රසායන විද්‍යාව II / පැය තුනයි
Chemistry II / Three hours

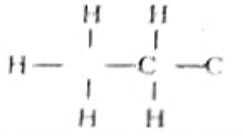
වැදගත් :
- මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය **අ**, **ආ**, සහ **ඇ** යන කොටස් තුනකින් යුක්ත වේ.
- **කොටස්** තුනට ම නියමිත කාලය පැය තුනකි.
- ගණක යන්ත්‍ර භාවිතයට ඉඩ දෙනු නොලැබේ.

"අ" කොටස - ව්‍යුහගත රචනා

සියලු ම ප්‍රශ්නවලට උත්තර සපයන්න. මෙම උත්තර එක් එක් ප්‍රශ්නයට පහළින් ඉඩ සලසා ඇති තැන්වල ලිවිය යුතු ය. මේ සඳහා ප්‍රශ්නය උත්තර ලිවීමට ප්‍රමාණවත් බව ද දීර්ඝ උත්තර බලාපොරොත්තු නොවන බව ද සලකන්න.

සැ. යු. : **උපදෙස් කොටුව**

ප්‍රශ්න අංක 1 සහ 4 ට පිළිතුරු සැපයීමේ දී ඇල්කයිල් කාණ්ඩ සංක්ෂිප්ත ආකාරයෙන් නිරූපණය කළ හැකිය.

උදා :  , $CH_3—CH_2—$ ලෙස දක්විය හැකි ය.

"ආ" කොටස සහ "ඇ" කොටස - රචනා

එක් එක් කොටසින් ප්‍රශ්න **දෙකකට** වඩා නෝඩා නො හෝමින් ප්‍රශ්න **තෝරාගෙන** උත්තර සපයන්න.

සම්පූර්ණ ප්‍රශ්න පත්‍රයට නියමිත කාලය අවසන් වූ පසු '**අ**', '**ආ**', සහ '**ඇ**' කොටස්වලට උත්තර '**අ**' කොටස මුලින් තිබෙන පරිදි එක් උත්තර පත්‍රයක් වන සේ අනුගණ, විභාග ශාලාධිපතිට භාර දෙන්න.

ප්‍රශ්න පත්‍රයෙහි '**ආ**' සහ '**ඇ**' කොටස් **පමණක්** විභාග කාලයෙන් පිටතට ගෙන යා හැකිය.

සාර්වත්‍ර වායු නියතය, $R = 8.314\ J\ K^{-1}\ mol^{-1}$
ඇවගාඩ්‍රෝ නියතය, $N_A = 6.022 \times 10^{23}\ mol^{-1}$

"අ" කොටස - ව්‍යුහගත රචනා

ප්‍රශ්න **සියල්ලට** ම උත්තර සපයන්න. එක් එක් ප්‍රශ්නයට **ලකුණු** 10 බැගින් ලැබේ.

01. (a) පහත (i) – (iv) දක්වා විස්තර කර ඇති මූලද්‍රව්‍ය හඳුනා ගෙන ඒවායේ රසායනික සංකේත ලියන්න. මෙම රසායනික සංකේත, 3 පිටුවේ දී ඇති සැකිලි ආවර්තිතා වගුවෙහි උචිත කොටු තුළ ද ලියන්න.

(i) +7 ක උපරිම ඔක්සිකරණ අවස්ථාව පෙන්වන, කාමර උෂ්ණත්වයේ දී ද්‍රවයක් වශයෙන් පවතින මූලද්‍රව්‍යය

.....

(ii) ඉලෙක්ට්‍රෝන අෂ්ටකය සම්පූර්ණ නො කරමින් ස්ථායී ඩයික්ලෝරයිඩයක් සාදන මූලද්‍රව්‍යය

.....

(iii) එක් බහුරූපී ආකාරයක් හොඳ විද්‍යුත් සන්නායකයක් වන අලෝහමය මූලද්‍රව්‍යය

.....

(iv) ඉතා ස්ථායී, සුදු පැහැති ඔක්සයිඩයක් සාදන පළමු වෙළ (3d) අන්තරික මූලද්‍රව්‍යය

.....

(ලකුණු 4.0 යි)

(b) A, අන්තරික නොවන මූලද්‍රව්‍යයකි. එය A_2O_5 යන අණුක සූත්‍රය ඇති ඔක්සයිඩයක් සාදයි.
A සාදන ඉහළ ම ක්ලෝරයිඩය ACl_3 වේ. A හඳුන්වා දෙන්න.

A = ...

A හි රසායනික සංකේතය, 2 පිටුවේ දී ඇති සැකිලි ආවර්තිතා වගුවෙහි උචිත කොටුව තුළ ලියන්න.

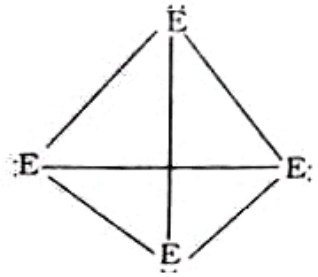
ජලය සහ (i) A_2O_5 (ii) ACl_3 අතර ප්‍රතික්‍රියා සඳහා **තුලින රසායනික සමීකරණ** පහත ලියන්න. (**රසායනික සංකේත පමණක් භාවිත කරන්න.**)

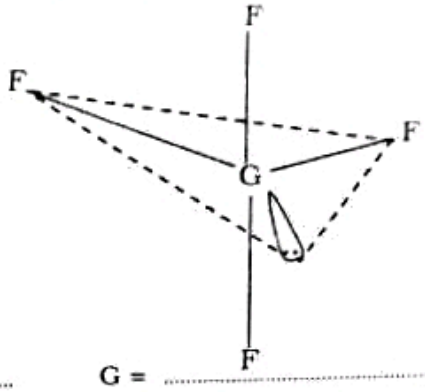
(i) .....

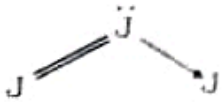
(ii) .....

(ලකුණු 3.0 යි)

(c) පහත දක්වෙන E_4, GF_4 සහ J_3 යන අණුවල ව්‍යුහයන්හි E, G සහ J යන මූලද්‍රව්‍ය සඳහන්වන ආකාරය දක්වන්න.







E = ... G = ... J = ...

