සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි /முழுப் பதிப்புரிமையுடையது / All Rights Reserved

දකුණු පළාත් අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව
தென் மாகாணக் கல்வித் திணைக்களம்
Southern Provincial Department of Education

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ), 13 ශ්‍රේණිය, අවසාන වාර පෙරහුරු පරීක්ෂණය, 2023 නොවැම්බර්
General Certificate of Education (Adv. Level), Grade 13, Third Term pilot Test, November 2023

රසායන විද්‍යාව II
Chemistry II

02 | S | II

පැය තුනයි.
Three hours

අමතර කියවීම් කාලය මිනිත්තු 10 යි.

23' AL API [PAPERS GROUP]

විභාග අංකය : ....

* ගණක යන්ත්‍ර භාවිතයට ඉඩ දෙනු නොලැබේ.
* ඇවගාඩ්රෝ නියතය $N_A = 6.022 \times 10^{23}\ mol^{-1}$
* ප්ලාන්ක් නියතය $h = 6.626 \times 10^{-34}\ J\ s$
* ආලෝකයේ ප්‍රවේගය $c = 3 \times 10^{8}\ m\ s^{-1}$
* සර්වත්‍ර වායු නියතය $R = 8.314\ J\ K^{-1} mol^{-1}$

❑ **A** කොටස - ව්‍යුහගත රචනා (පිටු 2 - 10)

* සියලු ම ප්‍රශ්නවලට මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රයේම පිළිතුරු සපයන්න.
* ඔබේ පිළිතුරු එක් එක් ප්‍රශ්නයට ඉඩ සලසා ඇති තැන්වල ලිවිය යුතුය. මෙම ඉඩ ප්‍රමාණය පිළිතුරු ලිවීමට ප්‍රමාණවත් බව ද දීර්ඝ පිළිතුරු බලාපොරොත්තු නොවන බව ද සලකන්න.

❑ **B** කොටස සහ **C** කොටස - රචනා (පිටු 11 - 18)

* එක් එක් කොටසින් ප්‍රශ්න දෙක බැගින් තෝරා ගනිමින් ප්‍රශ්න හතරකට පිළිතුරු සපයන්න.
* සම්පූර්ණ ප්‍රශ්න පත්‍රයට නියමිත කාලය අවසන් වූ පසු A, B සහ C කොටස්වල පිළිතුරු **A** කොටස මුලින් තිබෙන පරිදි එක් පිළිතුරු පත්‍රයක් වන සේ අමුණා විභාග ශාලාධිපතිට භාර දෙන්න.
* ප්‍රශ්න පත්‍රයෙහි **B** හා **C** කොටස් පමණක් විභාග ශාලාවෙන් පිටතට ගෙන යා හැකි ය.

පරීක්ෂකවරුන්ගේ ප්‍රයෝජනය සඳහා පමණි.

කොටස	ප්‍රශ්න අංකය	ලැබූ ලකුණු
A	01	
	02	
	03	
	04	
B	05	
	06	
	07	
C	08	
	09	
	10	
එකතුව		
ප්‍රතිශතය		

අවසාන ලකුණ

ඉලක්කමෙන්	
අකුරින්	

අත්සන

උත්තර පත්‍ර පරීක්ෂක	
අධීක්ෂණය කළේ :	

A කොටස - ව්‍යුහගත රචනා

* ප්‍රශ්න හතරට ම මෙම පත්‍රයේ ම පිළිතුරු සපයන්න. (එක් එක් ප්‍රශ්නය සඳහා නියමිත ලකුණු ප්‍රමාණය 100 කි.)

01. (a) පහත සඳහන් ප්‍රකාශ සත්‍ය ද නැතහොත් අසත්‍ය ද යන බව තිත් ඉරි මත සඳහන් කරන්න. (හේතු දැක්වීම අවශ්‍ය නොවේ)

(i) භූමි අවස්ථාවේ පවතින Pd පරමාණුවක අවසාන ඉලෙක්ට්‍රෝනය පවතින්නේ s කාක්ෂිකයක ය. ....

(ii) වියළි $KMnO_4$ සම්මත ප්‍රාථමිකයකි. ....

(iii) NO_2 හි ස්ථායි ලුවිස් ව්‍යුහයේ ONO බන්ධන කෝණය 180^0 ක් වේ. ....

(iv) S, Se සහ Cl අතරින් විද්‍යුත් සෘණතාවය අඩු ම මූලද්‍රව්‍ය වනුයේ Se ය. ....

(v) Cl^- අයනයට වඩා I^- අයනයේ ඔක්සිහාරක ගුණය ඉහළ ය. ....

(vi) CO සහ CO_3^{2-} යන ප්‍රභේද අතරින් C - O බන්ධන ශක්තිය වැඩි වන්නේ CO_3^{2-} වල ය. ....

(ලකුණු 24)

(b) (i) NSOH අණුව සඳහා වඩාත්ම පිළිගත හැකි ලුවිස් තිත් ඉරි ව්‍යුහය අඳින්න. එහි සැකිල්ල පහත දී ඇත.

N - S - O - H

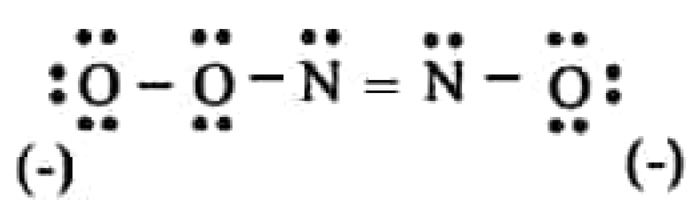
23' AL API [PAPERS GROUP]

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

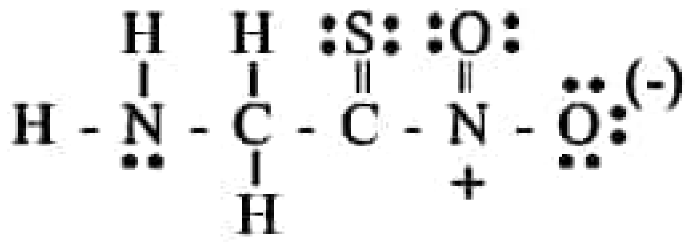
I S ...., O .... (හැඩය)

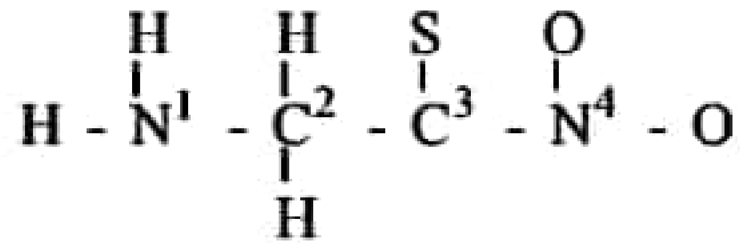
II S ...., O .... (ඔක්සිකරණ අංකය)

(iii) $N_2O_3^{2-}$ (හයිපොනයිට්‍රේට්) අයනය සඳහා ලුවිස් තිත්-ඉරි ව්‍යුහය පහත දී ඇත. මෙම අයනය සඳහා තවත් ලුවිස් තිත් - ඉරි ව්‍යුහ (සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යුහ) තුනක් අඳින්න.



(iv) පහත සඳහන් ලුවිස් තිත්-ඉරි ව්‍යුහය සහ එහි ලේබල් කරන ලද සැකිල්ල පදනම් කරගෙන දී ඇති වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.





		N^1	C^2	C^3	N^4
I.	පරමාණුව වටා VSEPR යුගල සංඛ්‍යාව				
II.	පරමාණුව වටා ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල ජ්‍යාමිතිය				
III.	පරමාණුව වටා හැඩය				
IV.	පරමාණුවේ මුහුම්කරණය				

ඉහත (iv) කොටසෙහි දෙන ලද ලුවිස් තිත් - ඉරි ව්‍යුහය පදනම් කරගෙන (v) සිට (viii) දක්වා කොටස්වලට පිළිතුරු සපයන්න. පරමාණු ලේබල් කිරීම (iv) කොටසෙහි ආකාරයට ම වේ.

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

I N^1 - C^2 N^1 - .... C^2 ....

II N^1 - H N^1 - .... H ....

III C^2 - C^3 C^2 - .... C^3 ....

IV C^3 - N^4 C^3 - .... N^4 ....

