අ.පො.ස.(උ.පෙළ) විභාගය - 2016

Marking Scheme

02 - රසායන විද්‍යාව

පර්යේෂණ හා සංවර්ධන ශාඛාව
ජාතික ඇගයීම් හා පරීක්ෂණ සේවාව,
ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව.

PAPERMASTER.LK

2.1.3 I ප්‍රශ්න පත්‍රය සඳහා අපේක්ෂිත පිළිතුරු හා ලකුණු දීමේ පටිපාටිය

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

නිවැරදි එක් පිළිතුරකට ලකුණු 02 බැගින් ලකුණු 100කි.

PAPERMASTER.LK

2.2.3. II ප්‍රශ්න පත්‍රය සඳහා අපේක්ෂිත පිළිතුරු, ලකුණු දීමේ පටිපාටිය සහ නිරීක්ෂණ, නිගමන හා යෝජනා

★ II පත්‍රය සඳහා පිළිතුරු සැපයීම පිළිබඳ නිරීක්ෂණ ප්‍රස්තාර 2, 3, 4.1, 4.2. හා 4.3 ඇසුරෙන් සකස් කර ඇත.

A කොටස - ව්‍යුහගත රචනා

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

1 ප්‍රශ්නය

1. (*a*) ඔබට ආවර්තිතා වගුවේ *p*-ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍ය කිහිපයක් අඩංගු ලැයිස්තුවක් පහත සපයා ඇත.

B	**C**	**N**	**O**	**F**	**Ne**
Al	**Si**	**P**	**S**	**Cl**	**Ar**

එම ලැයිස්තුවෙන්,

(i) ඉහළ ද්‍රවාංකයක් බවකින් යුතු සමපරමාණුක සහසංයුජ දැලිසක් සාදන අලෝහමය මූලද්‍රව්‍යය හඳුනාගන්න. ......C......

(ii) වඩාත් ම පුළුල් ඔක්සිකරණ අවස්ථා පරාසයක් පෙන්නුම් කරන මූලද්‍රව්‍යය හඳුනාගන්න. ......N/S/P/Cl/C...... (මින් ඕනෑම එකකට)

(iii) වැඩි ම පළමු අයනීකරණ ශක්තිය ඇති මූලද්‍රව්‍යය හඳුනාගන්න. ......Ne......

(iv) උභයගුණී ලක්ෂණ පෙන්නුම් කරන මූලද්‍රව්‍යය හඳුනාගන්න. ......Al......

(v) වායුමය බහුරූපී ආකාර දෙකක් ඇති මූලද්‍රව්‍යය හඳුනාගන්න. ......O......

(vi) ප්‍රබල ම ඔක්සිකාරකය ලෙස සැලකෙන මූලද්‍රව්‍යය හඳුනාගන්න. ......F......

(04 × 6 = ලකුණු 24)

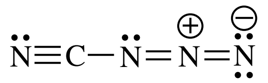
සැ.යු. : යම් කොටසකට පිළිතුරු එකකට වඩා වැඩි ගණනක් ලියා ඇත්නම් ලකුණු නැත.

1(*a*) : ලකුණු 24

(*b*) පහත දී ඇති (i) සිට (v) කොටස් CN_4 අණුව මත පදනම් වේ. එහි සැකිල්ල පහත දී ඇත.

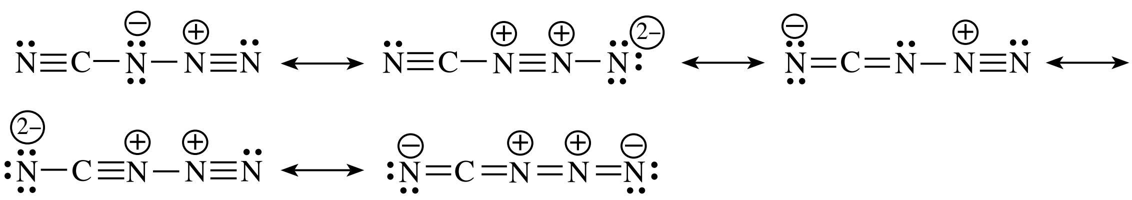
N—C—N—N—N

(i) **N—N** බන්ධන දිග ආසන්න වශයෙන් සමාන බව උපකල්පනය කරමින්, මෙම අණුව සඳහා **වඩාත් ම** පිළිගත හැකි ලුවිස් ව්‍යුහය අඳින්න.



(ලකුණු **10**)

(ii) මෙම අණුව සඳහා සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යුහ **තුනක්** අඳින්න (ඉහත (i) කොටසෙහි අඳින ලද ව්‍යුහය හැර).



සැ.යු. : පළමු ප්‍රතිචාර තුන සලකන්න.

(05 × 3 = ලකුණු 15)

PAPERMASTER.LK

(iii) ඉහත (i) හි අඳින ලද ලුවිස් ව්‍යුහය පදනම් කර ගෙන, පහත වගුවේ දක්වා ඇති C සහ N පරමාණුවල,

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

III. පරමාණුව වටා හැඩය IV. පරමාණුවේ මුහුම්කරණය

සඳහන් කරන්න.

CN_4 හි නයිට්‍රජන් පරමාණු පහත දක්වා ඇති ලෙස අංකනය කර ඇත:

$N^1—C—N^2—N^3—N^4$

		C	N^2	N^3
I.	VSEPR යුගල්	2	3	2
II.	ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් ජ්‍යාමිතිය	රේඛීය	තලීය ත්‍රිකෝණාකාර	රේඛීය
III.	හැඩය	රේඛීය	කෝණික/V	රේඛීය
IV.	මුහුම්කරණය	*sp*	sp^2	*sp*

(01 × 12 = ලකුණු 12)

(iv) ඉහත (i) කොටසෙහි අඳින ලද ලුවිස් ව්‍යුහයෙහි **වැඩි** විද්‍යුත් සෘණතාවයක් ඇත්තේ N^2 හෝ N^3 ට දැයි සඳහන් කරන්න. ඔබේ තෝරා ගැනීමට හේතු දක්වන්න. [පරමාණුවල අංකන (iii) කොටසෙහි ආකාරයට වේ.]

$N^3 > N^2$ හෝ N^2 ට වඩා N^3 වල විද්‍යුත් සෘණතාව වැඩිය. **(05)**

N^3 – *sp* සහ ධන ආරෝපනයක්/ඔක්සිකරණ අවස්ථාව +1 වේ. **(01 + 01)**

N^2 – sp^2 සහ ආරෝපනය ශුන්‍ය වේ./ ඔක්සිකරණ අවස්ථාව –1 වේ. **(01 + 01)**

ධන ආරෝපනය වැඩිවන විට/විද්‍යුත්සෘණතාව වැඩිවන විට/ධන ඔක්සිකරණ අවස්ථාව වැඩිවන විට **(01)**

මුහුම්කාක්ෂික *s*– ලක්ෂණ වැඩිවන විට විද්‍යුත්සෘණතාව වැඩිවේ. **(01)**

(v) ඉහත (i) කොටසෙහි අඳින ලද ලුවිස් ව්‍යුහයෙහි පහත සඳහන් σ බන්ධන සෑදීමට සහභාගි වන පරමාණුක/මුහුම් කාක්ෂික හඳුනාගන්න. [පරමාණුවල අංකන (iii) කොටසෙහි ආකාරයට වේ.]

I. $N^1—C$ N^1 *sp* හෝ 2*p*, C *sp*

II. $C—N^2$ C *sp*, N^2 sp^2

III. $N^2—N^3$ N^2 sp^2, N^3 *sp*

IV. $N^3—N^4$ N^3 *sp*, N^4 sp^2 හෝ 2*p*

(01 × 8 = ලකුණු 08)

සැ.යු. : (*b*)(i)හි ලුවිස් ව්‍යුහය වැරදි වුවත් මධ්‍ය පරමාණුවේ/පරමාණු වටා ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් සැකැස්ම නිවැරදි නම් (*b*)(iii) හා (*b*)(v) සඳහා ද ලකුණු ප්‍රදානය කරන්න.

1(*b*) : ලකුණු 56

(*c*) පහත දැක්වෙන ප්‍රකාශ **සත්‍ය** ද නැතහොත් **අසත්‍ය** ද යන බව සඳහන් කරන්න. (හේතු අවශ්‍ය **නොවේ**.)

(i) SF_6 සහ OF_6 යන දෙක ම ස්ථායි අණු වේ. අසත්‍ය

(ii) $SiCl_4$, NCl_3 සහ SCl_2 හි ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් ජ්‍යාමිතිය චතුස්තලීය වුවද ඒවායේ බන්ධන කෝණ වෙනස් ය. සත්‍ය

(iii) Kr හි තාපාංකය Xe හි තාපාංකයට වඩා වැඩි ය. අසත්‍ය

(iv) II වන කාණ්ඩයේ සල්ෆේටවල ද්‍රාව්‍යතාව කාණ්ඩයේ පහළට යන විට අඩු වන්නේ මූලික වශයෙන් කැටායනවල ජලීකරණ එන්තැල්පිය අඩුවන නිසා ය. සත්‍ය

(05 × 4 = ලකුණු 20)

1(*c*) : ලකුණු 20

1 සඳහා මුළු ලකුණු 100

PAPERMASTER.LK

2 ප්‍රශ්නය

2. (*a*) **X** සහ **Y** යනු ආවර්තිතා වගුවේ *s*-ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍ය වේ. ඒවා ජලය සමග ප්‍රතික්‍රියා කර හයිඩ්‍රොක්සයිඩ සාදයි. **Y** හි හයිඩ්‍රොක්සයිඩයට වඩා **X** හි හයිඩ්‍රොක්සයිඩය භාෂ්මික වේ. **X** හි හයිඩ්‍රොක්සයිඩය ළදරුවන්ගේ සබන් නිෂ්පාදනයේ දී භාවිත කරයි. **Y** හි හයිඩ්‍රොක්සයිඩය ගෝලීය උණුසුම්කරණය සඳහා ප්‍රධාන ලෙස හේතුවන වායුවලින් එකක් වන **Z** වායුව හඳුනාගැනීමට සාමාන්‍යයෙන් භාවිත කරයි.

(i) **X** සහ **Y** හඳුනාගන්න.

X [K හෝ පොටෑසියම්] **Y** [Ca හෝ පොටෑසියම්] **(03 + 03)**

(ii) **X** සහ **Y** හි ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාස ලියන්න.

X = $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$

Y = $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ **(03 + 03)**

(iii) පහන්සිළු පරීක්ෂාවේ දී **X** සහ **Y** හි ලවණ පෙන්නුම් කරන දැල්ලේ වර්ණ ලියන්න.

X : ලයිලැක්/දම්/රතටහුරු දම්

Y : ගඩොල් රතු/කහ රතු/තැඹිලි රතු

සැ.යු. : තැඹිලි පැහැයට වුවද ලකුණු ලබා දෙන්න. **(03 + 03)**

(iv) **X** සහ **Y** හි පහත දෑ සඳහා සාපේක්ෂ විශාලත්වයන් දක්වන්න.

I. පරමාණුවේ විශාලත්වය [X] > [Y]

II. ඝනත්වය [Y] > [X]

III. ද්‍රවාංකය [Y] > [X]

IV. පළමු අයනීකරණ ශක්තිය [Y] > [X] **(03 × 4)**

සැ.යු. : **a(i)**හි එක පිළිතුරක් වැරදි වුවත් **a(ii)** හා **a(iii)** වල අදාළ නිවැරදි පිළිතුරට ලකුණු දෙන්න. **X** සහ **Y** දෙකම නිවැරදිව හඳුනා ගත්තේ නම් පමණක් **a(iv)** සඳහා ලකුණු ප්‍රදානය කරන්න. **X = KOH** හා **Y = $Ca(OH)_2$** ලෙස පිළිතුරු ලියා ඇත්නම් **a(i)** හා **a(iv)** සඳහා ලකුණු ලබා නොදෙන්න. නමුත් **a(ii)** හා **a(iii)** සඳහා නිවැරදි පිළිතුරු ඇත්නම් ලකුණු ලබාදිය හැක.

(v) **Z** හඳුනාගන්න.

CO_2 **(03)**

(vi) **Z** හඳුනාගැනීම සඳහා **Y** හි හයිඩ්‍රොක්සයිඩය භාවිත කළ හැක්කේ කෙසේ දැයි තුලිත රසායනික සමීකරණ **පමණක්** භාවිතයෙන් දක්වන්න.

සැ.යු. : අවක්ෂේප ඇතොත් "↓"ලෙස සහ හඳුනාගැනීමේ දී උපයෝගී වන අවක්ෂේපවල / ද්‍රාවණවල වර්ණ දක්වන්න.

$CO_2 + Ca(OH)_2 \longrightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O$ **(01 + 01 + 01)**

(සුදු/කිරිපාට)

$CaCO_3 + CO_2 + H_2O \longrightarrow Ca(HCO_3)_2$ **(02 + 01)**

(අවර්ණ)

සැ.යු. : **Y** නිවැරදිව හඳුනාගෙන ඇතිනම් පමණක් **Ca** වෙනුවට **Y** භාවිත කළ හැක.

PAPERMASTER.LK

(vii) කාබනේටයක් වශයෙන් පවතින **Y** හි ස්වාභාවික ප්‍රභවයක්, විෂබීජ නාශකයක් නිෂ්පාදනයේ දී අමුද්‍රව්‍යයක් ලෙස භාවිත කෙරේ.

I. ස්වාභාවික ප්‍රභවය නම් කරන්න. හුණු ගල්/කිරි ගරුඬ(මාබල්)/බෙලි කටු **(03)**

II. විෂබීජ නාශකය හඳුනාගන්න. $Ca(OCl)_2.Ca(OH)_2.CaCl_2.2H_2O(s)$/$Ca(OCl)_2$/විරංජන කුඩු **(03)**

III. විෂබීජ නාශකය නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලියේ පියවර තුලිත රසායනික සමීකරණ **පමණක්** භාවිතයෙන් ලියන්න.

$CaCO_3(s) \longrightarrow CaO(s) + CO_2(g)$ **(02)**

$CaO(s) + H_2O(l) \longrightarrow Ca(OH)_2(s)$ **(02)**

$3Ca(OH)_2(s) + 2Cl_2(g) \longrightarrow Ca(OCl)_2.Ca(OH)_2.CaCl_2.2H_2O(s)$ **(01)**

සැ.යු. : භෞතික තත්ත්ව අවශ්‍ය නැත.

2(a) : ලකුණු 50

(*b*) (i) දී ඇති ලැයිස්තුවෙන් සුදුසු ද්‍රාවණය තෝරා ගෙන කොටුව තුළ ලිවීමෙන්, පහත දී ඇති ප්‍රතික්‍රියා සම්පූර්ණ කරන්න.

ද්‍රාවණ ලැයිස්තුව (පිළිවෙළින් නොවේ)

$Na_2S_2O_3(aq)$, $AgNO_3(aq)$, $K_2SO_4(aq)$, $(NH_4)_2CO_3(aq)$, $BaCl_2(aq)$, KI (aq)

සැ.යු. : එක් ද්‍රාවණයක් **එක් වරක් පමණක්** භාවිත කළ යුතු ය.

I.	$BaCl_2(aq)$ +	$(NH_4)_2CO_3$	$\longrightarrow$	**A** (තනුක HCl හි ද්‍රවණය වී පැහැදිලි ද්‍රාවණයක් ලබාදෙන සුදු පැහැති අවක්ෂේපයක්)
II.	$Pb(NO_3)_2(aq)$+	KI	$\longrightarrow$	**B** (උණු ජලයෙහි ද්‍රවණය වන කහ පැහැති අවක්ෂේපයක්)
III.	$AgNO_3(aq)$ +	$Na_2S_2O_3$	$\longrightarrow$	**C** (කල් තැබීමේ දී කළු පැහැවන සුදු පැහැති අවක්ෂේපයක්)
IV.	$K_2SO_3(aq)$ +	$BaCl_2$	$\longrightarrow$	**D** (තනුක HCl හි ද්‍රවණය වන සුදු පැහැති අවක්ෂේපයක්)
V.	NaBr(aq) +	$AgNO_3$	$\longrightarrow$	**E** (සාන්ද්‍ර ඇමෝනියාහි සම්පූර්ණයෙන් ම ද්‍රවණය වන ලා කහ පැහැති අවක්ෂේපයක්)
VI.	$Ba(NO_3)_2(aq)$+	K_2SO_4	$\longrightarrow$	**F** (තනුක HCl හි ද්‍රවණය **නොවන** සුදු පැහැති අවක්ෂේපයක්)

(04 × 6 = ලකුණු 24)

(ii) **A** සිට **F** දක්වා ඇති අවක්ෂේපවල රසායනික සූත්‍ර ලියන්න.

A $BaCO_3$ **B** PbI_2

C $Ag_2S_2O_3$ **D** $BaSO_3$

E AgBr **F** $BaSO_4$

(03 × 6 = ලකුණු 18)

(iii) ඉහත (*b*) (i) හි දැක්වෙන **A, D** හා **E** අවක්ෂේප ද්‍රවණය වීම සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ ලියන්න.

(A) $BaCO_3 + 2HCl \longrightarrow BaCl_2 + H_2O + CO_2$ (හෝ H_2CO_3) **(03)**

(D) $BaSO_3 + 2HCl \longrightarrow BaCl_2 + H_2O + SO_2$ (හෝ H_2SO_3) **(03)**

(E) $AgBr + 2NH_3 \longrightarrow [Ag(NH_3)_2]\,Br$ හෝ $[Ag(NH_3)_2]^+ + Br^-$ **(02)**

සැ.යු. : **b(iii)** සඳහා ස්වායත්තව ලකුණු ලබා දෙන්න.

