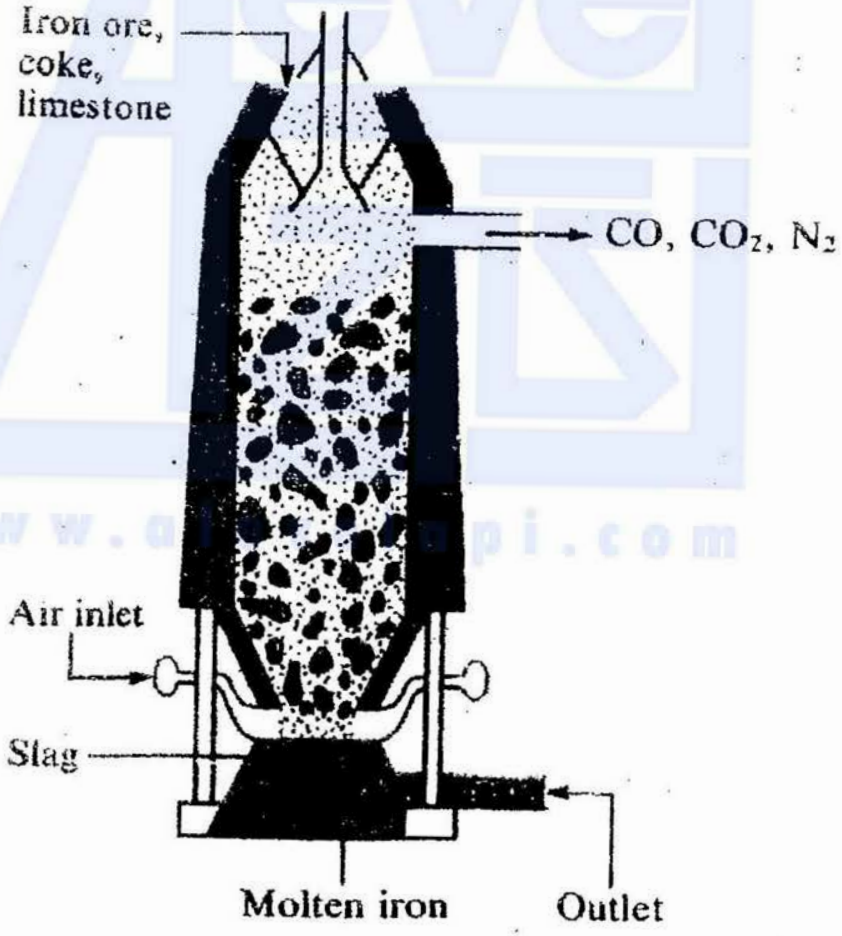
www.AlevelApi.com

ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව

අ.පො.ස. (උ.පෙළ) විභාගය - 2014

02 - රසායන විද්‍යාව

ලකුණු දීමේ පටිපාටිය



මෙම උත්තරපත්‍ර පරීක්ෂකවරුන්ගේ ප්‍රයෝජනය සඳහා සකස් කරිණි.
පරීක්ෂණ රැස්වීමේ දැක්වුණු අවස්ථාවේදී අදිරිපත්වන අදහස් අනුව මෙහි වෙනස්කම් කරනු ලැබේ.

සියලු හිමිකම් ඇවිරිණි.

Alevel Api උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාල සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බෝහෝ දේ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.

අ.පො.ස. (උ.පෙළ) විභාගය - 2014

02 - රසායන විද්‍යාව

ලකුණු බෙදීයාම

II පත්‍රය

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

www.alevelapi.com

Alevel ඇසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාල සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බෝහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.

www.AlevelApi.com

1. (a) වරහන් තුළ දී ඇති ගුණය **අඩුවෙන** පිළිවෙළට පහත සඳහන් දෑ සකසන්න.

(i) Li, Na, Mg, Al, Si (පළමු අයනීකරණ ශක්තිය)

Si > Mg > Al > Li > Na

(ii) C, O, F, Cl (පළමු ඉලෙක්ට්‍රෝන ඇප්තියාවය)

Cl > F > O > C

(iii) $BeCl_2$, $CaCl_2$, $BaCl_2$ (ද්‍රවාංකය)

$BaCl_2$ > $CaCl_2$ > $BeCl_2$

(iv) NCl_3, $SiCl_4$, ICl_4^- (බන්ධන කෝණය)

$SiCl_4$ > NCl_3 > ICl_4^-

(v) H_2O, H_3O^+, OH^- (ඔක්සිජන් පරමාණුවේ විද්‍යුත් සෘණතාව)

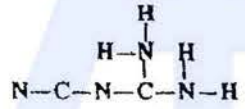
H_3O^+ > H_2O > OH^-

(vi) NO^+, FNO_2, ClNO, NH_2OH (N—O බන්ධන දිග)

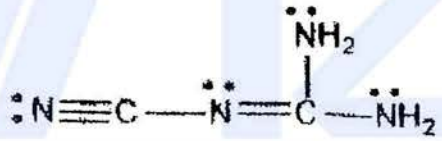
NH_2OH > FNO_2 > ClNO > NO^+

(05 x 6 = ලකුණු 30)

(b) 2 සයනෝතුවනිඩීන් ($C_2H_4N_4$) සංශ්ලේෂණයේ දී බහුල ව භාවිත කෙරෙන රසායනික ද්‍රව්‍යයකි. පහත දී ඇති ව්‍යුහය (v) ප්‍රශ්න 2–සයනෝතුවනිඩීන් මත පදනම් වී ඇත. එහි සැකිල්ල පහත දී ඇත.

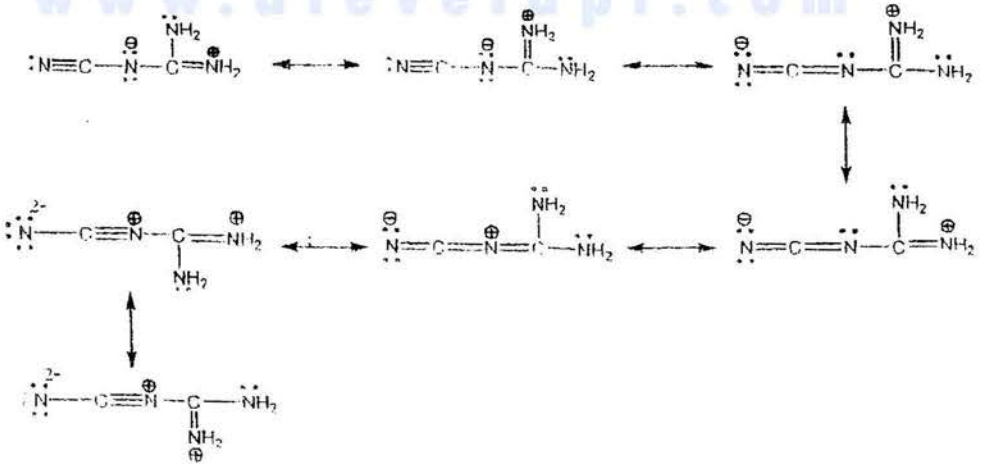


(i) මෙම අණුව සඳහා **වඩාත් ම පිළිගත හැකි** ලුවිස් ව්‍යුහය අඳින්න.



(ලකුණු 08)

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



සටහන - මීනෑම **හතරක්**. හතරකට වැඩිය ලියා ඇත්නම් පළමුවන හතර සලකන්න.

(c) (i) — (iii) හි නිවැරදි පිළිතුරු සඳහා ලකුණු ප්‍රදානය කරන්න.

(04 x 4 = ලකුණු 16)

AlevelAPI උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාල සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බෝහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.

2. (a) X යනු ආවර්තිතා වගුවේ තුන්වන ආවර්තයේ මූලද්‍රව්‍යයකි. එහි මූල් අනුයාත අයනීකරණ ශක්ති පහ පිළිවෙළින් kJ mol^{-1} වලින්, 577, 1816, 2744, 11577 සහ 14842 වේ. X තනුක HCl සහ තනුක NaOH යන දෙක සමඟ වෙන වෙන ම ප්‍රතික්‍රියා කර, අවර්ණ සහ ගඳක් නොමැති එක ම වායු පරමාණුක වායුව පිටකරයි

සටහන : ලේඛය Al ලෙස හඳුනාගත්තා නැත්නම් සෙකෙවස් (i) - (viii) සඳහා ලකුණු නැත.

(i) X මූලද්‍රව්‍යය හඳුනාගන්න. ඇලුමිනියම් (05)

(ii) X හි භූමි අවස්ථාවේ ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය ලියන්න. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ (05)

(iii) X හි වඩාත් ම ස්ථායී ධන ඔක්සිකරණ අවස්ථාව දෙන්න. (+)3 or (+)III (05)

(iv) X මූලද්‍රව්‍යය

I. තනුක HCl $2Al + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$ හෝ $2Al + 6HCl \rightarrow 2Al^{3+} + 6Cl^- + 3H_2$ (05)

II. තනුක NaOH $2Al + 2H_2O + 2NaOH \rightarrow 2NaAlO_2 + 3H_2$ හෝ $2Al + 6H_2O + 2NaOH \rightarrow 2NaAl(OH)_4 + 3H_2$ (05)

සටහන : $NaAl(OH)_4$, $NaAlO_2.2H_2O$ ලෙසද ලිවිය හැක.

සමඟ ප්‍රතික්‍රියා සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ දෙන්න.

(v) X පහසුවෙන් O_2 හි හෝ වායුගෙ දහනය වී ඔක්සයිඩයක් සාදයි. එම ඔක්සයිඩයේ සූත්‍රය ලියන්න.
Al_2O_3 (05)

(vi) $NaNO_3$ සහ තනුක NaOH සමඟ X රත් කළවිට සිදුවන ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණය ලියන්න.

$$NO_3^-(aq) + 6H_2O(l) + 8e \rightarrow NH_3(g) + 9OH^-(aq)$$
$$Al(s) + 4OH^-(aq) \rightarrow AlO_2^- + 2H_2O + 3e$$
$$3NO_3^-(aq) + 2H_2O(l) + 8Al(s) + 5OH^-(aq) \rightarrow 3NH_3(g) + 8AlO_2^-(aq) \quad (05)$$

සටහන : නිවැරදි අර්ධ ප්‍රතික්‍රියා පමණක් දී ඇත්නම් 02 + 02 ලකුණු ප්‍රදානය කරන්න.

(vii) X හි වඩාත් ම ස්ථායී ඔක්සිකරණ අවස්ථාව ඇති අයනය ජලීය මාධ්‍යයේ දී සාදන රසායනික විශේෂයෙහි සූත්‍රය ලියන්න. මෙම අයනයේ ජලීය ද්‍රාවණයකට සහ Na_2CO_3 කුඩා ප්‍රමාණයක් එකතු කළවිට ඔබ නිරීක්ෂණය කිරීමට බලාපොරොත්තු වන්නේ කුමක්දැයි පැහැදිලි කරන්න.

$[Al(H_2O)_6]^{3+}$ හෝ $[Al(H_2O)_5(OH)]^{2+}$ (05)

වායු බුබුළු පිටවීම (05)

(viii) X මූලද්‍රව්‍යයේ එක් ප්‍රයෝජනයක් ලියන්න.

ගුවන් යානා බඳ, ආහාර පිසීමේ බදුන්, බීම ඇසුරුම් භාජන, විදුලි රැහැන්, මිශ්‍ර ලෝහ, ඇලුමිනියම් කීන්ත සෑදීම සඳහා

ඔනෑම එකක් (05)

(05 x 10 = ලකුණු 50)

(b) A සිට E දක්වා ලේබල් කර ඇති පරීක්ෂණ නළවල $Mg(NO_3)_2$, Na_2CO_3, KCl, $ZnSO_4$ සහ $Pb(NO_3)_2$ (පිළිවෙළින් නොවේ) ද්‍රාවණ අඩංගු වේ. මෙම එක් එක් ද්‍රාවණයෙන් වෙන්කරගත් ලද කොටස්වලට $BaCl_2$ සහ තනුක NH_4OH ද්‍රාවණ වෙන වෙන ම එක් කරන ලදී. නිරීක්ෂණ පහත දැක්වෙන වගුවේ දී ඇත.

ද්‍රාවණය	$BaCl_2$ ද්‍රාවණය	තනුක NH_4OH ද්‍රාවණය
A	උණු ජලයෙහි ද්‍රාව්‍ය සුදු අවක්ෂේපයක්	සුදු අවක්ෂේපයක්
B	තනුක HCl හි අද්‍රාව්‍ය සුදු අවක්ෂේපයක්	වැඩිපුර NH_4OH හි ද්‍රාව්‍ය සුදු අවක්ෂේපයක්
C	තනුක HCl හි ද්‍රාව්‍ය සුදු අවක්ෂේපයක්	පැහැදිලි ද්‍රාවණයක්
D	පැහැදිලි ද්‍රාවණයක්	පැහැදිලි ද්‍රාවණයක්
E	පැහැදිලි ද්‍රාවණයක්	ජෙලටීකීය සුදු අවක්ෂේපයක්

(i) A සිට E ද්‍රාවණ හඳුනාගන්න.

A = $Pb(NO_3)_2$ (04)

B = $ZnSO_4$ (04)

C = Na_2CO_3 (04)

D = KCl (04)

E = $Mg(NO_3)_2$

Alevel Lapi උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාල සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බෝහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.

(iii) පහත විශ්‍රවයේ දක්වා ඇති C සහ N පරමාණුවල:

I. පරමාණුව වටා ඇති යුගාදාවස්කවිය යුගල ජ්‍යාමිතිය (ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල සැකසුම)

II. පරමාණුව වටා ඇති හැඩය

III. පරමාණුවේ මිශ්‍රණකරණය

සඳහන් කරන්න.

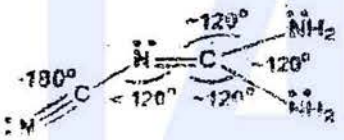
2--සංයෝගවලින්වල සහයින් සහ නයිට්‍රජන් පරමාණු පහත දක්වා ඇති ආකාරයට නම්කිරීම් කර ඇත.