V C^3 - S C^3 - .... S ....

(vi) පහත දැක්වෙන පරමාණු අතර π බන්ධන සෑදීමට සහභාගි වන පරමාණුක කාක්ෂික සඳහන් කරන්න.

I C^3 - S C^3 - .... S - ....

II N^4 - O N^4 - .... O - ....

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

N^1 - .... C^2 - .... C^3 - .... N^4 - ....

(viii) N^1 , C^2 , C^3 සහ N^4 පරමාණු ඒවායේ විද්‍යුත් සෘණතාව වැඩිවන පිළිවෙළට සකසන්න.

.... < .... < .... < .... (ලකුණු 56)

23' AL API [PAPERS GROUP]

c වරහන් තුළ දක්වා ඇති ගුණය වැඩිවන පිළිවෙළට සකසන්න.

(i) HF, H_2O, CH_4, NH_3 (තාපාංකය)

.... < .... < .... < ....

(ii) NaI, KCl, KBr, KI (සහ සංයුජ ලක්ෂණ)

.... < .... < .... < ....

(iii) Mg^{2+}, Cl^-, F^-, S^{2-} (අයනික අරය)

.... < .... < .... < ....

(iv) Mg , Al , F, S (පළමු වන අයනීකරණ ශක්තිය)

.... < .... < .... < ....

(v) Cu , Cr, V, Mn (වියුග්ම ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණන)

.... < .... < .... < .... (ලකුණු 20)

02. (a) A යනු ආවර්තිතා වගුවේ තුන්වන ආවර්තයට අයත් අලෝහ මූලද්‍රව්‍යයකි.

* A වාතයේ දහනයෙන් කටුක ගන්ධයක් ඇති X වායුව ලබා දේ.
* X මගින් ආම්ලික $KMnO_4$ ද්‍රාවණයක් අවර්ණ කරයි.

B යනු A අඩංගු ආවර්තයේ ම ඇති ලෝහයක් වන අතර A හා B දෙකම සාන්ද්‍ර නයිට්‍රික් අම්ලය සමග රතු දුඹුරු පැහැති Y වායුව ලබා දේ.
X මගින් B ඔක්සිකරණය කර B හි ඔක්සයිඩය සාදයි.

(i) A හා B මූලද්‍රව්‍ය හඳුනාගන්න.

A .... B ....

(ii) A හි වඩාත් ම ස්ථායි බහුරූපී ආකාරය සඳහන් කර එහි ව්‍යුහය අඳින්න.

23' AL API [PAPERS GROUP]

(iii) B හි භූමි අවස්ථාවේ ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය ලියන්න.

....

23' AL API [PAPERS GROUP]

(iv) X හා Y වායුවල IUPAC නම් ලියන්න.

X. ....

Y. ....

(v) පහත සඳහන් ප්‍රතික්‍රියා සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ ලියන්න. (මූලද්‍රව්‍යයේ නිවැරදි සංකේත භාවිතා කරන්න.)

I A සහ B වාතයේ දහනයට අදාළ ප්‍රතික්‍රියා

A ....

B ....

....

II A හා B සාන්ද්‍ර නයිට්‍රික් අම්ලය සමඟ දක්වන ප්‍රතික්‍රියා

A ....

B ....

III සල්ෆියුරික් අම්ලය මගින් ආම්ලික කරන ලද $KMnO_4$ සමඟ X හි ප්‍රතික්‍රියාව

....

IV X හා B අතර ප්‍රතික්‍රියාව

....

V B හි නයිට්‍රේටයේ තාප වියෝජනය

....

VI X ජලයේ දිය කිරීමෙන් ලැබෙන ද්‍රාවණයට $BaCl_2$ ද්‍රාවණයක් එකතු කිරීම සහ ඉන් ලැබෙන ඵලයට තනුක නයිට්‍රික් අම්ලය එකතු කිරීමට අදාළ ප්‍රතික්‍රියා

....

....

(ලකුණු 50)

(b) (i) පහත දී ඇති සංයෝග ඇසුරෙන් හිස්තැන් පුරවන්න. (එක් සංයෝගයක් එක් වරක් පමණක් භාවිතා කරන්න.)

$Mg_3N_2(s)$	$(NH_4)_2Cr_2O_7(s)$	$FeS(s)$	$KI(aq)$
$K_2S_2O_3(aq)$	$NaNO_2(s)$	$NaHCO_3(aq)$	$BiCl_3(aq)$

I තනුක HCl එකතු කළ විට .... මගින් රතු දුඹුරු පැහැති වායුවක් පිට වේ.

II $Pb(NO_3)_2$ ද්‍රාවණයක් එකතු කළ විට .... සුදු පැහැති අවක්ෂේපයක් ලබා දේ. එම අවක්ෂේපය රත් කිරීමේදී කළු පැහැයට හැරේ.

III .... තාප වියෝජනය කිරීමෙන් කොළ පැහැති ඝනයක් ලැබේ.

IV Cl_2 / CCl_4 දියර සමග දම් පැහැති කාබනික ස්ථරයක් ලබා දෙන සංයෝගය .... වේ.

V .... තනුක නයිට්‍රික් අම්ලය සමග කටුක ගන්ධයක් ඇති වායුවක් ලබා දේ. එම වායුව මගින් ලෙඩ් ඇසිටේට් ද්‍රාවණයක් කළු පැහැ ගන්වයි.

VI ජලය ස්වල්පයක් එකතු කළ විට .... මගින් නෙස්ලර් ප්‍රතිකාරකය දුඹුරු පැහැ ගන්වන වායුවක් ලබා දේ.

VII වැඩිපුර ජලය සමග .... සුදු අවක්ෂේපයක් ලබා දේ.

VIII .... තාප වියෝජනය කිරීමෙන් හුණු දියර කිරි පැහැ ගන්වන වායුවක් ලබා දේ.

(ii) ඉහත I සිට VIII දක්වා ප්‍රතික්‍රියා සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ ලියන්න.

I. ....

II. ....

....

III. ....

IV. ....

V. ....

....

VI. ....

VII ....

VIII ....

....

(ලකුණු 50)

03. (a) නියත උෂ්ණත්වයක දී පරිමාව 1 dm^3 වන බඳුනක් තුළ A_2, B_2 හා AB වායු පිළිවෙළින් 0.4 mol, 0.3 mol සහ 0.1 mol බැගින් අඩංගු කළ විට පහත සමතුලිතතාවය ඇති විය.

$$A_2(g) + B_2(g) \rightleftharpoons 2AB(g)$$

සමතුලිත අවස්ථාවේ $B_2(g)$ 0.15 mol විය.

(i) ඉහත සමතුලිතය සඳහා K_c ප්‍රකාශනය ලියන්න.

23' AL API [PAPERS GROUP]

(ii) A_2 සහ AB සමතුලිත මවුල ප්‍රමාණ ගණනය කරන්න.

(iii) T උෂ්ණත්වයේදී K_c ගණනය කරන්න.

(iv) ආරම්භයේදී වායු මිශ්‍රණය සඳහා Q_c ගණනය කරන්න.