2(b) : ලකුණු 50

2 සඳහා මුළු ලකුණු 100

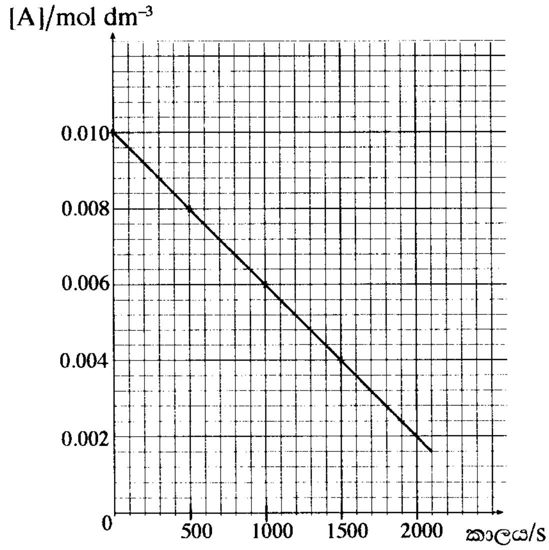
PAPERMASTER.LK

3 ප්‍රශ්නය

3. (*a*) 227 °C හි දී, **A** වායුවෙන් මවුල 0.010 ක් රේචනය කරන ලද 1.0 dm^3 සංවෘත දෘඪ භාජනයක් තුළ ඝන උත්ප්‍රේරකයක ස්වල්ප ප්‍රමාණයක් හමුවේ තැබූ විට, එය පහත දැක්වෙන ආකාරයට වියෝජනය වේ.

$$A(g) \longrightarrow B(g) + C(g)$$

A(g) හි සාන්ද්‍රණය කාලයත් සමග මනින ලදී. ප්‍රතිඵල පහත දැක්වෙන ප්‍රස්තාරයේ පෙන්වා ඇත.



(i) ප්‍රතික්‍රියාවේ පෙළ සහ ශීඝ්‍රතා නියතය පිළිවෙළින් **a** සහ ***k*** ලෙස ගනිමින් ඉහත ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා ශීඝ්‍රතා ප්‍රකාශනය ලියන්න.

ශීඝ්‍රතාව $= k[A]^a$ හෝ **(10)**

$\left[-\dfrac{\Delta[A]}{\Delta t} = k[A]^a\right.$ හෝ $-\dfrac{d[A]}{dt} = k[A]^a$ ඍණ ලකුණ අඩංගුකර නැත්නම් ලකුණු ප්‍රදානය නොකරන්න$\left.\right]$

(ii) හේතු දක්වමින් **a** හි අගය නිර්ණය කරන්න.

ශීඝ්‍රතාව $= k[A]^0$ හෝ පෙළ = a = 0 **(10)**

ශීඝ්‍රතාව = නියතයක් වේ. (අනුක්‍රමනය නියතයක් වේ.) හෝ ශීඝ්‍රතාව සාන්ද්‍රණයෙන් ස්වායත්ත වේ. **(05)**

(iii) 227 °C හි දී ශීඝ්‍රතා නියතය, ***k*** ගණනය කරන්න.

ශීඝ්‍රතා නියතය, $k = |$ශීඝ්‍රතාවය$|$ **(05)**

$k = \left|\dfrac{(0.002-0.01)\ mol\ dm^{-3}}{2000\ s}\right|$ හෝ වෙනත් ලක්ෂ්‍ය දෙකක් **(04 + 01)**

$k = 4.0 \times 10^{-6}\ mol\ dm^{-3}\ s^{-1}$

(iv) ආරම්භයේ දී පැවති **A**(g) හි ප්‍රමාණයෙන් අඩක් වියෝජනය වී ඇති විට භාජනය තුළ පීඩනය ගණනය කරන්න. උත්ප්‍රේරකයෙහි පරිමාව නොසලකා හැරිය හැකි බව උපකල්පනය කරන්න.

බඳුනෙහි පරිමාව $= 1.0\ dm^3$

$$A \longrightarrow B + C$$

50% වියෝජනය වූ පසු

$0.01(1-x)$ $\quad 0.01x \quad 0.01x$ [සාන්ද්‍රණය $mol\ dm^{-3}$ වලින්]

$t = 0$ දී වායු ප්‍රමාණය = 0.01 mol

50% වියෝජනය වූ පසු වායු ප්‍රමාණය = (0.005 + 0.005 + 0.005) mol

= 0.015 mol **(05)**

PAPERMASTER.LK

පරිපූර්ණ වායු හැසිරීම උපකල්පනය කරමින් PV = nRT

$$\text{පීඩනය} = \frac{0.015\,\text{mol}\;\; 8.314\,\text{J K}^{-1}\,\text{mol}^{-1}\;\; 500\,\text{K}}{10^{-3}\,\text{m}^3} \qquad \textbf{(08 + 02)}$$

$$= 6.23 \times 10^4\,\text{Pa} \qquad \textbf{(04 + 01)}$$

3(a) : ලකුණු 60

(*b*) ඝන උත්ප්‍රේරකයක් හමුවේ **X** වායුව පහත දැක්වෙන රසායනික සමීකරණය අනුව වියෝජනය වේ.

$$\mathbf{X}(g) \xrightarrow[\Delta]{\text{උත්ප්‍රේරකය}} 2\mathbf{Y}(g) + \mathbf{Z}(g)$$

රේචනය කරන ලද භාජනයක් තුළට **X** වායුවෙන් මවුල 1.0 ක් ඇතුළත් කරන ලදී. වායුවේ ආරම්භක පරිමාව $\mathbf{V_0}$ ලෙස මැන ඇත. උත්ප්‍රේරකයෙන් කුඩා ප්‍රමාණයක් (පරිමාව නොසලකා හැරිය හැක) ඇතුළත් කිරීමෙන් ප්‍රතික්‍රියාව ආරම්භ කරන ලදී. උත්ප්‍රේරනය කරන ලද ප්‍රතික්‍රියාවේ ශීඝ්‍රතා නියතය k_1 සහ **X** ට සාපේක්ෂව ප්‍රතික්‍රියාවේ පෙළ **b** වේ. ප්‍රතික්‍රියාවේ ආරම්භක ශීඝ්‍රතාවය $\mathbf{R_0}$ ලෙස මැන ඇත. භාජනය ප්‍රසාරණය වීමට ඉඩ හැරීමෙන් පද්ධතියේ පීඩනය නියත අගයක පවත්වා ගන්නා ලදී. පද්ධතියේ උෂ්ණත්වය ද නියත අගයක පවත්වා ගන්නා ලදී.

(i) **b**, k_1 සහ $\mathbf{V_0}$ පද අනුසාරයෙන් $\mathbf{R_0}$ සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

ආරම්භක ශීඝ්‍රතාවය, $R_0 = k_1[X]^b$

$$R_0 = k_1\left(\frac{1.0\,\text{mol}}{V_0}\right)^b \text{ —— (1)} \qquad \textbf{(10)}$$

(ඒකක අවශ්‍ය නොවේ.)

(ii) **X(g)** හි 50 % ක ප්‍රමාණයක් වැය වූ විට ප්‍රතික්‍රියාව සිදු වන භාජනයේ පරිමාව දෙගුණ වූ බව සහ ප්‍රතික්‍රියාවේ ශීඝ්‍රතාවය $0.25\mathbf{R_0}$ වූ බව නිරීක්ෂණය කරන ලදී. ප්‍රතික්‍රියාවේ පෙළ **b** ගණනය කරන්න.

50% වියෝජනය වූ පසු,

$$[X] = \frac{0.5\,\text{mol}}{2V_0} \qquad \textbf{(05)}$$

මෙම අවස්ථාවේදී ශීඝ්‍රතාවය $= 0.25\,R_0$

$$0.25\,R_0 = k_1\left(\frac{0.5\,\text{mol}}{2V_0}\right)^b \text{ —— (2)} \qquad \textbf{(10)}$$

(2)/(1) මගින්,

$$\frac{0.25\,R_0}{R_0} = \frac{k_1\left(\frac{0.5\,\text{mol}}{2V_0}\right)^b}{k_1\left(\frac{1.0\,\text{mol}}{V_0}\right)^b} \qquad \textbf{(10)}$$

$$0.25 = 0.25^b$$

$$b = 1 \qquad \textbf{(05)}$$

(ඒකක අවශ්‍ය නොවේ.)

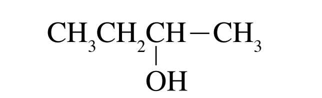
3(b) : ලකුණු 40

3 සඳහා මුළු ලකුණු 100

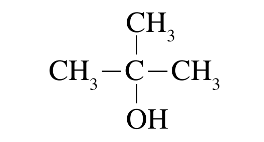
PAPERMASTER.LK

4 ප්‍රශ්නය

4. (*a*) (i) **A, B, C** සහ **D** යනු අණුක සූත්‍රය $C_4H_{10}O$ වූ ව්‍යුහ සමාවයවික වේ. සමාවයවික හතර ම ලෝහමය සෝඩියම් හා ප්‍රතික්‍රියා කර H_2 වායුව මුක්ත කරයි. සමාවයවික හතරින් **A** පමණක් ප්‍රකාශ සමාවයවිකතාව දක්වයි. **B, C** සහ **D**, $ZnCl_2$ අඩංගු සාන්ද්‍ර HCl වලට වෙන වෙන ම එකතු කළ විට, **B** අඩංගු මිශ්‍රණයෙහි ඉතා ඉක්මනින් ආවිලතාවයක් ඇති විය. **C** සහ **D** හි ආවිලතාව ඇති වීම ඉතා සෙමින් සිදු විය. **C** සහ **D** සාන්ද්‍ර H_2SO_4 සමග රත් කළ විට **E** සහ **F** පිළිවෙළින් ලබා දුනි. **E** සහ **F** අණුක සූත්‍රය C_4H_8 වූ ව්‍යුහ සමාවයවික වේ. **E** සහ **F** සංයෝග දෙකෙන් එකක්වත් ජ්‍යාමිතික සමාවයවිකතාව නොපෙන්වයි. **E** සහ **F**, HBr සමග පිරියම් කළ විට **G** සහ **H** පිළිවෙළින් ලබා දුනි. **G** පමණක් ප්‍රකාශ සමාවයවිකතාව පෙන්වයි. **A, B, C, D, E, F, G** සහ **H** හි ව්‍යුහ පහත දී ඇති කොටුවල අඳින්න. (ත්‍රිමාන සමාවයවික ආකාර ඇඳ දැක්වීම **අවශ්‍ය නැත.**)



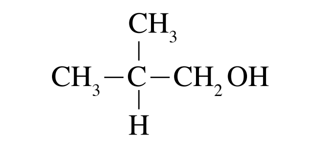
A



B

$CH_3CH_2CH_2CH_2OH$

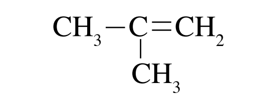
C



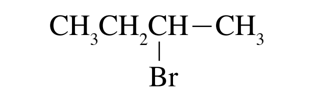
D

$CH_3CH_2CH=CH_2$

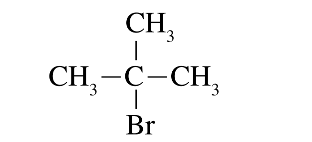
E



F



G

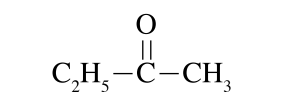


H

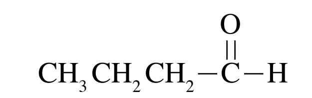
සැ.යු. : **A** වැරදි නම් **I** සඳහා ලකුණු නැත. **C** වැරදි නම් **J** සඳහා ලකුණු නැත.

(05 × 8 = ලකුණු 40)

(ii) **A** සහ **C**, PCC සමග ප්‍රතික්‍රියා කරවූ විට **I** සහ **J** පිළිවෙළින් ලබා දුනි. **I** සහ **J** වල ව්‍යුහ පහත දී ඇති කොටුවල අඳින්න. (PCC = පිරිඩීනියම් ක්ලෝරොක්‍රෝමේට්)



I



J

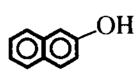
(05 × 2 = ලකුණු 10)

4(a) : ලකුණු 50

(*b*) පහත දී ඇති ප්‍රතික්‍රියාවල **ප්‍රධාන** කාබනික ඵල වන **K, L, M, N, O, P, Q, R, S** සහ **T** හි ව්‍යුහ **8** වන පිටුවෙහි දී ඇති අදාළ කොටුවල අඳින්න.

(i) $CH_3CH=CH_2 \xrightarrow[\text{පෙරොක්සයිඩ}]{HBr}$ **K**

(ii) $C_6H_5CHO \xrightarrow[\text{② විජලනය}]{\text{① 2, 4 – DNP}}$ **L**

(iii) $C_6H_5N_2^+Cl^-$  $\xrightarrow[\text{NaOH, } 0-5°C]{}$ **M**

(iv) $C_6H_5COCl \xrightarrow{NH_3}$ **N**

PAPERMASTER.LK

(v) $C_6H_5CO_2H \xrightarrow[\text{සාන්ද්‍ර } H_2SO_4]{\text{සාන්ද්‍ර } HNO_3}$ **O**

(vi) $CH_3COC_2H_5 \xrightarrow[\text{සාන්ද්‍ර } HCl]{Zn|Hg}$ **P**

(vii) $CH_3CHO \xrightarrow{Ag(NH_3)_2^+OH^-}$ **Q**

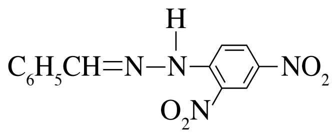
(viii) $CH_3C\equiv CH \xrightarrow{NaNH_2}$ **R**

(ix) $CH_3C\equiv CCH_3 \xrightarrow{H_2|Pd}$ **S**

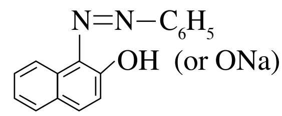
(x) $C_6H_5OH \xrightarrow{Br_2}$ **T**

K: $CH_3CH_2CH_2Br$

L:

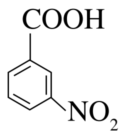


M:



N: $C_6H_5CONH_2$

O:



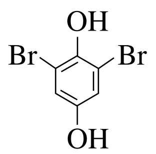
P: $CH_3CH_2C_2H_5$

Q: CH_3COO^- හෝ CH_3COOH

R: $CH_3C\equiv\overset{\ominus}{C}\overset{\oplus}{Na}$

S: $CH_3CH_2CH_2CH_3$

T:



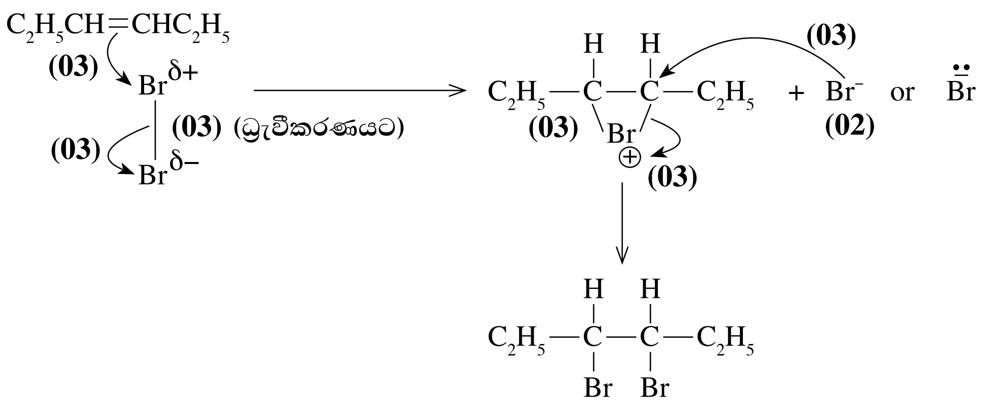
සැ.යු. : **Q :** කැටායනය නොසලකා හරින්න.
R : මෙම ව්‍යුහවලට ලකුණු නොලැබේ.

$CH_3C\equiv\overset{\ominus}{C}\overset{\oplus}{Na}$ or $CH_3C\equiv C\ Na$

(03 × 10 = ලකුණු 30)

4(b) : ලකුණු 30

(*c*) $C_2H_5CH{=}CHC_2H_5$ සහ $Br_2(CCl_4)$ අතර ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා යන්ත්‍රණය ලියන්න.



සැ.යු. : චක්‍රීය අතරමැද ව්‍යුහය දක්වා නැතිනම් ලකුණු **06** නොලැබේ.

4(c) : ලකුණු 20

4 සඳහා මුළු ලකුණු 100

PAPERMASTER.LK

5 ප්‍රශ්නය

5. (*a*) 25 °C හි දී ඊතර් සහ ජලය අතර බියුටේන්ඩයිඔයික් අම්ලයෙහි (BDA, $HOOCCH_2CH_2COOH$) විභාග සංගුණකය, K_D සෙවීම සඳහා පහත ක්‍රියාපිළිවෙළ අනුගමනය කරන ලදී.

පළමු ව ප්‍රතිකාරක බෝතලයක් තුළ ඝන BDA වලින් 20 g ක්, ආසන්න වශයෙන් ඊතර් 100 cm^3 ක් සහ ජලය 100 cm^3 ක් අඩංගු මිශ්‍රණයක හොඳින් සොලවා ස්ථර වෙන්වීමට ඉඩ හරින ලදී. මෙම අවස්ථාවේ දිය නො වූ BDA යම් ප්‍රමාණයක් ප්‍රතිකාරක බෝතලයේ පතුලේ දක්නට ලැබුණි. ඉන්පසු ඊතර් ස්ථරයෙන් 50.00 cm^3 ක පරිමාවක් සහ ජල ස්තරයෙන් 25.00 cm^3 ක පරිමාවක්, 0.05 mol dm^{-3} NaOH ද්‍රාවණයක් සමග අනුමාපනය කරන ලදී. ඊතර් සහ ජල ස්තරවලින් ලබාගත් පරිමා සඳහා NaOH ද්‍රාවණයෙන් පිළිවෙළින් 4.80 cm^3 සහ 16.00 cm^3 අවශ්‍ය විය.

