

අ.පො.ස. (උ.පෙළ) විභාගය - 2022 (2023)

02 - රසායන විද්‍යාව

ලකුණු බෙදී යාමේ ආකාරය

II පත්‍රය

$$\text{I පත්‍රය} : 1 \times 50 = 50$$

II පත්‍රය :

$$\text{A කොටස} : 100 \times 4 = 400$$

$$\text{B කොටස} : 150 \times 2 = 300$$

$$\text{C කොටස} : 150 \times 2 = 300$$

$$\text{එකතුව} = 1000$$

$$\text{II පත්‍රය - අවසාන ලකුණු} = 100$$

ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව

Department of Examinations – Sri Lanka

අ.පො.ස.(උ.පෙළ)විභාගය/G.C.E. (A/L)- 2021 (2022)

විෂයය අංකය
Subject No

02

විෂයය
Subject

රසායන විද්‍යාව

ලකුණු දීමේ පටිපාටිය/Marking Scheme
I පත්‍රය/Paper I

ප්‍රශ්න අංකය Question No.	පිළිතුරු අංකය Answer No.	ප්‍රශ්න අංකය Question No.	පිළිතුරු අංකය Answer No.	ප්‍රශ්න අංකය Question No.	පිළිතුරු අංකය Answer No.	ප්‍රශ්න අංකය Question No.	පිළිතුරු අංකය Answer No.	ප්‍රශ්න අංකය Question No.	පිළිතුරු අංකය Answer No.
01.	2	11.	5	21.	2	31.	1	41.	1
02.	4	12.	4	22.	1	32.	4	42.	1
03.	1	13.	3	23.	5	33.	5	43.	3
04.	5	14.	3	24.	5	34.	5	44.	4
05.	3	15.	5	25.	3	35.	1	45.	2
06.	5	16.	3	26.	3	36.	1	46.	1
07.	4	17.	2	27.	4	37.	2	47.	5
08.	1	18.	5	28.	4	38.	4	48.	2
09.	3	19.	3	29.	5	39.	5	49.	5
10.	3	20.	2	30.	3	40.	2	50.	4

විශේෂ උපදෙස්/Special Instructions:

විෂ් පිළිතුරකට ලකුණු 01 බැගින්/ 01 Mark for each question

මුළු ලකුණු/Total Marks 01 × 50 = 50

AL/2022(2023)/02/3-11(A)

A කොටස - ව්‍යුහගත රචනා

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

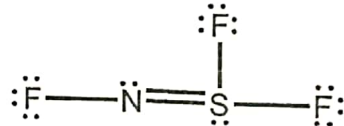
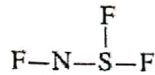
1. (a) පහත සඳහන් ප්‍රකාශ සත්‍ය ද නැතහොත් අසත්‍ය ද යන බව තීන් ඉරි මත සඳහන් කරන්න. පස්කු අවකාශය.

- (i) පරමාණුක හයිඩ්‍රජන්වල විමෝචන වර්ණාවලියේ නිරීක්ෂණය වන ලයිමන් ශ්‍රේණිය විද්‍යුත් චුම්බක වර්ණාවලියේ පාරජම්බුල ප්‍රදේශයේ පවතී. සත්‍ය ✓
- (ii) කැල්සියම් පරමාණුවක උද්දායන ක්වොන්ටම් අංකය $l = 0$ වන ඉලෙක්ට්‍රෝන 10 ක් පමණක් ඇත. අසත්‍ය ✗
- (iii) N_2O අණුව සඳහා ඇදිය හැකි ලුවීස් තීන්-ඉරි ව්‍යුහ (සම්ප්‍රසුක්ත ව්‍යුහ) සංඛ්‍යාව 3 කි. සත්‍ය ✓
- (iv) ආවර්තිතා වගුවේ දෙවන ආවර්තයේ ඇති මූලද්‍රව්‍ය අතුරෙන්, ෆ්ලෝරීන්වලට ඉලෙක්ට්‍රෝන ලබාගැනීමේ ශක්තියේ විශාලතම සාණ අගය ඇත. සත්‍ය ✓
- (v) ආර්ගන් (Ar) වල කාපාංකය ක්ලෝරීන් (Cl_2) හි එම අගයට වඩා ඉහළ ය. අසත්‍ය ✗
- (vi) He, Ne සහ Ar යන උච්ච වායු අතුරෙන් Ne වලට ඉහළම පළමු අයනීකරණ ශක්තිය ඇත. අසත්‍ය ✗

(ලකුණු 04 x 6 = ලකුණු 24)

1(a): ලකුණු 24

(b) (i) N, F සහ S යන මූලද්‍රව්‍ය පමණක් අඩංගු අණුවක සැකිල්ල පහත දී ඇත. මෙම අණුව සඳහා වඩාත්ම පිළිගත හැකි ලුවීස් තීන්-ඉරි ව්‍යුහය අඳින්න.

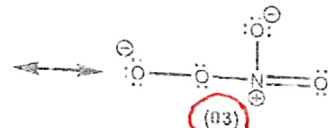
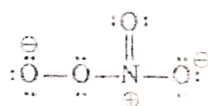


(05)

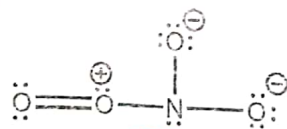
(ii) ඉහත (i) හි අඳින ලද ව්‍යුහයේ (I) N සහ S පරමාණු වටා හැඩයයන් සහ (II) පරමාණුවල ඔක්සිකරණ අංක දෙන්න.

- (I) N (✓) S (හැඩය) (01) (01)
- (II) N -1 (-I) S +4 (+IV) (ඔක්සිකරණ අංකය) (01) (01)

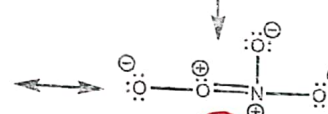
(iii) NO_4^- අයනය සඳහා ලුවීස් තීන්-ඉරි ව්‍යුහයක් පහත දී ඇත. NO_4^- අයනය සඳහා තවත් ලුවීස් තීන්-ඉරි ව්‍යුහ (සම්ප්‍රසුක්ත ව්‍යුහ) තුනක් අඳින්න.



(03)

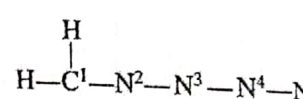
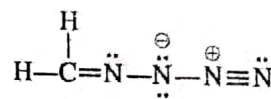


(03)



(03)

(iv) පහත සඳහන් ලුවීස් තීන්-ඉරි ව්‍යුහය සහ එහි ලේබල් කරන ලද සැකිල්ල අඳිනි කරගෙන දී ඇති වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.



	C ¹	N ²	N ³	N ⁴
I. පරමාණුව වටා VSEPR යුගල් සංඛ්‍යාව	3	3	4	2
II. පරමාණුව වටා ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් ජ්‍යාමිතිය	තලීය	තලීය	වක්‍රජාතලීය	රේඛීය
III. පරමාණුව වටා හැඩය	ත්‍රිකෝණාකාර	ත්‍රිකෝණාකාර	කෝණික/V	රේඛීය
IV. පරමාණුවේ මිශ්‍රණීකරණය	sp^2	sp^2	sp^3	sp

sp_x ✗
 sp_y ✗

(ලකුණු 01 x 16 = ලකුණු 16)

[තත්වයන් පිටුව බලන්න]

- කොටස් (v) සිට (viii), ඉහත (iv) කොටසෙහි දී ඇති ලුච්ස් තීන්-ඉරි ව්‍යුහය මත පදනම් වේ. පරමාණු ලේඛල් කිරීම (iv) කොටසෙහි ආකාරයටම වේ.

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

I. $H-C^1$	$H \dots\dots 1s$	$C^1 \dots\dots sp^2$
II. C^1-N^2	$C^1 \dots\dots sp^2$	$N^2 \dots\dots sp^2$
III. N^2-N^3	$N^2 \dots\dots sp^2$	$N^3 \dots\dots sp^3$
IV. N^3-N^4	$N^3 \dots\dots sp^3$	$N^4 \dots\dots sp$
V. N^4-N	$N^4 \dots\dots sp$	$N \dots\dots 2p \text{ or } sp$

(ලකුණු 01 x 10 = ලකුණු 10)

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

I. C^1-N^2	$C^1 \dots\dots 2p$	$N^2 \dots\dots 2p$
II. N^4-N	$N^4 \dots\dots 2p$	$N \dots\dots 2p$
	$N^4 \dots\dots 2p$	$N \dots\dots 2p$

(ලකුණු 01 x 6 = ලකුණු 06)

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

$C^1 (120^\circ \pm 1)$ $N^2 (118^\circ \pm 1)$ $N^3 (104^\circ \pm 1)$ $N^4 (180^\circ \pm 1)$

(ලකුණු 01 x 4 = ලකුණු 04)

(viii) N^2, N^3 සහ N^4 පරමාණු ඒවායේ විද්‍යුත් ඍණතාව වැඩිවන පිළිවෙලට සකසන්න.

$\dots\dots N^3 < \dots\dots N^2 < \dots\dots N^4$

(ලකුණු 02)

1(b): ලකුණු 56

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

(i) $CaF_2, CaCl_2, CaBr_2, CaI_2$ (අයනික ස්වභාවය)

$\dots\dots CaI_2 < \dots\dots CaBr_2 < \dots\dots CaCl_2 < \dots\dots CaF_2$

(ii) ClF_5, ClF_2^+, ClF_2^- (බන්ධන කෝණය)

$\dots\dots ClF_5 < \dots\dots ClF_2^+ < \dots\dots ClF_2^-$

(iii) Na^+, S^{2-}, Cl^-, K^+ (අයනික අරය)

$\dots\dots Na^+ < \dots\dots K^+ < \dots\dots Cl^- < \dots\dots S^{2-}$

(iv) $CO, CO_3^{2-}, HCO_2^-, H_2CO, CH_3OH$ (C—O බන්ධන දිග)

$\dots\dots CO < \dots\dots H_2CO < \dots\dots HCO_2^- < \dots\dots CO_3^{2-} < \dots\dots CH_3OH$

(v) Li, N, F, Mg, P (පළමුවන අයනීකරණ ශක්තිය)

$\dots\dots Li < \dots\dots Mg < \dots\dots P < \dots\dots N < \dots\dots F$

(ලකුණු 04 x 5 = ලකුණු 20)

1(c): ලකුණු 20

100

2. (a) (i), (ii) සහ (iii) ප්‍රශ්න සඳහාම B ඇත්තේ සහය දැක්වෙන ප්‍රතික්‍රියා වන ය.

A යනු 1:4:1 අනුපාතයෙන් ඇති (රසායනික සූත්‍රයෙහි පිළිවෙලට නොවේ) මූලද්‍රව්‍යයකින් සමන්විත අයනික සංයෝගයකි. එක් එක් අවර්තික වශයෙන් හතරවන ආවර්තයට අයත් d-කොහුවේ මූලද්‍රව්‍යයකි. සහන් සිළු පරික්ෂාවට A හාදහස කළ විට ලැබුණේ (දම්) පැහැති දැල්ලක් දක්නට ලැබේ. A ජලයෙහි ද්‍රාවණය කළ විට දම් පැහැති ද්‍රාවණයක් ලැබේ.

B ද, A හි ඇති මූලද්‍රව්‍යය තුනෙන්ම සමන්විත අයනික සංයෝගයකි. B ජලයෙහි ද්‍රාවණය වී කොළ පැහැති ද්‍රාවණයක් ලබාදෙයි.

C යනු මූලද්‍රව්‍යය දෙකකින් සමන්විත අවර්තික ද්‍රව්‍යයකි. එය ද්විධාතවර්ණය වී එක් එලයක් ලෙස කවත් අවර්තික ද්‍රවණයක් වන D ලබාදෙයි. C ට ඔක්සිකාරකයක් මෙන්ම ඔක්සිහාරකයක් ලෙස ද ක්‍රියා කළ හැක. B හි ද්‍රාවණයකට C එක් කළ විට E දුඹුරු පැහැති අවස්ථාවක් ලැබේ.

F මූලද්‍රව්‍යයකින් සමන්විත සංයෝගයකි. එක් එක් මූලද්‍රව්‍යයක් පිරිසිදුවල අඩංගු 3d මූලද්‍රව්‍යයකි. F හි ජලීය ද්‍රාවණයකට $BaCl_2(aq)$ එක් කළ විට, කහුනු H_2SO_4 හි අද්‍රාව්‍ය G සුදු අවස්ථාවක් සෑදේ.

H මූලද්‍රව්‍යයකින් සමන්විත වේ. පරික්ෂණ නළයක් තුළ ඇති H හි ජලීය ද්‍රාවණයක්, F හි සංතෘප්ත ද්‍රාවණයක් සමග පිරිසිදු කර, ඉන්පසු සාන්ද්‍ර H_2SO_4 කුඩා පරිමාවක් පරික්ෂණ නළයේ බිත්තිය දිගේ සෙමින් එක් කළ විට, දුම් හමුවන පාෂාණය මත දුඹුරු පැහැති වර්ණයක් දක්නට ලැබේ. දුඹුරු පැහැති වර්ණයට හේතුවන විශේෂය I වේ. H ට කහුනු H_2SO_4 එක් කළ විට දුඹුරු පැහැති ද්‍රව්‍යයක් පිරි නොවේ, සහන් සිළු පරික්ෂාවට H භාජනය කළ විට කහ පැහැති දැල්ලක් දක්නට ලැබේ.

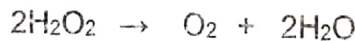
J යනු දුර්වල ද්විභාෂ්මික අම්ලයක සෝඩියම් ලවණයකි. J හි ද්‍රාවණයක් $CaCl_2(aq)$ සමග පිරිසිදු කළ විට, K සුදු පැහැති අවස්ථාවක් සෑදේ. K කහුනු H_2SO_4 සමග ප්‍රතික්‍රියා කර එක් එලයක් ලෙස දුර්වල ද්විභාෂ්මික අම්ලය L ලබාදෙයි. කහුනු H_2SO_4 සමග ආම්ලික කළ J හි උණුසුම් ද්‍රාවණයක්, A හි ජලීය ද්‍රාවණයක් අවර්තික කරයි.

(i) A සිට L දක්වා හඳුනාගන්න. සැලක: රසායනික සූත්‍ර ලියන්න.