E, G සහ J හි රසායනික සංකේත, 2 පිටුවේ දක්වෙන සැකිලි ආවර්තිතා වගුවෙහි උචිත කොටු තුළ ලියන්න. (ලකුණු 3.0 යි)

සැකිලි ආවර්තිතා වගුව

1																	2
3	4											5	6	7	8	9	10
11	12											13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36

02. (a) සංශුද්ධ මැග්නීසියම් කැබැල්ලක් N_2 සහ O_2 මිශ්‍රණයක සම්පූර්ණයෙන් දැවූ විට ලැබුණු MgO සහ Mg_3N_2 මිශ්‍රණයේ ස්කන්ධය 1.8 g විය. මෙම මිශ්‍රණය වැඩිපුර ජලය සමග රත් කළ විට ලැබුණු වායුව ඇවිලෙනය කළ විට MgO පමණක් ඉතිරි විය. මෙම MgO හි ස්කන්ධය 2.0 g විය.

අදාළ සියලු ම ප්‍රතික්‍රියා සඳහා **තුළිත රසායනික සමීකරණ** ලියන්න. (MgO සහ H_2O අතර ප්‍රතික්‍රියාව නොසලකා හරින්න.)

.....

.....

.....

.....

.....

මැග්නීසියම් කැබැල්ල දැවීමෙන් ලැබුණු මිශ්‍රණයෙහි $MgO : Mg_3N_2$ මවුල අනුපාතය ගණනය කරන්න.

(Mg = 24; O = 16; N = 14)

.....

.....

.....

.....

.....

$MgO : Mg_3N_2$ = ... : ..... (ලකුණු 3.5 යි)

(b) I^- අයන මවුල 6 ක් $M_2O_5^{2-}$ අයන මවුල එකක් සමග ආම්ලික මාධ්‍යයේ දී සම්පූර්ණයෙන් ප්‍රතික්‍රියා කර I_2 සහ M^{n+} අයන සාදයි. M^{n+} හි n හි අගය කුමක් ද? .....

$M_2O_5^{2-}$, M^{n+} බවට පරිවර්තනය වීම නිරූපණය කරන අර්ධ ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා **තුලිත සමීකරණය** ලියන්න

.....

(ලකුණු)

(c) (i) මෙනෑම රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදුවීම සඳහා ප්‍රතික්‍රියක අණු විසින් සපුරා ලිය යුතු මූලික අවශ්‍යතා මොනවා ද?

.....

.....

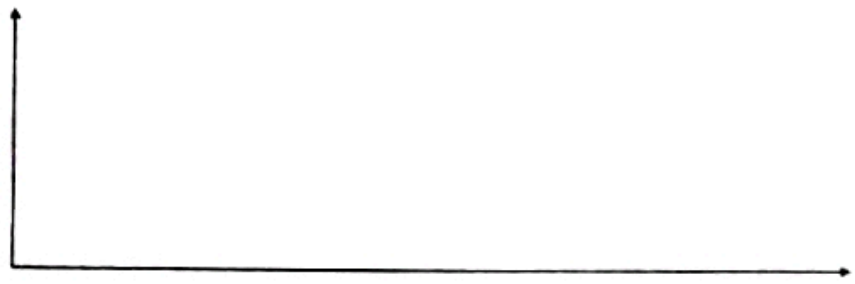
.....

.....

.....

.....

T_1 සහ T_2 නම් උෂ්ණත්වවල දී දෙන ලද වායුවක අණු සඳහා බෝල්ට්ස්මාන් වෘත්ති කපු සටහන් කරන්න. මෙහි $T_2 > T_1$ වේ. ඔබේ රූප සටහන / ප්‍රස්තාරය සම්පූර්ණයෙන් නම් කරන්න.



(ii) $2H_2(g) + O_2(g) \longrightarrow 2H_2O(g)$ $\Delta H = -490kJ$

ඉහත ප්‍රතික්‍රියාව සලකමින් පහත සඳහන් (A) හා (B) කොටස් පැහැදිලි කරන්න.

(A) $H_2(g)$ සහ $O_2(g)$ හි මිශ්‍රණයක් කාමර උෂ්ණත්වයේදී ස්ථායී වේ. එසේ වුව ද ප්ලැටිනම් කුඩු ස්වල්පයක් එක් කළ විට මිශ්‍රණය පිපුරෙයන් ප්‍රතික්‍රියා කරයි.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(B) මෙම ප්‍රතික්‍රියාව බොහෝ විට ස්ඵෝටනයක් සහිත ව සිදු වේ.

.....

.....

.....

(ලකුණු 3.0 යි)

(d) මෙම කොටස තයෝසල්ෆේට් අයන සහ හයිඩ්‍රොක්ලෝරික් අම්ලය අතර ප්‍රතික්‍රියාවෙහි පෙළ සෙවීම සඳහා සිදු කරන පරීක්ෂණය හා සම්බන්ධ වේ.

(i) මෙම පරීක්ෂණයේ දී අධ්‍යයනය කරන ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා **තුලිත රසායනික සමීකරණය** ලියන්න.

.....

(ii) මෙම පරීක්ෂණයේ දී ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාව සඳහා මිනුම්ක් ලබාගන්නේ කෙසේ දැයි විස්තර කරන්න.

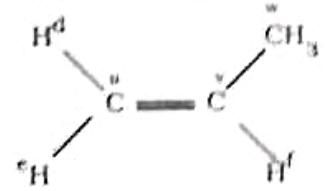
.....

.....

.....

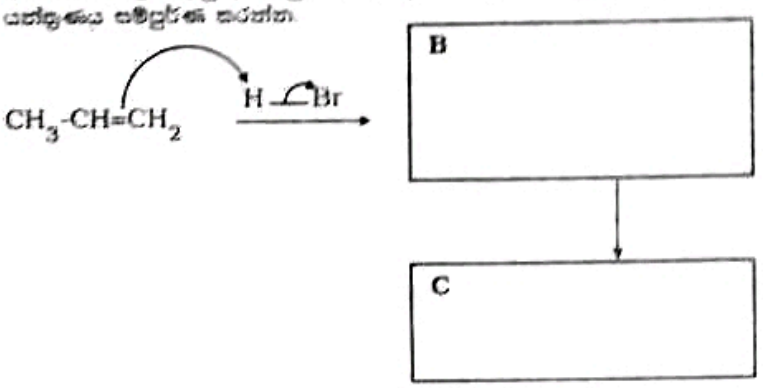
(ලකුණු 7.0 යි)

03. (a) පහත දක්වා ඇති A අණුව සලකන්න. (d, e, f, u, v, සහ w උඩකුටු H සහ C පරමාණු හැඳින්වීමට යොදා ගෙන ඇත.)