(i) 25 °C හි දී ඊතර් සහ ජලය අතර බියුටේන්ඩයිඔයික් අම්ලයෙහි ව්‍යාප්තිය සඳහා විභාග සංගුණකය, K_D ගණනය කරන්න.

(ii) බියුටේන්ඩයිඔයික් අම්ලයෙහි ජලයේ ද්‍රාව්‍යතාවය 8.0 g dm^{-3} ලෙස දී ඇත්නම් ඊතර් තුළ මෙම අම්ලයේ ද්‍රාව්‍යතාව ගණනය කරන්න. **(ලකුණු 4.0 යි)**

(*b*) පහත දැක්වෙන ප්‍රතික්‍රියා සලකන්න. තාපගතික දත්ත සපයා ඇත්තේ සම්මත අවස්ථාව සඳහා **නොවේ**.

	ΔH/kJ mol^{-1}	ΔS/J K^{-1} mol^{-1}
$C(s) + H_2O(g) \rightarrow CO(g) + H_2(g)$	130	140
$CO_2(g) + H_2(g) \rightarrow CO(g) + H_2O(g)$	40	50

(i) $2CO(g) \rightarrow C(s) + CO_2(g)$ ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා ΔH සහ ΔS ගණනය කරන්න. ΔS හි ලකුණ, සිදු වන ප්‍රතික්‍රියාව හා එකඟ වේ දැයි හේතු සහිතව සඳහන් කරන්න.

(ii) ඉහත (i) කොටසෙහි සඳහන් ප්‍රතික්‍රියාව 27 °C හි දී ස්වයංසිද්ධ වේ දැයි සුදුසු ගණනය කිරීමක් භාවිතයෙන් පුරෝකථනය කරන්න. **(ලකුණු 4.0 යි)**

(*c*) වැඩිපුර C(s) ප්‍රමාණයක් සහ $CO_2(g)$ 0.15 mol ක් සංවෘත දෘඪ 2.0 dm^3 භාජනයක තබා, උෂ්ණත්වය 689 °C හි දී පද්ධතිය සමතුලිතතාවට එළඹීමට ඉඩ හරින ලදී. සමතුලිතතාවට එළඹුණු විට භාජනය තුළ පීඩනය 8.0×10^5 Pa බව සොයා ගන්නා ලදී. (689 °C හි දී RT = 8000 J mol^{-1} ලෙස සලකන්න)

(i) $C(s) + CO_2(g) \rightleftharpoons 2CO(g)$ ප්‍රතික්‍රියාවේ සමතුලිතතා නියතය, K_p සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

(ii) 689 °C හි දී K_p හා K_c ගණනය කරන්න.

(iii) වෙනත් පරීක්ෂණයක දී ඉහත විස්තර කළ භාජනය තුළ 689 °C හි දී වැඩිපුර C(s) සමග CO(g) සහ $CO_2(g)$ අඩංගු වේ. එක් එක් වායුවෙහි ආරම්භක ආංශික පීඩනය 2.0×10^5 Pa බැගින් වේ. පද්ධතිය සමතුලිතතාවට එළඹෙන විට $CO_2(g)$ හි ආංශික පීඩනයේ වෙනස්වීම ගණනය කිරීමක් ආධාරයෙන් පැහැදිලි කරන්න. **(ලකුණු 7.0 යි)**

5. (a) (i) $\frac{n_{butanedioic\ acid}}{n_{NaOH}} = \frac{1}{2}$ හෝ ස්ටොයිකියෝමිතිය හඳුනා ගැනීම සඳහා **(05)**

බියුටේන්ඩයිඔයික් අම්ලය = BDA

ඊතර් ස්ථරය

$C_{BDA_ether} = \frac{1}{2} \times 0.05\,mol\,dm^{-3} \times 4.8\,cm^3 / 50.00\,cm^3$ **(03)**

$= 2.4 \times 10^{-3}\,mol\,dm^{-3}$ **(04 + 01)**

ජලීය ස්ථරය

$C_{BDA_aq} = \frac{1}{2} \times 0.05\,mol\,dm^{-3} \times 16.0\,cm^3 / 25.00\,cm^3$ **(02)**

$= 1.6 \times 10^{-2}\,mol\,dm^{-3}$ **(04 + 01)**

$K_D = \frac{[BDA]_{ether}}{[BDA]_{aqueous}}$ **(05)**

$= 2.4 \times 10^{-3}\,mol\,dm^{-3} / 1.6 \times 10^{-2}\,mol\,dm^{-3} = 0.15$ හෝ 3/20 **(04 + 01)**

PAPERMASTER.LK

හෝ $K_D = \frac{[BDA]_{aqueous}}{[BDA]_{ether}}$

$= 1.6 \times 10^{-2}\,mol\,dm^{-3}/2.4 \times 10^{-3}\,mol\,dm^{-3} = 6.67$ හෝ 20/3

සැ.යු. : පියවර එකතු කළ හැක. ඒ අනුව ලකුණු ප්‍රදානය කරන්න.

(ii) ද්‍රාව්‍යතාවය

$[BDA]_{ether} = K_D[BDA]_{Water}$ **(03)**

ඊතර් ස්ථරයෙන් $1.0\,dm^3$ හා ජලීය ස්ථරයෙන් $1.0\,dm^3$ ඇති මිශ්‍රණයක් සලකන්න.

$\frac{x}{M_{BDA}} = \frac{0.15(8.0\,g\,dm^{-3})}{M_{BDA}}$ **(05)**

$x = 1.2\,g\,dm^{-3}$ **(04 + 01)**

(**සැ.යු. :** M_{BDA} **නොමැතිව සමීකරණය පිළිගත හැක.)**

5(a) : ලකුණු 40

(b) (i) ප්‍රතික්‍රියා දෙක පහත පරිදි ලියා එකතු කරන්න.

$CO(g) + H_2(g) \longrightarrow C(s) + H_2O(g)$ **(02)**

$CO(g) + H_2O(g) \longrightarrow CO_2(g) + H_2(g)$ **(02)**

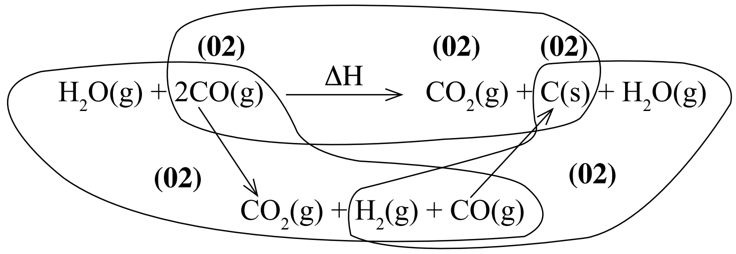
$2CO(g) \longrightarrow C(s) + CO_2(g)$

(02) **(02)** **(02)**

(ලකුණු ලැබීම සඳහා අවශ්‍ය ප්‍රතික්‍රියා එකතුකර මුලු ප්‍රතික්‍රියාව ලබාගත යුතුය.)

(භෞතික තත්ත්ව දැක්විය යුතුය.)

තාපගතික චක්‍රය භාවිතයෙන් විකල්ප ගණනය කිරීම



$\Delta H = -130\,kJ\,mol^{-1} - 40\,kJ\,mol^{-1} = -170\,kJ\,mol^{-1}$ **(04 + 01)**

$\Delta S = -140\,J\,K^{-1}mol^{-1} - 50\,J\,K^{-1}mol^{-1} = -190\,J\,K^{-1}mol^{-1}$ **(04 + 01)**

(සම්මත අවස්ථා ලියා ඇත්නම් ලකුණු නොලැබේ.)

ΔS හි ලකුණු සෘණ වේ. මෙය ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාව සිදුවීමේ දී වායු මවුල ගණනෙහි අඩුවීම නිසා ඇතිවන එන්ට්‍රොපි අඩුවීම හා සැසඳේ. **(05)**

(ii) 27°C හි දී ΔG සොයන්න.

$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ **(02)**

(සම්මත අවස්ථා ලියා ඇත්නම් ලකුණු නොලැබේ.)

$\Delta G = -170\,kJ\,mol^{-1} - 300\,K \times (-190 \times 10^{-3}\,kJ\,K^{-1}mol^{-1})$ **(04 + 01)**

$\Delta G = -113\,kJ\,mol^{-1}$ **(04 + 01)**

ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාව ස්වයංසිද්ධ වේ. **(03)**

(අවසාන ලකුණු 03 ලබාගැනීම සඳහා ගණනය අවශ්‍ය වේ.)

5(b) : ලකුණු 40

PAPERMASTER.LK

(c) $C(s) + CO_2(g) \rightleftharpoons 2CO(g)$

(i) $K_P = \dfrac{P^2_{CO}}{P_{CO_2}}$ **(05)**

(ii) $C(s) \quad + \quad CO_2(g) \rightleftharpoons 2CO(g)$

ආරම්භක (mol) 0.15

සමතුලිතතාවයේදී (mol) $0.15 - x$ $2x$ **(05)**

මුළු වායු මවුල සංඛ්‍යාව = $0.15 - x$ **(04 + 01)**

පරිපූර්ණ වායු හැසිරීම උපකල්පනය කරමින් PV = nRT යොදන්න.

$$0.15 + x = \frac{8.0 \times 10^5\,Pa\, 2.0 \times 10^{-3}\,m^3}{8.0 \times 10^5\,J\,mol^{-2}}$$ **(04 + 01)**

$$x = 0.05\,mol$$ **(04 + 01)**

$n_{CO} = 0.1\,mol$ **(03)** $\quad n_{CO_2} = (0.15 - 0.05)\,mol = 0.10\,mol$ **(02)**

එම නිසා

$P_{CO} = 2 \times 0.05 \times 8.0 \times 10^5\,Pa / 0.2 = 4.0 \times 10^5\,Pa$ **(04 + 01)**

$P_{CO_2} = 0.1 \times 8.0 \times 10^5\,Pa / 0.2 = 4.0 \times 10^5\,Pa$ **(04 + 01)**

$$K_P = \frac{(4.0 \times 10^5\,Pa)^2}{4.0 \times 10^5\,Pa}$$ **(04 + 01)**

$= 4.0 \times 10^5\,Pa$ **(04 + 01)**

විකල්ප ගණනය කිරීම

$n_{total} = 0.20\,mol, \therefore X_{CO} = X_{CO_2} = 1/2$ **(05)**

$P_{CO} = 8 \times 10^3 \times 1/2 = 4 \times 10^5\,Pa$ **(04 + 01)**

$P_{CO_2} = 8 \times 10^3 \times 1/2 = 4 \times 10^5\,Pa$ **(04 + 01)**

$K_P = (4 \times 10^5\,Pa)^2 / 4 \times 10^5\,Pa$ **(04 + 01)**

$K_P = 4 \times 10^5\,Pa$ **(04 + 01)**

$K_C = K_P(RT)^{-\Delta n}$ හෝ $K_P = K_C(RT)^{\Delta n}$ **(03)**

$\Delta n = 1$ **(02)**

$K_C = 4.0 \times 10^5\,Pa \times (8 \times 10^3\,J\,mol^{-1})^{-1}$

$K_C = 50\,mol\,m^{-3}$ හෝ $0.05\,mol\,dm^{-3}$ **(04 + 01)**

විකල්ප ගණනය කිරීම

$K_C = [CO]^2 / [CO_2]$ **(05)**

$= [0.10 / (2 \times 10^{-3})]^2 / [0.10 / (2 \times 10^{-3})]$

$= 50\,mol\,m^{-3}\,(0.05\,mol\,dm^{-3})$ **(04 + 01)**

(iii) පීඩන භාවිතයෙන් Q ගණනය කරන්න.

$$Q = \frac{(2.0 \times 10^5\,Pa)^2}{2.0 \times 10^5\,Pa} = 2.0 \times 10^5\,Pa$$ **(05)**

Q හි අගය K_pට වඩා කුඩා වේ. එබැවින් $Q = K_P$ වන තුරු P_{CO_2} අඩුවන අතර P_{CO} වැඩිවේ. **(05)**

විකල්ප ගණනය කිරීම

$C(s) \quad + \quad CO_2(g) \rightleftharpoons 2CO(g)$

$2 \times 10^5 - x \qquad 2 \times 10^5 + 2x$ පීඩනය (Pa)

$$K_P = 4.0 \times 10^5 = \frac{(2 \times 10^5 + 2x)^2}{2.0 \times 10^5 - x}$$ **(05)**

වර්ග සමීකරණය විසඳීම සහ P_{CO_2} අඩුවන බවත් P_{CO} වැඩිවන බවත් පුරෝකථනය කිරීම **(05)**

5(c) : ලකුණු 70

PAPERMASTER.LK

5 සඳහා මුළු ලකුණු 150

6 ප්‍රශ්නය

6. (*a*) 25 °C හි දී පරිමාමිතික ප්ලාස්කුවක් තුළ සංශුද්ධ දුබල අම්ලයකින් සුදුසු ප්‍රමාණයක් 25.00 cm^3 දක්වා ආස්‍රැත ජලයෙන් තනුක කිරීමෙන් **HA** දුබල අම්ලයෙහි 0.10 mol dm^{-3} ද්‍රාවණයක් සාදා ගන්නා ලදි. මෙම ද්‍රාවණයේ pH අගය 3.0 ක් විය.

(i) $\mathbf{HA}(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + \mathbf{A}^-(aq)$ යන සමීකරණය සලකමින් දුබල අම්ලයේ විඝටන නියතය, K_a ගණනය කරන්න.

(ii) මෙම **HA** දුබල අම්ලයෙහි තනුක ද්‍රාවණයක්, **BOH** ප්‍රබල භස්මයක් සමග අනුමාපනය කරන ලදි. සමකතා ලක්ෂ්‍යය ළඟා වූ පසු අනුමාපන මිශ්‍රණයේ pH අගය 9.0 බව සොයා ගන්නා ලදි. අනුමාපන මිශ්‍රණයේ ඇති **AB** ලවණයෙහි සාන්ද්‍රණය ගණනය කරන්න. (25 °C දී $K_w = 1.0 \times 10^{-14}$ $mol^2\ dm^{-6}$)

(iii) ඉහත අනුමාපන මිශ්‍රණය ආස්‍රැත ජලය එක් කිරීමෙන් සියවරක් තනුක කරන ලදි. තනුක කරන ලද අනුමාපන මිශ්‍රණයෙහි pH අගය ගණනය කරන්න. **(ලකුණු 5.0 යි)**

(*b*) AgBr(s) ජලයේ අල්ප වශයෙන් ද්‍රාව්‍ය ලා කහ පැහැති ලවණයකි. 25 °C හි දී එහි ද්‍රාව්‍යතා ගුණිතය, K_{sp} 5.0×10^{-13} $mol^2\ dm^{-6}$ වේ.

(i) 25 °C හි දී ඝන AgBr සමග සමතුලිතව පවතින සන්තෘප්ත AgBr ද්‍රාවණයක ඇති $Ag^+(aq)$ සාන්ද්‍රණය ගණනය කරන්න.

(ii) ඉහත (i) කොටසෙහි විස්තර කර ඇති ද්‍රාවණයෙන් 100.0 cm^3, ඝන AgBr සමග බීකරයක අඩංගු වේ. මෙම බීකරයට ආස්‍රැත ජලය 100.0 cm^3 ක් එකතු කර සමතුලිතතාවට එළඹෙන තුරු මිශ්‍රණය හොඳින් කලතන ලදි. මෙම අවස්ථාවේ ඝන AgBr යම් ප්‍රමාණයක් බීකරයේ පතුලේ තවදුරටත් ඉතිරි ව පැවතුණි. මෙම ද්‍රාවණයෙහි $Ag^+(aq)$ සාන්ද්‍රණය කුමක් විය හැකි ද? ඔබේ පිළිතුර පහදන්න.

(iii) සුදුසු ගණනය කිරීමක් භාවිතයෙන් 25 °C හි දී 1.5×10^{-4} mol dm^{-3} $AgNO_3$ ද්‍රාවණයකින් 10.0 cm^3 සහ 6.0×10^{-4} mol dm^{-3} NaBr ද්‍රාවණයකින් 5.0 cm^3 මිශ්‍ර කළ විට බලාපොරොත්තු වන නිරීක්ෂණය පුරෝකථනය කරන්න. **(ලකුණු 5.0 යි)**

(*c*) (i) පරිපූර්ණ ද්විත්වංගී ද්‍රාවණයක් සමග සමතුලිතව ඇති වාෂ්ප කලාපයෙහි පීඩනය P වේ. සංඝටක දෙකෙහි ද්‍රව කලාපයෙහි මවුල භාග X_1 හා X_2 වන අතර ඒවායේ සන්තෘප්ත වාෂ්ප පීඩන පිළිවෙළින් P_1^0 සහ P_2^0 වේ.

$X_1 = \dfrac{P - P_2^0}{P_1^0 - P_2^0}$ බව පෙන්වන්න.

(ii) 50 °C හි දී මෙතනෝල් සහ එතනෝල් අඩංගු ද්විත්වංගී ද්‍රාවණයක් සමග සමතුලිතව ඇති වාෂ්ප කලාපයෙහි පීඩනය 4.5×10^4 Pa වේ. මෙම උෂ්ණත්වයේ දී මෙතනෝල් සහ එතනෝල් හි සන්තෘප්ත වාෂ්ප පීඩන පිළිවෙළින් 5.5×10^4 Pa සහ 3.0×10^4 Pa වේ. ද්‍රාවණ පරිපූර්ණ ලෙස හැසිරෙන බව සලකන්න.