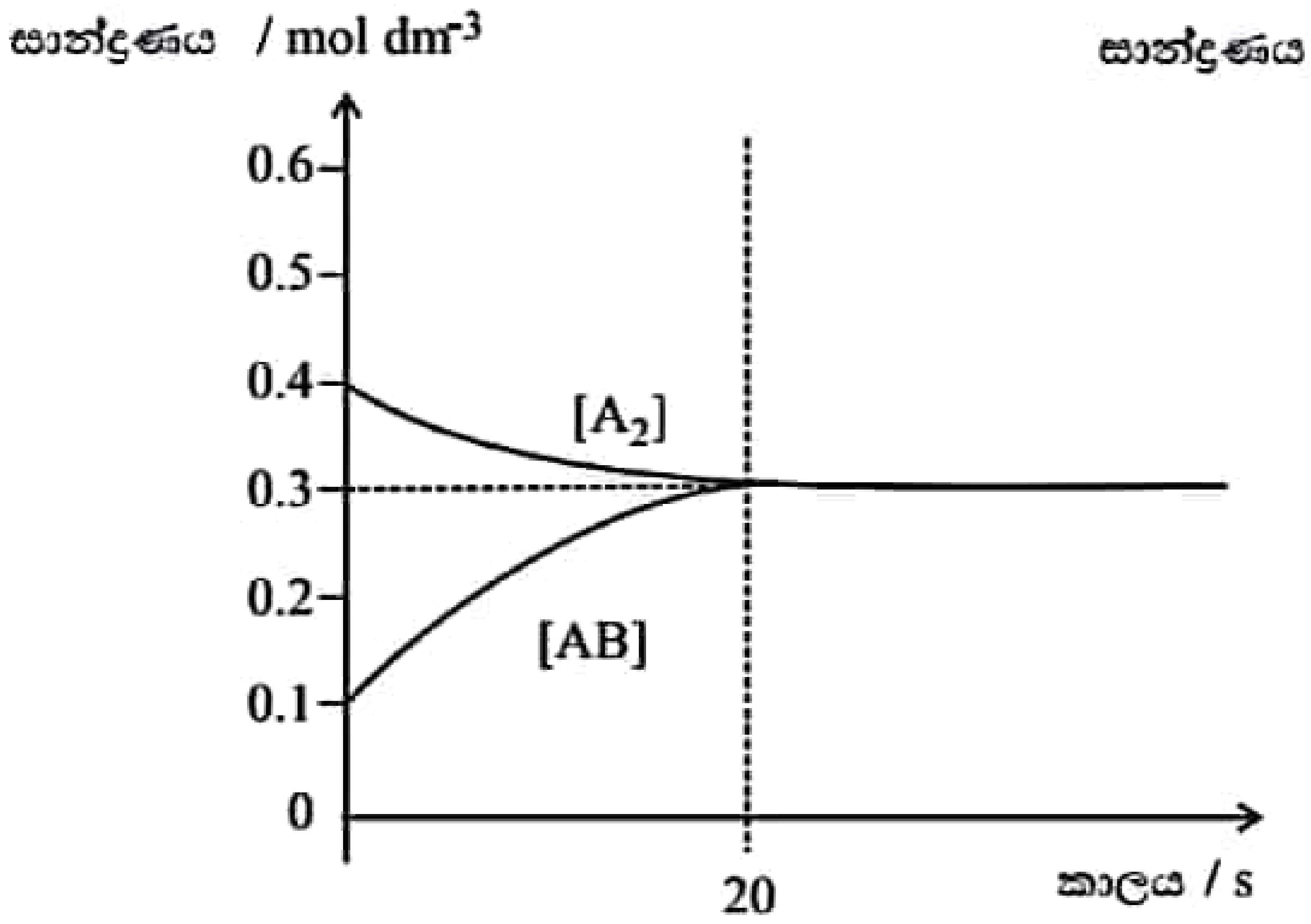
23' AL API [PAPERS GROUP]

(v) ඉහත (iii) සහ (iv) හිදී ගණනය කළ අගයන් ඇසුරින් සමතුලිතතාවයට එළඹීමේදී ප්‍රතික්‍රියාවේ නැඹුරුතාවය පුරෝකථනය කරන්නේ කෙසේද යන බව සඳහන් කරන්න.

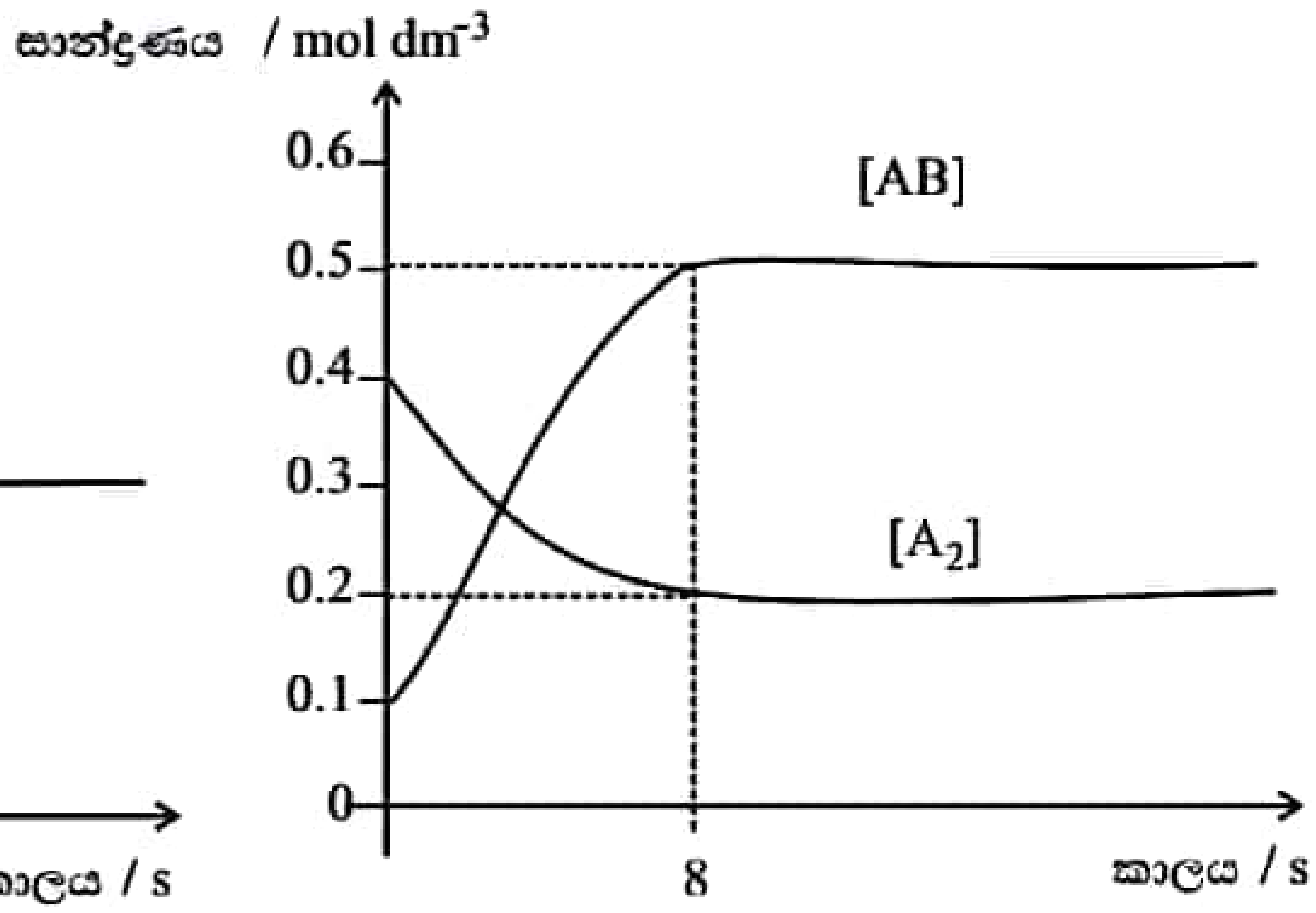
....

....

(vi) ඉහත ආරම්භක වායු මිශ්‍රණය T_1 හා T_2 K උෂ්ණත්ව වලදී සමතුලිතතාවයට එළඹීමේදී කාලය සමග A_2 සහ AB සාන්ද්‍රණ විචලනය වන ආකාරය පහත පරිදි වේ.



T_1 K දී



T_2 K දී

I ඉහත අවස්ථා දෙකේදී (T_1K හිදී හා T_2K හිදී) $B_2(g)$ සාන්ද්‍රණ විචලනය වන ආකාරය දී ඇති ප්‍රස්තාරවල අඳින්න.

II ඉහත T_1 K සහ T_2 K උෂ්ණත්ව අතරින් ඉහළ ම උෂ්ණත්වය කුමක් ද? හේතු සඳහන් කරන්න.

....

....

III ඉහත ප්‍රතික්‍රියාව තාපදායක ද තාප අවශෝෂක ද? අදාළ මූලධර්මය ඇසුරෙන් පැහැදිලි කරන්න.

....

....

....

....

.... (ලකුණු 60)

(b) ඊතර් සහ ජලය මුළුමනින් ම එකිනෙක අමිශ්‍ර ද්‍රාවක දෙකකි. X ද්‍රාව්‍යය එකම අණුක ආකාරයෙන් ඊතර් සහ ජලය තුළ ව්‍යාප්තව පවතී. (X ඊතර් තුළ වඩා හොඳින් ද්‍රාව්‍ය වේ.)