A

(i) A, HBr සමඟ සිදු කරන ප්‍රතික්‍රියාවෙහි යාන්ත්‍රණයේ කොටසක් පහත දක්වා ඇත.
B සහ C වලට අනුරූප වූකුඩ පහත දක්වා ඇති කොටු තුළ ලියන්න. උචිත ස්ථානවල පතු රිසෙ හා සවිය පෙන්වා යාන්ත්‍රණය සම්පූර්ණ කරන්න.



(ලකුණු 1.5 යි)

(ii) පහත දක්වා ඇති එකෙක්හි A සඳහා ද HBr සමඟ එය සිදුකරනු ලබන ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා ද අදාළ වේ. මෙම එක් එක් වගන්තිය නිවැරදි (✓) හෝ වැරදි (✗) බව අදාළ කොටුවෙහි සලකුණු කරන්න. කිසියම් වගන්තියක් සඳහා ඇතිවිය නොහැකි නම් එවිට අදාළ කොටුව හිස් ව තබන්න.

සැ. යු : **සෑම නිවැරදි පිළිතුරක් සඳහා ම ලකුණු 0.5 ක් බැගින් ප්‍රදානය කරනු ලැබේ.**
සෑම වැරදි පිළිතුරක් සඳහා ම ලකුණු 0.2 ක් බැගින් අඩු කරනු ලැබේ.
කොටුවක් හිස් ව තැබුවිනොත් ලකුණු ප්‍රදානය කිරීමක් හෝ අඩු කිරීමක් හෝ සිදු නො වේ.
කෙසේ වුව ද, මෙම කොටස [(a) (ii)] සඳහා වන අවම ලකුණු ප්‍රමාණය ශූන්‍යය (0) වේ.

(1) u වශයෙන් හඳුන්වා ඇති කාබන් පරමාණුව sp^2 මුහුම්කරණය දක්වයි. (1) ☐
(2) w වශයෙන් හඳුන්වා ඇති කාබන් පරමාණුව sp^2 මුහුම්කරණය දක්වයි. (2) ☐
(3) u සහ v වශයෙන් හඳුන්වා ඇති C පරමාණු අතර ඇති ද්විත්ව බන්ධනය σ බන්ධනයකින් සහ π බන්ධනයකින් සමන්විත වේ. (3) ☐
(4) π බන්ධනයක් සෑදෙන්නේ sp^2 කාක්ෂික දෙකක් පාර්ශ්වික ව අතිච්ඡාදනය වී මෙනි. (4) ☐
(5) v සහ w වශයෙන් හඳුන්වා ඇති C පරමාණු අතර බන්ධනය සෑදී ඇත්තේ මුහුම් කාක්ෂික දෙකක් මේඛීය ව අතිච්ඡාදනය වීමෙනි. (5) ☐
(6) A හි සියලු ම පරමාණු එක ම තලයේ පිහිටයි. (6) ☐
(7) මෙම ප්‍රතික්‍රියාවේ දී බන්ධන විඝටනයට සාපේක්ෂව බන්ධන සෑදීම වේගවත් වේ. (7) ☐
(8) එක් ඊතලයක් (↷) පරමාණුවක් හෝ පරමාණු කිහිපයක් අඩංගු කාණ්ඩයක් එක් ස්ථානයක සිට තවත් ස්ථානයක දක්වා ගමන් කිරීම දක්වයි. (8) ☐
(9) මෙම ප්‍රතික්‍රියාව නියුක්ලියෝෆිලික ප්‍රතික්‍රියාවකි. (9) ☐

(ලකුණු 4.5 යි)

(b) (i) ප්‍රකාශ සක්‍රීය වන සහ වක්‍රීය නොවන $D(C_6H_{12})$ නම් වූ හයිඩ්‍රොකාබනයෙහි වයුහය පහත දක්වෙන කොටුවෙහි ඇඳ දක්වන්න.
සෑ. යු: ත්‍රිමාන වයුහය ඇඳීම අනවශ්‍යයි.

D

(ලකුණු 1.5 යි)

(ii) මෙම සංයෝගය ජ්‍යාමිතික සමාවයවිකතාව පෙන්වයි ද? ..... (ලකුණු)

(iii) D, H_2/Pt සමග පිරියම් කළ විට සෑදෙන E නම් වූ එලයේ වපුහය ලියා දක්වන්න. (ලකුණු)

E

(iv) E ප්‍රකාශ සක්‍රිය ආකාරවලින් පැවතිය හැකි දයි හේතුවක් දක්වමින් සඳහන් කරන්න.

.....

..... (ලකුණු 0.5 යි)

(v) Br_2/CCl_4 සමග D ප්‍රතික්‍රියා කළ විට සෑදෙන F නම් වූ එලයේ වපුහය ලියා දක්වන්න.