I. ද්‍රව කලාපයෙහි මෙතනෝල් සහ එතනෝල් හි මවුල භාග ගණනය කරන්න.

II. වාෂ්ප කලාපයෙහි මෙතනෝල් සහ එතනෝල් හි මවුල භාග ගණනය කරන්න.

(iii) ඉහත ගණනය කිරීම් සහ දී ඇති තොරතුරු පදනම් කර ගනිමින් 50 °C හි දී මෙතනෝල්-එතනෝල් මිශ්‍රණයෙහි වාෂ්ප පීඩන-සංයුති සටහන ඇඳ දක්වන්න. ද්‍රාවණ පරිපූර්ණ ලෙස හැසිරෙන බව සලකන්න. **(ලකුණු 5.0 යි)**

6. (a) (i) pH = 3.0

$[H^+] = 1.0 \times 10^{-3}\ mol\ dm^{-3}$ **(04 + 01)**

$HA(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + A^-(aq)$

$K_a = \dfrac{[H_3O^+(aq)][A^-(aq)]}{[HA(aq)]}$ **(02)**

(භෞතික අවස්ථා දැක්විය යුතුය.)

$= \dfrac{(1.0 \times 10^{-3}\ mol\ dm^{-3})^2}{0.10\ mol\ dm^{-3}}$ **(02 + 01)**

$= 1.0 \times 10^{-5}\ mol\ dm^{-3}$ **(02 + 01)**

PAPERMASTER.LK

(ii) සමකතා ලක්ෂ්‍යයේ දී pH අගය ලවණයෙහි ජල විච්ඡේදන ප්‍රමාණය මගින් තීරණය වේ.

$A^-(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons HA(aq) + OH^-(aq)$ **(05)**

සලකන්න.

$$\frac{K_a}{K_w} = \frac{\dfrac{[H_3O^+(aq)][A^-(aq)]}{[HA(aq)]}}{[H_3O^+(aq)][OH^-(aq)]}$$

සමකතා ලක්ෂ්‍යයේ දී $[HA(aq)] \approx [OH^-(aq)]$

$$\frac{K_a}{K_w} = \frac{[A^-(aq)]}{[OH^-(aq)]^2}$$

$$[OH^-(aq)] = \left[[A^-(aq)]\frac{K_w}{K_a}\right]^{1/2} \text{ ——— (1)}$$ **(05)**

සමකතා ලක්ෂ්‍යයේ දී $[A^-(aq)] = [salt]$

සමකතා ලක්ෂ්‍යයේ දී pH = 9.0 වන බැවින් $[OH^-] = 10^{-5}\, mol\, dm^{-3}$ **(02)**

$$[salt] = ([OH^-(aq)])^2 \frac{K_a}{K_w}$$

$$[salt] = ([1.0 \times 10^{-5}\, mol\, dm^{-3}])^2 \frac{1.0 \times 10^{-5}\, mol\, dm^{-3}}{1.0 \times 10^{-14}\, mol^2\, dm^{-6}}$$ **(04 + 01)**

$$= 0.1\, mol\, dm^{-3}$$ **(04 + 01)**

(iii) සමකතා ලක්ෂ්‍යයේ දී අනුමාපන මිශ්‍රණය 100 වරක් තනුක කළ විට,
(ලවන සාන්ද්‍රණය 100 ගුණයකින් අඩු වූ විට)
(1) වන සමීකරණය භාවිතයෙන්,

$$[OH^-(aq)]_{new} = \left[\frac{[A^-(aq)]}{100}\frac{K_w}{K_a}\right]^{1/2}$$ **(05)**

$$[OH^-(aq)]_{new} = \frac{1}{10}\left[\frac{[A^-(aq)]}{1}\frac{K_w}{K_a}\right]^{1/2}$$

$$[OH^-(aq)]_{new} = \frac{1}{10}\left[\frac{[0.1\, mol\, dm^{-3}]}{1}\frac{1 \times 10^{-14}\, mol^2\, dm^{-6}}{1 \times 10^{-5}\, mol\, dm^{-3}}\right]^{1/2}$$ **(04 + 01)**

$$[OH^-(aq)] = 1.0 \times 10^{-6}\, mol\, dm^{-3}$$

$$[H_3O^+(aq)] = 1.0 \times 10^{-8}\, mol\, dm^{-3}$$

එම නිසා, pH = 8.0 **(05)**

විකල්ප ගණනය කිරීම

$$\begin{array}{lcccc} A^-(aq) & + H_2O(l) & \rightleftharpoons & HA(aq) & + OH^-(aq) \\ c(1-\alpha) & & & c\alpha & c\alpha \end{array}$$

ඔස්ට්වල්ඩ් නියමයෙන්,

$$K_b = \alpha^2 c = \frac{\alpha^2 c^2}{c} = \frac{[OH^-]^2}{c}$$

$$[OH^-] = \sqrt{K_b c} = \sqrt{\frac{K_a}{K_w}c}$$ **(05)**

$$[salt] = [A^-] = c = 0.1\, mol\, dm^{-3}/100$$

$$[OH^-] = \sqrt{\frac{1 \times 10^{-14}\, mol^2\, dm^{-6}}{1 \times 10^{-5}\, mol\, dm^{-3}} \times \frac{1 \times 10^{-1}\, mol\, dm^{-3}}{100}} = 1 \times 10^{-6}\, mol\, dm^{-3}$$ **(04 + 01)**

pOH = 6.0

pH = 8.0 **(05)**

6(a) : ලකුණු 50

PAPERMASTER.LK

(b) (i) $AgBr(s) \rightleftharpoons Ag^+(aq) + Br^-(aq)$ **(05)**

$K_{SP} = [Ag^+(aq)][Br^-(aq)]$ **(03)**

$[Ag^+(aq)] = [Br^-(aq)] = x$

$K_{SP} = x^2$ **(02)**

එම නිසා, $[Ag^+(aq)] = (5.0 \times 10^{-13})^{1/2}$

$= 7.07 \times 10^{-7}\ mol\,dm^{-3}$ හෝ $7.1 \times 10^{-7}\ mol\,dm^{-3}$ **(04 + 01)**

(ii) ද්‍රාවණය AgBr හි සන්තෘප්ත ද්‍රාවණයක් වේ. **(05)**

එම නිසා, $[Ag^+(aq)]$ ඉහත පරිදිම වේ. $7.07 \times 10^{-7}\ mol\,dm^{-3}$ **(05)**

(iii) Ag^+ හා Br^- සාන්ද්‍රණයන්හි ගුණිතය ගණනය කර සමග සංසන්දනය කළ යුතු වේ.

$[Ag^+(aq)] = 1.5 \times 10^{-4}\ mol\,dm^{-3} \times 10.00\ cm^3/15.00\ cm^3$

$= 1.0 \times 10^{-4}\ mol\,dm^{-3}$ **(04 + 01)**

$[Br^-(aq)] = 6.0 \times 10^{-4}\ mol\,dm^{-3} \times 5.00\ cm^3/15.00\ cm^3$

$= 2.0 \times 10^{-4}\ mol\,dm^{-3}$ **(04 + 01)**

$[Ag^+(aq)] \times [Br^-(aq)] = 2.0 \times 10^{-8}\ mol^2\,dm^{-6} > K_{SP}$ **(10)**

[හෝ වෙනත් නිවැරදි ක්‍රමයක්]

එම නිසා, AgBr අවක්ෂේප වේ. (ලා කහ පැහැති අවක්ෂේපයක් සෑදේ.) **(05)**

6(b) : ලකුණු 50

(c) (i) පරිපූර්ණ ද්වයංගී ද්‍රාවණයක් සඳහා රවුල් නියමය යෙදීමෙන්,

$P_i = x_i P^0_i$ **(05)**

$P = P_1 + P_2$ **(05)**

$P = x_1 P^0_1 + x_2 P^0_2$ **(05)**

$x_2 = 1 - x_1$

$P = x_1 P^0_1 + (1 - x_1) P^0_2$

$x_1 = \dfrac{(P_1 - P^0_2)}{(P^0_1 - P^0_2)}$ **(05)**

(ii) I ද්‍රව කලාපයෙහි මවුල භාග,

$x_{meOH} = (4.5 - 3.0)10^4\ Pa / (5.5 - 3.0)10^4\ Pa = 0.6$ **(04 + 01)**

$x_{etOH} = 1 - 0.6 = 0.4$ **(04 + 01)**

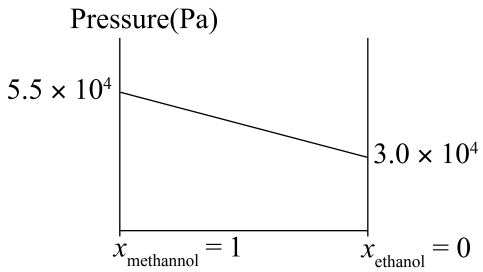
II ද්‍රව කලාපයෙහි මවුල භාග,

$x_{methannol_gas} = 0.6 \times 5.5 \times 10^4\ Pa / 4.5 \times 10^4\ Pa = 0.73$ **(04 + 01)**

$x_{ethanol_gas} = 1.0 - 0.73 = 0.27$ **(04 + 01)**

(පිළිතුරු භාග ලෙස දැක්විය හැක.)

(iii) පීඩන සංයුති සටහන (පරිපූර්ණ මිශ්‍රණය)



මවුල භාග තිරස් අක්ෂය මත .... **(02)**

මවුල භාගවලට අනුරූප සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩන ..... **(04)**

මුලු පීඩනය, P පෙන්වන සරල රේඛාව, නිවැරදි අනුක්‍රමනය (බෑවුම) සමග ..... **(04)**

සැ.යු. : එක් ඉරකට වඩා ඇඳ ඇත්නම් මුලු පීඩනය, P රේඛාව නම් කර තිබිය යුතු වේ.

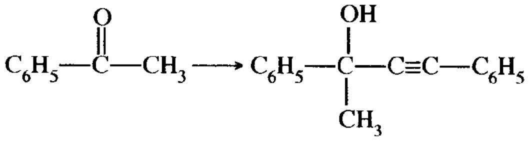
6(c) : ලකුණු 50

PAPERMASTER.LK

6 සඳහා මුළු ලකුණු 150

7 ප්‍රශ්නය

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



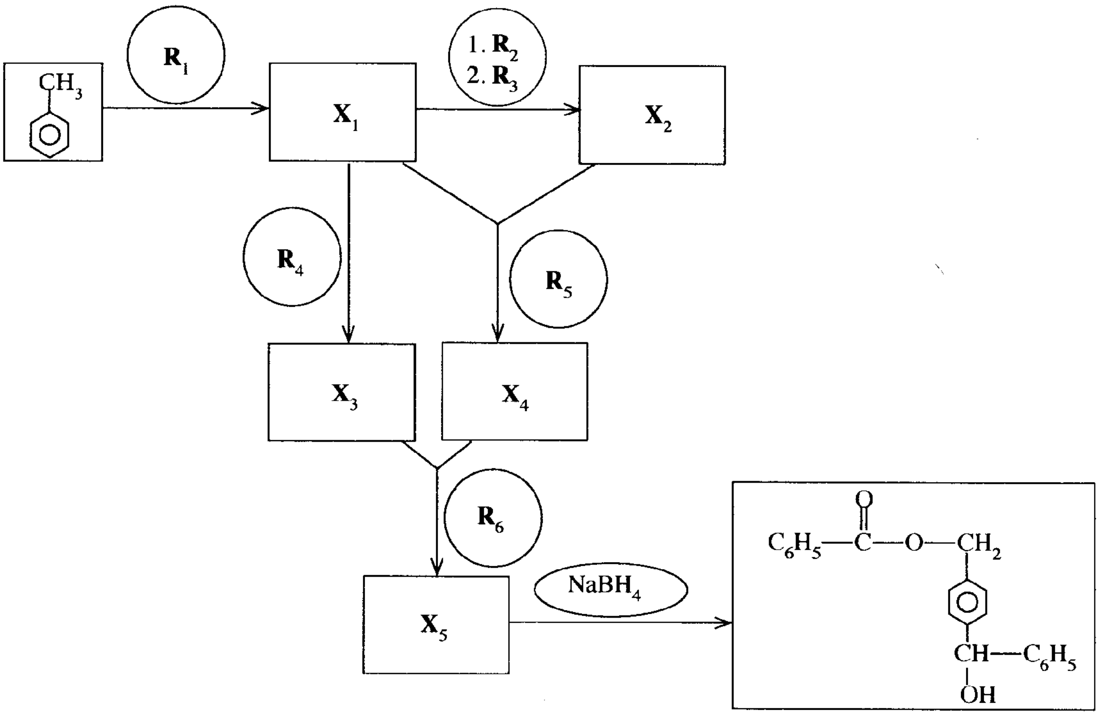
රසායන ද්‍රව්‍ය ලැයිස්තුව

H_2O, මධ්‍යසාරීය KOH, Br_2, සාන්ද්‍ර H_2SO_4, $NaBH_4$, C_2H_5MgBr/වියළි ඊතර්

ඔබගේ පරිවර්තනය පියවර 9 කට වැඩි නොවිය යුතු ය.

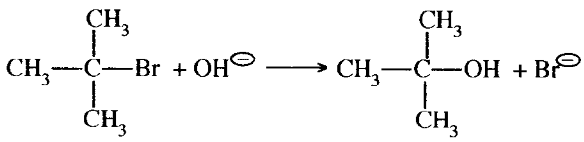
(ලකුණු **6.0** යි)

(*b*) පහත සඳහන් ප්‍රතික්‍රියා දාමය සම්පූර්ණ කිරීම සඳහා R_1 - R_6 සහ X_1 - X_5 හඳුනාගන්න.



(ලකුණු **7.0** යි)

(*c*) (i) පහත සඳහන් ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා යන්ත්‍රණය දෙන්න.



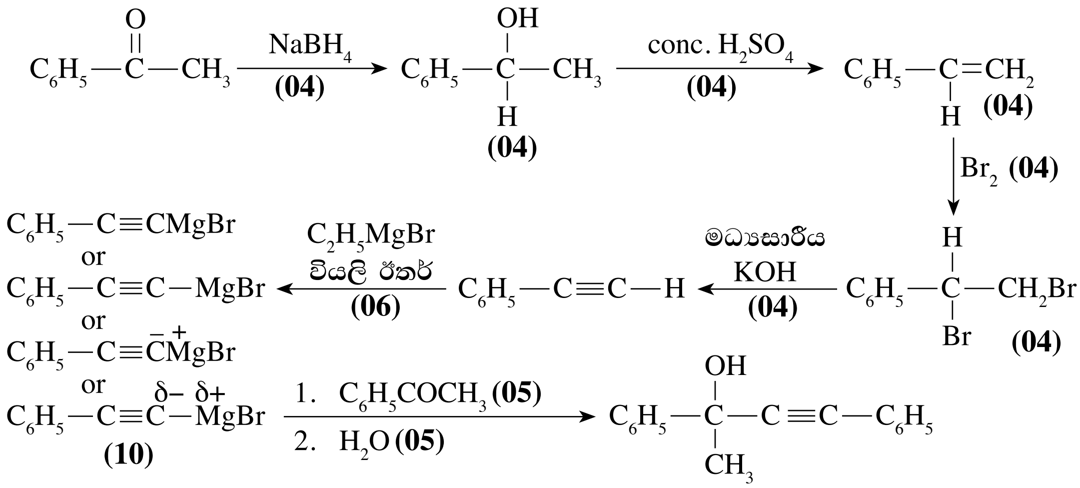
A **B**

(ii) NaOH සමග **A** හි ප්‍රතික්‍රියාවෙන් **B** ට අමතරව, **C** නමැති වෙනත් ඵලයක් ලැබේ. **C** හි ව්‍යුහය දෙන්න.

(ලකුණු **2.0** යි)

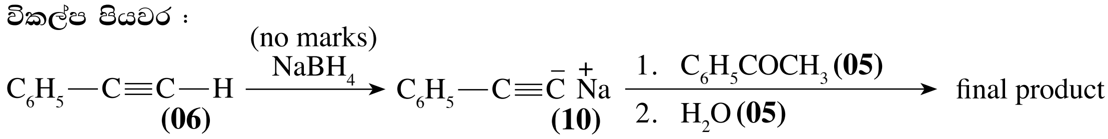
PAPERMASTER.LK

7. (a)

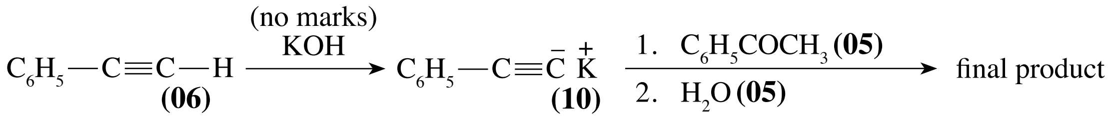


සැ.යු. : $NaBH_4$ හි ප්‍රතික්‍රියා මාධ්‍ය නොසලකන්න.