A $KMnO_4$	G $BaSO_4$
B K_2MnO_4	H $NaNO_3$
C H_2O_2	I $[Fe(NO)]^{2+}$ හෝ $[Fe(NO)]SO_4$
D H_2O	J $Na_2C_2O_4 / Na_2SO_3 [Fe(NO)(H_2O)_5] SO_4$
E MnO_2	K $CaC_2O_4 (CaSO_3)$
F $FeSO_4$	L $H_2C_2O_4 (H_2SO_3)$

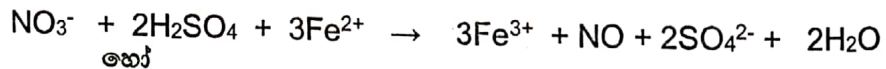
(ii) පහත දී ඇති දෑ සඳහා දැනට රසායනික සමතුලිත දෙන්න (සොයාගැනීමේ අනවශ්‍යතාවය).

I. C ට ලත් D සෑදීම

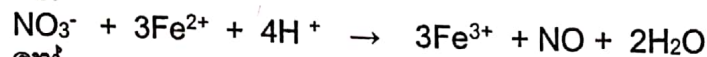


(04)

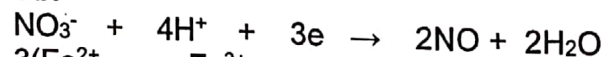
II. I සෑදීම



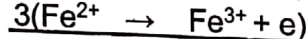
(04)



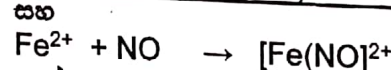
(04)



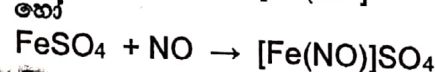
(01)



(01)



(01)



(01)

III. K සෑදීම



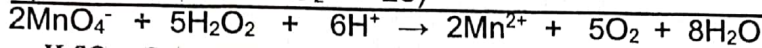
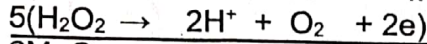
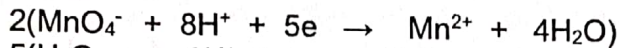
(05)



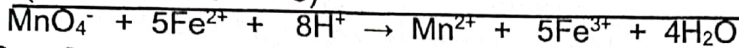
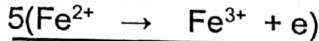
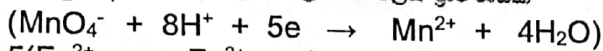
(2a(ii)): ලකුණු 14

- (iii) පහත දී ඇති ද්‍රාවණවලට A එකතු කළ විට සිදුවන ප්‍රතික්‍රියා සඳහා තුළිත අයනික සමීකරණ දෙන්න (භෞතික තත්ත්ව අනවශ්‍යයි).

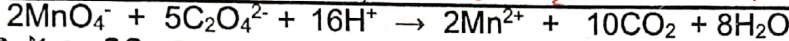
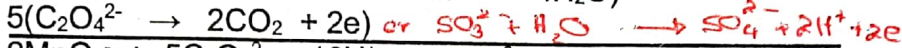
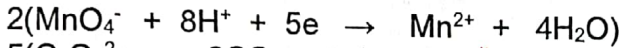
I. C හි ආම්ලිකාන ද්‍රාවණයක්



II. තනුක H_2SO_4 මගින් ආම්ලික කළ F හි ජලීය ද්‍රාවණයක්



III. J හි ආම්ලිකාන ද්‍රාවණයක්



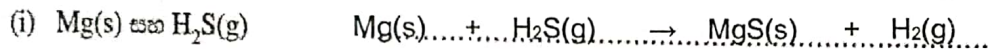
සැ.යු. සම්පූර්ණ ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා ලකුණු 06

අර්ධ ප්‍රතික්‍රියා පමණක් නම් ලකුණු 02 බැගින්

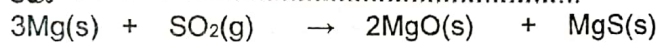
(2a(iii)): ලකුණු 18

2(a): ලකුණු 80

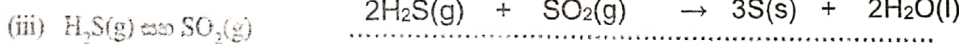
- (b) පහත දී අතර සිදුවන ප්‍රතික්‍රියා සඳහා තුළිත රසායනික සමීකරණ දෙන්න (භෞතික තත්ත්ව අනවශ්‍යයි). ප්‍රතික්‍රියා (i)-(iii) හි H_2S හා SO_2 වල ක්‍රියාව (මක්සිකාරක/මක්සිහාරක) සඳහන් කරන්න.



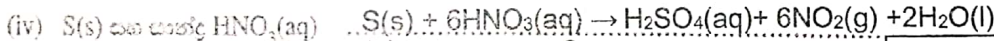
H_2S : මක්සිකාරකයක් ලෙස



SO_2 : මක්සිකාරකයක් ලෙස



H_2S : මක්සිහාරකයක් ලෙස SO_2 : මක්සිකාරකයක් ලෙස



සැ.යු. භෞතික තත්ත්ව අවශ්‍ය නොවේ.

2(b): ලකුණු 20

- 3 (a) (i) T නියත උෂ්ණත්වයකදී පිස්ටනයක් සහිත සංවෘත ධ්‍රැවණක් තුළ පරිපූර්ණ වායුවක දෙන ලද සකතයක අවශ්‍ය වේ. පිස්ට වායුවෙහි පීඩනය P සහ පරිමාව V අතර සම්බන්ධතාවය ගණිතමය ප්‍රකාශනයක් මගින් දක්වන්න.

$$P \propto \frac{1}{V} \text{ or } PV = K \quad (\text{නියතයක්})$$

- (ii) T නියත උෂ්ණත්වයකදී ඉහත (i) හි සඳහන් පරිපූර්ණ වායුවෙහි සන්නත්වය d, පීඩනය P ට අනුලෝමව සමානුපාතික බව පෙන්වන්න.

$$PV = K$$

$$d = \frac{m}{V} \quad (m = \text{වායුවේ ස්කන්ධය})$$

$$\text{වමහිසා, } P \times \frac{m}{d} = K$$

$$P = \frac{Kd}{m}$$

$$d = \frac{m}{K} P \quad (\frac{m}{K} = \text{නියතයකි})$$

$$\text{වමහිසා, } d \propto P \quad \text{හෝ}$$

$$PV = nRT$$

$$P = \frac{n}{V} RT \quad (m = \text{වායුවේ ස්කන්ධය})$$

$$P = \frac{m}{M} \times \frac{1}{V} \times RT \quad (M = \text{වායුවේ මවුලික ස්කන්ධය})$$

$$d = \frac{m}{V}$$

$$\text{වමහිසා, } P = \frac{d}{M} \times RT$$

$$d = \frac{M}{RT} \times P \quad (\frac{M}{RT} = \text{නියතයකි})$$

$$\text{එමනිසා, } d \propto P$$

(10)

(02)

(02)

(02)

(02)

(02)

(02)

(02)

(02)

(02)

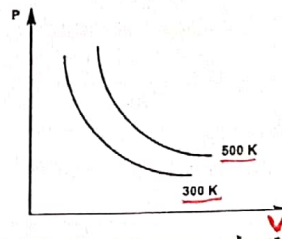
(02)

(02)

(02)

(3a(ii)): ලකුණු 10

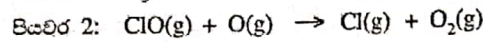
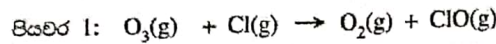
- (iii) ඉහත (i) හි පද්ධතිය, 300 K සහ 500 K යන වෙනස් උෂ්ණත්ව දෙකකදී, V සමඟ P හි විචලනය විමසන දී ඇති රූපසටහනෙන් ප්‍රස්ථාර දෙකක් ලෙස ඇඳ දක්වන්න. එක් එක් ප්‍රස්ථාරයට අනුරූප උෂ්ණත්වය පැහැදිලිව දක්වන්න.



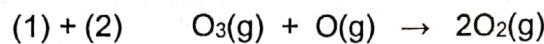
(10)

3(a): ලකුණු 30

- (b) Cl(g) සහ O(g) පරමාණු හමුවේ, O₃(g) හි ක්ෂය වීම පහත යන්ත්‍රණය අනුව සිදු වේ.



- (i) ඉහත දී ඇති යන්ත්‍රණය සඳහා සම්පූර්ණ ප්‍රතික්‍රියාව ලියන්න.



(05)

- (ii) හේතු දක්වමින් ඉහත යන්ත්‍රණයෙහි උත්ප්‍රේරකය සහ අතරමැදි එලෙස හඳුනාගන්න.

Cl(g) උත්ප්‍රේරකයකි.

(05)

හේතුව :

(1) පියවර දී භාවිතා වී (2) පියවරදී පුනර්ජනනය වේ.

(05)

ClO(g) අතරමැදිය වේ.

(05)

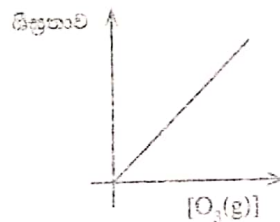
හේතුව :

(1) පියවර දී ජනනය වී (2) පියවරදී භාවිතා වේ.

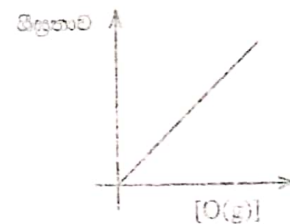
(05)

20

- (iii) T උෂ්ණත්වයකදී ඉහත (i) හි සම්පූර්ණ ප්‍රතික්‍රියාව සම්බන්ධයෙන් සිදු කරන ලද පරීක්ෂණයකදී පහත ඇස්වෙන ප්‍රස්ථාර ලබාගන්නා ලදී. ශීඝ්‍රතා සහ කාන්දුණ මට්ටම ලද ඒකක වන්නේ $mol\ dm^{-3}\ s^{-1}$ සහ $mol\ dm^{-3}$ වේ.



ප්‍රස්ථාරය 1



ප්‍රස්ථාරය 2

ප්‍රස්ථාරය 1 ලබාගන්නා ලද්දේ, [O(g)] නියතව තබාගනිමිනි.

ප්‍රස්ථාරය 2 ලබාගන්නා ලද්දේ, [O₃(g)] නියතව තබාගනිමිනි.

1. ප්‍රස්ථාර 1 හා 2 උපකාරයෙන්, O₃(g) සහ O(g) ට අනුබද්ධව ප්‍රතික්‍රියාවේ පෙළ අපෝහනය කරන්න. ප්‍රතික්‍රියාවේ සමස්ත පෙළ කුමක් ද?

1 ප්‍රස්ථාරය මූල ලක්ෂය හරහා යන සරල රේඛාවකි.

(05)

එමනිසා O₃(g) අනුබද්ධව ප්‍රතික්‍රියාවේ පෙළ = 1

(05)

2 ප්‍රස්ථාරය මූල ලක්ෂය හරහා යන සරල රේඛාවකි.

(05)

O(g) අනුබද්ධව ප්‍රතික්‍රියාවේ පෙළ = 1

(05)

එමනිසා ප්‍රතික්‍රියාවේ සමස්ත පෙළ = 2

(05)

25

- II. T උෂ්ණත්වයේදී ප්‍රතික්‍රියාවෙහි වේග නියතය k නම් ප්‍රතික්‍රියාවේ වේග නියමය ලියන්න.

ශීඝ්‍රතාව = $k[O_3(g)][O(g)]$

(05)

III. k හි ඒකක ව්‍යාප්ත කරන්න.

$$k = \frac{\text{සීඝ්‍රතාව}}{[O_3(g)][O(g)]} = \frac{\text{mol dm}^{-3} \text{s}^{-1}}{(\text{mol dm}^{-3})(\text{mol dm}^{-3})} = \text{mol}^{-1} \text{dm}^3 \text{s}^{-1} \quad (05)$$

(දැනෙන්නා දැනගන්නා 6වැනි)

IV. T උෂ්ණත්වයේදී සිදු කරන පරික්ෂණයකදී භාවිත කළ $O_3(g)$ හා $O(g)$ සාන්ද්‍රණ පිළිවෙළින් $1.0 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$ සහ $1.0 \times 10^{-4} \text{ mol dm}^{-3}$ විය. මෙහිදී ප්‍රතික්‍රියාවේ වේගය $1.0 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3} \text{s}^{-1}$ බව සොයාගන්නා ලදී. k හි අගය ගණනය කරන්න.

$$\text{සීඝ්‍රතාව} = k[O_3(g)][O(g)]$$

$$1.0 \times 10^{-3} (\text{mol dm}^{-3} \text{s}^{-1}) = k[1.0 \times 10^{-3}](\text{mol dm}^{-3})[1.0 \times 10^{-4}](\text{mol dm}^{-3}) \quad (04 + 01)$$

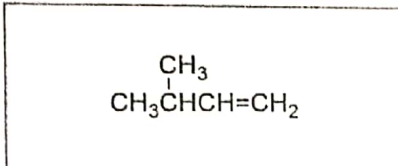
$$\text{එමඟින් } k = 1.0 \times 10^4 \text{ mol}^{-1} \text{dm}^3 \text{s}^{-1} \quad (04 + 01)$$

3(b): ලකුණු 70

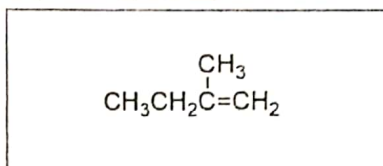
10

4. (a) A, B සහ C යනු අණුක සූත්‍රය C_5H_{10} සහිත හයිඩ්‍රොකාබන වේ. ඉන් කිසිවක් ජ්‍යාමිතික සමාවයවිතතාව දක්වන්නේ නැත. A සහ B යන දෙකම, C හි දාම සමාවයවිත වේ. A සහ B වෙන වෙනම සිසිල් සාන්ද්‍ර H_2SO_4 සමග පිරිසිදු කළ විට සෑදෙන එලු ජලය යොදා තනූක කර රත් කළ විට, පිළිවෙළින් D සහ E සෑදේ. D සහ E සංයෝග දෙකෙන් D පමණක් ප්‍රත්‍යාග සමාවයවිතතාවය දක්වයි. උත්ප්‍රේරිත හයිඩ්‍රජනීකරණයේදී, A සහ B සංයෝග දෙක, එකම F සංයෝගය ලබා දෙන අතර, C සංයෝගය G ලබා දේ. පෙරොක්සයිඩ් හමුවේ HBr සමග B ප්‍රතික්‍රියා කළ විට, ප්‍රාරම්භික ඇල්කයිල් හේලයිඩයක් වන H සෑදේ. H සංයෝගය ජලීය NaOH සමග පිරිසිදු කළ විට I ලබාදෙයි.