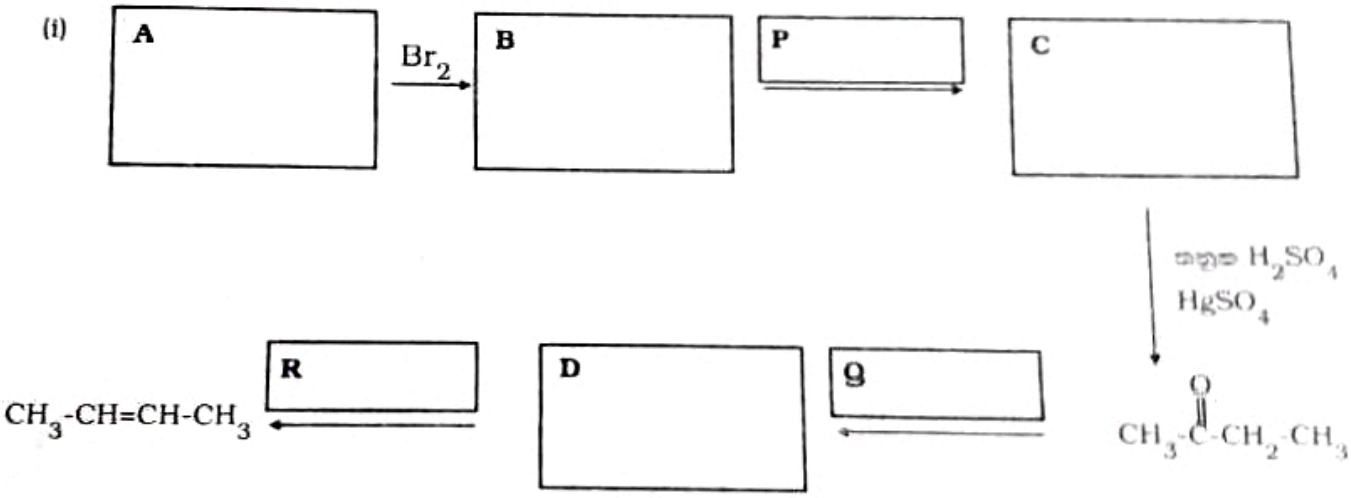
F

(ලකුණු 0.5 යි)

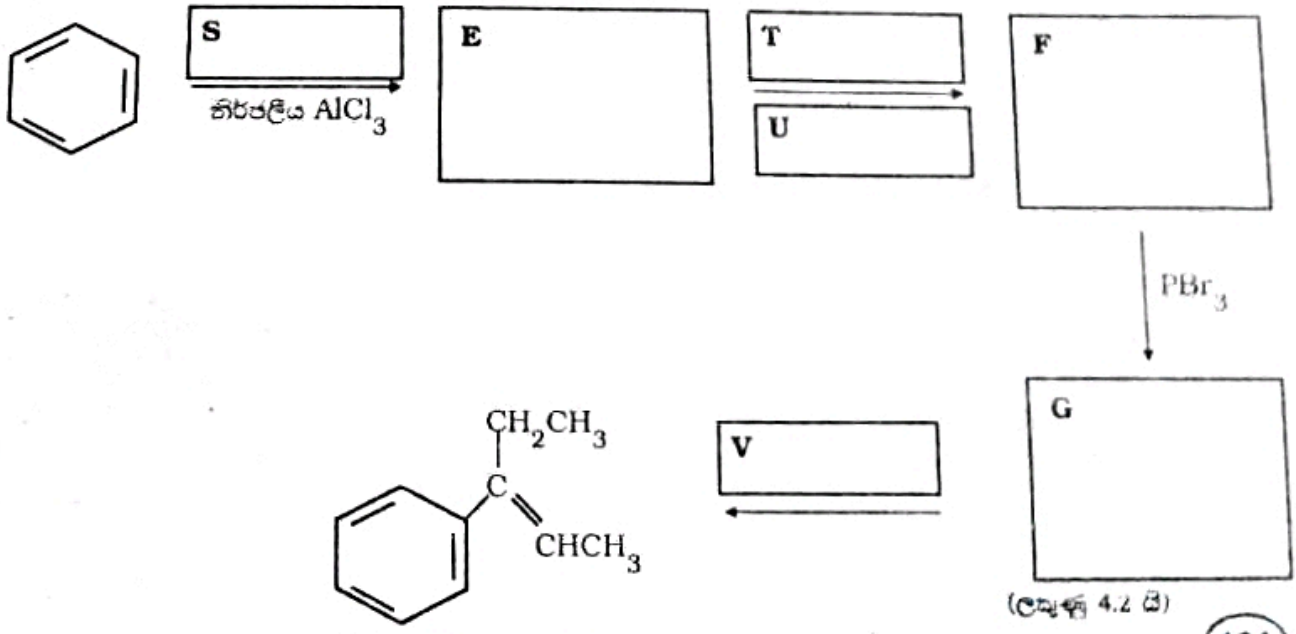
(vi) F අණුවක අසම්මිතික කාබන් පරමාණු කොපමණ සංඛ්‍යාවක් තිබේ ද? ..... (ලකුණු 0.5 යි)

04. (a) පහත දක්වා ඇති ප්‍රතික්‍රියා පටිපාටි සලකන්න.
A, B, C, D, E, F සහ G එලවල අනුරූප සංයෝගවල වපුහ සහ P, Q, R, S, T, U සහ V එලවල අනුරූප ප්‍රතිකාරක අදාළ කොටු තුළ ලියන්න.

(i)



(ii)



(ලකුණු 4.2 යි)

(b) පහත දක්වා ඇති පරිවර්තනය ඔබ සිදුකරන්නේ කෙසේ දැයි පෙන්වන්න.

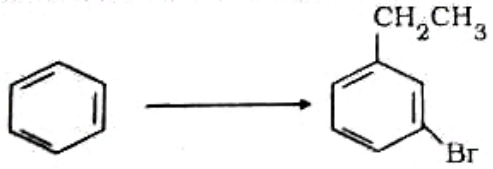
$$C_6H_5COOH \longrightarrow C_6H_5CH = N\text{-}CH_2C_6H_5$$

(ප්‍රතික්‍රියාකාරකයක් රශයෙන් භාවිත කළ හැකි එක ම කාබනික සංයෝගය C_6H_5CHO වේ.)

සැ. යු. මෙම පරිවර්තනය පියවර හතරකින් සිදු කළ හැකිය.
පියවර හයකට වැඩි පිළිතුරු සඳහා ලකුණු නො ලැබේ.

(ලකුණු 3.6 යි)

(c) පහත දක්වා ඇති පරිවර්තනය ඔබ සිදුකරන්නේ කෙසේ දැයි පෙන්වන්න.



සැ. යු. මෙම පරිවර්තනය පියවර තුනකින් සිදු කළ හැකිය.
පියවර පහකට වැඩි පිළිතුරු සඳහා ලකුණු නො ලැබේ.

(ලකුණු 2.2 යි)

05. (a) තාප සඳහන් තේදය කියන දී ඇති ප්‍රකාශවලට උත්තර සපයන්න.