විකල්ප පියවර :



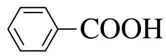
or



7(a) : ලකුණු 60

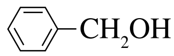
(b)

R_1 $KMnO_4 / H^+$ or $K_2Cr_2O_7 / H^+$ or CrO_3 **(06)**

X_1 

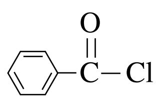
(07)

R_2 $LiAlH_4$ **(06)**

X_2 

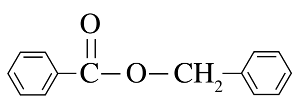
(07)

R_3 H^+ or dil. HCl or dil. H_2SO_4 or H_2O **(05)**

X_3 

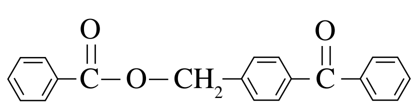
(07)

R_4 PCl_5 or PCl_3 or $SOCl_2$ **(06)**

X_4 

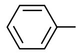
(07)

R_5 සාන්ද්‍ර H_2SO_4 **(06)**

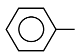
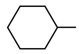
X_5 

(07)

PAPERMASTER.LK

R_6 නිර්ජලීය $AlCl_3$ **(06)** ( or C_6H_5) **(07)**

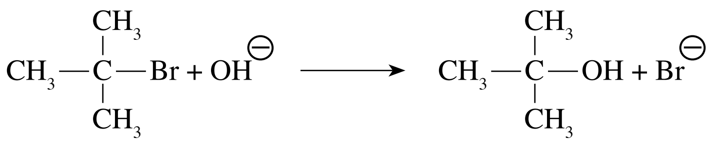
සැ.යු. : X_1 සිට X_4 සඳහා

 වෙනුවට  ඇඳ ඇත්නම් එක් වරක් පමණක් ලකුණු අඩු කරන්න.

X_5 සඳහා ලකුණු ප්‍රදානය කිරීමට සියලුම ඇරොමැටික වලයන් පෙන්විය යුතුය.

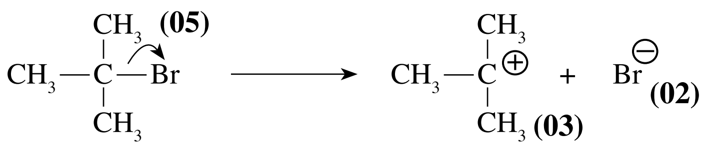
7(b) : ලකුණු 70

(c) (i)

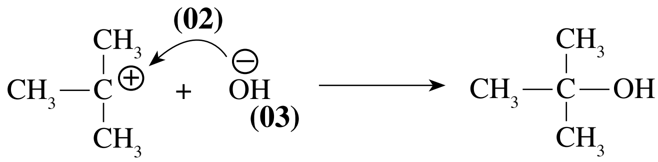


A **B**

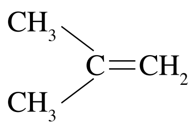
පියවර **I**



පියවර **II**



(ii)



(05)

7(c) : ලකුණු 20

7 සඳහා මුළු ලකුණු 150

PAPERMASTER.LK

8 ප්‍රශ්නය

8. (*a*) **A** සංයෝගය (**A** = MX_n , M = 3*d* ගොනුවට අයත් ආන්තරික මූලද්‍රව්‍යයක්, X = එකම වර්ගයකට අයත් ලිගන) වැඩිපුර තනුක NaOH සහ ඉන්පසු H_2O_2 සමග පිරියම් කළ විට **B** සංයෝගය ලබා දේ. **B** හි ජලීය ද්‍රාවණයක් තනුක H_2SO_4 මගින් ආම්ලිකෘත කළ විට **C** සංයෝගය ලබා දේ. **C** සංයෝගය NH_4Cl සමග ප්‍රතික්‍රියා කළ විට එක ඵලයක් ලෙස **D** සංයෝගය ලබා දේ. **D** ඝනය රත් කළ විට නිල්පැහැති **E** සංයෝගය, ජලවාෂ්ප සහ නිෂ්ක්‍රිය ද්විපරමාණුක **F** වායුව ලබා දේ. Ca ලෝහය **F** වායුවේ දහනය කළ විට සුදු **G** ඝනය ලබා දේ. ජලය සමග **G** හි ප්‍රතික්‍රියාවෙන් **H** වායුව නිදහස් කරයි. මෙම වායුව HCl වායුව සමග සුදු දුමාරයක් සාදයි. ද්‍රව **H** සමග Na ලෝහය ප්‍රතික්‍රියා කර එක් ඵලයක් ලෙස අවර්ණ ද්විපරමාණුක **I** වායුව ලබා දේ. **A** හි ජලීය ද්‍රාවණයක් වැඩිපුර Na_2CO_3 සමග පිරියම් කළ විට වර්ණවත් අවක්ෂේපයක් සෑදේ. මෙම අවක්ෂේපය පෙරා, පෙරනය තනුක HNO_3 වලින් ආම්ලිකෘත කරනු ලැබේ. මෙම ද්‍රාවණයට $AgNO_3(aq)$ එකතු කළ විට තනුක NH_4OH වල ද්‍රාව්‍ය වන සුදු අවක්ෂේපයක් ලබා දේ.

(i) **A, B, C, D, E, F, G, H** සහ **I** හඳුනාගන්න.

(ii) **C** අඩංගු ද්‍රාවණයක් තනුක NaOH වලින් පිරියම් කළ විට ඔබට කුමක් නිරීක්ෂණය කළ හැකි වේ ද? මෙම නිරීක්ෂණයට අදාළ තුලිත රසායනික සමීකරණය දෙන්න. **(ලකුණු 5.0 යි)**

(*b*) **T** නම් ජලීය ද්‍රාවණයක ලෝහ අයන **තුනක්** අඩංගු වේ. මෙම ලෝහ අයන හඳුනාගැනීම සඳහා පහත සඳහන් පරීක්ෂණ සිදු කරන ලදි.

	පරීක්ෂණය	නිරීක්ෂණය
1.	තනුක HCl මගින් **T** ආම්ලිකෘත කර, ලැබුණු පැහැදිලි ද්‍රාවණය තුළින් H_2S බුබුලනය කරන ලදි.	Q_1 කළු පැහැති අවක්ෂේපයක් සෑදුණි.
2.	Q_1 පෙරා ඉවත් කරන ලදි. H_2S සියල්ල ම ඉවත් වන තුරු පෙරනය නටවන ලදි. ද්‍රාවණය සිසිල් කර, NH_4Cl හා NH_4OH එකතු කරන ලදි. ද්‍රාවණය තුළින් H_2S බුබුලනය කරන ලදි.	පැහැදිලි ද්‍රාවණයක් ලැබුණි. Q_2 කළු පැහැති අවක්ෂේපයක් සෑදුණි.
3.	Q_2 පෙරා ඉවත් කරන ලදි. H_2S සියල්ලම ඉවත් වන තුරු පෙරනය නටවා, $(NH_4)_2CO_3$ ද්‍රාවණයක් එකතු කරන ලදි.	Q_3 සුදු පැහැති අවක්ෂේපයක් සෑදුණි.

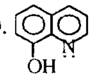
Q_1, Q_2, හා Q_3 අවක්ෂේප සඳහා පරීක්ෂණ :

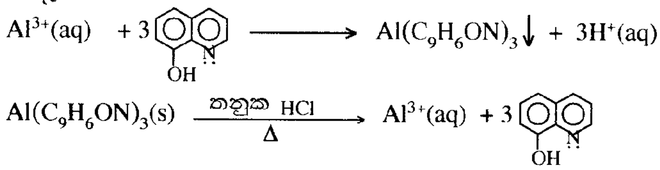
	පරීක්ෂණය	නිරීක්ෂණය
1.	උණුසුම් තනුක HNO_3 හි Q_1 ද්‍රවණය කරන ලදි. සිසිල් කිරීමෙන් පසු, ද්‍රාවණය උදාසීන කර KI එක් කරන ලදි.	අවක්ෂේපයක් හා දුඹුරු පැහැති ද්‍රාවණයක් සෑදුණි.
2.	උණුසුම් තනුක HCl හි Q_2 ද්‍රවණය කරන ලදි. ද්‍රාවණය සිසිල් කර, තනුක NH_4OH එක් කරන ලදි. මෙම මිශ්‍රණයට තවදුරටත් තනුක NH_4OH එක් කරන ලදි.	කොළ පැහැති අවක්ෂේපයක් සෑදුණි. කොළ පැහැති අවක්ෂේපය ද්‍රවණය වී තද නිල් පැහැති ද්‍රාවණයක් ලැබුණි.
3.	සාන්ද්‍ර HCl හි Q_3 ද්‍රවණය කර ද්‍රාවණය පහන්සිළු පරීක්ෂාවට ලක් කරන ලදි.	කොළ පැහැති දැල්ලක් ලැබුණි.

(i) **T** ද්‍රාවණයේ ඇති ලෝහ අයන **තුන** හඳුනාගන්න. (**හේතු අවශ්‍ය නැත**)

(ii) Q_1 , Q_2 හා Q_3 අවක්ෂේපවල රසායනික සූත්‍ර ලියන්න. **(ලකුණු 5.0 යි)**

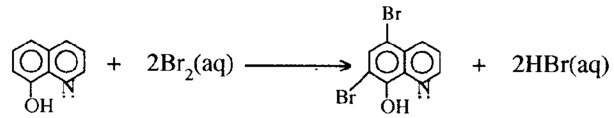
PAPERMASTER.LK

(*c*) **U** ද්‍රාවණයේ අඩංගු Al^{3+} අයනවල සාන්ද්‍රණය නිර්ණය කිරීම සඳහා පහත දැක්වෙන ක්‍රියාපිළිවෙළ යොදා ගන්නා ලදි. Al^{3+} අයන pH = 5 හි දී ඇලුමිනියම් ඔක්සිනේට්, $Al(C_9H_6ON)_3$ ලෙස අවක්ෂේප කිරීම සඳහා **U** ද්‍රාවණයෙන් 25.0 cm^3 කට වැඩිපුර 8-හයිඩ්‍රොක්සික්විනොලීන් (ඔක්සීන් ලෙස සාමාන්‍යයෙන් හැඳින්වේ.  , C_9H_7ON) එකතු කරන ලදි. අවක්ෂේපය පෙරා, ආස්‍රැත ජලයෙන් සෝදා, වැඩිපුර KBr අඩංගු උණුසුම් තනුක HCl වල ද්‍රවණය කරන ලදි. ඉන්පසු, මෙම ද්‍රාවණයට 0.025 mol dm^{-3} $KBrO_3$ 25.0 cm^3 එකතු කරන ලදි. ඉහත දැක්වෙන ක්‍රියාපිළිවෙළ තුළ සිදු වන ප්‍රතික්‍රියා පහත දැක්වේ.



ආම්ලික මාධ්‍යයක දී Br_2 ජනනය කිරීම සඳහා $KBrO_3$ ප්‍රාථමික සම්මතයක් ලෙස යොදා ගනු ලැබේ.

$$BrO_3^-(aq) + 5Br^-(aq) + 6H^+(aq) \longrightarrow 3Br_2(aq) + 3H_2O(l)$$



වැඩිපුර Br_2, KI සමග ප්‍රතික්‍රියා කිරීමෙන් I_3^- ලබා දේ. ඉන්පසු I_3^-, 0.05 mol dm^{-3} $Na_2S_2O_3$ සමග පිෂ්ටය දර්ශකය වශයෙන් යොදා ගනිමින් අනුමාපනය කරන ලදි. අන්ත ලක්ෂ්‍යයට ළඟාවීමට අවශ්‍ය වූ $Na_2S_2O_3$ පරිමාව 15.00 cm^3 වේ. **U** ද්‍රාවණයේ ඇති Al^{3+} හි සාන්ද්‍රණය mg dm^{-3} වලින් ගණනය කරන්න. (Al = 27) **(ලකුණු 5.0යි)**

8. (a) (i)

A : $CrCl_3$ හෝ $CrCl_3.H_2O$ හෝ $[Cr(H_2O)_6]3Cl^-$

B : Na_2CrO_4

C : $Na_2Cr_2O_7$

D : $(NH_4)_2Cr_2O_7$

E : Cr_2O_3 **(ඕනෑම ක්‍රෝමියම් සංයෝගයක් සඳහා ලකුණු (05) ලබා දෙන්න.)**

F : N_2

G : Ca_3N_2

H : NH_3

I : H_2

(05 × 9 = ලකුණු 45)

(ii) ද්‍රාවණය තැඹිලි සිට කහ පැහැයට හැරේ. **(01 + 01)**

$Cr_2O_7^{2-} + 2OH^- \longrightarrow 2CrO_4^{2-} + H_2O$ **(03)**

8(a) : ලකුණු 50

(b) (i) T හි අඩංගු කැටායන Cu^{2+}, Ni^{2+}, Ba^{2+} **(10 + 10 + 10)**

(ii) Q_1 : CuS Q_2 : NiS Q_3 : $BaCO_3$ **(07 + 07 + 06)**

සැ.යු. : (i) ආරෝපණ අවශ්‍ය වේ. (ii) ස්වායත්තව ලකුණු දෙන්න.

8(b) : ලකුණු 50

PAPERMASTER.LK

(c) $I_3^- + 2S_2O_3^{2-} \longrightarrow S_4O_6^{2-} + 3I^-$ හෝ $I_2 + 2S_2O_3^{2-} \longrightarrow S_4O_6^{2-} + 2I^-$ **(02)**

$Br_2 + 2I^- \longrightarrow I_2 + 2Br^-$ **(02)**

$S_2O_3^{2-}$ හි මවුල ගණන $= \frac{0.05}{1000} \times 15.0$ **(03)**

එම නිසා, I_2 මවුල ගණන $= \frac{1}{2} \times \frac{0.05}{1000} \times 15.0$ **(03)**

එම නිසා අතිරික්ත Br_2 මවුල ගණන $= \frac{1}{2} \times \frac{0.05}{1000} \times 15.0$ **(03)**

$= 3.75 \times 10^{-4}$ **(02)**

$BrO_3^- + 5Br^- + 6H^+ \longrightarrow 3Br_2 + 3H_2O$

BrO_3^- මවුල ගණන $= \frac{0.025}{1000} \times 25.0$ **(03)**

එම නිසා ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවේදී සෑදුන Br_2 මවුල ගණන

$= 3 \times \frac{0.025}{1000} \times 25.0$ **(03)**

$= 18.75 \times 10^{-4}$ **(02)**

ඔක්සිජන් සමග ප්‍රතික්‍රියා කළ Br_2 මවුල ගණන $= (18.75 \times 10^{-4}) - (3.75 \times 10^{-4})$ **(03)**

$= 15 \times 10^{-4}$ **(02)**

එම නිසා, ඔක්සිජන් මවුල ගණන $= \frac{1}{2} \times 15 \times 10^{-4}$ **(03)**

$= 7.5 \times 10^{-4}$ **(02)**

එම නිසා, Al^{3+} මවුල ගණන $= \frac{1}{3} \times 7.5 \times 10^{-4}$ **(03)**

$= 2.5 \times 10^{-4}$ **(02)**

$[Al^{3+}] = \frac{2.5 \times 10^{-4}}{25.0} \times 1000 \text{ mol dm}^{-3}$ **(03)**

$= \frac{2.5 \times 10^{-4}}{25.0} \times 1000 \times 27 \text{ g dm}^{-3}$ **(03)**

$= \frac{2.5 \times 10^{-4}}{25.0} \times 1000 \times 27 \times 1000 \text{ mg dm}^{-3}$ **(03)**

$= 270 \text{ mg dm}^{-3}$ **(03)**

8(c) : ලකුණු 50

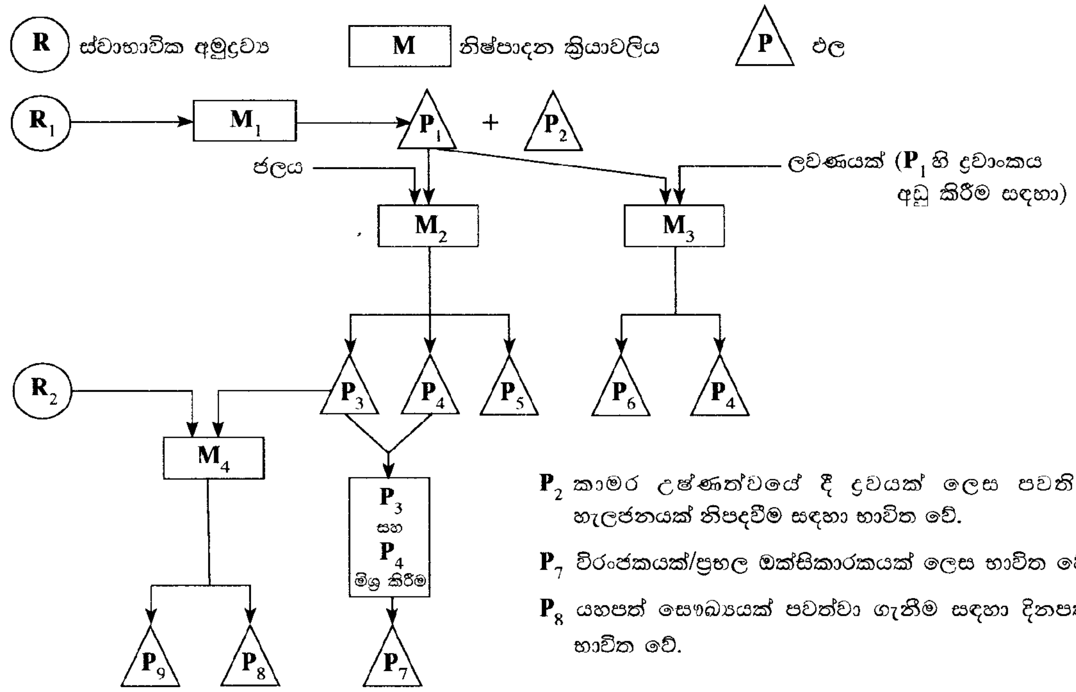
8 සඳහා මුළු ලකුණු 150

PAPERMASTER.LK

9 ප්‍රශ්නය

9. (*a*) අනාගතයේ දී ශ්‍රී ලංකාවේ රසායනික කර්මාන්තයක් ස්ථාපිත කිරීමට අවසන් වසරේ විශ්වවිද්‍යාල ශිෂ්‍යයෙකු විසින් අඳින ලද ගැලීම් සටහන පහත දැක්වේ.

