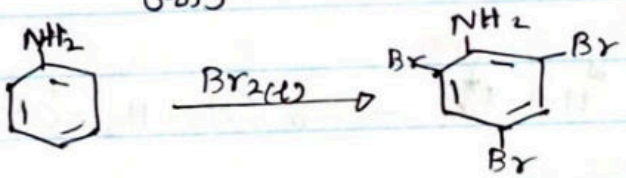
(ii) 

(01) (01) (01) (01) (01)

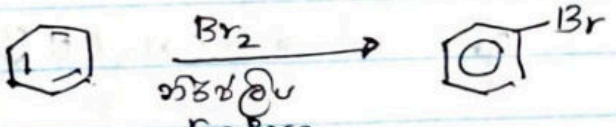
(iii) ඇනිලීන් වල N මත ඇති යුගල ඉලෙක්ට්‍රෝන බෙන්සීන් වළයේ මත විමේදනගත වීම නිසා ඇනිලීන් හි බෙන්සීන් වළය බෙන්සීන් වලට වඩා ඉලෙක්ට්‍රෝන ඝනත්වයෙන් වැඩි නිසා. (05)

(iv) ඇනිලීන් $Br_{2(aq)}$ සමග ප්‍රතික්‍රියා කර සුදු අවක්ෂේපයක් ලබාදේ. නමුත් බෙන්සීන් Br_2 දියර, ලුවිස් අම්ල උත්ප්‍රේරක ඇතිවිට වගෙයක් ප්‍රතික්‍රියා කරයි. (03 + 02)

හෝ.



(03)



(02)

* වාචිකව හෝ ඇණ්ක්‍රියාත්මක සාධකයෙන් ඉලෙක්ට්‍රෝන ඝනත්වය ගන්න. වෙනත් ඕනෑම නිවැරදි ඉලෙක්ට්‍රෝන වලට ලකුණු ප්‍රධානය කරන්න.

8 (d) (i) ඉල්ලා සිටින පරිදි පහත සඳහන් සංයෝග යුගළයේ සෑම එකක් සඳහා ම එය එහි නාමික ව්‍යුහය ඇඳීමට ඔබට හැකි ආකාර සියල්ල ඇඳ දක්වන්න.

(ii) CH_3CH_2OH සහ HBr අතර ප්‍රතික්‍රියාවේ ප්‍රතිඵලය සඳහන් කර එහි ප්‍රතික්‍රියාවේ යාන්ත්‍රණය ඉදිරිපත් කරන්න.

(iii) CH_3NH_2 සහ CH_3Cl අතර ප්‍රතික්‍රියාවෙන් සෑදිය හැකි ඕනෑ ප්‍රතිඵලයක් පමණ අඳින්න.

(ලකුණු 42)

(i) ඇමයින (03)

$$ROH + H_2O \rightleftharpoons R\overset{+}{O}H_2 + \bar{O}H \quad (02)$$

$$RNH_2 + H_2O \rightleftharpoons R\overset{+}{N}H_3 + \bar{O}H \quad (02)$$

• නයිට්‍රජන් මත ඒකීය ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගලය, O මත ඒකීය ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගලයට වඩා ඌනයි. (02)

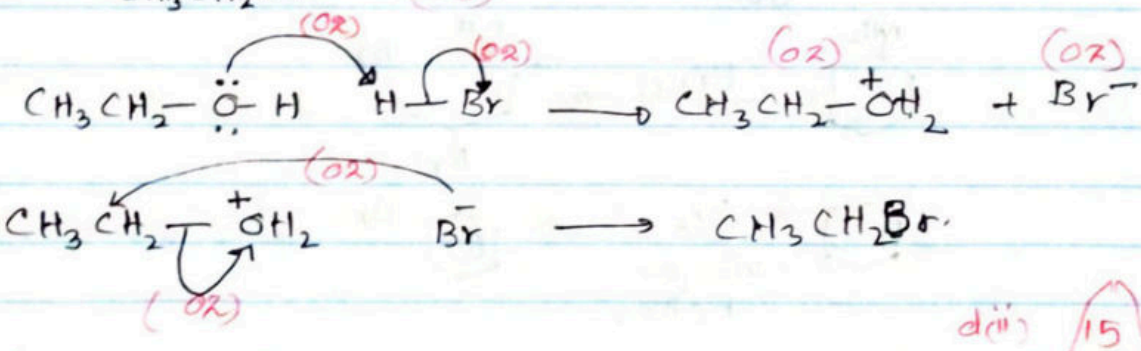
• N වල සමූහර ඉලෙක්ට්‍රෝන ඍණායන සක්‍රීය කිරීමේ හැකියක් සහිත වල් ඔබ හැඳුනාවයත් වඩා වැඩියි. (02)