"වායු අණුවක ශක්තියය a වේ. එහි තාපාරෝපිත අඩංගු ශක්තියය W වේ. එහෙම වායුවෙහි X අණු ඒ ආකාරයේ පරිමාවක් ඇති බඳුනක් තුළ, T නම් උෂ්ණත්වයකදී පවතී. එහෙම T නම් උෂ්ණත්වයේ දී වායු අණුවල තියෙන්නේ වේගය වන අතර, එවැන් මධ්‍යනය ශීඝ්‍ර වේගය d වේ. වායු අණු අතර අන්තර් අණුක බල නොමැත. වායු අණුවල පරිමාවත් ගණනය කිරීය හැකි බව සැලකිය හැකි ය."

ඉහත සඳහන් තේදයේ දී ඇති සංකේත **සම්භාවක්** හෝ **සියල්ල** හෝ භාවිත කරමින් බඳුනේ අඩංගු වායු සම්බන්ධයෙන්, පහත සඳහන් දෑ සඳහා ප්‍රකාශන **ලියා දක්වන්න** (ඔප්පු කිරීම අවශ්‍ය නොවේ.)

(i) වායු පීඩනය p

(ii) ZR ගුණිතය (Z යනු වායුවේ සම්පීඩ්‍යතා සාධකය ද, R යනු වායු නියතය ද වේ.)

[සැ යු: ඉහත ඡේදයේ දී ඇති සංකේත හැර වෙනත් ඒවා ප්‍රකාශනවල සඳහන් වුවහොත්, අදාළ ප්‍රකාශනවලට ඔබේ ම ලකුණක් නොලැබේ.]

(ලකුණු 3.0 යි)

(b) (i) $C_2H_5OH(l) + CH_3CO_2H(l) \rightleftharpoons CH_3CO_2C_2H_5(l) + H_2O(l)$

යන ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා සම්මත එන්තැල්පි වෙනස නිමානය (estimate) කරන්න.

සම්මත බන්ධන එන්තැල්පීන් ($kJ\ mol^{-1}$)

C – H : 414	C = O : 724
C – C : 347	O - H : 464
C – O : 360	

(ii) ඉහත ඔබ ලබා ගත් නිමිත (estimated) අගය, මෙම ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා ලබාගත් පරීක්ෂණාත්මක අගය ($6\ kJ\ mol^{-1}$) වඩා වෙනස් වන්නේ මන්ද යි පහදන්න. (ලකුණු 3.0 යි)

(c) ඉහළ පීඩන සහ 450° C ට වඩා වැඩි උෂ්ණත්වවල දී ඝනමාලය, කාබන් සමග ප්‍රතික්‍රියා කොට, "syn gas" නමින් හැඳින්වෙන H_2 සහ CO වායුවල සම-මවුලීය මිශ්‍රණයක් ලබා දෙයි. මෙම සමතුලිත ප්‍රතික්‍රියාව පහත සඳහන් පරිදි අනුව සිදුවෙයි.

$$C(s) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO(g) + H_2(g)$$

පරිමාව $5.0dm^3$ ලෙස නොවෙනස් ව පවතින දෘඩ බඳුනක් තුළ, කාබන් කුඩු $0.843dm^3$ සහ N_2 වායුව, 10^5Pa වන පීඩනය හා 127° C වන උෂ්ණත්වය යටතේහි ඇත. ඉන් පසුව, මෙම බඳුන තුළට ඝනමාලය 0.5 mol ඇතුළු කොට බඳුනේ උෂ්ණත්වය 527° C දක්වා වැඩි කරන ලදී. මෙම උෂ්ණත්වයේ දී, ඉහත ප්‍රතික්‍රියාව පමණක් සිදුවේ. සමතුලිතතාව ළඟාවුණු විට, බඳුන තුළ පීඩනය 13.2×10^5Pa වන බව සොයා ගෙන ඇත.

ප්‍රතික්‍රියාව නිසා කාබන් කුඩුවල පරිමාවේ සිදුවන වෙනස නොගිණිය හැකි බව උපකල්පනය කරමින්, **එසේ කරන වෙනත් උපකල්පන ද සඳහන් කරමින්**. පහත සඳහන් ඒවාට උත්තර සපයන්න.

(i) බඳුන තුළ ඇති වායුමය N_2 මවුල සංඛ්‍යාව ගණනය කරන්න.

(ii) 527°C දී සමතුලිතතාවයට පැමිණුන පසු, බඳුන තුළ ඇති
(A) මුළු වායු මවුල සංඛ්‍යාව (B) ඝනමාලය, H_2 සහ CO යන එක එකෙහි මවුල සංඛ්‍යාව
(C) ඝනමාලය, H_2, CO සහ N_2 හි ආංශික පීඩන
ගණනය කරන්න.

(iii) ඉහත ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා 527° C දී, සමතුලිතතා නියතය, K_p, ගණනය කරන්න.

(iv) ඉහත පරීක්ෂණය එලෙස ම, එහෙත් N_2 වායුව නොමැති ව, සිදු කළේ නම්, බඳුන තුළ
(A) ඝනමාලයේ ආංශික පීඩනය (B) CO හි ආංශික පීඩනය
(C) H_2 හි ආංශික පීඩනය (D) මුළු පීඩනය
අපෝහනය කරන්න.

(v) "syn gas" සඳහා තිබිය හැකි **එක** කාර්මික භාවිතයක් යෝජනා කරන්න. (ලකුණු 9.0 යි)

06. (a) L හා M යන දුව දෙක පූර්ණ මිශ්‍ර වන අතර, ඒවා එකිනෙක සමඟ පරිපූර්ණ දාවණ සාදයි. L හි සම්මත වාෂ්ප පීඩනය, M හි සම්මත වාෂ්ප පීඩනයට වඩා ඉහළ වේ.

(i) සම්මත වායුගෝල පීඩන එකක් යටතේ දී, ඉහත L – M පද්ධතිය සඳහා උෂ්ණත්ව සංයුති තලයක සාමාන්‍ය හැඩය ඔබේ රූප සටහන සම්පූර්ණයෙන් නම් කරන්න.

(ii) පහත සඳහන් දෑ, වරහන් තුළ දක්වා ඇති අදාළ සංකේත භාවිත කරමින්, රූප සටහනෙහි පැහැදිලි ව ලකුණු කරන්න.