ස්වාභාවික අමුද්‍රව්‍යයන්, නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලි සහ ඵල නිරූපණය කිරීමට පහත දැක්වෙන සංකේත භාවිත කෙරේ.



P_2 කාමර උෂ්ණත්වයේ දී ද්‍රවයක් ලෙස පවතින හැලජනයක් නිපදවීම සඳහා භාවිත වේ.

P_7 විරංජකයක්/ප්‍රබල ඔක්සිකාරකයක් ලෙස භාවිත වේ.

P_8 යහපත් සෞඛ්‍යයක් පවත්වා ගැනීම සඳහා දිනපතා භාවිත වේ.

(i) $\mathbf{R_1}$ සහ $\mathbf{R_2}$ ස්වාභාවික අමුද්‍රව්‍යයන් **දෙක** හඳුනාගන්න.

(ii) $\mathbf{M_1}, \mathbf{M_2}, \mathbf{M_3}, \mathbf{M_4}$ නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලි **හතර** හඳුනාගන්න. [උදා : ඇමෝනියා නිෂ්පාදනය හෝ හේබර් ක්‍රමය]

(iii) $\mathbf{P_1}$ සිට $\mathbf{P_9}$ දක්වා ඵල හඳුනාගන්න.

(iv) $\mathbf{M_1}$ සහ $\mathbf{M_3}$ ක්‍රියාවලියන්හි පියවර කෙටියෙන් විස්තර කරන්න. (උපකරණවල රූපසටහන් අවශ්‍ය **නොවේ**)

(v) $\mathbf{M_2}$ ක්‍රියාවලියේ දී භාවිත කරන උපකරණය ඇඳ නම් කරන්න.

(vi) $\mathbf{M_3}$ ක්‍රියාවලියේ දී භාවිත වන ලවණය හඳුනාගන්න.

(vii) $\mathbf{P_5}, \mathbf{P_6}$ සහ $\mathbf{P_9}$ හි **එක්** ප්‍රයෝජනයක් බැගින් දෙන්න. **(ලකුණු 7.5 යි)**

(*b*) පහත දී ඇති ලැයිස්තුව භාවිතයෙන් මෙම ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.

CO_2, CH_4, වාෂ්පශීලී හයිඩ්‍රොකාබන, NO, NO_2, N_2O, NO_3^-, SO_2, H_2S, CFC, $CaCO_3$, ද්‍රව පෙට්‍රෝලියම් සහ ගල්අඟුරු

(i) අම්ල වැසි ඇතිවීමට හේතුවන වායුමය විශේෂ **දෙකක්** හඳුනාගෙන මෙම විශේෂ මගින් අම්ල වැසි ඇතිවන ආකාරය තුලිත රසායනික සමීකරණ අනුසාරයෙන් කෙටියෙන් පහදා දෙන්න.

(ii) අම්ල වැසි පරිසරය කෙරෙහි අහිතකර බලපෑම් ඇති කරයි. මෙම ප්‍රකාශය කෙටියෙන් සාකච්ඡා කරන්න.

(iii) ෆොසිල ඉන්ධන දහනය හේතුවෙන් පරිසරයට එකතුවන විශේෂ **තුනක්**, ඒ එකිනෙකක් මගින් ඇති කරන එක් පාරිසරික ගැටලුවක් සමග හඳුනාගන්න.

(iv) "කාර්මික සංශ්ලේෂිත ද්‍රව්‍ය ඉතා කුඩා ප්‍රමාණවලින් වායුගෝලයේ පැවතීම අහිතකර පාරිසරික ගැටලුවලට හේතු වේ." උදාහරණයක් ලෙස CFC යොදා ගෙන මෙම ප්‍රකාශය පහදා දෙන්න.

(v) හරිතාගාර වායු **පහක්** හඳුනාගෙන ඒ එක් එක් වායුව, වායුගෝලයට එක්වන මිනිස් ක්‍රියාකාරකමක් බැගින් සඳහන් කරන්න.

(vi) ෆොසිල ඉන්ධන දහනයේ දී පිටවන ආම්ලික වායූන් ඉවත් කිරීමට ස්වාභාවික ද්‍රව්‍යයක් (ලැයිස්තුවෙන් තෝරාගන්න) යොදා ගත හැකි ආකාරය තුලිත රසායනික සමීකරණ භාවිතයෙන් කෙටියෙන් පහදා දෙන්න.

(ලකුණු 7.5 යි)

PAPERMASTER.LK

9. (a) (i) R_1 : මුහුදු ජලය **(03)**

R_2 : තෙල්/මේද/පොල්තෙල්/එළවළු තෙල් **(03)**

(ii) M_1 : ලුණු නිෂ්පාදනය **(03)**

M_2 : NaOH නිෂ්පාදනය **(03)**

M_3 : Na නිෂ්පාදනය/නිස්සාරණය (ඩවුන්ස් කෝෂ ක්‍රමය) **(03)**

M_4 : සබන් නිෂ්පාදනය **(03)**

(iii) P_1 : NaCl **(03)**

P_2 : බිටර්න් ද්‍රාවණය/මවු ද්‍රාවණය/$MgBr_2$/කාරම් දිය **(03)**

P_3 : NaOH **(03)**

P_4 : Cl_2 **(03)**

P_5 : H_2 **(03)**

P_6 : Na **(03)**

P_7 : NaOCl/මිල්ටන් ද්‍රාවණය **(03)**

P_8 : සබන් **(03)**

P_9 : ග්ලිසරෝල්/ග්ලිසරීන් **(03)**

(iv) **M_1 - ක්‍රියාවලිය**

මුහුදු ජලය තටාක තුනක් තුළදී වාෂ්ප වීමට ඉඩ හරී. **(01)**

1 තටාකය : $CaCO_3$ අවක්ෂේප වේ. **(01)** උඩුගිය ද්‍රාවණය දෙවන ටැංකියට මාරු කෙරේ. **(01)**

2 තටාකය : $CaSO_4$ අවක්ෂේප වේ. **(01)** උඩුගිය ද්‍රාවණය තුන්වන තටාකයට මාරු කෙරේ. **(01)**

3 තටාකය : NaCl අවක්ෂේප වේ. **(01)** උඩුගිය ද්‍රාවණය (බිටර්න්) ඉවත් කෙරේ. **(01)**

සැ.යු. : ඉහත ක්‍රියාවලිය රූප සටහන් මගින් නිරූපණය කිරීම ද පිළිගත හැක.

M_3 - ක්‍රියාවලිය

$CaCl_2$ එකතු කරන ලද විලීන NaCl විද්‍යුත් විච්ඡේදනය **(01)**

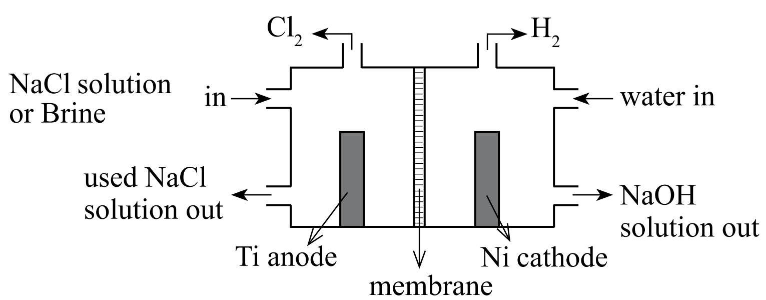
කැතෝඩයේ දී $Na^+(l) + e \longrightarrow Na(l)$ **(02)**

ඇනෝඩයේ දී $2Cl^-(l) \longrightarrow Cl_2(g) + 2e$ **(02)**

Na හා Cl_2 වායුව අතර ප්‍රතික්‍රියාව වැලැක්වීමට කැතෝඩ හා ඇනෝඩ කුටීර වානේ දැල් ප්‍රාචීරයකින් වෙන් කෙරේ. **(02)**

සැ.යු. : සමීකරණ සඳහා භෞතික තත්ත්ව අවශ්‍ය වේ.

(v)

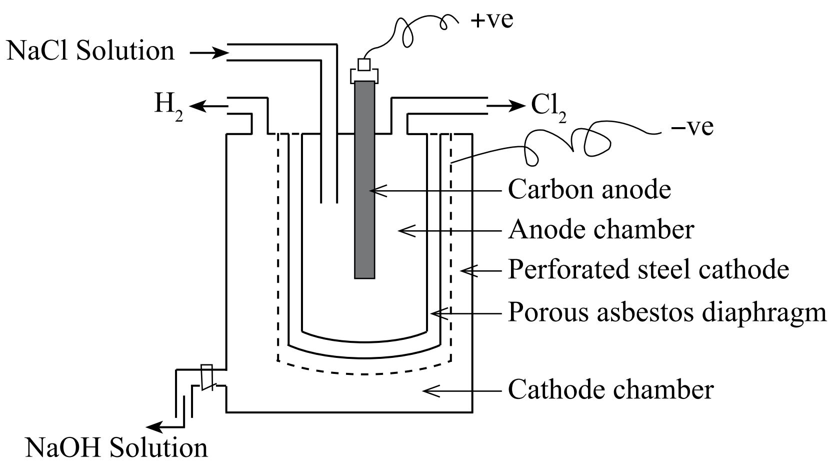


සැ.යු. : ස්වායත්තව ලකුණු ප්‍රදානය කරන්න.

(නම් කිරීමට ලකුණු 01 × 9 + නිවැරදි රූප සටහනට ලකුණු 01 = ලකුණු 10)

විකල්ප පිළිතුර :

ප්‍රාචීර කෝෂය



(නම් කිරීමට ලකුණු 01 × 9 + නිවැරදි රූප සටහනට ලකුණු 01 = ලකුණු 10)

(vi) $CaCl_2$ **(03)**

(vii) P_5 : ඉන්ධන/HCl නිපදවීම/මාගරින් නිපදවීම/කාලගුණ බැලුනවල භාවිතයට/ NH_3නිෂ්පාදනයේ දී **(01)**

P_6 : සෝඩියම් වාෂ්ප ලාම්පු/$NaNH_2$ නිපදවීම/කාබනික ද්‍රාවක වියලා ගැනීමට/ න්‍යෂ්ටික ප්‍රතික්‍රියාකාරකවල සිසිලන කාරකය **(01)**

P_9 : රූපලාවන්‍ය නිෂ්පාදනවලට/TNG (ස්පෝය්ක) නිපදවීමට **(01)**

9(a) : ලකුණු 75

(b) (i) NO_2, SO_2, NO **(ඕනෑම දෙකක්) (02 + 02)**

From NO :

$2NO(g) + O_2(g) \longrightarrow 2NO_2(g)$ **(02)**

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

$HNO_3(aq) \longrightarrow H^+(aq) + NO_3^-(aq)$ **(01)**

From NO_2 :

$4NO_2(g) + O_2(g) + 2H_2O(l) \longrightarrow 4HNO_3(aq)$ **(03)**

$HNO_3(aq) \longrightarrow H^+(aq) + NO_3^-(aq)$ **(02)**

From SO_2 :

$2SO_2(g) + O_2(g) \longrightarrow 2SO_3(g)$ **(02)**

$SO_3(g) + 2H_2O(l) \longrightarrow H_2SO_4(aq)$ **(02)**

$H_2SO_4(aq) \longrightarrow 2H^+(aq) + SO_4^{2-}(aq)$ **(01)**

හෝ

$2SO_2(g) + O_2(g) + 2H_2O(l) \longrightarrow 2H_2SO_4(aq)$ **(03)**

$H_2SO_4(aq) \longrightarrow 2H^+(aq) + SO_4^{2-}(aq)$ **(02)**

(ඉහත දී ඇති ඕනෑම ප්‍රතික්‍රියා කාණ්ඩ දෙකක් මගින් අම්ල වැසි ඇති වීම සඳහා ලකුණු 05 × 2 = 10)

සැ.යු. : භෞතික තත්ත්ව දැක්වීම අවශ්‍ය නොවේ.

PAPERMASTER.LK

(ii) අඩංගු විය යුතු කරුණු :

- ශාඛවලට සිදුවන හානි
- H_2SO_4 හා HNO_3 වැනි අම්ල මගින් පසෙහි ඇති ඇලුමිනෝ සිලිකේටමය ද්‍රව්‍ය දියවීම හා Al^{3+} ජලයට මුදා හැරීම. එමගින් මත්ස්‍ය කරමල්වල ක්‍රියාකාරීත්වයට බාධා පැමිණීමෙන් මත්ස්‍යයින් මිය යාම.
- පසෙහි ඇති පෝෂක ද්‍රව්‍ය ඉවත්වීම.
- ලෝහමය ආකෘති (උදා: මෝටර් රථ, පාලම්, ගොඩනැගිලි, ප්‍රතිමා) දිරාපත් වීම.
- ජලයේ කඨිනත්වය වැඩිවීම.
- ජලයේ දිය වූ බැර ලෝහ සාන්ද්‍රණය ඉහළ යාම.
- පෘථිවි කබොලේ සංයුතිය වෙනස් වීම. (උදා : ඩොලමයිට්, හුණු ගල් හා කිරි ගරුඬ, වැලි පාෂාණ ආම්ලික ජලයේ දිය වීම/ සල්ෆයිඩ් ඛනිජ අම්ල මගින් ඔක්සිකරණය වීම.)

(මින් ඕනෑම කරුණු පහකට 02 × 5 = ලකුණු 10)

(iii) SO_2, NO, NO_2, CO_2, වාෂ්පශීලී හයිඩ්‍රොකාබන **(ඕනෑම තුනක්)** **(02 + 02 + 02)**

ගෝලීය උණුසුම - CO_2, වාෂ්පශීලී හයිඩ්‍රොකාබන **(02 + 01)**

අම්ල වැසි - SO_2, NO **(02 + 01)**

ප්‍රකාශ රසායන ධූමිකා - NO, හයිඩ්‍රොකාබන **(02 + 01)**

(iv)
- CFC යනු ශීතකරණ හා වායු සමන යන්ත්‍ර සඳහා ගන්නා කාර්මික සිසිලනකාරක වායුවකි.
- එම උපකරණ අලුත්වැඩියා කිරීමේදී හා භාවිතයේ දී CFC සුළු වශයෙන් වාතයට එකතු වෙයි.
- එම නිසා CFC යනු වායුගෝලයේ සුළු වශයෙන් පවත්නා නමුත් ස්ථායී වායුවකි.
- එම නිසා CFC වායුගෝලයේ දිගු කාලයක් පවතී.

සහ

- CFC ඉහළ වායුගෝලයට ළඟා වූ විට අධි ශක්තිය UV කිරණ හමුවේ වියෝජනය වී $Cl^{\bullet}$ මුක්ත කණ්ඩක හට ගනී.
- මෙම $Cl^{\bullet}$ මුක්ත ඛණ්ඩක, උත්ප්‍රේරකයක් ලෙස ක්‍රියාකර ඕසෝන් හායනය වේගවත් කරයි.
- මේ හේතුවෙන් අහිතකර (අධි ශක්ති) UV කිරණ, පෘථිවි පෘෂ්ඨයට ඇතුල් වේ.
- මෙම අහිතකර UV කිරණවලට නිරාවරණය වීමෙන් සමේ පිළිකා, ජාන විකෘතිතා සහ ඇසේ සුද ඇති වේ.

හෝ

- CFC යනු ප්‍රබල හරිතාගාර වායුවකි.
- එය පෘථිවි පෘෂ්ඨයෙන් නිකුත් කරන IR කිරණ උරා ගනියි.
- මේ නිසා CFC ගෝලීය උණුසුම ඉහළ යාමට දායක වේ.
- එය දේශගුණික විපර්යාසවලට දායක වේ.

(02 × 8 = ලකුණු 10)

PAPERMASTER.LK

(v) CO_2 : (ෆොසිල) ඉන්ධන දහනය **(01 + 01)**

CH_4 : තෙත් බිම් කෘෂිකර්මය/සත්ව ගොවිපොළවල්/කසළ නිසි ක්‍රමවේදයකට බැහැර නොකිරීම **(01 + 01)**

NO_2 : ඉහළ උෂ්ණත්වවලදී සිදුවන දහන ක්‍රියාවලි මගින් **(01 + 01)**

CFCs : වායු සමන යන්ත්‍ර/ශීතකරණ/විසරණ ප්‍රවාහක **(01 + 01)**

N_2O : කෘෂිකර්මය (නයිට්‍රජනීය පොහොර භාවිතාව) **(01 + 01)**

H_2S : පොල් ලෙලි වැනි සල්ෆර් අඩංගු ද්‍රව්‍ය නිර්වායු වියෝජනය වීමේ දී (පොල් ලෙලි පල් කිරීම) **(01 + 01)**

SO_2 : ෆොසිල ඉන්ධන දහනය **(01 + 01)**

වාෂ්පශීලී හයිඩ්‍රොකාබන : ෆොසිල ඉන්ධන දහනය, ස්වභාවික වායු නිෂ්පාදනය, ප්‍රවාහන සහ කර්මාන්තවලදී **(01 + 01)**

(ඕනෑම පහක් 02 × 5 = ලකුණු 10)

(vi) හුණුගල් ($CaCO_3$) වියෝජනය වී CaO(lime) සහ CO_2 ලබාදේ. **(02)**

$CaCO_3 \xrightarrow{\Delta} CaO + CO_2$ **(03)**

ඉන්පසු CaO, SO_2 සමග ප්‍රතික්‍රියා කරයි. **(02)**

$CaO + SO_2 \longrightarrow CaSO_3$ **(03)**

සැ.යු. : සමීකරණය පමණක් දී ඇත්නම් ලකුණු 05

හෝ

SO_2 අවශෝෂණය කිරීම හෝ Scrub කිරීම සඳහා හුණුගල්වල උකු මිශ්‍රණයක් භාවිත වේ. **(05)**

$CaCO_3 + SO_2 \longrightarrow CaSO_3 + CO_2$ **(05)**

9(b) : ලකුණු 75

9 සඳහා මුළු ලකුණු 150

PAPERMASTER.LK

10 ප්‍රශ්නය

10. (*a*) **X**, **Y** හා **Z** සංගත සංයෝග වේ. ඒවාට අෂ්ටතලීය ජ්‍යාමිතියක් ඇත. **X**, **Y** හා **Z** හි සංගත ගෝලයේ ඇති විශේෂයන්හි (එනම් ලෝහ අයනය සහ එයට සංගත වී ඇති ලිගන) පරමාණුක සංයුතිය පිළිවෙළින්, $FeH_{10}CNO_5S$, $FeH_8C_2N_2O_4S_2$ හා $FeH_6C_3N_3O_3S_3$ වේ. සංයෝග තුනෙහිම ලෝහ අයනයේ ඔක්සිකරණ අවස්ථාව එකම වේ. එක් එක් සංයෝගයෙහි ලිගන **වර්ග දෙකක්** ලෝහ අයනයට සංගත වී ඇත. මෙම සංයෝගවල **සංගත නොවූ** ඇනායන ඇත්නම් ඒවා එක ම වර්ගයේ වේ.

