සියලු ම හිමිකම් ඇවිරිණි.

රහසය ලේඛනයකි.

NEW

ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව

අ.පො.ස. (උ.පෙළ) විභාගය - 2020

02 - රසායන විද්‍යාව

නව නිර්දේශය

ලකුණු දීමේ පටිපාටිය

මෙය උත්තරපත්‍ර පරීක්ෂකවරුන්ගේ ප්‍රයෝජනය සඳහා සකස් කෙරිණි.
ප්‍රධාන/ සහකාර පරීක්ෂක රැස්වීමේ දී ඉදිරිපත්වන අදහස් අනුව මෙහි වෙනස්කම් කරනු ලැබේ.

PAPERMASTER.LK

අවසන් සංශෝධන ඇතුළත් කළ යුතුව ඇත.

අ.පො.ස. (උ.පෙළ) විභාගය - 2020

02 - රසායන විද්‍යාව (නව නිර්දේශය)

ලකුණු බෙදීයාම

I පත්‍රය	**01 X 50**	**=**	**50**

II පත්‍රය

A කොටස :	**4 X 100**	**=**	**400**
B කොටස :	**2 X 150**	**=**	**300**
C කොටස :	**2 X 150**	**=**	**300**
එකතුව		**=**	**1000**
II පත්‍රය සඳහා අවසාන ලකුණු		**=**	**100**

PAPERMASTER.LK

උත්තරපත්‍ර ලකුණු කිරීමේ පොදු ශිල්පීය ක්‍රම

උත්තරපත්‍ර ලකුණු කිරීමේ හා ලකුණු ලැයිස්තුවල ලකුණු සටහන් කිරීමේ සම්මත ක්‍රමය අනුගමනය කිරීම අනිවාර්යයෙන් ම කළ යුතුවේ. ඒ සඳහා පහත පරිදි කටයුතු කරන්න.

1. උත්තරපත්‍ර ලකුණු කිරීමට රතුපාට බෝල් පොයින්ට් පෑනක් පාවිච්චි කරන්න.
2. සෑම උත්තරපත්‍රයකම මුල් පිටුවේ සහකාර පරීක්ෂක සංකේත අංකය සටහන් කරන්න. ඉලක්කම් ලිවීමේදී **පැහැදිලි ඉලක්කමෙන්** ලියන්න.
3. ඉලක්කම් ලිවීමේදී වැරදුණු අවස්ථාවක් වේ නම් එය පැහැදිලිව තනි ඉරකින් කපා හැර නැවත ලියා කෙටි අත්සන යොදන්න.
4. එක් එක් ප්‍රශ්නයේ අනු කොටස්වල පිළිතුරු සඳහා හිමි ලකුණු ඒ ඒ කොටස අවසානයේ △ ක් තුළ ලියා දක්වන්න. අවසාන ලකුණු ප්‍රශ්න අංකයත් සමඟ □ ක් තුළ, භාග සංඛ්‍යාවක් ලෙස ඇතුළත් කරන්න. ලකුණු සටහන් කිරීම සඳහා පරීක්ෂකවරයාගේ ප්‍රයෝජනය සඳහා ඇති තීරුව භාවිත කරන්න.

උදාහරණ : ප්‍රශ්න අංක 03

(i) .... √ $\frac{4}{5}$

(ii) .... √ $\frac{3}{5}$

(iii) .... √ $\frac{3}{5}$

(03) (i) $\frac{4}{5}$ + (ii) $\frac{3}{5}$ + (iii) $\frac{3}{5}$ = $\frac{10}{15}$

බහුවරණ උත්තරපත්‍ර : (කවුළු පත්‍රය)

1. අ.පො.ස. (උ.පෙළ) හා තොරතුරු තාක්ෂණ විභාගය සඳහා කවුළු පත්‍ර දෙපාර්තමේන්තුව මගින් සකසනු ලැබේ. නිවැරදි වරණ කපා ඉවත් කළ සහතික කරන ලද කවුළුපතක් ඔබ වෙත සපයනු ලැබේ. සහතික කළ කවුළු පත්‍රයක් භාවිත කිරීම පරීක්ෂකගේ වගකීම වේ.
2. අනතුරුව උත්තරපත්‍ර හොඳින් පරීක්ෂා කර බලන්න. කිසියම් ප්‍රශ්නයකට එක් පිළිතුරකට වඩා ලකුණු කර ඇත්නම් හෝ එකම පිළිතුරක්වත් ලකුණු කර නැත්නම් හෝ වරණ කැපී යන පරිදි ඉරක් අඳින්න. ඇතැම් විට අයදුම්කරුවන් විසින් මුලින් ලකුණු කර ඇති පිළිතුරක් මකා වෙනත් පිළිතුරක් ලකුණු කර තිබෙන්නට පුළුවන. එසේ මකන ලද අවස්ථාවකදී පැහැදිලිව මකා නොමැති නම් මකන ලද වරණය මත ද ඉරක් අඳින්න.
3. කවුළු පත්‍රය උත්තරපත්‍රය මත නිවැරදිව තබන්න. නිවැරදි පිළිතුර ✓ ලකුණකින් ද, වැරදි පිළිතුර 0 ලකුණකින් ද වරණ මත ලකුණු කරන්න. නිවැරදි පිළිතුරු සංඛ්‍යාව ඒ ඒ වරණ තීරයට පහළින් ලියා දක්වන්න. අනතුරුව එම සංඛ්‍යා එකතු කර මුළු නිවැරදි පිළිතුරු සංඛ්‍යාව අදාළ කොටුව තුළ ලියන්න.

ව්‍යුහගත රචනා හා රචනා උත්තරපත්‍ර :

1. අයදුම්කරුවන් විසින් උත්තරපත්‍රයේ හිස්ව තබා ඇති පිටු හරහා රේඛාවක් ඇඳ කපා හරින්න. වැරදි හෝ නුසුදුසු පිළිතුරු යටින් ඉරි අඳින්න. ලකුණු දිය හැකි ස්ථානවල හරි ලකුණු යෙදීමෙන් එය පෙන්වන්න.
2. ලකුණු සටහන් කිරීමේදී ඕවර්ලන්ඩ් කඩදාසියේ දකුණු පස තීරය යොදා ගත යුතු වේ.
3. සෑම ප්‍රශ්නයකටම දෙන මුළු ලකුණු උත්තරපත්‍රයේ මුල් පිටුවේ ඇති අදාළ කොටුව තුළ ප්‍රශ්න අංකය ඉදිරියෙන් අංක දෙකකින් ලියා දක්වන්න. ප්‍රශ්න පත්‍රයේ දී ඇති උපදෙස් අනුව ප්‍රශ්න තෝරා ගැනීම කළ යුතුවේ. සියලු ම උත්තර ලකුණු කර ලකුණු මුල් පිටුවේ සටහන් කරන්න. ප්‍රශ්න පත්‍රයේ දී ඇති උපදෙස්වලට පටහැනිව වැඩි ප්‍රශ්න ගණනකට පිළිතුරු ලියා ඇත්නම් අඩු ලකුණු සහිත පිළිතුරු කපා ඉවත් කරන්න.

PAPERMASTER.LK

4. පරීක්ෂාකාරීව මුළු ලකුණු ගණන එකතු කොට මුල් පිටුවේ නියමිත ස්ථානයේ ලියන්න. උත්තරපත්‍රයේ සෑම උත්තරයකටම දී ඇති ලකුණු ගණන උත්තරපත්‍රයේ පිටු පෙරළමින් නැවත එකතු කරන්න. එම ලකුණ ඔබ විසින් මුල් පිටුවේ එකතුව ලෙස සටහන් කර ඇති මුළු ලකුණට සමාන දැයි නැවත පරීක්ෂා කර බලන්න.

ලකුණු ලැයිස්තු සකස් කිරීම :

සියලු ම විෂයන්හි අවසාන ලකුණු ඇගයීම් මණ්ඩලය තුළදී ගණනය කරනු නොලැබේ. එබැවින් එක් එක් පත්‍රයට අදාළ අවසාන ලකුණු වෙන වෙනම ලකුණු ලැයිස්තුවලට ඇතුළත් කළ යුතු ය. I පත්‍රය සඳහා බහුවරණ පිළිතුරු පත්‍රයක් පමණක් ඇති විට ලකුණු ලැයිස්තුවට ලකුණු ඇතුළත් කිරීමෙන් පසු අකුරෙන් ලියන්න. අනෙකුත් උත්තරපත්‍ර සඳහා විස්තර ලකුණු ඇතුළත් කරන්න. 51 චිත්‍ර විෂයයේ I, II හා III පත්‍රවලට අදාළ ලකුණු වෙන වෙනම ලකුණු ලැයිස්තුවල ඇතුළත් කර අකුරෙන් ද ලිවිය යුතු වේ.

***

PAPERMASTER.LK

ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව
இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களம்

අ.පො.ස. (උ.පෙළ) විභාගය/ க.பொ.த. (உயர் தர)ப் பரீட்சை - 2020

නව නිර්දේශය/ புதிய பாடத்திட்டம்

විෂයය අංකය / பாட இலக்கம்: 02 විෂයය / பாடம்: රසායන විද්‍යාව

ලකුණු දීමේ පටිපාටිය/புள்ளி வழங்கும் திட்டம்

I පත්‍රය/பத்திரம் I

ප්‍රශ්න අංකය வினா இல.	පිළිතුරු අංකය விடை இல.	ප්‍රශ්න අංකය வினா இல.	පිළිතුරු අංකය விடை இல.	ප්‍රශ්න අංකය வினா இல.	පිළිතුරු අංකය விடை இல.	ප්‍රශ්න අංකය வினா இல.	පිළිතුරු අංකය விடை இல.	ප්‍රශ්න අංකය வினா இல.	පිළිතුරු අංකය விடை இல.
01.	5	11.	2	21.	3	31.	5	41.	4
02.	3	12.	3	22.	4 - 5	32.	2	42.	1 - 2
03.	4	13.	3	23.	1	33.	5	43.	3
04.	2	14.	2	24.	All	34.	4-5	44.	4
05.	All	15.	All	25.	All	35.	1	45.	5
06.	1	16.	3	26.	1	36.	5	46.	1
07.	2	17.	1	27.	5	37.	3 - 5	47.	4
08.	4	18.	1	28.	5	38.	4	48.	1
09.	4	19.	2	29.	4	39.	4	49.	3
10.	2	20.	2	30.	2	40.	5	50.	3

✪ විශේෂ උපදෙස්/ விசேட அறிவுறுத்தல் :

එක් පිළිතුරකට/ ஒரு சரியான விடைக்கு 01 ලකුණු බැගින්/புள்ளி வீதம்

මුළු ලකුණු/மொத்தப் புள்ளிகள் 1 × 50 = 50

PAPERMASTER.LK

1. (*a*) පහත දැක්වෙන ප්‍රශ්නවලට තිත් ඉරි මත පිළිතුරු සපයන්න.

(i) Na^+, Mg^{2+} සහ F^- යන අයන තුන අතුරෙන්, **කුඩාම** අයනික අරය ඇත්තේ කුමකට ද? ..... Mg^{2+}

(ii) C, N සහ O යන මූලද්‍රව්‍ය තුන අතුරෙන්, **වැඩිම** දෙවන අයනීකරණ ශක්තිය ඇත්තේ කුමකට ද? ..... O

(iii) H_2O, HOCl සහ OF_2 යන සංයෝග තුන අතුරෙන්, **වඩාත්ම** විද්‍යුත් සෘණ ඔක්සිජන් පරමාණුව ඇත්තේ කුමක ද? ..... OF_2

(iv) Be, C සහ N යන මූලද්‍රව්‍ය තුන අතුරෙන්, වායුමය අවස්ථාවේදී පරමාණුවකට ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් එකතු කළ විට $[Y(g) + e \rightarrow Y^-(g); Y = Be, C, N]$ ශක්තිය පිටකරනුයේ කුමක් ද? C

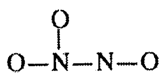
(v) NaF, KF සහ KBr යන අයනික සංයෝග තුන අතුරෙන්, ජලයේ **වැඩිම** ද්‍රාව්‍යතාව ඇත්තේ කුමකට ද? ..... KF හෝ KBr

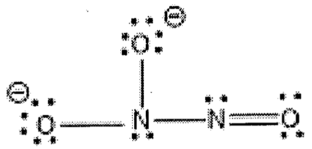
(vi) HCHO, CH_3F සහ H_2O_2 යන සංයෝග තුන අතුරෙන්, **ප්‍රබලම** අන්තර්-අණුක බල ඇත්තේ කුමකට ද? ..... H_2O_2

(04 ලකුණු X 6 = 24)

1(a): ලකුණු 24

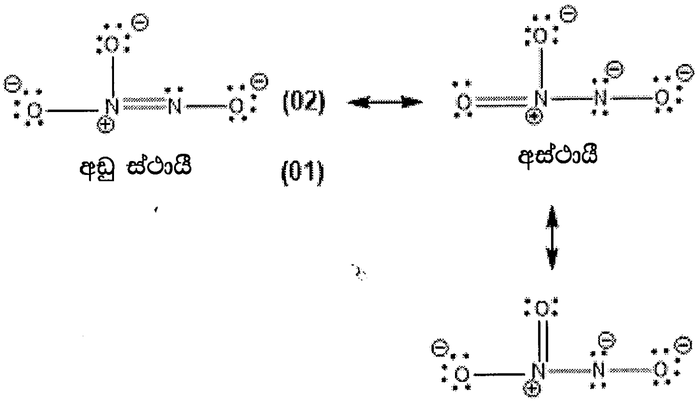
(*b*) (i) $N_2O_3^{2-}$ අයනය සඳහා **වඩාත්ම** පිළිගත හැකි ලුවිස් තිත්-ඉරි ව්‍යුහය අඳින්න. එහි සැකිල්ල පහත දක්වා ඇත.





(06)

(ii) මෙම අයනය සඳහා තවත් ලුවිස් තිත්-ඉරි ව්‍යුහ (සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යුහ) **තුනක්** අඳින්න. ඉහත (i) හි අඳින ලද වඩාත්ම පිළිගත හැකි ව්‍යුහය සමග සංසන්දනය කිරීමේදී ඔබ විසින් අඳින ලද ව්‍යුහවල සාපේක්ෂ ස්ථායිතාවයන් සඳහන් කිරීමට එම ව්‍යුහ යටින් '**අඩු ස්ථායී**' හෝ '**අස්ථායී**' වශයෙන් ලියා දක්වන්න.

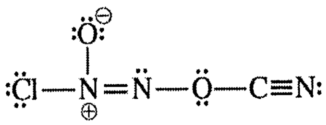


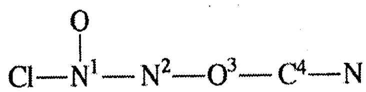
(02) අඩු ස්ථායී (01)

(02) අස්ථායී (01)

(02) අස්ථායී (01)

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





	N^1	N^2	O^3	C^4
පරමාණුව වටා VSEPR යුගල්	3	3	4	2
පරමාණුව වටා ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් ජ්‍යාමිතිය	තලීය ත්‍රිකෝණාකාර	තලීය ත්‍රිකෝණාකාර	චතුස්තලීය	රේඛීය
පරමාණුව වටා හැඩය	තලීය ත්‍රිකෝණාකාර	කෝණික/ V	කෝණික/ V	රේඛීය
පරමාණුවේ මුහුම්කරණය	sp^2	sp^2	sp^3	sp

PAPERMASTER.LK

(01 X 16 = 16)

- කොටස් (iv) සිට (vii), ඉහත (iii) කොටසෙහි දෙන ලද ලුවිස් තිත්-ඉරි ව්‍යුහය මත පදනම් වේ. පරමාණු ලේබල් කිරීම (iii) කොටසෙහි ආකාරයටම වේ.

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

I.	$Cl—N^1$	Cl	$3p$ හෝ sp^3	N^1	sp^2
II.	$N^1—O$	N^1	sp^2	O	$2p$ හෝ sp^3
III.	$N^1—N^2$	N^1	sp^2	N^2	sp^2
IV.	$N^2—O^3$	N^2	sp^2	O^3	sp^3
V.	$O^3—C^4$	O^3	sp^3	C^4	sp
VI.	$C^4—N$	C^4	sp	N	$2p$ හෝ sp

(01 X 12 = 12)

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

I.	$N^1—N^2$	N^1	$2p$	N^2	$2p$
II.	$C^4—N$	C^4	$2p$	N	$2p$
		C^4	$2p$	N	$2p$

(01 X 6 = 06)

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

N^1 $120^\circ \pm 1$, N^2 $115 - 118^\circ$, O^3 $104^\circ \pm 1$, C^4 $180^\circ \pm 1$.

(01 X 4 = 04)

(vii) N^1, N^2, O^3 සහ C^4 පරමාණු විද්‍යුත් සෘණතාව **වැඩිවන** පිළිවෙළට සකසන්න.

$C^4 < N^2 < N^1 < O^3$ **(03)**

1(b): ලකුණු 56

(c) පහත සඳහන් තොරතුරු සලකන්න.