(A) L හි මවුල භාගය 0.8 වන දුවයේ සංයුතිය (X_1)

(B) X_1 සංයුතියෙන් යුත් දුවයේ සම්මත තාපාංකය (T_1)

(C) T_1 හි දී නටන දුවය සමඟ සමතුලිතව පවතින වාෂ්පයේ සංයුතිය (Y_1)

(D) Y_1 සංයුතියෙන් යුත් වාෂ්පය ඝනීභවනය කළ විට ලැබෙන දුවයේ සංයුතිය (X_2)

(E) X_2 සංයුතියෙන් යුත් දුවයේ සම්මත තාපාංකය (T_2)

(F) T_2 හි දී නටන දුවය සමඟ සමතුලිතව පවතින වාෂ්පයේ සංයුතිය (Y_2)

(iii) පහත සඳහන් ප්‍රශ්න සඳහා උත්තර සපයන්න.

(A) L සහ M හි මිශ්‍රණයක් නටන විට, ලැබෙන වාෂ්පය ඝනීභවනය කර, ඝනීභවනයෙන් ලැබෙන දුවණය නැවත නටවන ලදී. මෙම ක්‍රියාවලිය නැවත නැවතත් බොහෝ වාරයක් කළහොත් අවසානයේ දී ලැබෙන වාෂ්පයේ සංයුතිය කුමක්ද?

(B) ශ්‍රී ලංකාවේ, ඉහත සඳහන් ක්‍රියා පිළිවෙල මත පදනම් වූ ශිල්පීය ක්‍රමයක් (technique) භාවිත කරන එක කාර්මික ක්‍රියාවලියක් සඳහන් කරන්න.

(C) ඉහත සඳහන් කාර්මික ක්‍රියාවලියේ දී භාවිත කරන ශිල්පීය ක්‍රමයේ නම කුමක් ද?

(D) මෙම කාර්මික ක්‍රියාවලියේ දී භාවිත කරන උපකරණයේ නම කුමක් ද? (ලකුණු 6.0 යි)

(b) (i) විවෘත නො කරන ලද සෝඩා වතුර අඩංගු බෝතලයක් තුළ, CO_2 (g) සහ CO_2 (aq) අතර

$$CO_2\,(g) \rightleftharpoons CO_2\,(aq) \quad : \quad (27^\circ C \text{ දී සමතුලිතතා නියතය } K_c = 0.9)$$

සමතුලිතතාවය ද, CO_2 (aq), H^+ (aq) සහ HCO_3^- (aq) අතර

$$CO_2\,(aq) \rightleftharpoons H^+\,(aq) + HCO_3^-\,(aq) : \quad (27^\circ C \text{ දී සමතුලිතතා නියතය } K_c')$$

සමතුලිතතාවය ද පවතී.

මෙහි CO_2 (g) පරිපූර්ණ වායුවක් සේ හැසිරෙන බව උපකල්පනය කළ හැකිය; HCO_3^- (aq) හි තරඟයෙන් පිටවීම විසටනය නොසැලකිය හැකි ය.

K_c හා K_c' සඳහා ප්‍රකාශන ලියා දක්වන්න.

(ii) 27°C දී විවෘත නො කරන ලද සෝඩා බෝතලය තුළ CO_2 (g) හි පීඩනය 498 840 Pa වන අතර සෝඩා වතුරෙහි pH අගය 4.0 වේ. පහත සඳහන් දෑ ගණනය කර, **පළමු දශම ස්ථානයට** ඉදිරිපත් කරන්න.

(A) mol dm^{-3} වලින් CO_2 (g) හි සාන්ද්‍රණය (B) mol dm^{-3} වලින් CO_2 (aq) හි සාන්ද්‍රණය

(C) K_c' හි අගය

(iii) සෝඩා බෝතලය විවෘත කර එහි අන්තර්ගතය බීකරයකට වත් කරන ලදී. ඉන්පසු, සෝඩා වතුර 27°C දී පවතින සමඟ සමතුලිතතාවයට එළඹීමට ඉඩ දෙන ලදී. මෙම තත්ත්ව යටතේ, වාතයේ CO_2 හි ආංශික පීඩනය 30 Pa වේ. 27°C දී වායුගෝලීය CO_2 සමඟ සමතුලිතව පවතින සෝඩා වතුරෙහි pH අගය ගණනය කරන්න. (ලකුණු 9.0 යි)

07. (a) (i) ජලීය ද්‍රාවණයක පවතින **ඉතා දුබල** ඒක භාෂ්මික HA අම්ලයේ විසටන නියතය, K_a, සඳහා ප්‍රකාශනයක්, ජලීය ද්‍රාවණයේ පවතින H^+ (aq), A^- (aq) සහ HA (aq) හි සාන්ද්‍රණ පද ඇසුරින් **ලියා දක්වන්න.** (ලකුණු 1.0 යි)

(ii) ඒ නයින්

$$pK_a = pH - \log_{10} \frac{[A^-\,(aq)]}{[HA\,(aq)]}$$

බව පෙන්වා දෙන්න. මෙහි $pK_a = -\log_{10} K_a$ වේ. (ලකුණු 1.5 යි)

(iii) එක්තරා උෂ්ණත්වයක දී, HA අම්ලයේ 2.00×10^{-3} mol ප්‍රමාණයක් ද්‍රවණය කර, එම ද්‍රාවණයේ පරිමාව 75 cm³ දක්වා තනුක කරන ලදී. 0.04 mol dm⁻³ NaOH ද්‍රාවණයක 25.00 cm³ එම අම්ල ද්‍රාවණයට එකතු කළ විට ද්‍රාවණයේ pH අගය 6.0 විය. එම උෂ්ණත්වයේ දී, HA අම්ලයේ විඝටන නියතය, K_a, ගණනය කරන්න. (ලකුණු 3.5 යි)

(b) (i) ජලීය ද්‍රාවණයක දී, Bi_2S_3 හි ද්‍රාව්‍යතා ගුණිතය සඳහා ප්‍රකාශනය ලියා දක්වන්න. (ලකුණු 1.0 යි)

(ii) ගුණාත්මක විශ්ලේෂණ පරීක්ෂණයක දී, Cu^{2+} හා Ni^{2+} අයන අඩංගු ද්‍රාවණයක්, වායුමය H_2S සන්තෘප්ත කිරීම මගින්, Cu^{2+} අයන CuS ලෙස අවක්ෂේප කිරීමට සැලසුම් කරන ලදී. ද්‍රාවණයේ Cu^{2+} සහ Ni^{2+} අයනවල ආරම්භක සාන්ද්‍රණ පිළිවෙලින් 0.01 mol dm⁻³ සහ 0.10 mol dm⁻³ වේ නම් NiS අවක්ෂේප වීම වැළැක්වීම සඳහා ද්‍රාවණය තුළ තිබිය යුතු අවම H^+ අයන සාන්ද්‍රණය ගණනය කරන්න.