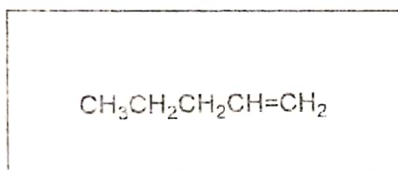
(i) A, B, C, D, E, F, G, H සහ I වල ව්‍යුහ, පහත දී ඇති කොටු තුළ අඳින්න.



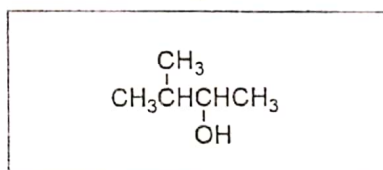
A



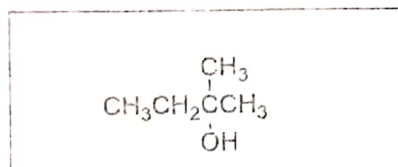
B



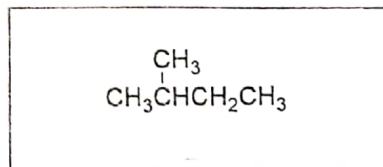
C



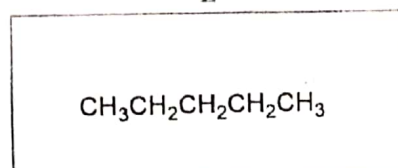
D



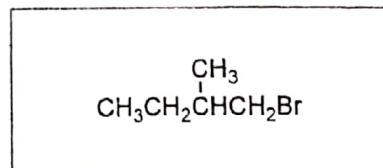
E



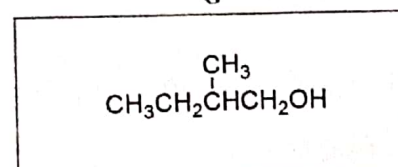
F



G



H



I

(ලකුණු 06 x 9 = ලකුණු 54)
(4a(i): ලකුණු 54)

(ii) D, E සහ I එකිනෙකින් වෙන් කර හඳුනාගැනීම සඳහා, රසායනික පරීක්ෂාවක් විස්තර කරන්න.

සාන්ද්‍ර HCl/ZnCl_2 එක් එක් සංයෝගයට එක් කරන්න

(03) **කෝ (01)**

E - ඉතා කෙටි කාලයක දී ආවිලතාවයක් ලබා දේ

(01)

D - මිනිත්තු කිහිපයක දී ආවිලතාවයක් ලබා දේ

(01)

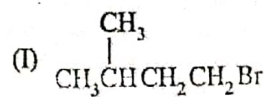
I - ආවිලතාවයක් ලබා නොදේ/ දීර්ඝ කාලයකදී ආවිලතාවයක් ලබාදේ. (01)

(4a(ii): ලකුණු 06)

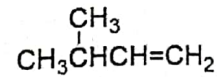
D, E, I ඉතා ආවර්තය 30 වැනි.

4(a): ලකුණු 60

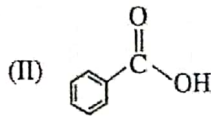
(b) (i) පහත දී ඇති (I-V) ප්‍රතික්‍රියාවල, J, K, L, M සහ N එලවල ව්‍යුහයන් දී ඇති කොටු තුළ අඳින්න.



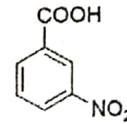
මධ්‍යසාරිය KOH



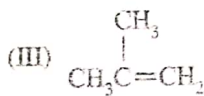
J



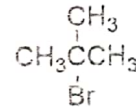
සාන්ද්‍ර HNO_3 /සාන්ද්‍ර H_2SO_4



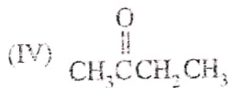
K



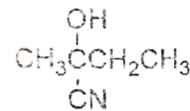
HBr



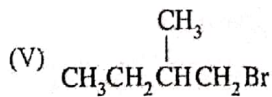
L



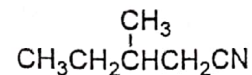
HCN



M



KCN



N

(ii) ප්‍රතික්‍රියා I-V අතරින් තෝරාගනිමින්, පහත දැක්වෙන එක් එක් ප්‍රතික්‍රියා වර්ගයකට එක් නිදසුනක් බැගින් දෙන්න.

(ලකුණු 05) x 5 = ලකුණු 25

නියුක්ලියෝෆිලික ආකලනය

IV ප්‍රතික්‍රියාව

(M ආවර්තය 30 වැනි)

ඉලෙක්ට්‍රෝෆිලික ආකලනය

III ප්‍රතික්‍රියාව

(L " " " ")

ඉවත්වීමේ ප්‍රතික්‍රියාව

I ප්‍රතික්‍රියාව

(J " " " ")

(ලකුණු 05) x 3 = ලකුණු 15

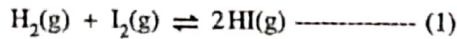
(4b(ii): ලකුණු 15)

4(b): ලකුණු 40

B කොටස - රචනා

ප්‍රශ්න දෙකකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න. (එක් එක් ප්‍රශ්නයට ලකුණු 150 බැගින් ලැබේ.)

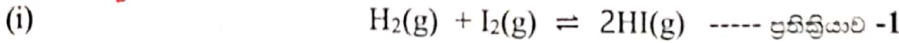
5. (a) උෂ්ණත්වය 800 °C දී පහත දී ඇති (1) ප්‍රතික්‍රියාව සලකන්න.



ආරම්භයේදී, HI(g) 0.45 mol ථේවනය කරන ලද 800 °C ඇති දෘඪ සංඛ්‍යාව 1.0 dm³ බඳුනක් තුළට ඇතුළු කර ඉහත සමතුලිතතාවයට එළඹීමට ඉඩ හරින ලදී. සමතුලිතතාවයේදී H₂(g) 0.05 mol ඇති බව සොයාගන්නා ලදී.

(i) උෂ්ණත්වය 800 °C දී ඉහත සමතුලිතතාවය සඳහා සමතුලිතතා නියතය K_{C1} ගණනය කරන්න.

5a



ආරම්භක සාන්ද්‍රණ	0	0	0.45	mol dm ⁻³
වෙනස	0.05	0.05	0.45 - 2 × 0.05	mol dm ⁻³
සමතුලිත සාන්ද්‍රණ	0.05	0.05	0.35	mol dm ⁻³

(03+01)

සැ.යු. සාන්ද්‍රණයන් තුනම නිවැරදි නම් පමණක් ලකුණු 03 ප්‍රදානය කරන්න.

$$K_{C1} = \frac{[\text{HI}(\text{g})]^2}{[\text{H}_2(\text{g})][\text{I}_2(\text{g})]}$$

(04)

සැ.යු. භෞතික අවස්ථා තිබේ නම් පමණක් ලකුණු ප්‍රදානය කරන්න.

$$K_{C1} = \frac{[0.35]^2}{[0.05][0.05]}$$

$$K_{C1} = 49$$

(03+01)

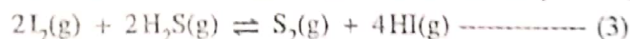
(5a(i): ලකුණු 12)

* සැ.යු. සාන්ද්‍රණයන් මුලින් නොලියා, නමුත් ඒකක සහිතව K_{C1} සඳහා ආදේශ කර ඇත්නම් (03+01) ලකුණු ප්‍රදානය කරන්න.

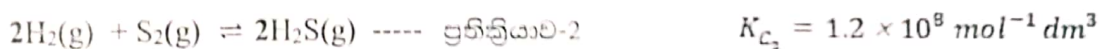
(ii) උෂ්ණත්වය 800 °C ඇති වෙනත් සමාන ථේවනය කරන ලද බඳුනක් තුළ සමතුලිතතා නියතය K_{C2} = 1.2 × 10⁸ mol⁻¹ dm³ සහිත (2) ප්‍රතික්‍රියාව සිදුවේ.



බඳුන් දෙක එකිනෙකට සම්බන්ධ කළ විට උෂ්ණත්වය 800 °C දී පහත (3) ප්‍රතික්‍රියාව සිදුවේ.



උෂ්ණත්වය 800 °C දී (3) ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා සමතුලිතතා නියතය K_{C3} ගණනය කරන්න.



$$\text{ප්‍රතික්‍රියාව-3} = 2 \times \text{ප්‍රතික්‍රියාව-1} - \text{ප්‍රතික්‍රියාව-2}$$

$$\therefore K_{C3} = \frac{K_{C1}^2}{K_{C2}}$$

(04)

$$K_{C3} = \frac{(49)^2}{1.2 \times 10^8}$$

(04)

$$K_{C3} = 2.0 \times 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3}$$

(03+01)

(5a(ii): ලකුණු 12)

සැ.යු. 1/K_{C2} යොදා ගනිමින් K_{C3} සඳහා නිවැරදි ගණනය සිදු කර ඇතිනම් සම්පූර්ණ ලකුණු ප්‍රදානය කරන්න.

(iii) උෂ්ණත්වය 800°C ඇති 1.0 dm^3 දෘඪ සංචාත බඳුනක් තුළ ඉහත (ii) හි සඳහන් (3) හි සමතුලිතතා මිශ්‍රණයක HI(g) $5.00 \times 10^{-5}\text{ mol}$, $\text{S}_2\text{(g)}$ $1.25 \times 10^{-6}\text{ mol}$ සහ $\text{H}_2\text{S(g)}$ $2.50 \times 10^{-5}\text{ mol}$ අඩංගු වේ. ඉහත මිශ්‍රණයෙහි ඇති $\text{I}_2\text{(g)}$ මවුල ප්‍රමාණය ගණනය කරන්න.

$$3 \text{ ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා} \quad K_{c_3} = \frac{[\text{S}_2(\text{g})][\text{HI}(\text{g})]^4}{[\text{H}_2\text{S}(\text{g})]^2[\text{I}_2(\text{g})]^2} \quad \text{4-02}$$

$$K_{c_3} = 2.0 \times 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3} = \frac{[1.25 \times 10^{-6}][5.0 \times 10^{-5}]^4}{[2.5 \times 10^{-5}]^2[\text{I}_2(\text{g})]^2} \quad (04)$$

සැ.යු. K_{c_3} ප්‍රකාශනය පමණක් ලියා ඇත්නම් ලකුණු (02) ක් ප්‍රදානය කරන්න.

$$\therefore [\text{I}_2(\text{g})] = 2.5 \times 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3}$$

$$n_{\text{I}_2} = 2.5 \times 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3} \times 1.0 \text{ dm}^3 = 2.5 \times 10^{-5} \text{ mol} \quad (03+01)$$

(5a(iii)): ලකුණු 08

(iv) උෂ්ණත්වය 800°C ඇති ඉහත (iii) හි සමතුලිතතා මිශ්‍රණයට අමතර $\text{I}_2(\text{g})$ $2.50 \times 10^{-5}\text{ mol}$ එකතු කරන ලදී.

- අමතර $\text{I}_2(\text{g})$ එකතු කරන ලද මොහොතේදී ප්‍රතික්‍රියා ලබ්ධිය (Q_c) ගණනය කරන්න.
- වැඩිපුර $\text{I}_2(\text{g})$ එකතු කළ විට, සමතුලිතතාවයෙහි සිදුවන වෙනස් පැහැදිලි කරන්න.
- අමතර $\text{I}_2(\text{g})$ එකතු කළ විට කාලයත් සමග මිශ්‍රණයෙහි ඇති එක් එක් සංඝටකයන්හි සාන්ද්‍රණවල වෙනස්වීම් දළ සටහනකින් දක්වන්න.

I. අමතර $\text{I}_2(\text{g})$ $2.5 \times 10^{-5}\text{ mol}$ එකතු කළ විට

$$\text{නව} \quad [\text{I}_2(\text{g})] = 5.0 \times 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3} \quad (04)$$

මෙම අවස්ථාවේ දී :

$$Q_{c_3} = \frac{[\text{S}_2(\text{g})][\text{HI}(\text{g})]^4}{[\text{H}_2\text{S}(\text{g})]^2[\text{I}_2(\text{g})]^2} \quad \text{4-02}$$

$$Q_{c_3} = \frac{[1.25 \times 10^{-6}][5.0 \times 10^{-5}]^4}{[5.0 \times 10^{-5}]^2[5.0 \times 10^{-5}]^2} \quad (04)$$

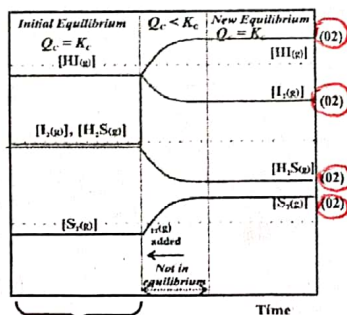
$$Q_{c_3} = 2.5 \times 10^{-6} \text{ mol dm}^{-3} \quad (04)$$

සැ.යු. Q_{c_3} ප්‍රකාශනය පමණක් ලියා ඇත්නම් ලකුණු (02) ක් ප්‍රදානය කරන්න.

II. $Q_{c_3} < K_{c_3}$ බැවින්

$\therefore Q_{c_3} = K_{c_3}$ වනතෙක් ප්‍රතික්‍රියාව දකුණට නැඹුරු වේ. (04)

III.



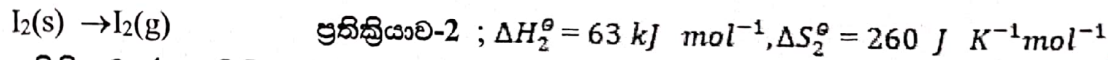
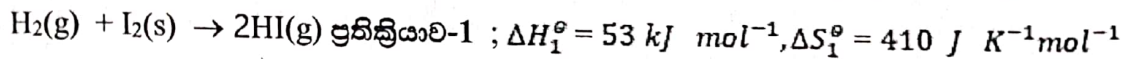
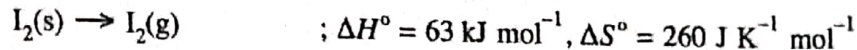
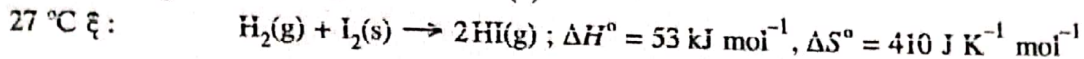
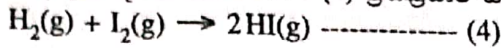
අවශ්‍ය නැත

සැ.යු. වෙනස් වීම් වෙන් වෙන්ව ද නිරූපණය කළ හැක. (04)

5(a): ලකුණු 60

56

(b) (i) පහත දී ඇති දත්ත භාවිතයෙන් (4) ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා 27°C දී ΔH° , ΔS° සහ ΔG° ගණනය කරන්න.