I. **A** සහ **B** පරමාණු සංයෝජනය වී σ බන්ධනයක් සහිත විෂමජාතීය ද්විපරමාණුක **AB** අණුව සාදයි. මෙය **A – B** ලෙස නිරූපණය කරනු ලැබේ.

II. **A** වල විද්‍යුත් සෘණතාවය **B** වල එම අගයට වඩා අඩු ය ($X_A < X_B$).
X = පරමාණුවේ විද්‍යුත් සෘණතාවය

III. පහත දැක්වෙන සමීකරණයෙන් **AB** අණුවේ **A** සහ **B** පරමාණු අතර අන්තර්-න්‍යෂ්ටික දුර (d_{A-B}) ලබා දේ.

$$d_{A-B} = r_A + r_B - c(X_B - X_A)$$

r = පරමාණුක අරය; c = 9 pm

සැ.යු.: d සහ r පිකෝමීටරවලින් (pm) මනිනු ලැබේ. (1 pm = 10^{-12} m)

ඉහත සඳහන් තොරතුරු පදනම් කරගෙන පහත දැක්වෙන ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.

(i) **A** සහ **B** අතර σ බන්ධන වර්ගය හඳුනාගැනීමට යොදාගන්නා නම කුමක් ද?

ධ්‍රැවීය සහබන්ධනය **(03)**

(ii) **AB** අණුවෙහි භාගික ආරෝපණ (δ+ සහ δ–) ස්ථානගත වී ඇත්තේ කෙසේදැයි පෙන්නුම් කරන්න.

$A^{\delta+}— B^{\delta-}$ **(03)**

(iii) **AB** අණුවේ ද්විධ්‍රැව සූර්ණය (μ) ගණනය කිරීමට භාවිත කරන සමීකරණය ලියා එහි දිශාව පෙන්නුම් කරන්න.

$\mu = d_{AB} \times \delta$, හෝ $\mu = qr$, $\overrightarrow{A — B}$ හෝ $\overrightarrow{A — B}$ (crossed arrow) **(01 + 01)**

PAPERMASTER.LK

(iv) පහත දැක්වෙන දත්ත උපයෝගී කරගනිමින් HF අණුවේ H–F බන්ධනයේ අයනික ස්වභාවයේ ප්‍රතිශතය ගණනය කරන්න.

H_2 වල අන්තර්-න්‍යෂ්ටික දුර (d_{H-H})	= 74 pm	F වල විද්‍යුත් සෘණතාවය	= 4.0
F_2 වල අන්තර්-න්‍යෂ්ටික දුර (d_{F-F})	= 144 pm	HF වල ද්විධ්‍රැව ඝූර්ණය	= 6.0×10^{-30} C m
H වල විද්‍යුත් සෘණතාවය	= 2.1	ඉලෙක්ට්‍රෝනයක ආරෝපණය	= 1.6×10^{-19} C

$\mu = d_{HF} \times \delta$, $H^{\delta+}— F^{\delta-}$

$r_H = \frac{d_{H2}}{2} = \frac{74}{2} = 37$ pm **(02)**

$r_F = \frac{d_{F2}}{2} = \frac{144}{2} = 72$ pm **(02)**

එමනිසා , $d_{HF} = 37 + 72 - 9(4.0 - 2.1)$ **(01)**

$= 109 - 9 \times 1.9$

$= 91.9$ pm **(02)**

$\mu = d_{HF} \times \delta$, 6.0×10^{-30} C m $= \delta \times 91.9 \times 10^{-12}$m **(01)**

$\delta = \frac{6.0 \times 10^{-30}}{91.9 \times 10^{-12}} = 0.65 \times 10^{-19}$ **(02)**

අයනික ස්වභාවයේ ප්‍රතිශතය $= \frac{0.65 \times 10^{-19}}{1.6 \times 10^{-19}} \times 100$ **(01)**

$=$ **40.6%** **(01)**

හෝ

$r_H = \frac{d_{H2}}{2} = \frac{74}{2} = 37$ pm **(02)**

$r_F = \frac{d_{F2}}{2} = \frac{144}{2} = 72$ pm **(02)**

එමනිසා, $d_{HF} = 37 + 72 - 9(4.0 - 2.1)$ **(01)**

$= 109 - 9 \times 1.9$

$= 91.9$ pm **(02)**

μ අයනික $= 1.6 \times 10^{-19}$ C $\times$ 91.9×10^{-12} m **(03)**

$= 147.04 \times 10^{-31}$ C m

අයනික ස්වභාවයේ ප්‍රතිශතය $= \frac{6 \times 10^{-30}}{147.04 \times 10^{-31}} \times 100$ **(01)**

= **40.8%** **(01)**

2. (*a*) **A, B, C** සහ **D** යනු *p*-ගොනුවට අයත් මූලද්‍රව්‍යවල ක්ලෝරයිඩ වේ. මෙම මූලද්‍රව්‍යවල පරමාණුක ක්‍රමාංක 20 ට අඩු ය. **A** සීමිත ජලය ප්‍රමාණයක් සහ **B, C** සහ **D** වැඩිපුර ජලය සමග ප්‍රතික්‍රියා කළවිට ලබාදෙන ඵලවල ($P_1 - P_9$) විස්තර පහත දී ඇත.

සංයෝගය		ඵලවල විස්තර
A	P_1	ජාල සහසංයුජ ව්‍යුහයක් ඇති සංයෝගයක්
	P_2	ප්‍රබල ඒකභාස්මික අම්ලයක්
B	P_3	රතු ලිට්මස් නිල් ගන්වන වායුවක්
	P_4	විරංජන ලක්ෂණ සහිත සංයෝගයක්
C	P_5	ත්‍රිභාස්මික අම්ලයක්
	P_6	ප්‍රබල ඒකභාස්මික අම්ලයක්
D	P_7	ආම්ලික $KMnO_4$ ද්‍රාවණයක් අවර්ණ කරන වායුවක්
	P_8	කලිල ඝනයක්
	P_9	ප්‍රබල ඒකභාස්මික අම්ලයක්

(i) **A, B, C** සහ **D** හඳුනාගන්න (රසායනික සූත්‍ර දෙන්න).

A: $SiCl_4$ **B:** NCl_3 **C:** PCl_5 **D:** SCl_2 **(04 x 4)**

(ii) P_1 සිට P_9 ඵල ලබාදෙමින් ජලය සමග **A, B, C** සහ **D** හි ප්‍රතික්‍රියාවලට තුලිත රසායනික සමීකරණ දෙන්න.

$SiCl_4 + 2H_2O \rightarrow SiO_2$ **(P_1)** $+ 4HCl$ **(P_2)** **(05)**

$NCl_3 + 3H_2O \rightarrow NH_3$ **(P_3)** $+ 3HOCl$ **(P_4)** **(05)**

$PCl_5 + 4H_2O \rightarrow H_3PO_4$ **(P_5)** $+ 5HCl$ **(P_6)** **(05)**

$2SCl_2 + 2H_2O \rightarrow SO_2$ **(P_7)** $+ S$ **(P_8)** $+ 4HCl$ **(P_9)** **(05)**

PAPERMASTER.LK

සටහන ; නිවැරදි සමතුලිත ප්‍රතික්‍රියා දී ඇත්නම් ලකුණු ප්‍රදානය කරන්න.

(iii) පහත සඳහන් ප්‍රතික්‍රියා සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ ලියන්න.

I. P_1 සමග NaOH(aq)

$SiO_2 + 2NaOH \rightarrow Na_2SiO_3 + H_2O$ (04)

II. P_3 සමග Mg

$3Mg + 2NH_3 \rightarrow Mg_3N_2 + 3H_2$ (04)

III. P_7 සමග ආම්ලික $K_2Cr_2O_7$

$3(SO_2 + 2H_2O \rightarrow SO_4^{2-} + 4H^+ + 2e)$

$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e \rightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$

$3SO_2 + Cr_2O_7^{2-} + 2H^+ \rightarrow 2Cr^{3+} + 3SO_4^{2-} + H_2O$ (06)

භාග ප්‍රතික්‍රියා සඳහා - කොටස් ලකුණු **(02 + 02)**

2(a): ලකුණු 50

(*b*) $Al_2(SO_4)_3$, H_2SO_4, $Na_2S_2O_3$, $BaCl_2$, $Pb(Ac)_2$ සහ KOH වල ජලීය ද්‍රාවණ අඩංගු **P, Q, R, S, T** සහ **U** **(පිළිවෙළින් නොවේ)** ලෙස ලේබල් කර ඇති බෝතල්, ශිෂ්‍යයෙකුට ලබා දෙන ලදී. ඒවා හඳුනාගැනීම සඳහා වරකට ද්‍රාවණ දෙක බැගින් මිශ්‍ර කිරීමෙන් ලැබුණු සමහර ප්‍රයෝජනවත් නිරීක්ෂණ පහත දක්වා ඇත. (Ac - ඇසිටේට් අයනය)

	මිශ්‍ර කළ ද්‍රාවණ	නිරීක්ෂණ
I	**T + R**	පැහැදිලි අවර්ණ ද්‍රාවණයක්
II	**P + R**	සුදු අවක්ෂේපයක්
III	**T + S**	සුදු ජෙලටිනීය අවක්ෂේපයක්
IV	**U + R**	සුදු අවක්ෂේපයක්
V	**P + Q**	සුදු අවක්ෂේපයක්, රත් කළවිට කළුපැහැ ගනී
VI	**P + U**	සුදු අවක්ෂේපයක්, රත් කළවිට ද්‍රාවණය වේ

(i) **P** සිට **U** හඳුනාගන්න.

P: $Pb(Ac)_2$ **Q:** $Na_2S_2O_3$ **R:** H_2SO_4

S: $Al_2(SO_4)_3$ හෝ KOH **T:** KOH හෝ $Al_2(SO_4)_3$ **U:** $BaCl_2$

(05 X 6 = 30)

(ii) ඉහත **I** සිට **VI** දක්වා ඇති එක් එක් ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ දෙන්න.

I: $2KOH + H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + 2H_2O$ හෝ (03)
$Al_2(SO_4)_3 + H_2SO_4 \rightarrow$ ප්‍රතික්‍රියාවක් නොමැත

II: $Pb(Ac)_2 + H_2SO_4 \rightarrow PbSO_4\downarrow + 2HAc$ (03)

III: $6KOH + Al_2(SO_4)_3 \rightarrow 2Al(OH)_3\downarrow + 3K_2SO_4$ (03)

IV: $BaCl_2 + H_2SO_4 \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2HCl$ (03)

V: සුදු අවක්ෂේපය සෑදීම: $Pb(Ac)_2 + Na_2S_2O_3 \rightarrow PbS_2O_3\downarrow + 2NaAc$ (03)
රත් කළවිට කළුපැහැ ගැනීම: $PbS_2O_3 + H_2O \rightarrow PbS\downarrow + H_2SO_4$ (02)

VI: $Pb(Ac)_2 + BaCl_2 \rightarrow PbCl_2\downarrow + Ba(Ac)_2$ (03)

(**සැ.යු.** : අවක්ෂේප ⬇ යනුවෙන් දක්වන්න.)
සටහන; අවක්ශේප ↓ ලෙස හෝ (s) ලෙස පෙන්විය යුතුය.
එසේ නොමැති නම් ලකුණු 01 අඩු කරන්න.

2(b): ලකුණු 50

3. (*a*) ජලයේ අල්ප වශයෙන් දියවන $AB_2(s)$ නම් ලවණයෙහි සංතෘප්ත ජලීය ද්‍රාවණයක්, 25 °C දී ආසුත ජලය $1.0\ dm^3$ තුළ $AB_2(s)$ වැඩිපුර ප්‍රමාණයක් මන්ථනය කිරීමෙන් සාදන ලදී. මෙම සංතෘප්ත ජලීය ද්‍රාවණයේ පවතින $A^{2+}(aq)$ අයන ප්‍රමාණය 2.0×10^{-3} mol බව සොයා ගන්නා ලදී.

(i) 25 °C දී ඉහත පද්ධතියේ $AB_2(s)$ හි ද්‍රාව්‍යතාව හා සම්බන්ධ සමතුලිතය ලියා දක්වන්න.

$AB_2(s) \rightleftharpoons A^{2+}(aq) + 2B^-(aq)$ (05)

(ii) 25 °C දී ඉහත (i) හි ලියන ලද සමතුලිතතාවයේ සමතුලිතතා නියතය සඳහා ප්‍රකාශනය ලියා දක්වන්න.

$K_{sp} = [A^{2+}(aq)][B^-(aq)]^2$ (05)

$K_c = \frac{[A^{2+}(aq)][B^-(aq)]^2}{[AB_2(s)]}$ සටහන: K_c පමණක් දී ඇත්නම් ලකුණු 03ක් ප්‍රදානය කරන්න.

PAPERMASTER.LK

(iii) 25 °C දී ඉහත (ii) හි සඳහන් කළ සමතුලිතතා නියතයේ අගය ගණනය කරන්න.

$[A^{2+}(aq)] = 2.0 \times 10^{-3} mol\ dm^{-3}$ (04+01)

$[B^{-}(aq)] = 2[A^{2+}(aq)] = 4.0 \times 10^{-3} mol\ dm^{-3}$ (04+01)

$K_{sp} = 2.0 \times 10^{-3} mol\ dm^{-3} \times (4.0 \times 10^{-3} mol\ dm^{-3})^2$ (05)

$K_{sp} = 3.2 \times 10^{-8} mol^3\ dm^{-9}$ K_{sp} සඳහා ලකුණු ප්‍රදානය කිරීමට ඒකක අවශ්‍ය නැත (05)

(iv) AB_2 හි වෙනත් සංතෘප්ත ජලීය ද්‍රාවණයක්, 25 °C දී ආසුත ජලය $2.0\ dm^3$ තුළ $AB_2(s)$ වැඩිපුර ප්‍රමාණයක් මන්ථනය කිරීමෙන් සාදා ගන්නා ලදී. මෙම පද්ධතිය සඳහා සමතුලිතතා නියතයේ අගය හේතු දක්වමින් පුරෝකථනය කරන්න.

$K_{sp} = 3.2 \times 10^{-8} mol^3\ dm^{-9}$ (05)

නියත උෂ්ණත්වයේදී K_{sp} නියතයකි (05)

සහ, පරිමාව මත රඳා නොපතී (05)

(v) 25 °C හි පවතින AB_2 හි ජලීය සංතෘප්ත ද්‍රාවණයකට NaB(s) නැමැති ප්‍රබල විද්‍යුත් විච්ඡේදකයක ස්වල්ප ප්‍රමාණයක් එකතු කරන ලදී. $A^{2+}(aq)$ වල සාන්ද්‍රණය වැඩිවේ ද, අඩුවේ ද යන වග හේතු දක්වමින් පුරෝකථනය කරන්න.

$B^{-}(aq)$ පොදු අයනයක් එකතු කර ඇත (05)

$\therefore$ K_{sp} නියතව තබා ගැනීම සඳහා වැඩිපුර $AB_2(s)$ සෑදේ හෝ ආපසු ප්‍රතික්‍රියාව සිදුවේ. (05)

$[A^{2+}(aq)]$, අඩු වේ (05)

3(a): ලකුණු 60

(*b*) ජලීය ද්‍රාවණයකදී ප්‍රොපනොයික් අම්ලය (C_2H_5COOH) පහත දැක්වෙන ආකාරයට අයනීකරණය වේ.

$$C_2H_5COOH(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons C_2H_5COO^-(aq) + H_3O^+(aq)$$

25 °C දී K_a (ප්‍රොපනොයික් අම්ලය) $= 1.0 \times 10^{-5}$ වේ.

(i) 25 °C දී ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවේ සමතුලිතතා නියතය සඳහා ප්‍රකාශනය ලියා දක්වන්න.

$$K_a = \frac{[C_2H_5COO^-(aq)][H_3O^+(aq)]}{[C_2H_5COOH(aq)]}$$ (05)

(ii) 25 °C දී C_2H_5COOH වලින් $0.74\ cm^3$ ආසුත ජලයේ ද්‍රවණය කිරීමෙන් C_2H_5COOH හි $100.0\ cm^3$ ක ජලීය ද්‍රාවණයක් සාදාගන්නා ලදී. 25 °C දී මෙම ද්‍රාවණයේ pH අගය ගණනය කරන්න.
(C = 12; O = 16; H = 1; C_2H_5COOH වල ඝනත්වය $1.0\ g\ cm^{-3}$ ලෙස සලකන්න.)

