සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

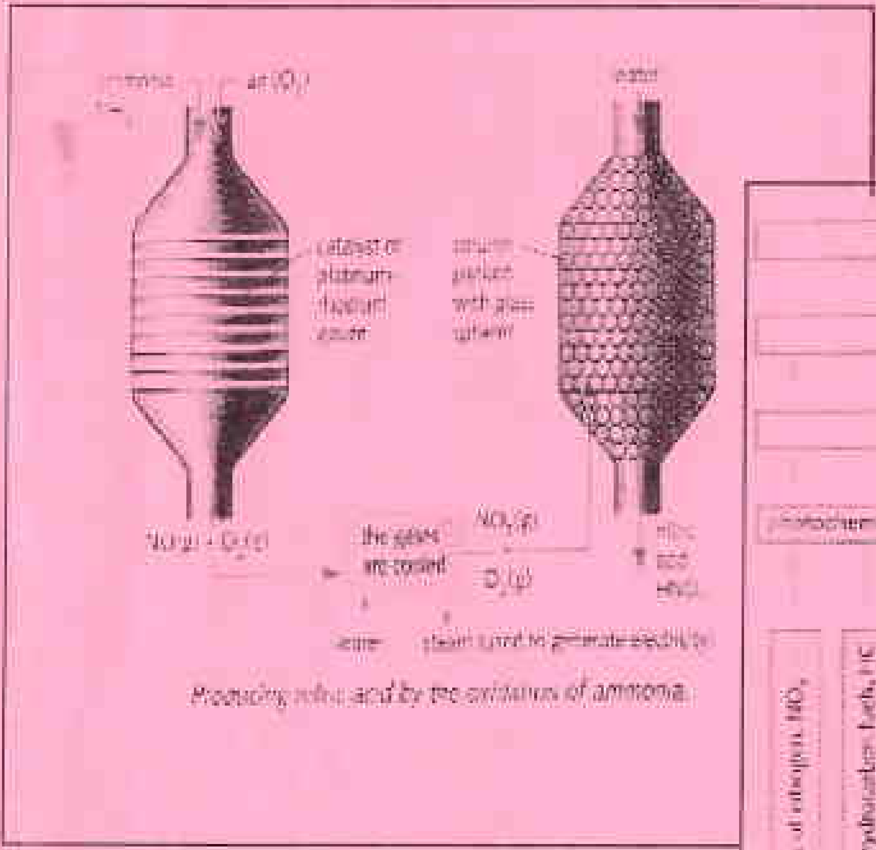
රහස්‍ය ලේඛනයකි.

ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව

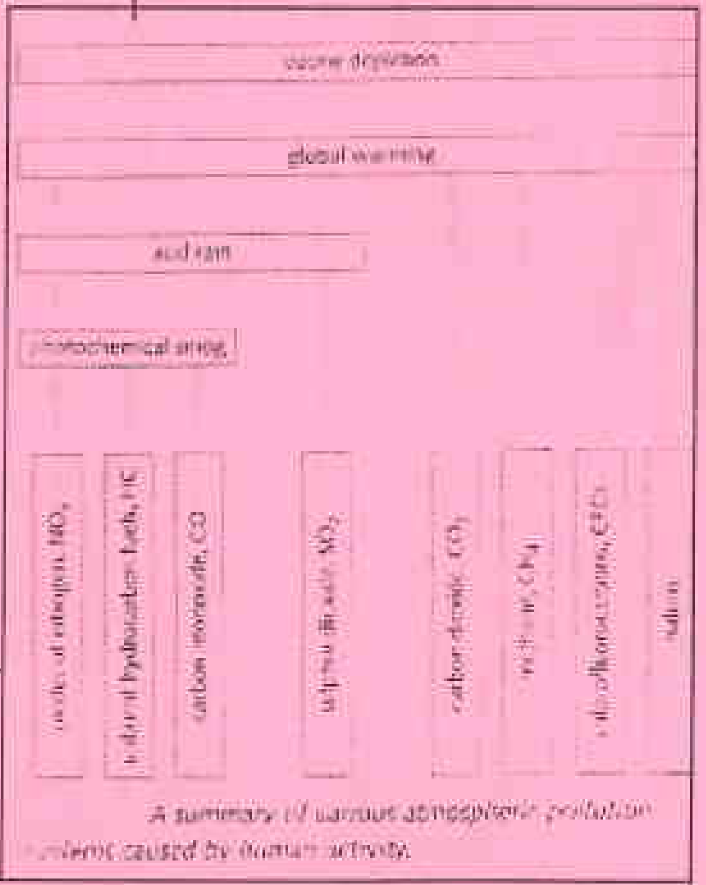
අ.පො.ස. (උ.පෙළ) විභාගය - 2018

02 - රසායන විද්‍යාව

ලකුණු දීමේ පටිපාටිය



Producing nitric acid by the oxidation of ammonia



A summary of various atmospheric pollution problems caused by human activity.

මෙය උත්තරපත්‍ර පරීක්ෂකවරුන්ගේ ප්‍රයෝජනය සඳහා සකස් කෙරිණි.
පරීක්ෂක සාකච්ඡා පැවැත්වෙන අවස්ථාවේදී ඉදිරිපත්වන අදහස් අනුව මෙහි වෙනස්කම් කරනු ලැබේ.

අවසන් සංශෝධන ඇතුළත් කළ යුතුව ඇත.

40. නයිට්‍රජන් චක්‍රය පිළිබඳ ව පහත සඳහන් කුමන වගන්තිය/වගන්ති **නිවැරදි** වන්නේ ද?

(*a*) වායුගෝලයේ ඇති N_2 තිර වන්නේ වායුගෝලීය හා කාර්මික තිර කිරීමෙන් පමණි.

(*b*) වායුගෝලීය තිර කිරීමේ දී N_2 ඔක්සිහරණය වේ.

(*c*) කාර්මික තිර කිරීමේ දී N_2 ඔක්සිකරණය වේ.

(*d*) වායුගෝලීය තිර කිරීමේ දී සෑදෙන නයිට්‍රේට හා නයිට්‍රයිට වර්ෂාපතනය නිසා පොළොව මත තැන්පත් වූ විට ඒවා ප්‍රෝටීන් සෑදීමට ශාක මගින් යොදා ගනී.

- අංක **41** සිට **50** තෙක් එක් එක් ප්‍රශ්නය සඳහා ප්‍රකාශ දෙක බැගින් ඉදිරිපත් කර ඇත. එම ප්‍රකාශ යුගලයට **හොඳින්ම** ගැළපෙනුයේ පහත වගුවෙහි දැක්වෙන පරිදි (1), (2), (3), (4) සහ (5) යන ප්‍රතිචාරවලින් කවර ප්‍රතිචාරය දැ'යි තෝරා උත්තර පත්‍රයෙහි උචිත ලෙස ලකුණු කරන්න.

ප්‍රතිචාරය	පළමුවැනි ප්‍රකාශය	දෙවැනි ප්‍රකාශය
(1)	සත්‍ය වේ.	සත්‍ය වන අතර, පළමුවැනි ප්‍රකාශය නිවැරදි ව පහදා දෙයි.
(2)	සත්‍ය වේ.	සත්‍ය වන නමුත් පළමුවැනි ප්‍රකාශය නිවැරදි ව පහදා **නොදෙයි**.
(3)	සත්‍ය වේ.	අසත්‍ය වේ.
(4)	අසත්‍ය වේ.	සත්‍ය වේ.
(5)	අසත්‍ය වේ.	අසත්‍ය වේ.

	පළමුවැනි ප්‍රකාශය	දෙවැනි ප්‍රකාශය
41.	$MgCO_3$ වලට වඩා $BaCO_3$ තාපස්ථායී වේ.	දෙවන කාණ්ඩයේ කැටායනවල ධ්‍රැවීකරණ බලය කාණ්ඩයේ පහළට යන විට අඩු වේ.
42.	ඇමීනයක නයිට්‍රජන් මත ඇති එකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගලය H^+ සමග බන්ධනයක් සෑදීමට ඇති ප්‍රවණතාව ඇල්කොහොලයක ඔක්සිජන් මත ඇති එකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගලයට වඩා අඩු ය.	ඔක්සිජන් වලට වඩා නයිට්‍රජන් විද්‍යුත් සෘණතාවයෙන් අඩු ය.
43.	උත්ප්‍රේරකයක් යෙදීමෙන් සමතුලිතතාවයේ ඇති ප්‍රතික්‍රියාවක් ඉදිරියට (එනම් සමතුලිත ලක්ෂ්‍යය දකුණට විස්ථාපනය කිරීම) පෙළඹවීම කළ හැක.	උත්ප්‍රේරකය මගින් ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා පමණක් අඩු සක්‍රියන ශක්තියක් ඇති මාර්ගයක් සපයයි.
44.	CO_3^{2-} හා SO_3^{2-} අයනවලට සමාන හැඩයන් ඇත.	CO_3^{2-} හා SO_3^{2-} යන දෙකෙහිම මධ්‍ය පරමාණුවේ එකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් ඇත.
45.	$CH_3CH_2CH_2OH$ හි තාපාංකය CH_3CH_2CHO හා CH_3COCH_3 හි තාපාංකවලට වඩා වැඩි ය.	කාබන් ඔක්සිජන් ද්විත්ව බන්ධනය, කාබන් ඔක්සිජන් තනි බන්ධනයට වඩා ශක්තිමත් ය.
46.	**ඒකලිත** පද්ධතියක් තුළ ස්වයංසිද්ධව සිදු වන ප්‍රතික්‍රියාවක් සඳහා **සැමවිටම** සෘණ ගිබ්ස් ශක්ති වෙනසක් ඇත.	**ඒකලිත** පද්ධතියක් තුළ සිදු වන ක්‍රියාවලියක් පිටත සිට වෙනස් කළ නොහැක.
47.	තෙල් හා මේද සමග NaOH හෝ KOH ප්‍රතික්‍රියාවෙන් සෑදෙන මේද අම්ලවල සෝඩියම් හෝ පොටෑසියම් ලවණ, බහුල ලෙස භාවිත වන සබන් වල අඩංගු වේ.	ජලීය NaOH හෝ KOH සමග එස්ටරයක් ප්‍රතික්‍රියාවෙන් කාබොක්සිලික් අම්ලයේ සෝඩියම් හෝ පොටෑසියම් ලවණය හා මද්‍යසාරය ලැබේ.
48.	C_6H_5OH සෑදීමට NaOH සමග C_6H_5Br පහසුවෙන් ප්‍රතික්‍රියා නොකරයි.	ෆීනයිල් කාබොකැටායනය ඉතා ස්ථායී වේ.
49.	දුබල අම්ලයක ජලීය ද්‍රාවණයක් තනුක කරන විට විඝටනය වූ අම්ල අණුවල භාගය හා මාධ්‍යයේ pH අගය යන දෙකම වැඩි වේ.	දුබල අම්ල අණුවල විඝටනය සිදු වන්නේ අම්ල විඝටන නියතය K_a නියතව පවතින පරිදි ය.
50.	සූර්යාලෝකය ඇති විට හරිත ශාක තුළ CO_2 තිර වේ.	වායුගෝලයේ CO_2 මට්ටම ඉහළ යාම හරිත ශාක මගින් පාලනය කළ නොහැක.

* * *

ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව
இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களம்

අ.පො.ස. (උ.පෙළ) විභාගය/ க.பொ.த. (உயர் தர)ப் பரீட்சை - 2018

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

A කොටස - ව්‍යුහගත රචනා

ප්‍රශ්න **හතරට ම** මෙම පත්‍රයේ ම පිළිතුරු සපයන්න. (එක් එක් ප්‍රශ්නය සඳහා නියමිත ලකුණු ප්‍රමාණය 10 කි.)

1. (*a*) පහත සඳහන් ප්‍රකාශ **සත්‍ය** ද නැතහොත් **අසත්‍ය** ද යන බව සඳහන් කරන්න. (හේතු අවශ්‍ය **නැත.**)

(i) විශාලත්වය වැඩිවීමත් සමග හේලයිඩ අයනවල ධ්‍රැවණශීලීතාවය වැඩි වේ. .... සත්‍යයි

(ii) NO_2 හි $O-N-O$ බන්ධන කෝණය NO_2^- හි එම කෝණයට වඩා විශාල වේ. .... සත්‍යයි

(iii) CCl_4 අණු අතර ලන්ඩන් අපකිරණ බල SO_3 අණු අතර ලන්ඩන් අපකිරණ බලවලට වඩා කුඩා වේ. .... අසත්‍යයි

(iv) HSO_4^- අයනයේ හැඩය ත්‍රියානති ද්විපිරමිඩාකාර වේ. .... අසත්‍යයි

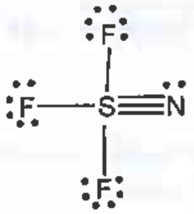
(v) පරමාණුවක සියලු ම $3d$ පරමාණුක කාක්ෂික (n, l, m_l) $3, 2, 1$ යන ක්වොන්ටම් අංකවලින් නිරූපණය වේ. .... අසත්‍යයි

(vi) වායුමය පොස්පරස් පරමාණුවකට ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් එක් කිරීම තාපදායක ක්‍රියාවලියක් වන අතර වායුමය නයිට්‍රජන් පරමාණුවක් සඳහා එය තාප අවශෝෂක වේ. .... සත්‍යයි

(✔ = සත්‍යයි ✘ = අසත්‍යයි පිළිගත හැක.) **(04 ලකුණු x 6 = 24)**

1(a) = ලකුණු 24

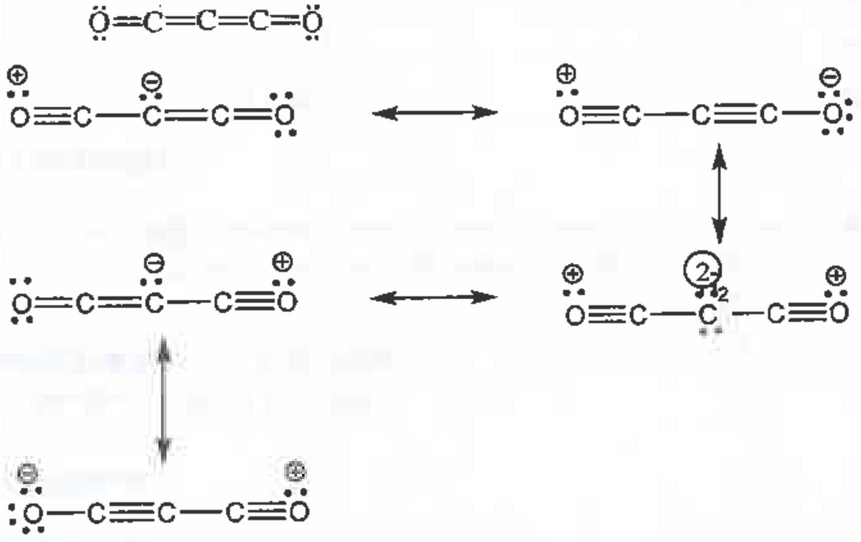
(*b*) (i) SF_3N අණුව සඳහා **වඩාත් ම** පිළිගත හැකි ලුවිස් ව්‍යුහය අඳින්න.



(08)

(ii) C_3O_2 (කාබන් සබ්ඔක්සයිඩ්) අණුව සඳහා වඩාත් ම ස්ථායි ලුවිස් ව්‍යුහය පහත දක්වා ඇත. මෙම අණුව සඳහා තවත් ලුවිස් ව්‍යුහ (සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යුහ) **දෙකක්** අඳින්න.

(සැ. යු.: අෂ්ටක නියමයට අනුකූල නොවන ලුවිස් ව්‍යුහවලට ලකුණු ප්‍රදානය කරනු නොලැබේ.)



(ඕනෑම දෙකක්) **(ලකුණු 07 x 2 = 14)**

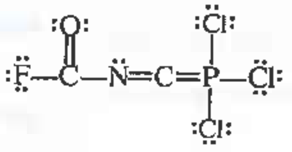
(ලකුණු ප්‍රදානය කිරීම සඳහා සම්ප්‍රයුක්තතා ඊතල දැක්වීම අනිවාර්ය නොවේ.)

(iii) පහත සඳහන් ලුවිස් ව්‍යුහය පදනම් කරගෙන පහත වගුවේ දක්වා ඇති C, N හා P පරමාණුවල

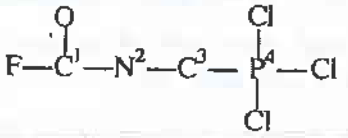
I. පරමාණුව වටා VSEPR යුගල් II. පරමාණුව වටා ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් ජ්‍යාමිතිය

III. පරමාණුව වටා හැඩය IV. පරමාණුවේ මුහුම්කරණය

සඳහන් කරන්න.