S ජලීය ද්‍රාවණයක මවුල අනුපාත 1 : 1 : 1 වන පරිදි **X**, **Y** හා **Z** අඩංගු වේ. **S** ද්‍රාවණයෙහි **එක් එක්** සංයෝගයේ සාන්ද්‍රණය 0.10 mol dm^{-3} වේ. **S** හි 100.0 cm^3 ට වැඩිපුර $AgNO_3$ ද්‍රාවණයක් එක් කළ විට කහ පැහැති අවක්ෂේපයක් සෑදුණි. අවක්ෂේපය ජලයෙන් සෝදා, ස්කන්ධයේ වෙනසක් නොවන තුරු උදුනක වියළන ලදි. අවක්ෂේපයේ ස්කන්ධය 7.05 g විය. මෙම අවක්ෂේපය සාන්ද්‍ර NH_4OH හි ද්‍රාවණය නො වේ.

(කහ පැහැති අවක්ෂේපයේ අඩංගු රසායනික සංයෝගයෙහි සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය = 235)

(i) **X**, **Y** හා **Z** හි ලෝහ අයනවලට සංගත වී ඇති ලිගන හඳුනාගන්න.

(ii) කහ පැහැති අවක්ෂේපයේ රසායනික සූත්‍රය ලියන්න.

(iii) **X**, **Y** හා **Z** හි ව්‍යුහ, හේතු දක්වමින් නිර්ණය කරන්න.

(iv) එතිලීන්ඩයිඇමීන් (en) හි ව්‍යුහය පහත දී ඇත.

$$H_2\ddot{N}-CH_2-CH_2-\ddot{N}H_2$$

එතිලීන්ඩයිඇමීන් එහි නයිට්‍රජන් පරමාණු දෙක මගින් $\mathbf{M}^{3+}$ ලෝහ අයනයට සංගත වී **Q** සංකීර්ණ අයනය (එනම් ලෝහ අයනය සහ එයට සංගත වී ඇති ලිගන) සාදයි. **Q** ට අෂ්ටතලීය ජ්‍යාමිතියක් ඇත.

Q හි ව්‍යුහ සූත්‍රය ලියා එහි ව්‍යුහය අඳින්න.

සැ.යු. ලෝහ අයනයට එතිලීන්ඩයිඇමීන් පමණක් සංගත වී ඇතැයි සලකන්න. ඔබගේ ව්‍යුහ සූත්‍රයේ එතිලීන්ඩයිඇමීන් 'en' යන කෙටි හැඳින්වීමෙන් පෙන්නුම් කරන්න. **(ලකුණු 7.5 යි)**

(*b*) පහත දැක්වෙන දෑ ඔබට සපයා ඇත.

- $Al(NO_3)_3$, $Cu(NO_3)_2$ සහ $Fe(NO_3)_2$ වල 1.0 mol dm^{-3} ජලීය ද්‍රාවණ
- Al, Cu සහ Fe ලෝහ කූරු
- ලවණ සේතුවල භාවිත කිරීමට අවශ්‍ය රසායනික ද්‍රව්‍ය
- සන්නායක රැහැන් (conducting wires) සහ බීකර

මීට අමතරව පහත දැක්වෙන දත්ත ද සපයා ඇත.

$$E^0_{Fe^{2+}/Fe} = -0.44\text{ V},\quad E^0_{Al^{3+}/Al} = -1.66\text{ V},\quad E^0_{Cu^{2+}/Cu} = +0.34\text{ V}$$

(i) ඉහත සඳහන් ද්‍රව්‍ය උපයෝගී කර ගනිමින් ගොඩනැඟිය හැකි විද්‍යුත් රසායනික කෝෂ **තුන** රූපීයගත කරන්න. එක් එක් කෝෂයෙහි ඇනෝඩය සහ කැතෝඩය ඒවායේ ලකුණු සමග දක්වන්න.

(ii) ඉහත (i) කොටසෙහි අඳින ලද එක් එක් විද්‍යුත් රසායනික කෝෂයේ,

I. කෝෂ අංකනය දෙන්න.

II. E^0_{cell} නිර්ණය කරන්න.

III. භෞතික තත්ත්ව දක්වමින් ඉලෙක්ට්‍රෝඩ ප්‍රතික්‍රියා සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ දෙන්න.

(iii) පහත දැක්වෙන කුමන සංයෝග(ය) ලවණ සේතුවල භාවිතයට සුදුසුදැයි හේතු දක්වමින් පහදා දෙන්න.

NaOH, $NaNO_3$, ඇසිටික් අම්ලය

(iv) ආරම්භයේ දී වැඩිම E^0_{cell} පෙන්නුම් කරන විද්‍යුත් රසායනික කෝෂය සලකන්න. මෙම විද්‍යුත් රසායනික කෝෂය සකස් කර ඇත්තේ එහි එක් එක් කුටීරයට අදාළ ද්‍රාවණවල පරිමාවන් සමාන වන ලෙස බවත් ඒවායේ පරිමාවන් පරීක්ෂණය සිදු කරන කාලය තුළ දී නොවෙනස්වන බවත් උපකල්පනය කරන්න.

මෙම කෝෂයෙහි ඉලෙක්ට්‍රෝඩ දෙක සන්නායක රැහැනකින් සම්බන්ධ කර යම් කාලයකට පසු ඇනෝඩ කුටීරය තුළ ඇති ලෝහ අයන සාන්ද්‍රණය **C** mol dm^{-3} බව සොයා ගන්නා ලදි. කැතෝඩ කුටීරය තුළ ඇති ලෝහ අයන සාන්ද්‍රණය **C** ඇසුරින් ප්‍රකාශ කරන්න. **(ලකුණු 7.5 යි)**

PAPERMASTER.LK

10.(a) (i) SCN^- / NCS^- සහ H_2O **(05 + 05)**

(ii) AgI **(05)**

(iii) පරමාණුක සංයුතිය පදනම් කර ගනිමින්,

X හි සංගත ගෝලය $[Fe(H_2O)_5(SCN)]$ හෝ $[Fe(SCN)(H_2O)_5]$ **(05)**

Y හි සංගත ගෝලය $[Fe(H_2O)_4(SCN)_2]$ හෝ $[Fe(SCN)_2(H_2O)_4]$ **(05)**

Z හි සංගත ගෝලය $[Fe(H_2O)_3(SCN)_3]$ හෝ $[Fe(SCN)_3(H_2O)_3]$ **(05)**

සැ.යු. : **(SCN) වෙනුවට (NCS) යෙදිය හැකි, H_2O ලිගනය OH_2 ලෙස ද ලිවිය හැක.**

එක් එක් X, Y හා Z සංයෝගයේ මවුල සංඛ්‍යාව 100 cm^3 = $(0.1/1000) \times 100$

= 0.01 **(05)**

AgI හි සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය = 235

එම නිසා අවක්ෂේපයේ ඇති AgI(or I^-) මවුල ගණන = 7.05/235 = 0.03 **(05)**

Fe හි ඔක්සිකරණ අවස්ථාව +3 නම්;

X : සංකීර්ණයේ ආරෝපණ +2 වන විට I^- දෙකක් ඇත. **(02)**

Y : සංකීර්ණයේ ආරෝපණ +1 වන විට I^- එකක් ඇත. **(02)**

Z : සංකීර්ණයේ ආරෝපණයක් නොමැති විට I^- නැත. **(02)**

එම නිසා Fe ඔක්සිකරණ අවස්ථාව +3 වේ. **(04)**

හෝ

Fe හි ඔක්සිකරණ අවස්ථාව +2 නම්;

X : සංකීර්ණයේ ආරෝපණ +1 වන විට I^- එකක් ඇත. **(02)**

Y : සංකීර්ණයේ ආරෝපණ 0 වන විට I^- නැත. **(02)**

Z : සංකීර්ණයේ ආරෝපණය –1 වන විට I^- නැත. **(02)**

එම නිසා Fe ඔක්සිකරණ අවස්ථාව +2 විය නොහැකිය. එය +3 විය යුතුය. **(04)**

ව්‍යූහ සූත්‍රය :

X : $[Fe(H_2O)_5(SCN)]I_2$ හෝ $[Fe(SCN)(H_2O)_5]I_2$ **(05)**

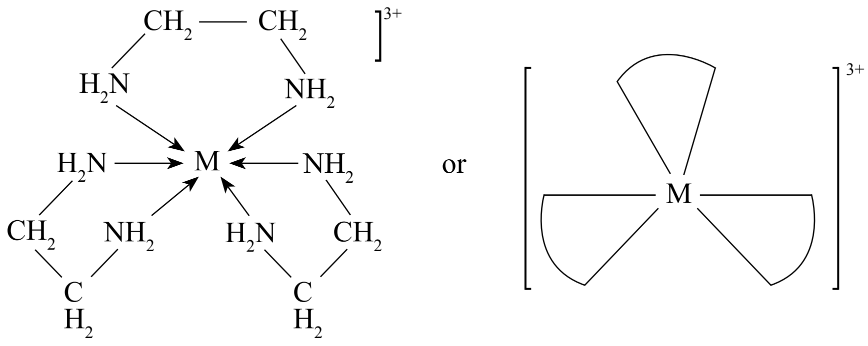
Y : $[Fe(H_2O)_4(SCN)_2]I$ හෝ $[Fe(SCN)_2(H_2O)_4]I$ **(05)**

Z : $[Fe(H_2O)_3(SCN)_3]$ හෝ $[Fe(SCN)_3(H_2O)_3]$ **(05)**

සැ.යු. :
- **(SCN) වෙනුවට (NCS) යෙදිය හැක. (CNS)/(CSN) ලෙස ලියා ඇත්නම් ලකුණු නොලැබේ. H_2O ලිගනය OH_2 ලෙස ද ලිවිය හැක.**
- **X, Y, Z හි සංගත ගෝල දක්වා නැති වුවත් X, Y, Z හි ව්‍යූහ සූත්‍ර ලියා ඇත්නම් නිවැරදි ව්‍යූහ සූත්‍රවලට ලකුණු (05 + 05 + 05) වලට අමතරව සංගත ගෝලයට අදාළ ලකුණු (05 + 05 + 05) ද ප්‍රදානය කරන්න.**

PAPERMASTER.LK

(iv) $(M(en_3)^{3+}$ **(05)**

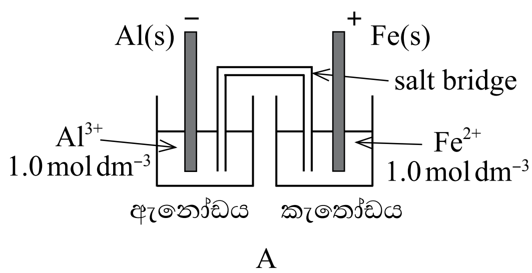


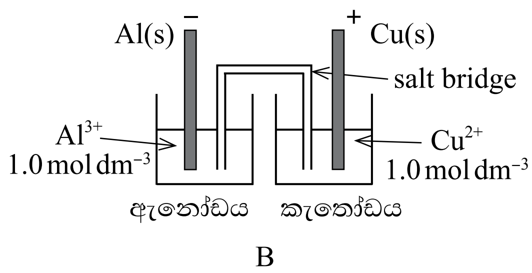
(05)

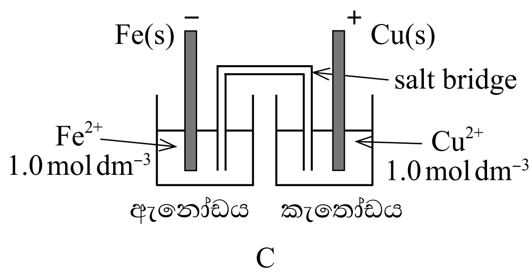
සැ.යු. : ලකුණු ප්‍රදාන කිරීම සඳහා ආරෝපනය දැක්වීම අවශ්‍ය වේ.

10(a) : ලකුණු 75

(b) (i)







එක් එක් ඉලෙක්ට්‍රෝඩය සඳහා,

ලෝහ කුර ඇඳ තිබීම හා එය හඳුනා ගැනීම **(01)**
ද්‍රාවනය හඳුනා ගැනීම **(01)**
නිවැරදි ආරෝපණ දැක්වීම **(01)**
ඇනෝඩය හෝ කැතෝඩය ලෙස නිවැරදිව අංකනය කිරීම **(01)**
ලවන සේතුව ඇඳ තිබීම **(01)**

සැ.යු. : එක් එක් ඉලෙක්ට්‍රෝඩයට වෙන් වෙන්ව ලකුණු ප්‍රදානය කරන්න. වෝල්ට් මීටරයක් ඇඳ ඇත්නම් ලකුණු අඩු නොකරන්න. බැටරියක් හෝ බාහිර විභවයක් සම්බන්ධ කර ඇත්නම් ලකුණු ප්‍රදානය නොකරන්න.

ඉලෙක්ට්‍රෝඩ වයරයකින් සම්බන්ධ කර ඇත්නම් ලකුණු **02**ක් අඩු කරන්න.

(කෝෂ තුන සඳහා ලකුණු 27)

PAPERMASTER.LK

(ii) I. Cell A : $Al(s)|Al^{3+}(aq, 1.0\,mol\,dm^{-3})||Fe^{2+}(aq, 1.0\,mol\,dm^{-3})|Fe(s)$ **(02)**

Cell B : $Al(s)|Al^{3+}(aq, 1.0\,mol\,dm^{-3})||Cu^{2+}(aq, 1.0\,mol\,dm^{-3})|Cu(s)$ **(02)**

Cell C : $Fe(s)|Fe^{2+}(aq, 1.0\,mol\,dm^{-3})||Cu^{2+}(aq, 1.0\,mol\,dm^{-3})|Cu(s)$ **(02)**

II. $E^0_{cell} = E^0_{cathode} - E^0_{anode}$ හෝ $E^0_{cell} = E^0_{RHS} - E^0_{LHS}$ **(03)**

Cell A

$E^0_{cell} = -0.44\,V - (-1.66\,V)$ **(02)**

$= 1.22\,V$ **(01 + 01)**

Cell B

$E^0_{cell} = 0.34\,V - (-1.66\,V)$ **(02)**

$= 2.00\,V$ **(01 + 01)**

Cell B

$E^0_{cell} = 0.34\,V - (-0.44\,V)$ **(02)**

$= 0.78\,V$ **(01 + 01)**

III. Cell A : $Al(s) \rightleftharpoons Al^{3+}(aq) + 3e$ **(01)**

$Fe^{2+}(aq) + 2e \rightleftharpoons Fe(s)$ **(01)**

Cell B : $Al(s) \rightleftharpoons Al^{3+}(aq) + 3e$ **(01)**

$Cu^{2+}(aq) + 2e \rightleftharpoons Cu(s)$ **(01)**

Cell C : $Fe(s) \rightleftharpoons Fe^{2+}(aq) + 2e$ **(01)**

$Cu^{2+}(aq) + 2e \rightleftharpoons Cu(s)$ **(01)**

සැ.යු. : $\rightleftharpoons$ වෙනුවට $\longrightarrow$ ඇඳ ඇත්නම් ලකුණු ප්‍රදානය නොකරන්න.
භෞතික තත්ත්ව දැක්විය යුතුය.

(iii) NaOH - සුදුසු නැත, ලෝහ හයිඩ්‍රොක්සයිඩ සෑදිය හැක. **(02)**

$NaNO_3$ - සුදුසු වේ. හොඳ අයනික සන්නායකතාවක් ඇත. හෝ
(සුදුසු නොවේ Na^+ හා NO_3^- හි අයනික සන්නායකතා අසමාන වේ.) **(02)**

ඇසිටික් අම්ලය - සුදුසු නැත. දුර්වල වශයෙන් අයනීකරණය වේ,
අඩු සන්නායකතාවයක් ඇත. **(02)**

(iii) **සඳහා විකල්ප පිළිතුර** - 1

දී ඇති කිසිම සංයෝගයක් සුදුසු නොවේ. **(03)**

NaOH - ලෝහ හයිඩ්‍රොක්සයිඩ සෑදිය හැක. **(01)**

$NaNO_3$ - අයන දෙකෙහි සචලතාව/සන්නායකතාවය වෙනස් ය. **(01)**

ඇසිටික් අම්ලය - දුර්වල වශයෙන් අයනීකරණය වේ/අඩු සන්නායකතාවයක් ඇත. **(01)**

PAPERMASTER.LK

(iii) සඳහා විකල්ප පිළිතුර - 2

$NaNO_3$ පමණක් සුදුසු වේ. **(03)**

එහි සන්නායකතාව ඉහළ වේ. ඉලෙක්ට්‍රෝඩ ප්‍රතික්‍රියාවලට සහභාගී නොවේ. **(03)**

(iv) නිවැරදි ඉලෙක්ට්‍රෝඩ යුගල තෝරා ගැනීම සඳහා **(03)**

$$2Al(s) + 3Cu^{2+}(aq) \longrightarrow 2Al^{3+}(aq) + 3Cu(s)$$ **(02)**

(භෞතික අවස්ථා සහ ස්ටොයිකියොමිතිය නිවැරදි විය යුතුය.)