• එමෙන් ම වඩා ඉලෙක්ට්‍රෝන ඝනත්වය O වෙතට වඩා තියුණුවෙන් N වෙතට මත ඔබ ආරෝපණයක් දැක්වීය හැකි. (02)

• ∴ ඇමයිනයේ හාත්පස ඇල්කයිල් ඇමෝනියම් අයනයේ ස්ථායීතාව ඇල්කොහොලයේ හා වෙ සඳහ ඇල්කයිල් ඔක්සොනියම් අයනයේ ස්ථායීතාව වඩා වැඩියි. (02)

d(i) 15

(ii) CH_3CH_2Br (03)



d(ii) 15

(iii) $CH_3-\underset{H}{N}-CH_3$, $CH_3-\underset{CH_3}{N}-CH_3$,

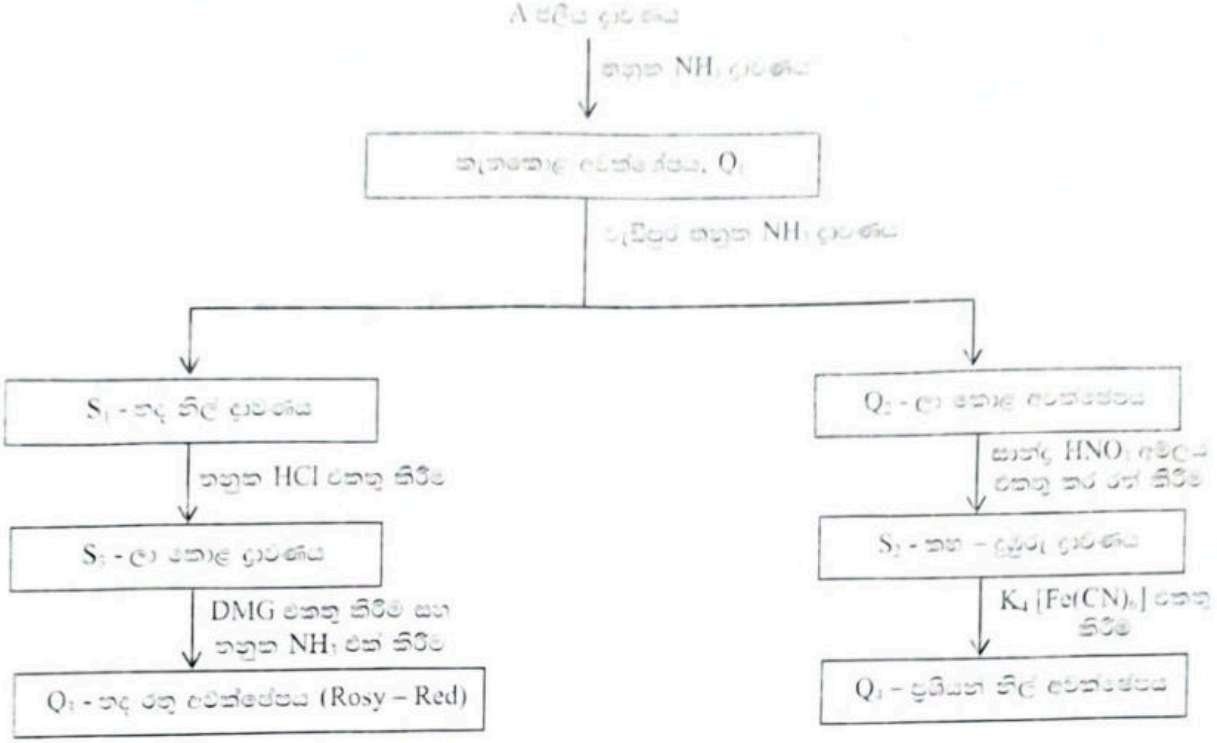
$$CH_3-\overset{CH_3}{\overset{|}{\underset{CH_3}{\overset{|}{\overset{+}{N}}}}}-CH_3Cl$$

(4) × 3 = 12

d(iii) 12

8d 42

09. (a) A නම් සළිය ද්‍රාවණයක අඩංගු d ගොනුවට අයත් ලුලෝහ දෙකක සළිය තැවරෙන සුදු පිරිසෑ පරීක්ෂණ සහ ඒවායේ නිරීක්ෂණ පහත දැක්වේ.