පහත දැක්වෙන පරිදි පරමාණු අංකනය කර ඇත.



		C^1	N^2	C^3	P^4
I	VSEPR යුගල්	3	3	2	4
II	ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් ජ්‍යාමිතිය	තලීය ත්‍රිකෝණාකාර	තලීය ත්‍රිකෝණාකාර	රේඛීය	චතුස්තලීය
III	හැඩය	තලීය ත්‍රිකෝණාකාර	කෝණික	රේඛීය	චතුස්තලීය
IV	මුහුම්කරණය	sp^2	sp^2	sp	sp^3

(ලකුණු 01 x 16 = 16)

(iv) ඉහත (iii) කොටසෙහි දෙන ලද ලුවිස් ව්‍යුහයෙහි පහත සඳහන් σ බන්ධන සෑදීමට සහභාගි වන පරමාණුක/මුහුම්කාක්ෂික හඳුනාගන්න. (පරමාණුවල අංකනය (iii) කොටසෙහි ආකාරයට වේ.)

I. $F—C^1$ F ...$2p$ or sp^3... C^1 ...sp^2...

II. $C^1—N^2$ C^1 ...sp^2... N^2 ...sp^2...

III. $N^2—C^3$ N^2 ...sp^2... C^3 ...sp...

IV. $C^3—P^4$ C^3 ...sp... P^4 ...sp^3...

V. $P^4—Cl$ P^4 ...sp^3... Cl ...$3p$ හෝ sp^3...

(ලකුණු 01 x 10 = 10)

(v) ඉහත (iii) කොටසෙහි දෙන ලද ලුවිස් ව්‍යුහයෙහි පහත සඳහන් π බන්ධන සෑදීමට සහභාගි වන පරමාණුක කාක්ෂික හඳුනාගන්න. (පරමාණුවල අංකනය (iii) කොටසෙහි ආකාරයට වේ.)

I. $N^2—C^3$ N^2 ...$2p$... C^3 ...$2p$...

II. $C^3—P^4$ C^3 ...$2p$... P^4 ...$3d$ (පිළිතුරක් දී නැත්නම් හෝ ඕනෑම පිළිතුරකට ලකුණු 01 දෙන්න)

(ලකුණු 01 x 4 = 04)

1(b) = ලකුණු 52

(*c*) වරහන් තුළ දක්වා ඇති ගුණය **වැඩිවන** පිළිවෙළට පහත සඳහන් දෑ සකසන්න. (හේතු අවශ්‍ය **නොවේ.**)

(i) B, Na, P, Be, N (පළමුවන අයනීකරණ ශක්තිය)

Na < B < Be < P < N **(08)**

(ii) NH_3, NOCl, NO_2Cl, NH_4^+, F_3C-NC (නයිට්‍රජන්වල විද්‍යුත් සෘණතාව)

NH_3 < NH_4^+ < NOCl < NO_2Cl < CF_3NC **(08)**

සටහන : $NH_3 < NOCl < NH_4^+ < NO_2Cl < CF_3NC$ (මෙම වසරට පමණි) (08)

(iii) පරමාණුවක ඉලෙක්ට්‍රෝනවල ක්වොන්ටම් අංක (n, l, m_l, m_s)

$\left(3,1,0,-\frac{1}{2}\right), \left(3,0,0,+\frac{1}{2}\right), \left(2,0,0,+\frac{1}{2}\right), \left(2,1,+1,+\frac{1}{2}\right), \left(3,2,-1,+\frac{1}{2}\right)$ (ඉලෙක්ට්‍රෝනයේ ශක්තිය)

(2,0,0,+1/2) < (2,1,1, +1/2) < (3,0,0, +1/2) < (3,1,0,-1/2) < (3,2,-1,+1/2) **(08)**

(ලකුණු 08 x 3 = 24)

1(c) = ලකුණු 24

2. (*a*) **X** යනු ආවර්තිතා වගුවේ *p*-ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍යයකි. එය ද්විපරමාණුක වායුවක් ලෙස පවතී. **X** පුළුල් ඔක්සිකරණ අවස්ථා පරාසයක් පෙන්නුම් කරයි. **X** හි වඩාත් ම සුලභ හයිඩ්‍රයිඩය **Y** වේ. **Y** ජලයෙහි පහසුවෙන් ද්‍රාවණය වී භාෂ්මික ද්‍රාවණයක් ලබා දෙයි. **Y** ඔක්සිකාරකයක්, ඔක්සිහාරකයක්, අම්ලයක් සහ භස්මයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි. **Y** නිෂ්පාදනයේ දී **X** හි ද්විපරමාණුක වායුව භාවිත වේ.

(i) **X** සහ **Y** හඳුනාගන්න.

X – N හෝ නයිට්‍රජන් **(N_2 සඳහා ලකුණු නැත)** **(05)**

Y – NH_3 හෝ ඇමෝනියා **(05)**

(ii) **X** හි ද්විපරමාණුක වායුව සාමාන්‍යයෙන් නිෂ්ක්‍රිය යැයි සලකනු ලැබේ. කෙටියෙන් පහදන්න.

N_2 හි ත්‍රිත්ව බන්ධනයක් අඩංගු වේ. **(03)**

එම නිසා එහි බන්ධන විඝටන ශක්තිය ඉහළය. **(03)**

(iii) **X** හි ඔක්සයිඩ **තුනක** රසායනික සූත්‍ර ලියා එම එක් එක් සංයෝගයේ **X** හි ඔක්සිකරණ අවස්ථාව දක්වන්න.

N_2O +1 NO +2 N_2O_3 +3

NO_2/ N_2O_4 +4 N_2O_5 +5 **(03 + 03 + 03)**

සටහන : අණුක සූත්‍රය නිවැරදි නම් පමණක් ඔක්සිකරණ අවස්ථාව සඳහා ලකුණු ප්‍රදානය කරන්න. ලකුණු ව්‍යාප්තිය ; අණුක සූත්‍රය (02), ඔක්සිකරණ අවස්ථාව (01). ඉහත පිළිතුරු අතරින් ඕනෑම තුනක් පිළිගත හැක.

(iv) පහත සඳහන් එක් එක් අවස්ථාවේ දී **Y** හි ක්‍රියාකාරිත්වය පෙන්නුම් කිරීම සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණය බැගින් දෙන්න.

I. **Y** ඔක්සිකාරකයක් ලෙස

$$2Na(s) + 2NH_3(l) \longrightarrow 2NaNH_2(s) + H_2(g)$$

$$3Mg(s) + 2NH_3(l) \longrightarrow Mg_3N_2(s) + 3H_2(g)$$

$$6Li(s) + 2NH_3(l) \longrightarrow 2Li_3N(s) + 3H_2(g)$$

(ඕනෑම එකක්) **(03)**

II. **Y** ඔක්සිහාරකයක් ලෙස

$$3Cl_2(g) + 2NH_3(g) \longrightarrow N_2(g) + 6HCl(g)$$

$$3Cl_2(g) + 8NH_3(g) \longrightarrow N_2(g) + 6NH_4Cl(s)$$

$$3Cl_2(g) + NH_3(g) \longrightarrow NCl_3(l) + 3HCl(g)$$

$$3CuO(s) + 2NH_3(g) \longrightarrow N_2(g) + 3Cu(s) + 3H_2O(g)$$

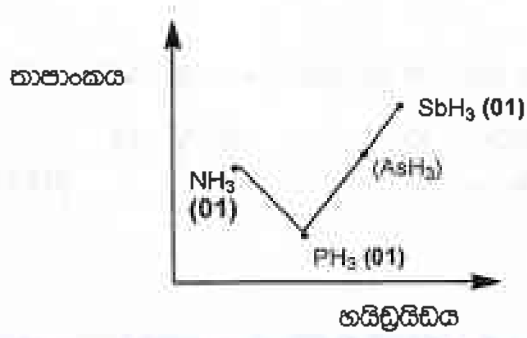
$$3O_2(g) + 4NH_3(g) \longrightarrow 2N_2(g) + 6H_2O(l)$$

$$5O_2(g) + 4NH_3(g) \longrightarrow 4NO(g) + 6H_2O(l)$$

(ඕනෑම එකක්) **(03)**

සටහන : ලකුණු ප්‍රදානය සඳහා භෞතික තත්ත්ව දැක්වීම අවශ්‍ය නොවේ.

(v) **X** අඩංගු කාණ්ඩයේ මූලද්‍රව්‍යවල **Y** ට අනුරූප හයිඩ්‍රයිඩ සලකන්න. මෙම හයිඩ්‍රයිඩවල (**Y** ද ඇතුළුව) තාපාංක විචලනය වන ආකාරයේ දළ සටහනක් පහත ප්‍රස්තාරයේ දක්වන්න. ඔබගේ දළ සටහනේ හයිඩ්‍රයිඩ, ඒවායේ රසායනික සූත්‍ර භාවිතයෙන් පෙන්නුම් කරන්න.
(**සැ. යු.**: තාපාංකවල අගයයන් අවශ්‍ය **නැත.**)



(05)

සටහන : හැඩය සඳහා (02). නම් කිරීම සඳහා ලකුණු ලබා දීමට ප්‍රස්තාරයේ හැඩය නිවැරදි විය යුතුය. (එනම් උපරිමය SbH_3; අවමය PH_3; NH_3 ඒ අතර)

(vi) ඉහත (v) කොටසෙහි තාපාංකවල විචලනයට හේතු දක්වන්න.

අණුක ස්කන්ධය/ විශාලත්වය (අණුවෙහි) වැඩිවන විට තාපාංකය වැඩි වේ. **(03)**

නමුත්, ඇමෝනියා අණු අතර H - බන්ධන ඇති නිසා NH_3, වල තාපාංකය බලාපොරොත්තු වන අගයට වඩා වැඩිය. **(03)**

(vii) I. **Y** හි ජලීය ද්‍රාවණයකින් වැඩිපුර ප්‍රමාණයක් $Al_2(SO_4)_3$ ද්‍රාවණයකට එක් කළ විට ඔබ කුමක් නිරීක්ෂණය කරන්නේ දැයි ලියන්න.

සුදු අවක්ෂේපයක් / සුදු ජෙලටිනීය අවක්ෂේපයක් **(03)**

II. ඉහත I කොටසෙහි ඔබගේ නිරීක්ෂණයට හේතු කාරක වන විශේෂයෙහි රසායනික සූත්‍රය ලියන්න.

$Al(OH)_3$ **(03)**

(viii) **Y** හඳුනාගැනීමට **එක් රසායනික** පරීක්ෂාවක් දෙන්න.

පරීක්ෂාව: නෙස්ලර් ප්‍රතිකාරකය මගින් පරීක්ෂා කරන්න **(03)**

නිරීක්ෂණය: දුඹුරු අවක්ෂේපය / දුඹුරු පැහැයක් **(03)**

හෝ

HCl වාෂ්පය මගින් පරීක්ෂා කරන්න. **(03)**

සුදු දුමාරයක් **(03)**

හෝ

රතු ලිට්මස් මගින් පරීක්ෂා කරන්න **(03)**

රතු ලිට්මස් නිල් පැහැ වේ. **(03)**

හෝ

Cu^{2+} අයන ද්‍රාවණයකට එක් කරන්න. **(03)**

තද නිල් පැහැති ද්‍රාවණයක් **(03)**

(ix) **Z** යනු **X** හි ඔක්සො-අම්ලයක් හා ප්‍රබල ඔක්සිකාරකයකි.

I. **Z** හඳුනාගන්න. HNO_3 හෝ නයිට්‍රික් අම්ලය **(03)**

II. සල්ෆර් සමග උණු සාන්ද්‍ර **Z** ප්‍රතික්‍රියා කළ විට ලැබෙන ඵල සඳහන් කරන්න.

$H_2SO_4(l)$, $NO_2(g)$, $H_2O(l)$ **(01+01+01)**

සටහන : භෞතික අවස්ථා දැක්වීමට අවශ්‍ය නොවේ.

2(a) = ලකුණු 60

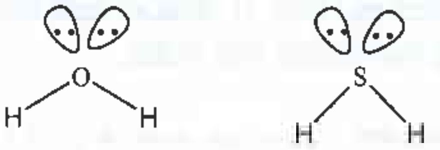
(*b*) **A** හා **B** යනු ආවර්තිතා වගුවේ එකම කාණ්ඩයට අයත් *p* - ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍ය දෙකක සංයෝග වේ. කාමර උෂ්ණත්වයේ දී හා වායුගෝලීය පීඩනයේ දී අවර්ණ, ගඳක් නොමැති ද්‍රවයක් ලෙස **A** පවතී. එය වායු හා ඝන අවස්ථාවන්හි ද දක්නට ලැබේ. **A** හි ඝන අවස්ථාව එහි ද්‍රව අවස්ථාවට වඩා ඝනත්වයෙන් අඩු වේ. අයනික හා ධ්‍රැවීය සංයෝග පහසුවෙන් **A** හි ද්‍රවණය වේ.

කාමර උෂ්ණත්වයේ දී හා වායුගෝලීය පීඩනයේ දී **B** අවර්ණ වායුවක් වේ. ලෙඩ් ඇසිටේට්වලින් තෙත් කරන ලද පෙරහන් කඩදාසියක් **B** මගින් පිරියම් කළ විට කළු පැහැයට හැරේ.

(i) **A** හා **B** හඳුනාගන්න.

A - H_2O **B** - H_2S **(04 + 04)**

(ii) අවශ්‍ය ස්ථානවල එකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් පෙන්වා **A** හා **B** හි හැඩවල දළ සටහන් අඳින්න.



A **B** **(03 + 03)**

(iii) වඩා විශාල බන්ධන කෝණය ඇත්තේ **A** ට ද **B** ට ද යන්න හේතු දක්වමින් සඳහන් කරන්න.

ඔක්සිජන්, සල්ෆර්වලට වඩා විද්‍යුත් සෘණ වේ **(01)**
එම නිසා H_2O වල බන්ධන ඉලෙක්ට්‍රෝන, H_2S වල බන්ධන ඉලෙක්ට්‍රෝන වලට වඩා මධ්‍ය පරමාණුව දෙසට ස්ථානගත වී පවතී. **(01)**
එම නිසා H_2O හි බන්ධන ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල අතර විකර්ශන බල, H_2S හි එම විකර්ශන බලවලට වඩා වැඩිය. **(01)**
A/H_2O හි බන්ධන කෝණය, **B/H_2S** හි බන්ධන කෝණයට වඩා වැඩිය **(02)**

(iv) පහත සඳහන් එක් එක් අවස්ථාවේ දී **A** හි ක්‍රියාකාරීත්වය පෙන්නුම් කිරීම සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණය බැගින් දෙන්න.

I. **A** අම්ලයක් ලෙස : $H_2O(l) + NH_3(aq) \rightleftharpoons NH_4^+(aq) + OH^-(aq)$ (හෝ $NH_4OH(aq)$) **(03)**
හෝ
$2Na(s) + 2H_2O(l) \longrightarrow 2NaOH(aq) + H_2(g)$
(හෝ ජලය සමග ප්‍රතික්‍රියා කර H_2 පිටකරන ඕනෑම ලෝහයක්)
(සටහන : $\longrightarrow$ පිළිගත හැක)

II. **A** භස්මයක් ලෙස : $H_2O(l) + HCl(aq) \longrightarrow H_3O^+(aq) + Cl^-(aq)$ **හෝ** **(03)**
$H_2O(l) + CH_3COOH(aq) \longrightarrow H_3O^+(aq) + CH_3COO^-(aq)$

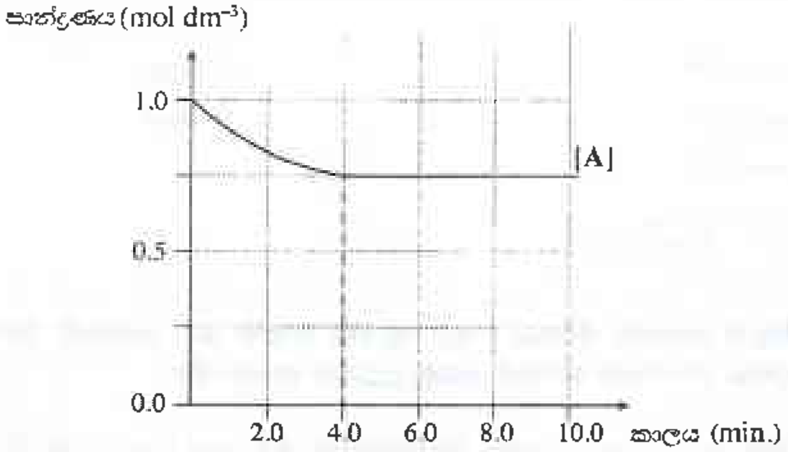
(v) ජලීය ලෙඩ් ඇසිටේට් සමග **B** හි ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණය ලියන්න.
$Pb(CH_3COO)_2(aq) + H_2S(g) \longrightarrow PbS(s) + 2CH_3COOH(aq)$ **(03)**
(හෝ $2CH_3COO^- + 2H^+$)

(vi) I. **A** හා **B** වෙන වෙනම ආම්ලිකෘත $BiCl_3$ ද්‍රාවණයකට එක් කළ විට ඔබ කුමක් නිරීක්ෂණය කරන්නේ දැයි ලියන්න.
(වැඩිපුර) **A** සමග - සුදු අවක්ෂේපයක්/ සුදු ඝනයක්/ ආවිලතාවයක් **(03)**
B සමග - කළු අවක්ෂේපයක් **(03)**

II. ඉහත I කොටසෙහි ඔබගේ නිරීක්ෂණ සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ ලියන්න.
$BiCl_3(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons BiOCl(s) + 2HCl(aq)$ **(03)**
($\longrightarrow$ පිළිගත හැක.)
$2BiCl_3(aq) + 3H_2S(g) \longrightarrow Bi_2S_3(s) + 6HCl(aq)$ **(03)**
සටහන: (iv), (v) හා (vi) සඳහා භෞතික තත්ව දැක්වීම අවශ්‍ය නොවේ,

2(b) = ලකුණු 40

3. $A + B \rightleftharpoons 2C + D$ (දෙදිශාවටම මූලික ප්‍රතික්‍රියා වේ.) යන ප්‍රතික්‍රියාව 25 °C හි දී සිදුකරන ලදී. ආරම්භයේ දී A 0.10 mol හා B 0.10 mol ආසුත ජලයෙහි ද්‍රාවණය කිරීමෙන් (මුළු පරිමාව 100.00 cm^3) ප්‍රතික්‍රියා මිශ්‍රණය සාදන ලදී. කාලය සමඟ මෙම ද්‍රාවණයෙහි A හි සාන්ද්‍රණයෙහි වෙනස් වීම ප්‍රස්තාරයෙහි දක්වා ඇත.