අදාළ උෂ්ණත්වයේ දී, CuS හා NiS වල ද්‍රාව්‍යතා ගුණිතයන් පිළිවෙලින් 8.0×10^{-45} mol² dm⁻⁶ සහ 1.0×10^{-19} mol² dm⁻⁶ වේ. එම උෂ්ණත්වයේ දී

$$\left[H^+(aq)\right]^2 \left[S^{2-}(aq)\right] = 1.0 \times 10^{-24} \text{ mol}^3 \text{ dm}^{-9}$$ වේ. (ලකුණු 4.0 යි)

(c) යකඩ විඛාදනය හා සම්බන්ධ අර්ධ ප්‍රතික්‍රියාවන් දෙකක්, ඊට අදාළ සම්මත ඉලෙක්ට්‍රෝඩ විභවයන් සමග පහත දී ඇත.

$Fe(s) \longrightarrow Fe^{2+}(aq) + 2e$; $E^\circ = -0.44V$

$2H_2O + O_2(g) + 4e \longrightarrow 4OH^-(aq)$; $E^\circ = +0.40\ V$

(i) ඉහත සඳහන් අර්ධ ප්‍රතික්‍රියාවන් පමණක් සලකමින් යකඩ විඛාදනයේ දී සිදුවන සමස්ථ ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා **තුලිත රසායනික සමීකරණය** ලියන්න. (ලකුණු 1.5 යි)

(ii) විද්‍යුත් රසායනික කෝෂ පිළිබඳ ඔබේ දැනුම භාවිත කරමින්, කෝෂ විසර්ජනයේ දී ඉහත සඳහන් සමස්ථ ප්‍රතික්‍රියාව සිදුවන විද්‍යුත් රසායනික කෝෂයේ සම්මත වි.ගා.බ. ගණනය කරන්න. (ලකුණු 1.5 යි)

(iii) කැතෝඩිය ආරක්ෂණ ක්‍රමය මඟින් යකඩ ටැංකියක විඛාදනය වැළැක්වීමට අවශ්‍ය ව ඇත. අදාළ මූලධර්මය කෙටියෙන් සඳහන් කරමින්, පහත විස්තර සපයා ඇති Q හා R ලෝහ දෙක අතරෙන් මේ සඳහා කුමන ලෝහය සුදුසු දැයි අපෝහනය කරන්න.

$Q^{2+}(aq) + 2e \longrightarrow Q(s)$; $E^\circ = -0.60\ V$

$R^{2+}(aq) + 2e \longrightarrow R(s)$; $E^\circ = -0.13\ V$ (ලකුණු 1.0 යි)

"ඉ" කොටස - ව්‍යුහගත රචනා

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

08. (a) සල්ෆියුරික් අම්ලය කාර්මික ව නිෂ්පාදනය කිරීම හා සම්බන්ධ පහත දක්වෙන ප්‍රකාශ පැහැදිලි කරන්න.

(i) SO_2 (g), SO_3 (g) බවට පරිවර්තනය සඳහා ඉහළ පීඩන සහ පහළ උෂ්ණත්ව හිතකර වේ.

(ii) SO_2 (g), SO_3 (g) බවට පරිවර්තනය සඳහා 450° C ට පහළ උෂ්ණත්ව හා වායුගෝල 250 ට ඉහළ පීඩන භාවිතා නොකෙරේ.

(ii) මෙම ක්‍රියාවලියේ දී සාමාන්‍යයෙන් V_2O_5 භාවිත කෙරේ. (ලකුණු 6.0 යි)

(b) **A** හා **B** මිශ්‍රණවල වර්ණ හා වර්ණ තීව්‍රතා එක හා සමාන වේ.

A මිශ්‍රණය	නළ ලිං ජලය 5 cm³	ආසුත ජලය 5 cm³	0.001 mol dm⁻³ සැලිසිලික් අම්ලය 5 cm³
B මිශ්‍රණය	0.002 mol dm⁻³ Fe^{3+} අයන ද්‍රාවණය 1.5 cm³	ආසුත ජලය 8.5 cm³	0.001 mol dm⁻³ සැලිසිලික් අම්ලය 5 cm³

(i) නළ ලිං ජල සාම්පලයෙහි Fe^{3+} සාන්ද්‍රණය ගණනය කර, එය mg dm⁻³ ලෙස දෙන්න. (Fe = 55)

(ii) Fe^{3+} අයන හා සැලිසිලික් අම්ලය අතර සෑදෙන සංකීර්ණයේ වර්ණය කුමක් ද?

(iii) ඉහත සඳහන් සංකීර්ණයේ, Fe^{3+} අයන සහ සැලිසිලේට් අයන අතර ස්ටොයිකියෝමිතික අනුපාතය කුමක් ද?

(iv) ජලයෙහි අඩංගු Fe^{2+} හා Fe^{3+} අයන ඉවත් කිරීම සඳහා යෝග්‍ය ක්‍රමයක් සඳහන් කරන්න. (ලකුණු 5.0 යි)

(c) (i) ශ්‍රී ලංකාවේ සගන්ධ තෙල් නිස්සාරණය සඳහා භාවිත කරන ශාක **තුනක්** නම් කරන්න.

(ii) ඉහත (i) හි ඔබ සඳහන් කළ එක් එක් ශාකයෙන් නිස්සාරණය කෙරෙන සගන්ධ තෙල්වල ඇති ප්‍රධාන සංඝටක **එකක්** බැගින් නම් කරන්න.

(iii) සංයුති තෙල් නිස්සාරණය සඳහා සාමාන්‍යයෙන් භූමිතල ආස්වේදය යොදා ගැනේ. මෙම ක්‍රමය යොදා ගැනීමේ දැනි වාසි **දෙකක්** දෙන්න. (ලකුණු 4.0 යි)

09. (a) මෝටර් රථවලින් නිකුත් වන දූම් වායුගෝලයේ දූෂණයට සැලකිය යුතු ලෙස දායක වේ. මෙම දූම් **පහෙන්** සෙදෙන බව පහත සඳහන් දෑ සඳහා උත්තර සපයන්න.