(i) සළිය ද්‍රාවණයේ අන්තර්ගත අයන හඳුනා ගන්න.

(ii) Q_1, Q_2, Q_3, Q_4 අවක්ෂේප හා S_1, S_2, S_3 ද්‍රාවණ වල විරිණියට හේතුවන රසායනික විශේෂවල රසායනික සූත්‍ර ලියන්න.

(iii) S_2 ද්‍රාවණයේ අඩංගු කැටායනය හඳුනා ගැනීමට මෙහි සඳහන් නොවන වෙනත් පරීක්ෂාවක් හා නිරීක්ෂණ ලියන්න.

(iv) S_1 රසායනික විශේෂයේ IUPAC නාමය, ජ්‍යාමිතික හැඩය හා සංගත අංකය සඳහන් කරන්න.

(v) Q_2 අවක්ෂේපය වායුගෝලයට නිරාවරණය වී ටික වේලාවක් ගියවිට ඔබට දැකිය හැකි නිරීක්ෂණ සඳහන් කර, එයට හේතුව පැහැදිලි කරන්න. මෙහිදී සිදුවන රසායනික විපර්යාසයට අදාළ තුලින රසායනික සමීකරණය ලියන්න.

(ලකුණු 75)

(6+6) = 12

(i) Ni^{2+} හා Fe^{3+}

(ii) Q_1 = $Ni(OH)_2$ / $Fe(OH)_2$

Q_2 = $Fe(OH)_2$

Q_3 = $[Ni(DMG)_2]^{2+}$ or Ni – DMG

Q_4 $Fe_4[Fe(CN)_6]_3$

S_1 = $[Ni(NH_3)_6]^{2+}$

S_2 = $Ni^{2+}_{(aq)}$ / $NiCl_2$ / $[Ni(H_2O)_6]^{2+}_{(aq)}$

S_3 = $Fe^{3+}_{(aq)}$ / $[Fe(H_2O)_6]^{3+}$

5 × 8 = 40

(iii) • S_2 ජලීය ද්‍රාවණය සහ NH_4SCN ද්‍රාවණයෙන් ඝනලෝහ පහළ කරන්න. (03)
• වල් වූ ද්‍රාවණයක් ලැබේ. (02)

(iv) hexaamminenickel(II) ion (02)
හැඩය - අෂ්ටඝනලීය. (02)
සංතත අංකය - 06 (02)

(v) • ලෝහකාළි අවක්ෂේපය, කහ දුඹුරු පාටෙන් යුක්ත. (04)
• වායුගෝලීය O_2 මගින් $Fe^{2+} \longrightarrow Fe^{3+}$ වෙට ඔක්සිකරණය. (04)
• $2H_2O + O_2 + 4Fe(OH)_2 \longrightarrow 4Fe(OH)_3$ (04)

9a 75

9 (b) • $NO_3^-, C_2O_4^{2-}$ හා CO_3^{2-} අයන අඩංගු ද්‍රාවණ 100 cm^3 කට වැඩිපුර $CaCl_2$ ද්‍රාවණයක් එකතු කරන ලදී. ලැබුණු අවක්ෂේපය පෙරා හොඳින් වියළා නියත ස්කන්ධයක් ලබාගත් විට, එය 0.50 g විය. අනතුරු ව මේ අවක්ෂේපය ත. H_2SO_4 යි දියකොට $H^+ / KMnO_4$ ද්‍රාවණයක් සමඟ අනුමාපනය කරන ලදී. අන්ත ලක්ෂ්‍යයේදී වැයවූ 0.02 mol dm^{-3} වන $KMnO_4$ පරිමාව 20.00 cm^3 විය.