(i) ප්‍රතික්‍රියාවේ පළමු මිනිත්තු 4.0 තුළ දී ප්‍රතික්‍රියා කරන ලද A ප්‍රමාණය (මවුලවලින්) ගණනය කරන්න.

A හි ආරම්භක ප්‍රමාණය = 0.1 mol

මිනිත්තු 4 කට පසු A හි සාන්ද්‍රණය = 0.75 mol dm^{-3}

ප්‍රතික්‍රියා කළ A ප්‍රමාණය = $(0.1 - 0.75) \times 100 \times 10^{-3}$) mol **(04+01)**

= 0.025 mol. **(04+01)**

(ii) මිනිත්තු 4.0 ට පසු ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාවෙහි ශීඝ්‍රතාව පසු ප්‍රතික්‍රියාවෙහි ශීඝ්‍රතාවට වඩා අඩු වේ ද? ඔබගේ පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.

නැත. **(05)**

ශීඝ්‍රතා දෙකම (ඉදිරි හා පසුපස)
මිනිත්තු 4 කට පසු සමාන වේ හෝ

සාන්ද්‍රණ වෙනස් නොවේ. **(05)**

(iii) ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාවෙහි ශීඝ්‍රතා නියතය ($k_{forward}$) 18.57 $mol^{-1} dm^3 min^{-1}$ බව දී ඇත් නම්, ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාවෙහි ආරම්භක ශීඝ්‍රතාව ගණනය කරන්න.

ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාවේ ශීඝ්‍රතාව R_f = k [A][B] **(05)**

ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාවේ ආරම්භක ශීඝ්‍රතාව = 18.57 $mol^{-1} dm^3 min^{-1} \times 1.0$ mol $dm^{-3} \times 1.0$ mol dm^{-3} **(04+01)**

= 18.57 mol dm^{-3} min^{-1} **(04+01)**

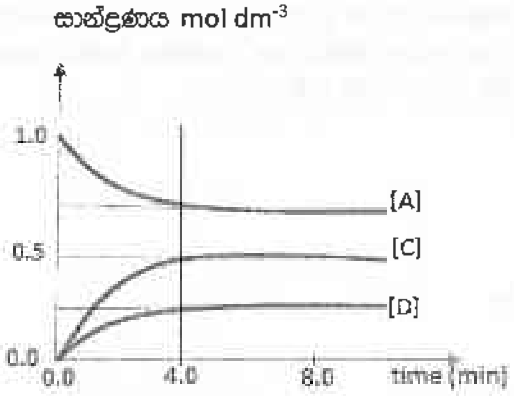
(iv) සමතුලිතතාවයේ දී C හා D හි සාන්ද්‍රණ ගණනය කරන්න.
කාලය සමග C හා D වල සාන්ද්‍රණයන්හි වෙනස් වීම දක්වන අදාළ වක්‍ර ඉහත ප්‍රස්තාරයෙහි ඇඳ ඒවා **නම් කරන්න.**

සමතුලිතතාවේ දී C හි සාන්ද්‍රණය = 2x 0.025 mol/(100.00 x 10^{-3} dm^3) **(02+01)**

= 0.50 mol dm^{-3} **(02+01)**

සමතුලිතතාවේ දී D හි සාන්ද්‍රණය = 0.025 mol/(100.00x10^{-3} dm^3) **(02+01)**

= 0.25 mol dm^{-3} **(02+01)**



C වක්‍රය (04)

D වක්‍රය (04)

සටහන : වක්‍ර ශුන්‍යයෙන් ආරම්භ වී නැත්නම්, මිනිත්තු 4 කට පසු වක්‍ර තිරස්ව ඇඳ නැතිනම්, මිනිත්තු 4 කට පසු C හා D වක්‍ර නියමිත සාන්ද්‍රණය කරා ළඟා නැතිනම් ලකුණු ප්‍රදානය නොකරන්න.

(v) ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවෙහි සමතුලිතතා නියතය K_C සඳහා ප්‍රකාශනය ලියා එහි අගය ගණනය කරන්න.

(සමතුලිතතා නියතය), $K_c = \frac{[C]^2\,[D]}{[A]\;\;[B]}$ **(05)**

$K_c = \frac{(0.5\ mol\ dm^{-3})^2(0.25\ mol\ dm^{-3})}{(0.75\ mol\ dm^{-3})(0.75\ mol\ dm^{-3})}$ **(04+01)**

$K_c = 1.11\ \times 10^{-1}\ mol\ dm^{-3}$ **(04+01)**

(vi) පසු ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා ශීඝ්‍රතා නියතයෙහි ($k_{reverse}$) අගය ගණනය කරන්න.

$K = \frac{k_f}{k_r}$, k_r භාවිතයෙන් k_r ගණනය කළ හැක $k_r = \frac{18.57\ mol^{-1}\ dm^3\ min^{-1}}{1.11\times10^{-1} mol\ dm^{-3}}$ **(04+01)**

$k_r = 1.67\times10^2 mol^{-2} dm^6 min^{-1}$ **(04+01)**

(vii) සමතුලිතතාවට එළැඹී පසු, ආසුත ජලය 100.00 cm^3 එකතු කිරීමෙන් ද්‍රාවණයෙහි පරිමාව දෙගුණ කරන ලදී. ද්‍රාවණයෙහි පරිමාව දෙගුණ කළ විගස සමස්ත ප්‍රතික්‍රියාවෙහි දිශාව, සුදුසු ගණනය කිරීමක් මගින් පුරෝකථනය කරන්න.

නව සාන්ද්‍රණ

[A] = 0.75/2 mol dm^{-3} , [B] = 0.75/2 mol dm^{-3}, [c] = 0.5/2 mol dm^{-3} , [D]= 0.25/2 mol dm^{-3}

ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාවේ ශීඝ්‍රතාව

$R_f = 18.57\ mol^{-1}\ dm^3\ min^{-1}\ (0.75/2\ mol\ dm^{-3})^2$ **(05+01)**

පසු ප්‍රතික්‍රියාවේ ශීඝ්‍රතාව

$R_r = 1.67x10^2\ mol^{-2}\ dm^6\ min^{-1}\ (0.5/2\ mol\ dm^{-3})^2(0.25/2\ mol\ dm^{-3})$ **(05+01)**

$= 1.30\ mol\ dm^{-3}\ min^{-1}$

$R_f > R_r$ සමස්ත ප්‍රතික්‍රියාව ඉදිරි දිශාවට සිදු වේ. **(03)**

<u>විකල්ප පිළිතුර</u>

$Q = \frac{(\frac{0.5}{2}\ mol\ dm^{-3})^2(\frac{0.25}{2}\ mol\ dm^{-3})}{(\frac{0.75}{2}\ mol\ dm^{-3})^2}$ **(05+01)**

$Q = 0.056\ \ mol\ dm^{-3}$ **(05+01)**

$Q < K$, එම නිසා සමස්ත ප්‍රතික්‍රියාව ඉදිරි දිශාවට සිදු වේ. **(03)**

(viii) ඉහත පරීක්ෂණය 25 °C ට අඩු උෂ්ණත්වයක දී සිදු කළේ යැයි සලකන්න. මෙය පසු ප්‍රතික්‍රියාවෙහි ශීඝ්‍රතාව කෙරෙහි බලපාන්නේ කෙසේ ද? ඔබගේ පිළිතුර හේතු දක්වමින් පහදන්න.

පසු ප්‍රතික්‍රියාවේ ශීඝ්‍රතාව අඩු වේ. (01)

මක්නිසාද යත්,

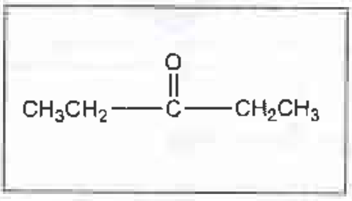
සක්‍රිය ශක්ති බාධකය ඉක්මවීමට ප්‍රමාණවත් ශක්තියක් ඇති අණු භාගය අඩුවේ. (02)

සහ

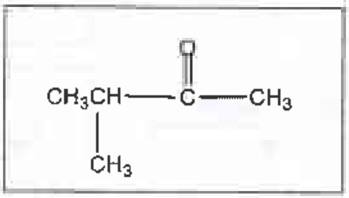
සංඝට්ටන ශීඝ්‍රතාව අඩු වේ. (02)

Q3 = ලකුණු 100

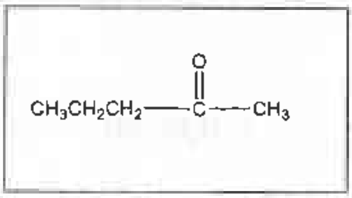
4. (*a*) (i) $C_5H_{10}O$ අණුක සූත්‍රය සහිත **A, B** සහ **C** යන සංයෝග එකිනෙකෙහි ව්‍යුහ සමාවයවික වේ. සංයෝග තුනම 2,4-DNP සමග කහ-තැඹිලි අවක්ෂේප ලබා දේ. ඉන් එකක්වත් රිදී කැටපත් පරීක්ෂාවේදී රිදී කැටපතක් නොදේ. **A, B** සහ **C** වෙන වෙනම $NaBH_4$ සමග ප්‍රතික්‍රියා කරවූ විට පිළිවෙළින් **D, E** සහ **F** යන සංයෝග ලබා දුනි. **E** සහ **F** පමණක් ප්‍රකාශ සමාවයවිකතාව පෙන්වයි. **B** සහ **C** වෙන වෙනම $CH_3CH_2CH_2MgBr$ සමග ප්‍රතික්‍රියා කරවා, ඉන්පසු ජලවිච්ඡේදනය කළ විට පිළිවෙළින් **G** සහ **H** යන සංයෝග ලබා දුනි. **G** පමණක් ප්‍රකාශ සමාවයවිකතාව පෙන්නුම් කරයි. **A, B, C, D, E, F, G** සහ **H** වල ව්‍යුහ පහත දී ඇති කොටුතුළ අඳින්න. (ත්‍රිමාන සමාවයවික ආකාර පෙන්වීම අවශ්‍ය නැත.)



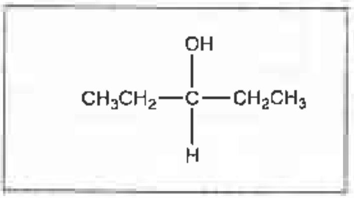
A



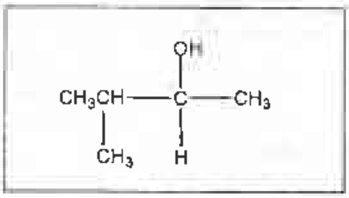
B



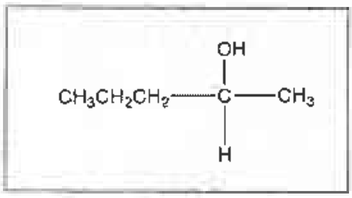
C



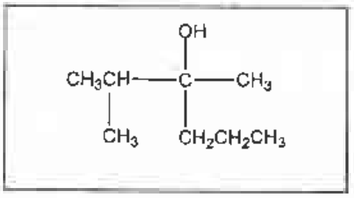
D



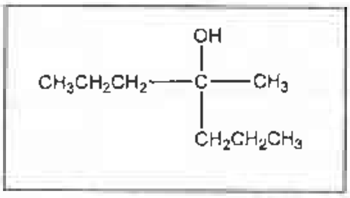
E



F



G



H

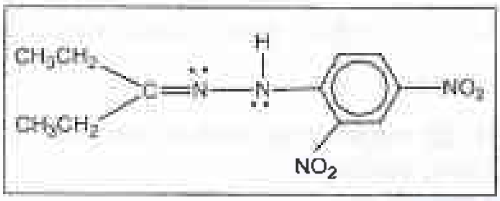
සටහන : $CH_3CH_2CH_2$- වෙනුවට C_3H_7 පිළිගත හැක. CH_3CH_2 වෙනුවට C_2H_5 පිළිගත හැක.

(ලකුණු 05 x 8 = 40)

සටහන : D, E, F වලට ලකුණු ප්‍රදානය කිරීම සඳහා A,B,C නිවැරදි විය යුතුය

G හා H සඳහා ලකුණු ප්‍රදානය කිරීම සඳහා B,C නිවැරදි විය යුතුය.

(ii) පහත සඳහන් ප්‍රතික්‍රියාවේ ඵලයේ ව්‍යුහය අඳින්න.

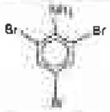
A $\xrightarrow[\text{(2) විජලනය}]{\text{(1) 2,4 – DNP}}$  (05)

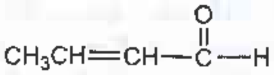
සටහන : ඒකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් දැක්වීම අවශ්‍ය නොවේ. **A** වෙනුවට **B** හෝ **C** භාවිත කර ඇත්නම් හා අනුරූප නිවැරදි ඵලය දී ඇත්නම් ලකුණු ප්‍රදානය කරන්න.

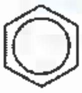
4(a) = ලකුණු 45

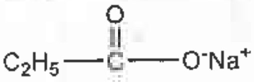
(b) පහත දී ඇති එක් එක් ප්‍රතික්‍රියාවේ **ප්‍රධාන** කාබනික **ඵලයෙහි** ව්‍යුහය අඳින්න.

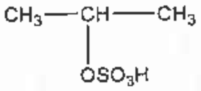
(i) C_6H_6 $\xrightarrow[150\ °C]{H_2 /\ රේනේ\ Ni}$ **(04)**

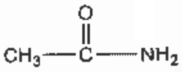
(ii) $C_6H_5{-}NH_2$ $\xrightarrow{Br_2\ දියර}$  **(04)**

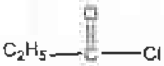
(iii) CH_3CHO $\xrightarrow[(2)\ විජලනය]{(1)\ ජලීය\ NaOH}$  **(04)**

(iv) $C_6H_5{-}N_2^{\oplus}Cl^{\ominus}$ $\xrightarrow[\Delta]{H_3PO_2}$  **(04)**

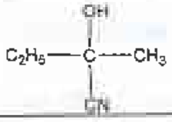
(v) $C_2H_5CONH_2$ $\xrightarrow[\Delta]{ජලීය\ NaOH}$  **(04)**

(vi) $CH_3CH = CH_2$ $\xrightarrow{සාන්ද්‍ර\ H_2SO_4}$  **(03)**

(vii) CH_3COCl $\xrightarrow{NH_3}$  **(03)**

(viii) $C_2H_5CO_2H$ $\xrightarrow{PCl_5}$  **(03)**

(ix) C_2H_5OH $\xrightarrow{H^+ / KMnO_4}$ CH_3COOH **(03)**

(x) $C_2H_5COCH_3$ $\xrightarrow{HCN}$  **(03)**

(i) මත හයිඩ්‍රජන් පෙන්වා ඇති ව්‍යුහද පිළිගත හැක.