$C_2H_5COOH(aq)$ ස්කන්ධය $= 0.74\ cm^3 \times 1.00\ g\ cm^{-3} = 0.74\ g$

$100\ cm^3$ ක ඇති $C_2H_5COOH(aq)$ ස්කන්ධය$= 0.74\ g / 74\ g\ mol^{-1} = 0.01\ mol$ (05)

$\therefore [C_2H_5COOH(aq)] = 0.10\ mol\ dm^{-3}$ (05)

පහත සමතුලිතතාවය සළකන්න:

$$C_2H_5COOH(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons C_2H_5COO^-(aq) + H_3O^+(aq)$$

ආරම්භක	*0.10*	*0*	*0*	*mol dm⁻³*
වෙනස	*-x*	*x*	*x*	*mol dm⁻³*
සමතුලිත	*0.10-x*	*x*	*x*	*mol dm⁻³* (04+01)

$$K_a = \frac{[C_2H_5COO^-(aq)][H_3O^+(aq)]}{[C_2H_5COOH\ \ (aq)]} = \frac{x.x}{0.10-x} = 1.0 \times 10^{-5}$$ (02)

$\frac{x^2}{0.10} = 1.0 \times 10^{-5}$ $(0.10 - x \sim 0.1)$ (03)

$x^2 = 1.0 \times 10^{-6}$

$x = 1.0 \times 10^{-3}\ mol\ dm^{-3} = H_3O^+(aq)]$ (05)

$pH = -log\ [H_3O^+(aq)] = -log\ 1.0 \times 10^{-3}$ (05)

pH = 3.0 (05)

සටහන: $= K_a\ \frac{[C_2H_5COO^-(aq)][H_3O^+(aq)]}{[C_2H_5COOH\ \ (aq)]}$ දෙපැත්තේම –log යොදා pH ගණනය කර තිබිය හැක. සුදුසු පරිදි ලකුණු ප්‍රදානය කරන්න.
ලකුණු ප්‍රදානය කිරීම සඳහා භෞතික තත්ත්ව අවශ්‍ය වේ.

3(b): ලකුණු 40

PAPERMASTER.LK

4. (*a*) **A, B, C** සහ **D** යනු අණුක සූත්‍රය C_6H_{10} සහිත ව්‍යුහ සමාවයවික වේ. මේවායින් එකක්වත් ප්‍රකාශ සමාවයවිකතාවය නොපෙන්වයි. **A, B, C** සහ **D** යන සමාවයවික හතරම, $HgSO_4$ / තනුක H_2SO_4 සමග පිරියම් කළවිට ලබාදෙන ඵල 2,4-ඩයිනයිට්‍රොෆෙනිල්හයිඩ්‍රසීන් (2,4-DNP) සමග ප්‍රතික්‍රියා කර වර්ණවත් අවක්ෂේප ලබා දෙයි.

ඇමෝනීකෘත $AgNO_3$ සමග **A** පමණක් අවක්ෂේපයක් ලබා දෙයි. **A** සඳහා එක් ස්ථාන සමාවයවිකයක් පමණක් ඇති අතර, එය **B** වේ. **B** යනු **C** හි දාම සමාවයවිකයක් වේ. **C,** $HgSO_4$ / තනුක H_2SO_4 සමග ප්‍රතික්‍රියා කර **E** සහ **F** ඵල දෙක ලබා දෙයි. **D,** $HgSO_4$ / තනුක H_2SO_4 සමග ප්‍රතික්‍රියා කර, එක් ඵලයක් පමණක් ලබාදෙන අතර, එය **E** වේ.

(i) **A, B, C, D, E** සහ **F** වල ව්‍යුහයන් පහත දී ඇති කොටු තුළ අඳින්න.

$CH_3CH(CH_3)CH_2C\equiv CH$	$CH_3CH(CH_3)C\equiv CCH_3$	$CH_3CH_2CH_2C\equiv CCH_3$
A	**B**	**C**
$CH_3CH_2C\equiv CCH_2CH_3$	$CH_3CH_2CH_2C(=O)CH_2CH_3$	$CH_3CH_2CH_2CH_2C(=O)CH_3$
D	**E**	**F**

(06 x6 = 36)

(ii) H_2 / Pd-$BaSO_4$ / ක්විනොලීන් සමග **A, B, C** සහ **D** සංයෝග වෙන වෙනම ප්‍රතික්‍රියා කළවිට, කුමන සංයෝගය පාරත්‍රිමාන සමාවයවිකතාවය නොපෙන්වන ඵලයක් ලබාදෙන්නේ ද?

$$CH_3CH(CH_3)CH_2C\equiv CH$$

නිවැරදි ව්‍යුහයට අදාල අක්ෂරය (**A**, **B**, **C** හෝ **D**) **(05)**

(iii) **A** වැඩිපුර HBr සමග ප්‍රතික්‍රියා කර ලබාදෙන **G** ඵලයේ ව්‍යුහය පහත දී ඇති කොටුව තුළ අඳින්න.

$$CH_3CH(CH_3)CH_2CBr_2-CH_3$$

G **(05)**

(iv) **E** පහත දී ඇති ප්‍රතික්‍රියාවලදී ලබාදෙන **X** සහ **Y** ඵලවල ව්‍යුහ අදාළ කොටු තුළ අඳින්න.

$$\underset{\mathbf{X}}{CH_3CH_2CH_2CH(OH)CH_2CH_3} \xleftarrow[\text{මෙතනෝල්}]{NaBH_4} \mathbf{E} \xrightarrow[2.\ H^+/H_2O]{1.\ C_2H_5MgBr} \underset{\mathbf{Y}}{CH_3CH_2CH_2C(OH)(CH_2CH_3)CH_2CH_3}$$

X සහ **Y** එකිනෙකින් වෙන් කර හඳුනාගැනීමට පරීක්ෂාවක් නම් කරන්න. **(05 x 2 = 10)**

ලූකස් පරීක්ෂාව හෝ

නිර්ජලීය $ZnCl_2$ / සාන්ද්‍ර HCl හෝ

$H^+/K_2Cr_2O_7$ හෝ

$H^+/KMnO_4$ **(04)**

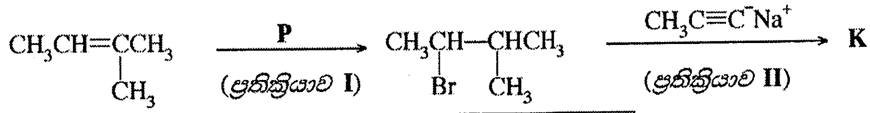
සටහන: C_3H_7 ලෙස ලියා ඇති නම් ලකුණු ප්‍රදානය නොකරන්න.

4(a): ලකුණු 60

PAPERMASTER.LK

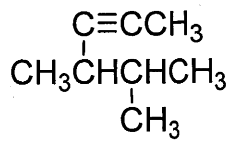
(*b*) (i) දී ඇති කොටු තුළ **K, L** සහ **M** සංයෝගවල ව්‍යුහ ඇඳීමෙන් සහ **P, Q** සහ **R** ප්‍රතිකාරක/උත්ප්‍රේරක දෙමින් පහත දී ඇති ප්‍රතික්‍රියා අනුක්‍රම තුන සම්පූර්ණ කරන්න.

අනුක්‍රමය **1:**



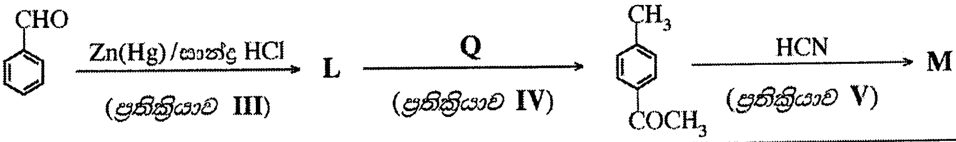
HBr/ පෙරොක්සයිඩ්

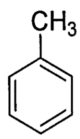
P



K

අනුක්‍රමය **2:**

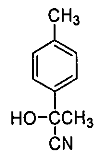




L

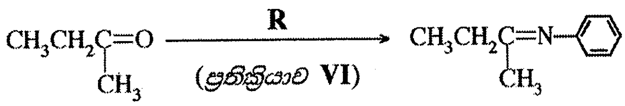
$CH_3COCl/AlCl_3$

Q



M

අනුක්‍රමය **3:**



$C_6H_5NH_2$

R

සංයෝග/ ප්‍රතිකාරක **(05 x 6 = 30)**

(ii) ප්‍රතික්‍රියා **I – VI** අතුරෙන් තෝරාගනිමින් පහත දක්වා ඇති එක් එක් ප්‍රතික්‍රියා වර්ගය සඳහා **එක් (01)** නිදසුනක් බැගින් දෙන්න.

න්‍යෂ්ටිකාමී ආකලනය .... ප්‍රතික්‍රියාව - V

න්‍යෂ්ටිකාමී ආදේශය .... ප්‍රතික්‍රියාව - II

ප්‍රතික්‍රියා **(05 x 2 = 10)**

4(b): ලකුණු 40

PAPERMASTER.LK

B කොටස

5. (a) $XY_2Z_2(g)$ නමැති සංයෝගය 300 K ට වඩා ඉහළ උෂ්ණත්වවලට රත්කළ විට පහත පරිදි වියෝජනය වේ.

$$XY_2Z_2(g) \overset{\Delta}{\rightleftharpoons} XY_2(g) + Z_2(g)$$

$XY_2Z_2(g)$ හි 7.5 g ක සාම්පලයක් රේචනය කරන ලද $1.00\ dm^3$ දෘඪ-සංවෘත බඳුනක් තුළ තබා උෂ්ණත්වය 480 K දක්වා වැඩිකරන ලදී.
$XY_2Z_2(g)$ හි මවුලික ස්කන්ධය $150\ g\ mol^{-1}$ වේ. 480 K හිදී RT හි ආසන්න අගය ලෙස $4000\ J\ mol^{-1}$ යොදාගන්න. සියලුම වායූන් පරිපූර්ණ වායු ලෙස හැසිරෙන බව උපකල්පනය කරන්න.

(i) වියෝජනය වීමට පෙර භාජනය තුළ ඇති $XY_2Z_2(g)$ මවුල සංඛ්‍යාව ගණනය කරන්න.

$7.5g/150\ g\ mol^{-1} = 5.0 \times 10^{-2}\ mol$ **(05)**

5(a) (i): ලකුණු 05

(ii) ඉහත පද්ධතිය 480 K දී සමතුලිතතාවයට එළඹී විට භාජනය තුළ ඇති මුළු මවුල ප්‍රමාණය 7.5×10^{-2} mol බව සොයාගන්නා ලදී. 480 K දී සමතුලිතතා මිශ්‍රණය තුළ ඇති $XY_2Z_2(g)$, $XY_2(g)$ සහ $Z_2(g)$ හි මවුල සංඛ්‍යා ගණනය කරන්න.

$$XY_2Z_2(g) \rightleftharpoons XY_2(g) + Z_2(g)$$

	$XY_2Z_2(g)$	$XY_2(g)$	$Z_2(g)$		
ආරම්භක	*0.05*	*0*	*0*	$mol\ dm^{-3}$	**(04+01)**
වෙනස	*-x*	*x*	*x*	$mol\ dm^{-3}$	
සමතුලිත	*0.05-x*	*x*	*x*	$mol\ dm^{-3}$	**(04+01)**

මුළු මවුල ගණන $= 0.05+x = 7.5 \times 10^{-2}$ mol **(04+01)**

$x = 2.5 \times 10^{-2}$ mol **(04+01)**

$XY_2(g) = Z_2(g) = 2.5 \times 10^{-2}$ mol **(04+01)**

$XY_2Z_2(g) = 5.0 \times 10^{-2}$ mol $- 2.5 \times 10^{-2}$ mol $= 2.5 \times 10^{-2}$ mol **(04+01)**

5(a) (ii): ලකුණු 30

(iii) 480 K දී මෙම ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා සමතුලිතතා නියතය K_c ගණනය කරන්න.

$$K_c = \frac{[XY_2(g)\ ][Z_2(g)]}{[XY_2Z_2(g)]}$$ **(05)**

සාන්ද්‍රණය $= 2.5 \times 10^{-2}\ mol\ dm^{-3}$ **(04+01)**

$$K_c = \frac{2.5 \times 10^{-2}\ mol\ dm^{-3} \times 2.5 \times 10^{-2}\ mol\ dm^{-3}}{2.5 \times 10^{-2}\ mol\ dm^{-3}}$$ **(04+01)**

$\boldsymbol{K_c = 2.5 \times 10^{-2}\ (mol\ dm^{-3})}$ (ඒකක අවශ්‍ය නැත) **(05)**

5(a) (iii): ලකුණු 20

(iv) 480 K දී සමතුලිතතාවය සඳහා K_p ගණනය කරන්න.

$K_p = K_c(RT)^{\Delta n}$ **(05)**

$\Delta n = 1$ **(05)**

$K_p = 2.5 \times 10^{-2}\ mol\ dm^{-3} \times 4 \times 10^3\ J\ mol^{-1}$ **(04+01)**

$\boldsymbol{K_p = 1.0 \times 10^5\ (Pa)}$ (ඒකක අවශ්‍ය නැත) **(05)**

5(a) (iv): ලකුණු 20

PAPERMASTER.LK

iv. විකල්ප පිළිතුරු:

සමතුලිතතාවයේදී ඇති මුළු මවුල ගණන = 7.5×10^{-2} mol (05)

$P_{Total} = (7.5 \times 10^{-2}\ mol \times 4 \times 10^{3}\ J\ mol^{-1})/1.0 \times 10^{-3}\ m^{3}) = 3.0 \times 10^{5}\ Pa)$ (04+01)

මවුල $XY_2\ Z_2(g) = XY_2(g) = Z_2(g) = 2.5 \times 10^{-2}$ mol (04+01)

මවුල භාග $XY_2\ Z_2(g) = XY_2(g) = Z_2(g) = 1/3$

$P_i = X_i\ P_{total}$

$P_{XY2\ Z2(g)} = P_{XY2(g)} = P_{Z2(g)} = 1.0 \times 10^{5}$ Pa

$K_p = [P_{XY2(g)} = P_{Z2(g)}] / P_{XY2\ Z2(g)} = \mathbf{1.0 \times 10^{5}\ Pa}$ (05)

5(a): ලකුණු 75

(*b*) ඉහත (*a*) හි විස්තර කළ ප්‍රතික්‍රියාව වන $XY_2Z_2(g) \rightarrow XY_2(g) + Z_2(g)$ සඳහා 480 K හිදී, $XY_2Z_2(g)$, $XY_2(g)$ සහ $Z_2(g)$ හි ගිබ්ස් ශක්තීන් (*G*) පිළිවෙළින් $-60\ kJ\ mol^{-1}$, $-76\ kJ\ mol^{-1}$ සහ $-30\ kJ\ mol^{-1}$ වේ.

(i) 480 K දී ප්‍රතික්‍රියාවෙහි ΔG ($kJ\ mol^{-1}$ වලින්) ගණනය කරන්න.

$$XY_2Z_2(g) \rightarrow XY_2(g) + Z_2(g)$$

$\Delta G_{rxn} = G_{ඵල} - G_{ප්‍රතික්‍රියක}$ (05)

$= (-76 + (-30)) - (-60) = \mathbf{-46\ kJ\ mol^{-1}}$ (04+01)

සටහන: ΔG^0 ලියා ඇත්නම් ලකුණු ප්‍රදානය නොකරන්න නමුත් නිවැරදි ගණනය සඳහා ලකුණු ප්‍රදානය කරන්න.

5(b) (i): ලකුණු 10

(ii) ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවෙහි 480 K දී ΔS හි විශාලත්වය 150 $J\ K^{-1}\ mol^{-1}$ වේ. ΔS සඳහා නිවැරදි ලකුණ (+ හෝ –) භාවිත කරමින් 480 K දී ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා ΔH ගණනය කරන්න.

ΔS ධන වේ. (ඵලවල වැඩි වායුමය මවුල ප්‍රමාණයක් ඇත) (05)

$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ (05)

$-46\ kJ\ mol^{-1} = \Delta H - 480\ K \times 150 \times 10^{-3}\ kJ\ K^{-1} mol^{-1}$

$\Delta H = -46\ kJ\ mol^{-1} + 72\ kJ\ mol^{-1}$ (04 +01)

$\mathbf{\Delta H = +26\ kJ\ mol^{-1}}$ (04+01)

සටහන: ΔG^0 ලියා ඇත්නම් ලකුණු ප්‍රදානය නොකරන්න. නමුත් නිවැරදි ගණනය සඳහා ලකුණු ප්‍රදානය කරන්න.

5(b) (ii): ලකුණු 20

(iii) ඉහත (ii) හි ලබාගත් ΔH හි ලකුණ (+ හෝ –) අනුව මෙම ප්‍රතික්‍රියාව තාපදායක ද තාපාවශෝෂක ද යන වග පැහැදිලි කරන්න.

ප්‍රතික්‍රියාව තාප අවශෝෂකය (05)

ΔH ධන නිසා. (05)

5(b) (iii): ලකුණු 10

(iv) 480 K දී $XY_2(g)$ හා $Z_2(g)$ මගින් $XY_2Z_2(g)$ සෑදීමේදී එන්තැල්පි වෙනස අපෝහනය කරන්න.