• ඉහත $CaCl_2$ එකතු කර ලැබුණු අවක්ෂේපය පෙරා ලබා ගනී. පෙරනයට (Filtrate) Al තුඩු හා වැඩිපුර NaOH ද්‍රාවණයක් එකතු කර ද්‍රාවණ රත්කරන ලදී. එයිදී නිදහස් වූ වායුව 0.10 mol dm^{-3} HCl 20.00 cm^3 ක් ද්‍රාවණයක් තුළට යවන ලදී. ඉතිරි වූ HCl සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කිරීමට වැය වූ 0.1 moldm^{-3} NaOH පරිමාව 10.00 cm^3 විය.

(i) $CaCl_2$ එක් කිරීමට ලැබෙන අවක්ෂේප වල අන්තර්ගත ප්‍රධාන රසායනික සුත්‍ර දක්වන්න.

(ii) මෙම ක්‍රියාවලින තුළ දී සිදු කරන ලද ප්‍රතික්‍රියා සඳහා අදාළ තුලිත රසායනික සමීකරණ ලියන්න.

(iii) ද්‍රාවණයේ $C_2O_4^{2-}$ සාන්ද්‍රණය ගණනය කරන්න.

(iv) ද්‍රාවණයේ CO_3^{2-} සාන්ද්‍රණය සොයන්න.

(v) ද්‍රාවණයේ NO_3^- සාන්ද්‍රණය සොයන්න.

(vi) මෙහිදී සිදු කරන ලද අනුමාපන සඳහා උචිත දර්ශක නම් කරන්න.

(ලකුණු 75)

(i) CaC_2O_4 , $CaCO_3$ (03+03)

(ii) $CaCl_2 + C_2O_4^{2-} \longrightarrow CaC_2O_4 + 2Cl^-$ (02)
$CaCl_2 + CO_3^{2-} \longrightarrow CaCO_3 + 2Cl^-$ (02)
$CaC_2O_4 + H_2SO_4 \longrightarrow CaSO_4 + H_2C_2O_4$ (02)
$CaCO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow CaSO_4 + CO_2 + H_2O$ (02)
$16H^+ + 5C_2O_4^{2-} + 2MnO_4^- \longrightarrow 2Mn^{2+} + 10CO_2 + 8H_2O$ (05)

$$8Al + 3NO_3^- + 5OH^- + 2H_2O \longrightarrow 3NH_3 + 8AlO_2^- \quad (05)$$

$$HCl + NH_3 \longrightarrow NH_4Cl \quad (03)$$

$$NaOH + HCl \longrightarrow NaCl + H_2O \quad (03)$$

(iii) MnO_4^- mol $= 0.02\ mol\ dm^{-3} \times 20 \times 10^{-3}\ dm^3$

$= 4 \times 10^{-4}$ mol (4)

$C_2O_4^{2-}$ mol $= 4 \times 10^{-4}\ mol \times \frac{5}{2}$

$= 1 \times 10^{-3}$ mol (04)

$[C_2O_4^{2-}(aq)] = \frac{1 \times 10^{-3}\ mol}{100} \times 1000$

$= 0.01\ mol\ dm^{-3}$ (4)

(iv)

CaC_2O_4 mol $= 0.01\ mol\ dm^{-3} \times 0.1\ dm^3$

1×10^{-3} mol

CaC_2O_4 ස්කන්ධය $= 1 \times 10^{-3}\ mol \times 128\ g\ mol^{-1}$ (03)

$= 0.128\ g$ (03)

$\therefore CaCO_3$ ස්කන්ධය $= (0.500 - 0.128)\ g$ (03)

$= 0.372\ g$

$CaCO_3$ mol $= CO_3^{2-}$ mol $= \frac{0.372\ g}{100\ g\ mol^{-1}}$

↑ $40 + 12 + 48 = 100\ g\ mol^{-1}$

$= 3.72 \times 10^{-3}$ mol (03)

$[CO_3^{2-}(aq)] = \frac{3.72 \times 10^{-3}\ mol}{100} \times 1000$

$= 0.0372\ mol\ dm^{-3}$ // (03)

(v) වෙන් HCl mol $= 0.1\ mol\ dm^{-3} \times 20 \times 10^{-3}\ dm^3$

$= 2 \times 10^{-3}$ mol (03)

ඉතිරි HCl mol = ප්‍රතික්‍රියා කළ NaOH $= 0.1 \times 10 \times 10^{-3}\ mol$

$= 1 \times 10^{-3}\ mol$ (03)

NH_3 සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කළ HCl මවුල $= (2-1) \times 10^{-3}$