ප්‍රතික්‍රියාව -4 = ප්‍රතික්‍රියාව -1 - ප්‍රතික්‍රියාව -2

(04)



$$\Delta H_4^\circ = \Delta H_1^\circ - \Delta H_2^\circ \quad (02)$$

$$= 53 - 63 = -10 \text{ kJ mol}^{-1} \quad (01+01) \quad 04$$

$$\Delta S_4^\circ = \Delta S_1^\circ - \Delta S_2^\circ \quad (02)$$

$$= 410 - 260 = 150 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1} \quad (01+01) \quad 04$$

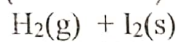
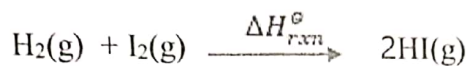
$$\Delta G_4^\circ = \Delta H_4^\circ - T\Delta S_4^\circ \quad (04)$$

$$= -10 - 300 \times 0.150 = -55 \text{ kJ mol}^{-1} \quad (03+01) \quad 08$$

එ නිසාම 04 ක් ලැබෙන්න.

(5b(i): ලකුණු 20)

b (i) විකල්ප පිළිතුර

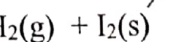
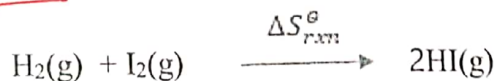


සැ.යු. භෞතික අවස්ථා සහිත සටහනට පමණක් ලකුණු ප්‍රදානය කරන්න.

හෙය් නියමයෙන්

$$\Delta H_1^\circ + \Delta H_{\text{rxn}}^\circ = \Delta H_2^\circ \quad (02)$$

$$\Delta H_{\text{rxn}}^\circ = 53 \text{ kJ mol}^{-1} - 63 \text{ kJ mol}^{-1} = -10 \text{ kJ mol}^{-1} \quad (01+01) \quad 06$$



සැ.යු. භෞතික අවස්ථා සහිත සටහනට පමණක් ලකුණු ප්‍රදානය

$$\Delta S_{\text{rxn}}^\circ = \Delta S_2^\circ - \Delta S_1^\circ \quad (02)$$

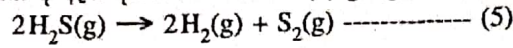
$$= 410 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1} - 260 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1} = 150 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1} \quad (01+01) \quad 06$$

$$\Delta G_4^\circ = \Delta H_4^\circ - T\Delta S_4^\circ \quad (04)$$

$$= -10 - 300 \times 0.150 = -55 \text{ kJ mol}^{-1} \quad (03+01) \quad 08$$

(5b(i): ලකුණු 20)

(ii) පහත දී ඇති දත්ත භාවිතයෙන් (5) ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා 27°C දී ΔH° , ΔS° සහ ΔG° ගණනය කරන්න.



	$\Delta H_f^\circ / \text{kJ mol}^{-1}$	$\Delta S_f^\circ / \text{J K}^{-1} \text{mol}^{-1}$
$\text{H}_2\text{(g)}$	0	130
$\text{S}_2\text{(g)}$	127	230
$\text{H}_2\text{S(g)}$	-20	200

$$\Delta H_5^\circ = 2\Delta H_{f(\text{H}_2\text{(g)})}^\circ + \Delta H_{f(\text{S}_2\text{(g)})}^\circ - 2\Delta H_{f(\text{H}_2\text{S(g)})}^\circ \quad (04)$$

$$= 0 + 127 - (2 \times -20) = 167 \text{ kJ mol}^{-1} \quad (03 + 01)$$

$$\Delta S_5^\circ = 2\Delta S_{f(\text{H}_2\text{(g)})}^\circ + \Delta S_{f(\text{S}_2\text{(g)})}^\circ - 2\Delta S_{f(\text{H}_2\text{S(g)})}^\circ \quad (04)$$

$$= 2 \times 130 + 230 - (2 \times 200)$$

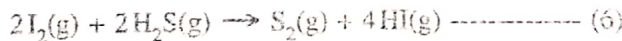
$$= 90 \text{ J K}^{-1}\text{mol}^{-1} \quad (03 + 01)$$

$$\Delta G_5^\circ = \Delta H_5^\circ - T\Delta S_5^\circ = 167 - 300 \times 0.090$$

$$= 140 \text{ kJ mol}^{-1} \quad (03 + 01)$$

(5b(ii): ලකුණු 20)

(iii) ඉහත (b)(i) හා (b)(ii) න් ලබාගත් පිළිතුරු භාවිතයෙන් 27°C දී පහත දී ඇති (6) ප්‍රතික්‍රියාව ස්වයංසිද්ධ නැත්ද යන වග හේතු දක්වමින් ප්‍රරෝකතනය කරන්න.



$$\text{ප්‍රතික්‍රියාව-6} = 2 \times \text{ප්‍රතික්‍රියාව-4} + \text{ප්‍රතික්‍රියාව-5}$$

හෝ

$$\therefore \Delta G_6^\circ = 2 \Delta G_4^\circ + \Delta G_5^\circ \quad (04)$$

$$\Delta G_6^\circ = 2(-55) + 140 \quad (04)$$

$$= 30 \text{ kJ mol}^{-1} \quad (03 + 01)$$

$$\Delta G_6^\circ \text{ ධන අගයක් ගනී} \quad (04)$$

$$\therefore \text{ප්‍රතික්‍රියාව ස්වයං සිද්ධ නොවේ.} \quad (04)$$

සැ.යු. ΔG_6° සඳහා අගය වැරදි වුවද එම අගය සඳහා නිවැරදි ප්‍රරෝකතනයක් කර ඇත්නම් ලකුණු 04 ප්‍රදානය කරන්න.

(5b(iii): ලකුණු 20)

5(b): ලකුණු 60

5C

(c) උෂ්ණත්වය 25 °C දී විකර්ශක ඇති ප්‍රමාණ 1.0 dm³ පරිමාවක Cl⁻(aq) අයන 2.0 × 10⁻² mol සහ CrO₄²⁻(aq) අයන 2.0 × 10⁻² mol අඩංගු වේ. ඉහත ද්‍රාවණයට ප්‍රමාණය සමාන AgNO₃ ද්‍රාවණයක් ස්වල්ප ප්‍රමාණය බැගින් සෙමින් එකතු කරන ලදී. 25 °C දී K_{sp} (AgCl(s)) = 1.60 × 10⁻¹⁰ mol² dm⁻⁶ සහ K_{sp} (Ag₂CrO₄(s)) = 8.0 × 10⁻¹² mol³ dm⁻⁹ වේ. AgNO₃(aq) ද්‍රාවණය එකතු කිරීමේදී ද්‍රාවණ පරිමාවෙහි සැලකිය යුතු වෙනසක් සිදු නොවන බව උපකල්පනය කරන්න.

(i) පළමුව අවක්ෂේප වන්නේ AgCl බව සුදුසු ගණනය කිරීමකින් පෙන්වන්න.

AgCl සඳහා



$$K_{sp} = [\text{Ag}^+(\text{aq})][\text{Cl}^-(\text{aq})] \quad (02)$$

$$[\text{Ag}^+(\text{aq})] = K_{sp} / [\text{Cl}^-(\text{aq})] \\ = (1.60 \times 10^{-10} / 2.00 \times 10^{-2}) \quad (02)$$

$$= 8.0 \times 10^{-9} \text{ mol dm}^{-3} \quad (01+01) \quad \boxed{08}$$

Ag₂CrO₄ සඳහා



$$K_{sp} = [\text{Ag}^+(\text{aq})]^2 [\text{CrO}_4^{2-}(\text{aq})] \quad (02)$$

$$[\text{Ag}^+(\text{aq})]^2 = K_{sp} / [\text{CrO}_4^{2-}(\text{aq})] \\ = (8.0 \times 10^{-12} / 2.00 \times 10^{-2}) \quad (02)$$

$$[\text{Ag}^+(\text{aq})] = 2.0 \times 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3} \quad (01+01) \quad \boxed{08}$$

AgCl(s) අවක්ෂේප වීම සඳහා අවශ්‍ය [Ag⁺(aq)] < Ag₂CrO₄(s) අවක්ෂේප වීම සඳහා අවශ්‍ය

$$[\text{Ag}^+(\text{aq})] \quad (02) \quad \boxed{04}$$

∴ AgCl(s) පළමුව අවක්ෂේප වේ. (02)

(5c(i): ලකුණු 20) ↓

(ii) Ag₂CrO₄ අවක්ෂේප වීම ආරම්භ වන අවස්ථාවේදී, ද්‍රාවණයෙහි පවතින Cl⁻(aq) අයන සාන්ද්‍රණය ගණනය කරන්න.

Ag₂CrO₄ අවක්ෂේප වීම ආරම්භවන අවස්ථාවේදී ද්‍රාවණයේ ඇති [Cl⁻(aq)]

$$= (K_{sp} / 2.0 \times 10^{-5}) \quad (04)$$

$$= (1.60 \times 10^{-10} / 2.0 \times 10^{-5}) \text{ mol dm}^{-3} \quad (02)$$

$$= 8.0 \times 10^{-6} \text{ mol dm}^{-3} \quad (04)$$

5 a b c (5c(ii): ලකුණු 10)

60 + 60 + 30

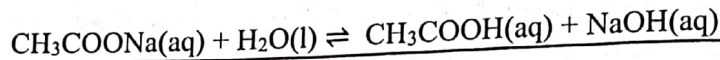
5(c): ලකුණු 30

6

6a

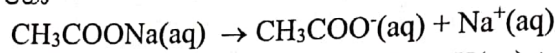
6. (a) 25 °C ඇති සෝඩියම් ඇසිටේට් (CH_3COONa) ජලීය ද්‍රාවණයක් මඬට සපයා ඇත.

(i) ජලීය මාධ්‍යයේදී සෝඩියම් ඇසිටේට්හි ජල විච්ඡේදනය සඳහා සමතුලිත ප්‍රතික්‍රියාව ලියන්න.

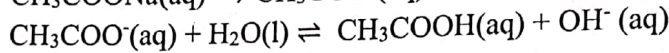


(08)

හෝ



(04)



(04)

(6a(i): ලකුණු 08)

(ii) ඉහත (i) හි සමතුලිතතාවයෙහි සමතුලිතතා නියතය K_h සඳහා ප්‍රකාශනය ලියන්න.

ඉහත ජලවිච්ඡේදන ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා සමතුලිත නියතය

$$K_h = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq})][\text{OH}^-(\text{aq})]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq})]} : \text{ප්‍රතික්‍රියාව-1}$$

(04)

සැ.යු. ලකුණු ප්‍රදානය කිරීමට භෞතික අවස්ථා තිබිය යුතුය.

(6a(ii): ලකුණු 04)

(iii) 25 °C දී $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq})$, හා $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ හි විසඳන නියත පිළිවෙළින් K_a සහ K_w නම් $K_h = \frac{K_w}{K_a}$ සෙත්වන්න.

$$K_h = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq})][\text{OH}^-(\text{aq})][\text{H}^+(\text{aq})]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq})][\text{H}^+(\text{aq})]}$$

(04)

$$\therefore \frac{1}{K_a} = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq})]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq})][\text{H}^+(\text{aq})]}$$

(04)

$$K_w = [\text{H}^+(\text{aq})][\text{OH}^-(\text{aq})]$$

(04)

$$\therefore K_h = \frac{K_w}{K_a}$$

(6a(iii): ලකුණු 12)

(iv) 25 °C දී (iii) ඉහත (i) හි සමතුලිතතාවයෙහි සමතුලිතතා නියතය K_h සඳහා ප්‍රකාශනය ලියන්න. ගණනය කරන්න.

$$K_h = \frac{K_w}{K_a} = \frac{1.0 \times 10^{-14}}{1.8 \times 10^{-5}}$$

(04)

$$= 5.6 \times 10^{-10} \text{ mol dm}^{-3} \quad \text{හෝ} \quad 5.56 \times 10^{-10} \text{ mol dm}^{-3}$$

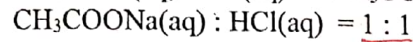
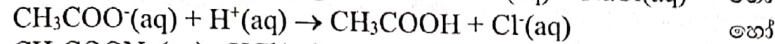
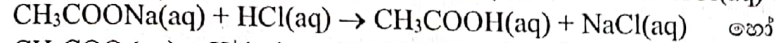
(04)

(3+1)

(6a(iv): ලකුණු 08)

- (v) $0.10 \text{ mol dm}^{-3} \text{CH}_3\text{COONa}$ ද්‍රාවණයක 25.00 cm^3 කොටසක් $0.10 \text{ mol dm}^{-3} \text{HCl}$ ද්‍රාවණයක් සමග අනුමාපනය කරනු ලැබේ. සමකතා ලක්ෂ්‍ය සඳහා අවශ්‍ය වන $0.10 \text{ mol dm}^{-3} \text{HCl}$ පරිමාව කුමක් ද? සමකතා ලක්ෂ්‍යයේදී ද්‍රාවණයේ pH අගය ගණනය කරන්න.

$0.10 \text{ mol dm}^{-3} \text{CH}_3\text{COONa(aq)} 25.00 \text{ cm}^3$, $0.10 \text{ mol dm}^{-3} \text{HCl(aq)}$ මගින් අනුමාපනයේ දී



(04)

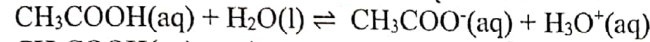
$\therefore$ සමකතා ලක්ෂ්‍ය සඳහා අවශ්‍ය HCl(aq) පරිමාව = 25.00 cm^3

(04)

සමකතා ලක්ෂ්‍යයේදී pH ගණනය කිරීම

NaCl(aq) උදාසීන ලවණයකි. මේ නිසා ද්‍රාවණයේ pH අගය

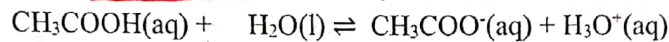
$\text{CH}_3\text{COOH(aq)}$ විසවනය/ ජලවිච්ඡේදනය මගින් තීරණය වේ.



(02)

$\text{CH}_3\text{COOH(aq)}$ සාන්ද්‍රණය = 0.05 mol dm^{-3} (පරිමාව දෙගුණ වේ.)