(i) X හි ව්‍යාප්ති සංගුණකය K_D සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

(ii) ඊතර් V_1 පරිමාවක් සහ ජලය V_2 පරිමාවක් තුළ X ද්‍රාව්‍යය n mol සංඛ්‍යාවක් ව්‍යාප්තව සමතුලිතව පවතී. මෙම උෂ්ණත්වයේදී K_D හි අගය 4 කි. ඊතර් ස්ථරය තුළ අඩංගු X මවුල සංඛ්‍යාව $\left(\dfrac{4nV_1}{V_2 + 4V_1}\right)$ බව පෙන්වන්න

23' AL API [PAPERS GROUP]

(iii) X නම් ද්‍රාව්‍යය 0.8 mol ජලය $100\ cm^3$ තුළ දියවී පවතී. ඊතර් $100\ cm^3$ බැගින් පරිමා කොටස් දෙකක් මගින් අනුයාත නිස්සාරණ දෙකක් සිදු කර ඊතර් තුළට නිස්සාරණය කර ගත හැකි මුළු X මවුල සංඛ්‍යාව ගණනය කරන්න.

(ලකුණු 40)

04. (a) A, B, C හා D යනු අණුක සූත්‍රය $C_4H_{11}N$ වන කාබනික සංයෝගයක ව්‍යුහ සමාවයවික හතරකි. ඉන් D පමණක් ප්‍රතිරූප අවයව සමාවයවිකතාව පෙන්වයි.

A, B, C හා D සංයෝග $NaNO_2$/ තනුක HCl සමග ප්‍රතික්‍රියා කරවූ විට $C_4H_{10}O$ අණුක සූත්‍රය සහිත සංයෝග හතරක් ලැබුණි. ඒවා පිළිවෙළින් E, F, G හා H වේ.

නිර්ජලීය $ZnCl_2$ / සාන්ද්‍ර HCl සමග E, F, G හා H ප්‍රතික්‍රියා කරවූ විට F පමණක් ක්ෂණික ආවිලතාවයක් ලබා දුනි.

E හා G සාන්ද්‍ර H_2SO_4 සමග රත්කර ලැබුණු ඵලයන්ට තනුක H_2SO_4 දැමූ විට E මගින් F ලැබුණි.

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

A

E

B

F

C

G

D

H

23' AL API [PAPERS GROUP]

(ii) E, F, G හා H සාන්ද්‍ර H_2SO_4 සමග රත් කළ විට,

I පාරත්‍රිමාන සමාවයවිකතාව පෙන්වන සංයෝගයක් ලබා දෙන්නේ කුමකින් ද? ....

II එම සමාවයවිකවල ත්‍රිමාන ව්‍යුහ පහත කොටු තුළ අඳින්න.

III E හා H සංයෝග PCC සමග ප්‍රතික්‍රියා කළ විට ලැබෙන ඵල එකිනෙකින් වෙන්කර හඳුනාගැනීම සඳහා පරීක්ෂාවක් සහ නිරීක්ෂණ ලියන්න.

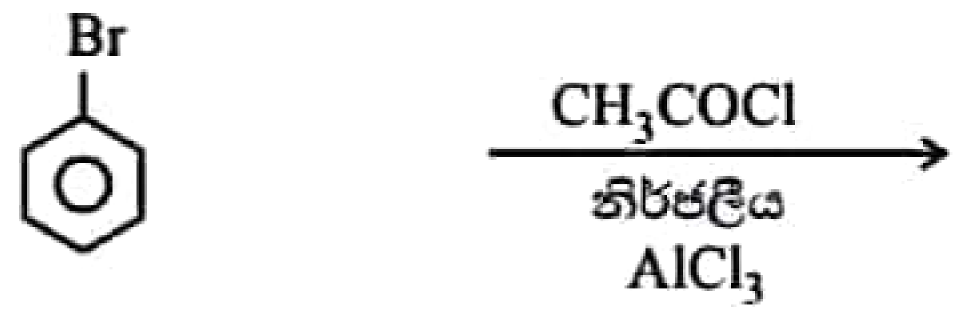
....

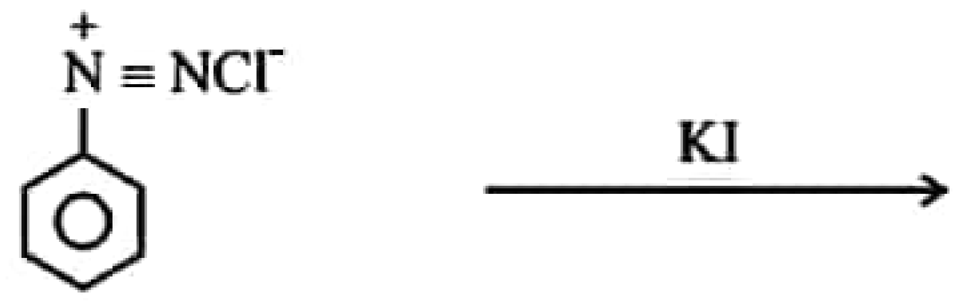
....

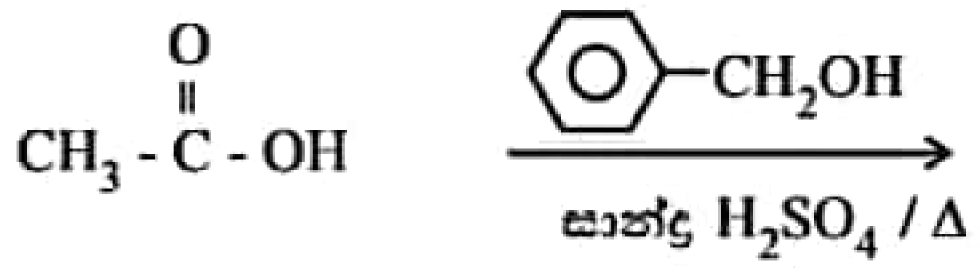
....

(ලකුණු 60)

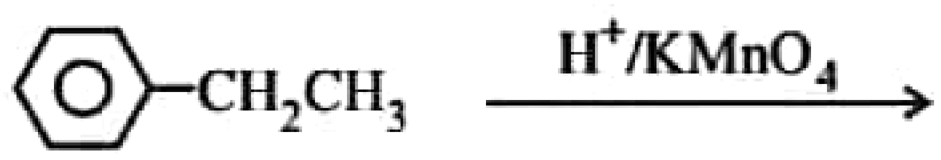
(b) (i) පහත දී ඇති ප්‍රතික්‍රියාවලින් ලැබෙන ප්‍රධාන ඵලවල ව්‍යුහයන් දී ඇති කොටු තුළ අඳින්න.

I. 

II 

III 

IV $CH_3CH_2NH_2 \xrightarrow{CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H}$

V 

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

I. නියුක්ලියෝෆිලික ආකලනය හා ඉවත්වීම = ...

II ඔක්සිකරණය = ...

III ඉලෙක්ට්‍රොෆිලික ආදේශය = ...

(iii) ඉහත (i) කොටසෙහි I ප්‍රතික්‍රියාවට අදාළ යාන්ත්‍රණය ලියන්න.

23' AL API [PAPERS GROUP]

* * *

(ලකුණු 40)

23' AL API [PAPERS GROUP]

B කොටස - රචනා

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

05.(a) $25\,^0C$ දී ආරම්භක සාන්ද්‍රණය $0.1\ mol\ dm^{-3}$ වූ HA නම් ඒක භාස්මික දුබල අම්ලයක, ජලීය ද්‍රාවණයක pH අගය 3 කි. එයින් $25.0\ cm^3$ක් බැගින් ගෙන, $0.12\ mol\ dm^{-3}$ වූ NaOH ද්‍රාවණයක් සමඟ පහත පරිදි මිශ්‍ර කර A හා B ද්‍රාවණ දෙකක් සාදන ලදී.

A - ද්‍රාවණය සඳහා NaOH $30.00\ cm^3$ ක් ද

B - ද්‍රාවණය සඳහා NaOH $12.50\ cm^3$ ක් ද යොදනු ලැබේ.

(i) $25\,^0C$ දී HA සඳහා විඝටන නියතය K_a ගණනය කරන්න.

(ii) ඉහත A හා B ද්‍රාවණ වල pH අගයන් වෙන වෙනම ගණනය කරන්න.

(iii) A හා B ද්‍රාවණ අතරින් ස්වාරක්ෂක ලෙස ක්‍රියා කල හැකි ද්‍රාවණය කුමක් ද?