	C^2	N^3	C^4	N^5 හෝ N^1
I. ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල ජ්‍යාමිතිය	තලීය	තලීය ත්‍රිකෝණාකාර	තලීය ත්‍රිකෝණාකාර	චතුස්තලීය
II. හැඩය	තලීය	කෝණික	තලීය ත්‍රිකෝණාකාර	පිරමිඩාකාර
III. මිශ්‍රණකරණය	sp	sp^2	sp^2	sp^3

(01 x 12 = ලකුණු 12)

සටහන : b(i) වැරදි වුවත්, පරමාණුවක් වටා අවකාශය නිවැරදි නම් ඒ අනුව ලකුණු ප්‍රදානය කරන්න.

(iv) ඔක්සිටෝසින් හෝර්මෝනයේ ආකෘතියක් දක්වමින් ඉහත (i) කොටසෙහි අඳින ලද ලුවිස් වැසුමයේ හැටියේ දළ හැඩයන් අඳින්න (N—H බන්ධන සහ කාබොක්සිල් කාණ්ඩ හැර අනිකුත් සියලු ම බන්ධන කාණ්ඩ දැක්විය යුතුය).



කවු සටහන (ලකුණු 03)
කෝණ (01 x 05 = ලකුණු 05)

$< 120^0$ — 115^0 දක්වා පිළිගත හැක
$\sim 180^0 \pm 2$, $\sim 120^0 \pm 2$ පිළිගත හැක

I (i) වැරදි නම් b (ii) සඳහා ලකුණු නැත. *(ලකුණු 08)*

(v) ඉහත ( ) කොටසෙහි අඳින ලද ලුවිස් වැසුමයෙහි පහත දක්වා ඇති σ-බන්ධන සෑදීම් සඳහා සහභාගී වන පරමාණුක/මිශ්‍රණ කාක්ෂික (පරමාණුවල අංකනය (iii) කොටසෙහි ආකාරයට වේ).

I. $N^1—C^2$ N^1 (මි.ක. හෝ sp h.o) C^2 (sp මි.කා.)

II. $C^2—N^3$ C^2 (sp මි.කා.), N^3 (sp^2 මි.කා.)

III. $N^3—C^4$ N^3 (sp^2 මි.කා.) C^4 (sp^2 මි.කා.)

සටහන : ප.කා./ මි.කා. ලියා සිටීමට අවශ්‍ය නැත. b (i) වැරදි වුවත් පරමාණුවක් වටා අවකාශය නිවැරදිව දක්වා ඇත්නම් ඒ අනුව ලකුණු ප්‍රදානය කරන්න.

(01 x 6 = ලකුණු 06)

(c) CH_3Cl (තාපාංකය 249 K) සහ CH_3I (තාපාංකය 316 K) යන සංයෝගවල දළවල් දෙක සලකන්න.

(i) වඩාත් විශාල දිගු ධ්‍රැවීය ගුණයක් තිබිය හැකි අණුව දළවලින් කවරක් ද?

CH_3Cl

(ii) වඩාත් ප්‍රබල ලන්ඩන් අන්තර්ක්‍රියා බල ඇතිවිය හැකි අණුව දළවලින් කවරක් ද?

CH_3I

(iii) වඩාත් ප්‍රබල ද්විධ්‍රැව අන්තර්ක්‍රියා බල ඇතිවිය හැකි අණුව දළවලින් කවරක් ද?

CH_3I

(iv) ඔබගේ පිළිතුර සඳහා හේතුදැක්වීමේ දී වඩා ප්‍රබල වන අන්තර් අණුක බල වර්ගය කුමක් ද?

ලන්ඩන් අපකිරණ බල හෝ ලන්ඩන් බල

(ඔබට අවශ්‍ය නම් සාපේක්ෂතාවය : H = 2.1, C = 2.5, I = 2.5, Cl = 3.0)

(05 x 4 = ලකුණු 20)

Alevel ලාපි උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාළ සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.

I. අවක්ෂේප සාදන සියලු ම ප්‍රතික්‍රියා (අවක්ෂේප ඊතලයකින් (↓) සම්මතයකයන්ති දැක්විය යුතුය

කරුණාකර : ↓ පෙන්වා තැබීම නම් එක් එක් ප්‍රතික්‍රියාවක් සඳහා ලකුණු 01 බැගින් අඩු කරන්න

$Pb(NO_3)_2 + BaCl_2 \rightarrow PbCl_2\downarrow + Ba(NO_3)_2$ (04)

$Pb(NO_3)_2 + 2NH_4OH \rightarrow Pb(OH)_2\downarrow + 2NH_4NO_3$ (04)

$ZnSO_4 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4\downarrow + ZnCl_2$ (04)

$ZnSO_4 + 2NH_4OH \rightarrow Zn(OH)_2\downarrow + (NH_4)_2SO_4$ (04)

$Na_2CO_3 + BaCl_2 \rightarrow BaCO_3\downarrow + 2NaCl$ (04)

$Mg(NO_3)_2 + 2NH_4OH \rightarrow Mg(OH)_2\downarrow + 2NH_4NO_3$ (04)

II. අවක්ෂේප ද්‍රාවණ වන සියලු ම ප්‍රතික්‍රියා

$PbCl_2(s) \rightleftharpoons Pb^{2+}(aq) + 2Cl^-(aq)$, හෝ $PbCl_2(aq)$ (01)

$Zn(OH)_2 + 4NH_4OH \rightarrow [Zn(NH_3)_4](OH)_2 + 4H_2O$ හෝ

$Zn(OH)_2 + 4NH_3 \rightarrow [Zn(NH_3)_4](OH)_2$ හෝ

$Zn(OH)_2 + 6NH_4OH \rightarrow [Zn(NH_3)_6](OH)_2 + 6H_2O$ හෝ

$Zn(OH)_2 + 6NH_3 \rightarrow [Zn(NH_3)_6](OH)_2$ (03)

$BaCO_3 + 2HCl \rightarrow BaCl_2 + CO_2 + H_2O$ (02)

සටහන : I - II කොටස්වල සඳහන්කොට නැතත්, නිවැරදි කුලීන ප්‍රකාශනයක් සම්මතයන් දක්වා ඇත්නම් ලකුණු ප්‍රදානය කරන්න (උපකුල 30)

1 Y යනු 25 °C හි දී pH = 3.0 වූ HA දුර්වල අම්ලයකි 1.00 M ද්‍රාවණයක් සමම ද්‍රාවණයකින් 100.0 cm^3 කියැදියක් ශෝධිත බෝතලයක තබා සංවෘතිය ද්‍රාවණයකින් 100.0 cm^3 එක් කරන ලදී. බෝතලය හොඳින්මෙන් පදු එය 25 °C හි ඇති ජල තටාකයක මිනිත්තු 30 ක් තබන ලදී. ඉන්පසු, ස්වර ඉදහ වෙනතර ජලීය ස්වරය Z ද්‍රාවණය ලෙස නම් කරන ලදී. Z ද්‍රාවණයෙන් 25.00 cm^3 කියැදියක් 0.20 M NaOH සමග දර්ශකය ලෙස ඵිනොල්ෆ්තලීන් භාවිතයෙන් අනුමාපනය කරන ලදී. අවශ්‍ය වූ NaOH පරිමාව 40.00 cm^3 විය.

(i) 25 °C හි දී Y ද්‍රාවණයේ ඇති දුර්වල අම්ලයෙහි විඝටන ප්‍රතිශතය, α, ගණනය කරන්න.

Y ද්‍රාවණය සලකන්න

$HA(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + A^-(aq)$ (05)

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

සාන්ද්‍රණ ($mol\ dm^{-3}$) $c(1-\alpha)$ $c\alpha$ $c\alpha$ (04+01)

(හෝ වෙනත් පිළිගත හැකි ආකාර)

$pH = 3.0$

$pH = -\log [H^+(aq)]$ (05)

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

$[H^+] = c\alpha$

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

(උපකුල 25)

(ii) 25 °C හි දී HA අම්ලයෙහි විඝටන නියතය (K_a) ගණනය කරන්න.

අම්ල විඝටන නියතය $K_a = \dfrac{[H^+(aq)][A^-(aq)]}{[HA(aq)]}$ (05)

$K_a = \dfrac{c\alpha \times c\alpha}{c(1-\alpha)}$

$1-\alpha \approx 1$ ලෙසට උපකල්පනය කරමින් (05)

$K_a = c\alpha^2 = 1.0\ mol\ dm^{-3} \times (1.0 \times 10^{-3})^2$

$K_a = 1.0 \times 10^{-6}\ mol\ dm^{-3}$ (04+01)

(උපකුල 15)

සටහන : අවසාන පිළිතුර සුළු කර තිබීම වුවමනා.

Alevel ලාභ උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාළ සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.

(iii) ධාරා උෂ්මකය තුළ යකඩ ලෝපස්, යකඩ බවට ඉහත්පාණීය ලෙස සිදු වන පරිවර්තනය (stepwise conversion) දැක්වීම සඳහා ඇතිත රසායනික සමීකරණ ලියන්න.

$3Fe_2O_3 + CO \rightarrow 2Fe_3O_4 + CO_2$ -------- (1) **(03)**

$Fe_3O_4 + CO \rightarrow 3FeO + CO_2$ -------- (2) **(03)**

$FeO + CO \rightarrow Fe + CO_2$ -------- (3) **(03)**

$2FeO + C \rightarrow 2Fe + CO_2$ -------- (4)* **(02)**

* **සටහන** : එක් වරක් පමණක් ලකුණු දිය යුතු ය.

(iv) ධාරා උෂ්මකය පතුලේ සෑදෙන ද්‍රව යකඩයේ නම් ලියා එහි ඇතුන්න සංයුතිය දෙන්න.

අමු යකඩ **(02)**

සංයුතිය: Fe **(01)**; 3 – 4% C **(01)**; Si, P, S, Mn (ඕනෑම **තුනක්**) **(01)**

(v) ධාරා උෂ්මකයෙන් ලබා ගන්නා යකඩ, **මළ නොබැඳෙන වානේ** (stainless steel) බවට පරිවර්තනය කිරීම සඳහා එහි සංයුතියේ සිදු විය යුතු වෙනස්කම් දක්වන්න. මෙය සඳහා සිදු කරන්නන් දැඩි ඇතිරියන් සඳහන් කරන්න.

(1) කාබන් ප්‍රමාණය අඩු කිරීම **(02)**

(2) Si, Mn, P ඔබාර ලෙස ඉවත් කිරීම **(02)**

(3) මිශ්‍ර ලෝහ සාදන මූල ද්‍රව්‍ය එක් කිරීම **හෝ** Cr/Ni එක් කිරීම **(02)**

ද්‍රව යකඩ වලට O_2 **හෝ** උණුසුම් වායුව යැවීම (Blow) **(02)**

(vi) යකඩ ලෝපස්, ඉහත්පාණීය ලෙස පරිවර්තනයෙන් යකඩ 2000 kg නිෂ්පාදනය කිරීමේ දී නාසිත වන වායුවේ (iii) තෙක්වෙන්සහි සඳහනාගත් ස්කන්ධය kg වලින් ගණනය කරන්න.

(iii) කොටසෙන්, (1) + (2) x 2 + (3) x 6 **හෝ** වෙනත් ක්‍රමයක්

$Fe_2O_3 + 3CO \rightarrow 2Fe + 3CO_2$ **(05)**

Fe මවුල 2 ක් ලබා ගැනීමට CO මවුල 3 ක් අවශ්‍ය වේ. **(01)**

2×56 g Fe ලබා ගැනීමට CO 3×28 g අවශ්‍ය වේ. **(01)**

එබැවින් Fe 2000 kg ලබාගැනීමට $\frac{3 \times 28 \times 2000}{2 \times 50}$ kg CO අවශ්‍ය වේ.

= 1500 kg **(04)**

(vii) ධාරා උෂ්මකයේ ඉහළට ගමන් කර එයින් පිටවන අපජල යන වායු මිශ්‍රණය (waste gas mixture) ධාරා උෂ්මකයේ වායුව ලෙස හැඳින්වේ. මෙම මිශ්‍රණයේ ඇති ප්‍රධාන වායු සඳහන් කර, පසින වායුව සඳහනාගන්න.

(සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධය: Fe = 56, O = 16, C = 12)

CO_2, CO, N_2 **(01 + 01 + 01)**

පසුවිසුම් විදහස්වෙන: N_2 **(02)**

Alevel ලැබී උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාල සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දේ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.

(ii) (i) පහත දක්වා ඇති ගෝලයන් සංඝටක විස්තර කළ යුතු පිළිවෙළට යොදා දක්වන්න.

I. වායුගෝලය

II. ශිලාගෝලය (lithosphere) (පංච්චි ක්ෂේත්‍රය)

III. ජලගෝලය (hydrosphere)

වායුගෝලය – CO_2, CH_4, ඓෂ්පශීලී හයිඩ්‍රොකාබන් (CH_4 හැර) කාබන් අංශු (C) **(02 + 02)**

ශිලාගෝලය – පොසිල ඉන්ධන, කාබනේට් අඩංගු ඛණිජ, මිනිරන්, ග්‍රැෆයිට්, දියමන්ති **(02 + 02)**

ජලගෝලය – (ද්‍රාව්‍ය) CO_2 <u>හෝ</u> $CO_2(aq)$ <u>හෝ</u> H_2CO_3, කාබනේට්, බයිකාබනේට් **(02 + 02)**

(ii) වායුගෝලයට කාබන් විශාල සලයන හා ඉන් ඉවත් වීමේ සාධක ස්වභාවික ක්‍රියාවලි **පහක්** සඳහන් කරන්න.