(02)



ආරම්භක සාන්ද්‍රණය 0.05 0 0 mol dm^{-3}

සමතුලිත සාන්ද්‍රණය $0.05-x$ x x mol dm^{-3}

(04)

$K_a = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq})][\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})]}{[\text{CH}_3\text{COOH(aq)}]} = \frac{x^2}{0.05-x}$

$1.8 \times 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3} \sim \frac{x^2}{0.05}$ ($0.05 - x \sim 0.05$)

(04)

$x^2 = 90 \times 10^{-8} \text{ or } 9 \times 10^{-7}$

$x = 9.49 \times 10^{-4} \text{ mol dm}^{-3}$

(04)

$\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})] = 3.02$ හෝ $\text{pH} = -\log [\text{H}^+(\text{aq})] = 3.02$

(04)

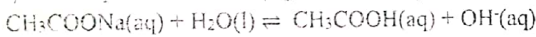
$\text{pH} = 3$

(6a(v): ලකුණු 28)

- (vi) ඉහත (v) හි අනුමාපනයෙහි අනුමාපන චක්‍රය (pH ට එදිරිව HCl පරිමාව) දළ සටහනකින් දක්වන්න.

pH චක්‍රය

ආරම්භක pH $\text{CH}_3\text{COONa(aq)}$ හි ජලවිච්ඡේදනය මගින් තීරණය වේ.



$\therefore$ ද්‍රාවණය භාස්මික වේ. (දුබල)

පටිසාන pH 1 ට වඩා මදක් ඉහළ අගයක් ගනී. ($0.10 \text{ mol dm}^{-3} \text{HCl(aq)}$)

ආරම්භක pH ගණනය - අනිවාර්ය			
$\text{CH}_3\text{COONa(aq)} + \text{H}_2\text{O(l)} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH(aq)} + \text{OH}^-(\text{aq})$			
Initial con.	0.10	0	0 mol dm^{-3}
Eqm con	0.10-x	x	x mol dm^{-3}
$K_b = K_b = \frac{K_w}{K_a} = \frac{1.0 \times 10^{-14}}{1.8 \times 10^{-5}} = 5.56 \times 10^{-10} = \frac{x^2}{0.05-x}$			
$\text{pOH} = 5.13$		$\text{pH} = 8.87$	

y අක්ෂය අවශ්‍ය pH දළව ලකුණු කර ඇතිවිට

(01)

x අක්ෂය පරිමාව සහිතව HCl

(01)

ආරම්භක pH ලකුණු කිරීම $\text{pH} > 8$

(02)

සමකතා ලක්ෂ්‍ය $\text{pH} = 3.02$ සහ පරිමාව 25.00 cm^3

(02)

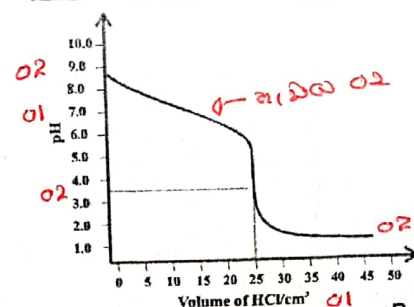
අවසාන pH 1 ට ඉහළ වීම.

(02)

හැඩය

(02)

(6a(vi): ලකුණු 10)



- (vii) ඉහත (v) හි අනුමාපනය සඳහා භාවිත කළ හැකි දර්ශකයක් සඳහන් කරන්න.

මෙහිදී ඔරේන්ජ්

(04)

(6a(vii): 04 marks)

- (viii) $0.10 \text{ mol dm}^{-3} \text{CH}_3\text{COOH}$ ද්‍රාවණයක් 0.10 mol dm^{-3} ජලීය ඇමෝනියා ද්‍රාවණයක් සමග අනුමාපනය කළ හොඳම වන්නේ මන්දැයි පැහැදිලි කරන්න.

(02)

අන්ත ලක්ෂ්‍ය තීරණයට අපහසු වීම

(04)

අන්ත ලක්ෂ්‍යය ආසන්නයේ ශීඝ්‍ර pH විචලයන් නොමැති වීම

(6a(viii): ලකුණු 06)

6(a): ලකුණු 80

(6b)

(b) දී ඇති උෂ්ණත්වයකදී වාෂ්පශීලී A සහ B ද්‍රව දෙකක් මිශ්‍ර කිරීමෙන් ද්‍රවයකි පරිපූර්ණ ද්‍රව මිශ්‍රණයක් සාදන ද්‍රව කලාපයෙහි සංයුතිය $X_A = 0.2$ සහ $X_B = 0.8$ වන විට වාෂ්ප කලාපයෙහි පීඩනය P වේ (X_A හා X_B යන ද්‍රව කලාපයේදී පිළිවෙළින් A හා B හි මවුල භාග වේ). ද්‍රව කලාපයෙහි සංයුතිය $X_A = 0.5$ සහ $X_B = 0.5$ වන විට වාෂ්ප කලාපයෙහි පීඩනය $\frac{5}{3}P$ බවට පත් වේ. මෙම උෂ්ණත්වයේදී A හා B හි සාන්තර වාෂ්ප පීඩන පිළිවෙළින් P_A^0 සහ P_B^0 වේ.

(i) $P_A^0 = 5P_B^0$ බව පෙන්වන්න.

පරිපූර්ණ වායු මිශ්‍රණයක දී මුළු පීඩනය P_T

$$P_T = \sum X_i P_i^0 \text{ මගින් දෙනු ලැබේ.} \quad (03)$$

ආරම්භක තත්ත්ව යටතේ දී

$$P_A = 0.2 P_A^0 \quad (03)$$

$$P_B = 0.8 P_B^0 \quad (03)$$

$$\text{මුළු පීඩනය; } P = P_A + P_B = 0.2 P_A^0 + 0.8 P_B^0 \dots\dots\dots \text{සමීකරණය 1} \quad (03 + 03)$$

වෙනස්වීමට පසු

$$P_A = 0.5 P_A^0 \quad (03)$$

$$P_B = 0.5 P_B^0 \quad (03)$$

$$\text{සහ මුළු පීඩනය} = \frac{5}{3} P \quad (03)$$

$$\frac{5}{3} P = 0.5 P_A^0 + 0.5 P_B^0 \dots\dots\dots \text{සමීකරණය 2} \quad (03)$$

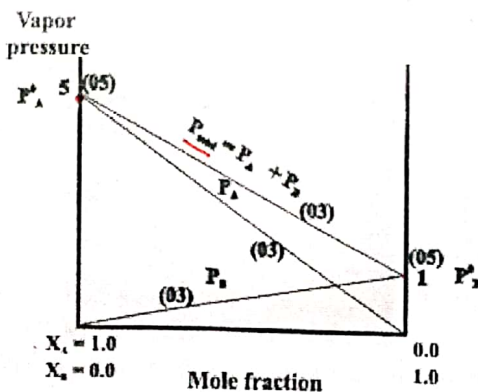
$$\frac{\text{සමීකරණය 1}}{\text{සමීකරණය 2}} = \frac{0.2 P_A^0 + 0.8 P_B^0}{0.5 P_A^0 + 0.5 P_B^0} = \frac{3}{5} \quad (03)$$

$$1.5 P_A^0 + 1.5 P_B^0 = 1.0 P_A^0 + 4.0 P_B^0 \quad (03)$$

$$\therefore P_A^0 = 5 P_B^0 \quad (03)$$

(6b(i): ලකුණු **36**)

(ii) P_A , P_B සහ $P_{\text{මුළු}}$ හි වෙනස් වීම් දක්වමින් A හා B මිශ්‍රණය සඳහා අදාළ සංයුති-වාෂ්ප පීඩන සටහන ඇඳ ලේබල් කරන්න.



(6b(ii): ලකුණු **19**)

(iii) $P_A = P_B$ වන ලක්ෂ්‍යයේ අදාළ ද්‍රව කලාපයෙහි සංයුතිය ගණනය කරන්න.

$$P_A = P_B \text{ වේ}$$

$$P_A = X_A P_A^0 \quad (03)$$

$$\text{සහ } P_B = (1 - X_A) P_B^0 \quad (03)$$

$$P_A = P_B \text{ වේ}$$

$$1 = \frac{P_A}{P_B} = \frac{X_A P_A^0}{(1 - X_A) P_B^0} = \frac{5X_A}{(1 - X_A)} \quad (03)$$

$$(1 - X_A) = 5X_A$$

$$X_A = \frac{1}{6} \quad (03)$$

$$X_B = \frac{5}{6} \quad (03)$$

(6b(iii): ලකුණු 15)

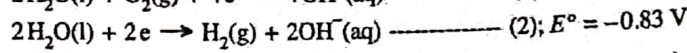
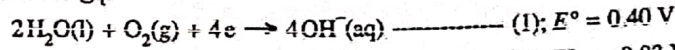
6(b): ලකුණු 70

a b
(6) 80 + 70

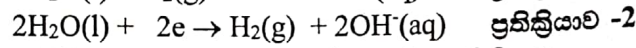
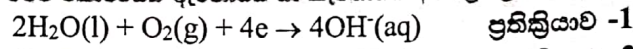
7

7a

7. (a) 25 °C දී, පහත (1) සහ (2) අර්ධ-ප්‍රතික්‍රියාවන් සඳහාම කොටගෙන ගැල්වානික විද්‍යුත් රසායනික කෝෂයක් ගොඩනගන ලදී.

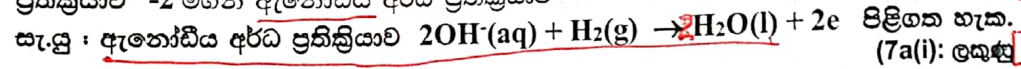


(i) මෙම කෝෂයෙහි ඇනෝඩය හා කැතෝඩය අර්ධ ප්‍රතික්‍රියාවන් හඳුනාගන්න.



ප්‍රතික්‍රියාව -1 මගින් කැතෝඩය අර්ධ ප්‍රතික්‍රියාව

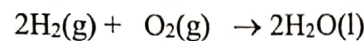
ප්‍රතික්‍රියාව -2 මගින් ඇනෝඩය අර්ධ ප්‍රතික්‍රියාව



(ii) මෙම කෝෂයෙහි සම්පූර්ණ තුලිත කෝෂ ප්‍රතික්‍රියාව ලියන්න.

ප්‍රතික්‍රියාව-1 - 2 x ප්‍රතික්‍රියාව -2

සම්පූර්ණ ප්‍රතික්‍රියාව



සැ.යු: භෞතික අවස්ථා ඇත්නම් පමණක් ලකුණු ප්‍රදානය කරන්න.

(iii) 25 °C දී කෝෂයෙහි E°_{cell} ගණනය කරන්න.

E°_{cell} = E°_{cathode} - E°_{anode} හෝ E°_{cell} = E°_R - E°_L

E°_{cell} = 0.40 V - (-0.83 V) = 1.23 V

(iv) කෝෂය 600 s ක කාලයක් තුළ ක්‍රියාත්මක කරන ලදී. මෙම කාලය තුළ H₂(g) 1.0 mol වැය විය.

I. කෝෂය තුළින් ගමන් කළ ඉලෙක්ට්‍රෝන මවුල සංඛ්‍යාව ගණනය කරන්න.

1.0 mol × $\frac{2 \text{ mol } e}{1 \text{ mol } H_2}$ = 2.0 mol e

II. කෝෂය ක්‍රියාත්මක වන කාලය තුළ දී උත්පාදනය වූ විද්‍යුත් ප්‍රමාණය (කුලෝම්වලින්) ගණනය කරන්න.

2.0 mol e × $\frac{96500 \text{ C}}{1 \text{ mol } e}$ = 1.93 × 10⁵ C

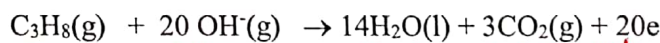
III. කෝෂය ක්‍රියාත්මක වන කාලය තුළ දී එමගින් ප්‍රාග්‍රිණ්ථ ධාරාව නියත ලෙස උපකල්පනය කරමින් එහි අගය ගණනය කරන්න.

I = $\frac{Q}{t}$ = $\frac{1.93 \times 10^5 \text{ C}}{600 \text{ s}}$

= 321.67 A හෝ 322 A

(v) ඉහත ගැල්වානික විද්‍යුත් රසායනික කෝෂයේ H₂(g) වෙනුවට ප්‍රොපේන් (C₃H₈(g)) භාවිත කරයි.

I. මෙහිදී ප්‍රොපේන්, CO₂(g) හා H₂O(l) බවට පරිවර්තනය වන බව උපකල්පනය කරමින් ප්‍රොපේන් ඉලෙක්ට්‍රෝඩය සඳහා අර්ධ-කෝෂ ප්‍රතික්‍රියාව ලියන්න.



II. ඉහත (ii) හි 8 ලිකුරෙහි H₂(g) වෙනුවට ප්‍රොපේන් භාවිත කර, සම්පූර්ණ කෝෂ ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා තුලිත සමීකරණය ව්‍යුත්පන්න කරන්න.



III. ප්‍රොපේන් භාවිත කරන කෝෂයට වඩා H₂(g) භාවිත කරන කෝෂයෙන් ලැබෙන පාරිසරික වාසියක් හේතු දක්වමින් සඳහන් කරන්න.

C₃H₈(g) සහිත කෝෂයෙන් CO₂(g) නිපද වේ.

CO₂(g) ගෝලීය උණුසුම් සඳහා දායක වේ.

H₂(g) සහිත කෝෂයෙන් H₂O(l) පමණක් නිපද වේ.

(7a(v): ලකුණු 25)

7(a): ලකුණු 75

76

- (b) (i) X යනු ආවර්තිතා වගුවේ හතරවන ආවර්තයට අයත් d-ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍යයකි. තනුක HCl සමග X ප්‍රතික්‍රියා කළ විට X_1 අවර්ණ ද්‍රාවණය හා X_2 වායුව ලැබේ. තනුක NH_4OH/NH_4Cl සමග X_1 පිරිසම කර, ඉන්පසු මෙම ද්‍රාවණය තුළින් H_2S බුදුලනය කළ විට, X_3 සුදු අවක්ෂේපය ලැබේ. තනුක HCl හි X_3 ද්‍රාවණය වේ. X_1 ට තනුක NaOH එක් කළ විට, X_4 සුදු ජලවිතිය අවක්ෂේපය සෑදේ. වැඩිපුර තනුක NaOH හි සහ වැඩිපුර තනුක NH_4OH හි X_4 ද්‍රාවණය වී පිළිවෙළින් X_5 හා X_6 ලබාදෙයි. X_5 හා X_6 යන දෙකම අවර්ණ වේ.