$\mathbf{H = -26\ kJ\ mol^{-1}}$ (09 +01)

5(b) (iv): ලකුණු 10

PAPERMASTER.LK

(v) $XY_2Z_2(g)$ හි X–Z බන්ධනයෙහි බන්ධන එන්තැල්පිය +250 kJ mol^{-1} වේ නම් Z–Z බන්ධනයෙහි බන්ධන එන්තැල්පිය ගණනය කරන්න. ($XY_2Z_2(g)$ හි ව්‍යුහය Z—X(=Y)(=Y)—Z බව සලකන්න.)

ΔH_{rxn} = ΔH බන්ධන කැඩීම − ΔH බන්ධන සෑදීම **(05)**

$$\Delta H_{rxn} = 2\,\Delta H_{X-Z} - \Delta H_{Z-Z}$$ **(05)**

$$26\ kJ\ mol^{-1} = 2 \times 250\ kJ\ mol^{-1} - \Delta H_{Z-Z}$$

$$\boldsymbol{\Delta H_{Z-Z} = 474\ kJ\ mol^{-1}}$$ **(04+01)**

හෝ

(තාප රසායනික චක්‍රය මගින්ද විසඳිය හැක.)

5(b) (v): ලකුණු 15

(vi) වායුමය XY_2Z_2 වෙනුවට ද්‍රව XY_2Z_2 භාවිත කළේනම්, එවිට $XY_2Z_2(l) \rightarrow XY_2(g) + Z_2(g)$ ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා ලැබෙන ΔH හි අගය ඉහත (ii) හි ලබාගත් ΔH හි අගයට සමාන ද, නැතහොත් වඩා විශාල ද හෝ කුඩා ද යන වග හේතු දක්වමින් පහදන්න.

ඉහළය **(05)**

ද්‍රව වායු බවට පත්කිරීම සඳහා ශක්තිය ලබා දිය යුතුය. **(05)**

හෝ $XY_2Z_2(l) \rightarrow XY_2Z_2(g)$ සඳහා වැඩිපුර ශක්තිය අවශ්‍ය වේ.

5(b) (vi): ලකුණු 10

සටහන :ලකුණු ප්‍රදානය කිරීම සඳහා භෞතික තත්ත්ව අවශ්‍ය වේ.

5(b): ලකුණු 75

6. (*a*) දී ඇති *T* උෂ්ණත්වයේදී සංවෘත බඳුනක් තුළ සිදුවන පහත දක්වා ඇති ප්‍රතික්‍රියාව සලකන්න.

$$2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$$

(i) ප්‍රතික්‍රියාවේ දක්වා ඇති එක් එක් සංයෝගයට අදාළව ප්‍රතික්‍රියාවේ ශීඝ්‍රතාව සඳහා ප්‍රකාශන **තුනක්** ලියන්න.

$$\text{සීඝ්‍රතාව} = -\frac{\Delta[N_2O_5(g)]}{2\,\Delta t} = \frac{\Delta[NO_2(g)]}{4\,\Delta t} = \frac{\Delta[O_2(g)]}{\Delta t}$$ **(02+02+01)**

6(a) (i): ලකුණු 05

(ii) මෙම ප්‍රතික්‍රියාව, *T* උෂ්ණත්වයේදී, $N_2O_5(g)$ හි 0.10 mol dm^{-3} ආරම්භක සාන්ද්‍රණයක් සහිතව සිදු කරන ලදී. 400 s කාලයකට පසුව ආරම්භක ප්‍රමාණයෙන් 40% ක් වියෝජනය වී ඇති බව සොයාගන්නා ලදී.

I. මෙම කාල පරාසයේදී $N_2O_5(g)$ වියෝජනය වීමේ සාමාන්‍ය ශීඝ්‍රතාව (average rate of decomposition) ගණනය කරන්න.

වියෝජනය වූ ප්‍රමාණය = 0.10 mol dm^{-3}×40/100 = 4.0×10^{-2} mol dm^{-3} **(04+01)**

400 s කට පසු ඉතිරි සාන්ද්‍රණය = 6.0×10^{-2} mol dm^{-3} **(04+01)**

$$\text{මධ්‍යන වේගය} = \frac{-(0.06 - 0.10)\ mol\ dm^{-3}}{(400-0)s} = 1.0 \times 10^{-4}\ mol\ dm^{-3}s^{-1}$$ **(04+01)**

PAPERMASTER.LK

II. $NO_2(g)$ සහ $O_2(g)$ සෑදෙන සාමාන්‍ය ශීඝ්‍රතාවයන් (average rates of formation) ගණනය කරන්න.

$$\frac{\Delta[N_2O_5(g)]}{2\,\Delta t} = \frac{\Delta[NO_2(g)]}{4\,\Delta t}$$

$$\frac{\Delta[NO_2(g)]}{\Delta t} = 2.0 \times 10^{-4}\, mol\, dm^{-3} s^{-1}$$ **(02)**

$$\frac{\Delta[O_2(g)]}{\Delta t} = \frac{\Delta[N_2O_5(g)]}{2\,\Delta t} = 5.0 \times 10^{-5}\, mol\, dm^{-3} s^{-1}$$ **(03)**

6(a) (ii): ලකුණු 20

(iii) වෙනත් පරීක්ෂණයකදී, මෙම ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා 300 K දී ආරම්භක ශීඝ්‍රතා මනින ලද අතර, එහි ප්‍රතිඵල පහත දක්වා ඇත.

$[N_2O_5(g)]$ / mol dm^{-3}	0.01	0.02	0.03
ආරම්භක ශීඝ්‍රතාව / mol dm^{-3} s^{-1}	6.930×10^{-5}	1.386×10^{-4}	2.079×10^{-4}

300 K දී ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා ශීඝ්‍රතා ප්‍රකාශනය ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

සාන්ද්‍රණය දෙගුණ හා තෙගුණ කල විට සීඝ්‍රතාවයන් පිළිවලින් දෙගුණ හා තෙගුණ වේ **(05)**

∴ ප්‍රතික්‍රියාව පළමු පෙළ වේ. **(05)**

∴ වේග ප්‍රකාශනය; සීඝ්‍රතාව = $k\,[N_2O_5(g)]$ **(05)**

(හෝ $R_1/R_2 = 1/2$ ::::: ප්‍රතික්‍රියාව පළමු පෙළ වේ.)

6(a) (iii): ලකුණු 15

(iv) වෙනත් පරීක්ෂණයක් 300 K දී $N_2O_5(g)$ හි 0.64 mol dm^{-3} ආරම්භක සාන්ද්‍රණයක් සහිතව සිදු කරන ලදී. 500 s කාලයකට පසුව ඉතිරි වී ඇති $N_2O_5(g)$ සාන්ද්‍රණය 2.0×10^{-2} mol dm^{-3} බව සොයාගන්නා ලදී.

I. 300 K දී ප්‍රතික්‍රියාවේ අර්ධ-ජීව කාලය ($t_{1/2}$) ගණනය කරන්න.

සාන්ද්‍රණ වෙනසෙහි බලය $= 0.64/2.0 \times 10^{-2} = 32 = (2)^5$ **(05)**

∴ ආරම්භක $N_2O_5(g)$ හි භාගය $= (1/2)^5$ **(05)**

අර්ධ ජීව කාල පහක් පහක් පසුවේ. **(05)**

∴ $t_{1/2} = 500\ s/5 = 100\ s$ **(04+01)**

II. 300 K දී ප්‍රතික්‍රියාවේ ශීඝ්‍රතා-නියතය ගණනය කරන්න.

ප්‍රතික්‍රියාව පළමු පෙළ නිසා: $t_{1/2} = 0.693/k$ **(05)**

∴ $k = 0.693/100\ s = 6.93 \times 10^{-3}\ s^{-1}$ **(04+01)**

හෝ

තුන්වන කොටසින්,
සීඝ්‍රතාව $= k\,[N_2O_5(g)] = 6.93 \times 10^{-5}\ mol\ dm^{-3}\ s^{-1} = k\ 0.01\ mol\ dm^{-3}$ **(04+01)**

$k = 6.93 \times 10^{-3}\ s^{-1}$ **(04+01)**

6(a) (iv): ලකුණු 30

PAPERMASTER.LK

(v) මෙම ප්‍රතික්‍රියාව පහත සඳහන් මූලික පියවර සහිත යන්ත්‍රණයක් හරහා සිදුවේ.

පියවර 1 : $N_2O_5(g) \rightleftharpoons NO_3(g) + NO_2(g)$: වේගවත්

පියවර 2 : $NO_3(g) + NO_2(g) \rightarrow 2NO_2(g) + O(g)$: සෙමින්

පියවර 3 : $N_2O_5(g) + O(g) \rightarrow 2NO_2(g) + O_2(g)$: වේගවත්

ඉහත යන්ත්‍රණය ප්‍රතික්‍රියාවෙහි වේග නියමයට අනුකූල වන බව පෙන්වන්න.

සෙමෙන් සිදුවන පියවර 02න්;

ශීඝ්‍රතාවය= $k[NO_3(g)]\,[NO_2(g)]$ **(05)**

සමතුලිත පියවර 1න්

$K_{eq} = \{[NO_3(g)]\,[NO_2(g)]\} / [N_2O_5(g)]$ **(05)**

$K_{eq}\,[N_2O_5(g)] = \{[NO_3(g)]\,[NO_2(g)]\}$

$\therefore$ සීඝ්‍රතාවය $= k\,K_{eq}\,[N_2O_5(g)] = k`[N_2O_5(g)]$ **(05)**

මෙය ඉහත (iii) හි ලබාගත් වේග ප්‍රකාශණය සහිත පළමු පෙල ප්‍රතික්‍රියාවක් වේ. **(05)**

සටහන :ලකුණු ප්‍රදානය කිරීම සඳහා භෞතික තත්ත්ව අවශ්‍ය වේ. **6 (a) (v): ලකුණු 20**

6(a): ලකුණු 90

(*b*) T උෂ්ණත්වයේදී **A** සහ **B** නමැති ද්‍රව දෙකක් රේචනය කළ සංවෘත බඳුනක් තුළ මිශ්‍ර කිරීමෙන් පරිපූර්ණ ද්වයංගී ද්‍රව මිශ්‍රණයක් සාදන ලදී. T උෂ්ණත්වයේදී සමතුලිතතාවයට එළඹී පසු වාෂ්ප කලාපයෙහි **A** සහ **B** හි ආංශික වාෂ්ප පීඩන පිළිවෙළින් P_A සහ P_B වේ. T උෂ්ණත්වයේදී **A** සහ **B** හි සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩන පිළිවෙළින් P_A° සහ P_B° වේ. ද්‍රාවණය තුළ **A** සහ **B** හි මවුලභාග පිළිවෙළින් X_A සහ X_B වේ.

(i) $P_A = P_A^\circ X_A$ බව පෙන්වන්න.
(සමතුලිත අවස්ථාවේදී වාෂ්පීකරණයේ හා ඝනීභවනයේ ශීඝ්‍රතාවයන් සමාන බව සලකන්න.)

ඉහත වායු 3 ම සමතුලිතතාවය සැලකූ විට වාෂ්පීකරණයේ හා ඝණීභවනයේ වේගයන් සමාන වන නිසා

$$A_{(l)} \underset{r_c}{\overset{r_v}{\rightleftharpoons}} A_{(g)} \;\ldots\ldots\ldots (1)$$ **(05)**

r_v සහ r_c යනු වාෂ්පීකරණ හා ඝණීභවන වේගයන් වේ.

(1) සලකා

$$r_v = k\,[A_{(l)}] = k_1 X_A$$ **(05)**

PAPERMASTER.LK

X_A යනු ද්‍රව කලාපයේ ඇති A හි මවුල භාගය වේ.

එසේම,

$$r'_v = k'[A_{(g)}] = k_2 P_A$$ (05)

P_A යනු වාෂ්ප කලාපයේ ඇති A හි ආංශික පීඩනය වේ.

සමතුලිතතාවයේදී,

$$r_v = r'_v$$

$$k_2 P_A = k_1 X_A$$ (05)

$$\therefore P_A = \frac{k_1}{k_2} X_A \quad or \quad \therefore P_A = k X_A$$ (05)

$X_A = 1$ වන විට $P_A = P_A^0 = A$ හි සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනය

$$\therefore k = P_A^0$$ (05)

$$\therefore P_A = P_A^0 X_A$$ (05)

6 (b) (i): ලකුණු 35

(ii) 300 K දී ඉහත පද්ධතියේ මුළු පීඩනය 5.0×10^4 Pa වේ. 300 K හිදී සංශුද්ධ **A** සහ **B** හි සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩන පිළිවෙළින් 7.0×10^4 Pa හා 3.0×10^4 Pa වේ.

I. සමතුලිත මිශ්‍රණයෙහි ද්‍රව කලාපයේ ඇති **A** හි මවුලභාගය ගණනය කරන්න.

$$P_{මුළු} = P_A + P_B$$ (05)

$$= X_A P^0_A + X_B P^0_B = X_A P^0_A + (1 - X_B) P^0_B$$ (05)

$$\therefore X_A = \frac{P_{total} - P_B^0}{P_A^0 - P_B^0}$$ (05)

$$= \frac{5 \times 10^4\ Pa - 3 \times 10^4\ Pa}{7 \times 10^4\ Pa - 3 \times 10^4\ Pa} = \frac{1}{2}$$ (04+01)

II. සමතුලිත මිශ්‍රණයෙහිදී **A** හි වාෂ්ප පීඩනය ගණනය කරන්න.

$$\therefore \quad P_A = P_A^0 X_A = \frac{1}{2} \times 7 \times 10^4\ Pa = 3.5 \times 10^4\ Pa$$ (04+01)

සටහන :ලකුණු ප්‍රදානය කිරීම සඳහා භෞතික තත්ත්ව අවශ්‍ය වේ.

6 (b) (ii): ලකුණු 25

6(b): ලකුණු 60

PAPERMASTER.LK

7. (*a*) (i) විද්‍යුත් විච්ඡේද හා ගැල්වානී කෝෂවල ගුණ සංසන්දනය කිරීම සඳහා පහත වගුව පිටපත් කර දී ඇති පද යොදා සම්පූර්ණ කරන්න.

පද: ඇනෝඩය, කැතෝඩය, ධන, සෘණ, ස්වයංසිද්ධ, ස්වයංසිද්ධ නොවන

		විද්‍යුත් විච්ඡේද කෝෂය	ගැල්වානි කෝෂය
A.	ඔක්සිකරණ අර්ධ ප්‍රතික්‍රියාව සිදු වන්නේ	ඇනෝඩයේ දී	ඇනෝඩයේ දී
B.	ඔක්සිහරණ අර්ධ ප්‍රතික්‍රියාව සිදු වන්නේ	කැතෝඩයේදී	කැතෝඩයේදී
C.	E^0_{cell} හි ලකුණ	සෘණ	ධන
D.	ඉලෙක්ට්‍රෝන ගලා යන්නේ	ඇනෝඩයේ සිට කැතෝඩය දක්වා	ඇනෝඩයේ සිට කැතෝඩය දක්වා
E.	කෝෂ ප්‍රතික්‍රියාවෙහි ස්වයංසිද්ධතාවය	ස්වයං සිද්ධි නොවේ	ස්වයං සිද්ධි වේ

(02 ×10 = ලකුණු 20)

සටහන: ලකුණු කිරීම ස්වායත්තව සිදු කරන්න.

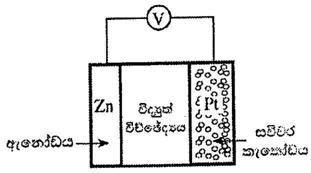
7 (a) (i): ලකුණු 20

(ii) පහත දැක්වෙන පරිදි 300 K දී Zn(s) ඇනෝඩයක්, භාස්මික ජලීය විද්‍යුත් විච්ඡේද්‍යයක් හා වාතයේ ඇති $O_2(g)$ වායුව ලබාගැනීමට උපකාරී වන සවිවර Pt කැතෝඩයක් භාවිතයෙන් විද්‍යුත් රසායනික කෝෂයක් ගොඩනගන ලදී. කෝෂය ක්‍රියාත්මක වනවිට ZnO(s) සෑදේ.

$E^o_{ZnO(s)|Zn(s)|OH^-(aq)} = -1.31$ V සහ $E^o_{O_2(g)|OH^-(aq)} = +0.34$ V

$Zn = 65\ g\ mol^{-1}, O = 16\ g\ mol^{-1}$ සහ

$1\ F = 96{,}500$ C බව දී ඇත.



I. ඇනෝඩය හා කැතෝඩය මත සිදුවන අර්ධ ප්‍රතික්‍රියා ලියා දක්වන්න.

ඇනෝඩය: $Zn(s) + 2\ OH^-(aq) \rightarrow ZnO(s) + H_2O(l) + 2e$ **(05)**

කැතෝඩය: $O_2(g) + 2\ H_2O(l) + 4e \rightarrow 4\ OH^-(aq)$ **(05)**

සටහන: $\rightleftharpoons$ සලකනු ලැබේ.