- ප්‍රභාසංශ්ලේෂණයෙන් (වාතයේ CO_2 ඉවත් කෙරේ)
- ශාක හා සත්වයන්ගේ ශ්වසනය මඟින් (සියළු ජීවීන්) (CO_2 වාතයට එක් වේ).
- CO_2 ජලයේ ද්‍රාව්‍ය වීමෙන් (වාතයෙන් CO_2 ඉවත් වේ)
- වමාරා කන සත්වයින්ගේ (ආහාර ජීර්ණ පද්ධතිය තුළ, නිර්වායු බැක්ටීරියාවලින් සිදුවන පැසීමේ ක්‍රියාවලියේ දී) CH_4 නිපදවේ.
- ස්වභාවික දහනය මඟින් (ගිනිකඳු පිපිරීම, ස්වභාවික ගිනි) (කාබන් විශේෂ වායු ගෝලයට එක්වීම).
- බැක්ටීරියා මඟින් කාබනික ද්‍රව්‍ය වියෝජනය වීමෙන් (CO_2 හා CH_4 පිට කිරීම).
- මල ශාක හා සත්වයන්ගේ අඩංගු කාබනික විශේෂ, සමෘද්ධ ජීවීන්ගේ ක්‍රියා මඟින් නැවත වායුගෝලයට එක් කිරීම

(ඔහෙම **පහක්** අනිකුත් නිවැරදි පිළිතුරුද පිලිගත හැක). **(04 x 5)**

(iii) මිනිස් ක්‍රියාකාරකම්, වායුගෝලයේ ඇති කාබන් ප්‍රමාණය වැඩි කරවන්නේ කෙසේද දැයි පැහැදිලි කරන්න.

- පොසිල ඉන්ධන දහනයෙන් CO_2 හා අනෙකුත් හයිඩ්‍රොකාබන විශාල ප්‍රමාණයක් වායුගෝලයට නිදහස් වේ.
- තෙත් බිම් ආශ්‍රිත කෘෂිකර්මාන්තය (වී වගාව) හා සත්ව පාලනය (livestock) මඟින් CH_4 වායුගෝලයට නිදහස් වේ.
- හැලජනීකෘත හයිඩ්‍රොකාබන සංශ්ලේෂණයේ දී මෙම ද්‍රව්‍ය වායුගෝලයට එක්වීමට හැකිය
- වනාන්තර විනාශය (Deforestation) **(04 x 3)**

(ඔහෙම **තුනක්** අනිකුත් නිවැරදි පිළිතුරුද පිලිගත හැක).

(iv) වායුගෝලයේ කාබන් ප්‍රමාණය ඉහළ යෑම හේතුවෙන් ඇති වන ගෝලීය පාරිසරික ගැටළු **දෙකක්** ද කරන්න.

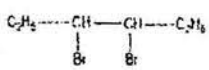
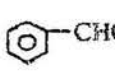
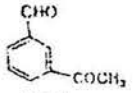
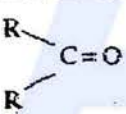
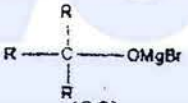
ගෝලීය උෂ්ණත්වමිකරණය

ඕසෝන් ස්ථරය ක්ෂය වීම

ප්‍රකාශ රසායනික දූමිකා **(05 x 2)**

Alevel ලාපි උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාල සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.

(c) පහත සඳහන් වඟුවේ දී ඇති ප්‍රතික්‍රියාවල ප්‍රධාන ඵලයන්හි වියුහ අඳින්න. A_N, A_E, S_N, S_E, E ලෙස අදාළ කොටුවෙහි ලියා එක් එක් ප්‍රතික්‍රියාව නියුක්ලියෝෆිලික ආකලන (A_N), ඉලෙක්ට්‍රෝෆිලික ආකලන (A_E), නියුක්ලියෝෆිලික ආදේශ (S_N), ඉලෙක්ට්‍රෝෆිලික ආදේශ (S_E) හෝ ඉවතලීම් (E) ලෙස වර්ගීකරණය කරන්න.

ප්‍රතික්‍රියා අංකය	ප්‍රතික්‍රියකය	ප්‍රතිකාරකය	ප්‍රධාන ඵලය	ප්‍රතික්‍රියා වර්ගය
1	$C_2H_5CH=CHC_2H_5$	Br_2/CCl_4	 (03)	A_E (02)
2		CH_3COCl/ නිර්ජලීය $AlCl_3$	 (03)	S_E (02)
3	ROH	PCl_3	RCl (03)	S_N (02)
4	RCH_2CH_2OH	නිර්ජලීය Al_2O_3/Δ	$RCH=CH_2$ (03)	E (02)
5		RMgBr	 (03)	A_N (02)

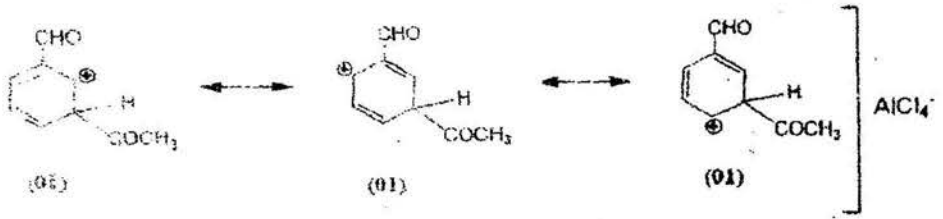
(ලකුණු 25)

(d) **ප්‍රතික්‍රියා අංක 2** සඳහා යාන්ත්‍රණය ලියන්න. එම ප්‍රතික්‍රියාවේ දී බෙන්සැල්ඩිහයිඩවලින් සෑදෙන අතරමැදි ඵලය ස්ථායී වන්නේ මන් දැ'යි පැහැදිලි කරන්න.

(i) $CH_3\ddot{C}OCl: + AlCl_3 \longrightarrow CH_3\overset{\overset{O}{\|}}{\underset{\oplus}{C}}AlCl_4^{\ominus}$ or $CH_3C\equiv\overset{\oplus}{O}AlCl_4^-$ (03)

(ii)
(02) (03)

(iii)
(02) (01) (01) (01)


(01) (01) (01)

ඉහත යාන්ත්‍රණයේ පියවර සඳහා යාන්ත්‍රණයකට වඩා ආරෝපනය විස්ථාපන ගතිවලින් හෝ සම්ප්‍රයුක්තතාවය මගින් ස්ථායී කළ හැකි (02)

සටහන $AlCl_4^-$ ඉලෙක්ට්‍රෝන නිවාරාදි පිළිතුරට මුළු ලකුණු ප්‍රදානය කරන්න.

Alevel ලාභ උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාළ සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.

www.AlevelApi.com

5. (a) (i) රවුල්ට් නියමය සඳහන් කරන්න.

(එහි වාෂ්පය සමග සමතුලිතතාවයේ ඇති) පරිපූර්ණ ද්‍රාවණයක සංරචකයක වාෂ්ප පීඩනය එම සංරචකයෙහි සන්තෘප්ත වාෂ්ප පීඩනය හා ද්‍රව කලාපයෙහි මවුල භාගයේ ගුණිතයට සමාන වේ.

හෝ

(එහි වාෂ්පය සමග සමතුලිතතාවයේ ඇති) පරිපූර්ණ ද්වයංගී ද්‍රාවණයක එක් සංරචකයක සාපේක්ෂ වාෂ්ප පීඩන පාතතය අනෙක් සංරචකයේ ද්‍රව කලාපයෙහි මවුල භාගයට සමාන වේ.

හෝ

සමීකරණයක් ආකාරයෙන් (සියලුම පද හැඳින්විය යුතුය)

හෝ

(එහි වාෂ්පය සමග සමතුලිතතාවයේ ඇති) පරිපූර්ණ ද්‍රාවණයක එක් සංරචකයක වාෂ්ප පීඩනය එම සංරචකයෙහි ද්‍රව කලාපයෙහි මවුල භාගයට සමානුපාතික වේ.

හෝ

වෙනත් පිළිගත හැකි ආකාර (15)

(ii) A හා B පරිපූර්ණ ද්‍රාවණයක් සාදයි. මෙම ද්‍රාවණය දැඩි බඳුනක් තුළ එහි වාෂ්ප කලාපය සමඟ සමතුලිතතාවයෙහි ඇත. ද්‍රව කලාපයෙහි ඇති A හා B වල මවුල ප්‍රමාණ පිළිවෙළින් n_A හා n_B වේ. T උෂ්ණත්වයේ දී A හා B හි සන්තෘප්ත වාෂ්ප පීඩන පිළිවෙළින් P_A^0 හා P_B^0 වේ.

I. $n_A = 0.10$ mol, $n_B = 0.20$ mol, $P_A^0 = 1.00 \times 10^4$ Pa හා $P_B^0 = 3.50 \times 10^4$ Pa බව දී ඇති විට, A හි ආංශික පීඩනය ගණනය කරන්න.

II. පද්ධතියෙහි මුළු පීඩනය ගණනය කරන්න.

I. $P_A = P_A^0 x_A$

$$X_A = \frac{0.1\ (mol)}{(0.1+0.2)(mol)}$$ (04+01)

$$P_A = \frac{1.00 \times 10^4\ Pa \times 0.1\ (mol)}{(0.1+0.2)(mol)}$$ (04+01)

$P_A = 3.33 \times 10^3\ Pa$ (04+01)

II.

$$X_B = \frac{0.2\ (mol)}{(0.1+0.2)(mol)}$$ (04+01)

$$P_B = \frac{3.50 \times 10^4\ Pa \times 0.2\ (mol)}{(0.1+0.2)(mol)} = 2.33 \times 10^4\ Pa$$ (04+01)

$P_{total} = P_A + P_B$ (05)

$= 2.66 \times 10^4\ Pa$ (04+01)

5 (a) ලකුණු 50

Alevel ඇසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාළ සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.

(ආ) පහත ප්‍රතික්‍රියාවට අනුව C වායුව D හා E වායු බවට විඝටනය වේ.

$$C(g) \rightleftharpoons 2D(g) + E(g)$$

C හි 1.00 mol ප්‍රමාණයක් දෘඪ බද්ධයක් තුළට ඇතුළු කර, T_1 උෂ්ණත්වයේ දී සමතුලිතතාවයට පැමිණීමට ඉඩ හරින ලදී. සමතුලිතතාවයේ දී C හි 0.20 mol ප්‍රමාණයක් විඝටනය වී ඇති බව නිරීක්ෂණය කරන ලද අතර බද්ධය තුළ පීඩනය 1.00×10^5 Pa විය.

(i) අදාළ ප්‍රකාශනය ලියා දක්වමින්, ඉහත සමතුලිතතාවය සඳහා ආංශික පීඩන ආශ්‍රිත සමතුලිතතා නියතය, K_p, ගණනය කරන්න.

$C(g)$	$\rightleftharpoons$	$2D(g)$	+	$E(g)$
$(1-\alpha$		2α		α) mol සමතුලිතතාවයේ දී
හෝ $(1.0-0.2)$ mol		2×0.2 mol		0.2 mol

(05)

සටහන : ඒකකය දී ඇති නම් පමණක්, ලකුණු 05 ප්‍රදානය කරන්න.

$$K_p = \frac{p_D^2 \times p_E}{p_C} \qquad \textbf{(10)}$$

ආංශික පීඩන

$$P_C = P_{total} \times X_C, \quad P_D = P_{total} \times X_D, \quad P_E = P_{total} \times X_E \qquad \textbf{(05 x 3)}$$

මෙහි $P_C = \frac{P_{total} \times 0.8 \text{ mol}}{1.4 \text{ mol}}$ $P_D = \frac{P_{total} \times 0.4 \text{ mol}}{1.4 \text{ mol}}$ $P_E = \frac{P_{total} \times 0.2 \text{ mol}}{1.4 \text{ mol}}$

$$K_p = \frac{\left(1.00 \times 10^5 Pa \times \frac{0.4}{1.4}\right)^2 \left(1.00 \times 10^5 Pa \times \frac{0.2}{1.4}\right)}{\left(1.00 \times 10^5 Pa \times \frac{0.8}{1.4}\right)} \qquad \textbf{(04 + 01)}$$

$K_p = 2.04 \times 10^8 \text{ Pa}^2$ හෝ $2.0 \times 10^8 \text{ Pa}^2$ **(04 + 01)**

සටහන : නියවර එක් කල හැක.

(ii) $T_1 = 500$ K හෙි, සාම්ප්‍රදාය ආශ්‍රිත සමතුලිතතා නියතය, K_c, ගණනය කරන්න.

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

$K_p = K_c (RT)^2$ හෙි $\Delta n=2$ සඳහන්කැරීම සඳහා **(05)**

$$K_c = \frac{K_p}{(RT)^2} = \frac{2.04 \times 10^8 \text{ Pa}^2}{(8.314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1} \times 500 \text{ K})^2} \qquad \textbf{(04 + 01)}$$

$K_c = 1.18 \times 10^1 \text{ mol}^2 \text{ m}^{-6}$ **(04 + 01)**

සටහන : ඒකකය නිවැරදිව සුළු කර තිබිය යුතුය.

Alevel ලාපි උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාළ සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.

(iii) පද්ධතියේ උෂ්ණත්වය T_2 ($T_2 = 300$ K) දක්වා අඩු කළ විට, D වලින් කොටසක් ද්‍රවීකරණය වී එහි වාෂ්ප සමතුලිතව පවතින බව නිරීක්ෂණය කරන ලදී. C හා E වායූන් මෙලෙස පවතින අතර පිටතට D යි ද්‍රව කලාප ද්‍රාව්‍ය නොවේ. 300 K හි දී D හි සන්තෘප්ත වාෂ්ප පීඩනය 5.00×10^2 Pa වේ. T_2 උෂ්ණත්වයේ දී විසටනය වූ ප්‍රමාණය 0.10 mol වේ. K_p ගණනය කරන්න.

C (g)	$\rightleftharpoons$ 2D (g&l)	+ E (g)	
(1-α	2α	α)mol	සමතුලිතතාවයේ දී
(1.0-0.1) mol	2x0.1 mol (liq. & vap.)	0.1 mol	

වායු කලාපයේ මුළු මවුල සංඛ්‍යාව = n (05)

නව ආංශික පීඩන,

$P_C = P_{total} \times X_C$ $P_E = P_{total} \times X_E$ (05 x 2)

හෝ

$P_C = \frac{P_{total} \times 0.9 \text{ mol}}{n \text{ mol}}$ $P_E = \frac{P_{total} \times 0.1 \text{ mol}}{n \text{ mol}}$

$P_D = P^o_D$ (P_D යනු D හි සන්තෘප්ත වාෂ්ප පීඩනයට සමාන බව හඳුනා ගැනීම) (15)

සටහන : ආංශික පීඩන විස්තරාත්මකව ගණනය කිරීම සඳහා, ද්‍රවයෙහි පරිමාව නොගිණිය හැකි කරම් කුඩා යැයි උපකල්පනය සඳහන් කිරීම සඳහා ලකුණු 10 ක් ප්‍රදානය කරන්න.