(iii) $CH_3CH{=}CHCHO$ පිළිගත හැක. $CH_3CH{=}CHCOH$ සඳහා ලකුණු නොලැබේ.

(iv) පිළිගත හැක.

(v) ලකුණු ලබා දීම සඳහා O සහ Na මත ආරෝපණ දැක්වීම අවශ්‍ය නොවේ. O-Na ලෙස දක්වා ඇත්නම් ලකුණු නොලැබේ.

(vi) OSO_2OH පිළිගත හැක.

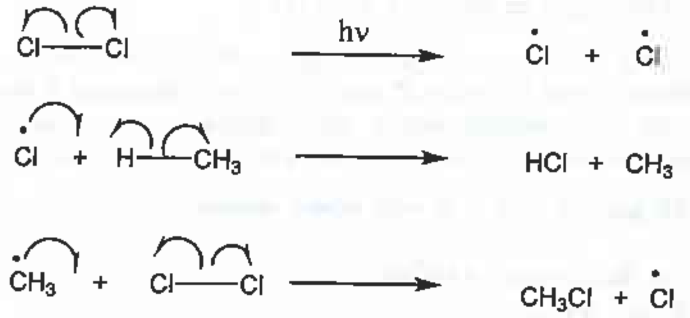
(vii) CH_3CONH_2 පිළිගත හැක.

(viii) C_2H_5COCl පිළිගත හැක.

(ix) CH_3CO_2H පිළිගත හැක.

4 (b) : ලකුණු 35

(c) ආලෝකය හමුවේ දී CH_4 සමග Cl_2 ප්‍රතික්‍රියාවේ එක් ඵලයක් CH_3Cl වේ. CH_3Cl සෑදෙන ආකාරය පෙන්වන ප්‍රතික්‍රියාවේ යන්ත්‍රණයේ පියවර ලියන්න. ඉලෙක්ට්‍රෝන සංක්‍රමණය වක්‍ර ඊතල/වක්‍ර අර්ධ ඊතල (↷/⌒) මගින් දක්වන්න.



(04)

(08)

(08)

හෝ තෙවන පියවර සඳහා

(02)

සටහන : අර්ධ ඊතල ඇඳ නැත්නම්, එක් එක් ප්‍රතික්‍රියාව (පේළිය) සඳහා එක ලකුණක් (01) බැගින් එක් වරක් පමණක් අඩුකරන්න.
ලකුණු ලැබීම සඳහා මුක්ත ඛණ්ඩක දැක්වීම අවශ්‍ය වේ.
එක් එක් පියවර ස්වායත්ත පියවර ලෙස සලකා ලකුණු සාරන්න.

4 (c) : ලකුණු 20

B කොටස — රචනා

ප්‍රශ්න **දෙකකට** පමණක් පිළිතුරු සපයන්න. (එක් එක් ප්‍රශ්නයට **ලකුණු** 15 බැගින් ලැබේ.)

5. (*a*) පහත සඳහන් ප්‍රතික්‍රියා සලකන්න.

$$M(CO_3)_2.nH_2O(s) \rightarrow M(CO_3)_2(s) + nH_2O(g)$$

$$M(CO_3)_2(s) \rightleftharpoons MO_2(s) + 2\,CO_2(g)$$

පරිමාව $0.08314\,m^3$ වූ රේචනය කරන ලද දෘඪ බඳුනක $M(CO_3)_2.nH_2O(s)$ සුළු ප්‍රමාණයක් (0.10 mol ඇත. බඳුනේ උෂ්ණත්වය 400 K දක්වා වැඩි කරන ලදී. මෙම උෂ්ණත්වයේ දී $M(CO_3)_2$ ලෝහ කාබනේටය විශෝජනය නොවන නමුත් ස්ඵටිකීකරණය වූ ජලය සම්පූර්ණයෙන් වාෂ්පීකරණය වේ. බඳුනෙහි පීඩනය 1.60×10^4 Pa බව මැන ගන්නා ලදී. ඝන ද්‍රව්‍ය මගින් අයත් කරගන්නා පරිමාව නොසලකා හැරිය හැකි වේ.

$M(CO_3)_2.nH_2O(s)$ සූත්‍රයෙහි ඇති 'n' හි අගය නිර්ණය කරන්න.

$M(CO_3)_2.nH_2O\ (s) \rightarrow M(CO_3)_2(s) + n\ H_2O(g)$

$M(CO_3)_2(s) \rightleftharpoons MO_2\ (s) + 2CO_2(g)$

භාවිත වූ $M(CO_3)_2.nH_2O$ ප්‍රමාණය = 0.10 mol

ජලය සම්පූර්ණයෙන් වාෂ්ප වේ.

PV=nRT, භාවිතයෙන් **(05)**

$$n_{H2O} = \frac{1.60\times10^4 Pa \times 0.08314\ m^3}{8.314\ J\ mol^{-1}K^{-1} \times 400\ K}$$ **(04+01)**

= 0.40 mol **(04+01)**

$M(CO_3)_2.nH_2O$ (s) 0.1 mol මගින් H_2O 0.40 mol ප්‍රමාණයක් නිපද වේ.

එම නිසා n = 4 වේ. **(04+01)**

5 (a) = ලකුණු 20

(*b*) ඉහත පද්ධතියෙහි උෂ්ණත්වය ඉන්පසු 800 K දක්වා වැඩි කරන ලදී. මෙවිට ඝන ලෝහ කාබනේටයෙන් යම් ප්‍රමාණයක් විශෝජනය වී වායු කලාපය සමග සමතුලිතව ඇති බව නිරීක්ෂණය කරන ලදී. බඳුනෙහි පීඩනය 4.20×10^4 Pa බව මැනගන්නා ලදී.

(i) 800 K හි දී බඳුන තුළ ඇති ජලවාෂ්පයෙහි ආංශික පීඩනය ගණනය කරන්න.

800 K දී H_2O හි ආංශික පීඩනය

$$P_{H2O} = \frac{n_{H2O}RT}{V}$$

$$= \frac{0.4\ mol \times 8.314\ Jmol^{-1}K^{-1} \times 800K}{0.08314\ m^3}$$ **(04+01)**

= 3.20×10^4 Pa **(04+01)**

විකල්ප පිළිතුර 01

800 K හි දී මුළු පීඩනය, $P_T = 4.20 \times 10^4$ Pa

මුළු මවුල ප්‍රමාණය, $n_T = \frac{4.20 \times 10^4\ Pa \times 0.08314\ m^3}{8.314\ J\ mol\ K^{-1} \times 800\ K}$ **(04+01)**

= 0.525 mol

ජලයෙහි ආංශික පීඩනය = $P_T X_{H2O}$

= 3.20×10^4 Pa **(04+01)**

විකල්ප පිළිතුර 02

V හා n_{H2O} නියත බැවින්, 800 K හි දී

ජලයෙහි ආංශික පීඩනය = $P_{H2O} = 2 \times 1.60 \times 10^4$ Pa **(04+01)**

= 3.20×10^4 Pa **(04+01)**

(ii) 800 K හි දී බඳුන තුළ ඇති CO_2 හි ආංශික පීඩනය ගණනය කරන්න.

800K දී CO_2 හි ආංශික පීඩනය

$P_{CO2} = P_{total} - P_{H2O}$

= 4.2×10^4 Pa – 3.2×10^4 Pa (04+01)

= 1.00×10^4 Pa (04+01)

(iii) $M(CO_3)_2(s)$ හි වියෝජනයට අදාළ පීඩන සමතුලිතතා නියතය, K_p සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න. 800 K හි දී K_p ගණනය කරන්න.

$K_P = P^2_{CO2}$ (05)

$K_P = (1.0\times10^4\ Pa)^2 = 1.00\times10^8\ Pa^2$ (04+01)

(iv) 800 K හි දී ලෝහ කාබනේටයෙහි වියෝජනය වූ මවුල ප්‍රතිශතය ගණනය කරන්න.

ආරම්භක ප්‍රමාණය = 0.10 mol

සෑදුනු CO_2 ප්‍රමාණය = n_{CO2}

$$n_{CO2} = \frac{P_{CO2}V}{RT}$$

$$n_{CO2} = \frac{1.0\times10^4 Pa\times0.08314\ m^3}{8.314\ J\ mol^{-1}K^{-1}\times800K} \quad \text{හෝ} \quad \frac{3.2\times10^4 Pa}{1.0\times10^4\ Pa} = \frac{0.4}{n_{CO2}}$$ (04+01)

n_{CO2} = 0.125 mol

$M(CO_3)_2$ වියෝජනය වූ ප්‍රතිශතය = ½ ජනනය වූ CO_2 ප්‍රමාණය

$M(CO_3)_2$ හි වියෝජනය වූ මවුල ප්‍රතිශතය = $\frac{0.0625\ mol}{0.10\ mol}\times 100$ (03)

= 62.5 % (02)

(v) ඉහත තත්ත්ව යටතේ ලෝහ කාබනේටයෙහි වියෝජනය සඳහා එන්තැල්පි වෙනස (ΔH) 40.0 kJ mol^{-1} වේ. අනුරූප එන්ට්‍රොපි වෙනස (ΔS) ගණනය කරන්න.

පද්ධතිය සමතුලිතතාවේ ඇත. එම නිසා $\Delta G = 0$. (05)

$$\Delta S = \frac{\Delta H}{T}$$

$$\Delta S = \frac{40.0\times10^3 J\ mol^{-1}}{800\ K}$$ (04+01)

$\Delta S = 50.0\ J\ mol^{-1}\ K^{-1}$ හෝ $0.05\ kJ\ mol^{-1}\ K^{-1}$ (04+01)

සටහන : ΔS^0 , ΔH^0 පිළිගත නොහැක.

(vi) $M(CO_3)_2(s)$ හි වියෝජන ප්‍රතික්‍රියාව ඉදිරි දිශාවට යොමු කිරීම සඳහා ක්‍රම **දෙකක්** යෝජනා කරන්න.

උෂ්ණත්වය වැඩි කිරීම (05)

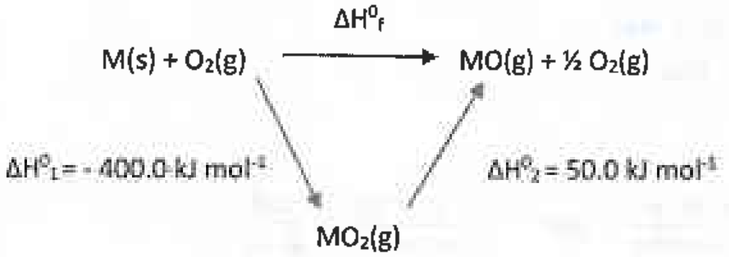
CO_2 ඉවත් කිරීම (05)

5 (b) = ලකුණු 65

(c) තාප රසායනික චක්‍ර හා වගුවෙහි දී ඇති දත්ත ආධාරයෙන් පහත සඳහන් ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.

විශේෂය	සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය (ΔH_f°)(kJ mol^{-1})
M(s)	0.0
M(g)	800.0
O_2(g)	0.0
O(g)	249.2
MO_2(g)	−400.0

(i) MO(g) + ½ O_2(g) → MO_2(g) $\Delta H^\circ = -50.0$ kJ mol^{-1} බව දී ඇත්නම් MO(g) හි සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය ගණනය කරන්න.



(02+02+02 =06)

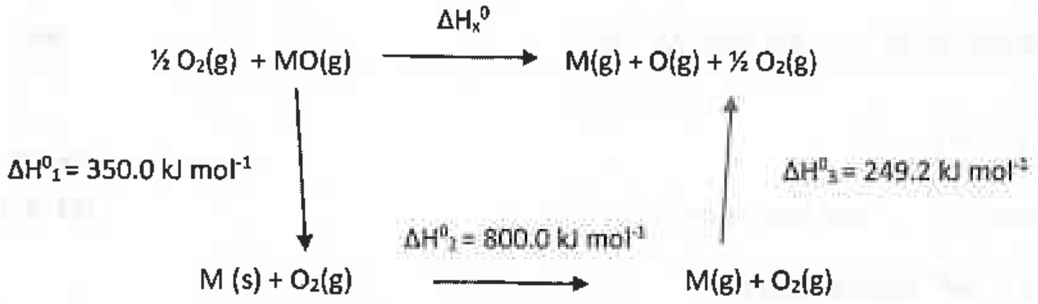
සටහන : චක්‍රය සඳහා ලකුණු ප්‍රදානය කිරීමට භෞතික තත්ත්ව සඳහන් කළ යුතු අතර ප්‍රතික්‍රියා තුලිත විය යුතුය.

MO(g) හි සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය, ΔH^0_f

ΔH^0_f = (-400.0 + 50.0) kJ mol^{-1} **(04+01)**

= -350.0 kJ mol^{-1} **(04+01)**

(ii) MO(g) හි M—O බන්ධන විඝටන එන්තැල්පිය ගණනය කරන්න.



(02+02+02 +02 = 08)

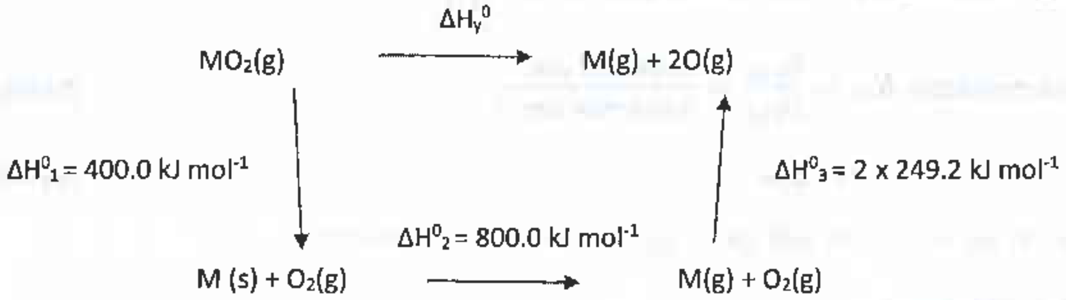
සටහන : චක්‍රය සඳහා ලකුණු ප්‍රදානය කිරීමට භෞතික තත්ත්ව සඳහන් කළ යුතු අතර ප්‍රතික්‍රියා තුලිත විය යුතුය.

MO බන්ධන විඝටන එන්තැල්පි වෙනස = ΔH_x^0

ΔH_x^0 = (350.0 + 800.0 + 249.2) kJ mol^{-1} **(04+01)**

= 1399.2 kJ mol^{-1} **(02+01)**

(iii) $MO_2(g)$ හි M—O බන්ධන විඝටන එන්තැල්පිය ගණනය කරන්න.



(02+02+02+02 =08)

සටහන : චක්‍රය සඳහා ලකුණු ප්‍රදානය කිරීමට භෞතික තත්ත්ව සඳහන් කළ යුතු අතර ප්‍රතික්‍රියා තුලිත විය යුතුය.

$\Delta H_\gamma^0 = (400.0 + 800.0 + 2 \times 249.2)\ kJ\ mol^{-1}$ **(04+01)**

$= 1698.4\ kJ\ mol^{-1}$

MO_2 හි M-O බන්ධන විඝටන එන්තැල්පි වෙනස $= ½\ \Delta H_\gamma^0 = 849.2\ kJ\ mol^{-1}$ **(04+01)**

(iv) සම්මත තත්ත්ව යටතේ දී හා 2000 K හි දී $MO_2(g) \rightarrow MO(g) + ½\ O_2(g)$ ප්‍රතික්‍රියාව ස්වයංසිද්ධ වේ දැයි සුදුසු ගණනය කිරීමක් මගින් පුරෝකථනය කරන්න. මෙම ප්‍රතික්‍රියාවෙහි සම්මත එන්ට්‍රොපි වෙනස $30.0\ J\ K^{-1}\ mol^{-1}$ වේ.

$\Delta G^0 = \Delta H^0 - T\Delta S^0$ **(03)**

$MO_2(g) \longrightarrow MO(g) + ½\ O_2(g)$ ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා 2000 K හි දී,

$\Delta G^0 = 50.0\times10^3\ J\ mol^{-1} - 2000\ K \times 30.0\ J\ K^{-1}\ mol^{-1}$ **(04+01)**

$= -10000.0\ J\ mol^{-1} = -10.0\ kJ\ mol^{-1}$ **(04+01)**

2000 K හි දී ප්‍රතික්‍රියාව ස්වයංසිද්ධ වේ. **(02)**

සටහන : ලකුණු ලබා දීම සඳහා සම්මත තත්ත්ව දැක්වීම අවශ්‍ය වේ.