II. සම්පූර්ණ කෝෂ ප්‍රතික්‍රියාව ලියා දක්වන්න.

$2\ Zn(s) + O_2(g) \rightarrow 2ZnO(s)$ **(05)**

සටහන: $\rightleftharpoons$ සලකනු ලැබේ.

III. 300 K දී කෝෂයේ විභවය E^o_{cell} ගණනය කරන්න.

$E^0_{cell} = E^0_R - E^0_L = E^0_{cathode} - E^0_{anode}$ **(05)**

$= 0.34\ V - (-1.31\ V) = 1.65\ V$ **(04+01)**

IV. ඉලෙක්ට්‍රෝඩ අතර $OH^-(aq)$ හි ගමන් මගෙහි දිශාව සඳහන් කරන්න.

ඇනෝඩයේ සිට කැතෝඩය දක්වා (Zn ඉලෙක්ට්‍රෝඩයේ සිට ඔක්සිජන් ඉලෙක්ට්‍රෝඩය දක්වා) **(05)**

PAPERMASTER.LK

V. 300 K දී කෝෂය 800 s කාලයක් තුළ ක්‍රියාත්මක වනවිටදී $O_2(g)$ 2 mol වැය වේ.

A. කෝෂය හරහා ගමන් කරන ඉලෙක්ට්‍රෝන මවුල සංඛ්‍යාව ගණනය කරන්න.

$$2\ \text{mol}\ O_2(g)\ \times\frac{4\ mol\ ens}{1\ mol\ O_2(g)} = 8$$ **(05)**

B. සෑදෙන ZnO(s) හි ස්කන්ධය ගණනය කරන්න.

$$\text{ZnO ස්කන්ධය} = \frac{8\ \ mol\ ens\times 96500\ C}{1\ mol\ \ e\times 800\ s}\times\frac{1\ \ mol\ e}{96500\ C}\times\frac{2\ \ mol\ ZnO(s)}{4\ mol\ en}\times\frac{81\ \ g}{1\ mol\ ZnO}$$ **(04+01)**

$= 324$ g **(04+01)**

හෝ,

ZnO ස්කන්ධය $= 4\ mol \times 81\ g\ mol$ **(04+01)**

$= 324$ g **(04+01)**

C. කෝෂය තුළින් ගමන් කරන ධාරාව ගණනය කරන්න.

I = q/t **(02)**

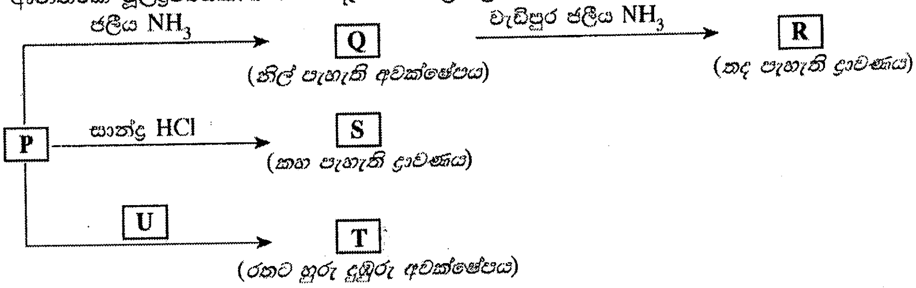
$$= \frac{8\ \ mol\ ens\ \times 96500\ C}{1\ mol\ \ e\times 800\ s}$$ **(03)**

$= 965\ A$ **(04+01)**

7 (a) (ii): ලකුණු 55

7(a): ලකුණු 75

(*b*) $M(NO_3)_n$ ලවණය ආසුත ජලයේ ද්‍රවණය කළවිට **P** නම් වර්ණවත් සංකීර්ණ අයනය සෑදේ. **M,** 3*d* ගොනුවට අයත් ආන්තරික මූලද්‍රව්‍යයකි. **P** පහත දැක්වෙන ප්‍රතික්‍රියාවලට භාජනය වේ.



T සහ **U** මූලද්‍රව්‍ය හතරක් බැගින් අඩංගු සංගත සංයෝග වේ. **P, R** සහ **S** සංකීර්ණ අයන වේ.

(i) **M** ලෝහය හඳුනාගන්න. **P** සංකීර්ණ අයනයේ **M** වල ඔක්සිකරණ අවස්ථාව දෙන්න.

M = Cu හෝ කොපර් **(10)**

ඔක්සිකරණ අංශය: +2 හෝ Cu^{2+} **(03)**

සටහන: **$M= Cu^{2+}$ ලෙස සැලකිය හැක. 10+03 ලකුණු ප්‍රදානය කරන්න.**

ඔක්සිකරණ අවස්ථාවට ලකුණු ප්‍රදානය කිරීම සඳහා ලෝහය නිවැරදිව හඳුනාගත යුතුයි.

7 (b) (i): ලකුණු 13

PAPERMASTER.LK

(ii) $M(NO_3)_n$ හි n වල අගය දෙන්න.

n = 2 (03)

7 (b) (ii): ලකුණු 03

(iii) **P** සංකීර්ණ අයනයේ **M** වල සම්පූර්ණ ඉලෙක්ට්‍රෝනික වින්‍යාසය ලියන්න.

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9$ (03)

7 (b) (iii): ලකුණු 03

(iv) **P, Q, R, S, T** සහ **U** වල රසායනික සූත්‍ර ලියන්න.

P: $[Cu(H_2O)_6]^{2+}$ (04)

Q: $Cu(OH)_2$ (04)

R: $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ (04)

S: $[CuCl_4]^{2-}$ (04)

T: $Cu_2[Fe(CN)_6]$

U: $K_4[Fe(CN)_6]$

7 (b) (iv): ලකුණු 16

(v) **P, R, S, T** සහ **U** වල IUPAC නම් ලියන්න.

P: hexaaquacopper(II) ion (03)

R: tetraamminecopper(II) ion (03)

S: tetrachloridocuprate(II) ion (03)

T: copper hexacyanidoferrate(II)

U: potassium hexacyanidoferrate(II)

7 (b) (v): ලකුණු 09

(vi) **P** වල වර්ණය කුමක් ද?

ලා නිල් (04)

7 (b) (vi): ලකුණු 04

(vii) පහත I හා II හිදී ඔබ බලාපොරොත්තු වන නිරීක්ෂණ මොනවා ද?

I. කාමර උෂ්ණත්වයේදී **P** අඩංගු ආම්ලික ද්‍රාවණයකට H_2S වායුව යැවූ විට

කළු අවක්ෂේපය (06)

II. I න් ලැබෙන මිශ්‍රණයේ ද්‍රවණය වී ඇති H_2S ඉවත් කිරීමෙන් පසු තනුක HNO_3 සමඟ රත්කළ විට

ලා නිල් ද්‍රාවණය (04)

ද්‍රාවණයේ ආවිලතාවයක් ඇති වීම/ ලා කහ හෝ කිරි පැහැති/සුදු පැහැති අවක්ෂේපයක් ඇති වීම. (02)

හෝ

ආවිලතාවයක් ඇති ලා නිල් පැහැති ද්‍රාවණයක් (06)

7 (b) (vii): ලකුණු 12

PAPERMASTER.LK

(viii) ජලීය ද්‍රාවණයක පවතින M^{n+} වල සාන්ද්‍රණය නිර්ණය කිරීමට ක්‍රමවේදයක් පහත දැක්වෙන රසායනික ද්‍රව්‍ය උපයෝගී කරගනිමින්, තුලිත රසායනික සමීකරණ ආධාරයෙන් කෙටියෙන් විස්තර කරන්න.
KI, $Na_2S_2O_3$ සහ පිෂ්ටය

ජලීය M^{n+} V_1 cm^3 පරිමාවක් ගෙන **(01)** , වැඩිපුර KI එයට එක් කරන්න **(01)**, මෙහිදී M^{n+} Cu^{2+} මුක්තවූ I_2 **(01)**, සාන්ද්‍රණය දන්නා (M mol dm^{-3}), $Na_2S_2O_3$ **(01)** සමඟ දර්ශකය ලෙස පිෂ්ඨය **(01)** ගෙන අනුමාපනය කරන්න.

$2Cu^{2+} + 2I^- \rightarrow 2Cu^+ + I_2$ -------------------(1) **(01)**

$I_2 + 2S_2O_3^{2-} \rightarrow S_4O_6^{2-} + 2I^-$ -------------------(2) **(01)**

$2Cu^{2+} + 2S_2O_3^{2-} \rightarrow S_4O_6^{2-} + 2Cu^+$ -------------------(3) **(02)**

හෝ

$2Cu^{2+} + 4I^- \rightarrow 2CuI\downarrow + I_2$ -------------------(1a) **(01)**

$I_2 + 2S_2O_3^{2-} \rightarrow S_4O_6^{2-} + 2I^-$ -------------------(2a) **(01)**

$2Cu^{2+} + 2S_2O_3^{2-} \rightarrow 2CuI\downarrow + S_4O_6^{2-}$ -------------------(3a) **(02)**

(සටහන: සමස්ථ සමීකරණය පමණක් නිවැරදිව ලියා ඇත්නම් අර්ධ සමීකරණ සඳහා ඇති ලකුණුද එයටම ප්‍රදානය කරන්න)

(3) හෝ (3a) ගෙන්, $Cu^{2+} \equiv S_2O_3^{2-}$ **(01)**

$S_2O_3^{2-}$ හි බියුරෙට්ටු පාඨාංකය V_2 cm^3 නම් **(01)**

$S_2O_3^{2-}$ මවුල ගණන $= \frac{V_2}{1000} \times M$ **(01)**

Cu^{2+} මවුල ගණන $= \frac{V_2}{1000} \times M$ **(01)**

$[Cu^{2+}]$ සාන්ද්‍රණය $= \frac{V_2}{1000} \times M \times \frac{1000}{V_1}$ **(01)**

$= \frac{MV_2}{V_1}$ mol dm^{-3} **(01)**

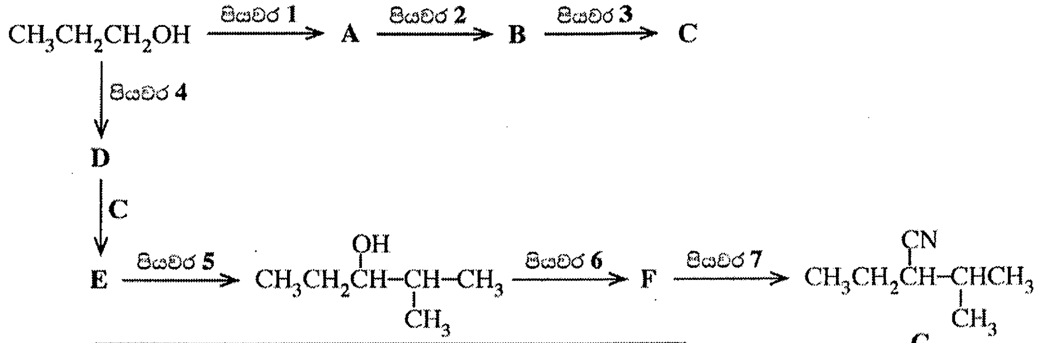
සටහන: ඉහත විස්තර කිරීම වචනයෙන්ද ප්‍රකාශ කල හැකිය

7(b)(viii): ලකුණු 15

7(b): ලකුණු 75

PAPERMASTER.LK

8. (*a*) (i) එකම කාබනික ආරම්භක සංයෝගය ලෙස $CH_3CH_2CH_2OH$ භාවිත කරමින් **G** සංයෝගය සංශ්ලේෂණය කිරීම සඳහා ප්‍රතික්‍රියා අනුක්‍රමයක් පහත දී ඇත.
A, B, C, D, E සහ **F** සංයෝගවල ව්‍යුහ ඇඳීමෙන් සහ පියවර **1 – 7** සඳහා සුදුසු ප්‍රතිකාරක ලැයිස්තුවේ දී ඇති ඒවායින් පමණක් තෝරාගෙන ලිවීමෙන්, මෙම ප්‍රතික්‍රියා අනුක්‍රමය සම්පූර්ණ කරන්න.



G

ප්‍රතිකාරක ලැයිස්තුව
HBr, PBr_3, පිරිඩීනියම්ක්ලෝරොක්‍රෝමේට් (PCC),
Mg / වියළි ඊතර්, KCN, සාන්ද්‍ර H_2SO_4 , තනුක H_2SO_4

A - F සංයෝග

A = $CH_3CH=CH_2$

B = $CH_3CH(CH_3)Br$

C = $CH_3CH(CH_3)MgBr$

D = CH_3CH_2CHO

E = $CH_3CH_2CH(OMgBr)CH(CH_3)CH_3$

F = $CH_3CH_2CH(Br)CH(CH_3)CH_3$

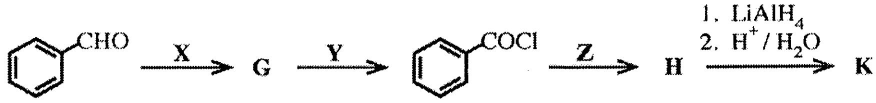
ප්‍රතිකාරක

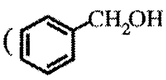
පියවර 1 = සාන්ද්‍ර H_2SO_4
පියවර 2 = HBr
පියවර 3 = Mg/ වියළි ඊතර්
පියවර 4 = PCC
පියවර 5 = තනුක H_2SO_4
පියවර 6 = PBr_3
පියවර 7 = KCN

සංයෝග/ ප්‍රතිකාරක **(04 x 13 = ලකුණු 52)**

8 (a) (i): ලකුණු 52

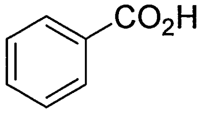
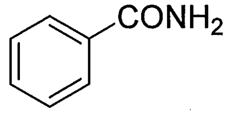
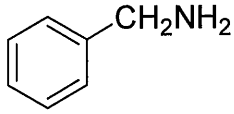
(ii) පහත දැක්වෙන ප්‍රතික්‍රියා දාමය සලකන්න.
G, H සහ **K** සංයෝගවල ව්‍යුහ අඳින්න. **X, Y** සහ **Z** ප්‍රතිකාරක දෙන්න.



K, $NaNO_2$ / තනුක HCl සමග ප්‍රතික්‍රියා කළ විට බෙන්සිල් ඇල්කොහොල් () ලබා දෙන බව සලකන්න.

PAPERMASTER.LK

සංයෝග **G, H,** හා **K**

G = 
H = 
K = 

ප්‍රතිකාරක

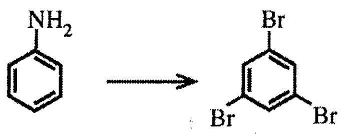
X = $H^+ / K_2Cr_2O_7$ හෝ $H^+/ KMnO_4$ හෝ H^+ / CrO_3 **Y** = PCl_5 හෝ PCl_3 **Z** = NH_3

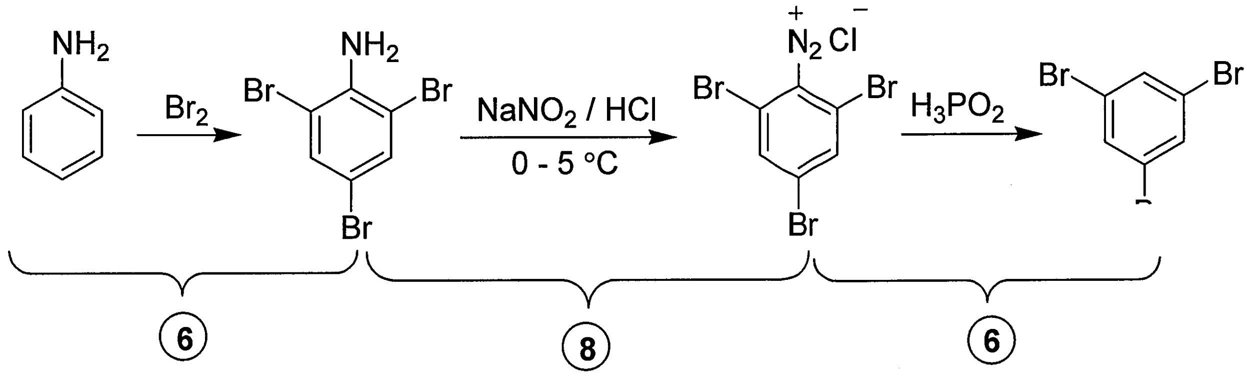
සංයෝග/ ප්‍රතිකාරක **(04 x 6 = ලකුණු 24)**

8 (a) (ii): ලකුණු 24

8(a): ලකුණු 76

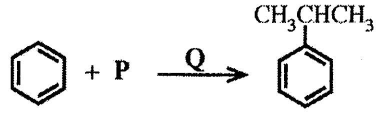
(*b*) (i) පහත දැක්වෙන පරිවර්තනය **තුනකට නොවැඩි** පියවර සංඛ්‍යාවකින් සිදු කරන්නේ කෙසේදැයි පෙන්වන්න.





8(b) (i): ලකුණු 20

(ii) පහත ප්‍රතික්‍රියාව සලකන්න.