$P_C = 3.86 \times 10^5$ Pa හා $P_E = 4.28 \times 10^4$ Pa ලෙස ආංශික පීඩනය ගණනය කර ඇත්නම් 04 + 01 බැගින් ප්‍රදානය කරන්න.

$P_E/P_C = 1/9 = 0.111$ ලෙස ගණනය කර ඇත්නම් 08 + 02 ප්‍රදානය කරන්න.

D හි සන්තෘප්ත වාෂ්ප පීඩනය P_D සඳහා යොදා නැත්නම්, මින් පසු පියවර වලට ලකුණු ප්‍රදානය නොකරන්න.

$$K_p = \frac{(5.00 \times 10^2 \text{ Pa})^2 \left(P_{total} \times \frac{0.1}{n}\right)}{\left(P_{total} \times \frac{0.9}{n}\right)} \quad (04 + 01)$$

$$K_p = \frac{(5.0 \times 10^2 \text{ Pa})^2}{9}$$

$K_p = 2.78 \times 10^4$ Pa^2 (04 + 01)

සටහන : අවසන් පිළිතුර සුළු කර තිබිය යුතුය. භාග සංඛ්‍යා පිළිගනු නොලැබේ.

5 (b) ලකුණු 100

Alevel ලැස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාළ සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.

(a) A වායුව සඳහා දී ඇති ඉලක්ක ප්‍රතික්‍රියාවට අනුව නියෝජනය වේ.

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

(i) ප්‍රතික්‍රියාවේ සඳහා ශීඝ්‍රතා නියමය ලියන්න.

ශීඝ්‍රතාවය = $k[A]$ **(10)**

(ii) දෘඩ බඳුනක් තුළට 300 K හි දී A 1.0 mol ඇතුල් කිරීමෙන් ඉහත ප්‍රතික්‍රියාව ආරම්භ කරන ලදී. 30 kPa ආරම්භක පීඩනය 10 s කාලයක දී 32 kPa දක්වා වැඩි විය. එම A ප්‍රමාණය ම භාවිත කරමින් නමුත් පරීක්ෂණය 400 K හි දී සැවෑ ඔදු කළ විට 40 kPa වූ ආරම්භක පීඩනය 10 s කාලයක දී 45 kPa දක්වා වැඩි විය. 300 K හා 400 K උෂ්ණත්වවල දී ප්‍රතික්‍රියාවේ ශීඝ්‍රතා නියත පිළිවෙළින් k_1 හා k_2 වේ.

I. 300 K හි දී 10 s කාලයක් තුළ A හි විඝටනය වූ ප්‍රමාණය ගණනය කරන්න.

	A	→	B	+	C	
t=0 s දී	n		-		-	mol
t=10 s දී	n(1-α)		nα		nα	mol

(02)

(03)

සටහන :මෙය සාන්ද්‍රණ, mol dm^{-3} ලෙස ද දිය හැක.

වායු සඳහා පරිපූර්ණ හැසිරීම උපකල්පනය කරනු ලැබේ.

300 K දී

10 s කාලයකට පසු මුළු වායු ප්‍රමාණය = $n(1+\alpha)$ mol

ආරම්භයේ දී, $P = \frac{n}{V}RT$

$30 \times 10^3 Pa = \frac{n}{V}RT$ --(1) **(02)**

10 s කාලයකට පසු $32 \times 10^3 Pa = \frac{n(1+\alpha)}{V}RT$ --(2) **(03)**

(2)/(1) න්; $\frac{32}{30} = 1 + \alpha$

$\alpha = 1/15$ හෝ $n\alpha = 1/15$ mol **(04 + 01)**

II. 400 K හි දී 10 s කාලයක් තුළ A හි විඝටනය වූ ප්‍රමාණය ගණනය කරන්න.

400 K දී

10 s කාලයකට පසු මුළු වායු ප්‍රමාණය = $n(1+\alpha')$ mol

ආරම්භයේ දී, $40 \times 10^3 Pa = \frac{n}{V}RT'$ --(3) **(02)**

10 s කාලයකට පසු $45 \times 10^3 Pa = \frac{n(1+\alpha')}{V}RT'$ --(4) **(03)**

(4)/(3) න්; $\frac{45}{40} = 1 + \alpha'$

$\alpha' = 1/8$ හෝ $n\alpha' = 1/8$ mol **(04 + 01)**

www.alevelapi.com

Alevel ඇසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාල සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.

III. හේතු දක්වමින් $k_2 > k_1$ බව පෙන්වන්න.

A හි ආරම්භක සාන්ද්‍රණය හාවිතයෙන්, 300 K හි දී ශීඝ්‍රතාවය

(300 K හි දී ශීඝ්‍රතා නියතය k_1 වේ.)

ශීඝ්‍රතාවය

$$Rate_{300K} = \frac{\Delta[A]}{\Delta t} = k_1[A]$$

$$\frac{\frac{n}{15V}}{t} = k_1\left(\frac{n}{V}\right) \qquad \text{--(5)} \qquad (04 + 01)$$

A හි ආරම්භක සාන්ද්‍රණය හාවිතයෙන් 400 K හි දී ශීඝ්‍රතාවය

(400 K හි දී ශීඝ්‍රතා නියතය k_2 වේ.)

$$Rate_{400K} = \frac{\Delta[A]}{\Delta t} = k_2[A]$$

$$\frac{\frac{n}{8V}}{t} = k_2\left(\frac{n}{V}\right) \qquad \text{--(6)} \qquad (04 + 01)$$

(6)/(5) න්;

$k_2/k_1 = 15/8$; $k_2 > k_1$ (05)

$k_2 > k_1$ බව පෙන්වීම සඳහා නිවැරදි ලෙස තර්ක කර ඇත්නම් මුළු ලකුණු ප්‍රදානය කරන්න.

එකම ආරම්භයක A සාන්ද්‍රණයක් සඳහා 10 s කාලයක දී (හෝ නියත කාලයක දී) A සාන්ද්‍රණ වෙනස 300 K හි දී ට වඩා 400 K හි දී වැඩිය. එම නිසා $k_2 > k_1$ විය යුතුය.

මෙම කරුණු සියල්ල සඳහන් කිරීම හා නිවැරදි ලෙස තර්ක කිරීම සඳහා මුළු ලකුණු (15) ප්‍රදානය කරන්න.

සියළුම කරුණු සඳහන් නොකර තර්ක කර ඇත්නම් උදා: උෂ්ණත්වය වැඩි කල විට ශීඝ්‍රතාවය වැඩිවී ඇති නිසා $k_2 > k_1$ වේ. ලකුණු (05) ක් පමණක් ප්‍රදානය කරන්න.

6 (a) ලකුණු 50

Alevel ලැපි උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාල සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.

(b) HA දුර්වල අම්ලයේ විඝටනය සඳහා එන්තැල්පි හා එන්ට්‍රොපි දත්ත පහත දී ඇත.

	එන්තැල්පි වෙනස kJ mol^{-1}	එන්ට්‍රොපි වෙනස J K^{-1} mol^{-1}
$HA(aq) \rightarrow A^-(aq) + H^+(aq)$	$\Delta H_1 =$ 1.0	$\Delta S_1 =$ 95.0
$A^-(g) \rightarrow A^-(aq)$	$\Delta H_2 =$ –200.0	$\Delta S_2 =$ –2000.0
$H^+(g) \rightarrow H^+(aq)$	$\Delta H_3 =$ – 1100.0	$\Delta S_3 =$ –1200.0
$HA(g) \rightarrow HA(aq)$	$\Delta H_4 =$ –150.0	$\Delta S_4 =$ –100.0

(i) වායු කලාපයේ දී HA හි විඝටනය සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණය ලියන්න.

$A(g) \rightarrow H^+(g) + A^-(g)$ **(05)**

භෞතික තත්ත්ව සඳහන් කල යුතුය. සමතුලිතතා ඊතල පිළිගනු ලැබේ.

(ii) වායු කලාපයේ දී HA හි විඝටනය සඳහා පහත සඳහන් දෑ ගණනය කරන්න.

I. එන්තැල්පි වෙනස

$$\begin{array}{lll} HA(g) & \xrightarrow{\Delta H_5} & H^+(g) + A^-(g) \\ \downarrow \Delta H_4 & & \downarrow \Delta H_3 \quad \downarrow \Delta H_2 \\ HA(aq) & \xrightarrow{\Delta H_1} & H^+(aq) + A^-(aq) \end{array}$$ **(04)**

$\Delta H_5 = \Delta H_4 + \Delta H_1 - \Delta H_2 - \Delta H_3$

$= (-150.0 + 1.0 + 200.0 + 1100.0)$ kJ mol^{-1} **(03 + 01) x 4**

සටහන :ඉහත පියවර සඳහන් කර නැත්නම් හෝ නිවැරදි නොවේ නම් තාප රසායනික චක්‍රයෙහි (භෞතික අවස්ථා සමග) අදාල එක් එක් පියවර සඳහා ලකුණු **03 + 01** ක් ප්‍රදානය කරන්න. එන්තැල්පි චක්‍රයෙහි සංකේත පමණක් දක්වා ඇත්නම් එක් එක් පියවරක් සඳහා ලකුණු **03** බැගින් ප්‍රදානය කරන්න. එන්තැල්පි සටහනක් භාවිත කර ඇත්නම් අදාල පරිදි ලකුණු ප්‍රදානය කරන්න.

$= 1151.0$ kJ mol^{-1} **(04 + 01)**

II. එන්ට්‍රොපි වෙනස

$$\begin{array}{lll} HA(g) & \xrightarrow{\Delta S_5} & H^+(g) + A^-(g) \\ \downarrow \Delta S_4 & & \downarrow \Delta S_3 \quad \downarrow \Delta S_2 \\ HA(aq) & \xrightarrow{\Delta S_1} & H^+(aq) + A^-(aq) \end{array}$$ **(04)**

$\Delta S_5 = \Delta S_4 + \Delta S_1 - \Delta S_2 - \Delta S_3$

$= (-100.0 + 95.0 + 2000.0 + 1200.0)$ J K^{-1} mol^{-1} **(03 + 01) x 4**

සටහන ඉහත පියවර සඳහන් කර නැත්නම් හෝ නිවැරදි නොවේ නම් තාප රසායනික චක්‍රයෙහි (භෞතික අවස්ථා සමග) අදාල එක් එක් පියවර සඳහා ලකුණු **03 + 01** ක් ප්‍රදානය කරන්න එන්ට්‍රොපි චක්‍රයෙහි සංකේත පමණක් දක්වා ඇත්නම් එක් එක් පියවරක් සඳහා ලකුණු 03 බැගින් ප්‍රදානය කරන්න. එන්ට්‍රොපි සටහනක් දී ඇත්නම් අදාල පරිදි ලකුණු ප්‍රදානය කරන්න.

$= 3195$ J K^{-1} mol^{-1} හෝ 3.195 kJ K^{-1} mol^{-1} **(04 + 01)**

Alevel ලාපි උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාල සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.

III. 300 K හි දී ගිබ්ස් ශක්ති වෙනස
නියත පීඩනයේ ඇති සංවෘත පද්ධතියක් සඳහා

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

$= 1151.0 \text{ kJ mol}^{-1} - 300 \text{ K } 3.195 \text{ kJ K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ (04 + 01)

$= 192.5 \text{ kJ mol}^{-1}$ (04 + 01)

සටහන : $\Delta G^\circ = \Delta H^\circ - T\Delta S^\circ$ ලෙස දී ඇති නම් ලකුණු ප්‍රදානය නොකරන්න.

(iii) **300 K හි දී වායු කලාපයේ HA හි විසටනයෙහි ස්වයංසිද්ධතාවය ගැළපුම් ව අදහස් දක්වන්න.**

300 K හි දී HA අම්ලයෙහි වායු කලාපයේ විසටනය සඳහා ගිබ්ස් ශක්ති වෙනස ධන වේ. එබැවින් එය ස්වයංසිද්ධ නොවේ. (10)

සටහන : III කොටසෙහි පිළිතුරට අනුව ලකුණු ප්‍රදානය කරන්න. III කොටසෙහි ගණනය කිරීම කර නැති නම් ලකුණු ප්‍රදානය නොකරන්න.

(iv) **300 K හි දී ජලීය කලාපයේ HA හි විසටනය සඳහා ගිබ්ස් ශක්ති වෙනස ගණනය කරන්න.**

300 K හි දී ජලීය කලාපයේ දී HA විසටනය සඳහා

$\Delta H_1 = 1.0 \text{ kJ mol}^{-1}$ and $\Delta S_1 = 95.0 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$

$\Delta G_1 = 1.0 \text{ kJ mol}^{-1} - 300\text{K } 95\text{x}10^{-3} \text{ kJ K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ (04 + 01)

$= -27.5 \text{ kJ mol}^{-1}$ (04 + 01)

(v) **වායු කලාපයේ දී HA හි විසටනය සඳහා ගිබ්ස් ශක්ති වෙනස, ජලීය කලාපයේ දී එහි විසටනය සඳහා ගිබ්ස් ශක්ති වෙනසට සමාන වන්නේ කුමන උෂ්ණත්වයේ දී ද?**

සටහන : ΔH හා ΔS, උෂ්ණත්වයෙන් ස්වායත්ත බව උපකල්පනය කරන්න.