$= 1 \times 10^{-3}$ mol (03)

$NH_3 : NO_3^-$

1 : 1

$\therefore [NO_3^-(aq)] = \frac{1 \times 10^{-3}}{100} \times 1000$

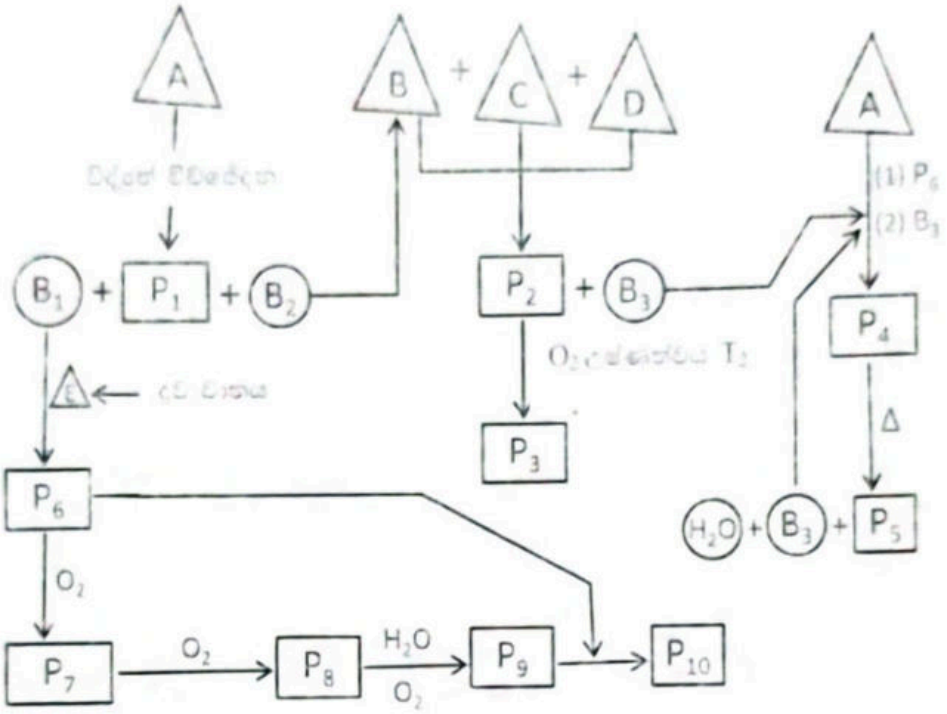
$= 0.01\ mol\ dm^{-3}$ // (03)

සෙනසුන් ඔබගේ නිවැරදි ඇගයීම ට

(vi) $KMnO_4$ - ජලීය ද්‍රාවණය රෝස (03)
ඔක්සිකාරක/මෙතික් අම්ලීය (03)

75 - [75]

10. (a)



(i) A, B, C හා D යන ද්‍රව්‍ය හඳුනාගන්න.

(ii) P_1 සිට P_{10} දක්වා ප්‍රතික්‍රියාවල වර්ගීකරණය ලියන්න.

(iii) B_1 සිට B_3 දක්වා සූත්‍රවල වල වර්ගීකරණය ලියන්න.

(iv) a) P_6 ⟶ P_7

b) P_7 ⟶ P_8

c) B + C + D ⟶ P_2 + B_3

d) P_2 + O_2 ⟶ P_3 (O_2 යනු ඔක්සිහරණ කාරකය)

~~ඉහත ප්‍රතික්‍රියා වලින්~~ යන රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවේ සඳහා තුරින රසායනික ප්‍රතික්‍රියා වියහන ලියන්න. ඉහළ අවස්ථාවේ ඉන්නා ප්‍රතික්‍රියා තෝරා සඳහන් කරන්න.