5 (c) = 65 ලකුණු

6. (*a*) අමිශ්‍ර ද්‍රව පද්ධතියක් සාදන ජලය (**A**) හා කාබනික ද්‍රාවකයක් (**B**) අතර, අයඩීන් (I_2) හි ව්‍යාප්ති සංගුණකය නිර්ණය කිරීම සඳහා පරීක්ෂණයක් සිදු කරන ලදී.
I_2 මවුල 'n' සංඛ්‍යාවක් අඩංගු **B** හි $20.00\ cm^3$ සමග **A** හි $20.00\ cm^3$ මිශ්‍ර කර කාමර උෂ්ණත්වයේ දී සමතුලිතතාවයට එළඹීමට ඉඩහරින ලදී.
A කලාපයෙන් $5.00\ cm^3$ නියැදියක් ඉවත් කර එය $0.005\ mol\ dm^{-3}$ $Na_2S_2O_3$ ද්‍රාවණයක් සමග අනුමාපනය කිරීමෙන් **A** කලාපයේ I_2 සාන්ද්‍රණය නිර්ණය කරන ලදී. අන්ත ලක්ෂ්‍යය ලබා ගැනීමට අවශ්‍ය වූ $Na_2S_2O_3$ පරිමාව $22.00\ cm^3$ විය. **B** කලාපයෙහි I_2 සාන්ද්‍රණය $0.040\ mol\ dm^{-3}$ බව නිර්ණය කරන ලදී.

(i) $Na_2S_2O_3$ හා I_2 අතර ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණය ලියන්න.

$$2Na_2S_2O_3 + I_2 \longrightarrow 2NaI + Na_2S_4O_6$$

හෝ

$$2\ S_2O_3^{2-} + I_2 \longrightarrow 2\ I^- + S_4O_6^{2-}$$ **(10)**

(ii) **A** කලාපයෙහි I_2 සාන්ද්‍රණය ගණනය කරන්න.

A කලාපය තුළ I_2 හි සාන්ද්‍රණය $= \dfrac{22.00\ cm^3 \times 0.005\ mol\ dm^{-3}}{2\times5.0\ cm^3}$ **(04+01)**

$= 0.011\ mol\ dm^{-3}$ **(04+01)**

(iii) ව්‍යාප්ති සංගුණකය K_D හි අගය ගණනය කරන්න. $K_D = \frac{[I_2]_B}{[I_2]_A}$ වේ.

විභාග සංගුණකය $K_D = \frac{[I_2]_B}{[I_2]_A} = \frac{0.04\ mol\ dm^{-3}}{0.011\ mol\ dm^{-3}}$ **(04+01)**

$K_D = 3.64$ **(04+01)**

(iv) A හා B කලාප දෙකෙහි ඇති මුළු I_2 මවුල ප්‍රමාණය ගණනය කරන්න.

මුළු I_2 මවුල ගණන

$$n_{I_2} = 0.04\ mol\ dm^{-3} \times 20.0\ \times 10^{-3} dm^3 + 0.011\ mol\ dm^{-3} \times 20.0\ \times 10^{-3} dm^3$$

2 x (04+01)

= 1.02×10^{-3} mol **(04+01)**

6 (a) = 45 marks

(*b*) A කලාපයට I^- අයන එකතු කර, ඉහත පරීක්ෂණය එම තත්ත්ව යටතේ දී ම එනම් එම උෂ්ණත්වයේ දී හා එම I_2 ප්‍රමාණය හා එම පරිමාවන් භාවිතයෙන් නැවත සිදු කරන ලදී. පද්ධතිය හොඳින් කළතා සමතුලිතතාවයට එළඹීමට ඉඩ හරින ලදී. A කලාපයෙහි 5.00 cm^3 නියැදියක ඇති I_2 අනුමාපනය කිරීම සඳහා අවශ්‍ය වූ 0.005 mol dm^{-3} $Na_2S_2O_3$ ද්‍රාවණ පරිමාව 41.00 cm^3 විය. මෙවිට B කලාපයෙහි I_2 සාන්ද්‍රණය 0.030 mol dm^{-3} බව නිර්ණය කරන ලදී.

(i) A හා B කලාප අතර I_2 හි ව්‍යාප්තිය සඳහා ව්‍යාප්ති සංගුණකය පදනම් කර ගනිමින් A කලාපයෙහි 5.00 cm^3 හි තිබිය යුතු යැයි බලාපොරොත්තු වන I_2 ප්‍රමාණය (මවුල) ගණනය කරන්න.

A කලාපය තුළ I_2 හි සාන්ද්‍රණය (වැඩිපුර I^- එකතු කළ විට)

$[I_2]_A = [I_2]_B/K_D$ **(05)**

$[I_2]_A = \frac{0.030\ mol\ dm^{-3}}{3.64}$ **(02+01)**

= 8.242×10^{-3} mol dm^{-3} **(01+01)**

A කලාපයෙහි 5.00 cm^3 හි ඇති I_2 ප්‍රමාණය = n

n = 8.242×10^{-3} mol $dm^{-3} \times 5.00 \times 10^{-3}$ dm^3 **(02+01)**

= 4.121×10^{-5} mol **(01+01)**

(ii) ඉහත අනුමාපනයේ දී $Na_2S_2O_3$ සමග ප්‍රතික්‍රියා කරන ලද I_2 ප්‍රමාණය (මවුල) ගණනය කරන්න.

අයඩයිඩ් එක්කළ පසු A කලාපයෙහි 5.00 cm^3 හි ඇති I_2 ප්‍රමාණය = n'

n' = 0.005 mol $dm^{-3} \times 41.00 \times 10^{-3}$ $dm^3 \times 0.5$ **(04+01)**

= 1.025×10^{-4} mol (හෝ 1.03×10^{-4} mol) **(04+01)**

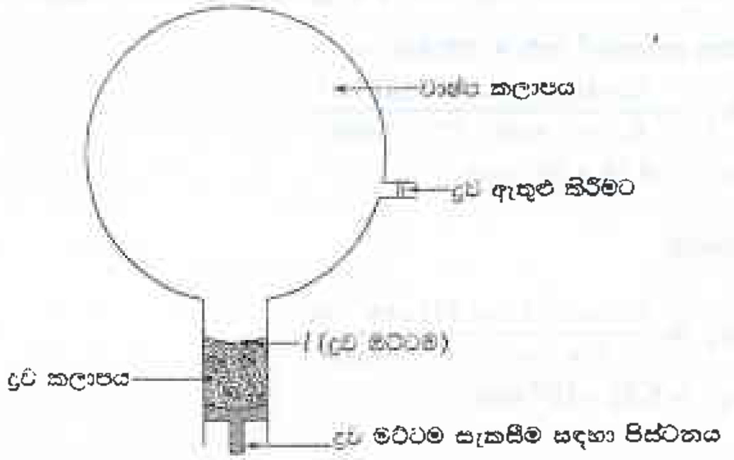
(iii) ඉහත (*b*) (i) හා (*b*) (ii) කොටස් සඳහා ලබාගත් පිළිතුරු එකිනෙකින් වෙනස් වන්නේ මන්දැයි A කලාපයෙහි ඇති විවිධ අයඩින් විශේෂ සලකමින් පැහැදිලි කරන්න.

A කලාපයට අයඩයිඩ් අයන එක්කළ පසු I_2 හා I^- එකතු වී I_3^- සෑදෙයි. **(05)**

A කලාපය $Na_2S_2O_3$, සමග අනුමාපනය වන විට, I_3^- වලින් නිදහස් වන I_2 ද $Na_2S_2O_3$ සමග ප්‍රතික්‍රියා කරයි. එම නිසා $n' > n$. **(05)**

6 (b) = ලකුණු 35

(c) **X** හා **Y** යන ද්‍රව රවුල් නියමය අනුගමනය කරන පරිපූර්ණ ද්‍රාවණයක් සාදයි



රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි නිර්මාණය කරන ලද දෘඪ බඳුනකට මුලින් **X** ද්‍රවය පමණක් ඇතුළු කරන ලදී. ද්‍රව මට්ටම *l* හි පවත්වා ගනිමින් පද්ධතිය 400 K හි දී සමතුලිතතාවයට එළඹීමට ඉඩ හරින ලදී. බඳුනෙහි පීඩනය 3.00×10^4 Pa ලෙස මැන ගන්නා ලදී. ද්‍රව මට්ටම *l* හි ඇති විට වාෂ්ප කලාපයේ පරිමාව 4.157 dm^3 විය.

ඉන් පසු **Y** ද්‍රවය බඳුන තුළට ඇතුළු කර **X** ද්‍රවය සමඟ මිශ්‍ර කර පද්ධතිය 400 K හි දී සමතුලිතතාවයට එළඹීමට ඉඩ හරින ලදී. ද්‍රව මට්ටම *l* හි පවත්වා ගන්නා ලදී. ද්‍රව කලාපයෙහි **X**:**Y** මවුල අනුපාතය 1:3 බව සොයාගන්නා ලදී. බඳුනෙහි පීඩනය 5.00×10^4 Pa බව මැනගන්නා ලදී.

(i) 400 K හි දී **X** හි සන්තෘප්ත වාෂ්ප පීඩනය කුමක් වේ ද?

X හි සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනය $= 3.00 \times 10^4$ Pa. **(04+01)**

(ii) සමතුලිතතාවයේ දී ද්‍රව කලාපයේ **X** හා **Y** හි මවුල භාග ගණනය කරන්න.

ද්‍රව කලාපයේ X හි මවුල භාගය $= \frac{1}{(1+3)}$ **(04+01)**

$= \frac{1}{4}$ හෝ 0.25

ද්‍රව කලාපයේ Y හි මවුල භාගය $= \frac{3}{(1+3)}$ **(04+01)**

$= \frac{3}{4}$ හෝ 0.75

(iii) **Y** එකතු කළ පසු සමතුලිතතාවයේ දී **X** හි ආංශික පීඩනය ගණනය කරන්න.

සමතුලිතතාවේ දී, $P_x = P_X^0 X_A$ **(05)**

$= 0.25 \times 3.0 \times 10^4$ Pa **(02+01)**

$= 7.5 \times 10^3$ Pa **(01+01)**

(iv) සමතුලිතතාවයේ දී **Y** හි ආංශික පීඩනය ගණනය කරන්න.

$P_y = P_{total} - P_x$

$= 5.0 \times 10^4$ Pa $- 7.5 \times 10^3$ Pa **(02+01)**

$= 4.25 \times 10^4$ Pa **(01+01)**

(v) **Y** හි සන්තෘප්ත වාෂ්ප පීඩනය ගණනය කරන්න.

Y,හි සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනය $P_y^0 = \frac{P_y}{X_y}$

$P_y^0 = \frac{4.25 \times 10^4 Pa}{0.75}$ **(04+01)**

$= 5.67 \times 10^4 Pa$ **(04+01)**

(vi) වාෂ්ප කලාපයෙහි ඇති **X** හා **Y** හි ප්‍රමාණ (මවුලවලින්) ගණනය කරන්න.

වායු කලාපයේ ඇති X ප්‍රමාණය, n_x

$$n_x = \frac{7.5\times10^3 Pa\times4.157\times10^{-3} m^3}{8.314\ J\ mol^{-1}\ K^{-1}\times400K}$$ **(04+01)**

n_x = 9.38×10^{-3} mol **(04+01)**

එසේම,

$$n_y = \frac{4.25\times10^4 Pa\times4.157\times10^{-3} m^3}{8.314\ J\ mol^{-1}\ K^{-1}\times400K}$$ **(04+01)**

n_y = 5.31×10^{-2} mol **(04+01)**

(vii) **X** හා **Y** ද්‍රව මිශ්‍රණයක් භාගික ආසවනයට භාජනය කළ විට භාගික ආසවන කුළුණින් කුමන සංයෝගය මුලින් ආසවනය වී පිට වේ දැයි සඳහන් කරන්න. ඔබගේ පිළිතුරට හේතුව/හේතු දක්වන්න.

Y සංයෝගය පළමුව ලබා ගත හැක. **(05)**

Y යනු වඩාත් වාෂ්පශීලී සංයෝගය වේ. එම නිසා Y හි වාෂ්පය ආසවන කුලුණෙන් පළමුව නිකුත් වේ. **(05)**

සටහන : (vii) සඳහා ලකුණු ප්‍රදානය කිරීමට $P_x{}^o$ සහ $P_y{}^o$ සඳහා පිළිතුරු ගණනය කර තිබිය යුතුය. පුරෝකථනය ගණනය කරන ලද $P_x{}^o$ සහ $P_y{}^o$ අගයයන් අනුව විය යුතුය.

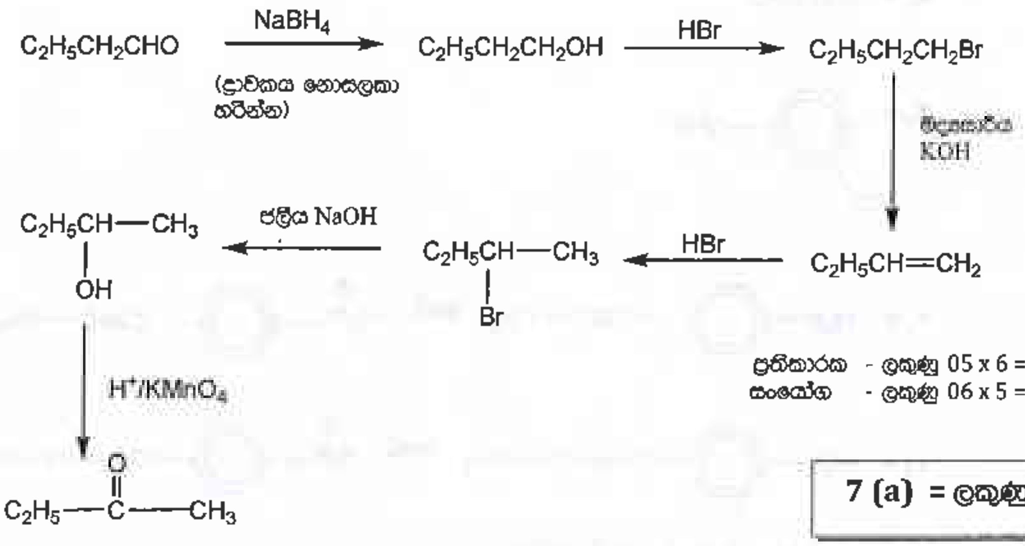
6 (c) = ලකුණු 70

7. (*a*) ලැයිස්තුවේ දී ඇති රසායන ද්‍රව්‍ය පමණක් භාවිත කර ඔබ පහත සඳහන් පරිවර්තනය සිදු කරන්නේ කෙසේ දැයි පෙන්වන්න.

$$C_2H_5CH_2CHO \longrightarrow C_2H_5COCH_3$$

රසායන ද්‍රව්‍ය ලැයිස්තුව
ජලීය NaOH, HBr, මද්‍යසාරීය KOH, $NaBH_4$, $H^+/KMnO_4$

ඔබගේ පරිවර්තනය පියවර 7 කට වඩා වැඩි නොවිය යුතු ය.

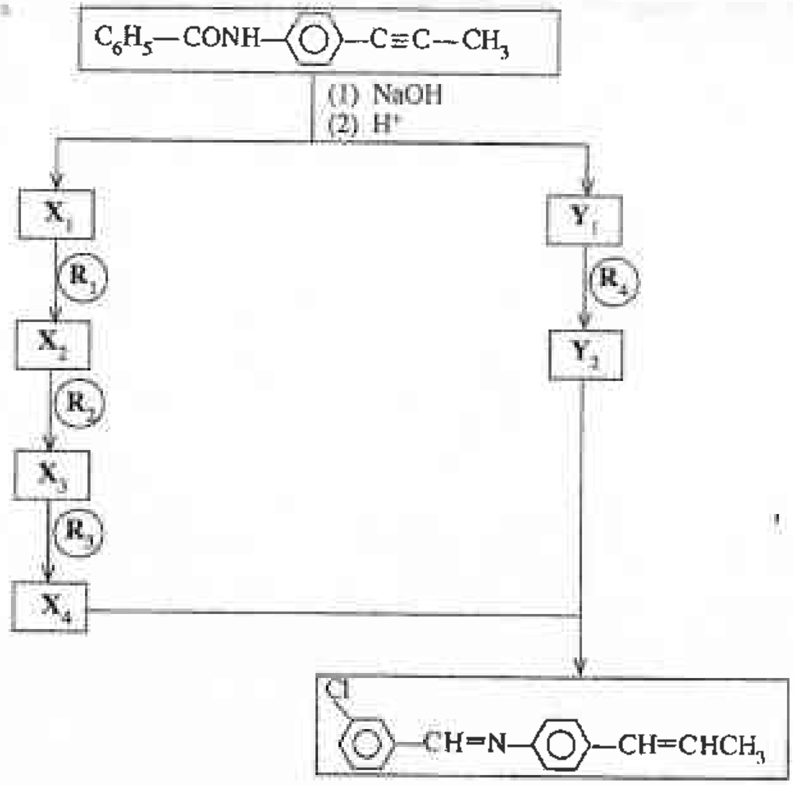


ප්‍රතිකාරක - ලකුණු 05 x 6 = 30
සංයෝග - ලකුණු 06 x 5 = 30

7 (a) = ලකුණු 60

සටහන : පියවර හතකට වඩා වැඩිනම් ලකුණු 60 ප්‍රදානය නොකරන්න.
$C_2H_5CH_2CHO$ සහ $C_2H_5COCH_3$ සඳහා ලකුණු ප්‍රදානය නොකරන්න.
<u>අර්ධ වශයෙන් නිවැරදි පිළිතුරු ලකුණු කිරීම</u>
ආරම්භයේ සිට වැරදි පිළිතුරක් (ප්‍රතිකාරකයක් හෝ ඵලයක්) ලැබෙන තුරු ලකුණු කරන්න.
අවසානයේ සිට වැරදි පිළිතුරක් (ප්‍රතිකාරකයක් හෝ ඵලයක්) ලැබෙන තුරු ලකුණු කරන්න.
ඉන්පසු ලකුණු එකතු කරන්න. අතරමැද ඇති හුදකලා වූ නිවැරදි පියවර සඳහා ලකුණු ප්‍රදානය නොකරන්න.
ප්‍රතිකාරකයක් සඳහා ලකුණු ලබා දීමට ප්‍රතික්‍රියකය හා ඵලය යන දෙකම නිවැරදි විය යුතුය.