වායු කලාපයේ දී HA හි විසටනය සඳහා ගිබ්ස් ශක්ති වෙනස ජලීය කලාපයෙහි විසටනය සඳහා ගිබ්ස් ශක්ති වෙනසට සමාන වන උෂ්ණත්වය T නම්,

$$\Delta G_{gas} = \Delta G_{aq}$$

$$T = \frac{\Delta H_5 - \Delta H_1}{\Delta S_5 - \Delta S_1}$$

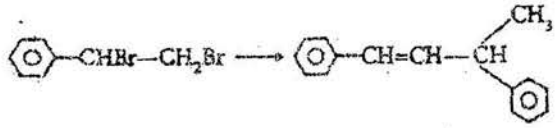
$$T = \frac{(1151.0 - 1.0)\ kJ\ mol^{-1}}{(3.195 - 0.096)\ kJ\ mol^{-1} K^{-1}}$$ (04 + 01)

T = 370.9 K <u>හෝ</u> 97.96 °C (04 + 01)

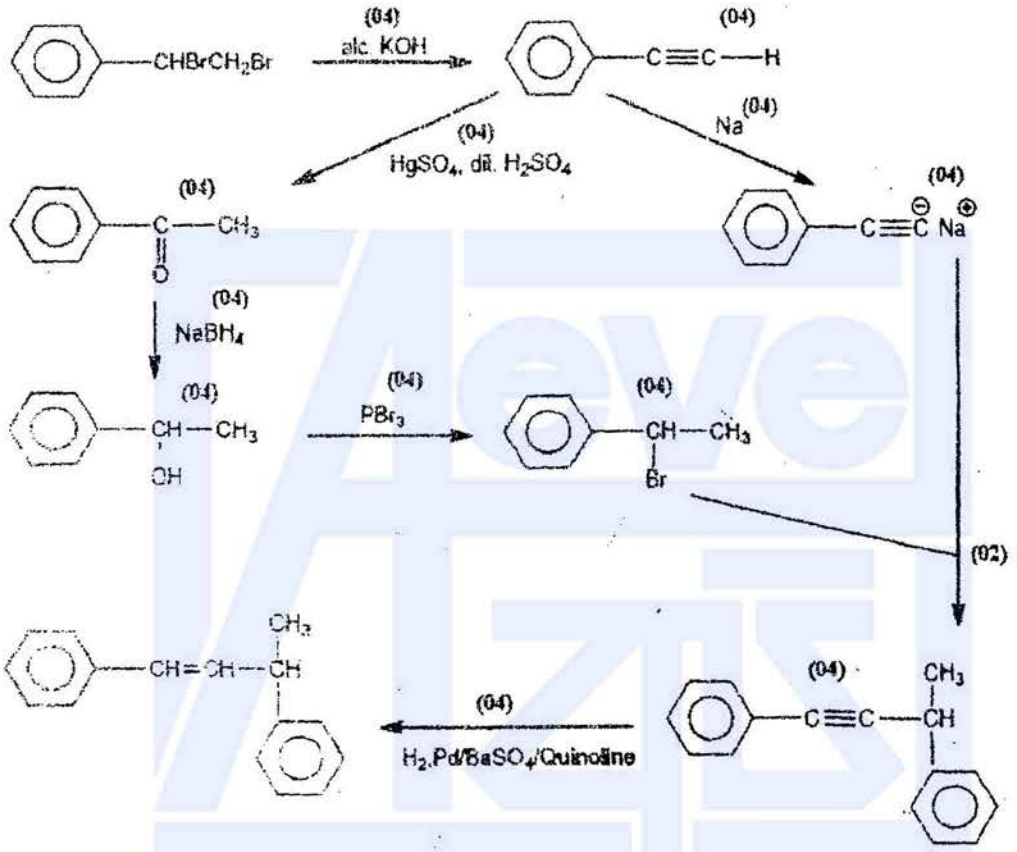
6 (b) ලකුණු 100

Alevel ලැපි උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාල සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.

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

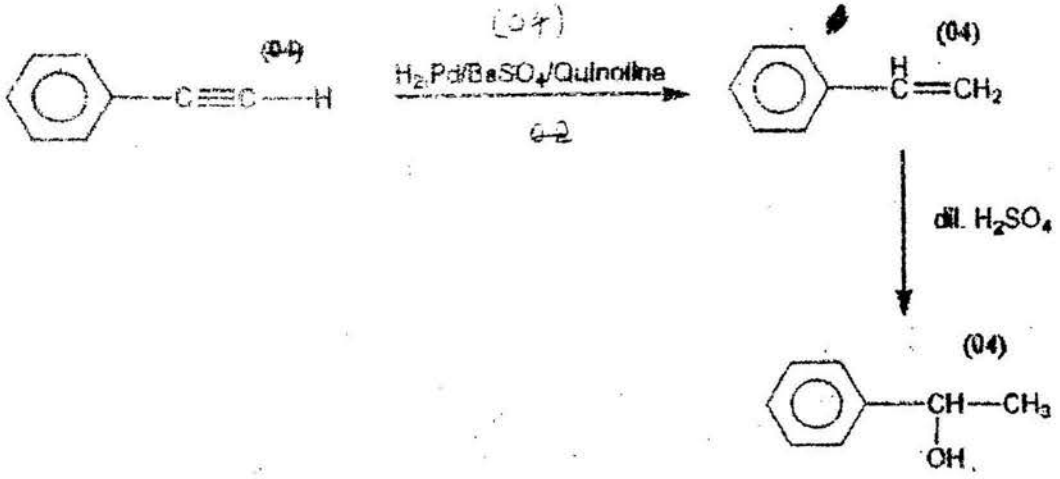


රසායන ද්‍රව්‍ය ලැයිස්තුව	
H_2, Pd /$BaSO_4$/ක්විනොලීන්,	$NaBH_4$,
Na, මධ්‍යසාරීය KOH,	$HgSO_4$,
තනුක H_2SO_4,	PBr_3



7 (a) ලකුණු 50

<u>PhCH(OH)CH$_3$ සංස්ලේෂණය කිරීම සඳහා විකල්ප ක්‍රමය</u>



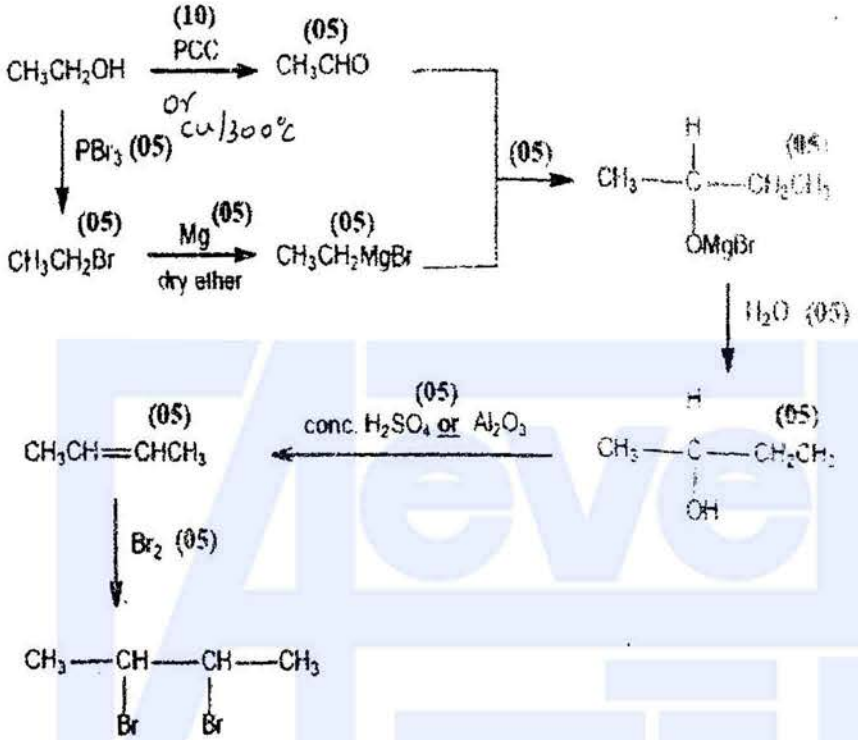
www.alevelapi.com

උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාල සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දේ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.

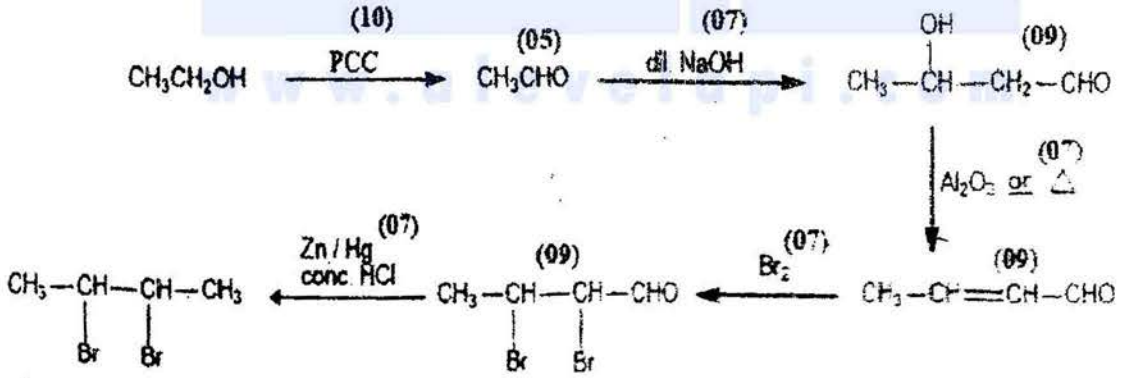
www.AlevelApi.com

(b) ආරම්භක කාබනික සංයෝගය ලෙස A පමණක් භාවිත කර ඔබ B සංයෝගය සංශ්ලේෂණය කරන්නේ කෙසේදැයි පෙන්වන්න.

CH_3CH_2OH (A) $\qquad$ $CH_3CHBrCHBrCH_3$ (B)



උ.පෙළ විෂය නිර්දේශයේ අන්තර්ගතය පාදක කර ගනිමින්, ලකුණු ප්‍රදානය කිරීම සඳහා පහත දැ පිළිගනී.



7 (b) ලකුණු 70

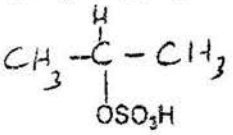
උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාළ සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.

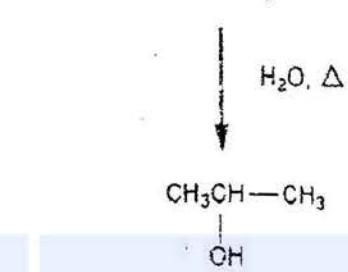
(c) පහත දී ඇති ප්‍රතික්‍රියා අනුපිළිවෙළෙහි C සහ D සංයෝගවල ව්‍යුහ අඳින්න.

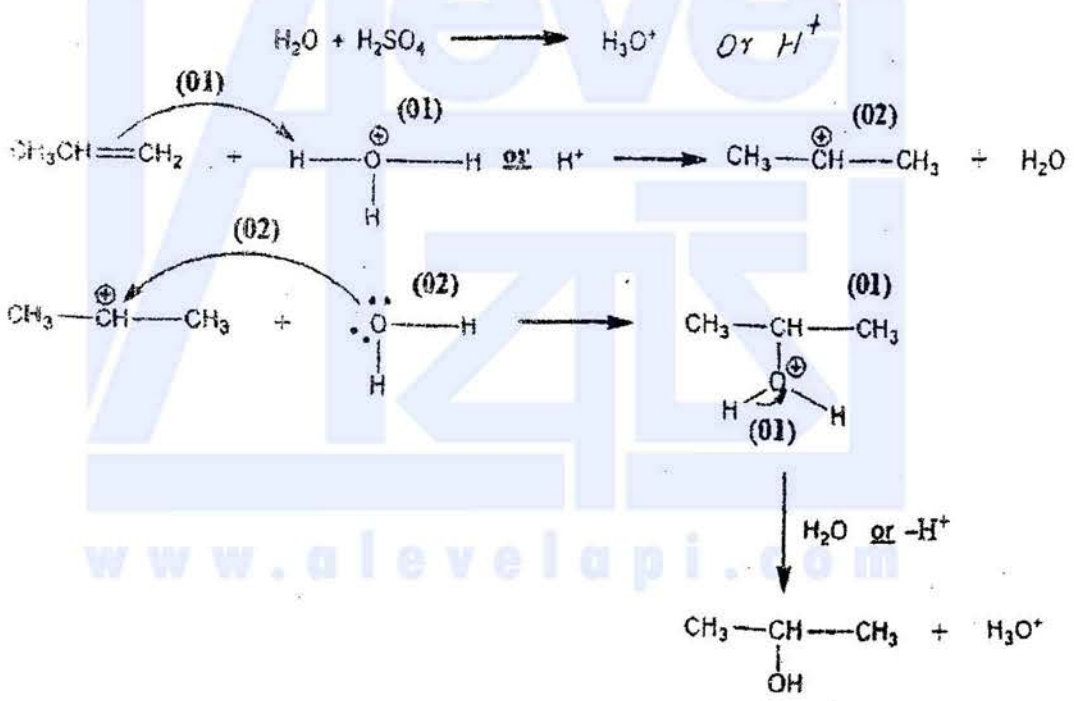
$$CH_3CH{=}CH_2 \xrightarrow{\text{සාන්ද්‍ර } H_2SO_4} C \xrightarrow[\Delta]{H_2O} D$$

කළුණ H_2SO_4 සමඟ $CH_3CH{=}CH_2$ ප්‍රතික්‍රියා කිරීමෙන් එම D ඵලය ම පොළින් ම ලබා ගත හැකි බව නිරීක්ෂණ කර ඇත. H_2O වලට නියුක්ලියෝෆයිලයක් ලෙස ක්‍රියා කළ හැකි බව සැලකිල්ලට ගනිමින්, මෙම නිරීක්ෂණය පහදා දෙන්න.

$CH_3CH=CH_2$







www.alevelapi.com

වගන්තිය පමණක්

තනුක H_2SO_4 හි ඇති ජලය නියුක්ලියෝෆයිලක් ලෙස ක්‍රියාකර $CH_3CH(\oplus)CH_3$ කාබොකැටායනය සමඟ ප්‍රතික්‍රියාකර ඇල්කොහොලය සාදයි. **(04)**

සටහන : කාබොකැටායනයේ ව්‍යුහය දී නොමැති නම් වගන්තිය සඳහා ලකුණු ප්‍රදානය නොකරන්න.