(v) P_3, P_7, P_8 යන ද්‍රව්‍යවල ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය ඇඳ දක්වන්න. (ලකුණු 75)

a) (i) A - ජලීය සෝඩියම් ක්ලෝරයිඩ් ($NaCl_{(aq)}$) (03)

B - $Cl_{2(g)}$ (03)

C - රෙපිස්ල් (03)

D - කාබන් ටෙට්‍රාක්ලෝරයිඩ් (CCl_4) (03)

(ii) P_1 - NaOH P_5 - Na_2CO_3 P_9 - HNO_3
P_2 - $TiCl_4(l)$ P_6 - NH_3 P_{10} - NH_4NO_3
P_3 - $TiO_2(s)$ P_7 - NO
P_4 - $NaHCO_3$ P_8 - NO_2

(ii) 30 [(9) × 10 → 30]

(iii) B_1 - H_2 B_2 - Cl_2 B_3 - CO_2 (3+3+3)

(iii) 09

(iv) a. $4NH_{3(g)} + 5O_{2(g)} \xrightarrow[7\ atm]{Pt/Rh} 4NO_{(g)} + 6H_2O_{(l)}$ (03)
(01) (01)
850°C (01)

b. $2NO_{(g)} + O_{2(g)} \xrightarrow{150°C} 2NO_{2(g)}$ (03)
(01)

c. $C_{(s)} + TiO_{2(s)} + 2Cl_{2(g)} \xrightarrow{950°C} TiCl_{4(g)} + CO_{2(g)}$ (03)
(01)

d. $TiCl_{4(g)} + O_{2(g)} \xrightarrow[(01)]{1000°C} TiO_{2(s)} + 2Cl_{2(g)}$ (03)

(iv) 18

(v) P_3 - TiO_2
- තීන්ත නිශ්පාදනය
- සූර්ය තෙත්ත නිශ්පාදනයට
- ජීවිය ආලේපන නිශ්පාදනය කරීම.

වෙනත් වෙනුන් නිවැරදි ප්‍රතිපත්ති සඳහා ලකුණු දෙන්න. (02)

P_5 - Na_2CO_3
- ජලයේ තාවකාලික දෘඩතාව ඉවත් කිරීම
- වීදුරු වෙන්වා
- සබන් නිෂ්පාදනය (නිවැරදි 1කි) (02)

P_6 - NH_3
- ඖෂධ නිෂ්පාදනය ට
- දුකාලු රබර් කුඩු කැබලි ඉක්මන් වල්කනීකරණයට
- ශීතකාරක ආදියක් වශයෙන්
- HNO_3 නිෂ්පාදනය. (02)

නිවැරදි නිදසුන් ලකුණු දෙන්න.

(v) 06

10 (b) (i) ශ්‍රී ලංකාවේ ඔබගේ ගෙදර නිෂ්කාශනය සඳහා උපයෝගී කර ගන්නා ක්‍රම 2 ක් සඳහන් කරන්න.

(ii) ඒවායින් එක් ක්‍රමයක් ඔබගේ ගෙදරදී ඔබ විසින් ම භාවිත කරන්න.

(iii) ඔබගේ ගෙදර නිෂ්කාශනය සඳහා භූමියේ අවශ්‍යතා සොයාබලා යෝග්‍ය ක්‍රමයේ ඇති වාසි 2 ක් සඳහන් කරන්න.

(ලකුණු 20)

(c) (i) විෂයය යොදාගෙන ඔබගෙදර නිෂ්පාදනයේ දී සිදුවන ප්‍රතික්‍රියා සමීකරණ මගින් දක්වන්න.

(ii) ඔබගෙදර ඉන්ධනයක් ලෙස භාවිත කිරීමේ වාසි 2 ක් සඳහන් කරන්න. (ලකුණු 20)

(d) පලතුරේ දියවී ඇති Mg^{2+} Ca^{2+},... වැනි ඔබු සංයුජ කැටායන වල ස්ථිර සාන්ද්‍රණයෙ වඩා වැඩිපුර සාන්ද්‍රණයකින් බයිකාබනේට් අයන සහ කාබනේට් අයන වැනිම් තාවකාලික කඨිනත්වය ඇති නැවත්වේ.

(i) පලතුරේ තාවකාලික කඨිනත්වය පහසුවෙන්ම ඉවත් කරන්නේ කෙසේද?

(ii) එදිනෙදා ජීවිතයේ පලතුරේ තාවකාලික කඨිනත්වය නිසා ඇතිවන ගැටළු 2 ක් සඳහන් කරන්න.