(iv) ඉහත සඳහන් HA ජලීය ද්‍රාවණයෙන් $25.0\ cm^3$ක් NaOH ජලීය ද්‍රාවණය සමග අනුමාපනය කරන ලදී.

I සමකතා ලක්ෂ්‍යයේ දී වැය වන NaOH පරිමාව ගණනය කරන්න.

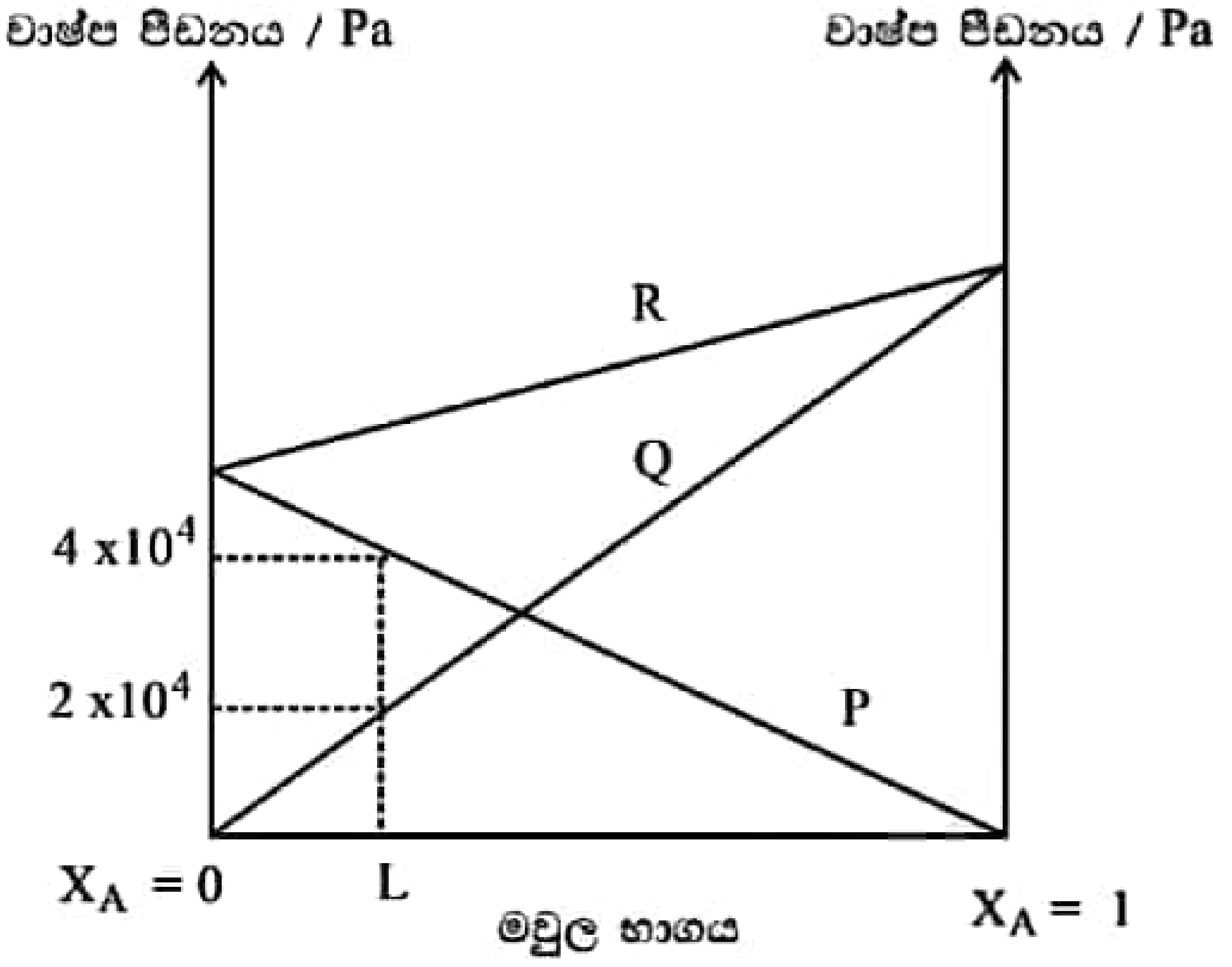
II ඉහත (ii) දී ගණනය කළ අගයන් ඇසුරින් වැය වූ NaOH පරිමාව සමඟ pH විචලනය දළ ප්‍රස්තාරයකින් දක්වන්න. (එහි සමකතා ලක්ෂ්‍යය ලකුණු කරන්න)

III දර්ශක ලෙස X ($pK_a = 8.2$) සහ Y ($pK_a = 4$) දී ඇත. මෙම අනුමාපනය සඳහා සුදුසු දර්ශකය කුමක් ද? ඔබේ තෝරා ගැනීමට හේතු සඳහන් කරන්න.

IV ඉහත HA සහ NaOH ද්‍රාවණ දස ගුණයකින් තනුක කර අනුමාපනය සිදු කළේ නම් සමකතා ලක්ෂ්‍යයේ දී pH අගය වෙනස් වේ ද? (ලකුණු 90)

($25\,^0C$ දී $K_w = 1 \times 10^{-14}\ mol^2\ dm^{-6}$, $\log 2 = 0.3010$, $\log 3 = 0.4771$)

(b) A හා B යනු වාෂ්පශීලී ද්‍රව දෙකකි. A හා B මිශ්‍ර කළ විට පරිපූර්ණ ද්‍රාවණයක් සෑදේ. මෙම ද්‍රාවණය සඳහා වාෂ්ප පීඩන සංයුති ප්‍රස්තාරය පහත පරිදි වේ.



(i) ඉහත ප්‍රස්තාරයේ P, Q සහ R ලෙස ලකුණු කර ඇති රේඛා නම් කරන්න.

(ii) L ද්‍රව මිශ්‍රණයේ $X_A = 0.2$ වේ. A හා B හි සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩන ගණනය කරන්න.

(iii) L ද්‍රව මිශ්‍රණය සමග සමතුලිතව ඇති වායු කලාපයේ සංයුතිය G වේ. එම අවස්ථාවේ දී වායු කලාපයේ A හා B මවුල භාග ගණනය කරන්න.

(iv) ඉහත ද්‍රව මිශ්‍රණය සඳහා උෂ්ණත්ව - සංයුති කලාප සටහනෙහි දළ ප්‍රස්තාරය ඇඳ එහි L හා G ලක්ෂ ලකුණු කරන්න. (A හා B හි තාපාංක, T_A සහ T_B ලෙස ලකුණු කරන්න.) (ලකුණු 60)

(දොළොස්වැනි පිටුව බලන්න)

06. (a) $2A(g) + B(g) \rightarrow C(g) + D(g)$ යන ප්‍රතික්‍රියාවේ චාලකය අධ්‍යයනය කිරීම සඳහා පහත ක්‍රියාපිළිවෙළ අනුගමනය කරන ලදී.

ක්‍රියාපිළිවෙළ - 1

නියත උෂ්ණත්වයක දී B සාන්ද්‍රණය නියත විට නියත 10 s කාල පරාසයක දී A හි සාන්ද්‍රණය වෙනස් වීම පහත පරිදි වේ.

ආරම්භක $[A] / mol\ dm^{-3}$	10 s ට පසු $[A] / mol\ dm^{-3}$	$\frac{\Delta [A]}{\Delta t}$	ප්‍රතික්‍රියාවේ ආරම්භක ශීඝ්‍රතාවය $/mol\ dm^{-3}\ s^{-1}$
0.80	0.60	I	III
0.40	0.35	II	IV

ක්‍රියාපිළිවෙළ - 2

නියත උෂ්ණත්වයක දී A සාන්ද්‍රණය නියත විට නියත 10 s කාල පරාසයක දී B හි සාන්ද්‍රණය වෙනස් වීම පහත පරිදි වේ.

ආරම්භක $[B] / mol\ dm^{-3}$	10 s ට පසු $[B] / mol\ dm^{-3}$	$\frac{\Delta [B]}{\Delta t}$	ප්‍රතික්‍රියාවේ ආරම්භක ශීඝ්‍රතාවය $/mol\ dm^{-3}\ s^{-1}$
0.80	0.60	V	VII
0.40	0.20	VI	VIII

(i) ඉහත වගු දෙකෙහි I-VIII දක්වා හිස්තැන්වලට ගැළපෙන අගයන් ලියා දක්වන්න.