ආරම්භක ($mol\,dm^{-3}$)	1.0	1.0
t කාලයකට පසුව ($mol\,dm^{-3}$)	$(1-3x/V)$	$(1+2x/V)$
V = පරිමාව වේ.	**(02)**	**(02)**

$[Al^{3+}] = 1+2x/V = c$ **(03)**

$x/V = (c-1)/2$

$[Cu^{2+}] = 1-3(c-1)/2$ **(03)**

$= (5-3c)/2$

හෝ

නිවැරදි ඉලෙක්ට්‍රෝඩ යුගල තෝරා ගැනීම සඳහා **(03)**

t කාලය තුළ දී $[Al^{3+}]$ සාන්ද්‍රණයේ වැඩිවීම $= c_1\,mol\,dm^{-3}$

එවිට $[Al^{3+}] = 1 + c_1 = c$ **(03)**

t කාලය තුළ දී $[Cu^{2+}]$ සාන්ද්‍රණයේ වෙනස්වීම $= 3c_1/2\,mol\,dm^{-3}$ **(03)**

එමනිසා, $[Cu^{2+}] = 1-3c_1/2$ **(03)**

$= 1-3(c-1)/2$ **(03)**

$= (5-3c)/2$

10(b) : ලකුණු 75

10 සඳහා මුළු ලකුණු 150

PAPERMASTER.LK

III කොටස

3.0 පිළිතුරු සැපයීමේ දී සැලකිලිමත් විය යුතු කරුණු හා යෝජනා :

3.1. පිළිතුරු සැපයීමේ දී සැලකිලිමත් විය යුතු කරුණු :

පොදු උපදෙස් :

* ප්‍රශ්න පත්‍රයේ ඇති මූලික උපදෙස් කියවා හොඳින් තේරුම් ගත යුතු ය. එනම් එක් එක් කොටසින් කොපමණ ප්‍රශ්න සංඛ්‍යාවකට පිළිතුරු සැපයිය යුතු ද, කුමන ප්‍රශ්න අනිවාර්ය ද, කොපමණ කාලයක් ලැබේ ද, කොපමණ ලකුණු ලැබේ ද, යන කරුණු පිළිබඳ ව සැලකිලිමත් විය යුතු අතර ප්‍රශ්න හොඳින් කියවා නිරවුල් අවබෝධයක් ඇති කර ගෙන ප්‍රශ්න තෝරා ගත යුතු ය.

* I පත්‍රයේ ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සැපයීමේ දී වඩාත් නිවැරදි එක් පිළිතුරක් තෝරා ගත යුතු ය. තව ද පැහැදිලි ව එක් කතිර ලකුණක් පමණක් යෙදිය යුතු ය.

* II පත්‍රයේ ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සැපයීමේ දී සෑම ප්‍රධාන ප්‍රශ්නයක් ම අලුත් පිටුවකින් ආරම්භ කළ යුතු ය.

* නිවැරදි හා පැහැදිලි අත් අකුරුවලින් පිළිතුරු ලිවිය යුතු ය.

* අයදුම්කරුගේ විභාග අංකය සෑම පිටුවක ම අදාළ ස්ථානයේ ලිවිය යුතු ය.

* ප්‍රශ්න අංක හා අනුකොටස් නිවැරදි ව ලිවිය යුතු ය.

* නිශ්චිත කෙටි පිළිතුරු ලිවීමට අවශ්‍ය අවස්ථාවල දී දීර්ඝ විස්තර ඇතුළත් නොකිරීම මෙන් ම විස්තරාත්මක පිළිතුරු සැපයිය යුතු අවස්ථාවල දී කෙටි පිළිතුරු සැපයීම ද නොකළ යුතු ය.

* ප්‍රශ්නය අසා ඇති ආකාරය අනුව තර්කානුකූල ව හා විශ්ලේෂණාත්මක ව කරුණු ඉදිරිපත් කළ යුතු ය.

* II වන ප්‍රශ්න පත්‍රයට පිළිතුරු ලිවීමේ දී ප්‍රධාන ප්‍රශ්නය යටතේ ඇති අනුකොටස් සියල්ල හොඳින් කියවා බලා එක් එක් අනුකොටසට අදාළ ඉලක්ක ගත පිළිතුර පමණක් ලිවිය යුතු ය.

* ගැටලුවලට පිළිතුරු සැපයීමේ දී ඇති කාලය නිසි පරිදි කළමනාකරණය කර ගැනීමට වගබලා ගත යුතු ය.

* පිළිතුරු ලිවීමේ දී නිල් හෝ කළු පාට පෑන් පමණක් භාවිතා කළ යුතු අතර රතු සහ කොළ පාට පෑන් භාවිත කිරීමෙන් වැළකිය යුතු ය.

* පිළිතුරු ලිවීමට ලැබී ඇති කාලය අවසාන වීමට ආසන්න බව හැඟවෙන සීනුව නාදවීමත් සමඟ ම පිළිතුරු පත්‍ර සියල්ල නිසි ලෙස අමුණා පිළියෙළ කර ගත යුතු ය. පිළිතුරු පත් ඇමිණීමේ දී එක් ප්‍රශ්නයකට ලියන ලද පිළිතුරු පත්‍ර සියල්ල එක ළඟ පිළිවෙලකට සිටින සේ ඇමිණිය යුතුයි.

* වඩාත් ම ඵලදායී ලෙස කාලය කළමනාකරණය කර ගනු පිණිස, පහසු ප්‍රශ්නවලට පළමුව ද දුෂ්කරතාවෙන් වැඩි යැයි හැඟෙන ප්‍රශ්නවලට ද පසුව ද පිළිතුරු සැපයීම, දී ඇති අනුපිළිවෙළ අනුව ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සැපයීමට වඩා යෝග්‍ය වේ.

PAPERMASTER.LK

විශේෂ උපදෙස් :

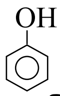
පොදුවේ ගත්විට I හා II ප්‍රශ්නපත්‍රවල ප්‍රශ්න සැකසීමට පදනම් වූ විෂය මූලධර්මය සහ ප්‍රශ්නවලට අදාළ ව සිසුන් විසින් වරණ තෝරා ඇති ආකාරය විශ්ලේෂණය කළ විට සිසුන්ගේ සාධන මට්ටම වැඩි කර ගැනීම සඳහා පහත දැක්වෙන යෝජනා ඉදිරිපත් කළ හැකිය.

කාබනික රසායන විෂය ක්ෂේත්‍රය සඳහා පහත දැක්වෙන කරුණු කෙරෙහි විශේෂ අවධානය යොමුකළ යුතුය.

* 'N' අඩංගු කාබනික සංයෝග හා අනෙකුත් ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩ අඩංගු කාබනික සංයෝග, $LiAlH_4$ හා $NaBH_4$ මගින් ඔක්සිහරණය කිරීමේ දී ලැබෙන වෙනස් ඵල පිළිබඳ ව සන්සන්දනාත්මකව අධ්‍යයනය කිරීම.

* ග්‍රීනාඩ් ප්‍රතිකාරකය, එස්ටර සහ ආම්ලික හයිඩ්‍රජන් සහිත ඇල්කයින සමග ප්‍රතික්‍රියා සන්සන්දනාත්මකව අධ්‍යයනය කිරීම.

* සමාවයවිකතාවය යන සංකල්පයට සම්බන්ධ පාරත්‍රිමාන, ප්‍රතිරූප අවයව වැනි වචන පිළිබඳ ව පැහැදිලි අවබෝධයක් ලබාදීමට සුදුසු නිදසුන් ඉදිරිපත් කිරීම.

* – COOH,  හා – CH_2OH වැනි විවිධ ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩ සහිත කාබනික සංයෝගවල ආම්ලිකතාවය විචලනය වන ආකාරය පිළිබඳ ව පැහැදිලි අවබෝධයක් ලබාදීම.

* ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩ එකකට වඩා වැඩි ගණනක් ඇති කාබනික සංයෝගවල ව්‍යූහ ඇඳීම සහ ඒවා ත්‍රිමානව තිබෙන ආකාරය පැහැදිලි කිරීම.

* කාබනික සංයෝග හඳුනා ගැනීමේ දී විවිධ ප්‍රතිකාරක සමග දක්වන ප්‍රතික්‍රියාවල දී ලැබෙන නිරීක්ෂණ පමණක් නොව ඒවාට අදාළ ප්‍රතික්‍රියා ලිවීමට සිසුන්ව යොමු කිරීම. උදාහරණ ලෙස බ්‍රේඩි ප්‍රතිකාරකය, ටොලන් ප්‍රතිකාරකය, ෆේලින් ප්‍රතිකාරකය සමග දක්වන ප්‍රතික්‍රියා

* කාබනික යාන්ත්‍රණ කටපාඩම් කිරීම වෙනුවට ඉලෙක්ට්‍රෝන හුවමාරු වීම, බන්ධන බිඳීම, බන්ධන සෑදීම, අවකාශීය සාධකවල බලපෑම සිදුවන ආකාරය පිළිබඳ ත්‍රිමාණ ආකෘතික ස්වභාවය මනා විග්‍රහයක් ලබාදීම.

භෞතික රසායන විෂය ක්ෂේත්‍රයේ ගණනය කිරීම්වල දී පහත කරුණු කෙරෙහි විශේෂ අවධානය යොමු කළ යුතුය.

* රසායනික සමීකරණ මගින් ගැටලු විසඳීමේ දී ඒවා ස්ටොයිකියොමිතික අනුපාත අනුව නිවැරදිව තුළිත කිරීම, ප්‍රතික්‍රියක/ඵලවල භෞතික ස්වභාවය සඳහන් කිරීම සහ ඒවාට අදාළ රසායනික මූලධර්ම භාවිතය ආදිය සමෝධානිත කර නිවැරදි පිළිතුර ලබාගන්නා ආකාරය අභ්‍යාස කිරීම

* භෞතික රාශි යෙදෙන සෑම අවස්ථාවලම ඒවායේ අගය සමග නිවැරදි ඒකක ද සඳහන් කිරීම සහ ඒකක පරිවර්තනය නිවැරදිව සිදු කිරීම.

* සංකේත සහ සංඛ්‍යාත්මක අගයන් යන දෙවර්ගයම අඩංගු ගැටලු විසඳීම.

* ලඝුගණක සහ ප්‍රතිලඝුගණක ආශ්‍රිත ගැටලු විසඳීම.

* සටනා ගුණ හා විත්ති ගුණ පිළිබඳ ව නිවැරදි අවබෝධයක් ලබාදීම.

* රසායනික මූලධර්ම අතර අන්‍යෝන්‍ය සම්බන්ධතාවය ගොඩනගා ගැනීමේ අපහසුතාව මඟහරවා ගැනීම.
  නිදසුන් :
  - සමතුලිතතාවය සහ ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාවය
  - ΔH, ΔS, ΔG සහ ප්‍රතික්‍රියාවල අහඹුතාවය
  - රසායනික ප්‍රතික්‍රියා සහ කලාප සමතුලිතතාව
  - ලේචැට්ලියර් මූලධර්මය සහ එහි යෙදීම්
  - කාබනික අණුවල ව්‍යූහයන්, ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩ, ධ්‍රැවිකතා දැනුම, ව්‍යාප්ති සංගුණකය වැනි ගණනයන් සඳහා යෙදීම

PAPERMASTER.LK

සාමාන්‍ය/අකාබනික/කර්මාන්ත හා පාරිසරික රසායන විද්‍යා විෂය ක්ෂේත්‍රය සඳහා පහත දැක්වෙන කරුණු කෙරෙහි විශේෂ අවධාරනය යොමු කළ යුතුය.

* ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණවලින් ලබාගන්නා දත්ත විශ්ලේෂණයේ දී ඒවාට අදාළ ප්‍රතික්‍රියා, තුලිත රසායනික සමීකරණ මගින් ඉදිරිපත් කිරීමේ හැකියාව වර්ධනය කිරීම.

  නිදසුන් :
  - වර්ණවත් සංයෝග/සංකීර්ණ සාදන ප්‍රතික්‍රියා
  - හඳුනාගැනීමේ ප්‍රතික්‍රියා

* අකාබනික සංගත සංකීර්ණවල ප්‍රතික්‍රියා, වර්ණ සහ මධ්‍ය පරමාණුවේ ඔක්සිකරණ අංක පිළිබඳ ව දැනුම වර්ධනය කිරීම.

* ලුවිස් ව්‍යුහ සහ සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යුහ ඇඳීමේ දී අනුගමනය කළ යුතු නිවැරදි පියවර පිළිබඳ අවධානය යොමු කිරීම. (ඒකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල්, ආරෝපණ දැක්වීම ආදිය)

* ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් විකර්ශනය සහ විද්‍යුත් සෘණතාවය අනුව බන්ධන කෝණ විචලනය වන ආකාරය පිළිබඳ ව මනා අවබෝධයක් ලබාදීම.

  නිදසුන් :
  - NH_3 සහ NF_3
  - H_2O සහ H_2S

* ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය සහ අයනවල ස්ථායීතාව අතර ඇති සම්බන්ධතාව පිළිබඳ ව අවබෝධයක් ලබාදීම.

PAPERMASTER.LK

3.2. ඉගෙනුම් හා ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය පිළිබඳ අදහස් හා යෝජනා :

* ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම් සම්බන්ධ ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සැපයීම සාමාන්‍යයෙන් දුර්වල මට්ටමක පවතින බැවින්, ඉගෙනුම් - ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලියේ දී හැකිතාක් දුරට ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම් සඳහා සිසුන් යොමු කළ යුතු ය.

* රසායන විද්‍යාවේ ආකෘතියක ස්වභාවය මතුවන පරිදි මූලධර්ම ඉගැන්වීමට උත්සහ කළ යුතුය.

* රසායන විද්‍යාවේ ඇති සංකල්ප සියල්ල කටපාඩම් කිරීම නොව, ඒවා අදාළ අවස්ථාවල දී නිවැරදි ව භාවිත කර ගැටලු විසඳීමේ හැකියාව වර්ධනය කිරීමට සිසුන් යොමු කළ යුතු ය.

* කාබනික රසායන විද්‍යාව හැදෑරීමේ දී කාබනික සංයෝග විශාල සංඛ්‍යාවක් පිළිබඳ ව හදාරන බැවින්, ඒ සඳහා නිර්මාණාත්මක කෙටි සටහන් පිළියෙල කර ගැනීම හා සුදුසු අභ්‍යාසවල යෙදීම කෙරෙහි වැඩි අවධානයක් යොමු කළ යුතු ය.

* කාබනික ප්‍රතික්‍රියාවලට අදාළ යන්ත්‍රණ ලිවීමේ දී නිවැරදි සංකේත සමග නිවැරදි ක්‍රමවේදය භාවිත කරන අයුරු පුහුණු කළ යුතු ය.

* රසායන විද්‍යාවට අදාළ සංකල්ප පැහැදිලි කිරීමේ දී නිවැරදි ව අවබෝධ කරවනු පිණිස සුදුසු ඉගෙනුම් - ඉගැන්වීම් ක්‍රම හා උපකරණ යොදා ගත යුතු ය.

* ඉගෙනුම් - ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලියේ දී හැකි සෑම අවස්ථාවක දී ම සංකල්ප ප්‍රායෝගික ව යෙදෙන පරිදි එදිනෙදා ජීවිතයට සම්බන්ධ කර විෂය කරුණු ඉදිරිපත් කළ යුතු ය.

* විෂය නිර්දේශයට අලුතින් එකතු වූ විෂය කොටස් කෙරෙහි වැඩි සිසු අවධානයක් යොමු වන පරිදි කටයුතු කළ යුතු ය.

* ගැටලු විසඳීමේ දී නිවැරදි ක්‍රමවේදය අනුගමනය කරමින් අභ්‍යාස සිදු කළ යුතු ය. එනම් ගැටලුව පළමු ව අධ්‍යයනය කර දී ඇති දත්ත යොදා ගනිමින් අවසාන පිළිතුර ලබා ගැනීමට භාවිත කළ යුතු කෙටි ම මාර්ගය ගැන අවධාරණය කළ යුතු ය.

* විෂය නිර්දේශයේ අවසන් ඒකකවල සාධන මට්ටම සාපේක්ෂ ව අඩු බැවින්, ඒ පිළිබඳ ව වැඩි අවධානයක් යොමු වන පරිදි අදාළ ඉගෙනුම් - ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය සකස් කර ගත යුතු ය.

* ඉගෙනුම් හා ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය සඳහා නවීන තාක්ෂණය යොදාගත යුතු අතර, අන්තර්ජාලය භාවිතයෙන් ප්‍රායෝගික විෂය කරුණු ඉතා හොඳින් අධ්‍යයනය කිරීමට අවස්ථාව ලැබේ.

* පාසල් පාදක ඇගයීම් යටතේ සිදුකරන ව්‍යාපෘති සිදු කිරීමේ දී විෂයයට අදාළ කරුණු කෙරෙහි අවධානය යොමු කළ යුතු ය.

PAPERMASTER.LK