(i) ප්‍රධාන වායුමය දූෂක **පහක්** නම් කරන්න.
(ii) නිකුත් වන මූලද්‍රව්‍යමය දූෂක **දෙකක්** නම් කරන්න.
(iii) හීමෝග්ලොබින් සමඟ ස්ථායී සංකීර්ණ සාදන දූෂක **අදෙකක්** නම් කරන්න.
(iv) අම්ල වැසිවලට හේතු වන දූෂක **දෙකක්** නම් කරන්න.
(v) නයිට්‍රජන් ඔක්සයිඩ ඇති කරන දූෂක **තුනක්** නම් කරන්න.
(vi) මෝටර් රථවලින් නිකුත් වන දූමෙහි අඩංගු දූෂක අවම කර ගැනීම සඳහා භාවිත කළ හැකි **එක්** ක්‍රමයක් සඳහන් කරන්න. (ක්‍රමය පිළිබඳ විස්තර අනවශ්‍යයි.) (ලකුණු 4.5 යි)

(b) එකම අපද්‍රව්‍යය ලෙස සිලිකා (SiO_2) පමණක් අන්තර්ගත විශාල බොළඳයිට් ප්‍රමාණයක් ඇත. මෙම බොළඳයිට්, පළල් ලා නතුක HCl පමණක් භාවිත කරමින්. සංශුද්ධ MgO සාම්පලයක් පිළියෙල කර ගත හැකි ක්‍රමයක් කෙටියෙන් දක්වන්න. (ලකුණු 4.5 යි)

(c) පහත සඳහන් ක්‍රියාවලීයන්හි සියලු ම පියවර සඳහා අදාළ **තුලික රසායනික සමීකරණ** හා අවශ්‍ය තත්ත්ව ලියා දක්වන්න.

(i) N_2 සහ H_2 වලින් ආරම්භ කරමින්, NH_4NO_3 (s) කාර්මික ව නිෂ්පාදනය කිරීම.

(ii) සොල්වේ ක්‍රියාවලිය මගින් Na_2CO_3 (s) සංශ්ලේෂණය

ඉහත සඳහන් ක්‍රියාවලි සඳහා භාවිතා වන ආරම්භක ද්‍රව්‍යවල ප්‍රභව මොනවා ද?
සොල්වේ ක්‍රියාවලියේ භාවිත කරන අමුද්‍රව්‍ය පුනර්ජනනය සඳහා යොදෙන ක්‍රම ප්‍රකාශ කරන්න. (ලකුණු 6.0 යි)

10. (a) M, පළමු පෙළ (3d) අන්තරික මූලද්‍රව්‍යයකි. මෙම මූලද්‍රව්‍යයේ පරමාණුවල යුගල් නොවූ ඉලෙක්ට්‍රෝන කීයක් බැගින් ඇත.

(i) M නඳුනා ගන්න.
(ii) M හි සම්පූර්ණ ඉලෙක්ට්‍රෝනික වින්‍යාසය ලියන්න.
(iii) M^{3+} අඩංගු ජලීය ද්‍රාවණයක්, NaOH සහ H_2O_2 සමඟ උණුසුම් කළ විට සිදුවන ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා **තුලික රසායනික සමීකරණය** ලියන්න. (M සඳහා පිළිගත් රසායනික සංකේතය භාවිත කළ යුතු ය.)
(iv) ඉහත (iii) හි සඳහන් ප්‍රතික්‍රියාව සිදු කළ පසු ලැබෙන ද්‍රාවණයේ වර්ණය කුමක් ද?
(v) ඉහත (iii) හි ලැබෙන ඵලයෙහි ඔක්සිකරණ අවස්ථාවෙහි ම M පවතින M හි වෙනත් සංයෝග **දෙකක්** දෙන්න.
(vi) M හි **එක්** වැදගත් කාර්මික ප්‍රයෝජනයක් ලියා දක්වන්න. (ලකුණු 5.2 යි)

(b) පහත සඳහන් ඒවා සඳහා **තුලික රසායනික සමීකරණ** ලියන්න.

(i) $NaNO_3$ හි තාප වියෝජනය
(ii) $Mg(NO_3)_2$ හි තාප වියෝජනය
(iii) $AgNO_3$ හි තාප වියෝජනය
(iv) NH_4NO_3 හි තාප වියෝජනය
(v) SO_2 හි ඔක්සිකාරක ක්‍රියාව
(vi) SO_2 හි ඔක්සිහාරක ක්‍රියාව
(vii) H_2S හි ඔක්සිකාරක ක්‍රියාව
(v) H_2S හි ඔක්සිහාරක ක්‍රියාව (ලකුණු 4.8 යි)

(c) KI, H_2O_2, $FeCl_3$ හා $K_3[Fe(CN)_6]$ හි ජලීය ද්‍රාවණ අඩංගු බෝතල්වල ලේබල ගැලවී ඇත. මෙම ද්‍රාවණ හඳුනාගැනීමට කළ උත්සාහයක දී ඒවා A, B, C හා D විශයෙන් නම් කරන ලදී. පරීක්ෂණ නළ තුළ පහත සඳහන් ආකාරයට ද්‍රාවණ දෙක බැගින් වෙන් වෙන් ව මිශ්‍ර කරන ලදී. ඉන් පසු ව එසේ ලැබූ එක් එක් මිශ්‍රණය ආම්ලික කර, $CHCl_3$ සමඟ සොලවන ලදී. $CHCl_3$ ස්තරයන්හි වර්ණ පහත දක්වේ.

පරීක්ෂණය	(i)	(ii)	(iii)	(iv)
මිශ්‍ර කළ ද්‍රාවණ	A + C	B + C	C + D	B + D
$CHCl_3$ ස්තරයේ වර්ණය	අවර්ණ	අවර්ණ	දම්	දම්

ඉහත (iv) පරීක්ෂණයෙහි ලැබූ මිශ්‍රණයට A එකතු කළ විට, එහි ජලීය ස්තරයේ තද නිල් අවක්ෂේපයක් සෑදිනි. හේතු දක්වමින්, A, B, C හා D බෝතල් තුළ ඇති ද්‍රාවණ හඳුනා ගන්න. (ලකුණු 5.0 යි)

*****