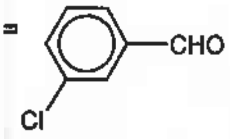
(*b*) පහත සඳහන් ප්‍රතික්‍රියා පටිපාටිය සම්පූර්ණ කිරීම සඳහා R_1—R_4 සහ X_1—X_4 සහ Y_1, Y_2 හඳුනාගන්න.

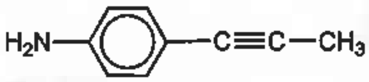
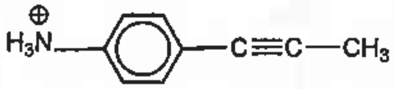


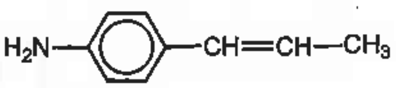
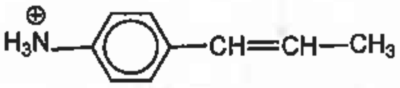
(b) $X_1 = C_6H_5CO_2H$ **(06)**

$X_2 = C_6H_5CH_2OH$ **(06)**

$X_3 = C_6H_5CHO$ **(06)**

$X_4 =$  **(06)**

$Y_1 =$  හෝ  **(06)**

$Y_2 =$  හෝ  **(06)**

$R_1 =$ 1. $LiAlH_4$ 2. H_2O හෝ H_2O/H^+ **(06)**

$R_2 =$ PCC **(06)**

$R_3 =$ $FeCl_3/Cl_2$ හෝ Fe/Cl_2 හෝ ලුවිස් අම්ල/ Cl_2 **(06)**

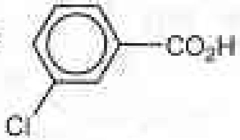
R_4 = 1.NaOH 2. $H_2/Pd/BaSO_4$ / ක්විනොලින් හෝ
1.NaOH 2. Lindlar / H_2 **(06)**

සටහන : ලකුණු (06) ලබා දීම සඳහා NaOH අවශ්‍ය නොවේ. (ලකුණු 06 x 10 = 60)

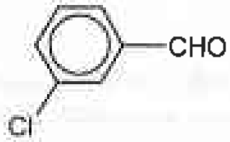
7 (b) = ලකුණු 60

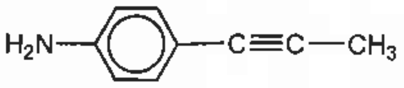
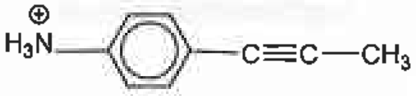
විකල්ප මාර්ගය

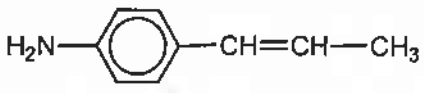
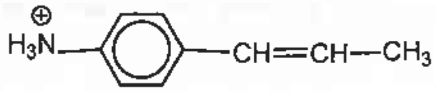
7 (b) $X_1 =$ $C_6H_5CO_2H$ **(06)**

$X_2 =$  **(06)**

$X_3 =$ **(06)**

$X_4 =$  **(06)**

$Y_1 =$  හෝ  **(06)**

$Y_2 =$  හෝ  **(06)**

$R_1 =$ $FeCl_3/Cl_2$ හෝ Fe/Cl_2 හෝ ලුවිස් අම්ල/ Cl_2 **(06)**

$R_2 =$ 1. $LiAlH_4$ 2. H_2O හෝ H_2O/H^+ **(06)**

$R_3 =$ PCC **(06)**

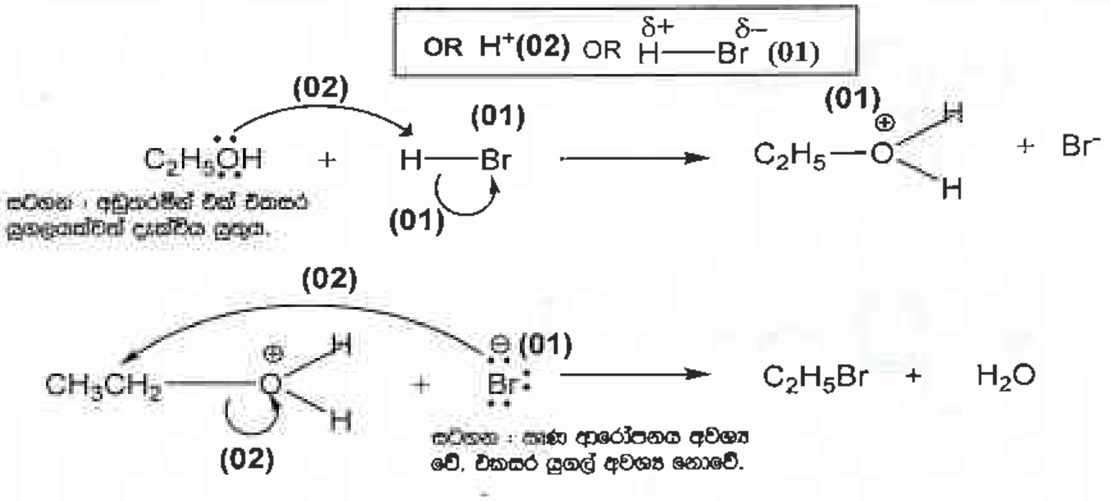
R_4 = 1.NaOH 2. $H_2/Pd/BaSO_4$ / ක්විනොලින් හෝ
1.NaOH 2. Lindlar / H_2 **(06)**

සටහන : ලකුණු (06) ලබා දීම සඳහා NaOH අවශ්‍ය නොවේ. (ලකුණු 06 x 10 = 60)

7 (b) = ලකුණු 60

(c) (i) පහත සඳහන් ප්‍රතික්‍රියාවේ යාන්ත්‍රණය දෙන්න.

$$C_2H_5OH + HBr \longrightarrow C_2H_5Br + H_2O$$



(ලකුණු 10)

(ii) ඉහත සඳහන් ප්‍රතික්‍රියාව න්‍යෂ්ටිකාමී (nucleophilic) ආදේශ ප්‍රතික්‍රියාවක් ද නැතහොත් ඉලෙක්ට්‍රෝනකාමී (electrophilic) ආදේශ ප්‍රතික්‍රියාවක් ද යන්න සඳහන් කරන්න. අදාළ පරිදි නියුක්ලියොෆයිලය හෝ ඉලෙක්ට්‍රොෆයිලය හඳුනාගන්න.

නියුක්ලියෝෆිලික ආදේශනය, $Br^{\ominus}$ **(02 + 02)**

(iii) ෆීනෝල් (C_6H_5OH) සහ එතනෝල් (C_2H_5OH) යන සංයෝග දෙක අතරින් වඩා ආම්ලික වන්නේ කුමක් දැයි හේතු දක්වමින් සඳහන් කරන්න. (ලකුණු 3.0 යි.)

$$C_2H_5OH + H_2O \rightleftharpoons C_2H_5O^{\ominus} + H_3O^{\oplus}$$ **(02)**

$$C_6H_5OH + H_2O \rightleftharpoons C_6H_5O^{\ominus} + H_3O^{\oplus}$$ **(02)**

සටහන : H_2O ඇතුළත් කර නැත්නම් සමීකරණයකට ලකුණු (01) බැගින් පමණක් ලැබේ.

- ඉහත සමතුලිතතා අතරින්, ෆීනෝල් හි සමතුලිත ලක්ෂ්‍යය, එතනෝල්හි සමතුලිත ලක්ෂ්‍යයට වඩා ඉදිරියට නැඹුරුය. **(02)**
- මෙයට හේතුව, ෆීනෝල්වලට සාපේක්ෂව ෆීනේට් අයනයේ ස්ථායිතාව, ඇල්කොහොල්වලට සාපේක්ෂව ඇල්කොක්සයිඩ් අයනයේ ස්ථායිතාවට වඩා වැඩි වීමයි. **(02)**
- ෆීනේට් අයනයෙහි ඇති සෘණ ආරෝපණය සම්ප්‍රයුක්තතාව මගින් විස්ථානගත වන බැවින් වඩාත් ස්ථායී වේ. **(02)**
- සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යුහ ඇඳීම සඳහා **(02)**
- ඇල්කොක්සයිඩ් අයනයෙහි එවැනි ආරෝපන විස්ථානගත වීමක් නැත./ සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යුහ නැත. **(02)**
- ෆීනෝල්, එතනෝල්වලට වඩා ආම්ලික වේ. **(02)**

7(c) = ලකුණු 30

C කොටස — රචනා

ප්‍රශ්න **දෙකකට** පමණක් පිළිතුරු සපයන්න. (එක් එක් ප්‍රශ්නයට **ලකුණු** 15 බැගින් ලැබේ.)

8. (*a*) **P** නම් ජලීය ද්‍රාවණයක කැටායන **දෙකක්** හා ඇනායන **දෙකක්** අඩංගු වේ. මෙම කැටායන හා ඇනායන හඳුනාගැනීම සඳහා පහත සඳහන් පරීක්ෂණ සිදු කරන ලදී.

කැටායන

	පරීක්ෂණය	නිරීක්ෂණය
①	තනුක HCl මගින් **P** ආම්ලිකෘත කර ද්‍රාවණය තුළින් H_2S බුබුලනය කරන ලදී.	පැහැදිලි ද්‍රාවණයක් ලැබුණි.
②	H_2S සියල්ල ම ඉවත් වන තුරු ඉහත ද්‍රාවණය නටවන ලදී. සාන්ද්‍ර HNO_3 බිංදු කිහිපයක් එකතු කර ද්‍රාවණය තවදුරටත් රත් කරන ලදී. ලැබුණු ද්‍රාවණය සිසිල් කර, NH_4Cl/NH_4OH එකතු කරන ලදී.	දුඹුරු පැහැති අවක්ෂේපයක් (**Q**) සෑදුණි.
③	**Q** පෙරා ඉවත් කර පෙරනය තුළින් H_2S බුබුලනය කරන ලදී.	ලා-රෝස පැහැති අවක්ෂේපයක් (**R**) සෑදුණි.
④	**R** පෙරා ඉවත් කර H_2S සියල්ල ම ඉවත් වන තුරු පෙරනය නටවන ලදී. ද්‍රාවණයට $(NH_4)_2CO_3$ එකතු කරන ලදී.	පැහැදිලි ද්‍රාවණයක් ලැබුණි.
⑤	**P** හි **අලුත් කොටසකට** තනුක NaOH එකතු කරන ලදී.	තැඹිලි-කොළ පැහැති අවක්ෂේපයක් සහ සුදු අවක්ෂේපයක් සෑදුණි.

Q හා **R** අවක්ෂේප සඳහා පරීක්ෂණ:

	පරීක්ෂණය	නිරීක්ෂණය
⑥	තනුක HNO_3 හි **Q** ද්‍රවණය කර, සැලිසිලික් අම්ල ද්‍රාවණයක් එක් කරන ලදී.	ලා-දම් පැහැති ද්‍රාවණයක් ලැබුණි.
⑦	තනුක අම්ලයක **R** ද්‍රවණය කර, ද්‍රාවණයට තනුක NaOH එක් කරන ලදී.	සුදු පැහැති අවක්ෂේපයක් සෑදුණි. කල් තැබීමේ දී එය දුඹුරු පැහැයට හැරුණි.

ඇනායන

		පරීක්ෂාව	නිරීක්ෂණය
⑧	I	$BaCl_2$ ද්‍රාවණයක් **P** වලට එකතු කරන ලදී.	සුදු අවක්ෂේපයක් සෑදුණි.
	II	සුදු අවක්ෂේපය පෙරා වෙන් කර අවක්ෂේපයට තනුක HCl එක් කරන ලදී.	සුදු අවක්ෂේපය ද්‍රවණය නොවුණි.
⑨		⑧ II හි පෙරනයෙන් කොටසකට Cl_2 දියරය හා ක්ලෝරෆෝම් එකතු කර මිශ්‍රණය හොඳින් සොලවන ලදී.	ක්ලෝරෆෝම් ස්තරය කහ-දුඹුරු පැහැයට හැරුණි.

(i) **P** ද්‍රාවණයෙහි ඇති කැටායන **දෙක** හා ඇනායන **දෙක** හඳුනාගන්න. (හේතු අවශ්‍ය **නැත.**)

කැටායන : Fe^{2+} හා Mn^{2+} **(10 + 10)**

ඇනායන: SO_4^{2-} හා Br^- **(08 + 07)**

සටහන : පළමු නිවැරදි ඇනායනය (08), දෙවන ඇනායනය (07)

(ii) **Q** හා **R** අවක්ෂේපවල රසායනික සූත්‍ර ලියන්න.

<u>Q</u> - $Fe(OH)_3$ **(10)**

<u>R</u> - MnS **(10)**

(iii) පහත සඳහන් දේවල් සඳහා හේතු දෙන්න:

I. කැටායන සඳහා ② පරීක්ෂණයේ දී H_2S ඉවත් කිරීම

- H_2S ඉවත් නොකළ හොත් NH_4OH/NH_4Cl එකතු කළ විට MnS/FeS/ IV කාණ්ඩයේ කැටායන අවක්ෂේප වීමට ඉඩ ඇත. **(10)**

  හෝ
- සාන්ද්‍ර HNO_3 මගින් H_2S සල්ෆර් බවට ඔක්සිකරණය විය හැක. **(05)**
- H_2S ඉවත් නොකළ හොත් සියුම් සල්ෆර් අවක්ෂේපයක් ද්‍රාවණය තුළ සෑදිය හැක. **(05)**

II. කැටායන සඳහා ② පරීක්ෂණයේ දී සාන්ද්‍ර HNO_3 සමග රත් කිරීම

- $Fe(OH)_2$ හි $K_{sp} > Fe(OH)_3$ හි K_{sp} **(05)**

  එම නිසා සම්පූර්ණ අවක්ෂේපනයක් සිදුවනු පිණිස Fe^{2+} අයන Fe^{3+} බවට පරිවර්තනය කළ යුතුය. **(05)**

  හෝ
- යකඩ ඇත්නම් එය ෆෙරික් අවස්ථාවට ඔක්සිකරණය කිරීම සඳහා සාන්ද්‍ර HNO_3 එකතු කළ යුතුය. **(04)**
- ආරම්භයේ දී Fe^{3+} ලෙස ඇතිනම් එය H_2S මගින් ෆෙරස් අයන බවට ඔක්සිහරණය වී තිබේ. **(02)**
- ෆෙරස් අයන NH_4OH/NH_4Cl ද්‍රාවණය මගින් පූර්ණ ලෙස අවක්ෂේපනය නොවේ. (Fe^{2+} හා Fe^{3+} අයන මිශ්‍රණයක් ලැබේ) **(04)**

8(a): ලකුණු 75

(*b*) ලෙඩ්, කොපර් හා නිෂ්ක්‍රිය ද්‍රව්‍යයක් **X** නියැදියෙහි අඩංගු වේ. **X** හි ඇති ලෙඩ් හා කොපර් විශ්ලේෂණය කිරීම සඳහා පහත ක්‍රියාවලිය සිදු කරන ලදී.