7 (c) ලකුණු 30

උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාල සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.

8. (a) පසක සඳහන් ප්‍රශ්නය ආවර්තිතා වගුවේ *s* සහ *p* කොකුවල මූලද්‍රව්‍ය මගින් සඳහන් වී ඇත. පහත දී ඇති ප්‍රතික්‍රියා හැදෑරීමේ **P, Q, R, S, T, U, V, W, X** හා **Y** රසායනික විශේෂ හඳුනාගන්න.

P (සුදු ඝනය) $\xrightarrow{\Delta}$ Q (සුදු ඝනය) + R (අවර්ණ වායුව)

$Q \xrightarrow{\text{තනුක } HCl} S$ (රතු දුඹුරු වායුව) + අනෙකුත් එල

$Q + NH_4Cl(s) \xrightarrow{\Delta} T$ (පහන් සිල පරීක්ෂාවේ දී දීප්තිමත් කහ පැහැයක්, ලබා දෙන සුදු පැහැති අවශේෂය) + U (අවර්ණ වායුව) + ජල වාෂ්ප

$R + V$ (අවර්ණ වායුව) $\xrightarrow[\text{උත්ප්‍රේරකය}]{\text{ඉහළ}}$ U + ජල වාෂ්ප

$Ca(s) + U \xrightarrow{\Delta} W$ (සුදු ඝනය)

$W + H_2O(l) \longrightarrow V$ + තවත් එලයක්

$Mg(s) + R \xrightarrow{\Delta} X$ (සුදු ඝනය)

$X + H_2O(l) \longrightarrow Y$ (පිෂ්නාල්ජනලීන් රෝස පැහැ කරවයි)

$P = NaNO_3$	$Q = NaNO_2$	$R = O_2$	$S = NO_2$
$T = NaCl$	$U = N_2$	$V = NH_3$	$W = Ca_3N_2$
$X = MgO$	$Y = Mg(OH)_2$		

(05 x 10)

8(a) ලකුණු 50

(b) අකාබනික සහසංයුජ සංයෝගයක් වන **Z** පිළිබඳ ලබා දී ඇති ද්‍රාවණයක් සඳහා (1), (2) සහ (3) පරීක්ෂා සිදු කරන ලදී. පරීක්ෂා සහ නිරීක්ෂණ පහත දී ඇත.

පරීක්ෂාව	නිරීක්ෂණය
(1) MnO_2 සී ආම්ලිකෘත අවලම්බනයක් ලබා දී ද්‍රාවණයට එක් කරන ලදී.	O_2 වායුව පිටවීම සහිත ලා රෝස පැහැති ද්‍රාවණයක්
(2) ලබා දී ඇති ද්‍රාවණය තුළින් H_2S වායුව යවන ලදී.	ලා කහ දැහැති (සම්භව වී ඇති) අවක්ෂේපයක්
(3) ලබා දී ඇති ද්‍රාවණය තුළින් SO_2 වායුව යවන ලදී. වැඩිපුර SO_2 ඉවත් කර $BaCl_2$ ද්‍රාවණයක් එක් කරන ලදී.	තනුක HCl හි අද්‍රාව්‍ය සුදු අවක්ෂේපයක්

(i) **Z** හඳුනාගන්න.

$Z = H_2O_2$ (10)

(ii) (1), (2) හා (3) පරීක්ෂාවල දී සිදු වන ප්‍රතික්‍රියා සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ දෙන්න.

$MnO_2 + 4H^+ + 2e \rightarrow Mn^{2+} 2H_2O$ (03)

$H_2O_2 \rightarrow 2H^+ + O_2 + 2e$ (03)

හෝ

$MnO_2 + H_2O_2 + 2H^+ \rightarrow Mn^{2+} + 2H_2O + O_2$ (08)

$H_2S \rightarrow S + 2H^+ + 2e$ (03)

$H_2O_2 + 2H^+ + 2e \rightarrow 2H_2O$ (03)

හෝ

$H_2O_2 + H_2S \rightarrow S + 2H_2O$ (08)

$SO_2 + 2H_2O \rightarrow SO_4^{2-} + 4H^+ + 2e$ (03)

$H_2O_2 + 2H^+ + 2e \rightarrow 2H_2O$ (03)

හෝ

$H_2O_2 + SO_2 \rightarrow 2H^+ + SO_4^{2-}$ (හෝ H_2SO_4) (08)

$H_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2HCl$ (05)

Alevel ලැබ්ස් උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාළ සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.

(iii) Z හි ප්‍රයෝජන **දෙකක්** දෙන්න.

විෂබීජ නාශකයක් ලෙස, විරංජකයක් ලෙස, ඔක්සිකාරකයක් ලෙස, ඔක්සිහාරකයක් ලෙස, ඉන්ධනයක් ලෙස

(02 + 03)

(iv) Z හි ඇති වඩාත් ම වැදගත් අන්තර් අණුක බලය කුමක් ද?

හයිඩ්‍රජන් බන්ධන

(05)

8(b) ලකුණු 50

(c) **නිෂ්ක්‍රිය ද්‍රව්‍යයක සෘජුකෝණාස්‍රාකාර තහඩුවක එක් පෘෂ්ඨයක් මත ආලේප කර ඇති ක්‍රෝමියම් ස්ථරයක ඝනකම නිර්ණය කිරීම සඳහා පහත සඳහන් ක්‍රියාපිළිවෙළ අනුගමනය කරන ලදී.**

ක්‍රියාපිළිවෙළ :

දී ඇති තහඩුවෙන් 8.0 cm × 5.0 cm සෘජුකෝණාස්‍රාකාර කොටසක් කපා ඉවත් කරන ලදී. සෘජුකෝණාස්‍රාකාර කොටසේ ක්‍රෝමියම් ස්ථරය Cr^{3+}, උදාසීන මාධ්‍යයේ දී $S_2O_8^{2-}$ (පෙරොක්සිඩිසල්ෆේට් අයනය) මගින් පහත දැක්වෙන ආකාරයට ඔක්සිකරණය කරන ලදී.

$$S_2O_8^{2-}(aq) + Cr^{3+}(aq) + H_2O(l) \longrightarrow Cr_2O_7^{2-}(aq) + H^+(aq) + SO_4^{2-}(aq)$$

වැඩිපුර $S_2O_8^{2-}$ ඉවත් කිරීමෙන් පසු, ද්‍රාවණය ආම්ලිකෘත කර, වැඩිපුර ෆෙරස් ඇමෝනියම් සල්ෆේට්, $(Fe(NH_4)_2(SO_4)_2.6H_2O)$ 3.10 g එක් කරන ලදී. ඉන්පසු, ප්‍රතික්‍රියා නොවූ Fe^{2+}, 0.05 M $K_2Cr_2O_7$ ද්‍රාවණයක් සමඟ අනුමාපනය කරන ලදී. අවසාන ලූ පරිමාව 8.50 cm^3 විය.

(i) I. $Cr^{3+}(aq)$ සමඟ $S_2O_8^{2-}(aq)$

II. $Fe^{2+}(aq)$ සමඟ $Cr_2O_7^{2-}(aq)$

ප්‍රතික්‍රියා සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ දෙන්න.

$$2Cr^{3+} + 3S_2O_8^{2-} + 7H_2O \rightarrow Cr_2O_7^{2-} + 6SO_4^{2-} + 14H^+ \quad \textbf{(04)}$$

$$6Fe^{2+} + Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ \rightarrow 2Cr^{3+} + 6Fe^{3+} + 7H_2O \quad \textbf{(04)}$$

(ii) තියැදිය මත ඇති ක්‍රෝමියම් ස්ථරයේ ඝනකම ගණනය කරන්න.

(ඝනත්වය: Cr = 7.2 g cm^{-3}; සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධය: Fe = 56, Cr = 52, S = 32, O = 16, N = 14, H = 1)

ක්‍රෝමියම් ස්ථරයේ ඝනකම y cm යැයි සලකන්න. **(01)**

සෘජුකෝණාස්‍රාකාර තියැදියේ වර්ග ඵලය = 8.0 × 5.0

= 40.0 cm^2 **(01 + 01)**

ක්‍රෝමියම් ස්ථරයේ පරිමාව = 40.0 × y cm^3 **(01 + 01)**

ක්‍රෝමියම් ස්ථරයේ ස්කන්ධය = 40.0 × y × 7.2 g **(01 + 01)**

ක්‍රෝමියම් ස්ථරයේ මවුල ගණන $= \frac{40.0 \times y \times 7.2}{52}$ **(02)**

$Fe(NH_4)_2(SO_4)_2.6H_2O$ හි මවුලික ස්කන්ධය = 392 g mol^{-1} **(02)**

එබැවින් ෆෙරස් (Fe^{2+}) මවුල ගණන $= \frac{3.10}{392}$ **(02)**

වැඩිපුර Fe^{2+} අනුමාපනය කිරීම සඳහා අවශ්‍යවන $K_2Cr_2O_7$ මවුල ගණන

$= \frac{0.05}{1000} \times 8.5$ **(03)**

Alevel ලාපේ උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාල සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දේ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.

වැඩිපුර Fe^{2+} මවුල ගණන $= 6 \times \frac{0.05}{1000} \times 8.5$

එබැවින්, නියැදියේ ක්‍රෝමියම් ස්ථරය ද්‍රාව්‍ය වීමෙන් සෑදෙන $Cr_2O_7^{2-}$ සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කළ Fe^{2+} මවුල ගණන

$$= \left(\frac{3.10}{392}\right) - \left(6 \times \frac{0.05}{1000} \times 8.5\right)$$

$$= (7.91 \times 10^{-3}) - (2.60 \times 10^{-3})$$

$$= 5.31 \times 10^{-3}$$

එබැවින්, ක්‍රෝමියම් ස්ථරය ද්‍රාව්‍ය වීමෙන් සෑදෙන $Cr_2O_7^{2-}$ මවුල ගණන

$$= \frac{1}{6} \times 5.31 \times 10^{-3}$$

එබැවින්, Cr^{3+} මවුල ගණන

$$= 2 \times \frac{1}{6} \times 5.31 \times 10^{-3}$$

$$= 1.77 \times 10^{-3}$$

$$\frac{40.0 \times y \times 7.2}{52} = 1.77 \times 10^{-3}$$

$$y = 3.2 \times 10^{-4} \text{ (cm)}$$

සටහන : පියවරවල් එක් කළ හැක. ඒ අනුව ලකුණු ප්‍රදානය කරන්න.

විකල්ප පිළිතුර

ක්‍රෝමියම් ස්ථරයේ ඝනකම **y cm** යැයි සලකන්න. (01)

$Fe(NH_4)_2(SO_4)_2.6H_2O$ හි මවුලික ස්කන්ධය $= 392 \text{ g mol}^{-1}$ (02)

ආරම්භක ෆෙරස් (Fe^{2+}) මවුල ගණන $= \frac{3.10}{392}$ (02)

වැඩිපුර Fe^{2+} අනුමාපනය කිරීම සඳහා භාවිත කළ $K_2Cr_2O_7$ මවුල ගණන

$$= \frac{0.05}{1000} \times 8.5$$ (03)

$Fe^{2+} : Cr_2O_7^{2-} = 6:1$

වැඩිපුර Fe^{2+} මවුල ගණන $= 6 \times \frac{0.05}{1000} \times 8.5$ (03)

එබැවින්, නියැදියේ ක්‍රෝමියම් ස්ථරය ද්‍රාව්‍ය වීමෙන් සෑදෙන $Cr_2O_7^{2-}$ සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කළ Fe^{2+} මවුල ගණන

$$= \left(\frac{3.10}{392}\right) - \left(6 \times \frac{0.05}{1000} \times 8.5\right)$$ (03)

$$= (7.91 \times 10^{-3}) - (2.60 \times 10^{-3})$$

$$= 5.31 \times 10^{-3}$$ (03)

එබැවින්, ක්‍රෝමියම් ස්ථරය ද්‍රාව්‍ය වීමෙන් සෑදෙන $Cr_2O_7^{2-}$ මවුල ගණන

$$= \frac{1}{6} \times 5.31 \times 10^{-3}$$ (03)

එබැවින්, Cr^{3+} මවුල ගණන

$$= 2 \times \frac{1}{6} \times 5.31 \times 10^{-3}$$ (03)

$$= 1.77 \times 10^{-3}$$ (03)

www.alevelapi.com

Alevel ඇසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාළ සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.

ක්‍රෝමියම් ස්ථරයේ ස්කන්ධය $= 1.77 \times 10^{-3} \times 52$ g **(03)**

එම නිසා ක්‍රෝමියම් ස්ථරයේ පරිමාව $= \frac{1.77 \times 10^{-3} \times 52}{7.2}$ cm^3 **(03)**

$y \times 8.0$ cm $\times 5.0$ cm $= \frac{1.77 \times 10^{-3} \times 52}{7.2}$ cm^3 **(03)**

$y = \frac{1.77 \times 10^{-3} \times 52}{7.2 \times 40}$ cm **(02)**

$y = 3.2 \times 10^{-4}$ (cm) **(05)**

8(c) ලකුණු 50

www.alevelapi.com

Alevel ඇපි උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාල සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.

9. (i) පහත සඳහන් ප්‍රශ්න, ධාරා උෂ්ණකය (Blast Furnace) භාවිත කර යකඩ නිස්සාරණය ඔබ හදාරා ඇති බව පෙන්වයි.

(i) **යකඩ නිස්සාරණයේ දී භාවිත කරන යකඩ ලෝපස් සහ අනිකුත් අමුද්‍රව්‍යයන්හි සාමාන්‍ය නාම හා රසායනික සූත්‍ර දෙන්න.**

හිමටයිට් – Fe_2O_3 **හෝ** මැග්නටයිට් Fe_3O_4 (02 + 02)

කෝක් – C (02 + 02)

හුණුගල් – $CaCO_3$ **හෝ** ඩොලමයිට් – $CaCO_3.MgCO_3$ (02 + 02)

සැ.යතන : ලෝපස් එකකට වඩා දී ඇති නම් නිවැරදි සිළිකට් Fe_2O_3 **හෝ** Fe_3O_4 මිල් සිළිකට් දෙකට අඩංගු විය යුතුය.