(ii) ඉහත ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා ශීඝ්‍රතාවය, R ද ශීඝ්‍රතා නියතය k ද A ට සහ B ට සාපේක්ෂව පෙළ පිළිවෙළින් m හා n ද වේ නම් ශීඝ්‍රතා නියමය ලියන්න.

(iii) ඉහත දත්ත භාවිත කර A ට අනුබද්ධයෙන් පෙළ සහ B ට අනුබද්ධයෙන් පෙළ ගණනය කරන්න.

(iv) ශීඝ්‍රතා නියතය, k ගණනය කරන්න.

(v) ඉහත ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා යන්ත්‍රණය පහත පරිදි වේ.

23' AL API [PAPERS GRO

පියවර -1

$2A(g) \rightarrow C(g) + P(g)$; ශීඝ්‍රතා නියතය $= k_1$

පියවර -2

$P(g) + B(g) \rightarrow D(g)$; ශීඝ්‍රතා නියතය $= k_2$

$k_1 << k_2$ වේ.

I ප්‍රතික්‍රියාවේ ශීඝ්‍රතා නියතය k නම් ශීඝ්‍රතා නියමය ව්‍යුත්පන්න කරන්න. (ලකුණු 100)

II ඉහත ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා දළ ශක්ති පැතිකඩක් ඇඳ පෙන්වන්න. (ප්‍රතික්‍රියාව තාපඅවශෝෂක වේ.)

(b) (i) හෙස් නියමය සඳහන් කරන්න.

(ii) පහත දී ඇති එන්තැල්පි දත්ත භාවිතා කර තාප රසායනික චක්‍රයක් ඇසුරින්

$2N_2(g) + 5O_2(g) \longrightarrow 2N_2O_5(g)$ ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා එන්තැල්පි විපර්යාසය ΔH^0 ගණනය කරන්න.

$$H_2(g) + \frac{1}{2} O_2(g) \longrightarrow H_2O(l) \quad \Delta H^0 = -285.8\ kJ\ mol^{-1}$$

$$N_2O_5(g) + H_2O(l) \longrightarrow 2HNO_3(l) \quad \Delta H^0 = -76.6\ kJ\ mol^{-1}$$

$$H_2(g) + N_2(g) + 3O_2(g) \longrightarrow 2HNO_3(l) \quad \Delta H^0 = -348.2\ kJ\ mol^{-1}$$

(iii) $N_2O_5(g)$ වල වියෝජනය පහත පරිදි වේ.

$$2N_2O_5(g) \longrightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$$

I මෙම ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා එන්ට්‍රොපි වෙනසෙහි ලකුණ හේතු දක්වමින් පුරෝකථනය කරන්න.

II පහත දී ඇති දත්ත භාවිතයෙන් $25\ ^0C$ දී ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා ΔH^0 හා ΔS^0 ගණනය කරන්න.

	$\Delta H^0 / kJ\,mol^{-1}$	$S^0 / J\,K^{-1}\,mol^{-1}$
$N_2O_5(g)$	11.30	355.3
$NO_2(g)$	33.15	239.9
$O_2(g)$	0	204.8

III $25\ ^0C$ දී මෙම ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා ΔG^0 ගණනය කරන්න. එනයින් මෙම ප්‍රතික්‍රියාවේ ස්වයංසිද්ධතාවය අපෝහනය කරන්න. (ලකුණු 50)

23' AL API [PAPERS GROUP]

07 (a) (i) පහත දැක්වෙන ද්‍රව්‍ය ඔබට සපයා ඇත.

* M ලෝහ කූර
* M^{2+} ජලීය ද්‍රාවණය
* N^{2+} සහ N^{4+} ජලීය ද්‍රාවණ
* ලවණ සේතුව
* සන්නායක කම්බි සහ බීකර
* Pt ලෝහ කූරු

$$E^0_{[M^{2+}(aq)\,/\,M(s)]} = -0.25\,V$$

$$E^0_{[N^{4+}(aq)\,/\,N^{2+}(aq)]} = +0.56\,V$$

ඉහත සඳහන් ද්‍රව්‍ය යොදා ගනිමින් ගොඩනැගිය හැකි විද්‍යුත් රසායනික කෝෂයක නම් කරන ලද රූප සටහනක් අඳින්න. ඇනෝඩය හා කැතෝඩය ඒවායේ ලකුණ සමඟ දක්වන්න.

(ii) ඉහත (i) කොටසෙහි ගොඩනැංවූ විද්‍යුත් රසායනික කෝෂයේ

I කෝෂ අංකනය ලියන්න.

II E^0_{cell} ගණනය කරන්න.

III භෞතික තත්ත්ව දක්වමින් ඉලෙක්ට්‍රෝඩ ප්‍රතික්‍රියා සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ ලියන්න

(iii) සාන්ද්‍රණය $0.1\,mol\,dm^{-3}$ වූ $CuSO_4$ ජලීය ද්‍රාවණයක් මිනිරන් ඉලෙක්ට්‍රෝඩ යොදා විද්‍යුත් විච්ඡේදනය කරන ලදී. සම්මත උෂ්ණත්වය හා පීඩනයේදී කෝෂයේ එක් ඉලෙක්ට්‍රෝඩයක් අසලින් පිට වූ O_2 වායු පරිමාව $4.48\,dm^3$ විය.

I ඉහත විද්‍යුත් විච්ඡේදන කෝෂය සඳහා ඔක්සිකරණ ප්‍රතික්‍රියාව, ඔක්සිහරණ ප්‍රතික්‍රියාව සහ සමස්ත කෝෂ ප්‍රතික්‍රියාව ලියන්න.

II මිනිත්තු 50 ක කාලයක් විද්‍යුත් විච්ඡේදන කෝෂය ක්‍රියාත්මක වූයේ නම් විද්‍යුත් විච්ඡේදනය සඳහා සැපයූ ධාරාව ගණනය කරන්න.

III මිනිත්තු 50 කට පසු විද්‍යුත් විච්ඡේදන කෝෂයේ ඇතිවන නිරීක්ෂණ මොනවා ද? (ලකුණු 75)

(b) X, Y හා Z යනු ආවර්තිතා වගුවේ හතරවන ආවර්තයට අයත් d ගොනුවේ අනුයාත මූලද්‍රව්‍ය තුනකි. Y සාන්ද්‍ර නයිට්‍රික් අම්ලය සමග ප්‍රතික්‍රියා කර Y_1 ද්‍රාවණය, වර්ණවත් Y_2 වායුව සහ ජලය ලබා දේ. Y_1 ද්‍රාවණයට තනුක ඇමෝනියා එකතු කළ විට සෑදෙන Y_3 අවක්ෂේපය, සාන්ද්‍ර ඇමෝනියා හමුවේ දියවී තද වර්ණයක් ඇති Y_4 ද්‍රාවණය සාදයි.

ජලීය ද්‍රාවණයේ දී X හි වඩාත් ම ස්ථායී ඔක්සිකරණ අවස්ථාව කොළ පැහැති X_1 විශේෂය ලෙස පවතී. NH_4Cl / NH_4OH එකතු කරන ලද X_1 ද්‍රාවණය තුළින් H_2S වායුව බුබුලනය කළ විට X_2 කළු අවක්ෂේපය ලැබේ. X_1 තනුක NaOH සමග X_3 අවක්ෂේපය ද වැඩිපුර සාන්ද්‍ර ඇමෝනියා සමග X_4 වර්ණවත් ද්‍රාවණය ද ලබා දේ.

Z තනුක HCl සමග අවර්ණ ද්‍රාවණයක් සාදා අවර්ණ වායුවක් ලබා දේ.
X_1 හා Y_1 පිළිවෙළින් සාන්ද්‍ර HCl සමග ලබාදෙන X_5 හා Y_5 ද්‍රාවණවලට සමාන වර්ණ ඇත.

(i) X, Y හා Z මූලද්‍රව්‍ය හඳුනා ගන්න. (මූලද්‍රව්‍යවල සංකේත දෙන්න)

(ii) X_1 සිට X_5 දක්වා විශේෂවල රසායනික සූත්‍රය සහ IUPAC නාම ලියන්න.

(iii) X_3 සහ X_4 වල වර්ණ සඳහන් කරන්න.