I. X සහ X_1 සිට X_6 දක්වා විශේෂ හඳුනාගන්න. (රසායනික සූත්‍ර දෙන්න) සැ.ගු.: හේතු අවශ්‍ය නැත.

X :	Zn	(04)
X_1 :	$ZnCl_2$ හෝ Zn^{2+} හෝ $[Zn(H_2O)_6]^{2+}$	(04)
X_2 :	H_2	(04)
X_3 :	ZnS	(04)
X_4 :	$Zn(OH)_2$	(04)
X_5 :	Na_2ZnO_2 හෝ $Na_2[Zn(OH)_4]$ හෝ $[Zn(OH)_4]^{2-}$ හෝ ZnO_2^{2-}	(04)
X_6 :	$[Zn(NH_3)_4]^{2+}$	(04)

II. X හි ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය ලියන්න.

$$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 \quad (02)$$

III. X_1 අවර්ණ මත්දැයි පැහැදිලි කරන්න.

$$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} \quad (X_1 = Zn^{2+}) \quad (02)$$

සියලු d-කාක්ෂික මිරි ඇත. (අසම්පූර්ණව පිරුණු d-කාක්ෂික නැත.) (03)

IV. X_6 හි IUPAC නම ලියන්න.

tetraamminezinc(II) ion

(02)

(7b(i): ලකුණු 37)

- (ii) Y ද ආවර්තිතා වගුවේ X අයත් ආවර්තයේම ඇති d-ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍යයකි. Y ට n හා m සුලභ ඔක්සිකරණ අංක දෙක ඇත. n ට වඩා m විශාල වේ. ජලීය ද්‍රාවණයේදී Y^{n+} රෝස පැහැති Y_1 විශේෂය සෑදේ. Y_1 අඩංගු ද්‍රාවණය තනුක NaOH සමග පිරිසම කළ විට Y_2 රෝස පැහැති අවක්ෂේපය සෑදේ. Y_1 අඩංගු යන්ත්‍රික හාස්වික ද්‍රාවණයක් තුළින් H_2S බුදුලනය කළ විට, Y_3 කළු පැහැති අවක්ෂේපය ලැබේ. Y_1 අඩංගු ද්‍රාවණයට වැඩිපුර සාන්ද්‍ර ඇමෝනියා එක් කළ විට කහ පැහැති දුඹුරු Y_4 විශේෂය සෑදේ. Y_1 අඩංගු ද්‍රාවණය සාන්ද්‍ර HCl සමග පිරිසම කළ විට නිල් පැහැති Y_5 විශේෂය ලැබේ. Y_4 වාතයට නිරාවරණය කළ විට Y_6 දුඹුරු පැහැති රතු විශේෂය සෑදේ.

I. n හා m හි අගයයන් දෙන්න.

$$\frac{n=2}{\text{සැ.ගු.: } n = +2} \quad \frac{m=3}{\text{සහ } m = +3} \quad \text{පිළිගත හැක.} \quad (02 + 02)$$

II. Y සහ Y_1 සිට Y_6 දක්වා විශේෂ හඳුනාගන්න. (රසායනික සූත්‍ර දෙන්න) සැ.ගු.: හේතු අවශ්‍ය නැත.

Y:	Co	(04)
Y_1 :	$[Co(H_2O)_6]^{2+}$	(04)
Y_2 :	$Co(OH)_2$	(04)
Y_3 :	CoS	(04)
Y_4 :	$[Co(NH_3)_6]^{2+}$	(04)
Y_5 :	$[CoCl_4]^{2-}$	(04)
Y_6 :	$[Co(NH_3)_6]^{3+}$	(04)

III. Y^{n+} හා Y^{m+} හි ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය ලියන්න.

$$Y^{2+}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^7 \quad (02)$$

$$Y^{3+}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 \quad (02)$$

IV. Y_5 හි IUPAC නම ලියන්න.

tetrachloridocobaltate(II) ion

(02)

(7b(ii): ලකුණු 38)

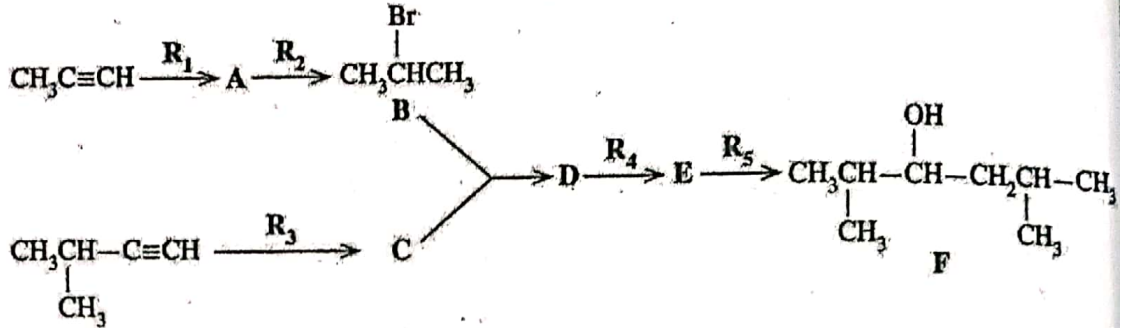
7(b): ලකුණු 75

C කොටස - රචනා

ප්‍රශ්න දෙකකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න. (එක් එක් ප්‍රශ්නයට ලකුණු 150 බැගින් ලැබේ.)

8a

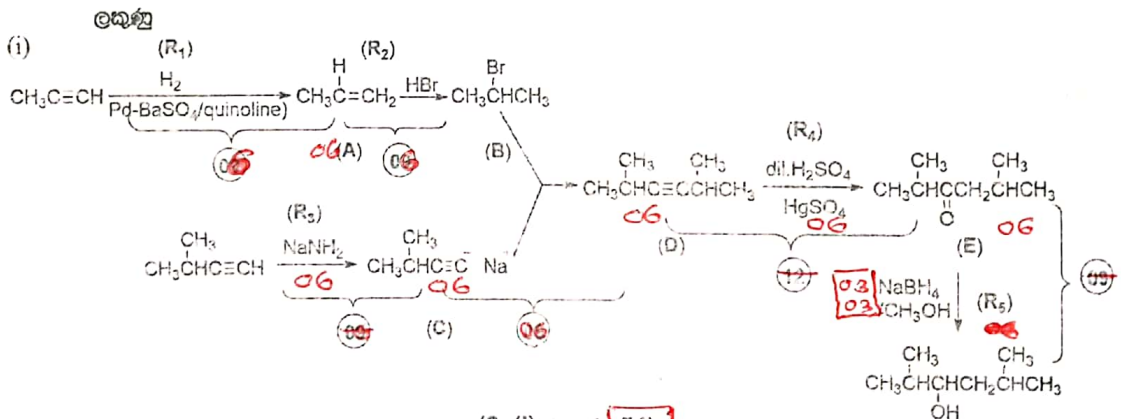
8. (a) $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CH}$ සහ $(\text{CH}_3)_2\text{CHC}\equiv\text{CH}$ භාවිත කරමින් පහත දැක්වෙන ප්‍රතික්‍රියා අනුක්‍රමයට අනුව F සංයෝගය පිළියෙළ කර ඇත.



(i) A, C, D සහ E සංයෝගවල ව්‍යුහ සහ ප්‍රතිකාරක $\text{R}_1, \text{R}_2, \text{R}_3, \text{R}_4$ සහ R_5 දෙන්න. ප්‍රතිකාරක වශයෙන් පහත දී ඇති රසායනික ද්‍රව්‍ය පමණක් තනි තනිව හෝ සංයෝජන ලෙස භාවිත කළ යුතු ය.

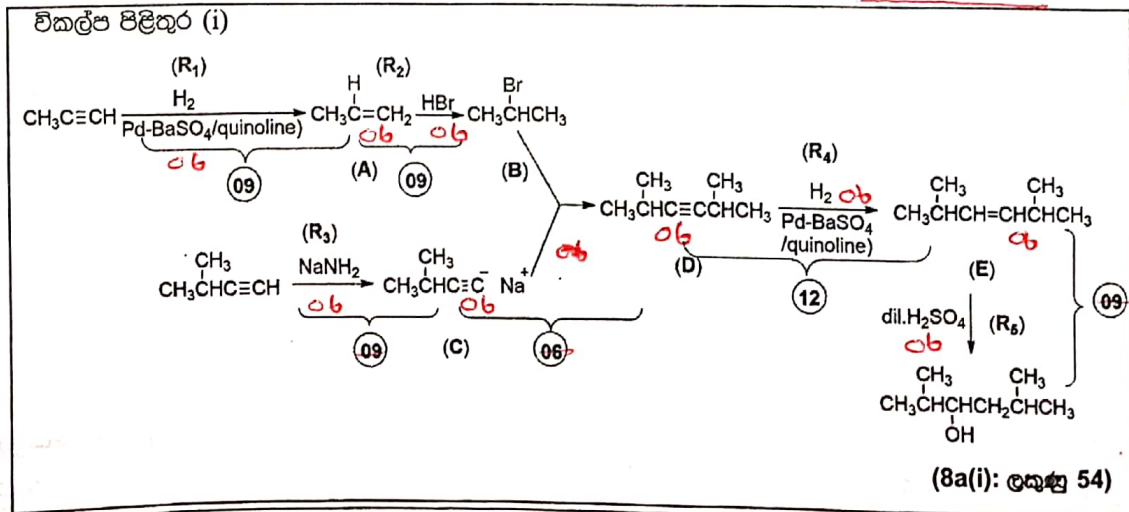
රසායනික ද්‍රව්‍ය:

$\text{H}_2, \text{NaNH}_2, \text{NaBH}_4, \text{HgSO}_4, \text{HBr}, \text{dil. H}_2\text{SO}_4, \text{Pd-BaSO}_4/\text{Quinoline catalyst}, \text{CH}_3\text{OH}$



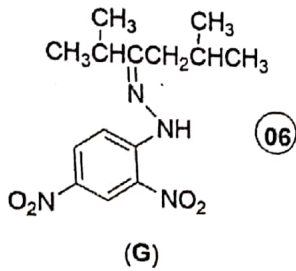
(8a(i): ලකුණු 54)

If CH_3OH is not given for R_5
Deduct 03 marks



(8a(i): ලකුණු 54)

- (ii) F සංයෝගය $H^+/K_2Cr_2O_7$ සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කරවන ලදී. මෙම ප්‍රතික්‍රියාවෙන් ලැබුණු ඵලය 2,4-ඩයිනයිට්‍රෝෆීනයිල්හයිඩ්‍රසින් (2,4-DNP) සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කළ විට G සංයෝගය සෑදේ. G හි ව්‍යුහය දෙන්න.

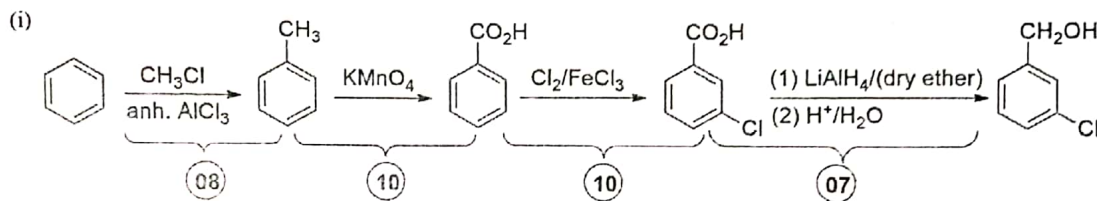
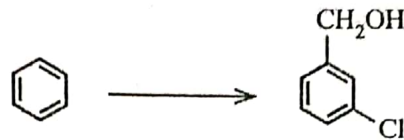


(8a(ii): ලකුණු 06)

8(a): ලකුණු 60

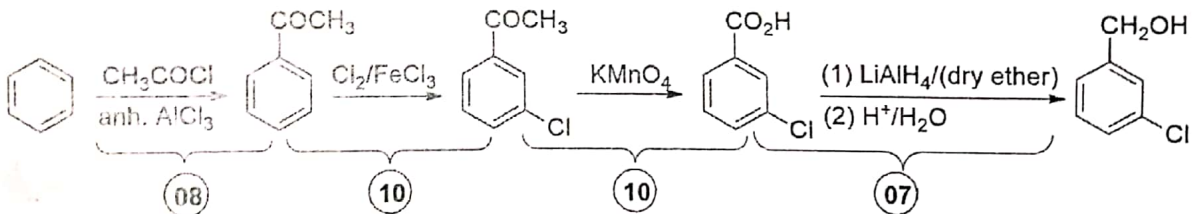
8b

- (b) (i) පහත දැක්වෙන පරිවර්තනය, භ්‍යරකව (04) නොවැඩි පියවර සංඛ්‍යාවකින් සිදු කරන්නේ කෙසේදැයි පෙන්වන්න.



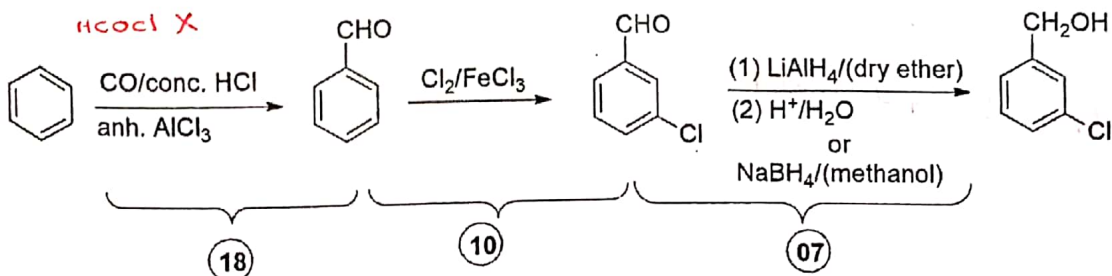
(8b(i): ලකුණු 35)

විකල්ප පිළිතුර I



විකල්ප පිළිතුර II

$HCOCl \times$

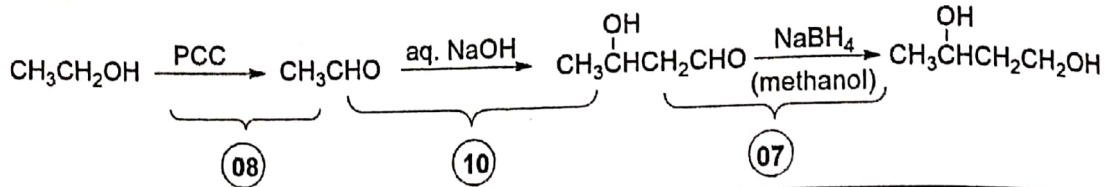
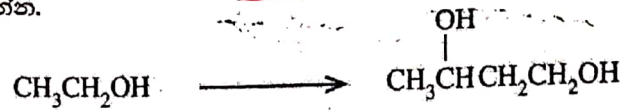


විකල්ප පිළිතුර II

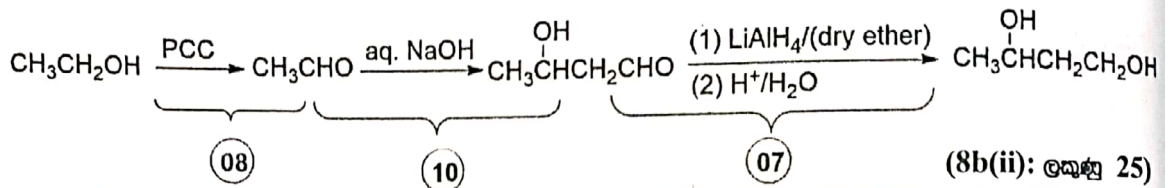
මෙම පිළිතුරේ පළමු ප්‍රතික්‍රියාව විෂය මාලාවේ නැත. විෂය නිර්වර්දී රසායනය සඳහා ලකුණු ප්‍රදානය කර ඇත.