ක්‍රියාවලිය

X හි 0.285 g ස්කන්ධයක් තනුක HNO_3 මදක් වැඩි ප්‍රමාණයක ද්‍රාවණය කරන ලදී. පැහැදිලි ද්‍රාවණයක් ලැබුණි. ලැබුණු පැහැදිලි ද්‍රාවණයට NaCl ද්‍රාවණයක් එක් කරන ලදී. සුදු අවක්ෂේපයක් (Y) සෑදුණි. අවක්ෂේපය පෙරා වෙන් කර අවක්ෂේපය (Y) හා පෙරනය (Z) වෙන වෙනම විශ්ලේෂණය කරන ලදී.

අවක්ෂේපය (Y)

අවක්ෂේපය උණු ජලයෙහි ද්‍රාවණය කරන ලදී. K_2CrO_4 ද්‍රාවණයකින් වැඩිපුර එක් කරන ලදී. කහ පැහැති අවක්ෂේපයක් සෑදුණි. අවක්ෂේපය පෙරා වෙන් කර තනුක HNO_3 හි ද්‍රාවණය කරන ලදී. තැඹිලි පැහැති ද්‍රාවණයක් ලැබුණි. මෙම ද්‍රාවණයට වැඩිපුර KI එක් කර, පිටවූ I_2, දර්ශකය ලෙස පිෂ්ටය යොදා, 0.100 mol dm^{-3} $Na_2S_2O_3$ සමග අනුමාපනය කරන ලදී. අන්ත ලක්ෂ්‍යය ලැබීම සඳහා අවශ්‍ය වූ $Na_2S_2O_3$ පරිමාව 27.00 cm^3 විය. (අනුමාපනයට NO_3^- අයන බාධා **නොකරන** බව උපකල්පනය කරන්න.)

පෙරනය (Z)

පෙරනය උදාසීන කර එයට වැඩිපුර KI එක් කරන ලදී. පිටවූ I_2, දර්ශකය ලෙස පිෂ්ටය යොදා, 0.100 mol dm^{-3} $Na_2S_2O_3$ සමග අනුමාපනය කරන ලදී. අන්ත ලක්ෂ්‍යය ලැබීම සඳහා අවශ්‍ය වූ $Na_2S_2O_3$ පරිමාව 15.00 cm^3 විය.

(**සැලකිය යුතුයි:** නිෂ්ක්‍රිය ද්‍රව්‍යය තනුක HNO_3 හි ද්‍රාවණය වේ යැයි හා එය පරීක්ෂණයට බාධා **නොවේ** යැයි උපකල්පනය කරන්න.)

(i) **X** හි අඩංගු ලෙඩ් හා කොපර් ප්‍රතිශත ප්‍රතිශතය ගණනය කරන්න. අදාළ අවස්ථාවන් හි තුලිත රසායනික සමීකරණ ලියන්න.

Cu ප්‍රමාණය නිර්ණය කිරීම

$2Cu^{2+} + 4I^- \rightarrow I_2 + 2CuI$ -----------(1) **(05)**
හෝ
$2Cu^{2+} + 2I^- \rightarrow 2Cu^+ + I_2$ -----------(1) **(05)**

$I_2 + 2S_2O_3^{2-} \rightarrow 2I^- + S_4O_6^{2-}$ -----------(2) **(05)**

(1) හා (2) න් $Cu^{2+} \equiv S_2O_3^{2-}$ හෝ නිවැරදි ස්ටොයිකියෝමිතිය හඳුනා ගැනීම. **(02)**

$S_2O_3^{2-}$ මවුල ගණන $= \frac{0.10}{1000} \times 15.0$ **(03)**

එම නිසා Cu^{2+} මවුල ගණන $= \frac{0.10}{1000} \times 15.0$ **(03)**

Cu ස්කන්ධය $= \frac{0.10}{1000} \times 15.0 \times 63.5$ **(03)**

$= 0.095$ g **(03)**

එම නිසා % Cu $= \frac{0.095}{0.285} \times 100$ **(03)**

$=$ **33.4%** **(03)**

(ලකුණු 30)

Pb ප්‍රමාණය නිර්ණය කිරීම

$Cr_2O_7^{2-} + 6I^- + 14H^+ \rightarrow 2Cr^{3+} + 3I_2 + 7H_2O$ -----------(3) **(07)**

$I_2 + 2S_2O_3^{2-} \rightarrow 2I^- + S_4O_6^{2-}$ -----------(4)

(3) + (4) x 3 $Cr_2O_7^{2-} \equiv 6S_2O_3^{2-}$ හෝ නිවැරදි ස්ටොයිකියෝමිතිය හඳුනා ගැනීම. **(03)**

$S_2O_3^{2-}$ මවුල ගණන $= \frac{0.10}{1000} \times 27.0$ **(03)**

$Cr_2O_7^{2-}$ මවුල ගණන $= \frac{1}{6} \times \frac{0.10}{1000} \times 27.0$ **(03)**

$2CrO_4^{2-} + 2H^+ \rightarrow Cr_2O_7^{2-} + H_2O$ **(03)**

එම නිසා Cr මවුල ගණන $= 2 \times \frac{1}{6} \times \frac{0.10}{1000} \times 27.0$ **(03)**

කහපාට අවක්ෂේපය $PbCrO_4$ වේ. **(03)**

එම නිසා Pb මවුල ගණන $= 2 \times \frac{1}{6} \times \frac{0.10}{1000} \times 27.0$ **(03)**

එම නිසා Pb ස්කන්ධය $= 2 \times \frac{1}{6} \times \frac{0.10}{1000} \times 27.0 \times 207$ **(03)**

$= 0.186$ g **(03)**

එම නිසා % Pb $= \frac{0.186}{0.285} \times 100$ **(03)**

$=$ **65.3%** **(03)**

(ලකුණු 40)

විකල්ප පිළිතුර

Pb ප්‍රමාණය නිර්ණය කිරීම

$2CrO_4^{2-} + 6I^- + 16H^+ \rightarrow 2Cr^{3+} + 3I_2 + 4H_2O$ ------------(3)

$I_2 + 2S_2O_3^{2-} \rightarrow 2I^- + S_4O_6^{2-}$ ------------(4)

හෝ

$CrO_4^{2-} + 8H^+ + 3e \rightarrow Cr^{3+} + 4H_2O$

$2I^- \rightarrow I_2 + 2e$

සමීකරණ වලින් $CrO_4^{2-} \equiv 3S_2O_3^{2-}$ හෝ නිවැරදි ස්ටොයිකියෝමිතිය හඳුනා ගැනීම. (03)

$S_2O_3^{2-}$ මවුල ගණන $= \frac{0.10}{1000} \times 27.0$ (03)

I_2 මවුල ගණන $= \frac{1}{2} \times \frac{0.10}{1000} \times 27.0$ (03)

Cr^{3+} මවුල ගණන $= \frac{2}{3} \times \frac{1}{2} \times \frac{0.10}{1000} \times 27.0$ (03)

$= 9 \times 10^{-4}$

එම නිසා $PbCrO_4$ මවුල ගණන $= \frac{2}{3} \times \frac{1}{2} \times \frac{0.10}{1000} \times 27.0 = 9 \times 10^{-4}$ (03)

එම නිසා Pb මවුල ගණන $= \frac{2}{3} \times \frac{1}{2} \times \frac{0.10}{1000} \times 27.0 = 9 \times 10^{-4}$ (03)

එම නිසා Pb ස්කන්ධය $= 9 \times 10^{-4} \times 207$ g (03)

$= 0.186$ g (03)

එම නිසා % Pb $= \frac{0.186}{0.285} \times 100$ (03)

$=$ **65.3%** (03)

(30 marks)

(ii) **Y** අවක්ෂේපය විශ්ලේෂණයේ දී කරන අනුමාපනයෙහි අන්ත ලක්ෂයේ දී ලැබෙන වර්ණ විපර්යාසය කුමක් ද?
(Cu = 63.5, Pb = 207)

නිල් පාට → කොළ පාට (05)

8(b): ලකුණු 75

9. (a) පහත සඳහන් ප්‍රශ්න පරිසරය සහ ඊට අදාළ ගැටලු මත පදනම් වේ.

(i) ගෝලීය උණුසුම්කරණයට දායක වන හරිතාගාර වායු **තුනක්** හඳුනාගන්න. ගෝලීය උණුසුම්කරණය නිසා ඇති වන ප්‍රතිවිපාක **දෙකක්** සඳහන් කරන්න.

ගෝලීය උණුසුමට දායක වන හරිතාගාර වායු

CO_2, NO_x, N_2O, O_3, CFC, මෙතේන්, වාෂ්පශීලී හයිඩ්‍රොකාබන් **(03 + 03 + 03)**

<u>ප්‍රතිවිපාක :</u>

- ධ්‍රැවාසන්න අයිස් වැස්ම දියවීම
- දේශගුණ රටා වෙනස්වීම
- මිරිදිය ජලාශ සිඳීයාම
- මුහුදු ජලයේ තාප ප්‍රසාරණය නිසා පහත්බිම් සහිත රටවල් ජලයෙන් යටවීම/ මුහුදු ජල මට්ටම ඉහළ යාම
- කාන්තාරකරණය
- පාංශු ජලය හිඟවීම
- ජෛව විවිධත්වයට හානිවීම
- ජලයේ දිය වූ ඔක්සිජන් ප්‍රමාණය අඩුවීම
- ඇතැම් කෘමි ගහණයන් වර්ධනයවීම

(ඕනෑම දෙකක්)

(03 + 03)

(ii) ගල් අඟුරු බලාගාර නිසා ඇති වන ගෝලීය පාරිසරික ගැටලු හොඳින් ප්‍රකට වී ඇත. ගංගා සහ ජලාශ වල සම්භර ජල තත්ත්ව පරාමිතියන් වෙනස් වීම සඳහා **සැලකිය යුතු ලෙස** දායක වන එවැනි **එක්** ගැටලුවක් හඳුනාගන්න.

අම්ල වැසි **(03)**

(iii) ඉහත (ii) හි හඳුනාගන්නා ලද පාරිසරික ගැටලුව සඳහා හේතු වන රසායනික විශේෂය නම් කරන්න. මෙම ගැටලුව නිසා බලපෑමට ලක් විය හැකි ජල තත්ත්ව පරාමිතියන් **තුනක්** සඳහන් කරන්න.

SO_2/ SO_3 / H_2SO_3 / H_2SO_4 **(03)**

<u>බලපෑමට ලක්වන ජල පරාමිති</u>

- pH අගය (අඩුවීම) / ආම්ලිකතාව (වැඩිවීම)
- ලවණතාව (වැඩිවීම)
- බැර ලෝහ අයන සාන්ද්‍රණය (වැඩිවීම)
- කඨිනත්වය (වැඩිවීම)
- සන්නායකතාව (වැඩිවීම)

(ඕනෑම තුනක්) **(03 + 03 + 03)**

(iv) වායුගෝලයේ ඕසෝන් මට්ටම වෙනස් කරන (වැඩි කරන හෝ අඩු කරන) පාරිසරික ගැටලු **දෙකක්** හඳුනාගෙන මෙම වෙනස් වීම් සිදුවන්නේ කෙසේ දැයි තුලිත රසායනික සමීකරණ ආධාරයෙන් කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න.

ප්‍රකාශ රසායනික ධූමිකාව (ඕසෝන් ප්‍රමාණය ඉහළ යයි) (03)

<u>කෙසේද යත්</u>

වාහනවල පිටාර දුමෙහි NO_x අඩංගු වේ. (03)

$$NO_2(g) \xrightarrow{h\nu} NO(g) + O(g) \quad (03)$$

$$M + O(g) + O_2(g) \longrightarrow O_3(g) + \overset{*}{M} \quad (03)$$

(M - තෙවන අණුව)

ඕසෝන් වියන හායනය (ඕසෝන් ප්‍රමාණය අඩු වේ.) (03)

<u>කෙසේද යත්</u>

උත්ප්‍රේරක ලෙස ක්‍රියාකරන මුක්තබණ්ඩක මගින් ඕසෝන් විනාශ වේ. $(\dot{X})$ (e.g. $\dot{H}$, $\dot{N}O$, $\dot{O}H$, $\dot{C}l$) (03)

$$O_3(g) + \dot{X}(g) \longrightarrow \dot{O}X(g) + O_2(g) \quad \text{---------(1)} \quad (03)$$

$$O_2(g) \longrightarrow 2O(g) \quad \text{---------(2)} \quad (03)$$

$$X\dot{O}(g) + O(g) \longrightarrow \dot{X}(g) + O_2(g) \quad \text{---------(3)} \quad (03)$$

(1)x2 + (2) + (3)x2

$$2O_3(g) \longrightarrow 3O_2(g) \quad (03)$$

(v) I. "උත්ප්‍රේරක පරිවර්තක (catalytic converters) මගින් වාහන පිටාර වායුවෙහි ඇති අහිතකර වායු බහුතරයක්, සාපේක්ෂව අහිතකර බවින් අඩු වායු බවට පරිවර්තනය කරනු ලැබේ." මෙම ප්‍රකාශය කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න.

උත්ප්‍රේරක පරිවර්තක මගින්

- $NO(g)$, $N_2(g)$ බවට පත් වේ (03)
- $CO(g)$, $CO_2(g)$ බවට පත් වේ (03)
- නොදැවුණු හා අර්ධව දැවුණු හයිඩ්‍රොකාබන $CO_2(g)$ හා $H_2O(g)$ බවට පත් වේ (03)

II. උත්ප්‍රේරක පරිවර්තකයක් මගින් අහිතකර බවින් අඩු වායුවක් බවට පරිවර්තනය නොවන අහිතකර වායුව (CO_2 හැර) නම් කරන්න. මෙම අහිතකර වායුව වාහන එන්ජිම තුළ නිපදවෙන්නේ කෙසේ දැයි කෙටියෙන් සඳහන් කරන්න.

SO_2 (03)

සමහර පොසිල ඉන්ධනවල සල්ෆර් අඩංගු වේ. (02)

සල්ෆර් දහනය කිරීමේ දී SO_2 සෑදේ. (01)

9(a): ලකුණු 75

(*b*) P_1 හා P_2 යන වැදගත් සංයෝග දෙකක් හා ඒවායින් ව්‍යුත්පන්න කරනු ලබන P_3, P_4 හා P_5 යන තවත් වැදගත් සංයෝග තුනක් නිපදවන අයුරු පහත දී ඇති ගැලීම් සටහනෙහි දැක්වේ. Na_2CO_3 නිෂ්පාදනයේ දී P_1 අමුද්‍රව්‍යයක් ලෙස භාවිත වේ. P_1 හා P_2 අතර ප්‍රතික්‍රියාවෙන් P_3 නිෂ්පාදනය කළ හැක. P_3 පොහොරක් ලෙස හා ස්ඵෝටකයක් ලෙස භාවිත වේ. බහුල වශයෙන් භාවිත වන පොහොරක් වන P_4 නිෂ්පාදනයේ දී ද P_1 භාවිත වේ. වැදගත් තාපස්ථාපන බහු අවයවකයක් වන P_5 සංශ්ලේෂණයේ දී P_4 භාවිත වේ.

M නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලිය

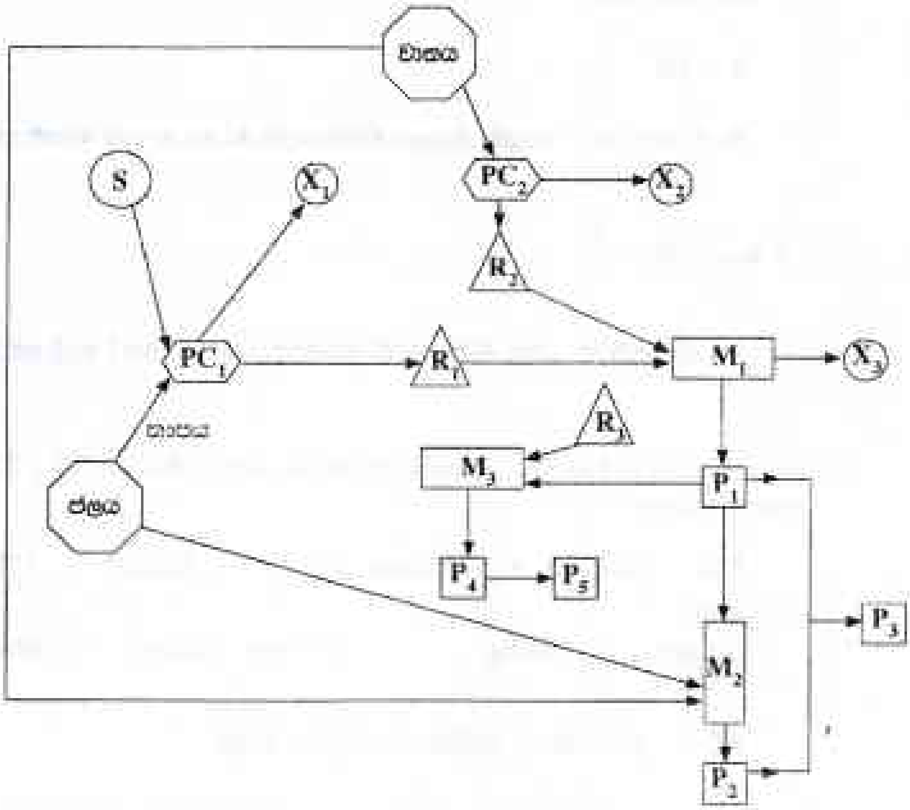
PC අමුද්‍රව්‍ය ලබා ගැනීම සඳහා භෞතික/රසායනික ක්‍රියාවලිය

R අමුද්‍රව්‍ය

P ඵලය

S අමුද්‍රව්‍ය සඳහා ප්‍රභවය

X ප්‍රතික්‍රියා නොකළ අමුද්‍රව්‍යය (අමුද්‍රව්‍ය)/ භෞතික හා/හෝ රසායනික ක්‍රියාවලියේ දී වායුගෝලයට මුදාහැරෙන ද්‍රව්‍ය



ඉහත ගැලීම් සටහන පදනම් කරගනිමින් පහත ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.