(iv) X හි භූමි අවස්ථාවේ ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය ලියන්න.

(v) Y හි වඩාත් ම ස්ථායී ඔක්සිකරණ අවස්ථා මොනවා ද?

(vi) Y_1 සිට Y_5 දක්වා විශේෂවල රසායනික සූත්‍ර සහ වර්ණ සඳහන් කරන්න.

(vii) Y_4 හා Y_5 IUPAC ආකාරයට නම් කරන්න.

(viii) X, Y හා Z වල පරමාණුක අරය විචලනය වන ආකාරය දක්වන්න.

(ලකුණු 75)

23' AL API [PAPERS GROUP]

C කොටස - රචනා

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

08. (a) පහත සඳහන් ප්‍රතික්‍රියා අනුපිළිවෙළ සලකන්න.

$$CH_3COCH_2CONH_2 \xrightarrow{I} P \xrightarrow{II} CH_3\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{C}}HCH_2CH_2N = C(CH_3)_2$$

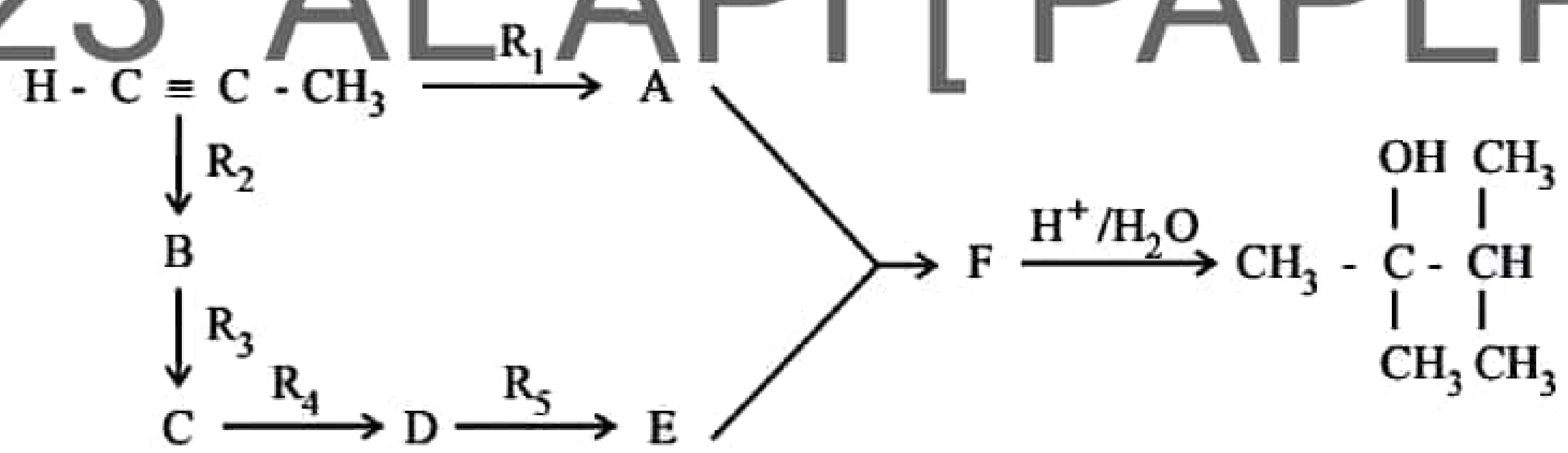
(i) මෙහි I හා II හි යොදන ප්‍රතිකාරක සඳහන් කරන්න.

(ii) P ඵලයේ ව්‍යුහය අඳින්න.

(ලකුණු 20)

(b) propyne භාවිත කරමින් $CH_3-C(OH)(CH_3)-CH(CH_3)CH_3$ සාදා ගන්නා ආකාරය පහත සඳහන් ප්‍රතික්‍රියා අනුක්‍රමයෙහි දැක්වේ.

23' AL API [PAPERS GROU



(i) A, B, C, D, E සහ F සංයෝගවල ව්‍යුහ සහ R_1, R_2, R_3, R_4 සහ R_5 ප්‍රතිකාරක දෙන්න.

සැ.යු. ප්‍රතිකාරක ලෙස පහත දී ඇති රසායනික ද්‍රව්‍ය පමණක් තනි තනිව හෝ සංයෝග ලෙස භාවිත කළ යුතුය.

රසායනික ද්‍රව්‍ය
Mg, PCl_5, Pd, වියළි ඊතර්, $BaSO_4$, $HgSO_4$, H_2, තනුක H_2SO_4, Quinoline

(ii) $CH_3-\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}-CH_2CH_3$ ජලීය NaOH සමග ප්‍රතික්‍රියා කළ විට සෑදෙන ඵලවල ව්‍යුහ අඳින්න.

(ලකුණු 70)

(c) A යනු C_4H_9Br අණුක සූත්‍රය සහිත සංයෝගයේ ප්‍රකාශ සක්‍රිය සමාවයවිකයකි. A මගින් D නමැති ඵලය ලබා ගැනීමට අදාළ ප්‍රතික්‍රියා අනුක්‍රමය පහත දැක්වේ.

$$A \xrightarrow[\text{KOH}]{\text{ජලීය}} B \xrightarrow{\text{PCC}} C \xrightarrow[\text{(ii) } H^+/H_2O]{\text{(i) } CH_3MgBr} D$$

(i) A, B, C හා D වල ව්‍යුහ අඳින්න.

(ii) B හා D එකිනෙකින් වෙන්කර හඳුනා ගැනීමට පරීක්ෂාවක් හා නිරීක්ෂණ දෙන්න.

(iii) මෙහි C ඵලය HCN සමග ප්‍රතික්‍රියාවෙන් ලැබෙන ඵලයේ ව්‍යුහය ඇඳ අදාළ යන්ත්‍රණය ලියන්න.

(ලකුණු 60)

09. (a) X හා Y යනු ඝන අකාබනික සංයෝග දෙකකි. මෙම සංයෝග දෙක හඳුනා ගැනීම සඳහා සිදු කළ ක්‍රියාකාරකම් සහ ලැබුණු නිරීක්ෂණ පහත වගුවේ දක්වා ඇත.

	ක්‍රියාකාරකම	නිරීක්ෂණය
I	* X හි ඝන ලවණයට තනුක HCl එකතු කරන ලදී. * වර්ණවත් ද්‍රාවණයට ඇමෝනියම් තයෝසයනේට් ද්‍රාවණයක් එකතු කරන ලදී.	කටුක ගන්ධයක් ඇති X_1 වායුව සහ වර්ණවත් ද්‍රාවණයක් ලැබුණි. තද රතු පැහැති ද්‍රාවණයක් ලැබුණි.
II	X_1 වායුව ආම්ලික $K_2Cr_2O_7$ ද්‍රාවණයක් තුළට බුබුලනය කරන ලදී.	අපැහැදිලි කොළ පැහැයෙන් යුත් කලිල ද්‍රාවණයක් ලැබුණි.
III	* Y හි ජලීය ද්‍රාවණයකට තනුක NaOH එකතු කරන ලදී. * Y_1 ට සාන්ද්‍ර NH_4OH එකතු කරන ලදී. * Y_1 ට සාන්ද්‍ර NaOH එකතු කරන ලදී.	සුදු පැහැති ජෙලටීනීය Y_1 අවක්ෂේපය ලැබුණි. අවක්ෂේපය දිය නොවිය. අවර්ණ ද්‍රාවණයක් ලැබුණි.
IV	* Y හි ජලීය ද්‍රාවණ කොටසකට අලුත සෑදූ $FeSO_4$ ද්‍රාවණයක් එකතු කර සාන්ද්‍ර H_2SO_4 අම්ලය සෙමෙන් එකතු කරන ලදී. * Y හි ඝන ලවණයට තනුක අම්ලයක් එකතු කරන ලදී.	ද්‍රව දෙක හමුවන ස්ථානයේ දුඹුරු පැහැයක් ඇතිවිය. දුඹුරු පැහැ වායුවක් පිට නොවිය.

* පෘථිවි කබොලේ තුන්වැනියට සුලබ ම මූලද්‍රව්‍ය Y හි අඩංගු වේ.

(i) X හා Y සංයෝග හඳුනා ගන්න. (රසායනික සූත්‍ර දෙන්න)

(ii) X_1 හා Y_1 වල රසායනික සූත්‍ර ලියන්න.