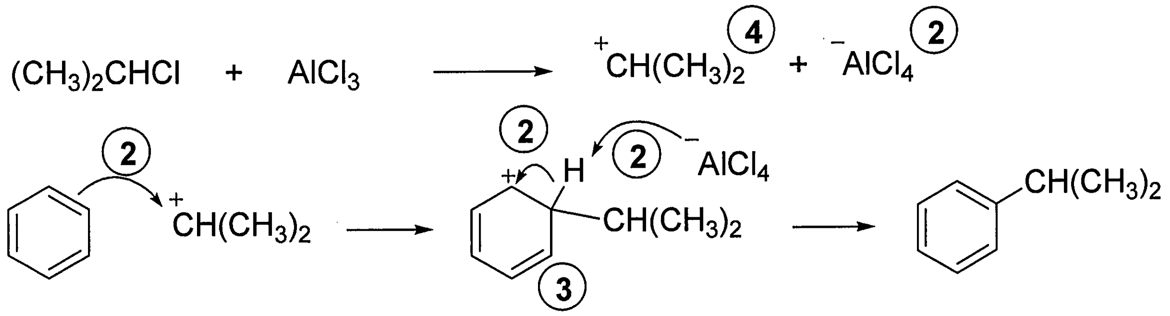


මෙම ප්‍රතික්‍රියාව සිදු කිරීම සඳහා අවශ්‍ය වන **P** සහ **Q** රසායනික ද්‍රව්‍යයන් හඳුනාගන්න.
මෙම ප්‍රතික්‍රියාවේ යාන්ත්‍රණය ලියන්න.

P + **Q** = $(CH_3)_2CHCl$ + $AlCl_3$ (5)

P + Q = **(05)**

PAPERMASTER.LK



යන්ත්‍රණය = **15**

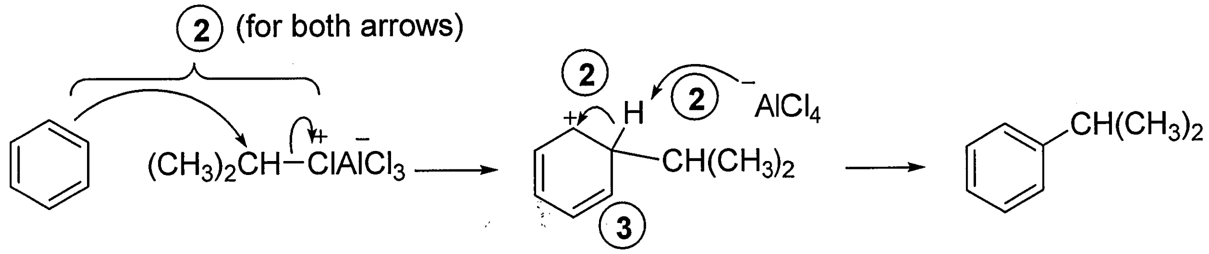
විකල්ප පිළිතුර (යන්ත්‍රණය සඳහා):

ශිෂ්‍යයින් **R–Cl** අණුව **AlCl3** මගින් ධ්‍රැවිකරණය වීම ඉලෙක්ට්‍රොෆයිලයක් ලෙස ලියා ඇත්නම් <u>ලකුණු 03ක්</u> පමණක් ප්‍රදානය කරන්න.

ඉලෙක්ට්‍රොෆයිලය මෙලෙස ලිවිය හැක.

$$(CH_3)_2CH-\overset{+}{Cl}\overset{-}{Al}Cl_3 \quad or \quad (CH_3)_2CH-\overset{+}{Cl}-\overset{-}{Al}Cl_3 \quad or \quad (CH_3)_2CH-\overset{\delta+}{Cl}--\overset{\delta-}{Al}Cl_3$$

පහත දක්වා ඇති ආකාරයට අන්තිම පියවර දෙක සඳහා ලකුණු ප්‍රදානය කරන්න.



02+02+02+03 = 09

විකල්ප පිළිතුර

වැදගත්: මෙම පිළිතුර විෂය නිර්දේශයෙන් පරිබාහිර වේ. කෙසේ වුවද ප්‍රධාන/ අතිරේක පරීක්ෂක රැස්වීමේදී පන්ති කාමරයේ උගන්වන දෑ පිළිබඳව ගුරුවරුන්ගෙන් ලැබුණු ප්‍රතිචාර මත එය ඇතුලත් කර ඇත.

$$P + Q = CH_3CH_2CH_2Cl + AlCl_3 \quad (3)$$

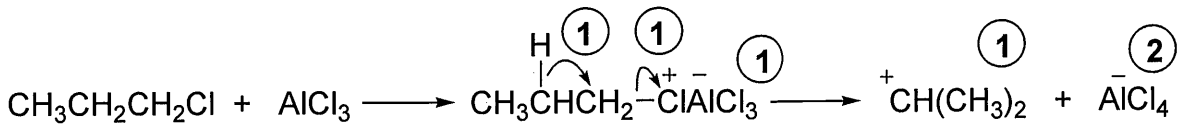
P + Q = 03

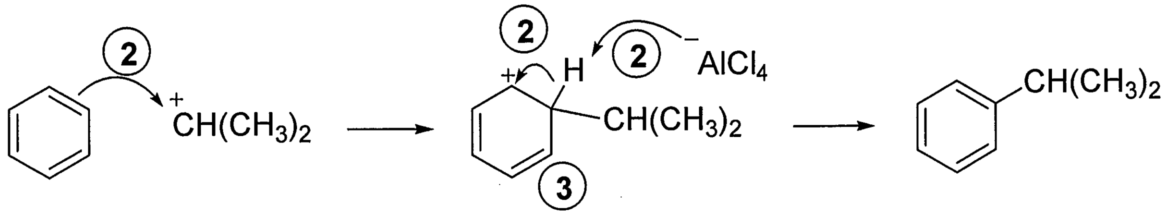
සටහන 1: බෙන්සීන් 1-chloropropane සමග $AlCl_3$ හමුවේදී කාමර උෂ්ණත්වයේදී ප්‍රතික්‍රියා කල විට ප්‍රධාන ඵලය වන්නේ *n*-propylbenzene ය.

සටහන 2: කෙසේ වුවද රත් කිරීම සඳහන් කර ඇත්නම් සම්පූර්ණ ලකුණු ප්‍රදානය කරන්න.

PAPERMASTER.LK

විකල්ප පිළිතුරු: (ඇල්කයිල් හේලයිඩය ලෙස 1-chloropropane දී ඇති විට)

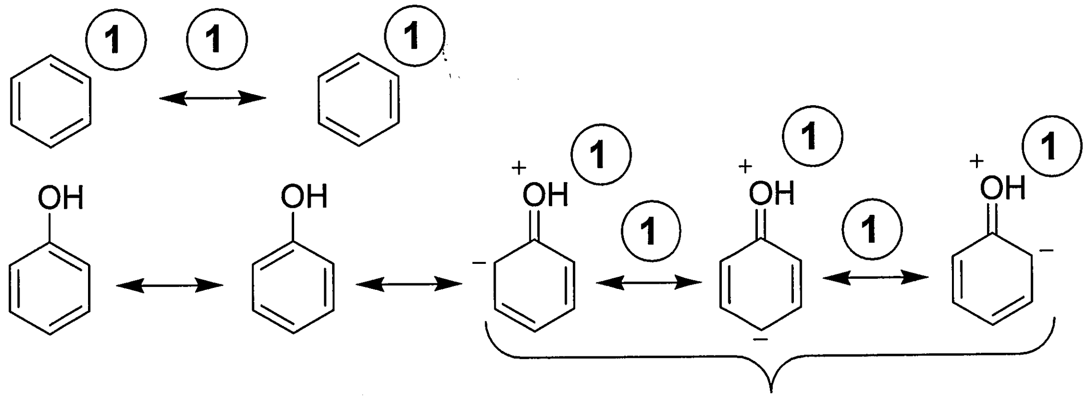




8(b) (ii): ලකුණු 20

8(b): ලකුණු 40

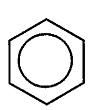
(C) (i) බෙන්සීන් සහ ෆීනෝල් හි ව්‍යුහ පහත පරිදි නිරූපණය කෙරේ.



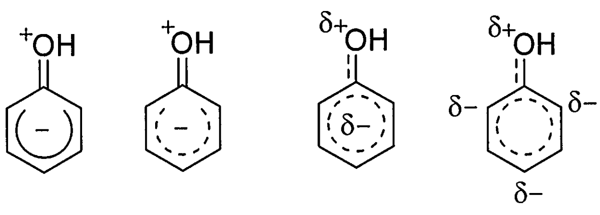
ලකුණු ප්‍රදානය සඳහා පමණක් මෙම ව්‍යුහ සලකන්න

සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යුහ සහ ද්වි හිස් ඊතලය **01 x 8 = 08**

හෝ



බෙන්සීන් හි සම්ප්‍රයුක්ත මුහුම සඳහා විකල්ප **3**



ඕනෑම ව්‍යුහයක් **5**

ෆීනෝල් හි සම්ප්‍රයුක්ත මුහුම සඳහා විකල්ප

ෆීනෝල් හි බෙන්සීන් වලය බෙන්සීන්ට වඩා ඉලෙක්ට්‍රොෆයිල කෙරෙහි වඩා ප්‍රතික්‍රියාශීලී වන්නේ;

- ෆීනෝල් හි බෙන්සීන් වලය මත
- O පරමාණුවේ එකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගලයක් විස්ථානගත වීම හේතු කොට ගෙන
- ෆීනෝල් හි බෙන්සීන් වලය බෙන්සීන් වලට වඩා ඉලෙක්ට්‍රෝන ඝනත්වයෙන් වැඩි නිසාය.

04 x 3 = 12

8(c) (i): ලකුණු 20

PAPERMASTER.LK

(ii) සුදුසු ප්‍රතික්‍රියාවක් අනුසාරයෙන් ෆීනෝල් සහ බෙන්සීන් අතර ඉහත (i) හි දක්වා ඇති ප්‍රතික්‍රියාශීලීතාවයේ වෙනස විදහා දක්වන්න.

ෆීනෝල් බ්‍රෝමින් සමග කාමර උෂ්ණත්වයේදී ප්‍රතික්‍රියා කරයි/බ්‍රෝමින් විවර්ණ කරයි/ බ්‍රෝමින් ජලය සමග සුදු අවක්ෂේපයක් සාදයි.

කාමර උෂ්ණත්වයේදී බෙන්සීන් බ්‍රෝමින් සමග ප්‍රතික්‍රියා නොකරයි/ බ්‍රෝමින් විවර්ණ නොකරයි/ බ්‍රෝමින් ජලය සමග සුදු අවක්ෂේපයක් නොසාදයි.

හෝ
බෙන්සීන් බ්‍රෝමින් සමග ප්‍රතික්‍රියා කරනුයේ ලුවිස් අම්ල ඇති විටදීය. (පමණයි)
ෆීනෝල් බ්‍රෝමින් සමග ලුවිස් අම්ල නොමැති විට දී ද ප්‍රතික්‍රියා කරයි.

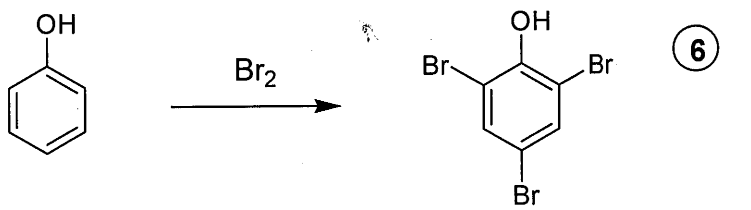
හෝ
කාමර උෂ්ණත්වයේදී/ 20 ^{0}C/ රත් කිරීමක් නොමැතිව ෆීනෝල් තනුක නයිට්‍රික් අම්ලය (20% තනුක නයිට්‍රික් අම්ලය) සමග නයිට්‍රොකරණය වේ.
බෙන්සීන් තනුක නයිට්‍රික් අම්ලය සමග ප්‍රතික්‍රියා නොකරයි.

හෝ
ෆීනෝල් භාස්මික මාධ්‍යයේදී ඩයසෝනියම් ලවණ සමග ප්‍රතික්‍රියා කර azo ඩයි සාදයි.
බෙන්සීන් ඩයසෝනියම් ලවණ සමග azo ඩයි නොසාදයි. (බෙන්සීන් මෙම ප්‍රතික්‍රියාවට අවනත නොවේ.)

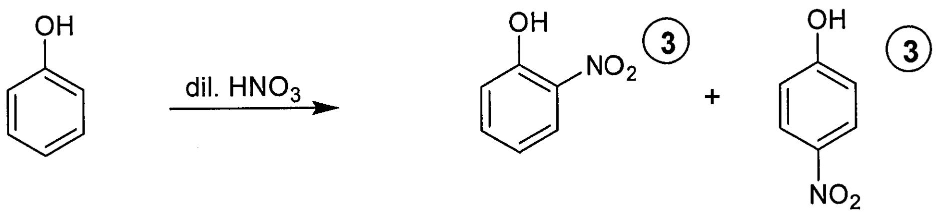
04 x 2 = 08

8(c) (ii): ලකුණු 08

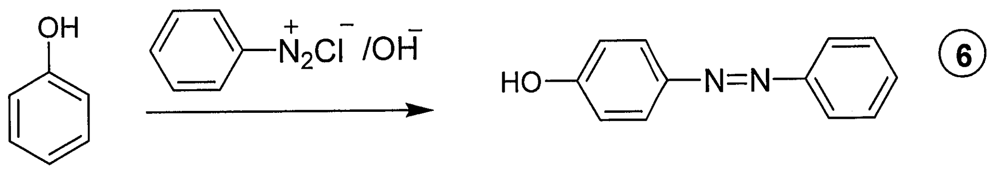
(iii) ඔබ ඉහත (ii) හි විස්තර කරන ලද ප්‍රතික්‍රියාවේ ඵලයේ/ඵලයන්හි ව්‍යුහය/ව්‍යුහ අඳින්න.



හෝ



හෝ

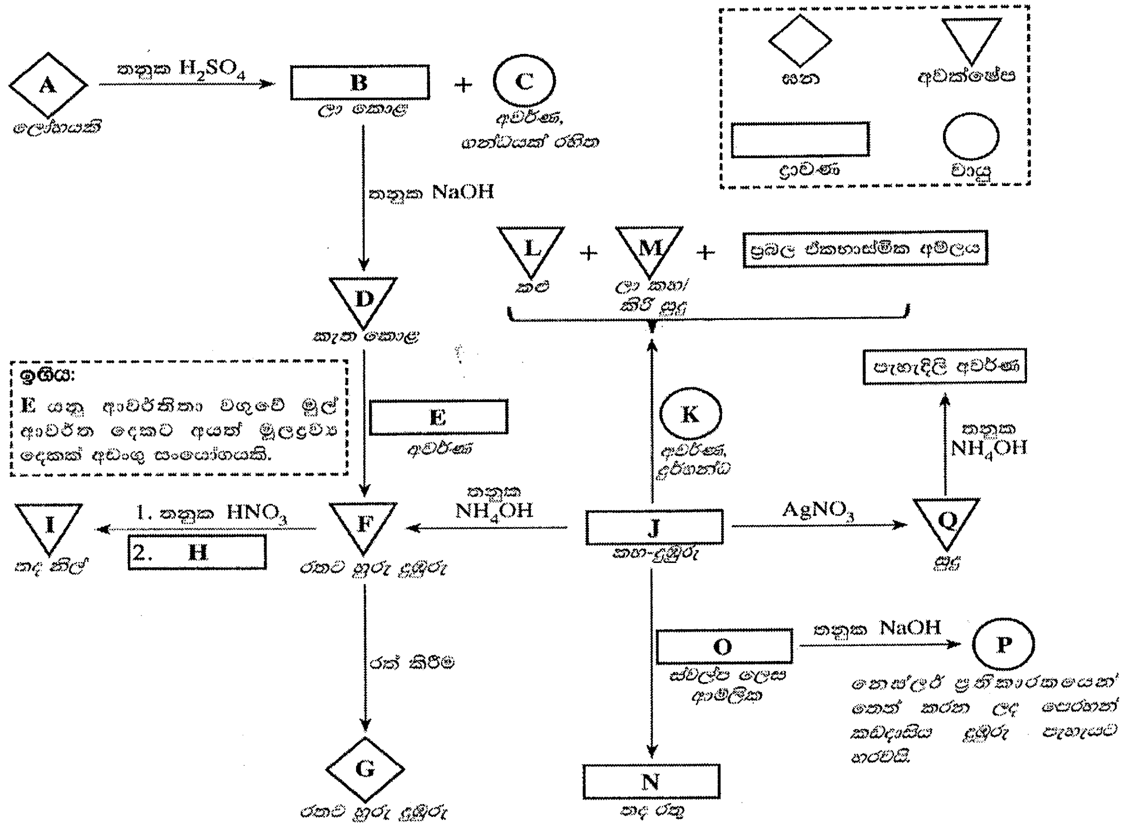


8(c) (iii): ලකුණු 06

8(c): ලකුණු 34

PAPERMASTER.LK

9. (*a*) (i) සහත දැක්වෙන ගැලීමේ සටහනේ දී ඇති **A – Q** දක්වා ඇති ද්‍රව්‍ය (substances) වල රසායනික සූත්‍ර ලියන්න.
(සැ.යු: **A – Q** දක්වා ද්‍රව්‍ය හඳුනාගැනීම සඳහා රසායනික සමීකරණ සහ හේතු බලාපොරොත්තු නොවේ.)
කොටුව (කඩ ඉරි) තුළ දැක්වෙන සංකේතවලින් ඝන, අවක්ෂේප, ද්‍රාවණ සහ වායු නිරූපණය වේ.