(iii) පල සාම්පලයක $100.00 cm^3$ ක් සම්පූර්ණයෙන් ම උදාසින කිරීම සඳහා, මෙතිල් ඔරේන්ජ් දර්ශකය භාවිතයේ දී $0.02 mol dm^{-3}$ HCl $16.00 cm^3$ ක් වැය විය. මෙම පල සාම්පලයේ තාවකාලික කඨිනත්වය ගණනය කර එය $mg dm^{-3}$ $CaCO_3$ ලෙස දක්වන්න. (ප.ප.ස Ca = 40, C = 12, O = 16)

(ලකුණු 35)

---

b (i) කුරුඳු, හැඟිරි, කරඳමුංගු, කරාබු (කිසිඳෙ 2යි) (3+3)

(ii) කුරුඳු – ඉයුජිනෝල් / සිනමැල්ඩිහයිඩ් / කැම්පර් (04)

හැඟිරි – ෂේරනිඔල්. (04)

(iii). • කාමයම අධිතයි සංතෝෂ නියාරණාපථ පැහැදිලි කළ හැක (3)

• මහත් ප්‍රශ්නත්වයේදී ආහාරවල හිඟුවන බැවින් (03)
ශක්තිය ලබාදීම කරගත හැක.

c (i) පිෂ්ඨය + H_2O $\xrightarrow{\text{එන්සයිම}}$ සුක්‍රෝස් ($C_{12}H_{22}O_{11}$) (04)

$C_{12}H_{22}O_{11}$ + H_2O ⟶ ග්ලූකෝස් / $C_6H_{12}O_6$ (04)

$C_6H_{12}O_6$ ⟶ $2C_2H_5OH$ + CO_2 (04)

තුලිත සමීකරණ ලිවීම අනිවාර්ය නොවේ.

(ii). • හොඳින් වේලා ගබඩා කිරීම.

• ගබඩා කරන ස්ථානයේ වියළි අඟුරු තැබීම

• ගබඩා කළ පරිසර උෂ්ණත්වය අඩු මට්ටමක තබා ගැනීම.

හෝ වෙනත් නිවැරදි කරුණු 2කට (04+04)

සියලුම විෂයන්ට අදාල ප්‍රශ්න පත්‍ර/පිළිතුරු පත්‍ර/සටහන් ලබා ගැනීමට Past Papers Wiki වෙත පිවිසෙන්න

(d) (i) ජලය රත්කිරීම / දිරූ කිරීම මගින් (05)

(ii) • ජලමල ඉවතින් රහයක් ලැබීම
• කසිත ජලයේ සබන් හා හොඳුම නියා
රහිත ජේදුමේදි සබන් දැහැන් යාම.
• ජලය දිරූ කරන ලුණු වල අඩංගු $CaCO_3$, $MgCO_3$ කැණිහන් වීම.

මෙහෙම 2 කි (5) × 2 = (10)

(iii) $HCO_3^- + HCl \longrightarrow Cl^- + H_2O + CO_2$ (03)

මගින්

$HCO_3^- + HCl \longrightarrow Cl^- + H_2CO_3$

HCl මවුල $= 0.02 \text{ mol dm}^{-3} \times 16 \times 10^{-3} \text{ dm}^3$ (03)
$= 32 \times 10^{-5}$ mol

$\therefore HCO_3^-$ mol $= 32 \times 10^{-5}$ mol (03)

ජලය 100 cm^3 තුළ Mg^{2+} හා Ca^{2+} mol $= 32 \times 10^{-5} \times \frac{1}{2}$ mol (02)

$\because$ $Ca(HCO_3)_2$ හා $Mg(HCO_3)_2$ වල 1 mol ක් තුළ } (03)
HCO_3^- අයන 2 mol ක් අඩංගු වේ.

$\therefore$ ජලය 1 dm^3 ක අඩංගු Mg^{2+} හා Ca^{2+} මවුල } $= 32 \times 10^{-5} \times \frac{1}{2} \times \frac{1000}{100}$ } (02)
$= 16 \times 10^{-4} \text{ mol dm}^{-3}$

මෙම අනුරූප $CaCO_3$ ස්කන්ධය $= 16 \times 10^{-4} \text{ mol dm}^{-3} \times 100 \text{ g mol} \times 10^3$ mg
(03)
$= 160 \text{ mg dm}^{-3}$ (02)

$\therefore$ ජලයේ තාවකාලික කඨිනත්වය = 160 ppm $CaCO_3$.

PAST PAPERS WIKI
WWW.PastPapers.WiKi
Downloaded From Past Papers WiKi - Sri Lanka's Largest Past Paper Bank