(i) P_1, P_2, P_3, P_4 හා P_5 හඳුනාගන්න.

$P_1 = NH_3$ **(03)**

$P_2 = HNO_3$ **(03)**

$P_3 = NH_4NO_3$ **(03)**

P_4 = යූරියා/ $CO(NH_2)_2$ **(03)**

P_5 = යූරියා - ෆෝමැල්ඩිහයිඩ් **(03)**

(ii) R_1, R_2 හා R_3 හඳුනාගන්න.

$R_1 = H_2$ **(03)**

$R_2 = N_2$ **(03)**

$R_3 = CO_2$ **(03)**

(iii) X_1, X_2 හා X_3 හඳුනාගන්න.

$X_1 = CO/ CO_2$ **(03)**

$X_2 = O_2$ **(03)**

$X_3 = N_2 + H_2$ **(ලකුණු ප්‍රදානය කිරීම සඳහා N_2 හා H_2 යන දෙකම සඳහන් කළ යුතුය.)** **(03)**

(iv) S හඳුනාගන්න.

S = ස්වාභාවික වායු /CH_4 හෝ නැප්තා/(C_6H_{14}) හෝ ගල් අඟුරු (කාබන්) **(02)**

(v) අදාළ අවස්ථාවලදී තුලිත රසායනික සමීකරණ දෙමින් PC_1 හා PC_2 හි සිදු වන ක්‍රියාවලි කෙටියෙන් සඳහන් කරන්න.

PC_1: $C_6H_{14}(s) + 6H_2O(g) \longrightarrow 6CO(g) + 13H_2(g)$ **(02)**

හෝ

$CH_4(g) + H_2O(g) \longrightarrow CO(g) + 3H_2(g)$ **(02)**

PC_2: ද්‍රව වාතය, භාගික ආසවනය මගින් **(02)**

(vi) M_1, M_2 හා M_3 නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලි හඳුනාගන්න. (උදා: ස්පර්ශ ක්‍රමය හෝ H_2SO_4 නිෂ්පාදනය.)

M_1 = හේබර් ක්‍රමය හෝ NH_3 නිෂ්පාදනය **(02)**

M_2 = ඔස්වල්ඩ් ක්‍රමය හෝ HNO_3 නිෂ්පාදනය **(02)**

M_3 = යූරියා නිෂ්පාදනය **(02)**

(vii) $\mathbf{M_1}, \mathbf{M_2}$ හා $\mathbf{M_3}$ හි සිදු වන ප්‍රතික්‍රියා සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ පුද්ගල තත්ත්ව සමග දෙන්න.

M_1: $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ **(02)**

(200- 250) atm **(01)**
(400 - 450) °C **(01)**
Fe (උත්ප්‍රේරක) **(01)**
K_2O and Al_2O_3 (වර්ධක) **(01)**

M_2: $4NH_3(g) + 5O_2(g) \rightleftharpoons 4NO(g) + 6H_2O(g)$ **(02)**

(800 - 900) °C **(01)**
Pt or Pt-Rh (උත්ප්‍රේරක) (01)

$2NO(g) + O_2(g) \xrightarrow{150\ ^\circ C} 2NO_2$ **(02)**

150 °C **(01)**

$4NO_2(g) + 2H_2O(l) + O_2(g) \longrightarrow 4HNO_3(aq)$ **(02)**

M_3: $2NH_3(l) + CO_2(l) \rightleftharpoons NH_2COONH_4(s)$ **(02)**

(180-210) °C **(01)**
(30-150) atm **(01)**

$NH_2COONH_4(s) \longrightarrow (NH_2)_2CO(aq) + H_2O(l)$ **(02)**

↓ වාෂ්පීකරණය මගින් සාන්ද්‍රණ කිරීම **(01)**

$(NH_2)_2CO(s)$ **(02)**

සටහන : භෞතික තත්ත්ව අවශ්‍ය නොවේ.

(viii) I. $\mathbf{P_1}$ හා $\mathbf{P_2}$ යන එක් එක් සංයෝගය සඳහා ඉහත සඳහන් කර නොමැති එක් ප්‍රයෝජනයක් බැගින් දෙන්න.

P_1:

- කර්මාන්තවලදී ආම්ලික සංරචක උදාසීන කිරීමට/ විමෝචක/ අප ජලය පිරියම් කිරීමේදී
- සල්ෆර් අඩංගු ඉන්ධන දහනයේදී පිටවන සල්ෆර් ඔක්සයිඩ් උදාසීන කිරීම සඳහා පිටාර ද්‍රව්‍ය පාලක පද්ධතිවල
- ශීතකාරක වායුවක් ලෙස
  රබර් කර්මාන්තයේ දී/ ස්වාභාවික හා කෘතිම රබර් කිරිවල අකාල කැටි ගැසීම වලකා එය ස්ථායීකරණය කිරීමට
- තීන්ත කර්මාන්තයේ දී
  (ඕනෑම එකක්) **(02)**

P_2:

- නයිට්‍රේට නිපදවීමට හෝ
  $NaNO_3$ - මස් ආරක්ෂකයක් ලෙස හෝ
  $AgNO_3$ - ඡායාරූප පටල සහ කඩදාසි නිපදවීමට
- රාජ අම්ලය නිපදවීමට
- පැස්සුම් කටයුතුවලදී පෘෂ්ටය පිරිසිදු කිරීමට
  (ඕනෑම එකකට) **(02)**

II. අමුද්‍රව්‍යයක් ලෙස භාවිත කිරීම හැර, P_1 නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලියෙහි R_1 හි එක් ප්‍රයෝජනයක් දෙන්න.

ඉන්ධනයක් ලෙස හෝ පද්ධතිය (450 °C දක්වා) රත් කිරීමට **(02)**

9(b): ලකුණු 75

10. (*a*) **A** හා **B** යනු අෂ්ටතලීය ජ්‍යාමිතියක් ඇති **සංකීර්ණ අයන** (එනම්, ලෝහ අයනය හා එයට සංගත වී ඇති ලිගන) වේ. ඒවාට එකම පරමාණුක සංයුතිය වන $MnC_5H_3N_6$ ඇත. එක් එක් සංකීර්ණ අයනයෙහි ලිගන වර්ග **දෙකක්** ලෝහ අයනයට සංගත වී ඇත. **A** අඩංගු ජලීය ද්‍රාවණයක් පොටෑසියම් ලවණයක් සමග පිරියම් කළ විට **C සංගත සංයෝගය** සෑදෙයි. ජලීය ද්‍රාවණයේ දී **C** මගින් අයන හතරක් ලැබේ. **B** අඩංගු ජලීය ද්‍රාවණයක් පොටෑසියම් ලවණයක් සමග පිරියම් කළ විට **D සංගත සංයෝගය** සෑදෙයි. ජලීය ද්‍රාවණයේ දී **D** මගින් අයන තුනක් ලැබේ. **C** හා **D** දෙකටම අෂ්ටතලීය ජ්‍යාමිතියක් ඇත.

(**සැ.යු.**: පොටෑසියම් ලවණය සමග පිරියම් කළ විට **A** හා **B** හි ඇති මැන්ගනීස් හි ඔක්සිකරණ අවස්ථා වෙනස් නොවේ.)

(i) **A** හා **B** හි මැන්ගනීස්වලට සංගත වී ඇති ලිගන හඳුනාගන්න.

CN^- සහ NH_3 **(05 + 05)**

(ii) **A, B, C** හා **D** හි ව්‍යුහ දෙන්න.

A:$[Mn(CN)_5(NH_3)]^{3-}$ හෝ $[Mn(NH_3)(CN)_5]^{3-}$ **(10)**

B:$[Mn(CN)_5(NH_3)]^{2-}$ හෝ $[Mn(NH_3)(CN)_5]^{2-}$ **(10)**

C:$K_3[Mn(CN)_5(NH_3)]$ හෝ $K_3[Mn(NH_3)(CN)_5]$ **(15)**

D:$K_2[Mn(CN)_5(NH_3)]$ හෝ $K_2[Mn(NH_3)(CN)_5]$ **(15)**

(iii) **A** හා **B** හි මැන්ගනීස් අයනයන්හි ඉලෙක්ට්‍රොනික වින්‍යාසයන් ලියන්න.

A, Mn හි ඔක්සිකරණ අංකය = +2
එමනිසා **A** හි Mn වල ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය $1s^22s^22p^63s^23p^63d^5$ **(03)**

B, හි Mn ඔක්සිකරණ අංකය = +3
එමනිසා **B** හි Mn වල ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය $1s^22s^22p^63s^23p^63d^4$ **(02)**

(iv) C හා D හි IUPAC නම් ලියන්න.

C potassium amminepentacyanidomanganate(II) **(05)**

D potassium amminepentacyanidomanganate(III) **(05)**

සටහන :සිංහලෙන් ලියනු නොලැබේ. අක්ෂර වින්‍යාසය නිවැරදි විය යුතුය.

10(a): ලකුණු 75

(*b*) (i) I. $Ag(s)|AgCl(s)|Cl^{-}(aq)$ ඉලෙක්ට්‍රෝඩයට අදාළ ඔක්සිහරණ අර්ධ ප්‍රතික්‍රියාව ලියන්න.

$AgCl\ (s) + e \longrightarrow Ag\ (s) + Cl^{-}(aq)$ **(05)**

($\rightleftharpoons$ ද පිලිගත හැක) භෞතික අවස්ථා දැක්වීම අවශ්‍යයි.

II. $Ag(s)|AgCl(s)|Cl^{-}(aq)$ හි ඉලෙක්ට්‍රෝඩ විභවය ද්‍රාවණයෙහි Ag^{+} සාන්ද්‍රණය මත රඳාපවතින්නේ දැයි සඳහන් කරන්න. ඔබගේ පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.

නැත. **(05)**

$Ag^{+}(aq)$ ඉලෙක්ට්‍රෝඩ ප්‍රතික්‍රියාවට (අර්ධ ප්‍රතික්‍රියාවට) සහභාගි නොවේ. **(05)**

(ii) පහත ප්‍රතික්‍රියාව සලකන්න.

$$Fe(s) + 2H^{+}(aq) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow Fe^{2+}(aq) + H_2O(l)$$

I. ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවට අදාළ ඔක්සිකරණ හා ඔක්සිහරණ අර්ධ ප්‍රතික්‍රියා ලියන්න.

$Fe\ (s) \longrightarrow Fe^{2+}(aq) + 2e$ (ඔක්සිකරණ අර්ධ ප්‍රතික්‍රියාව) **(08)**

$\frac{1}{2}O_2(g) + 2H^{+}(aq) + 2e \longrightarrow H_2O(l)$ (ඔක්සිහරණ අර්ධ ප්‍රතික්‍රියාව) **(08)**

($\rightleftharpoons$ ද පිලිගත හැක) භෞතික අවස්ථාව දැක්වීම අවශ්‍ය වේ.

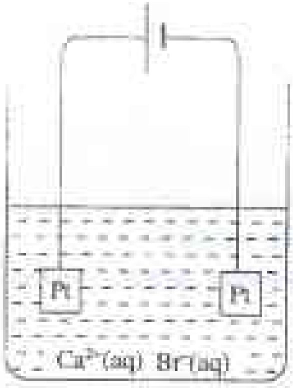
II. ඉහත ප්‍රතික්‍රියාව විද්‍යුත් රසායනික කෝෂයක කෝෂ ප්‍රතික්‍රියාව බව දී ඇත් නම් එම කෝෂයෙහි සම්මත විද්‍යුත් ගාමක බලය නිර්ණය කරන්න.

$E^{\circ}_{Fe^{2+}(aq)/Fe(s)} = -0.44\,V$ $E^{\circ}_{H^{+}(aq)/O_2(g)/H_2O(l)} = 1.23\,V$

සම්මත කෝෂ විභවය = 1.23V – (-0.44V) හෝ (1.23 – (-0.44))V **(01+01) + (01+01)**

= 1.67 V **(04+01)**

(iii) රූපයේ දැක්වෙන පරිදි 0.10 mol dm^{-3} $CaBr_2$ ජලීය ද්‍රාවණයක 100.00 cm^3 තුළින් 100 mA වූ නියත ධාරාවක් යවන ලදී. පද්ධතියේ උෂ්ණත්වය 25 °C හි පවත්වා ගන්නා ලදී.



I. ඉලෙක්ට්‍රෝඩවල සිදු වන ඔක්සිකරණ සහ ඔක්සිහරණ ප්‍රතික්‍රියා ලියන්න.

ඔක්සිකරණ අර්ධ ප්‍රතික්‍රියාව

$2Br^-(aq) \longrightarrow Br_2(g) + 2e$ හෝ $2Br^-(aq) \longrightarrow Br_2(l) + 2e$ **(05)**

ඔක්සිහරණ අර්ධ ප්‍රතික්‍රියාව

$2H_2O(l) + 2e \longrightarrow H_2(g) + 2OH^-(aq)$ **(05)**

($\rightleftharpoons$ ද පිළිගත හැක) භෞතික අවස්ථා දැක්වීම අවශ්‍ය වේ.

II. $Ca(OH)_2(s)$ අවක්ෂේප වීම ආරම්භ වීමට ගත වන කාලය ගණනය කරන්න.
25 °C හි දී $Ca(OH)_2$ හි ද්‍රාව්‍යතා ගුණිතය 1.0×10^{-5} mol^3 dm^{-9} වේ. ජලයෙහි අයනීකරණය නොසලකා හරින්න. ජලීය කලාපයෙහි පරිමාව නියතව පවතින බව උපකල්පනය කරන්න.

$K_{sp} = [Ca^{2+}(aq)][OH^-(aq)]^2$ **(05)**

$Ca(OH)_2$ අවශේෂප වීම සඳහා අවශ්‍ය වන $[OH^-]$ අයන සාන්ද්‍රණය = $[OH^-]$

$[OH^-] = \sqrt{\frac{1.0\times10^{-5} mol^3 dm^{-9}}{0.1\ mol\ dm^{-3}}}$ හෝ 1.0×10^{-2} mol dm^{-3} **(04+01)**

මෙම සාන්ද්‍රණය ලබා දීම සඳහා අවශ්‍ය වන OH^- ප්‍රමාණය = n_{OH^-}

$n_{OH^-} = 1.0 \times 10^{-2}$ mol dm^{-3} x 100 x 10^{-3} dm^3 හෝ 1.0×10^{-3} mol **(04+01)**

ද්‍රාවණය තුළින් යැවිය යුතු ආරෝපන ප්‍රමාණය Q,

Q = 1.0×10^{-3} mol x 96500 C mol^{-1} හෝ 96.5 C **(04+01)**

ආරෝපණ ප්‍රමාණය 100 mA ධාරාවක් භාවිත කර යැවීම සඳහා ගතවන කාලය = t

$t = \frac{96.5\ C}{100 \times 10^{-3} Cs^{-1}}$ හෝ 965 s හෝ 16.08 min **(04+01)**

(ෆැරඩේ නියතය සඳහා F හෝ 96500 ± 100 C mol^{-1} අගයක් භාවිත කිරීම පිළිගත හැක. ෆැරඩේ නියතය සඳහා F සංකේතය භාවිත කර කාලය F ඇසුරින් ගණනය කර ඇත්නම් සම්පූර්ණ ලකුණු ප්‍රදානය කරන්න.)
t = 16.08 min හෝ t = 16 min පිළිගත හැක)

10 (b) = ලකුණු 75