A: Fe

B: $FeSO_4$ **or** $[Fe(H_2O)_6]SO_4$ **or** $[Fe(H_2O)_6]^{2+}$

C: H_2

D: $Fe(OH)_2$

E: H_2O_2

F: $Fe(OH)_3$

G: Fe_2O_3

H: $K_4[Fe(CN)_6]$

I: $Fe_4[Fe(CN)_6]_3$ **or** $KFe[Fe(CN)_6]$

J: $FeCl_3$ **or** $[Fe(H_2O)_6]Cl_3$

K: H_2S

L: FeS

M: S **or** S_8

N: $Fe(SCN)_3$ **or** $[Fe(SCN)(H_2O)_5]^{2+}$ **or** $[Fe(SCN)]^{2+}$

O: NH_4SCN

P: NH_3

Q: AgCl

(04 ලකුණු x 17 = ලකුණු 68)

PAPERMASTER.LK

9(a) (i): ලකුණු 68

(ii) **A** වල සම්පූර්ණ ඉලෙක්ට්‍රෝනික වින්‍යාසය ලියන්න.

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$ **(02)**

(iii) **D, F** බවට පරිවර්තනය කිරීමේදී **E** හි කාර්යය සඳහන් කරන්න. සඳහන් කළ කාර්යය සඳහා අදාළ තුලිත රසායනික සමීකරණ දෙන්න.

E: H_2O_2 කාර්යය – ඔක්සිකාරකයක් ලෙස **(02)**

$2(Fe(OH)_2 + H_2O \rightarrow Fe(OH)_3 + H^+ + e)$
$H_2O_2 + 2H^+ + 2e \rightarrow 2H_2O$

$2Fe(OH)_2 + H_2O_2 \rightarrow 2Fe(OH)_3$ **(03)**

හෝ

$2(Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+} + e)$
$H_2O_2 + 2H^+ + 2e \rightarrow 2H_2O$

$2Fe^{2+} + H_2O_2 + 2H^+ \rightarrow 2Fe^{3+} + 2H_2O$ **(03)**

(අර්ධ ප්‍රතික්‍රියා ලියා ඇත්නම් (01) බැගින් ප්‍රදානය කරන්න) **9(a) (i හා iii): ලකුණු 07**

9(a): ලකුණු 75

(*b*) **X** ඝනයේ Cu_2S සහ CuS පමණක් අඩංගු වේ. **X** වල අඩංගු Cu_2S ප්‍රතිශතය නිර්ණය කිරීමට පහත දැක්වෙන ක්‍රියාපිළිවෙළ යොදාගන්නා ලදී.

ක්‍රියාපිළිවෙළ

X ඝනයෙහි 1.00 g කොටසක් තනුක H_2SO_4 මාධ්‍යයේදී 0.16 mol dm^{-3} $KMnO_4$ 100.00 cm^3 මගින් පිරියම් කරන ලදී. මෙම ප්‍රතික්‍රියාව Mn^{2+}, Cu^{2+} සහ SO_4^{2-} එල ලෙස ලබා දුනි. ඉන්පසු මෙම ද්‍රාවණයේ ඇති වැඩිපුර $KMnO_4$ 0.15 mol dm^{-3} Fe^{2+} ද්‍රාවණයක් සමග අනුමාපනය කරන ලදී. අනුමාපනය සඳහා අවශ්‍ය වූ පරිමාව 35.00 cm^3 වෙයි.

(i) ඉහත ක්‍රියාපිළිවෙළේදී සිදුවන ප්‍රතික්‍රියා සඳහා තුලිත අයනික සමීකරණ ලියන්න.

Cu_2S සමග MnO_4^- ප්‍රතික්‍රියා

$2Cu^+ \rightarrow 2Cu^{2+} + 2e$ -------------(1) **(03)**

$S^{2-} + 4H_2O \rightarrow SO_4^{2-} + 8H^+ + 8e$ -------------(2) **(03)**

හෝ

(1) + (2)

$2Cu^+ + S^{2-} + 4H_2O \rightarrow 2Cu^{2+} + SO_4^{2-} + 8H^+ + 10e$ --------(3)

$2(MnO_4^- + 8H^+ + 5e \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O)$ --------(4) **(03)**

(3) + (4)

$2Cu^+ + S^{2-} + 2MnO_4^- + 8H^+ \rightarrow 2Cu^{2+} + SO_4^{2-} + 2Mn^{2+} + 4H_2O$ **(05)**

හෝ

$Cu_2S + 2MnO_4^- + 8H^+ \rightarrow 2Cu^{2+} + SO_4^{2-} + 2Mn^{2+} + 4H_2O$

(මෙම සමීකරණය පමණක් දී ඇත්නම් මුළු ලකුණු 14ම ප්‍රදානය කරන්න)

PAPERMASTER.LK

CuS සමග MnO_4^- ප්‍රතික්‍රියා

$5(S^{2-} + 4H_2O \rightarrow SO_4^{2-} + 8H^+ + 8e)$ ------------(5)

$8(MnO_4^- + 8H^+ + 5e \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O)$ ------------(6)

(5)+ (6)

$5S^{2-} + 8MnO_4^- + 24H^+ \rightarrow 5SO_4^{2-} + 8Mn^{2+} + 12H_2O$ **(05)**

හෝ

$5CuS + 8MnO_4^- + 24H^+ \rightarrow 5CuSO_4 + 8Mn^{2+} + 12H_2O$

Fe^{2+} සමග MnO_4^- ප්‍රතික්‍රියා

$5(Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+} + e)$ ------------(7) **(03)**

$MnO_4^- + 8H^+ + 5e \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$ ------------(8)

(7) + (8)

$5Fe^{2+} + MnO_4^- + 8H^+ \rightarrow Mn^{2+} + 5Fe^{3+} + 4H_2O$ **(05)**

9 (b)(i): ලකුණු 27

හෝ

Cu^+ සමග MnO_4^- ප්‍රතික්‍රියා

$5(Cu^+ \rightarrow Cu^{2+} + e)$ ---------------(1a) **(03)**

$MnO_4^- + 8H^+ + 5e \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$ ---------------(2a) **(03)**

(1a) + (2a)

$5Cu^+ + MnO_4^- + 8H^+ \rightarrow 5Cu^{2+} + Mn^{2+} + 4H_2O$ **(05)**

S^{2-} සමග MnO_4^- ප්‍රතික්‍රියා

$5(S^{2-} + 4H_2O \rightarrow SO_4^{2-} + 8H^+ + 8e)$ ------------(5) **(03)**

$8(MnO_4^- + 8H^+ + 5e \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O)$ ------------(6)

(4) + (6)

$5S^{2-} + 8MnO_4^- + 24H^+ \rightarrow 5SO_4^{2-} + 8Mn^{2+} + 12H_2O$ **(05)**

Fe^{2+} සමග MnO_4^- ප්‍රතික්‍රියා

$5(Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+} + e)$ ------------(7) **(03)**

$MnO_4^- + 8H^+ + 5e \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$ ------------(8)

(7) + (8)

$5Fe^{2+} + MnO_4^- + 8H^+ \rightarrow Mn^{2+} + 5Fe^{3+} + 4H_2O$ **(05)**

සටහන: සමස්ත සමීකරණය පමණක් නිවැරදිව ලියා ඇත්නම් අර්ධ සමීකරණ සඳහා ඇති ලකුණුද එයටම ප්‍රදානය කරන්න.

9 (b)(i): ලකුණු 27

PAPERMASTER.LK

(ii) ඉහත (i) හි පිළිතුරු පදනම් කරගෙන පහත දැක්වෙන ඒවායේ මවුල අනුපාතය නිර්ණය කරන්න.

I. Cu_2S සහ $KMnO_4$
II. CuS සහ $KMnO_4$
III. Fe^{2+} සහ $KMnO_4$

$\frac{Cu_2S}{MnO_4^-} = \frac{1}{2}$ $\frac{CuS}{MnO_4^-} = \frac{5}{8}$ $\frac{Fe^{2+}}{MnO_4^-} = \frac{5}{1}$ **(05 x 3)**

හෝ

$Cu_2S : MnO_4^- = 1 : 2$ $CuS : MnO_4^- = 5 : 8$ $Fe^{2+} : MnO_4^- = 5 : 1$

9 (b)(ii): ලකුණු 15

(iii) **X** හි Cu_2S වල ප්‍රතිශතය බර අනුව ගණනය කරන්න. ($Cu = 63.5, S = 32$)

X නිදර්ශකයේ 1.0 g ඇති Cu_2S හා CuS මවුල ගණන් පිළිවෙළින් n_1 හා n_2 ලෙස සලකන්න.

Cu_2S හි මවුලක ස්කන්ධය = (2 x 63.5) + 32 = 159 **(02)**

CuS හි මවුලක ස්කන්ධය = 63.5 + 32 = 95.5 **(02)**

$159n_1 + 95.5n_2 = 1.0$ ------------(9) **(02)**

ප්‍රතික්‍රියා කල Fe^{2+} මවුල ගණන = $\frac{0.15}{1000} \times 35.0$ **(02)**

MnO_4^- මවුල ගණන $= \frac{0.15}{1000} \times 35.0 \times \frac{1}{5}$ **(02)**

Cu_2S හා CuS ප්‍රතික්‍රියා කල MnO_4^- මවුල ගණන

$= \frac{0.16}{1000} \times 100.0 - \frac{0.15}{1000} \times 35.0 \times \frac{1}{5}$ **(02)**

$= 0.016 - 0.001$ **(02)**

$= 0.015$ mol **(02)**

මවුල අනුපාතය අනුව,

$2n_1 + \frac{8}{5} n_2 = 0.015$ ------------(10) **(02)**

(9) + (10)

$2n_1 + \frac{8}{5}\frac{(1-159\,n1)}{95.5} = 0.015$ **(02)**

$2 \times 5 \times 95.5\, n_1 + 8(1-159n_1) = 0.015 \times 95.5 \times 5$ **(02)**

$955n_1 + 8 - 1272n_1 = 7.1625$

$317n_1 = 0.84$

$n_1 = 0.0027$ **(02)**

Cu_2S හි ස්කන්ධය = 0.0027 x 159 g **(02)**

= 0.43 g **(02)**

% Cu_2S $= \frac{0.43}{1.0} \times 100$ **(02)**

= **43%** **(03)**

9 (b)(iii): ලකුණු 33

PAPERMASTER.LK

හෝ

Fe^{2+} මවුල $= \frac{0.15}{1000} \times 35.0$ (02)

ඉතිරිව ඇති MnO_4^- මවුල $= \frac{0.15}{1000} \times 35.0 \times \frac{1}{5}$ (02)

යෙදූ MnO_4^- මවුල $= \frac{0.16}{1000} \times 100.0$ (02)

Cu_2S හා CuS හා ප්‍රතික්‍රියා කල MnO_4^- මවුල

$= \frac{0.16}{1000} \times 100.0 - \frac{0.15}{1000} \times 35.0 \times \frac{1}{5}$ (02)

$= 0.016 - 0.001$ (02)

$= 0.015$ mol (02)

X හි 1.0 g ක ඇති Cu_2S හා CuS ස්කන්ධ පිළිවෙලින් p හා q ලෙස සලකන්න

$p + q = 1.0$ g --------------(9a) (02)

Cu_2S හි මවුලක ස්කන්ධය $= (2 \times 63.5) + 32 = 159$ (02)

CuS හි මවුලක ස්කන්ධය $= 63.5 + 32 = 95.5$ (02)

$\frac{2p}{159} + \frac{8q}{95.5 \times 5} = 0.015$ --------------(10a) (02)

From (9a) &(10a)

$\frac{2p}{159} + \frac{8(1-p)}{95.5 \times 5} = 0.015$ (02)

$2p \times 5 \times 95.5 + 8 \times 159(1-p) = 0.015 \times 5 \times 159 \times 95.5$ (02)

$955p - 1272p = 1138.84 - 1272$ (02)

$317p = 133.16$

$p = \frac{133.16}{317} = 0.42$ (02)

% Cu_2S $= \frac{0.42}{1000} \times 100.0$ (02)

$=$ **42%** (03)

9 (b)(iii): ලකුණු 33

හෝ

X හි 1.0 g ක ඇති Cu_2S හා CuS මවුල සංඛ්‍යා පිළිවෙලින් n_1 හා n_2 ලෙස සලකන්න

$5Cu^+ + MnO_4^- + 8H^+ \rightarrow 5Cu^{2+} + Mn^{2+} + 4H_2O$

$5S^{2-} + 8MnO_4^- + 24H^+ \rightarrow 5SO_4^{2-} + 8Mn^{2+} + 12H_2O$

$5Fe^{2+} + MnO_4^- + 8H^+ \rightarrow Mn^{2+} + 5Fe^{3+} + 4H_2O$

යෙදූ MnO_4^- මවුල $= \frac{0.16}{1000} \times 100.0 = 0.016$ (02)

ප්‍රතික්‍රියා කල Fe^{2+} මවුල $= \frac{0.15}{1000} \times 35.0 = 0.005$ (02)

ඉතිරි of MnO_4^- මවුල $= \frac{0.15}{1000} \times 35.0 \times \frac{1}{5} = 0.001$ (02)

PAPERMASTER.LK

ප්‍රතික්‍රියා කල MnO_4^- මවුල = 0.016 – 0.001 = 0.015 **(02)**

Cu_2S හි මවුලික ස්කන්ධය = (2 x 63.5) + 32 = 159 **(02)**

CuS හි මවුලික ස්කන්ධය = 63.5 + 32 = 95.5 **(02)**

$159n_1 + 95.5n_2 = 1$ ------------------(1) **(02)**

Cu^+ මවුල = $2n_1$

∴ ප්‍රතික්‍රියා කල MnO_4^- මවුල = $\frac{2n_1}{5}$

S^{2-} මවුල = $n_1 + n_2$ **(02)**

S^{2-} හා ප්‍රතික්‍රියා කල MnO_4^- මවුල = $\frac{8(n_1 + n_2)}{5}$

∴ ප්‍රතික්‍රියා කල මුළු MnO_4^- මවුල = $\frac{10n_1 + 8n_2}{5}$ **(02)**

$\frac{(10n_1 + 8n_2)}{5}$ mol = 0.015 mol **(02)**

$10n_1 + 8n_2 = 0.075$ mol ---------------(2) **(02)**

(1) x 8 – (2) x 95.5

$1272\ n_1 - 955\ n_1 = 8 - 7.14$ **(02)**

$317n_1 = 0.86$ ∴, $n_1 = \frac{0.86}{317}$

∴ 1 g ඇති Cu_2S මවුල = $\frac{0.86}{317}$ **(02)**

Cu_2S ස්කන්ධය = $0.86 \times 159g$ **(02)**

Cu_2S ස්කන්ධ ප්‍රතිශතය = $\frac{0.86}{317} \times 159 \times 100\%$ **(02)**

= **43%** **(03)**

සටහන: අවසාන පිළිතුර **42- 44%** දක්වා අගයන් පිළිගත හැක. **9 (b)(iii): ලකුණු 33**

9(b): ලකුණු 75

10. (*a*) පහත සඳහන් ප්‍රශ්න ටයිටේනියම් ඩයොක්සයිඩ් (TiO_2) වල ගුණ සහ එහි නිෂ්පාදනය "ක්ලෝරයිඩ් ක්‍රියාවලිය" මගින් සිදු කිරීම මත පදනම් වේ.

(i) මෙම ක්‍රියාවලිය සඳහා භාවිත වන අමුද්‍රව්‍ය නම් කරන්න.

රූටයිල් **(02)**

කෝක් **(02)**

Cl_2 **(02)**

O_2 **(02)**

10 (a) (i): ලකුණු 08

PAPERMASTER.LK

(ii) නිසි අවස්ථාවන්හි තුලිත රසායනික සමීකරණ භාවිත කරමින් TiO_2 නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලිය කෙටියෙන් විස්තර කරන්න.