(ii) **යකඩ ලෝපස් හැර, අනිකුත් එක් එක් අමුද්‍රව්‍යයෙහි කාර්යය (කාර්යයන්) කෙටියෙන් සාකච්ඡා කරන්න. අදාළ අවස්ථාවන්හි තුලිත රසායනික සමීකරණ භාවිත කරන්න.**

කෝක්

(1) කෝක් වාතයේ දහනය වී, විශාල කොටස් ප්‍රමාණයක් පිට කරමින් **(01)** CO_2 ලබා දෙයි **(01)**. මෙය ධාරා උෂ්ණකයේ පතුලේ සිදු වන ප්‍රධාන ප්‍රතික්‍රියාවයි **(01)** පැවතීමට උපකාරී වේ.

$C + O_2 \rightarrow CO_2 + heat$ (01)

(2) සෑදෙන CO_2, C සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කර CO ලබා දෙයි. (01). යකඩ නිස්සාරණය, යකඩ බවට පරිවර්තනය කිරීමේ දී මෙය ප්‍රධානතම ඔක්සිහාරකය වේ **(01)**.

$CO_2 + C \rightarrow 2CO$ (01)

(3) C මඟින් FeO සෘජුවම ඔක්සිහරණය කිරීමට (01)

$2FeO + C \rightarrow 2Fe + CO_2$ (02)

$CaCO_3$

වැලි/ සිලිකේට් **(01)** ඇලුමිනා (01). වැනි අපද්‍රව්‍යයන් ඇති උපදවිය (01) බොර ලෙස ඉවත් කිරීම සඳහා **(01)**.

$CaCO_3 \xrightarrow{\Delta} CaO + CO_2$ **(02)**

$CaO + SiO_2 \rightarrow CaSiO_3$ slag **(02)**

$CaO + Al_2O_3 \rightarrow Ca(AlO_2)_2$ (slag) **(02)**

මෙයද පිළිගත හැක

$CaO + P_2O_5 \rightarrow Ca_3(PO_4)_2$

ද්‍රව අවස්ථාවෙහි ඇති බොර ලැබේ **(01)**. එය ද්‍රව යකඩවලට වඩා ඝනත්වයෙන් අඩුය **(01)**. එම නිසා බොර, යකඩ මත පාවේ **(01)**. මේ නිසා (පතුල ප්‍රදේශයෙන් ඇතුල් කරන උණුසුම්) වාතය නිසා සිදුවන ඔක්සිකරණය වීම වැලැක්වේ **(01)**.

Alevel Lapi උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාළ සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.

(iii) 25 °C හි දී Z ද්‍රාවණයෙහි ඇති HA අම්ලයෙහි විඝටන ප්‍රමාණය, α', ගණනය කරන්න.

Z ද්‍රාවණයෙහි HA සාන්ද්‍රණය,

$$[HA]_z = \frac{0.50\ mol\ dm^{-3} \times 40.00\ cm^3}{25.00\ cm^3}$$

$[HA]_z = 0.80\ mol\ dm^{-3}$ **(04+01)**

Using $K_a = c\alpha'^2$

$\alpha' = 1.118 \times 10^{-3}$ හෝ 1.12×10^{-3} හෝ 1.1×10^{-3} **(04+01)**

(ලකුණු 10)

සටහන : අවසන් පිළිතුර සුළු කර තිබිය යුතුය.

(iv) ඉහත ගණනය කරන ලද α හා α' අගයයන් භාවිතයෙන්, 25 °C හි දී HA අම්ලයෙහි විඝටන ප්‍රමාණය හා සාන්ද්‍රණය අතර සම්බන්ධය පිළිබඳ අදහස් දක්වන්න.

අම්ල සාන්ද්‍රණය අඩුවන විට එහි විඝටන ප්‍රමාණය වැඩි වේ **(10)**

(ලකුණු 10)

(v) 25 °C හි දී ජලය හා කාබනික ද්‍රාවකය අතර HA අම්ලයෙහි විභාජන සංගුණකය ගණනය කරන්න.
(දුර්වල අම්ලය HA, කාබනික ද්‍රාවකයක් තුළ සංගචනය වීමක් හෝ විඝටනය වීමක් හෝ සිදු නොවේ. ජලීය මාධ්‍යයේ දී HA හි විඝටනය නොසලකා හරින්න.)

විභාජන සංගුණකය $K = \frac{[HA]_{aq}}{[HA]_{org}}$ හෝ $K = \frac{[HA]_{org}}{[HA]_{aq}}$ **(05)**

$$K = \frac{0.8\ mol\ dm^{-3}}{(1.0-0.8)\ mol\ dm^{-3}} = 4 \quad \text{හෝ}$$

$$K = \frac{(1.0-0.8)\ mol\ dm^{-3}}{0.8\ mol\ dm^{-3}} = \frac{1}{4} = 0.25$$ **(04+01)**

(ලකුණු 10)

(vi) Y ද්‍රාවණයෙන් 25.00 cm^3 හා 0.50M NaOH ද්‍රාවණයෙන් 25.00 cm^3 අඩංගු මිශ්‍රණයෙහි pH අගය ගණනය කරන්න.

NaOH එකතු කල විට,

මිශ්‍රණයෙහි HA සාන්ද්‍රණය = $\frac{1.0\ mol\ dm^{-3} \times 25.00\ cm^3 - 0.50\ mol\ dm^{-3}\ 25.00\ cm^3}{50.00\ cm^3}$ **(04+01)**

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

NaA පූර්ණ ලෙස අයනීකරණය වී ඇති බව සලකමින්, A^- හි සාන්ද්‍රණය

$[A^-] = \frac{0.50\ mol\ dm^{-3} \times 25.00\ cm^3}{50.00\ cm^3}$ **(04+01)**

$= 2.50 \times 10^{-1}\ mol\ dm^{-3}$ **(04+01)**

H^+ සාන්ද්‍රණය

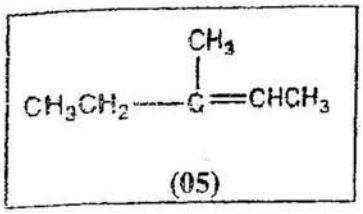
$[H^+] = \frac{K_a [HA]}{[A^-]} = \frac{1.0 \times 10^{-6}\ mol\ dm^3 \times 2.5 \times 10^{-1}\ mol\ dm^{-3}}{2.50 \times 10^{-1}\ mol\ dm^{-3}} = 1.00 \times 10^{-6}\ mol\ dm^{-3}$ **(04+01)**

$pH = -\log[H^+] = 6.0$ **(04+01)**

සටහන : නිවැරදි තර්ක මගින් $[HA] = [A^-]$ බව පෙන්වා ඇත්නම් මුළු ලකුණු ප්‍රදානය කරන්න.
හෙන්ඩර්සන් සමීකරණය යොදා නිවැරදි තර්ක මගින් $[HA] = [A^-]$ බව පෙන්වා තිබීම පිළිගත හැක. *(ලකුණු 30)*

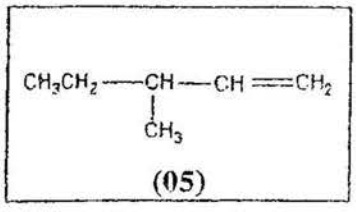
Alevel ලැපි උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාල සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.

4. (a) **A** සහ **B**, අණුක සූත්‍රය C_6H_{12} වූ මේසිල්පෙන්ටීන් හි වියුහ සමාවයවික වේ. A ජ්‍යාමිතික සමාවයවිකතාවය දක්වන අතර; B ප්‍රකාශ සමාවයවිකතාවය දක්වයි. **A** සහ **B** හයිඩ්‍රජනීකරණය කළ විට, අණුක සූත්‍රය C_7H_{14} වූ එක ම **C** සංයෝගය ලබා දෙයි. C ප්‍රකාශ සමාවයවිකතාවය නොදක්වයි. **A**, **B** සහ **C** වල වියුහ, පහත තැඹෙන් හෙතුවල අඳින්න (ත්‍රිමාන සමාවයවික ආකාර ඇඳ දැක්වීම අවශ්‍ය නැත).



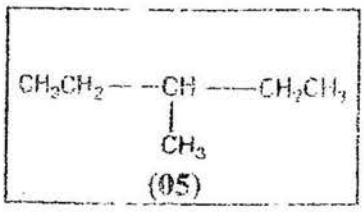
(05)

A



(05)

B



(05)

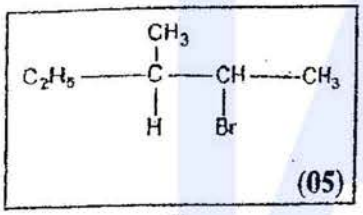
C

(ලකුණු 15)

(b) (i) පහත දක්වා ඇති ප්‍රතික්‍රියා අනුපිළිවෙළ දෙක (I සහ II) සලසා D, E, F, G, H සහ I යන එලවල වියුහ පහත දී ඇති කොටුවල අඳින්න.

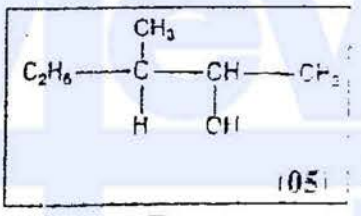
I. $A \xrightarrow[H_2O_2]{HBr} D \xrightarrow{aq.\,KOH} E \xrightarrow{PCC} F$

II. $B \xrightarrow[H_2O_2]{HBr} G \xrightarrow{aq.\,KOH} H \xrightarrow{PCC} I$



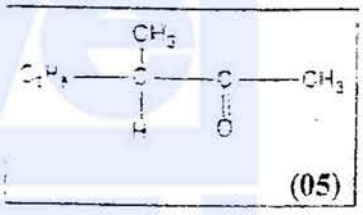
(05)

D



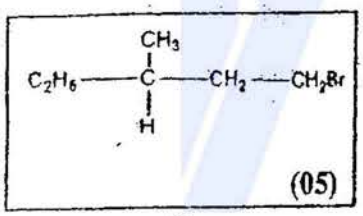
(05)

E



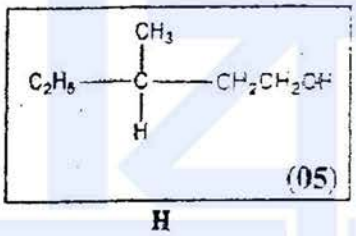
(05)

F



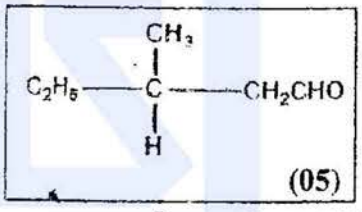
(05)

G



(05)

H



(05)

I

(ලකුණු 30)

(ii) **F** සහ **I** එකිනෙකින් වෙන්කර හඳුනාගැනීම සඳහා රසායනික පරීක්ෂාවක් අදාළ නිරීක්ෂණ සමග දෙන්න.

රිදී කැඩපත් පරීක්ෂාව/ ෆෙහලින් ප්‍රතිකාරකය/ ඇමෝනීය සිල්වර් නයිට්‍රේට් ..... (02)

I මගින් රිදී කැඩපත් ලැබේ (F මගින් නොලැබේ.) (01 + 02)

හෝ ෆේලින් පරීක්ෂාව (02)

I මගින් ගඩොල් රතු අවක්ෂේපයක් ලැබේ (F මගින් නොලැබේ.) (01 + 02)

හෝ ආම්ලික $KMnO_4$ (02)

I මගින් ද්‍රාවණය නිර්වර්ණ වේ. (F මගින් එසේ නොවෙයි.) (01 + 02)

හෝ ආම්ලික $K_2Cr_2O_7$ (02)

I මගින් ද්‍රාවණය කොළ පැහැ වේ (F මගින් එසේ නොවෙයි.) (01 + 02)

(ලකුණු 05)

(iii) **E** සංයෝගය **H** හි වියුහ සමාවයවිකයක් වේ. මේම සංයෝග දෙක අතර ඇති වියුහ සමාවයවිකතාවයේ වර්ගය නම් කරන්න.

ස්ථාන සමාවයවිකතාවය (05)

(ලකුණු 05)

Alevel ලැපි උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාළ සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.

(v) (iv) අංකයෙහි සඳහන් සඳහන් කළ පාරිසරික ගැටළුවලට හේතු වන රසායනික විශේෂ / රසායනික විශේෂ කොටස් නම් කරන්න.

CO_2, CH_4, හයිඩ්‍රොකාබන, NO_2 (NO_x),
නැලජනීකෘත හයිඩ්‍රොකාබන හෝ CFC, HCFC, HFC (03 x 3)

(ඕනෑම තුනකි)

(vi) (iv) අංකයෙහි සඳහන් එක් එක් පාරිසරික ගැටළුව හේතුවෙන්, ගෝලීය අදේශගුණයට / මිනිස් සෞඛ්‍යය ඇති වන අහිතකර බලපෑම් සඳහා කැඩින් ලියන්න.

ගෝලීය උණුසුම්කරණය

- වර්ෂා රටාවන්හි වෙනස් වීම
- මුහුදු මට්ටම ඉහළ යෑම (ධ්‍රැවයන්හි ඇති අයිස් තට්ටු, ග්ලැසියර් දිය වීම)
- අධික හිම පතනය
- නිතර ඇතිවන සුළි කුණාටු
- කාන්තාරගත වීම (වැලිදාඩි ඉඩම් කාන්තාර බවට පත් වීම)
- දිගුකල් පවතින නියඟ
- නිතර ඇතිවන උෂ්ණ ප්‍රවාහ
- මිරිදිය ජලාශ සිඳීම
- සත්ව විශේෂ නැති වීම
- වසංගත රෝග
- ගෝලීය උෂ්ණත්වය ඉහළ යාම

ඕසෝන් ස්ථරය කෘශ වීම්

- චර්ම පිළිකා
- ඇසේ සුද අත් වීම
- ශ්වසන රෝග
- Heat Stroke වලංගත මරණ ඇති වීම

ප්‍රකාශ රසායනික දූමිකාව

- ශ්වසන රෝග
- ඇස්වල සෑහීම් ඇතිවීම
- පෙනීමට බාධා ඇතිවීම

ඕනෑම යුගලයක් සඳහාම ලකුණු ගන්න

(03 x 2) + (03 x 2)

9(b) ලකුණු 75

Alevel ලාපි උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාල සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දේ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.