(iii) ඉහත I, II හා III ක්‍රියාකාරකම්වලට අදාළ රසායනික ප්‍රතික්‍රියා සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ දෙන්න.

(iv) X_1 වායුව හඳුනා ගැනීම සඳහා තවත් පරීක්ෂාවක් සහ නිරීක්ෂණය සඳහන් කරන්න.

(v) ඉහත (IV) ක්‍රියාකාරකම වෙනුවට සිදු කළ හැකි වෙනත් පරීක්ෂාවක් දෙන්න. නිරීක්ෂණ සඳහන් කරන්න.

(vi) ඉහත (v) කොටසේ ඔබ සඳහන් කළ පරීක්ෂාවට අදාළ රසායනික ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණය ලියන්න.

(ලකුණු 70)

23' AL API [PAPERS GRO

(b) $C_2O_4^{2-}$ සහ SO_3^{2-} අයන පමණක් අඩංගු ජලීය ද්‍රාවණයක ඇති අයන සාන්ද්‍රණ නිර්ණය කිරීම සඳහා අනුගමනය කළ ක්‍රියාපිළිවෙළ පහත දැක්වේ.

ජලීය ද්‍රාවණයෙන් 30.0 cm^3 සාන්ද්‍රණය 0.06 mol dm^{-3} වූ ආම්ලික $KMnO_4$ ද්‍රාවණයක් සමග ප්‍රතික්‍රියා කරවන ලදී. ප්‍රතික්‍රියාව සම්පූර්ණ වීම සඳහා $KMnO_4$ ද්‍රාවණයෙන් 50.0 cm^3 අවශ්‍ය විය. මෙයින් ලැබෙන ද්‍රාවණයට වැඩිපුර $BaCl_2$ එකතු කළ විට සුදු පැහැති අවක්ෂේපයක් ලැබුණි. එම අවක්ෂේපය පෙරා වියලාගත් පසු ලැබුණු ස්කන්ධය 0.466 g විය.

(i) මෙහි දී සිදුවන සියළු ප්‍රතික්‍රියා සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ ලියන්න.

(ii) ද්‍රාවණයේ අඩංගු $C_2O_4^{2-}$ සහ SO_3^{2-} අයන සාන්ද්‍රණ ගණනය කරන්න.

(ලකුණු 80)

(Ba = 137, S = 32, O = 16)

(දහහත්වැනි පිටුව බලන්න)

10. (a) පහත දැක්වෙන ප්‍රශ්න (i) සිට (iv) දක්වා NH_3 නිෂ්පාදනය සම්බන්ධ හේබර් - බොෂ් ක්‍රියාවලිය මත පදනම් වේ.

(i) මෙහි දී යොදා ගන්නා අමුද්‍රව්‍ය සඳහන් කර ඒවා ලබා ගන්නා ආකාරය දක්වන්න.

(ii) මෙහි දී සිදුවන ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණය ලියන්න. ප්‍රතික්‍රියා තත්ත්ව සඳහන් කරන්න.

(iii) මෙම ක්‍රියාවලියේ දී අමුද්‍රව්‍ය මිශ්‍ර කිරීම සිදු කළ යුත්තේ යම් අනුපාතයකට බව ශිෂ්‍යයෙක් සඳහන් කරයි. එම අනුපාතය සඳහන් කර එසේ මිශ්‍ර කිරීමට හේතු පැහැදිලි කරන්න.

(iv) සමස්ත ක්‍රියාවලියේ දී ප්‍රශස්ත කාර්යක්ෂමතාවයක් පවත්වා ගැනීම සඳහා,

(I) උෂ්ණත්වය

23' AL API [PAPERS G

(II) පීඩනය

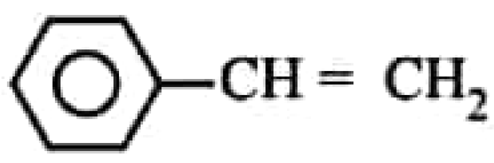
(III) ප්‍රතික්‍රියක හා ඵල සාන්ද්‍රණ

කෙසේ විය යුතු ද යන්න අදාළ මූලධර්මය ඇසුරෙන් පැහැදිලි කරන්න.

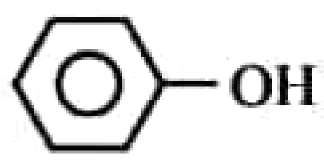
(v) ඇමෝනියා අමුද්‍රව්‍යයක් ලෙස යොදා ගන්නා රසායනික කර්මාන්තයක් සඳහන් කරන්න.

(ලකුණු 50)

(b) ඔබට සපයා ඇති පහත සංයෝග / ඒක අවයවික සලකන්න.

$CH_2=CH_2$ $CH_2=CH(Cl)$ $CH_2=C(CH_3)-CH=CH_2$ 

$HO-(CH_2)_2-OH$ $H_2N-(CH_2)_6-NH_2$

$HOOC-(CH_2)_4-COOH$  $H-C(=O)-H$

(i) මේවා ඇසුරෙන් පහත දී ඇති බහු අවයවිකවල ව්‍යුහ අඳින්න.

I	PVC	IV	කෘතිම රබර්
II	PS	V	නයිලෝන් 6, 6
III	PET	VI	බේක්ලයිට්

(ii) ඉහත (i) හි සඳහන් බහු අවයවික ඇසුරෙන්,

I ආකලන බහු අවයවික

II සංඝනන බහු අවයවික

III තාප ස්ථාපන බහු අවයවික

IV තාප සුවිකාර්ය බහු අවයවික සඳහා උදාහරණයක් බැගින් දෙන්න.

(iii) ස්වාභාවික රබර් වල කිරි කැටි ගැසීමේ ක්‍රියාවලිය කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න.

(ලකුණු 50)

(c) හරිතාගාර ආවරණය හේතුවෙන් සෞරග්‍රහ මණ්ඩලයේ උණුසුම් ම ග්‍රහයා වන සිකුරු දෙවෙනි වනුයේ සූර්යයාට පමණි.

(i) හරිතාගාර වායුවක තිබෙන ප්‍රධාන ලක්ෂණ දෙකක් ලියන්න.

(ii) පෘථිවි වායුගෝලයේ පවතින ප්‍රධාන හරිතාගාර වායු මොනවා ද?

(iii) හරිතාගාර වායුවක් ලෙස සැලකුව ද ගෝලීය උණුසුම ඉහළ යාමට දායකත්වයක් නොදක්වන ප්‍රභේදය කුමක් ද?

(iv) SO_2 හා NO_2 වායුගෝලයේ පැවතිය ද ඒවා හරිතාගාර වායු ලෙස නොසලකයි.

I මෙයට හේතුව කුමක් ද?

II මෙම වායු නිසා ඇතිවිය හැකි ප්‍රධාන පාරිසරික ගැටළුව කුමක් ද?

III ඔබ ඉහත II හි සඳහන් කළ පාරිසරික ගැටළුවට SO_2 හා NO_2 වායු දායක වන ආකාරය තුලිත රසායනික සමීකරණ ඇසුරෙන් දක්වන්න

(v) හරිතාගාර වායු සාන්ද්‍රණය ඉහළ යාමට හේතු වන මිනිස් ක්‍රියාකාරකම් තුනක් සඳහන් කරන්න.

(vi) හරිතාගාර වායු සංයුතිය ඉහළ යාම නිසා ඇතිවන අහිතකර බලපෑමක් ලෙස ගෝලීය උණුසුම ඉහළ යාම සැලකිය හැකිය.

I ගෝලීය උණුසුම ඉහළ යාම නිසා සිදුවන අහිතකර බලපෑම් 3 ක් සඳහන් කරන්න.

II ගෝලීය උණුසුම ඉහළ යාම පාලනය කිරීම සඳහා ඔබ යෝජනා කරන විසඳුම් මොනවා ද? (කරුණු 3ක් දෙන්න)

(ලකුණු 50)

* * *

23' AL API [PAPERS GROUP]

ආවර්තිතා වගුව

1 H																	2 He
3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rb	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
55 Cs	56 Ba	57 La	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
87 Fr	88 Ra	89 Ac	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bb	108 Hs	109 Mt	110 Uum	111 Uuu	112 Uub	113 Uut					

58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yo	71 Lu
90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr

23, AL Api

PAPERS GROUP

The best group in the telegram