<u>ක්ලෝරිනීකරණය</u>

තෙතමනය ඉවත් කිරීමට 200 °C/ 300 °C ට රත් කිරීම **(02)**

රූටයිල් සහ කෝක් මිශ්‍රණය 900 °C/ 950 °C ට රත් කිරීම **(02)**

$TiO_2(s) + C(s) \rightarrow Ti(s) + CO_2(g)$ --------(A) **(03)**

රූටයිල් සහ කෝක් මිශ්‍රණය මතින් ක්ලෝරීන් ධාරාවක් යැවීම **(02)**

$Ti(s) + 2Cl_2(g) \rightarrow TiCl_4(g)$ --------(B) **(03)**

හෝ

(A) සහ (B) ප්‍රතික්‍රියා එක්ව පෙන්විය හැක

$TiO_2(s) + C(s) + 2Cl_2 \rightarrow TiCl_4(g) + CO_2(g)$ **(06)**

ඉහත විස්තර තුනක් සඳහා **(02 x 3)**

අකාබනික අපද්‍රව්‍ය ඉවත් කොට, $TiCl_4$ <u>වායු</u> මිශ්‍රණය සිසිල් කර, <u>ද්‍රව</u> $TiCl_4$ වෙන් කර ගැනීම. **(02)**

සටහන: ලකුණු 02 ප්‍රදානය කිරීම සඳහා වායු සහ ද්‍රව යන්න සඳහන් කර තිබිය යුතුය.

<u>ඔක්සිකරණය</u>

$TiCl_4$, O_2 සමග ප්‍රතික්‍රියා කර නැවත TiO_2 ජනනය කිරීම

$TiCl_4(g) + O_2(g) \rightarrow TiO_2(s) + 2Cl_2(g)$ **(03)**

Cl_2 නැවත ක්ලෝරිනීකරණයට භාවිත වේ. (ප්‍රතිචක්‍රීකරණය වේ) **(02)**

සටහන: සමීකරණ වලට ලකුණු ප්‍රදානය කිරීම සඳහා භෞතික තත්ත්වයන් අවශ්‍ය නැත.

10 (a) (ii): ලකුණු 19

(iii) TiO_2 වල ගුණ **තුනක්** සඳහන් කර, එක් එක් ගුණයට අදාළ භාවිතයක් බැගින් දෙන්න.

- සුදු පැහැතිය - තීන්ත, ප්ලාස්ටික් භාණ්ඩ, කඩදාසි ආදියෙහි වර්ණකයක් ලෙස
- ඉහළ වර්තනාංකය - වර්ණකයක් ලෙස.
- රසායනිකව අක්‍රියයි - බෙහෙත් සහ දන්තාලේපන වල වර්ණකයක් ලෙස.
- සම මතු පිටට UV කිරණ පතිත වීම වැලැක්වීම - සම මතු පිට පිළිස්සුම නැති කිරීමට ආලේපන වල භාවිතය.

ඕනෑම ගුණ තුනක් **(02 x 3 = 06)**

එක් ගුණයක් සඳහා එක් භාවිතයක් බැගින් **(02 x 3 = 06)**

10 (a) (iii): ලකුණු 12

PAPERMASTER.LK

(iv) ශ්‍රී ලංකාවේ TiO_2 නිෂ්පාදන කර්මාන්ත ශාලාවක් ස්ථාපිත කිරීමට ඔබ සලකා බලන්නේ නම්, සපුරාලිය යුතු අවශ්‍යතා **තුනක්** සඳහන් කරන්න.

- අමුද්‍රව්‍ය ලබා ගැනීමේ හැකියාව
- ප්‍රාග්ධනය
- ශ්‍රම බලකාය
- තාක්ෂණ
- ගබඩා පහසුකම්
- අවම පරිසර දූෂණය
- ප්‍රවාහන පහසුකම්
- අපද්‍රව්‍ය කළමනාකරණය

ඕනෑම තුනක් **(02 x 3 = 06)**

හෝ

ප්‍රධාන පරීක්ෂකගේ අනුමැතිය ඇතිව වෙනත් පිළිගත හැකි පිළිතුරක්.

10 (a) (iv): ලකුණු 06

(v) ඉහත (ii) හි විස්තර කළ නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලිය ගෝලීය උණුසුම සඳහා දායකවන්නේ ද? ඔබේ පිළිතුර සාධාරණීකරණය කරන්න.

ඔව්. **(02)**

කෝක් ඔක්සිකරණයේදී CO_2 නිපදවී, වායු ගෝලයට පිට වේ. **(03)**

10 (a) (v): ලකුණු 05

10(a): ලකුණු 50

(*b*) හරිතාගාර ආවරණයෙහි වෙනස්වීම හේතුකොටගෙන වර්තමානයේ පෘථිවිගෝලයේ උණුසුම් වීම කාර්මික විප්ලවයට පෙර පැවැති තත්ත්වයට වඩා සැලකිය යුතු ලෙස වැඩි වී ඇත.

(i) හරිතාගාර ආවරණය යනුවෙන් අදහස් වන්නේ කුමක්දැයි කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න.

පෘථුවි පෘෂ්ඨයෙන් ප්‍රතිවිකිරනය වන**(02)** **IR** කිරන (ශක්තිය) වායු ගෝලයේ **(01)** **IR** කිරන උරාගත හැකි වායුන් **(01)** මගින් රඳවා තබා ගැනීම නිසා පෘථුවිය උණුසුම් වීම **(02)**

10 (b) (i): ලකුණු 06

(ii) පෘථිවිගෝලය උණුසුම් වීම නිසා සිදුවන ප්‍රධාන පාරිසරික ගැටලුව හඳුනාගන්න.

දේශගුණ විපර්යාස හෝ ඊට සම්බන්ධ ඕනෑම බලපෑමක් **(03)**

හෝ ඕනෑම දේශගුණික විපර්යාසයක ද්විතීයික ප්‍රතිඵලයක් උදාඃ මුහුදු ජල මට්ටම ඉහළ යාම, ග්ලැසියර් දියවීම, කාලගුණික විපර්යාස

10 (b) (ii): ලකුණු 03

PAPERMASTER.LK

(iii) ගෝලීය උණුසුම ඉහළ යාමට දායක වන **ප්‍රධාන** ස්වාභාවික වායූන් **දෙකක්** සඳහන් කරන්න.

CO_2, CH_4, සහ N_2O ඕනෑම දෙකක්   **(03 + 03)**

10 (b) (iii): ලකුණු 06

(iv) ඔබ (iii) හි සඳහන් කළ වායූන් **දෙක** පරිසරයට මුදාහැරීමට ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් දායක වන ආකාරය කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න.

CO_2 - කාබනික සංයෝග/ ශාක ද්‍රව්‍ය/ සත්ත්ව ද්‍රව්‍ය මත බැක්ටීරියාවන්ගේ ක්‍රියාකාරීත්වය

CH_4 - කාබනික සංයෝග/ ද්‍රව්‍ය මත නිර්වායු බැක්ටීරියාවල ක්‍රියාකාරීත්වය

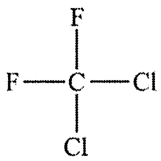
N_2O - ඇමෝනියා/ නයිට්‍රජන් පොහොර(යූරියා)/ නයිට්‍රජන් අඩංගු ද්‍රව්‍ය මත බැක්ටීරියා වල ක්‍රියාකාරීත්වය

ඕනෑම දෙකක් **(04 + 04)**

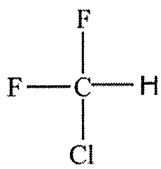
10 (b) (iv): ලකුණු 08

(v) ඉහත (iii) හි සඳහන් කළ වායුවලට අමතරව ගෝලීය උණුසුම ඉහළ යාමට සෘජුවම දායක වන කෘත්‍රිම වාෂ්පශීලී සංයෝග කාණ්ඩ **දෙකක්** නම් කර, එක් කාණ්ඩයකින් එක් සංයෝගය බැගින් තෝරාගෙන ඒවායේ ව්‍යුහ අඳින්න.

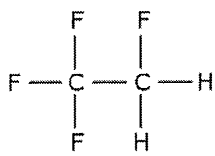
CFC, HFC, HCFC



CFC



HCFC



HFC

ඕනෑම දෙකක් (කාණ්ඩය සඳහා 03 + ව්‍යුහය සඳහා 03)

(3 x 4 = ලකුණු 12)

කාණ්ඩය වැරදි නම් ව්‍යුහයට ලකුණු නැත

සටහන: ඉහත සංයෝග වලට අමතරව එක් එක් කාණ්ඩයේ පහත ඕනෑම ව්‍යුහයක් සඳහා ලකුණු ලබා දෙන්න

CFC - කාබන් පරමාණු 1ක් හෝ 2ක් සහිත *Cl හා* F පමණක් අඩංගු ඕනෑම සංතෘප්ත සංයෝගයක්

HCFC - කාබන් පරමාණු 1ක් හෝ 2ක් සහිත යටත් පිරිසෙන් එක් H පරමාණුවක් සහිත ඉතිරි සියල්ල *Cl හා* F අඩංගු ඕනෑම සංයෝගයක්

HFC - කාබන් පරමාණු 1ක් හෝ 2 ක් සහිත යටත් පිරිසෙන් එක් H පරමාණුවක්වත් සහිත ඉතිරි සියලුම පරමාණු F වන සංතෘප්ත සංයෝගයක්

10 (b) (v): ලකුණු 12

PAPERMASTER.LK

(vi) ඉහත (v) හි සඳහන් කළ සංයෝග කාණ්ඩ දෙක අතුරෙන් ඉහළ වායුගෝලයේ ඕසෝන් වියෝජනය උත්ප්‍රේරණයට දායක වන **එක්** සංයෝග කාණ්ඩයක් හඳුනාගන්න.

CFC or HCFC (පිළිතුර (v) මගින් තෝරාගත යුතුය) **(03)**

10 (b) (vi): ලකුණු 03

(vii) කොවිඩ්-19 අධිවසංගතය හේතුවෙන් කාර්මික කටයුතු අඩාල වීම නිසා බොහෝ රටවල ගෝලීය පාරිසරික ප්‍රශ්න තාවකාලිකව සමනය වී ඇත. ඔබ ඉගෙන ගත් ප්‍රධාන ගෝලීය පාරිසරික ප්‍රශ්න **දෙකක්** අනුසාරයෙන් මෙම ප්‍රකාශය සනාථ කරන්න.

<u>ගෝලීය උණුසුම ඉහල යාම අඩුවීම</u> **(01)** : කාර්මික කටයුතු **(01)** සහ ප්‍රවාහනය **(01)** සීමා වීම හේතුවෙන් පොසිල ඉන්ධන දහනය **(02)** අඩුවීම හේතුවෙන් CO_2 **(01)** විමෝචනය අවම වීම.

<u>අම්ල වැසි ඇතිවීම අඩුවීම</u> **(01)** : බලශක්තිය **(01)** නිපදවීමට සහ ප්‍රවාහනයට **(01)** අවශ්‍ය ගල් අඟුරු **(01)** සහ ඩීසල් **(01)** ඉන්ධන දහනය අඩුවීම නිසා වායුගෝලයට SO_2 **(01)** පිටවීම අවම වීම හේතුවෙන්

හෝ

<u>අම්ල වැසි ඇතිවීම අඩුවීම</u> **(01)** : ප්‍රවාහනය **(02)** සීමා වීම හේතුවෙන් වාහන වල අභ්‍යන්තර දහන එන්ජින් වල **(01)** ඉන්ධන දහනය අඩු වීම **(01)** හේතුවෙන් වායුගෝලයට NO_2/ NO **(01)** පිටවීම අවම වීම හේතුවෙන්

<u>ප්‍රකාශ රසායනික ධූමිකාව ඇතිවීම අඩු වීම</u> **(01)** : ප්‍රවාහනය සීමා වීම **(02)** හේතුවෙන් වාහනවල/ අභ්‍යන්තර දහන එන්ජින් මගින් **(01)** වාතයට NO වායුව සහ වාෂ්පශීලී හයිඩ්‍රොකාබන **(01+01)** පිටවීම අඩු වීම

ඕනෑම දෙකකට **(06 x 2 = ලකුණු 12)**

10 (b) (vii): ලකුණු 12

10(b): ලකුණු 50

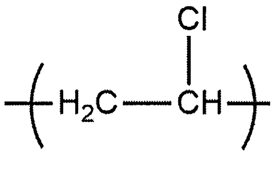
PAPERMASTER.LK

(c) පහත සඳහන් ප්‍රශ්න දී ඇති බහුඅවයවක මත පදනම් වේ.

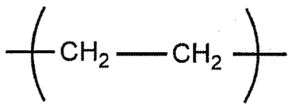
පොලිවයිනයිල් ක්ලෝරයිඩ් (PVC), පොලිඑතිලීන් (PE), පොලිස්ටයිරීන් (PS), බේක්ලයිට්, නයිලෝන් 6.6, පොලිඑතිලීන් ටෙරිප්තැලේට් (PET), ගටා පර්චා (Gutta percha)

(i) ඉහත සඳහන් බහුඅවයවක **හතරක** පුනරාවර්තී ඒකක අඳින්න.

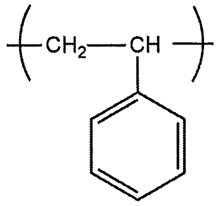
PVC



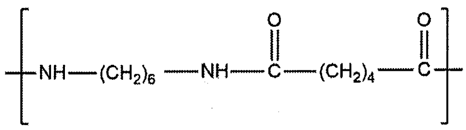
PE



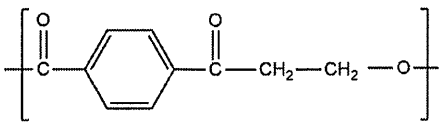
PS



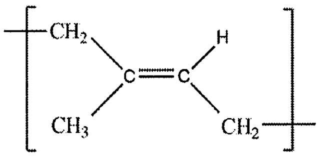
නයිලෝන් 6,6



PET



ගටා පර්චා



සටහන: ලකුණු ප්‍රදානය කිරීම සඳහා වරහන් අවශ්‍ය නැත.

ව්‍යුහයේ "n" ලියා ඇතිනම් එම ව්‍යුහය සඳහා ලකුණු ප්‍රදානය නොකරන්න.

ඕනෑම හතරක් **(02 x 4 = 08)**

10 (c) (i): ලකුණු 08

PAPERMASTER.LK

(ii) ඉහත සඳහන් බහුඅවයවක හත (7)

I. ස්වාභාවික හෝ කෘත්‍රිම බහුඅවයවක

II. ආකලන හෝ සංඝනන බහුඅවයවක

ලෙස වර්ගීකරණය කරන්න.

	I - කෘත්‍රිම/ ස්වභාවික	II - ආකලන/ සංගණන
PVC	කෘතිම	ආකලන
PE	කෘතිම	ආකලන
PS	කෘතිම	ආකලන
බේක්ලයිට්	කෘතිම	සංගණන
නයිලෝන් 6,6	කෘතිම	සංගණන
PET	කෘතිම	සංගණන
ගටා පර්චා	ස්වභාවික	ආකලන

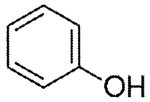
I සඳහා - ඕනෑම 6කට (02 x 6 = 12)

II සඳහා - ඕනෑම 6කට (02 x 6 = 12)

10 (c) (ii): ලකුණු 24

(iii) බේක්ලයිට් සෑදීමේදී භාවිත වන ඒක අවයවක **දෙක** නම් කරන්න.

ෆීනෝල් සහ ෆෝර්මැල්ඩිහයිඩ්

හෝ  සහ HCHO

(02 x 2 = 04)

10 (c) (iii): ලකුණු 04

(iv) බහුඅවයවක ඒවායේ තාපජ ගුණ අනුව වර්ග දෙකකට බෙදිය හැක. එම වර්ග **දෙක** සඳහන් කරන්න. PVC සහ බේක්ලයිට් මින් කුමන වර්ගයන්ට අයත්දැයි ලියන්න.

තාපස්ථාපන බහු අවයවක (02)

තාප සුවිකාර්ය බහු අවයවක (02)

බේක්ලයිට් – තාපස්ථාපන බහු අවයවක (02)

PVC – තාප සුවිකාර්ය බහු අවයවක (02)

10 (c) (iv): ලකුණු 08

(v) ඉහත ලැයිස්තුවෙහි බහුඅවයවක **තුනක්** සඳහා භාවිත **එක** බැගින් සඳහන් කරන්න.

PVC	ජල නල, ආසන ආවරණ, විදුලි රැහැන් ආවරණ
PE	කෑම ඇසුරුම්, කසල බෑග්
PS	රිජිෆොම් කෝප්ප (cups) පරිවාරක ද්‍රව්‍ය, ඇසුරුම් ද්‍රව්‍ය
බේක්ලයිට්	විද්‍යුත් උපකරණ වල තාප ප්‍රතිවිරෝධී කොටස්, පරිවාරක ද්‍රව්‍ය
නයිලෝන් 6,6	ඇඳුම්, මාළු දැල්, වයර් නූල්, මේස්
PET	බෝතල්
ගටා පර්චා	පරිවාරක ද්‍රව්‍ය, දත් පිරවුම් ද්‍රව්‍ය, ගෝල්ෆ් බෝල

ඕනෑම තුනකට (02 x 3 = 06)

10 (c) (v): ලකුණු 06

10(c): ලකුණු 50

PAPERMASTER.LK