(8b(i): ලකුණු 35)

- (ii) පහත දැක්වෙන පරිවර්තනය, තුනකට (03) නොවැඩි පියවර සංඛ්‍යාවකින් සිදු කිරීමෙන් කෙසේදැයි පෙන්වන්න.



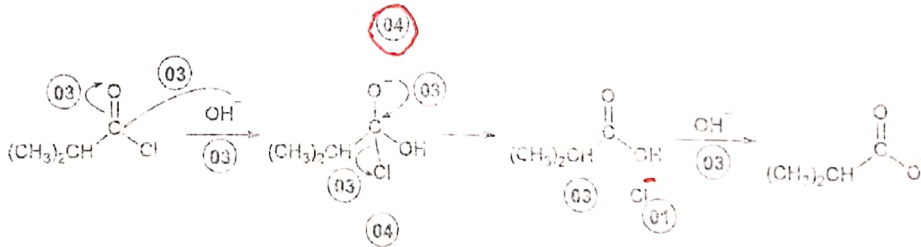
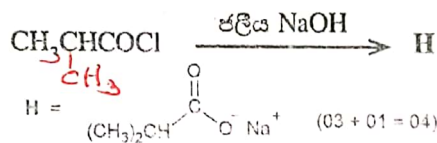
විකල්ප පිළිතුර



(8b(ii): ලකුණු 25)

8(b): ලකුණු 60

- (c) පහත දී ඇති ප්‍රතික්‍රියාවේ **H** ඵලයෙහි ව්‍යුහය දෙන්න. මෙම ප්‍රතික්‍රියාවේ යන්ත්‍රණය ලියන්න.



8(c): ලකුණු 30

8 a b c
60 + 60 + 30

9

9. (a) A හා B ජලයෙහි ද්‍රාව්‍ය අකාබනික සංයෝග වේ. A වර්ණවත් වන අතර B අවර්ණ වේ. A හා B හි ජලීය ද්‍රාවණ එකට මිශ්‍ර කළ විට, C සුදු අවක්ෂේපය හා ජලයෙහි ද්‍රාව්‍ය D සංයෝගය සෑදේ. තනුක HCl හි C ද්‍රාවණය වී, එක් එලයක් ලෙස කවුළු ගන්වියක් ඇති E වායුව දෙයි. E, ආම්ලික K₂Cr₂O₇ ද්‍රාවණයක් තුළින් යාදූ විට ද්‍රාවණය කොළ පැහැයට හැරෙයි. A හි ජලීය ද්‍රාවණයකට තනුක NH₄OH එක් කිරීමේදී F කොළ පැහැති අවක්ෂේපය ලැබේ. වැඩිපුර තනුක NH₄OH හි F ද්‍රාවණය වී තද නිල් පැහැති G ද්‍රාවණය ලබාදෙයි. NH₄OH/NH₄Cl එකතු කරන ලද ජලීය ද්‍රාවණයක් තුළින් H₂S ඔවුලනය කළ විට කර අවක්ෂේපයක් සෑදේ. B හි ජලීය ද්‍රාවණයකට AgNO₃ (aq) එක් කළ විට තනුක NH₄OH හි ද්‍රාව්‍ය සුදු පැහැති H අවක්ෂේපය සෑදේ. B හි ජලීය ද්‍රාවණයකට Pb(NO₃)₂ (aq) එක් කළ විට, උණුසුම් ජලයෙහි ද්‍රාව්‍ය I සුදු අවක්ෂේපය ලැබේ. B හි ජලීය ද්‍රාවණයකට තනුක H₂SO₄ එක් කළ විට තනුක HCl හි අද්‍රාව්‍ය J සුදු අවක්ෂේපය සෑදේ. පහත සිට පරීක්ෂාවේදී B කොළ පැහැති දැල්ලක් ලබාදෙයි.

(i) A සිට J දක්වා විශේෂ හඳුනාගන්න. (රසායනික සූත්‍ර දෙන්න) සැලැ: හේතු අවශ්‍ය නැත.

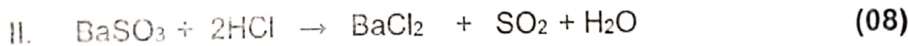
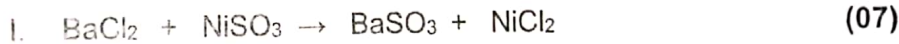
- | | | |
|----|--|------|
| A: | NiSO ₃ | (06) |
| B: | BaCl ₂ | (06) |
| C: | BaSO ₃ | (06) |
| D: | NiCl ₂ හෝ [Ni(H ₂ O) ₆]Cl ₂ | (06) |
| E: | SO ₂ | (06) |
| F: | Ni(OH) ₂ | (06) |
| G: | [Ni(NH ₃) ₆] ²⁺ | (06) |
| H: | AgCl | (06) |
| I: | PbCl ₂ | (06) |
| J: | BaSO ₄ | (06) |

(9a(i): ලකුණු 60)

(ii) පහත දෑ සඳහා තුළිත රසායනික සමීකරණ ලියන්න.

I. C හා D සෑදීම

II. තනුක HCl හි C ද්‍රාවණය වීම

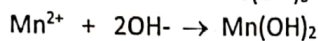
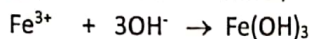


(9a(ii): ලකුණු 15)

9(a): ලකුණු 75

- (b) යපත්, X, වල FeO, Fe₂O₃ සහ නිෂ්ක්‍රීය ද්‍රව්‍ය අඩංගු වේ. X වල ඇති FeO සහ Fe₂O₃ ස්කන්ධ ප්‍රතිශතයන් කිරීමේ සඳහා පහත දැක්වෙන පරීක්ෂණාත්මක ක්‍රියාවලියට යොදාගන්නා ලදී.
- X වල 0.4800 g ස්කන්ධයක් සාන්ද්‍ර අම්ල 10 cm³ හි ද්‍රවණය කරන ලදී. අද්‍රාව්‍ය ද්‍රව්‍ය ඉවත් කිරීමට මෙම ද්‍රවණය පෙරා, ඉන්පසු 50.00 cm³ දක්වා ආසුනු ජලය යොදාගනිමින් කනුක කරන ලදී. මෙම කනුක කරන ලද සම්පූර්ණ ද්‍රවණයට 0.020 mol dm⁻³ KMnO₄ ද්‍රවණයක් සමග අනුමාපනය කරන ලදී. අන්ත ලක්ෂ්‍යයේදී ලැබුණු අනුමාපන පාඨාංකය 20.00 cm³ විය. අනුමාපනයෙන් පසු ලැබුණු සම්පූර්ණ ද්‍රවණය pH අගය 12 දක්වා ඉහළ නංවන ලදී. මෙම අවස්ථාවේදී ද්‍රවණයේ ඇති ලෝහ අයන ඒවායේ හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් ලෙස අවක්ෂේප විය. මෙම අවක්ෂේපය පෙරා නියත ස්කන්ධයක් ලැබෙන තුරු වියළන ලදී. ලැබුණු අවක්ෂේපයේ ස්කන්ධය 0.5706 g වේ.

(i) අනුමාපන සහ අවක්ෂේපණ ප්‍රතික්‍රියා සඳහා තුළිත රසායනික සමීකරණ ලියන්න.



(9b(i): ලකුණු 12)

(ii) X වල ඇති FeO සහ Fe₂O₃ ස්කන්ධ ප්‍රතිශතයන් ගණනය කරන්න.

සැලකිය යුතු හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් වියළීමේදී ඒවායෙහි සංයුතියේ වෙනසක් නොවන සහ ද්‍රවණයේ ද්‍රාව්‍ය ඔක්සිජන් මගින් බලපෑමක් නොවන බව උපකල්පනය කරන්න.

(H = 1, O = 16, Mn = 55, Fe = 56)

$$MnO_4^- \text{ මවුල ගණන} = 0.02 \text{ mol dm}^{-3} \times 20 \times 10^{-3} \text{ dm}^3 = 4.0 \times 10^{-4} \text{ mol} \quad (03)$$

$$\frac{n_{Fe^{2+}}}{n_{MnO_4^-}} = \frac{5}{1} \text{ නිසා}$$

$$Fe^{2+} \text{ මවුල} = 5 \times 0.02 \times 20 \times 10^{-3} \text{ mol} = 2.0 \times 10^{-3} \text{ mol} \quad (03)$$

$$FeO \text{ වල මවුලික ස්කන්ධය} = 56.0 + 16.0 = 72 \text{ g mol}^{-1} \quad (02)$$

$$FeO \text{ ස්කන්ධය} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol} \times 72 \text{ g mol}^{-1} \quad (03)$$

$$= 0.144 \text{ g} \quad (03)$$

$$\% FeO = \frac{0.144}{0.480} \times 100\% \quad (03)$$

$$= 30\% \quad (03)$$

අවක්ෂේපයේ Fe(OH)₃ සහ Mn(OH)₂ අඩංගු වේ

$$Fe(OH)_3 \text{ වල මවුලික ස්කන්ධය} = 56.0 + (16.0 \times 3) + (1 \times 3) = 107.0 \text{ g mol}^{-1} \quad (04)$$

$$FeO \text{ මගින් අවක්ෂේප වන } Fe(OH)_3 \text{ ස්කන්ධය} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol} \times 107.0 \text{ g mol}^{-1} = 0.214 \text{ g} \quad (02)$$

$$Mn(OH)_2 \text{ වල මවුලික ස්කන්ධය} = 55.0 + (16 \times 2) + (1 \times 2) = 89.0 \text{ g mol}^{-1} \quad (03)$$

$$KMnO_4 \text{ අනුමාපනයෙන් අවක්ෂේප වන } Mn(OH)_2 \text{ ස්කන්ධය} = \frac{0.02}{1000} \times 20 \text{ mol} \times 89 \text{ g mol}^{-1} = 0.0356 \text{ g} \quad (03)$$

$$Fe_2O_3 \text{ මගින් ලැබෙන } Fe(OH)_3 \text{ ස්කන්ධය} = 0.5706 \text{ g} - 0.214 \text{ g} - 0.0356 \text{ g} \quad (02+02+02 = 06)$$

$$= 0.321 \text{ g} \quad (03)$$

Fe(OH)₃ ස්කන්ධය වැරදි නම් මින් ඉදිරියට ලකුණු ලබා නොදෙන්න

$$Fe_2O_3 \text{ මගින් සෑදෙන } Fe(OH)_3 \text{ මවුල} = \frac{0.321 \text{ g}}{107 \text{ g mol}^{-1}} = 3.0 \times 10^{-3} \text{ mol} \quad (03)$$

$$Fe_2O_3 \text{ මවුල} = \frac{1}{2} \times 3.0 \times 10^{-3} \text{ mol} = 1.5 \times 10^{-3} \text{ mol} \quad (03)$$

$$Fe_2O_3 \text{ වල මවුලික ස්කන්ධය} = (56 \times 2) + (16 \times 3) = 160 \text{ g mol}^{-1} \quad (02)$$

$$Fe_2O_3 \text{ ස්කන්ධය} = 1.5 \times 10^{-3} \text{ mol} \times 160 \text{ g mol}^{-1} = 0.240 \text{ g} \quad (03)$$

$$\% Fe_2O_3 = \frac{0.240 \text{ g}}{0.480 \text{ g}} \times 100\% \quad (03)$$

$$= 50\% \quad (03)$$

9 a b
75 + 75

(9b(ii): ලකුණු 63)

9(b): ලකුණු 75

10.(a) පහත දැක්වෙන ප්‍රශ්න [(i) - (v)] ස්පර්ශ ක්‍රමය මගින් සල්ෆර්ට්‍රික් අම්ලය නිෂ්පාදනය මත පදනම් වේ.

10a

(i) යොදාගන්නා අවිද්‍යව්‍ය භූත සඳහන් කරන්න.

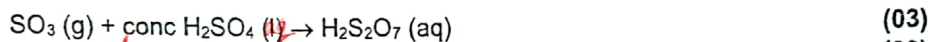
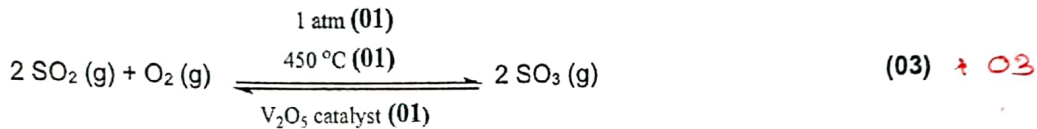
සල්ෆර (S)/ සල්ෆර අඩංගු ලෝපස්/ පෙට්‍රොලියම් පිරිපහදු කිරීමේ දී අතුරු ඵලයක් ලෙස ලැබෙන සල්ෆර/
පොළවෙන් ලබා ගන්නා ගෙන්දගම්/ ලෝහ සල්ෆයිඩ් (03)
වාතය (03)
ජලය (03)

(10a(i): ලකුණු 09)

(ii) සිදුවන ප්‍රතික්‍රියා සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ ලියන්න. නිසි තත්ත්වයන් අදාළ පරිදි සඳහන් කරන්න.



සැ.යු. තුලිත සමීකරණය දී ඇත්නම් ලෝහ සල්ෆයිඩ් + $O_2 \rightarrow SO_2$ + ලෝහ ඔක්සයිඩ් සඳහා ද
ලකුණු ලබාදිය හැක.



සැ.යු. භෞතික තත්ත්ව අවශ්‍ය නොවේ.

(10a(ii): ලකුණු 15)

(iii) ස්පර්ශ ක්‍රමයේ කාර්යක්ෂමතාව වැඩි කිරීමට ගෙන ඇති උපායමාර්ග දෙකක් සඳහන් කරන්න.

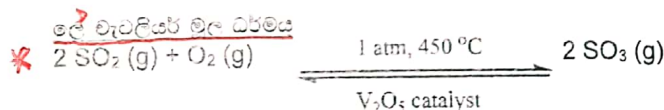
පියවර කීපයක් ඔස්සේ උත්ප්‍රේරක කුටීර/පාෂ්ඨ හරහා සමස්ත SO_2 ප්‍රමාණය SO_3 බවට
පරිවර්තනය කිරීම (03)

$O_2:SO_2$ අතර 1:1 අනුපාතය පවත්වා ගැනීමට O_2 සාන්ද්‍රණය වැඩි කිරීම සඳහා වායුගෝලීය
වාතය භාවිතය (03)

(10a(iii): ලකුණු 06)

(iv) ස්පර්ශ ක්‍රමයේ ප්‍රශස්ත තත්ත්ව නිර්ණය කිරීමේදී භාවිතවන මූලධර්ම දෙකක් සඳහන් කොට, මෙම එක්
එක් මූලධර්මය, ඔබ ඉහත (ii) කොටසේ දැක්වූ ප්‍රතික්‍රියාවක් ආධාරයෙන් කෙටියෙන් පහදන්න.

ලෙ වැටලියර් මූල ධර්මය (03)
ප්‍රතිප්‍රවාහ මූල ධර්මය (03)

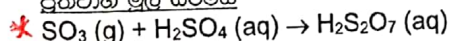


මෙම ප්‍රතික්‍රියාව වඩාත් කාපදායක බැවින් උෂ්ණත්වය අඩු කිරීම මගින් ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාවේ නැඹුරුතාවය
වැඩි වීමක් බලාපොරොත්තු වේ. එනමුත් අඩු උෂ්ණත්ව භාවිතයෙන් ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාවය අඩුවේ. එමනිසා
450 °C ක ප්‍රශස්ත උෂ්ණත්වයක් භාවිත කරයි. (01+01+01+01)

හෝ

O_2 සාන්ද්‍රණය වැඩිකිරීම මගින් ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාව සිදුවීමේ නැඹුරුතාවය වැඩිවේ. එබැවින්
ස්වෝයිකියෝමිතිය මගින් $SO_2 : O_2$ සඳහා 2:1 අනුපාතයක් යෝජනා වූවත්, ඇත්තටම 1:1 අනුපාතයක්
භාවිත වේ. (01+01+01+01)

ප්‍රතිවාත මූල ධර්මය



SO_3 වායුව කුටීරයේ ඉහළට ගමන් කරන අතර H_2SO_4 සෙමින් ඉහළ සිට පහළට ගමන් කිරීම මගින්
 H_2SO_4 තුළ SO_3 අවශෝෂණය වඩාත් කාර්යක්ෂම ලෙස සිදු වේ. (01+01+01+01)

* සැ.යු. ලකුණු ප්‍රදානය සඳහා ප්‍රතික්‍රියාව නිශ්චිතව දක්වා තිබිය යුතුය. (10a(iv): ලකුණු 14)

- (v) සල්ෆියුරික් අම්ලය අමුද්‍රව්‍යයක් ලෙස භාවිත කරන කර්මාන්ත දෙකක් නම් කරන්න.
- පොස්පේට් පොහොර හෝ ඇමෝනියම් සල්ෆේට් පොහොර නිපදවන කර්මාන්ත
- කෘතිම කෙඳි (රෙයොන්) හා ප්ලාස්ටික් කර්මාන්ත
- ඇල්කයිල් හා ඇරිල් සල්ෆොනේට් අඩංගු ඤාලක නිෂ්පාදනය
- සායම්/ පුපුරන ද්‍රව්‍ය/ ඖෂධ නිපදවන කර්මාන්ත
- බැටරි ඇසිඩ් කර්මාන්ත
- වායු වියලීම සිදු කරන කර්මාන්ත
- මිනෑම දෙකක්

(ඔබේ 03 x 2 = ඔබේ 06)
(10a(v): ඔබේ 06)

10(a): ඔබේ 50

10b

- (b) කාබන්, නයිට්‍රජන් සහ සල්ෆර්හි විවිධ ඔක්සිකරණ අංක ඇති වායුමය සංයෝග ගෝලීය පාරිසරික ප්‍රශ්නවලට සෘජුවම දායක වෙයි.

- (i) ගෝලීය උණුසුම ඉහළ යාමට සෘජුවම දායකවන හැලජන් අඩංගු නොවන කාබන් සංයෝග දෙකක් සහ එක් නයිට්‍රජන් සංයෝගයක් නම් කර මෙම සංයෝගවල C හා N හි ඔක්සිකරණ අංක සඳහන් කරන්න.



(සංයෝගය සඳහා ලකුණු 02 ක් සහ ඔක්සිකරණ අංකය සඳහා 01 ලකුණක් බැගින් දෙන්න.)

(ඔබේ 03 x 3 = ඔබේ 09)
(10b(i): ඔබේ 09)

- (ii) ඉහත (i) හි ඔබ තේරුම් ගත් සංයෝග තුන මිනිස් ක්‍රියාකාරකම් හේතුවෙන් වායුගෝලයට එක්වන ආකාර සඳහන් කරන්න.

CO_2 : පොසිල ඉන්ධනවල සහ ජෛව ස්කන්ධවල ඇති කාබන් සංයෝග ධනනය මගින් CO_2 බවට පරිවර්තනය කරයි.

හෝ

වන සංහාර මගින් බිම හෙලු ජෛව ස්කන්ධ ස්වායු බැක්ටීරියා මගින් CO_2 බවට පරිවර්තනය/ ඔක්සිකරණය කිරීම මගින්

CH_4 : අවධිමත් ලෙස බැහැර කරන අපද්‍රව්‍යවල ඇති කාබනික ද්‍රව්‍ය මත නිර්වායු බැක්ටීරියාවල ක්‍රියාකාරීත්වය හේතුවෙන් CH_4 නිපද වේ.

හෝ

සත්ව ගොවිපලවල වමාරා කන සතුන් අධිකව ඇති කිරීම හේතුවෙන් එම සතුන්ගේ අන්ත්‍රවල සිටින බැක්ටීරියා කාබනික ද්‍රව්‍ය CH_4 බවට පත් කීමෙන් CH_4 නිපද වේ.

හෝ

පොසිල ඉන්ධන උකහා ගැනීම සහ පිරිපහදු ක්‍රියාවලීන් CH_4 පිටවීම.

N_2O : නයිට්‍රජන් අඩංගු පොහොර මත පාංශු බැක්ටීරියා ක්‍රියාකාරීත්වයෙන් N_2O පිට වීම.

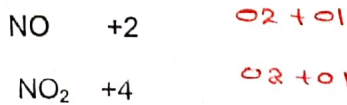
(ඔබේ 03 x 3 = ඔබේ 09)
(10b(ii): ඔබේ 09)

- (iii) ඉහත (i) හි ඔබ සඳහන් කරන ලද සංයෝග හෝ ලිය උණුසුම් ඉහළ යාමට දායකවන ආකාරය පැහැදිලි කරන්න.

ඉහත සංයෝග තුනම හරිතාගාර වායු වේ/ පෘතුපෘෂ්ඨයෙන් ප්‍රතිරණය වන අධෝරක්ත කිරණ මෙම වායු උරාගනී/ මෙම අධෝරක්ත කිරණ උරා ගැනීම හේතුවෙන් තාප ශක්තිය වැඩි කාලයක් රඳවා ගැනීම හේතුවෙන් පෘථිවිය රත්වන අතර උෂ්ණත්වය යාමනය කරයි/ මිනිස් ක්‍රියාකාරකම් හේතුවෙන් මෙම වායුන්වල සංයුතිය ඉහළ යාම/ වැඩි IR කිරණ ශක්තියක් පෘථිවිය තුළ රඳවා ගැනීම හේතුවෙන් පෘථිවියේ උෂ්ණත්වය ඉහළ යයි.

ඔබ 02 x 5 = ඔබ 10
(10b(iii): ඔබ 10)

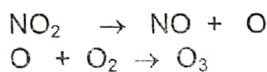
- (iv) ප්‍රකාශ රසායනික ධූමිකාවට සාප්‍රථම දායකවන නයිට්‍රජන් සංයෝග දෙකක් N හි ඔක්සිකරණ අංක සමග නම් කරන්න.



(සංයෝගයට ලකුණු 02 ක් සහ ඔක්සිකරණ අංකයට 01 ලකුණක් බැගින් දෙන්න) (ඔබ 06)

(10b(iv): ඔබ 06)

- (v) ඔබ (iv) හි සඳහන් කළ නයිට්‍රජන් සංයෝගයක් මගින් පරිවර්ති ගෝලයේ ඕසෝන් සාදන ආකාරය තුලිත රසායනික සමීකරණ මගින් ලියා දක්වන්න.



(ඔබ 03 x 2 = ඔබ 06)
(10b(v): ඔබ 06)

- (vi) පරිවර්ති ගෝලයේ ඕසෝන් මට්ටම දහවල් කාලයේ (afternoon) උපරිමයකට ළඟා වන්නේ මන්දැයි පැහැදිලි කරන්න.

ප්‍රකාශ රසායනික ධූමිකාව සඳහා සූර්ය කිරණ අත්‍යවශ්‍ය සාධකයකි (02)
සූර්ය කිරණවල නිවුලාවය උපරිම වන්නේ මධ්‍යහනයේ දීය. මේ හේතුවෙන් ප්‍රකාශ රසායනික ධූමිකාව දිවා කාලයේ දී උපරිම වේ. (02)

(10b(vi): ඔබ 04)

- (vii) නයිට්‍රජන් සහ සල්ෆර්වල ඔක්සයිඩ් ජල ප්‍රභවවල ද්‍රාව්‍ය වීම හේතුවෙන් බලපෑමට ලක්වෙන ජල තත්ත්ව පරාමිති තුනක් සඳහන් කරන්න.

pH/ ආම්ලිකතාවය

විද්‍යුත් සන්නායකතාවය

ඇල්ගී පෝෂක (NO₃⁻ / PO₄³⁻)

බැරලෝහ (As₂O₃²⁻ / Cd²⁺ / Pb²⁺ / Hg²⁺) මට්ටම

ජලයේ කඩිනත්වය / Ca²⁺, Mg²⁺ මට්ටම

මිනෑම තුනක්

(ඔබ 02 x 3 = ඔබ 06)
(10b(vii): ඔබ 06)

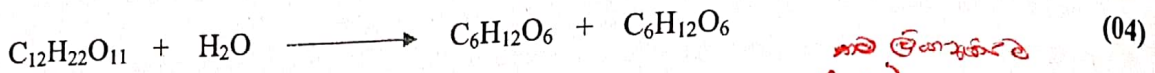
10(b): ඔබ 50

10C

(c) පහත දැක්වෙන ප්‍රශ්න ශාක ප්‍රභව ආශ්‍රිත රසායනික නිෂ්පාදන මත පදනම් වේ.

(i) මීරා පැසවීම මගින් පොල් රා හි එතනෝල් නිපදවන විට සිදුවන රසායනික වෙනස්කම් දැක්වීමට අදාළ තුලිත සමීකරණ දෙන්න.

සුක්රෝස්/ඉන්වරෝස් (01)



සුක්රෝස්

ග්ලූකෝස්

ෆ්රුක්ටෝස්

(04)

සීස්ට් (01)



(04)
(10c(i): ලකුණු 10)

(ii) ජෛව ඩීසල් නිෂ්පාදනයේදී අමුද්‍රව්‍ය ලෙස ගන්නා ශාක තෙල්වලින් නිදහස් මේද අම්ල ඉවත් කිරීමට අවශ්‍ය වන්නේ මන්දැයි පැහැදිලි කරන්න.

ජෛව ඩීසල් හි ඉහළ සංශුද්ධතාවයක් පවත්වා ගැනීමට හැකිවීම

(04)

ජෛව ඩීසල් හි ඉහළ ඵලදාවක් ලබා ගත හැකි වීම

(04)

ශාක තෙල්වල (RCOOH) ආකාරයේ මේද අම්ල නිබේ නම් NaOH සමග ප්‍රතික්‍රියා කර සබන් (RCOONa) සාදයි.

(04)

සබන් ඇති වුවහොත් පෙණ ඇති වෙයි. පෙණ ව්‍යාන්ස් එස්ටරිකරණ ප්‍රතික්‍රියාවට (භාවිතා වන NaOH හි උත්ප්‍රේරක ක්‍රියාවට) බාධා ඇති කරයි.

(03)

(10c(ii): ලකුණු 15)

(iii) නුමාල ආසවනය මගින් ශාක ද්‍රව්‍ය වලින් සහන්ධ තෙල් නිස්සාරණය. සංශුද්ධ ජලය සහ සහන්ධ තෙල් යන දෙකෙහිම තාපාංක වලට වඩා අඩු උෂ්ණත්වයකදී තල හැකි වන්නේ මන්දැයි කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න.

සහන්ධ තෙල් හා ජලය එකිනෙක අමීශ ද්‍රව වේ.

(04)

වායු කලාපය, ජලය හා සහන්ධ තෙල් හි සංතෘප්ත වාෂ්ප සහිත මිශ්‍රණයක් ලෙස සැලකිය හැකිය.

(04)

$$P_T = P^0_{H_2O} + P^0_{තෙල්}$$

(04)

$$P_T = P_{බාහිර} \quad \text{විට මිශ්‍රණය නටයි}$$

(04)

$$\text{සංශුද්ධ ද්‍රවයක් සැලකූ විට, ද්‍රවයෙහි තාපාංකයේ දී} \\ P_{බාහිර} = P^0_{ද්‍රව්‍ය}$$

(04)

ඉහත මිශ්‍රණයේ ජලය සහ සහන්ධ තෙල් දෙකම සමස්ත පීඩනයට දායක වන බැවින්, මුළු පීඩනය, බාහිර පීඩනයට සමාන වන්නේ එක් එක් ද්‍රවවල තාපාංකවලට වඩා අඩු උෂ්ණත්වයකදී,

(05)

$$\textcircled{10} \quad a \quad b \quad c \\ 50 + 50 + 50$$

(10c(iii): ලකුණු 25)

10(c): ලකුණු 50

06. (a).

(vi) ඉහත (v) හි අනුමාපනයෙහි අනුමාපන චක්‍රය (pH ව දීර්ඝ HCl පරිමාව) දළ සටහනකින් දක්වන්න.