10. (a) (i) ගෘහස්ථ විරංජකයක (මෙය මිස්පසු විරංජක ද්‍රාවණය ලෙසත් හැඳින්වේ) ඇස්ඩියම් හයිපොක්ලෝරයිට් ($NaOCl$) හා Cl^- සමාන මවුල ප්‍රමාණ අඩංගු වේ. විරංජක ද්‍රාවණයේ තියෑදියක් මත වැඩිපුර සාන්ද්‍රණ අම්ල ක්‍රියාවෙන් මුදා හැරෙන Cl_2 වායු ප්‍රමාණය එම නියැදියේ 'භාවිතය සඳහා ලබා ගත හැකි ක්ලෝරීන්' (available chlorine) ලෙස හැඳින්වේ. මෙය පහත ප්‍රතික්‍රියාව මගින් පෙන්නුම් කෙරේ.

$$ClO^-(aq) + 2H^+(aq) + Cl^-(aq) \longrightarrow Cl_2(g) + H_2O(l)$$

සාමාන්‍යයෙන්, විරංජක ද්‍රාවණයක 100 g කින් මුදා හැරෙන Cl_2 වායු ප්‍රමාණය, විරංජක ද්‍රාවණයේ 'භාවිතය සඳහා ලබා ගත හැකි ක්ලෝරීන්' ලෙස ප්‍රකාශ වේ. විරංජක ද්‍රාවණයක 'භාවිතය සඳහා ලබා ගත හැකි ක්ලෝරීන්' ප්‍රමාණය නිර්ණය කිරීම සඳහා පහත ක්‍රියාවලිය භාවිත කරන ලදී.

ක්‍රියාවලිය :

විරංජක ද්‍රාවණයේ $25.0\ cm^3$ නියැදියක්, පරිමාමිතික ප්ලාස්කුවක $250.0\ cm^3$ දක්වා ආසුැත ජලය සමඟ තනුක කරන ලදී. තනුක කරන ලද ද්‍රාවණයේ $25.0\ cm^3$ නියැදියකට, ඇසිටික් අම්ලය හා වැඩිපුර KI එක් කරන ලදී. ඉන්පසු, මුදා හැරෙන I_2, දර්ශකය ලෙස පිෂ්ටය භාවිත කර, $0.30\ M\ Na_2S_2O_3$ ද්‍රාවණයක් සමඟ අනුමාපනය කරන ලදී. අවශ්‍ය වූ පරිමාව $19.0\ cm^3$ විය.

I. $ClO^-(aq)$ හා $I^-(aq)$ අතර ප්‍රතික්‍රියාව සහ I_2 හා $Na_2S_2O_3$ අතර ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා සුදුසු රසායනික සමීකරණ ලියන්න.

$$ClO^-(aq) + 2H^+ + Cl^-(aq) \longrightarrow Cl_2(g) + H_2O \text{ (දී ඇත)}$$

$$Cl_2 + 2I^- \longrightarrow I_2 + 2Cl^- \quad \textbf{(02)}$$

ඉහත්

$$ClO^- + 2H^+ + 2I^- \longrightarrow I_2 + Cl^- + H_2O \quad \textbf{(06)}$$

විකල්ප පිළිතුර

$$ClO^-(aq) + 2H^+ + 2e \longrightarrow Cl^- + H_2O \quad \textbf{(02)}$$

$$2I^- \longrightarrow I_2 + 2e \quad \textbf{(02)}$$

ඉහත්

$$ClO^- + 2H^+ + 2I^- \longrightarrow I_2 + Cl^- + H_2O \quad \textbf{(06)}$$

$$I_2 + 2S_2O_3^{2-} \longrightarrow S_4O_6^{2-} + 2I^- \quad \textbf{(02)}$$

II. විරංජක ද්‍රාවණයේ ඇති 'භාවිතය සඳහා ලබා ගත හැකි ක්ලෝරීන්' හි ස්කන්ධය අනුව ප්‍රතිශතය ගණනය කරන්න. (විරංජක ද්‍රාවණයේ ඝනත්වය = $1.2\ g\ cm^{-3}$, සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධ: Cl = 35.5)

$S_2O_3^{2-}$ මවුල ගණන $= \frac{0.3}{1000} \times 19.0$ **(02)**

I_2 මවුල ගණන $= \frac{1}{2} \times \frac{0.3}{1000} \times 19.0$ **(02)**

ClO^- මවුල ගණන $= \frac{1}{2} \times \frac{0.3}{1000} \times 19.0$ **(02)**

$= 2.85 \times 10^{-3}$ **(02)**

$250.0\ cm^3$ ක අඩංගු ClO^- මවුල ගණන $= 2.85 \times 10^{-3} \times 10$ **(02)**

$= 2.85 \times 10^{-2}$ **(02)**

එබැවින්, භාවිතය සඳහා ඇති Cl_2 මවුල ගණන $= 2.85 \times 10^{-2}$ **(02)**

$250.0\ cm^3$ ක අඩංගු Cl_2 ස්කන්ධය $= 2.85 \times 10^{-2} \times 71\ g$ **(02)**

භාවිතය සඳහා ලබාගත හැකි Cl_2 %

$= \frac{\text{250.0 cm}^3 \text{ හි අඩංගු භාවිතය සඳහා ලබාගත හැකි } Cl_2 \text{ ස්කන්ධය}}{\text{විරංජක ද්‍රාවණයේ ස්කන්ධය}} \times 100$ **(03)**

විරංජක ද්‍රාවණයේ ස්කන්ධය $= 25.0 \times 1.2$ **(02)**

$= 30\ g$ **(01)**

භාවිතය සඳහා ලබාගත හැකි Cl_2 $= \frac{2.85 \times 10^{-2} \times 71}{30} \times 100\ \%$ **(01)**

$= 6.8\ \%$ **(04)**

සටහන : 6.7 - 6.8 % අතර පිළිතුරු පිළිගත හැක.

Alevel ලැබ්ස් උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාළ සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දේ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.

(ii) පහත ප්‍රශ්න Fe ආන්තරික ලෝහය හා එහි සංයෝග මත පදනම් වේ.

I. Fe හි භූමි අවස්ථාවේ ඉලෙක්ට්‍රෝනික වින්‍යාසය ලියන්න.

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$ <u>හෝ</u> $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$ **(05)**

II. Fe හි වඩාත් ම ස්ථාවර ධන ඔක්සිකරණ අවස්ථා **දෙක** සඳහන් කරන්න.

(+)2, (+)3 <u>හෝ</u> (+)II, (+)III **(05 + 05)**

III. වැඩිපුර KCN සමඟ ජලීය $FeSO_4$ ප්‍රතික්‍රියා කර කහ පැහැති අෂ්ටතලීය අයනික සංකීර්ණය, **G** ලබා දෙයි. **G** හි H, O හා S මූලද්‍රව්‍ය **G** හි අඩංගු නොවේ. **G** හි වැයුහ සූත්‍රය ලියන්න.

$K_4[Fe(CN)_6]$ <u>හෝ</u> $[Fe(CN)_6]^{4-}\ 4K^+$ **(05)**

IV. **G** හි IUPAC නාමය දෙන්න.

potassium hexacyanoferrate(II) **(05)**
<u>හෝ</u>
potassium hexacyanidoferrate(II)

V. 30% ජලීය HNO_3 සමඟ **G** ප්‍රතික්‍රියා කර රතු-දුඹුරු අෂ්ටතලීය අයනික සංකීර්ණය, **L** ලබා දෙයි. මෙම ප්‍රතික්‍රියාවේ දී Fe හි ඔක්සිකරණ අවස්ථාව නොවෙනස්ව පවතී. **L** හි අනුභව සූත්‍රය $FeK_2C_5N_6O$ වේ. **L** හි වැයුහ සූත්‍රය ලියන්න.

$K_2[Fe(CN)_5(NO)]$ <u>හෝ</u> $K_2[Fe(NO)(CN)_5]$ **(05)**

<u>හෝ</u>

$[Fe(CN)_5(NO)]^{2-}\ 2K^+$ <u>හෝ</u> $[Fe(NO)(CN)_5]^{2-}\ 2K^+$

VI. ඉහත (V) කොටසේ සිදු වන ප්‍රතික්‍රියාව අෂ්ටතලීය සංකීර්ණයක ලිගන්ත (ligand) ආදේශ ප්‍රතික්‍රියාවක් ලෙස විස්තර කළ හැක. මෙම ආදේශ ප්‍රතික්‍රියාවෙහි, ඇතුල් වන කාණ්ඩය හා පිට වන කාණ්ඩය, ඒවායෙහි නිවැරදි අරෝපණ සමඟ පහත දී ඇති ලැයිස්තුවෙන් හඳුනාගන්න.

N_2, NO, NO^+, NO_2^-, NO_3^-, CN^-, CO

entering group	NO^+	**(05)**
leaving group	CN^-	**(05)**

10(a) ලකුණු 75

Alevel ඇප් උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාළ සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.

(b) කාර්මික ක්‍රියාවලියක දී නිපදවෙන අපජලයෙහි (pH = 7.0) **D** වර්ණවත් සංයෝගය අඩංගු වේ. වර්ණය ඉවත් කිරීම සඳහා මෙම සංයෝගය විද්‍යුත්-රසායනික ව ඔක්සිකරණය කිරීම පිණිස පවිත්‍රාගාරයක් සෑදීමට සැලසුම් කර ඇත. **D** සංයෝගය ජලීය මාධ්‍යයේ දී විද්‍යුත්-රසායනික ව ඔක්සිකරණය වීම පහත පරිදි සිදු වේ

$$D(aq) \longrightarrow A^{2+}(aq) + B(aq) + 2e$$

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

අපජලය තුළ **D** සංයෝගයෙහි සාන්ද්‍රණය $0.001\ mol\ dm^{-3}$ බව සොයා ගන්නා ලදී.

(i) Pt ඉලෙක්ට්‍රෝඩ දෙකක් සහිත විද්‍යුත්-විච්ඡේද කෝෂයක් මගින් 100 mA නියත ධාරාවක් යොදා ගනිමින් $1.0\ dm^3$ අපජලය නියැදියක ඇති **D** සංයෝගය සම්පූර්ණයෙන් විද්‍යුත්-රසායනික ව ඔක්සිකරණය කිරීමට ගතවන කාලය ගණනය කරන්න.

(ඉලෙක්ට්‍රෝන 1.0 mol හි ආරෝපණය = 96500 C)

අපජලය $1.0\ dm^3$ හි ඇති D ප්‍රමාණය $= 0.001\ mol\ dm^{-3} \times 1.0\ dm^3$ **(04 + 01)**

$= 0.001\ mol$ **(04 + 01)**

ඉහත D ප්‍රමාණය ඔක්සිකරණය වීමේ දී නිදහස් වන ඉලෙක්ට්‍රෝන ප්‍රමාණය

$= 0.001\ mol \times 2$

$= 0.002\ mol$ **(04 + 01)**

අවශ්‍ය වන ආරෝපණ ප්‍රමාණය

$= 96500\ C\ mol^{-1} \times 0.002\ mol$ **(04 + 01)**

අපජලය $1.0\ dm^3$ හි ඇති D, සම්පූර්ණයෙන් ඔක්සිකරණය කිරීම සඳහා ගතවන කාලය

$$= \frac{96500\ C\ mol^{-1} \times 0.002\ mol}{100 \times 10^{-3}\ C\ s^{-1}}$$ **(04 + 01)**

$= 1.93 \times 10^3 s$ **හෝ** $32.16\ min$ **හෝ** $0.536\ h$

(04 + 01)

(ii) ජලීය මාධ්‍යයේ දී $A(OH)_2$ සම්පූර්ණයෙන් අයනීකරණය වේ නම්, විද්‍යුත්-රසායනික ඔක්සිකරණයෙන් පසුව අපජලය නියැදියේ pH අගය ගණනය කරන්න.

25 °C හි දී

විද්‍යුත්-රසායනික ක්‍රියාවලියේ දී OH^- නිපදවේ

$[OH^-] = 0.001\ mol\ dm^{-3} \times 2$ **(04 + 01)**

$pOH = -\log(0.002)$ **(04 + 01)**

$= 2.698$

$pH = 14.0 - 2.698$ **(04 + 01)**

(සාන්ද්‍රණ භාවිත කර ඇත්නම් ලකුණු ප්‍රදානය කරන්න.)

$pH = 11.3$ **(04 + 01)**

(iii) ඉහත කර්මාන්තය, **D** සංයෝගය අඩංගු අපජලය $10\ dm^3\ s^{-1}$ ශීඝ්‍රතාවයකින් පිට කරන්නේ නම්, **D** සංයෝගය සම්පූර්ණයෙන් ඔක්සිකරණය කිරීම සඳහා විද්‍යුත්-විච්ඡේද කෝෂයට සැපයිය යුතු අවම ධාරාව ගණනය කරන්න

අපජලය නොකඩවා නිදහස්වන විට කෝෂයට නොකඩවා ධාරාව සැපයිය යුතු ය. **(05)**

සැපයිය යුතු ධාරාව $= 0.001\ mol\ dm^{-3} \times 2 \times 96500\ C\ mol^{-1} \times 10.0\ dm^3\ s^{-1}$

(04 + 01) x 3

$= 1930\ C\ s^{-1}$ **හෝ** $1930\ A$

(04 + 01)

10(b) ලකුණු 75

Alevel ලැබී උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාළ සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත.