A කොටස ව්‍යුහගත රචනා

සියළුම ප්‍රශ්නවලට දී ඇති ඉඩ ප්‍රමාණය තුළ පිළිතුරු ලියන්න

$R = 8.314\ K^{-1}\ mol^{-1}$ $h = 6.62 \times 10^{-34} JS$ $NA = 6.022 \times 10^{23}\ mol^{-1}$

(1) **(a)** පහත ප්‍රශ්න වලට පිළිතුරු තිත් ඉරිමත ලියන්න.

(I) මෙම දී ඇති ක්වොන්ටම් අංක කුලකය අතරින් (I , II සහ III) කාක්ෂියක් විස්තර කිරීමට යෝග්‍ය **නොවන්නේ** කවරක්ද?

(i) $n = 2\ l=0\ m_l = 0$ (II) $n=4\ l=3\ m_l= -3$ (III) $n=3\ l=1\ m_l= -2$ ....(iii)....

(II) K^+, S^{2-}, Mg^{2+} යන අයන අතරින් **විශාලතම** අයනික අරය ඇත්තේ ....S^{2-}....

(III) Be^{2+}, Li^+, K^+ යන අයන වලින් **ඉහළින්ම** ද්‍රවීකාරක බලය ඇත්තේ ....Be^{2+}....

(IV) Na , Mg , සහ Al යන මූලද්‍රව්‍ය අතරින් **පහළම** දෙවන අයනීකරණ ශක්තිය සහිත වන්නේ කවර මූලද්‍රව්‍යයටද? ....Mg....

(V) S , F සහ Cl යන මූලද්‍රව්‍ය අතරින් වායුමය තත්ත්වය යටතේ ඉලෙක්ට්‍රෝන ලබා ගැනීමේ ශක්තිය වැඩිම සෘණ අගයක් ඇත්තේ ....Cl....

(VI) CH3C(CH3)2CH2CH3, CH3CH2CH2CH2Br සහ CH3CH2CH2CH2OH යන සංයෝග අතරින් ඉහළම තාපාංකයක් ඇත්තේ කවරකටද? ....$CH_3CH_2CH_2CH_2OH$....

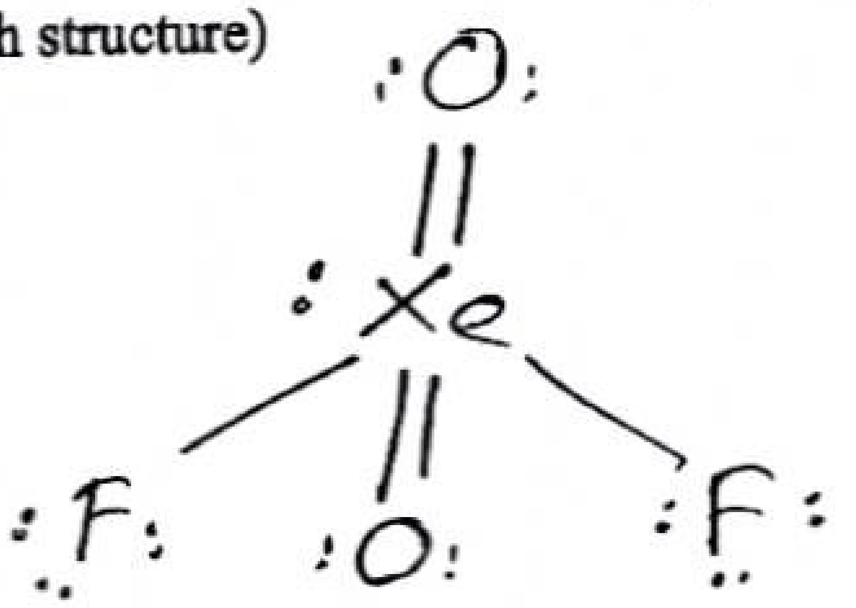
4x6

(ලකුණු 24)

AL API (PAPERS GROUP)

(b)

(i) XeO_2F_2 අණුව සඳහා වඩාත්ම පිළිගත හැකි ලුවිස් තිත්-ඉරි ව්‍යුහය අඳින්න.
(Lewis dot - dash structure)



04

(ii) ඉහත (i) අඳින ලද ව්‍යුහය සම්බන්ධව පහත සඳහන් දෑ සඳහන් කරන්න

I. VSERP යුගල ජ්‍යාමිතිය ....ත්‍රි ආනත ද්විපිරමිඩ....

II. හැඩය ....දී - සෝ....

III. කේන්ද්‍රීය පරමාණුවේ ඔක්සිකරණ අංකය ....+6....

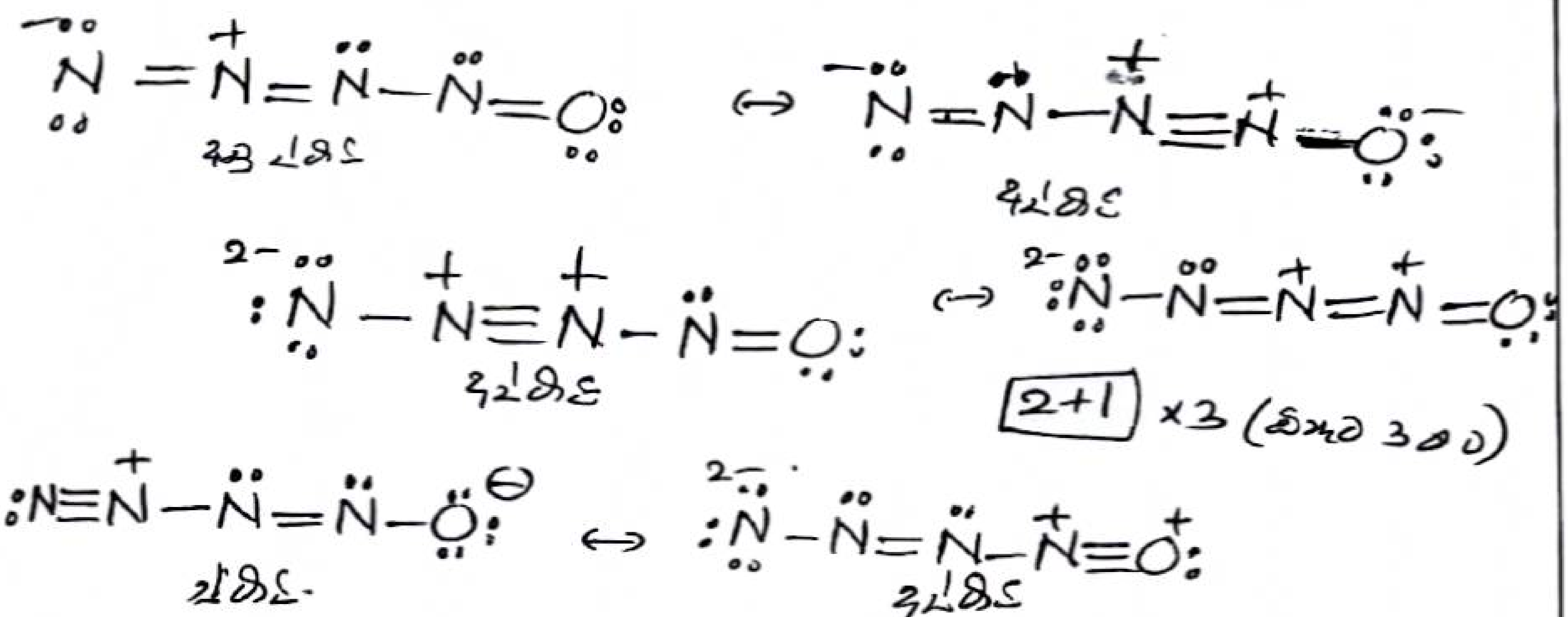
2x3

NaN_3 ලෙස

) පහළ උෂ්ණත්ව වලදී ඝණ ~~N2N3~~ වායුමය NOCl සමග ප්‍රතික්‍රියාවෙන් නයිට්‍රජන් වල ඔක්සයිඩයක් වන නයිට්‍රොසයිල් ඒසයිඩ් (Nitrosyl azide) සාදාගත හැකි අතර එහි සූත්‍රය N4O වේ. N4O සඳහා පිළිගත හැකි ස්ථායි ලුවිස් තිත්-ඉරි ව්‍යුහයක් පහත දැක්වේ

$$^{-}:\ddot{N} = \ddot{N} - \ddot{N} = {}^{+}N = \ddot{O}:$$

මෙම අණුව සඳහා තවත් ලුවිස් තිත්තිරි ව්‍යුහ (සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යුහ) 3 ක් ඇඳ ඒවායේ ස්ථායිතාවයන් දී ඇති ව්‍යුහයට සාපේක්ෂව සඳහන් කිරීම සඳහා එම ව්‍යුහය යටින් ස්ථායි හෝ අඩු ස්ථායි හෝ අස්ථායි ලෙස දක්වන්න.



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

* H–C=N–N–N≡N: (C මත H)   H–C¹=N²–N³–N⁴–N

		C1	N2	N3	N4
I	පරමාණුව වටා VSEPR යුගල සංඛ්‍යාව	3	3	4	2
II	පරමාණුව වටා ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල ජ්‍යාමිතිය	තලීය △	තලීය △	චතු.	රේඛීය
III	පරමාණුව වටා හැඩය	තලීය △	කෝණික	කෝණික	රේඛීය
IV	පරමාණුවේ මුහුම්කරණය	sp^2	sp^2	sp^3	sp

16

(V) පහත සිග්මා බන්ධන සෑදීමට සහභාගී වන පරමාණුක / මුහුම් කක්ෂක හඳුන්වා ගන්න

I. H - C1   H $1s$ C¹ sp^2

II. C¹ - N²   C¹ sp^2 N² sp^2

III. N² - N³   N² sp^2 N³ sp^3

IV. N³ - N⁴   N³ sp^3 N⁴ sp

V. N⁴ - N   N⁴ sp N $2p$ / sp

10

(VI) පහත දැක්වෙන පරමාණු දෙක අතර π බන්ධන සෑදීමට සහභාගී වන පරමාණුක / මුහුම් කාක්ෂික හඳුනාගන්න

I. C1 - N2   C1 ....2p.... N^2 ....2p....

II. N^4 - N N^4 ....2p....   N ....2p....   [2×3]

N^4 - 2p   N - 2p   [06]

(VII) C1, N2 ,N3 සහ N4 පරමාණුව වටා ආසන්න බන්ධන කෝණ සඳහන් කරන්න

C1 ($120^\circ \pm 1$)   N2 ($118^\circ \pm 1$)   N3 ($104^\circ \pm 1$)   N4 ($180^\circ \pm 1$)   [03]

(VIII) N2, N3 සහ N4 පරමාණුවල විද්‍යුත් සෘණතාව වැඩිවන පිළිවෙල සකස්වන්න

N^2, N^3, N^4

....N^3.... < ....N^2.... < ....N^4....   [02]

AL API (PAPERS GROUP)

(ලකුණු 56)

(C) පහත සඳහන් ප්‍රකාශ සත්‍ය ද නැතහොත් අසත්‍යද යන්න සඳහන් කරන්න.ඔබේ තේරීමට හේතු දක්වන්න

(I) NCl_5 අණුව සඳහා පිළිගත හැකි ලුවිස් තිත්-ඉරි ව්‍යුහයක් ඇඳිය නොහැක.

* සත්‍ය වේ. [2]

* NCl_5 හි N වටා VSEPR යුගල 5ක් ඇත. එවිට කේන්ද්‍රීය පරමාණුව වටා e^- අෂ්ටකය ඉක්මවා ඇතුළු e^- යුගල ඇත.

* N දෙවන ආවර්තයේ මූලද්‍රව්‍යයක් නිසා එහි සංයුජතා කවචයේ අෂ්ටකය ඉක්මවා e^- තබාගත නොහැක

NO_2^-, NO_3^-, NH_3 සහ CH_3CN [08]   [08]

(II) NO2, NO3 NH3 සහ CH3 CN යන ප්‍රභේදවල N පරමාණුවේ විද්‍යුත් සෘණතාවය වෙනස් වන්නේ

$CH_3CN<NH_3<NO_2^-<NO_3^-$

* අසත්‍ය වේ.   [02]

* $CH_3-C\equiv N$ හි N sp මුහුම්කරණය ඇත. NH_3 හි N වල sp^3 වන අතර NO_2^- හා NO_3^- වල sp^2 වේ.

* මුහුම්කරණය අනුව s ලක්ෂණ ප්‍රතිශතය

$sp^3 < sp^2 < sp$ ලෙස වැඩි වේ.

(ලකුණු 20)

* NO_3^- හි කේන්ද්‍රීය පරමාණුව + ලෙස ආරෝපිත නිසා එහි විද්‍යුත් සෘණතාව NO_2^- හි N ට වඩා වැඩි.

* එනිසා නිවැරදි පිළිවෙල $NH_3 < NO_2^- < NO_3^- < CH_3CN$ ලෙස විය යුතුය.   [10]

100

A යනුව ආවර්තිතා වගුවේ S ගොනුවට අයත් මූලද්‍රව්‍යයක් වන අතර එය ආවර්තිතා වගුවේ පළමු මූලද්‍රව්‍ය 20 අතර පිහිටයි. නයිට්‍රජන් සහ ඔක්සිජන් වායු සමඟ වෙන වෙනම A රත් කල විට පිළිවෙලින් B හා C ස්ථායි සංයෝග දෙක සාදයි. A මූලද්‍රව්‍ය ජලය සමඟ ප්‍රතික්‍රියාකර D සංයෝගය හා අවර්ණ ගන්ධයක් රහිත E නම් සම න්‍යෂ්ටික වායුව ලබාදෙන අතර B ජලය සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කළ විට D සංයෝගයට අමතරව නෙස්ලර් ප්‍රතිකාරකය පොඟවූ පෙරහන් කඩදාසියක වර්ණය දුඹුරු පාටට හරවන P නම් වායුවක් නිදහස් කරයි. G නම් අවර්ණ, ගන්ධයක් රහිත, විෂම පරමාණුක වායුවක් විද්‍යාගාරයේදී ගුණාත්මකව හඳුනා ගැනීමට මෙම D සංයෝගය භාවිතා කරයි.

(I) A සිට G දක්වා වූ විශේෂ හඳුනාගන්න. (රසායනික සූත්‍ර දෙන්න.)

A- Ca B- Ca_3N_2 C- CaO

D- $Ca(OH)_2$ E- H_2 F

P- NH_3 G CO_2

4×7

(II) පහත සඳහන් ප්‍රතික්‍රියා සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ ලියන්න

I. A හා ජලය අතර ප්‍රතික්‍රියාව

$Ca + 2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + H_2$

II. B ජලය සමඟ ප්‍රතික්‍රියාව

$Ca_3N_2 + 6H_2O \rightarrow 3Ca(OH)_2 + 2NH_3$

$N_2(g)$

III. A සහ N2 අතර ප්‍රතික්‍රියාව

$3Ca + N_2 \rightarrow Ca_3N_2$

IV. A සහ E වායුව අතර ප්‍රතික්‍රියාව

$Ca + H_2 \rightarrow CaH_2$

4×4

ලකුණු 16

(III) D සංයෝගය භාවිතා කර G වායුව ගුණාත්මකව හඳුනාගන්නා ආකාරය කෙටියෙන් දක්වන්න

D = $Ca(OH)_2$ G = CO_2

මෙම CO_2 වායුව $Ca(OH)_2$ තුලට යැවීමට කිරිපාට $CaCO_3$ සාදයි. එය දිගටම යවන විට අවර්ණ $Ca(HCO_3)_2$ සාදයි.

ලකුණු 06

A

(IV) ගිනි පහන් සිළු වර්ණය සඳහන් කරන්න

තැඹිලි රතු / ගඩොල් රතු.

ලකුණු 02

(ලකුණු 52)

AL API (PAPERS GROUP)

(b) P, Q, R හා S හි හා රසායනික සූත්‍ර ලියන්න

(I) P අවර්ණ ද්‍රව්‍යයකි හිරු එළිය හමුවේ වායුවක් පිට කරමින් පහසුවෙන් වියෝජනය වන අතර ප්‍රතික්‍රියාව ද්විධාකරණයකි. සංයෝගයට ආම්ලික මෙන්ම භාෂ්මික මාධ්‍යයේදී ද ඔක්සිකාරකයක් මෙන්ම ඔක්සිහාරකයක් ලෙසද ක්‍රියාකළ හැක.

P ~~හඳුනාගන්න~~ හඳුනාගන්න.

P H_2O_2

(II) 3d ගොනුවට අයත් M ලෝහය පහන්සිළු වර්ණයක් පෙන්වන අතර සාන්ද්‍ර H_2SO_4 හමුවේ ප්‍රතික්‍රියාකර කටුක ගන්ධයක් ඇති වායුවක් පිටකරමින් වර්ණවත් ජලීය ද්‍රාවණයක් වන Q ලබාදේ. Q ද්‍රාවණයට ~~B_aCl_2~~ එකතු කළ විට සුදු අවක්ෂේපයක් දෙන අතර එම අවක්ෂේපය තනුක අම්ලවල අද්‍රාව්‍ය වේ. $BaCl_2$

Q හඳුනා ගන්න

Q $CuSO_4$

(III) R යනු මූලද්‍රව්‍ය තුනකින් සමන්විත සංයෝගයකි. අලුත පිළියල කර ගත් ~~F_eSO_4~~ $FeSO_4$ ද්‍රාවණයක් සමඟ පිරියම් කර සාන්ද්‍ර H_2SO_4 කුඩා පරිමාවක් පරීක්ෂණ නලයේ බිත්තිය දිගේ සෙමින් එකල විට ද්‍රව්‍ය හමුවන පෘෂ්ඨය මත දුඹුරු පාට වර්ණයක් නිරීක්ෂණය වේ.

R පහන් සිළු වර්ණය කහ පාට වේ

R $NaNO_3$

(IV) S යනු සුදු පාට ලවණයකි කාමර උෂ්ණත්වයේදී ජලයේ ද්‍රාවණය වීම තාප අවශෝෂක වන අතර එය ලිට්මස් කෙරෙහි ආම්ලික වේ. එහි ඇනයනය හඳුනා ගැනීමට ජලීය $AgNO_3$ එකතු කළ විට සුදු අවක්ෂේපයක් දෙන අතර වැඩිපුර තනුක NH_3 හි එම අවක්ෂේපය ද්‍රාව්‍ය වේ. තවද S NaOH ද්‍රාවණයක් හමුවේ උණුසුම් කළ විට පිටවනව වායුවට සාන්ද්‍ර HCl බෝතලයේ මූඩිය අල්ලා බැලූ විට සුදු දුමාරයක් නිදහස් කරයි.

S NH_4Cl [8x4] [ලකුණු 32]

(V) පහත සඳහන් අවස්ථාවල ප්‍රතික්‍රියා සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණය ලියන්න

I. හිරු එළිය හමුවේ P හි තාප වියෝජනය

$2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$ [ලකුණු 05]

II. Q ද්‍රාවණයට Zn කුඩු ස්වල්පයක් එකතු කළ විට

$CuSO_4 + Zn \rightarrow ZnSO_4 + Cu$ [ලකුණු 05]

III. R ලවණයට NaOH මගින් ක්ෂාරීය කර ~~Al~~ Al කුඩු සමඟ උණුසුම් කළ විට කටුක ගන්ධයක් ඇති වායුවක් නිදහස් වීම

$3NO_3^- + 8Al + 5OH^- + 18H_2O \rightarrow 3NH_3 + 8[Al(OH)_4]^-$ [ලකුණු 06]

[OH]

$3NO_3^- + 8Al + 5OH^- + 2H_2O \rightarrow 3NH_3 + 8AlO_2^-$

100

$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ යන ප්‍රතික්‍රියාව ඇසුරෙන් හේබර් ක්‍රමයේදී $NH_3(g)$ නිෂ්පාදනය කරයි. ඉහත පද්ධතිය 773K දී පරිමාව 1dm3 වන බඳුනක ගතික සමතුලිතතාවයට එළඹීමට ඉඩහළ විට සමතුලිත පද්ධතියේ $NH_3(g)$ 2mol සහ $H_2(g)$ 3mol ද $N_2(g)$ 0.5mol ද බැගින් පවතී.

(I) ඉහත පද්ධතියේ සමතුලිතතා නියතය Kc සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියා Kc හි අගය ගණනය කරන්න.

$$K_c = \frac{[NH_3(g)]^2}{[N_2(g)][H_2(g)]^3} \quad [2]$$

$$= \frac{\left[\frac{2\,mol}{1dm^3}\right]^2}{\left[\frac{0.5\,mol}{1dm^3}\right]\left[\frac{3\,mol}{1dm^3}\right]^3} \quad [1+1] \quad [1+1]$$

$N_2(g)$

$$K_c = \frac{4}{0.5 \times (3)^3} \quad [2]$$

$$= 0.29\ mol^{-2}\,dm^{6} \quad [1+1]$$

[10] 07

(II) පද්ධතියේ N2 හි සාන්ද්‍රනය පමණක් තුන් ගුණයකින් ඉහළ දමා ඉතිරි තත්ත්ව නියතව තබන ලදී. එම අවස්ථාවේ ප්‍රතික්‍රියා ලබ්ධිය Qc (Reaction Quationt) ගණනය කරන්න.

$$Q_c = \frac{[2\,mol\,dm^{-3}]^2}{(1.5\,mol\,dm^{-3})(3.0\,mol\,dm^{-3})^3} \quad [1+1] \quad [1+1]$$

$$= 0.0987\ mol^{-2}\,dm^{6} \quad [1+1]$$

06

(III) Qc මගින් ප්‍රතික්‍රියාවේ දිශානතිය කවරක් දැයි පෙන්වන්න.

$Q_c < K_c$ [2]

∴ ඉහත සමතුලිතය ඉදිරියට නැඹුරුවේ [2]

4

(IV) ඉහත පුරෝකතනය ගුණාත්මකව සිදුකිරීමට අවශ්‍ය වන මූලධර්ම කවරේදැයි නම්කර $N_2(g)$ සාන්ද්‍රනය තුන් ගුණයකින් ඉහළ දමන විට ප්‍රතික්‍රියාවේ දිශානතිය එමගින් පැහැදිලි කරන්න.

ලේ ෂැටලියර් මූලධර්මය. [2]

- N_2 හා එකතු කළවිට පද්ධතියේ [illegible] බිඳවේ. [1]
- එවිට එම [illegible] අවම කරමට අනු [illegible] අවම [illegible] ඉදිරියට නැඹුරුවේ. [1]
- මේ නිසා සමතුලිතය ඉදිරියට නැඹුරුවන අතර NH_3 [illegible] [illegible] [1]

3

10

(V) කාලයත් සමග පද්ධතිය යලි නව සමතුලිතයට ($Q_c=K_c$) එළඹි විට එහි $NH_3(g)$ එලදාව 2.36moldm³ දක්වා ඉහළ ගිය අතර පද්ධතියේ $H_2(g)$ හි සාන්ද්‍රණය ~~1.43~~moldm⁻³ විය. දැන් පද්ධතියේ ඉතිරිව ඇති $N_2(g)$ හි සාන්ද්‍රණය ගනනය කරන්න. 2.43

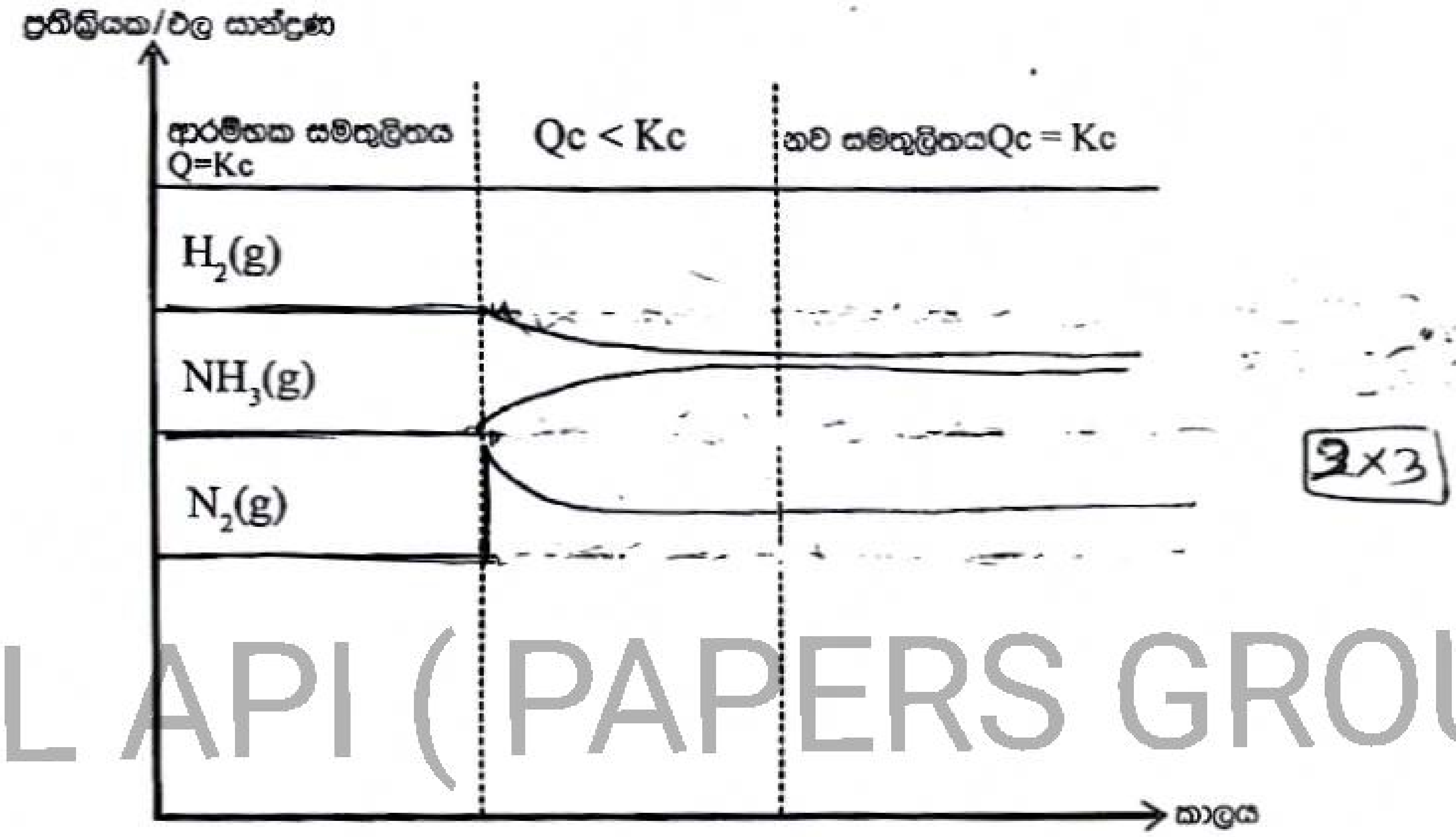
$$Q_c = \frac{(2.36\ moldm^{-3})^2}{[N_{2(g)}][2.43\ moldm^{-3}]^3}$$ (1+1) (1+1)

$$[N_{2(g)}] = \frac{(2.36\ moldm^{-3})^2}{(0.29\ moldm^{-3})(2.43\ moldm^{-3})^3}$$ (1+1) (1+1)

$[N_{2(g)}] = 1.31\ moldm^{-3}$ (1+1)

(08)

(VI) $Q_c < K_c$ යන අවස්ථාව, නව සමතුලිතය $Q_c = K_c$ අවස්ථාව හා ආරම්භක අවස්ථාව තුළ කාලයක් සමග ප්‍රතික්‍රියා හා එල යන්නේ සිදුවන වෙනස්කම් ප්‍රස්තාරගත කරන්න

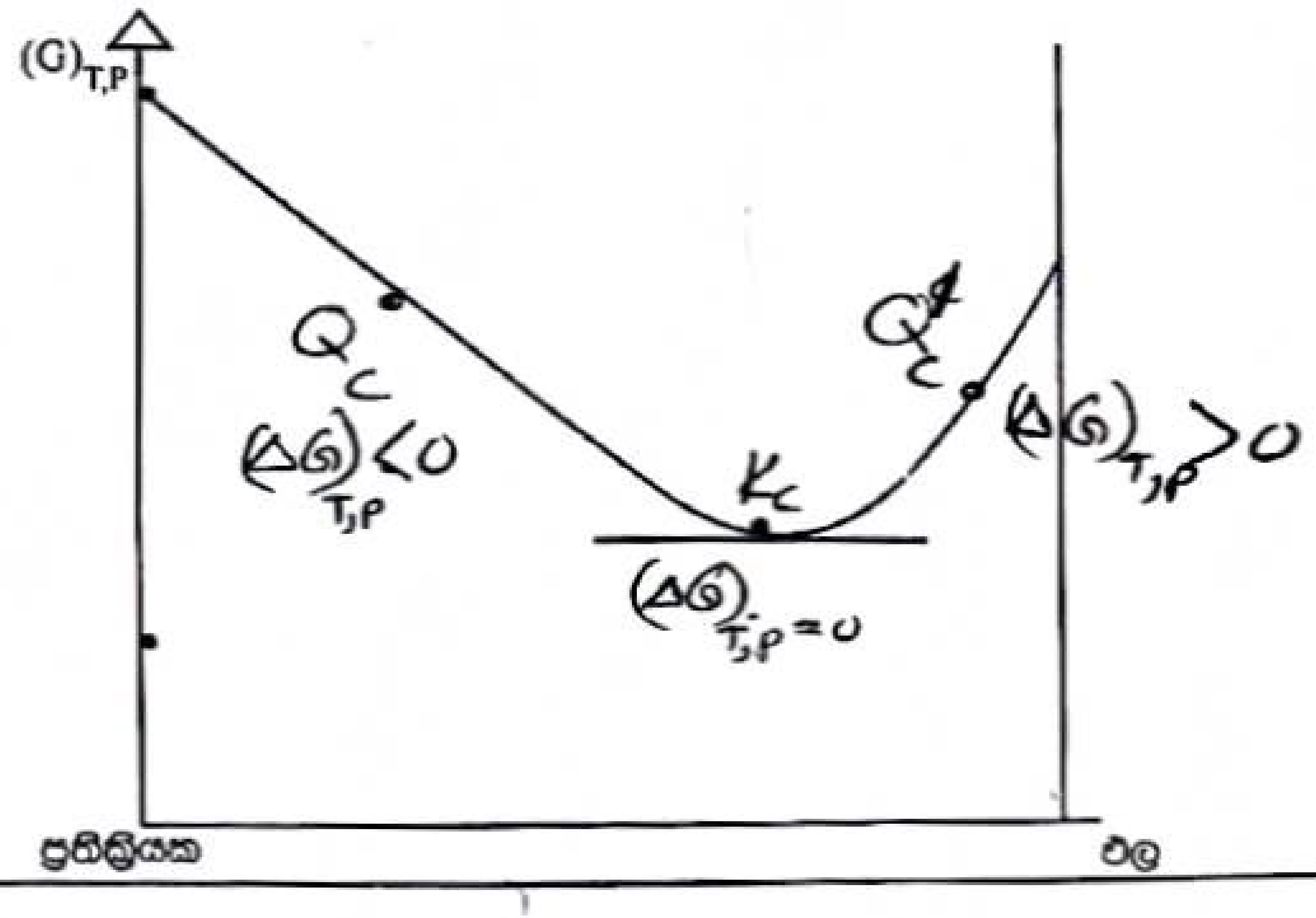


(3×3)

AL API (PAPERS GROUP)

(08)

(VII) එක්තරා T නම් උෂ්ණත්වයකදී $NH_3(g)$, $N_2(g)$ සහ $H_2(g)$ හි සාන්ද්‍රණය පිළිවලින් 0.04moldm³ සහ 0.075moldm³ සහ 0.10moldm⁻³ විය. ඉහත අවස්ථාවේ $Q_c^1 > K_c$ වූයේ නම් එම උෂ්ණත්වය (T) හා පීඩන (P) තත්ත්ව යටතේ ගිබ්ස් ශක්තිය වෙනස් වන අයුරු පහත ප්‍රස්ථාරය තුළ Q_c, K_c සහ Q_c^1 ලකුණු කර එක් එක් අවස්ථාවේ $(\Delta G)_{T,P} < O$ හෝ $(\Delta G)_{T,P} = O$ හෝ $(\Delta G)_{TP} > O$ හෝ බව සඳහන් කරන්න.



(3×3)

(9)

45

(I) 25°C දී සාන්ද්‍රණය C_1 වන ජලීය ද්‍රාවණයක සමතුලිතතාවය සඳහා සමීකරණයක් ලියන්න.

$$HA_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + A^-_{(aq)} \quad \boxed{2}$$

$c(1-\alpha)$ $c\alpha$ $c\alpha$ C_1

(II) HA හි විඝටන නියතය Ka නම් ඉහත සමතුලිතතාවය ඇසුරින් K හා C_1 අතර සම්බන්ධය ලියා මෙම ද්‍රාවණයේ p^H අගය, $p^H = \frac{1}{2}\log_{10} Ka - \frac{1}{2}\log_{10} C_1$ බව පෙන්වන්න.

$$K_a = \frac{[H_3O^+_{(aq)}][A^-_{(aq)}]}{[HA_{(aq)}]} \quad \boxed{2}$$

$$= \frac{(c\alpha)^2}{c(1-\alpha)} \quad \boxed{1}$$

$1-\alpha \approx 1$ ලෙස ... $\boxed{1}$

$$[H_3O^+_{(aq)}] = c\alpha = \sqrt{K_a C_1} \quad \boxed{2}$$

$$-\log[H_3O^+] = -\log\sqrt{K_a C_1} \quad \boxed{2}$$

$$p^H = -\frac{1}{2}\log K_a - \frac{1}{2}\log C_1 \quad \boxed{2}$$

(10)

(III) NaOH වලින් සංතෘප්ත කරන ලද එක්තරා HA ද්‍රාවණයක HA හි සාන්ද්‍රණය 0.20moldm^{-3} වන අතර NaA හි සාන්ද්‍රණය 0.40moldm^{-3} වේ. මෙම ද්‍රාවණයේ p^H අගය ගණනය කරන්න. $(K_a(HA) = 1.8 \times 10^{-5})$

$$HA_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + A^-_{(aq)}$$

0.2

$$NaA \longrightarrow Na^+_{(aq)} + A^-_{(aq)} \quad \boxed{1}$$

0.4   0.4 $\boxed{1}$

$$K_a = \frac{[H_3O^+][A^-]}{[HA]} \quad \boxed{1}$$

$$1.8 \times 10^{-5} = [H_3O^+_{(aq)}] \times \left(\frac{0.4}{0.2}\right) \quad \boxed{1}$$

$$0.9 \times 10^{-5} = 9 \times 10^{-6} = [H_3O^+_{(aq)}] \quad \boxed{1}$$

$$p^H = 5.04 \quad \boxed{1}$$

හෝ

$$p^H = pK_a + \log\left(\frac{0.4}{0.2}\right)$$

$$= 4.74 + \log 2$$

$$p^H = 5.04$$

(06)

(IV) NaOH එකතු කිරීමට පෙර ඉහත ද්‍රාවණය තුළ HA හි ආරම්භක සාන්ද්‍රනය 0.20moldm^{-3} වේ. එකී ද්‍රාවණයේ p^H අගය ගණනය කරන්න.

$$HA_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + A^-_{(aq)}$$

ආරම්භ 0.2   —   —

සමතු 0.2 − x   +x   +x

$$K_a = \frac{[H_3O^+_{(aq)}][A^-_{(aq)}]}{[HA_{(aq)}]} = \frac{x^2}{(0.2-x)}$$

$$1.8 \times 10^{-5} = \frac{x^2}{0.2} \quad (0.2 - x \approx 0.2 \text{ ලෙස})$$

$$x = 2 \times 10^{-3}$$

$$p^H = -[-3 + 0.300]$$

$$= 2.70$$

හෝ

$$p^H = -\frac{1}{2}\log K_a - \frac{1}{2}\log C$$

$$= 2.37 + 0.34$$

$$= 2.71$$

(10)

(V) ඉහත (III) සහ (IV) අවස්ථාවල p^H අගයන් අතර වෙනස සැසඳීමේදී (III) කොටසෙහි සාදන ලද ද්‍රාවණයේ p^H අගය වඩාත් ඉහළ අගයක් ගන්නේ ඇයි දැයි කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න.

(III) [illegible] · A^- [illegible]

· [illegible]

· A^- [illegible] p^H [illegible] වැඩි වේ.

(06)

(VI) සාන්ද්‍රණය 1.0moldm-3 ක් වූ CH_3COOH ද්‍රාවණයක් සහ සාන්ද්‍රණය 2.0moldm^{-3} CH_3CO මිශ්‍රණයක් අඩංගු ස්වාරක්ෂක පද්ධතියක pH අගය සොයන්න. $K_a(CH_3COOH) = 1.8\times10^{-5}$ [illegible]

$$pH = pK_a + \log\frac{[CH_3COO^-_{(aq)}]}{[CH_3COOH]}$$

$$= 4.74 + \log\left[\frac{2.0\ mol\,dm^{-3}}{1.0\ mol\,dm^{-3}}\right]$$

$$= 5.04$$

(06)

(VII) ඉහත (VI) සඳහන් කළ ද්‍රාවණ 1.0dm³ ට $HCl_{(aq)}$ 0.1mol එකතු කළ විට ලැබෙන පද්ධතියේ pH අගය කවරක්ද

$$H^+_{(aq)} + CH_3COO^-_{(aq)} \longrightarrow CH_3COOH_{(aq)}$$
0.1 mol, 0.1 mol, 0.1 mol

$[CH_3COOH_{(aq)}] = 1.10\ mol\,dm^{-3}$

$[CH_3COO^-_{(aq)}] = 2 - 0.1 = 1.90\ mol\,dm^{-3}$

$$pH = pK_a + \log\frac{(1.9\ M)}{(1.1\ M)}$$

$$pH = 4.74 + \log 1.72 \quad (0.23)$$

$$= 4.98$$

(10)

(4) (a) ~~C4H11N~~ $C_4H_{11}N$ යන අණුක සූත්‍රය සහිත A,B, C හා D යන සංයෝග ~~NaNO2 HCl~~ $NaNO_2/HCl$ සමග පිරියම් කළ විට N2(g) නිදහස් කරමින් පිළිවෙලින් E, F, G හා H බවට පත් වේ. මෙයින් C පමණක් ප්‍රකාශ සමාවයවිතාවය පෙන්වයි E, F, G හා H යන ඵල පමණක් PCC සමග පිරියම් කළ විට ලැබෙන ඵල 2,4 DNP සමග තැඹිලි පාට අවක්ෂේප සාදන නමුත් H ඵලය ~~හෝ PCC ආම්ලිකෘත $K_2Cr_2O_7$ සමග ප්‍රතික්‍රියා නොකරයි.~~ PCC හෝ ආම්ලික $K_2Cr_2O_7$ [illegible]

(I) C හා D හි ව්‍යුහ අඳින්න.

C

$CH_3CH_2-C(CH_3)(H)-NH_2$

D

$CH_3-C(CH_3)(CH_3)-NH_2$

(II) A විය හැකි ව්‍යුහ දෙකක් අඳින්න

AL API (PAPERS GROUP)

$CH_3CH_2CH_2CH_2NH_2$

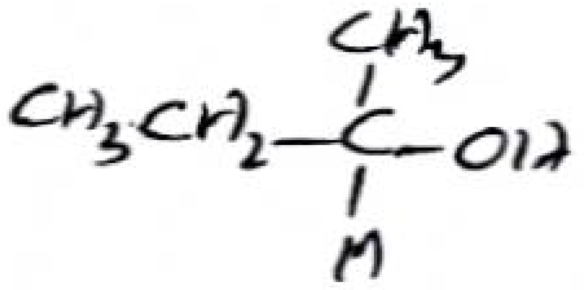
$CH_3CH(CH_3)-CH_2NH_2$

[illegible]

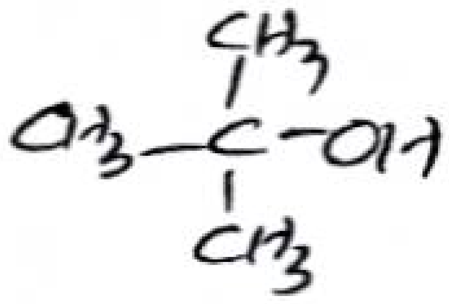
A → E, B → F, C → G, D → H

(III) G හා H හි ව්‍යුහ අඳින්න

G



H

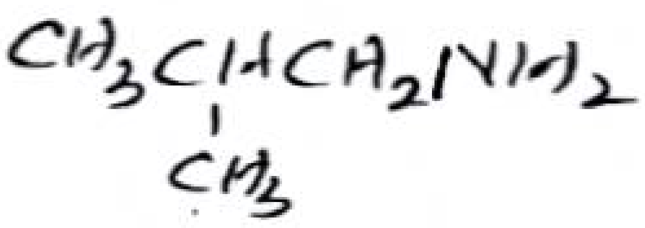


(IV) F ඵලයට සාන්ද්‍ර H_2SO_4 එකතු කර උණුසුම් කරවා යළි තනුක H_2SO_4 එකතු කළ විට ලැබෙනුයේ H ඵලය වේ. මේ අනුව A හා B හි ව්‍යුහ නිවැරදිව හඳුනා ගන්න

A

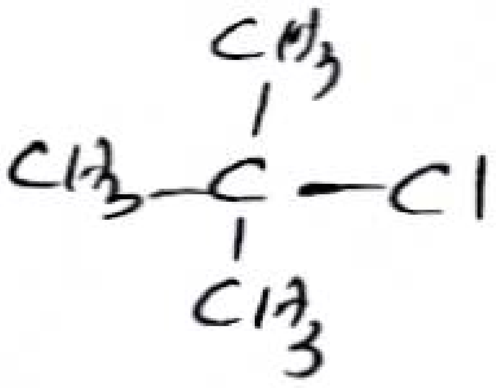
$CH_3CH_2CH_2CH_2NH_2$

B



(V) නිර්ජලීය ~~ZnCl2~~ $ZnCl_2$ සහ සාන්ද්‍ර HCl සමග H ඵලය පිරියම් කළ විට ක්ෂණිකව ලැබෙන ඵලය J වේ. එහි ව්‍යුහය අඳින්න

J



5×9

(b)

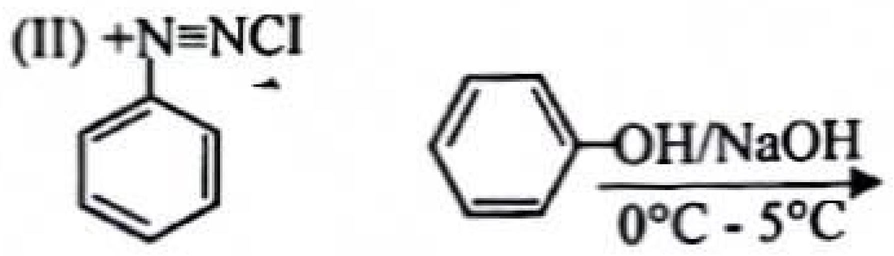
(I) පහත දක්වා ඇති (I-VI) ක්‍රියාවල K, L, M, N, O හා P යන ඵලවල ව්‍යුහයන් දී ඇති කොටු තුළ අඳින්න

(I) CH3 - C≡C-H $\xrightarrow[\text{ක්විනෝලින්}]{H_2/Pd-BaSO_4}$ K

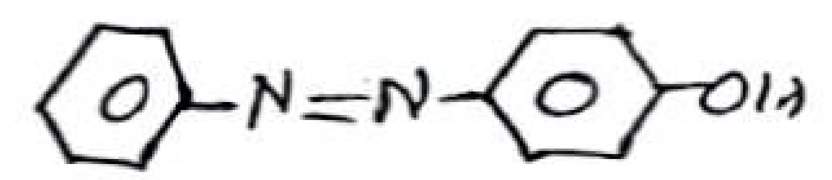
K

$CH_3CH{=}CH_2$

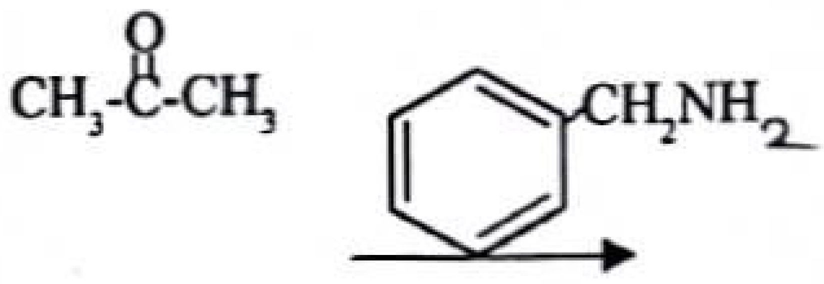
(II)



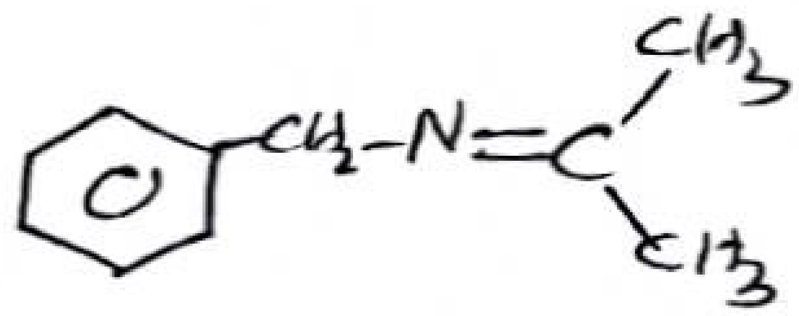
L



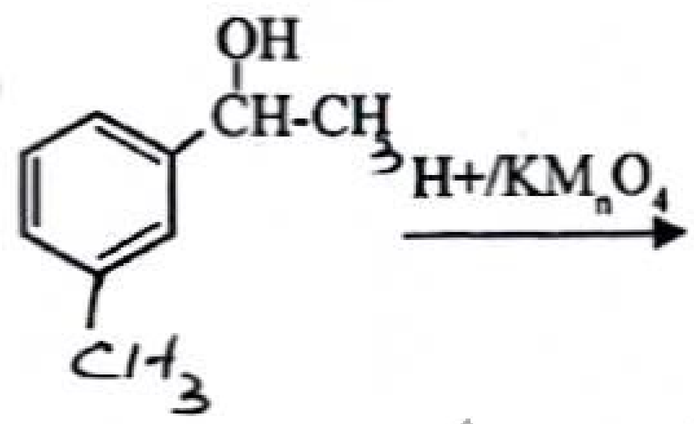
(III)



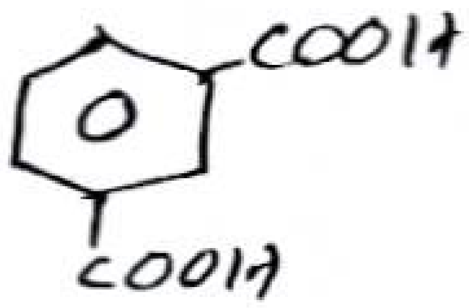
M



(IV)



N



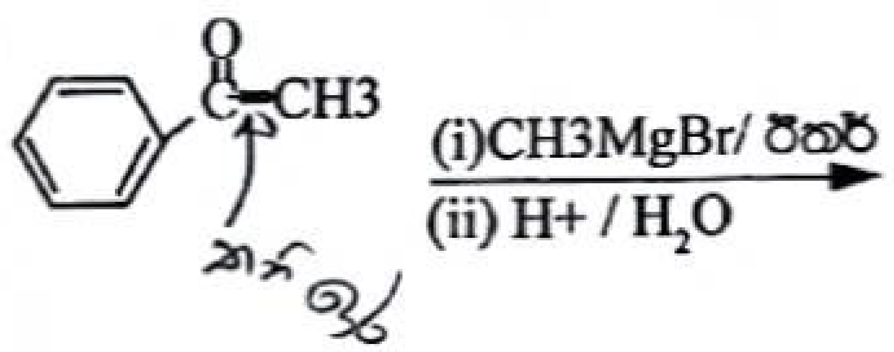
AL API (PAPERS GROUP)

(V) $CH_3CH_2CH_2OH$ $\xrightarrow{PCl_5}$ ~~PCl~~ →

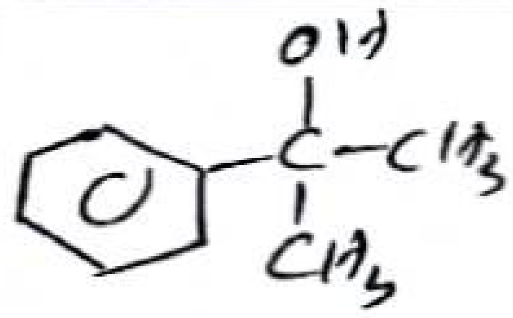
O

$CH_3CH_2CH_2Cl$

(VI)

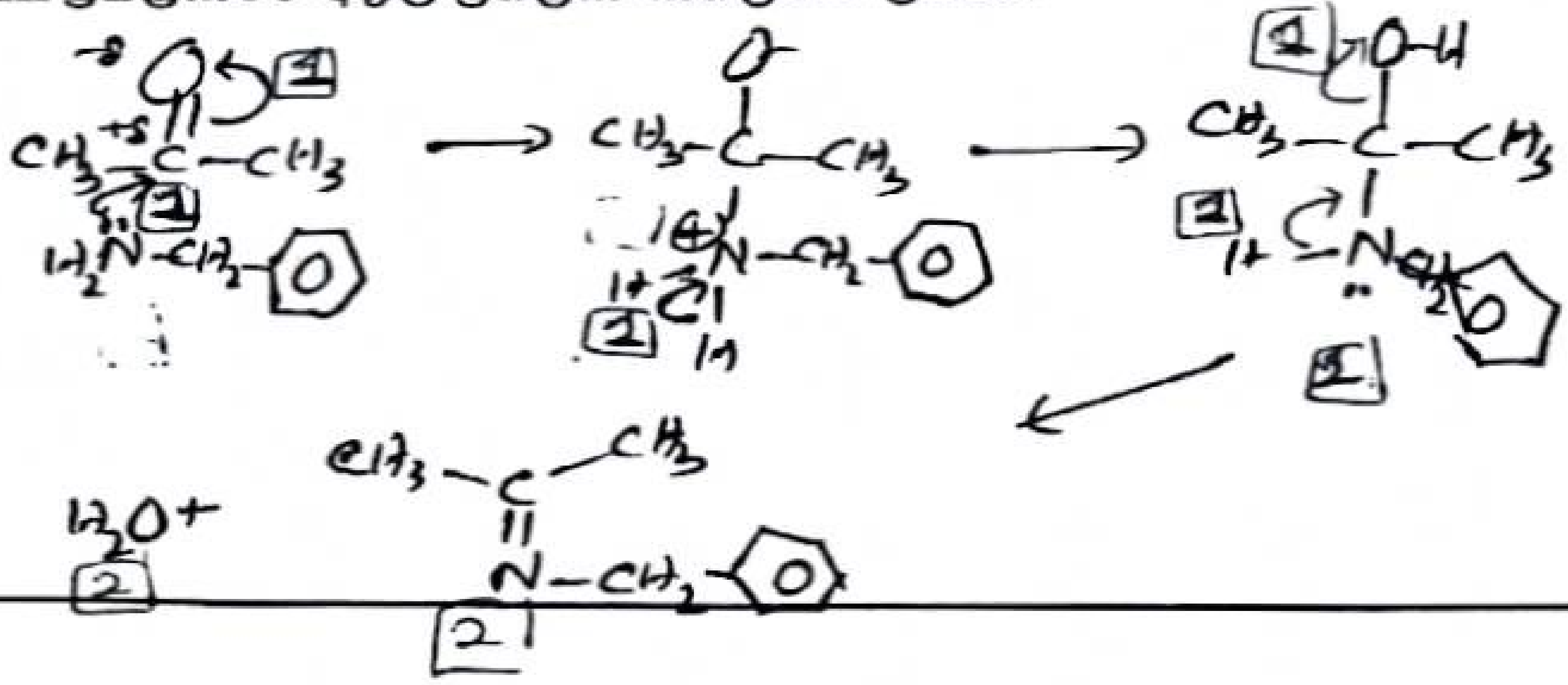


P



5×6 => (ලකුණු 30)

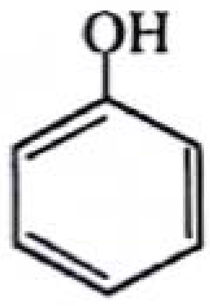
(II) III ප්‍රතික්‍රියාවට අදාළ ප්‍රතික්‍රියා යාන්ත්‍රණය ලියන්න



(ලකුණු 10)

පහත දී ඇති P, Q හා R යන සංයෝග සලකන්න.

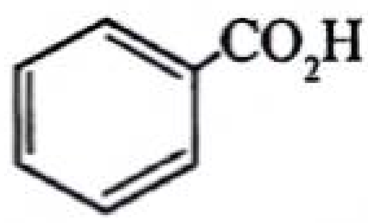
P



Q

CH_3-C≡C-H

R



(I) ජලය අද්‍රාව්‍ය සුදු අවක්ෂේප වන අතර N_aHCO_3 සමග වායු බුබුළු නිදහස් කරනුයේ.

R

(II) ඇමෝනිකෘත Cu_2Cl_2 සමග රතු-දුඹුරු අවක්ෂේප දෙනුයේ.

Q

(III) අම්ලක්ලෝරයිඩ සමග ප්‍රතික්‍රියාකර මිහිරි සුවඳැති එස්ටරයක් සාදන්නේ.

P

(ලකුණු 15)

AL API (PAPERS GROUP)

රසායන විද්‍යාව

(5) a) (i) $PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$ $\quad X_{PCl_5(g)} = \frac{0.9}{1.1}$ (01)

ආරම්භක/mol 1 0 0 (01)

සමතුලිත/mol $\frac{1-0.1}{0.9}$ 0.1 0.1 (01) $\quad X_{PCl_3} = \frac{0.1}{1.1} = X_{Cl_2}$ (01)

$n_{tot} = 1.1$ mol (01) $\quad P_{PCl_5} = \frac{0.9}{1.1} \cdot P$ (01)

$P_{PCl_3} = P_{Cl_2} = \frac{0.1}{1.1} \times P$ (01)

$\therefore K_p = \frac{P_{PCl_{3(g)}} \cdot P_{Cl_{2(g)}}}{P_{PCl_{5(g)}}}$ (01) $= \left(\frac{0.1}{1.1} \times 4.5 \times 10^5 Pa\right)^2 \Big/ \frac{0.9}{1.1} \times 4.5 \times 10^5 Pa$ (02+01)

$= 4.04 \times 10^3 Pa$ (02+1) (14)

(ii) $K_p = K_c (RT)^{\Delta n}$ (2) $\quad \Delta n = 1$ (1)

$K_c = \frac{K_p}{RT}$ (2) $= \frac{4.04 \times 10^3 Pa}{8.314 J mol^{-1} K^{-1} \times 300 K}$ (2+1) (2+1) $= 1.62$ mol m^{-3} (01+01) (13)

$K_c = \frac{\left(\frac{0.1}{V}\right)\left(\frac{0.1}{V}\right)}{\left(\frac{0.9}{V}\right)}$

$= 0.011$ mol dm^{-3} (13)

(iii) 40% ක් විඝටනය වන අවස්ථාවේදී,

$PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$

$1-0.4$ $\quad 0.4$ $\quad 0.4$ (3) $\quad n_{tot} = 1.4$ (2)

මුළු පීඩනය විට P නම්,

$P_{PCl_3} = P_{Cl_2} = \frac{0.4}{1.4} P$ (02) $\quad P_{PCl_5} = \frac{0.6}{1.4} P$ (2+01)

$K_p = \left(\frac{0.4}{1.4} P\right)^2 \Big/ \frac{0.6}{1.4} P$ (2+1) $= 4.04 \times 10^3 Pa$ (2+1)

$0.19 P = 4.04 \times 10^3 Pa$ (1+1)

$P = 21.27 \times 10^3$ (1+1) $= 2.13 \times 10^4 Pa$ (2+1) (23)

(C. 50)

ඔබලට $pV = nRT$ යොදා $P = \frac{1.4 \times R \times T}{1 \times 10^{-3}} = 3.5 \times 10^6$ Pa

b) $\Delta G^\circ = \Delta H^\circ - T\Delta S^\circ$ (02)

සමතුලිතව $\Delta G = 0$ නිසා (01)

$\Delta H - T\Delta S = 0$

$\Delta H = T\Delta S$ (01)

$T = \frac{\Delta H}{\Delta S}$ (01)

$\Delta S = \sum S_{P} - \sum S_{R}$ (2)

$= (2 \times 193) - (192 + 3 \times 131)$ (2+1)

$= -199$ J K^{-1} mol^{-1} (2+1) (08)

$= \frac{-92 \text{ kJ mol}^{-1}}{-199 \times 10^{-3} \text{ kJ mol}^{-1} K^{-1}}$ (01+01) $= 462$ K (2+1) (10)

$= 434°C$

CamScanner

$\Delta H^\circ_r = 2 \times -46\ kJ\ mol^{-1}$ [2+1]

$= -92\ kJ\ mol^{-1}$ [2+1] (06)

(ii) $400^\circ C \rightarrow 400 + 273 = 673\ K$ [01]

$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ [01]

$= -92\ kJ\ mol^{-1} - (673\ K \times -199 \times 10^{-3}\ kJ\ K^{-1}\ mol^{-1})$ [2+1]

$= +41.9\ kJ\ mol^{-1}$ [2+1]

$\Delta G > 0$ නිසා ස්වයංසිද්ධ නොවේ [2] (10)

(iii) 400°C දී ගණනය කිරීමට 25°C (298 K) දී ලබාගත් දත්ත භාවිතා කිරීම / විශ්වාසය දක්වා නැත. [03]

* එවිට 400°C දී ගණනයට යොදා ගත් ΔH හා ΔS අගයන් නියතව පවතින බව උපකල්පනය කරයි [03] (06)

(මුළු 40)

c) (i) CuS අවක්ෂේප වීමට තිබිය යුතු $[S^{2-}] = \frac{K_{sp}(CuS)}{[Cu^{2+}]}$ [2] $= \frac{8.7 \times 10^{-36}\ mol^2\ dm^{-6}}{0.01\ mol\ dm^{-3}}$ [02+1] [02+1]

$= 8.7 \times 10^{-34}\ mol\ dm^{-3}$ [1+1] (10)

NiS අවක්ෂේප වීමට තිබිය යුතු $[S^{2-}] = \frac{K_{sp}(NiS)}{[Ni^{2+}_{(aq)}]}$ [2] $= \frac{1.0 \times 10^{-28}\ mol^2\ dm^{-6}}{0.1\ mol\ dm^{-3}}$ [2+1] [2+1]

$= 1.0 \times 10^{-27}\ mol\ dm^{-3}$ [1+1] (10)

∴ වඩා වැඩි S^{2-} සාන්ද්‍රණයක් අවශ්‍ය වන්නේ NiS ↓ වීමට නිසා පළමුව අවක්ෂේප වන්නේ CuS ↓ ය. [04] (24)

(ii) දෙවනුව අවක්ෂේප වන කැටායනය Ni^{2+} වේ. එවිට මාධ්‍ය තුළ S^{2-} සාන්ද්‍රණය $1.0 \times 10^{-27}\ mol\ dm^{-3}$ කි.

$K_{sp}(CuS) = [Cu^{2+}_{(aq)}][S^{2-}_{(aq)}]$

$[Cu^{2+}_{(aq)}] = \frac{K_{sp}(CuS)}{[S^{2-}_{(aq)}]} = \frac{8.7 \times 10^{-36}\ mol^2\ dm^{-6}}{1.0 \times 10^{-27}\ mol\ dm^{-3}} = 8.7 \times 10^{-9}\ mol\ dm^{-3}$ (10)

Refler A/L 2013 S(B)

(iii) NiS අවක්ෂේප වීම වැළැක්වීමට නම් $[S^{2-}] \leq 1.0 \times 10^{-27}\ mol\ dm^{-3}$ විය යුතුය

$K_{sp}(H_2S) = [H^+_{(aq)}]^2[S^{2-}_{(aq)}]$

$[H^+_{(aq)}]^2 = \frac{1.0 \times 10^{-24}\ mol^3\ dm^{-9}}{1.0 \times 10^{-27}\ mol\ dm^{-3}} = 1 \times 10^{3}\ mol^2\ dm^{-6}$

$[H^+_{(aq)}] = \sqrt{1 \times 10^{3}\ mol^2\ dm^{-6}} = 31.6\ mol\ dm^{-3}$

• NiS ↓ වීම වැළැක්වීමට 31.6 mol dm^{-3} ක H^+ සාන්ද්‍රණයක් ප්‍රමාණවත් වේ. (14)

(iii) * HNO_3 සමග රත් කිරීමේ අරමුණ නම් Fe^{2+} අවක්ෂේප නොවන නිසා එය Fe^{3+} බවට ඔක්සිකරණය කිරීම සිදුවේ.

(12) * NH_4Cl/NH_4OH මිශ්‍රණයේ ආරම්භ වන OH$^-$ සාන්ද්‍රණය ප්‍රමාණවත් නොවීම.

* K_{sp} $Fe(OH)_2$ (1×10^{-14} mol^{3}dm^{-9}) සාපේක්ෂව ඉහළ නිසා) K_{sp} Fe(...

NH_4Cl ඇතිවිට $Fe(OH)_2$ අවක්ෂේපයක් ලෙස අවක්ෂේප නොවේ.

* එනිසා $Fe^{2+} \longrightarrow Fe^{3+}$ බවට හැරවිය යුතුය. 3x4 (12)

60

AL API (PAPERS GROUP)

(6) a) (i) $HA_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + A^-_{(aq)}$

$$K_a = \frac{[H_3O^+_{(aq)}][A^-_{(aq)}]}{[HA_{(aq)}]}$$

pH = 3.0 නම් $[H_3O^+_{(aq)}] = 1.0\times10^{-3}$ mol dm^{-3}

$[H_3O^+_{(aq)}] = [A^-_{(aq)}] = 1.0\times10^{-3}$ mol dm^{-3} නිසා

$$K_a = \frac{(1.0\times10^{-3})^2}{0.05 \text{ mol dm}^{-3}} = 2.0\times10^{-5} \text{ mol dm}^{-3}$$ (18)

(ii) කාබනික ස්ථරයේ $[HA]_{org} = (0.20 - 0.05)$ mol dm^{-3} (2+1)

$= 15\times10^{-2}$ mol dm^{-3} (2+1) (06)

(iii) $K_D = [HA]_{org}/[HA]_{aq}$ (2) $= \frac{15\times10^{-2} \text{ mol dm}^{-3}}{5\times10^{-2} \text{ mol dm}^{-3}}$ (1+1) (1+1) $= 3$ (2) (08)

(iv) $K_a = \frac{[H_3O^+_{(aq)}][A^-_{(aq)}]}{[HA_{(aq)}]}$ (2)

$-\log K_a = -\log[H_3O^+] - \log\frac{[A^-_{(aq)}]}{[HA_{(aq)}]}$ (2)

$pK_a = pH - \log\frac{[A^-]}{[HA_{(aq)}]}$ (2)

$pH = pK_a + \log\frac{[A^-]}{[HA_{(aq)}]}$ (2) (08)

(v) $HA_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + A^-_{(aq)}$ [2]

mol: $NaOH + HA \longrightarrow NaA + H_2O$ [2]

$\frac{0.2\times10}{1000}$ [1] $\quad \frac{0.05\times40}{1000}$ [1] $\quad \frac{0.2\times10}{1000}$ [1]

$$pH = -\log 2\times10^{-5} + \log \frac{\frac{0.2\times10}{1000}\,mol / 50\,cm^3}{\frac{0.05\times40}{1000}\,mol / 50\,cm^3}$$ [2+1] [2+1]

$= 4.6990 + \log 1$ [2+1]

$= \underline{4.6990}$ [2]

(18)

(vi) $0.15 - x$ } org ; x } aq

සමතුලිතව ජලීය ස්තරයේ

ඇති HA සාන්ද්‍රණය $= x\ mol\,dm^{-3}$ [2]

එවිට කාබනික ස්තරයේ ඇති

HA සාන්ද්‍රණය $= (0.15 - x)\ mol\,dm^{-3}$ [2]

$$3 = \frac{(0.15 - x)\ mol\,dm^{-3}}{x\ mol\,dm^{-3}}$$ [2+1]

$x = \underline{0.0375}\ mol\,dm^{-3}$ [2+1]

(10)

(vii) ජලීය ස්තරයේ A^- mol $= 0.2\times\frac{10}{1000}\,mol$ [2] $= 0.002\,mol$ [2+1]

$[A^-]_{ජලීය} = \frac{0.002\,mol}{50\times10^{-3}\,dm^3}$ [2] $= 0.04\ mol\,dm^{-3}$ [2+1]

$$K_a = \frac{[H_3O^+_{(aq)}][A^-_{(aq)}]}{[HA]}$$ [2]

$$2\times10^{-5}\,mol\,dm^{-3} = \frac{[H_3O^+_{(aq)}][0.04\,mol\,dm^{-3}]}{[0.0375\,mol\,dm^{-3}]}$$ [2+1]

$[H_3O^+_{(aq)}] = 1.875\times10^{-5}\,mol\,dm^{-3}$ [2]

$pH = -\log 1.875\times10^{-5}$ [2] $\qquad (5 + 0.27)$

$= \underline{4.73}$ [2+1]

6) a — (90)

* ද්‍රාවණය තුළ HA හා A^- සම ප්‍රමාණ 2 ම ඇත. [3]

* එවිට මිශ්‍රණය අම්ල හෝ භස්ම සුළු ප්‍රමාණයක් එක් කළ විට ස්වාරක්ෂක [3]
ක්‍රියාව දක්වන නිසා pH අගයේ සැලකිය යුතු වෙනසක් ඇති නොවේ.

(28)

AL API (PAPERS GROUP)

b) (i) $R = K[P_{(aq)}]^x[Q_{(aq)}]^y$ [5]

(ii) (I) Q හි සාන්ද්‍රණය 4.0 mol dm^{-3} ලෙස ඉතා වැඩි නිසා දිගටම නොවෙනස්ව පවතී. [5]

- එනිසා ප්‍රතික්‍රියාවේ ශීඝ්‍රතාව Q හි සාන්ද්‍රණයෙන් ස්වායත්ත වේ යැයි සිතිය හැක. [5]
- එවිට ප්‍රතික්‍රියාව Q ට සාපේක්ෂව ශුන්‍ය පෙළ වේ. [5] (20)

(II) $2.4 \times 10^{-5}\ mol\ dm^{-3}\ s^{-1} = K\ (2.0 \times 10^{-2}\ mol\ dm^{-3})^x$ — ① [2+1]

$4.8 \times 10^{-5}\ \text{''} = K\ (4.0 \times 10^{-2}\ \text{''})^x$ — ② [2+1]

$\frac{②}{①}$ $2 = (2)^x$ [2]

$x = 1$ [2] (10)

(iii) (i) $(P) \xrightarrow{a} (P) \xrightarrow{a} (P)$

$4.0 \times 10^{-2}\,M$ → $2.0 \times 10^{-2}\,M$ → 1.0×10^{-2} [4]

P හි සාන්ද්‍රණය අර්ධයක් වීමට ගතවන කාලය a නම් [4]

$2a = 20\,s$

$a = 10\,s$ [4]

ප්‍රතික්‍රියාවේ අර්ධ ජීව කාලය 10 s වේ. [4] (16)

$K = \frac{2.303}{10} \log \frac{(P)_{ආරම්භ}}{(P)_{ආරම්භ/2}}$ [4]

$= \frac{2.303}{10} \log 2 = 0.069$ [2]

(ii) $K = \frac{2.303}{20} \log \frac{4 \times 10^{-2}}{1 \times 10^{-2}}$ [4]

$= \frac{2.303}{20} \log 4$ [2]

$= 0.069$ [2] (14)

[60]

7 I (i) A — $H_2(g, 1atm)$ B — $H^+(aq, 1.0M)$ C — $Pt_{(s)}$

D — වෝල්ට්මීටරය E — ලවණ සේතුව F — $M_{(s)}$ කූරුව

G — $M^{2+}(aq, 1.0M)$ [3×7] ([illegible])

(ii) $Pt_{(s)} / H_2(g, 1.0\ atm) / H^+(aq, 1.0\ mol\ dm^{-3}) \parallel M^{2+}(aq, 1.0\ mol\ dm^{-3}) / M_{(s)}$ [06]

(iii) ධන ඉලෙක්ට්‍රෝඩය – $M^{2+}_{(aq)} / M_{(s)}$ [2]

ඍණ ඉලෙක්ට්‍රෝඩය – හයිඩ්‍රජන් ඉලෙක්ට්‍රෝඩය [2] (10)

(iv) (අ) ... $Ag^+_{(aq)} + e \longrightarrow Ag_{(s)}$ —— ① [2]

(ආ) ... $M_{(s)} \longrightarrow M^{2+}_{(aq)} + 2e$ —— ② [2]

(1)×2 + ②

(ඇ) $2Ag^+_{(aq)} + M_{(s)} \longrightarrow 2Ag + M^{2+}_{(aq)}$ [2] (06)

(ඈ) $E.m.f = E^{\circ}_{cathode} - E^{\circ}_{anode}$ [01]

$= 1.08\ V - (-0.76\ V)$ [1+1]

$= 1.84\ V$ [1+1] (05)

II. (i) ඇනෝඩීය ප්‍රතික්‍රියාව ⇒ $2H_2O_{(l)} \longrightarrow O_{2(g)} + 4H^+_{(aq)} + 4e$ —— ① [03]

කැතෝඩීය " ⇒ $4H^+_{(aq)} + 4e \longrightarrow 2H_{2(g)}$ —— ② [03]

① + ②

(ii) $2H_2O_{(l)} \longrightarrow O_{2(g)} + 2H_{2(g)}$ [04] (10)

(iii) $Q = It$ [2] $= 1.5\ A \times (5 \times 60 \times 60)\ s$ [2] $= 27 \times 10^3\ C$ [2+1]

ගලා ගිය e^- මවුල $= 27 \times 10^3\ C \times \frac{1}{96485\ C\ mol^{-1}}$ [2] $= 0.28\ mol$ [2+1]

$4e^-$ මගින් ලැබෙන O_2 ප්‍රමාණය $= 1\ mol$ [2+1]

එබැවින් O_2 mol $= \frac{0.28}{4} = 0.07\ mol$ [2] [2+1]

O_2 වායුව පරිපූර්ණ ලෙස හැසිරේ නම් $V_{O_2} = \frac{nRT}{P}$ [2]

$= \frac{0.07\ mol \times 8.314\ J\ mol^{-1} K^{-1} \times 298\ K}{1 \times 10^5\ Pa}$ [2+1] [2+1]

$= 173.4 \times 10^{-5}\ m^3$ [2]

$= 1.734\ dm^3$ [2] (30)

මුළු 75

අනුභවික සූත්‍ර $CoN_4H_{14}O_2$ සහ $CoN_3H_{12}O_3$

b) (i) C හි Co' හි ආරෝපණය → +2 [4]
D හි Co' හි ආරෝපණය → +3 [4] (08)

(ii) C → $1s^2, 2s^2, 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^7$ [4]
D → $1s^2$ " " $3d^6$ [4] (08)

(iii) A → NH_3 සහ OH^- [3+3]
B → NH_3 සහ OH^- [3+3] (12)

$C = [Co(NH_3)_6]^{2+}$

(iv) A – $[Co(NH_3)_4(OH)_2]$ [10]

$D = [Co(NH_3)_6]^{3+}$

B – $Co[(NH_3)_3(OH)_3]$ [10] (20)

(v) C → කහපාටට හුරු දුඹුරු [5] (10)
C → D [5]

$[Co(NH_3)_6]^{2+}$ (C) $\xrightarrow{H_2O_2}$ $[Co(NH_3)_6]^{3+}$ (D) [4] (12)

; ගැන දුඹුරු [4] [2]   රෝස පාටට හුරු රතු. [2]

(vi) Co^{60} ගෙඩියක පිළිකා සඳහා විකිරණ ප්‍රතිකාරයන් ලෙස භාවිත කරයි. [5] (5)

ලකුණු 75

AL API (PAPERS GROUP)

C කොටස – රචනා

a)

(8) (i) [A] – $CH_3-C\equiv C^{\ominus}Na^{+}$ [B] – $C_6H_5-CH(OH)-C\equiv C-CH_3$ & [C] – $C_6H_5-CH(OH)-CH_2CH_2CH_3$

[D] $C_6H_5-C(=O)-CH_2CH_2CH_3$ [E] – $(NO_2)C_6H_4-C(=O)-CH_2CH_2CH_3$ [F] $CH_3-C\equiv C-MgBr$ [5×6]

(ii)

G – ඊතර්

ප්‍රතිකාරක [1] → $NaNH_2$

ප්‍රතිකාරක [2] → (i) C_6H_5CHO
(ii) H^+/H_2O

ප්‍රතිකාරක [3] → Ni/H_2

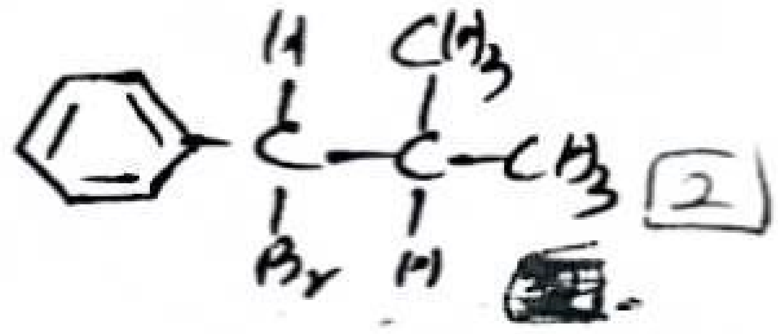
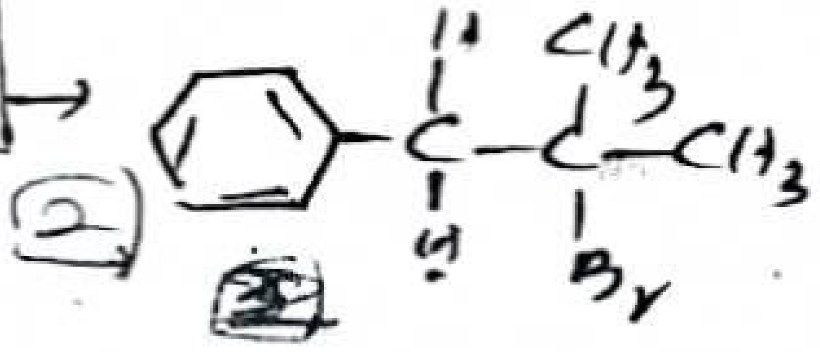
ප්‍රතිකාරක [4] → PCC

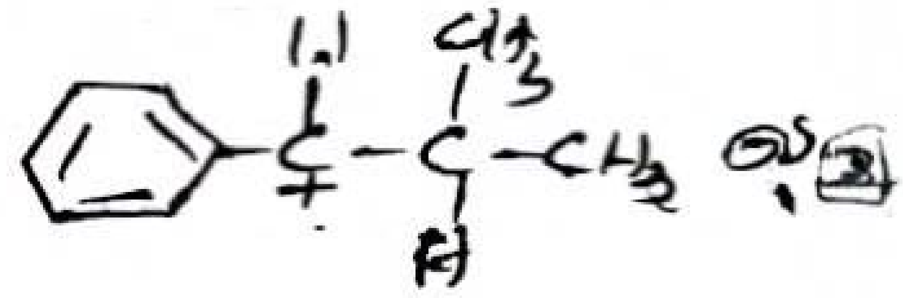
ප්‍රතිකාරක [5] → සා. HNO_3/සා. H_2SO_4

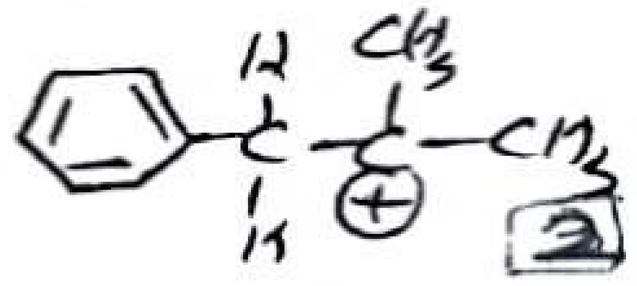
ප්‍රතිකාරක [6] – (i) CH_3MgBr/ඊතර්
(ii) H^+/H_2O

[5×6]

CamScanner

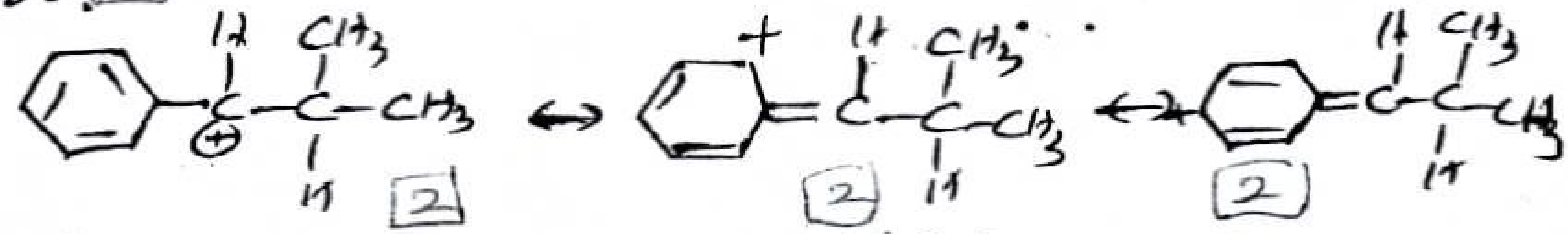
b) (i) P →  Q → 

(ii) P සෑදීමේදී Q ගෙන ප්‍රතික්‍රියා කාබෝ කැටායනය  වේ. (2)

Q සෑදීමේදී  යන කාබෝකැටායනය සෑදේ. (2)

Q හි ප්‍රතික්‍රියා කාබෝකැටායනය ද්විතීයික කාබෝකැටායනයකි. (2)

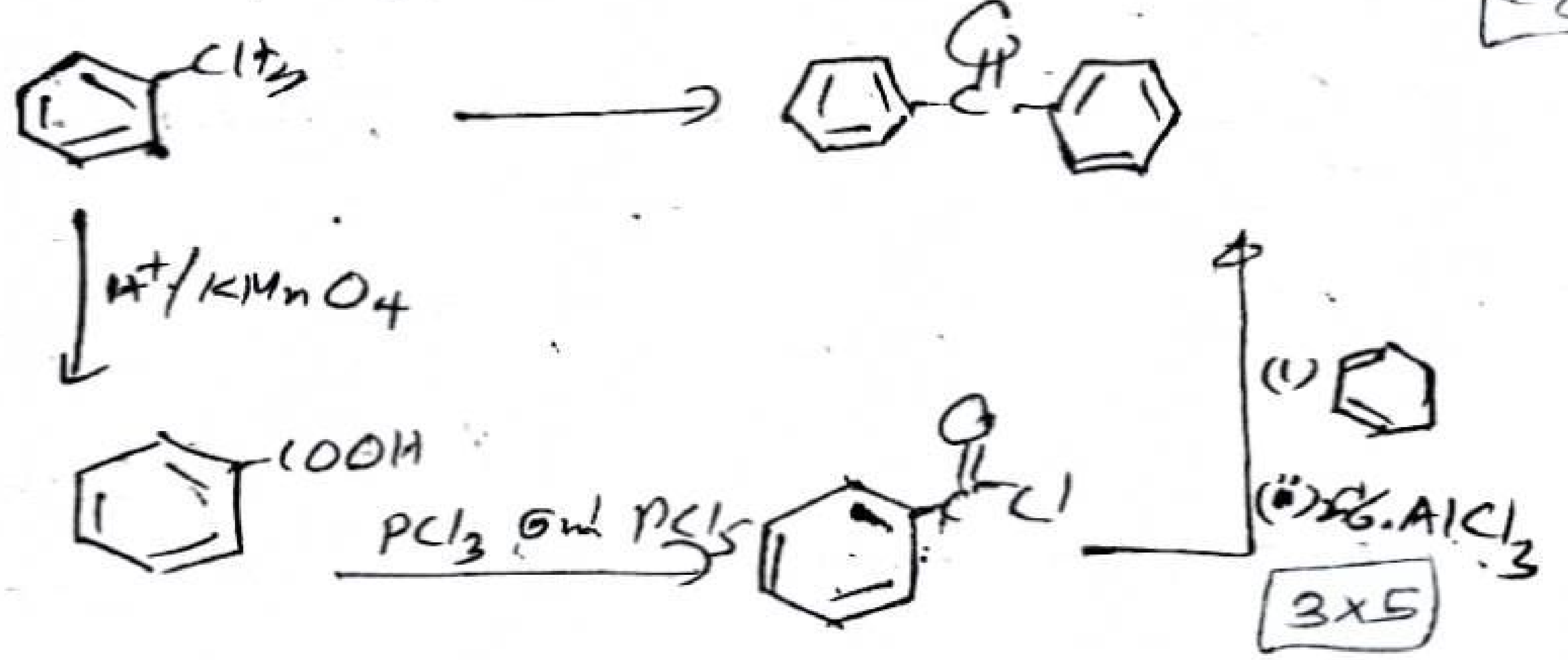
P හි කාබෝකැටායනය වඩා ස්ථායී වන්නේ සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යුහයන් නිසා. (2)



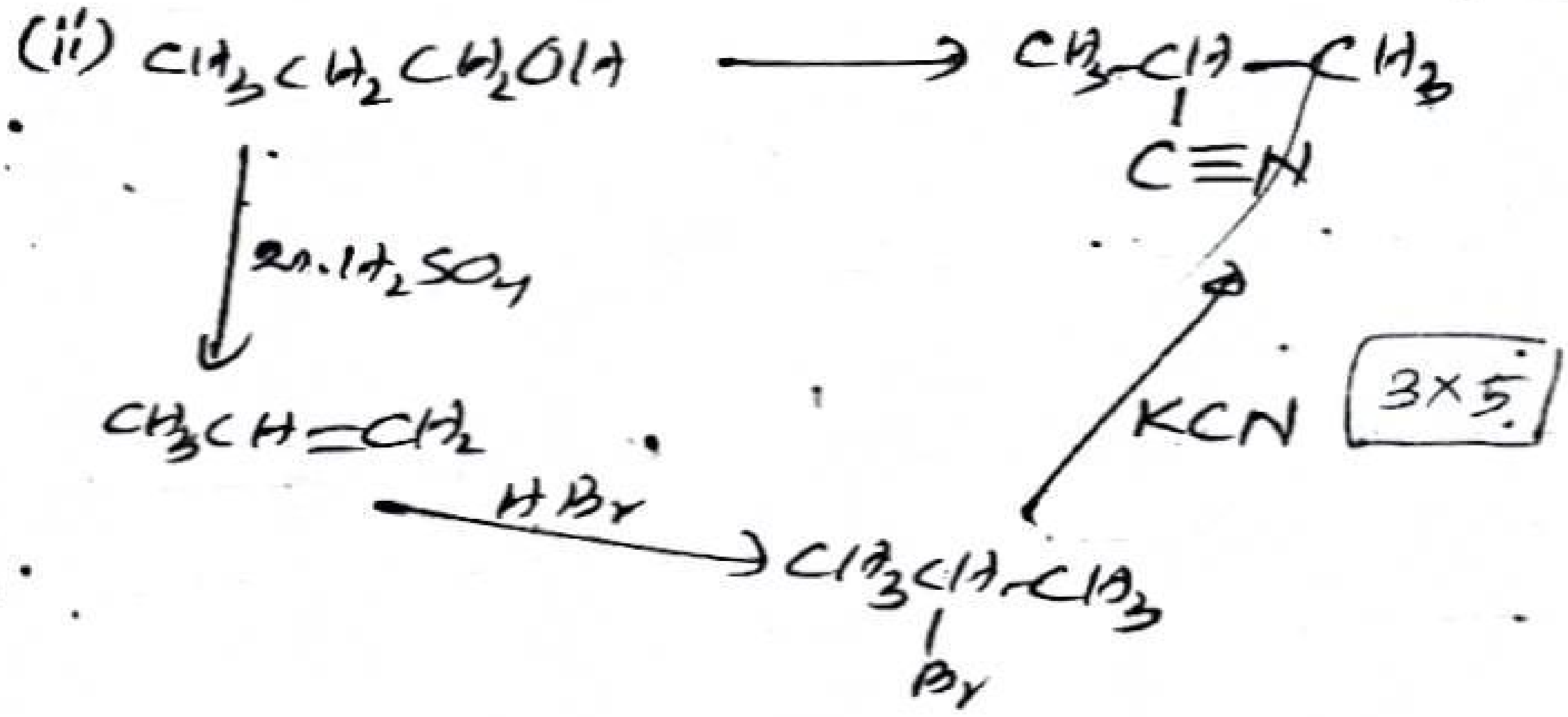
∴ වඩා ස්ථායී වන්නේ මෙම සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යුහ සහිත කාබෝකැටායන ප්‍රතික්‍රියාව නිසා ප්‍රධාන ඵලය P වේ. (2)

මුළු 20

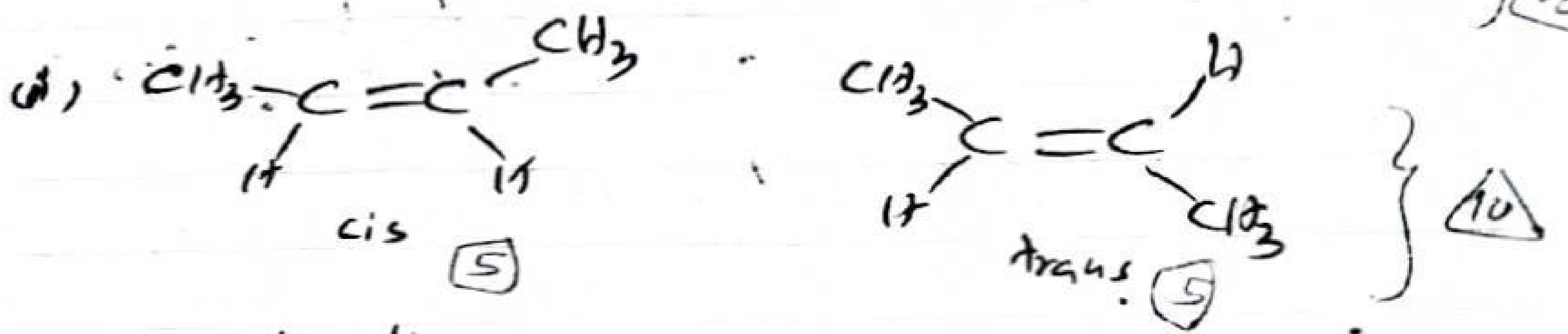
(c) (i)

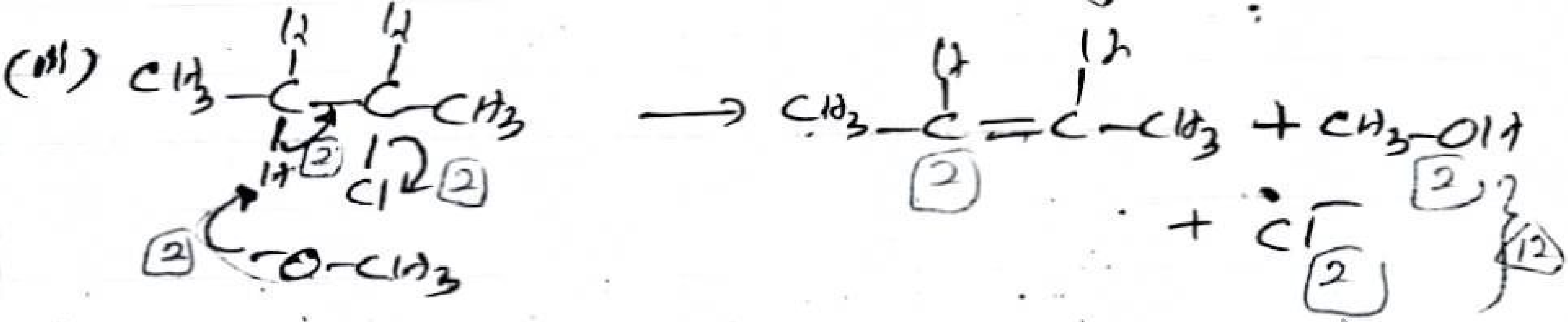


(ii)



d) (i) $CH_3CH_2CH-CH_3$ / OCH_3 [6] $CH_3CH=CH-CH_3$ [6] $CH_3CH_2CH=CH_2$ [6]   } [18]

(ii) 

(iii) 

AL API (PAPERS GROUP)

[40]

9) a) (1) අවර්ණ වායුව CO_2 හෝ O_2 විය යුතු. CO_3^{2-} හෝ කාබනේට නයිට්‍රේට් විය යුතු.

(2) A හි ඇනායනය ~~A~~ නයිට්‍රේට් විය යුතු. එවිට A හි ඇනායනය NO_3^- ~~$NaNO_3$~~ විය යුතු නිසා X_1 යනු O_2 වේ. එවිට ~~X_2 යනු $NaNO_2$ වේ~~

(3) X_2 ට තනුක H^+ එකතු කළ විට දුඹුරු පැහැති වායුවක් ඇති නිසා වායුව NO_2 විය යුතු. එවිට $X_2 = NaNO_2$ වේ.

(3) A හි කැටායනය Na විය යුතු. එනිසා A යනු $NaNO_3$ වේ.

(4) තනුක HNO_3 එකතු කළ විට කුණු බිත්තර ගඳ රහිත වායුව (තියුණු ගඳ) SO_2 හෝ H_2S විය යුතු. ද්‍රාවණය නිල් පාට වූ නිසා එය $Cu(NO_3)_2$ විය යුතු.

(5) $BaCl_2$ ද්‍රාවණය යෙදූ විට සුදු ↓ ද ... තනුක HCl එකතු කළ විට දිය වන අවක්ෂේපය $BaSO_3$ වේ. එනම් වායුව SO_2 විය යුතු, එනම් B හි ඇනායනය SO_3^{2-} වේ.

(6) KI එකතු කළ විට ද්‍රාවණය කහ දුඹුරු පැහැ I_2 නිදහස් වන නිසා. එනම් B හි කැටායනය ඔක්සිකාරක විය යුතුයි.

(7) ආම්ලිකව වර්ණ ශ්‍රේණිය නිසා B හි ද්‍රාවණ ඇතුළත Cu^{2+} වේ.

∴ $B = CuSO_3$ වේ.

[10×7]

[මුළු 70]

(b) • (iii) ටින් (IV) ක්ලෝරයිඩ් සමඟ CCl_4 ස්තරයේ වර්ණය රතු-දුඹුරු බවට පත් වීමට හේතුව Br_2 නිදහස් වීම නිසා.

• $Br^- \rightarrow Br_2$ බවට ඔක්සිකරණය වීම මෙම ද්‍රාවණය ඔක්සිකාරකයක් විය යුතුය.

• එවිට D යනු KBr විය යුතුය.

• C + D හා B + D ද්‍රාවණවල රතු-දුඹුරු වර්ණය ලැබෙන නිසා B හා C යනු ඔක්සිකාරක වේ. එමගින් $KBr \rightarrow Br_2$ බවට ඔක්සිකරණය කළ යුතුය.

• ඒ නිසා B/C H_2O_2 හෝ $FeCl_3$ විය යුතුය.

• එවිට A යනු $K_3Fe(CN)_6$ වේ.

• III පරීක්ෂණයෙන් ලැබෙන නිසා $K_3Fe(CN)_6$ සමඟ නිල් වර්ණය ලැබෙන නිසා එහි Fe^{2+} අඩංගු විය යුතුය.

• එනම් C යනු $FeCl_3$ වේ. එවිට B යනු H_2O_2 වේ.

[5×8] = [40]

c) $(NH_4)_2SO_4 + 2NaOH \longrightarrow 2NH_3 + Na_2SO_4 + 2H_2O$ — (1) [5]

$H_2N-CO-NH_2 + 2NaOH \longrightarrow 2NH_3 + Na_2CO_3$ (යූරියා)

$BaCl_2 + (NH_4)_2SO_4 \longrightarrow BaSO_4 \downarrow + 2NH_4Cl$ — (2) [5]

ආරම්භයේදී යෙදූ NaOH මවුල $= 0.08\ mol\ dm^{-3} \times \frac{100}{1000} = 0.008\ mol$ [3+1]

$BaSO_4$ මවුල $= \frac{0.233\ g}{233\ g\ mol^{-1}} = 0.001\ mol$ [2+1]

$\frac{\text{මවුල } BaSO_4}{\text{මවුල } (NH_4)_2SO_4} = \frac{1}{1}$ නිසා [2]

$(NH_4)_2SO_4$ මවුල $= 0.001\ mol$ [2]

(1) න් ඒ සඳහා වැය වූ NaOH මවුල $= 0.002\ mol$ [2]

යූරියා සමඟ ප්‍රතික්‍රියාවට වැය වූ NaOH මවුල $= 0.008 - 0.002$ [2]

$= 0.006\ mol$ [2]

CamScanner

පුරිය මවුල $= \frac{0.006}{2} = 0.003$ mol [2] [2+1]

පුරිය සාන්ද්‍රණය $= \frac{0.003 \text{ mol}}{100 \times 10^{-3} dm^3}$ [2] $= 0.03$ mol dm^{-3} [1+1]

$(NH_4)_2SO_4$ සාන්ද්‍රණය $= \frac{0.001 \text{ mol}}{100 \times 10^{-3} dm^3}$ [2] $= 0.01$ mol dm^{-3} [2]

[ලකුණු 40]

AL API (PAPERS GROUP)

(10) a) I. අමුද්‍රව්‍ය ⇒ වායුගෝලීය වාතය, NH_3 වායුව, ජලය [3] [3] [3] (09)

II. $4NH_3 + 5O_2 \longrightarrow 4NO + 6H_2O$ ① [2]

- ඇමෝනියා, වාතය පරිමාවෙන් ... වායුගෝලීය වාත ... අනුපාතය 9–12 ... [2]
- Pt/Rh උත්ප්‍රේරකය [2] — සඳහා ලකුණු ① ද?
- 800–850°C උෂ්ණත්වයක් [2]
- $NO_{(g)}$ සිසිල් - 150°C දක්වා සිසිල් කිරීම [2]

$2NO_{(g)} + O_2 \longrightarrow 2NO_2$ ② [2]

$3NO_2 + H_2O \longrightarrow 2HNO_3 + NO$ ③ [2]

$4NO_2 + 2H_2O + O_2 \longrightarrow 4HNO_3$ ④ [2]

①+②+③+④ (08) (16) (08)

III. • ඉහත ක්‍රියාවලිය අනුව ... $NO_{(g)}$ 97% ක් පමණ ලබාගැනීම.

- ... Pt/Rh උත්ප්‍රේරකය ... NH_3 ... NO බවට ...
- $NO \longrightarrow NO_2$ බවට ...
- ... ජලය සහ NO_2 ...
- අවසානයේ 96% ක් පමණ HNO_3 ලබාගැනීම.

[2×5] (10)

IV. ... → ... III) KNO_3 - ...
... $AgNO_3$ - ...
[3×2] (06)

(V.) • ජලයේ pH අගය ...
• ... NO_3^- ... O_2 ...
• ...
• ... [3×3] (09)

[ලකුණු 50]

(b) (i) වර්ෂා ජලයට ස්වභාවිකව අම්ල වැස්සීම නිසා එහි pH අගය 5.6 ට වඩා අඩු අගයන් ගන්නා තත්ත්වයට [5]

(ii) $NO_x \rightarrow NO$ හා NO_2 [2+1]

$SO_x \rightarrow SO_2$ හා SO_3 [2+1] [6]

(iii) • ගල් අඟුරු දහනය වීමෙන් SO_2 නිපදවේ.

• මෙම SO_2 වායුව ජලය සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කරයි.

$$2SO_2 + O_2 \longrightarrow 2SO_3$$

$$SO_3 + H_2O \longrightarrow H_2SO_4$$

$$2SO_2 + O_2 + 2H_2O \longrightarrow 2H_2SO_4$$ [10]

$$H_2SO_4 + 2H_2O \longrightarrow 2H_3O^+ + SO_4^{2-}$$

• අකුණු ගැසීම නිසා

$$N_2 + O_2 \rightarrow 2NO$$

$$NO + O_2 \rightarrow NO_2$$

$$4NO_2 + O_2 + 2H_2O \rightarrow 4HNO_3$$

$$HNO_3 + H_2O \rightarrow H_3O^+ + NO_3^-$$

(iv) මෝටර් රථ එන්ජින තුළ ඇති ඉන්ධන දහනයේදී NO වායුව නිපදවේ. මෙම NO වායුගෝලයේ ඔක්සිජන් සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කර NO_2 සාදයි.

NO_x

$$N_2 + O_2 \longrightarrow 2NO$$

$$2NO + O_2 \longrightarrow 2NO_2$$

$$O_2 + 4NO_2 + 2H_2O \longrightarrow 4HNO_3$$

$$HNO_3 + H_2O \longrightarrow H_3O^+ + NO_3^-$$

[10]

[හෝ] SO_x, ගල් අඟුරු වැනි ඉන්ධන වල S අඩංගු වන්නේ දහනය වී සෑදෙන SO_2 මගින්

• අම්ල වැසි ලෙස.

(v) • SO_x (SO_2 හා SO_3), NO_x (NO හා NO_2) වායුගෝලයේ පවතින ආශ්වාසය ගැටලු ඇති කරයි.

• මේ නිසා ශ්වසන ආබාධ ඇති උග්‍ර වන්නේද නිසා මෙම වායූන් වලට නොගැලපේ.

• එනිසා ගෝලීය උණුසුම ඉහළ යාමට දායක වූ දූෂකයන් වේ. [10]

(vi) • ජලයේ pH අගය අඩු වීම - ජලජීවී මිය යෑම.

• ගොඩනැගිලි විනාශ වීම

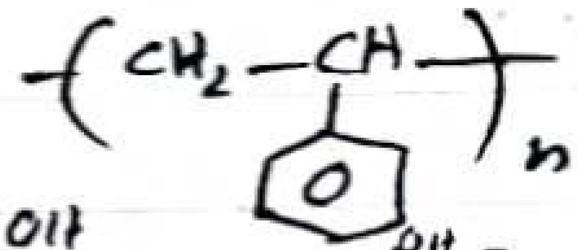
• පස ආම්ලික වීම නිසා පෝෂක ලවණ වලින් ශාකවලට ඉවත් වීම

• කිරිගරුඬ පිළිම විනාශ වීම. • ජලයේ කැටායන [ඕනෑම 3×3 = 09]

[මුළු 50]

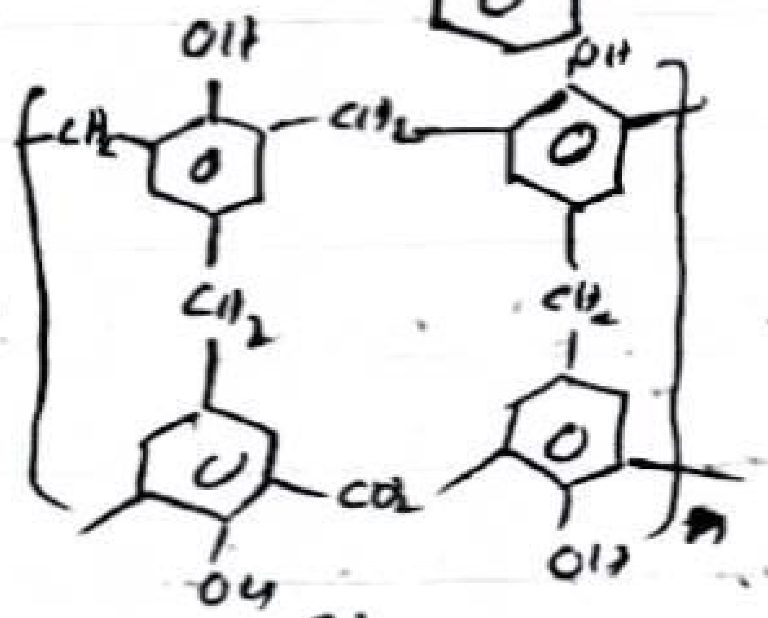
c) (I) (i) නයිලෝන් 6,6 ⇒ $\left[\underset{H}{N} - (CH_2)_6 - \underset{H}{N} - \overset{O}{\overset{\|}{C}} - (CH_2)_4 - \overset{O}{\overset{\|}{C}} \right]_n$

(ii) පොලිස්ටයිරීන් (PS) ⇒



(iv) PVC ⇒ $\left[CH_2 - \overset{Cl}{\overset{|}{CH}} \right]_n$

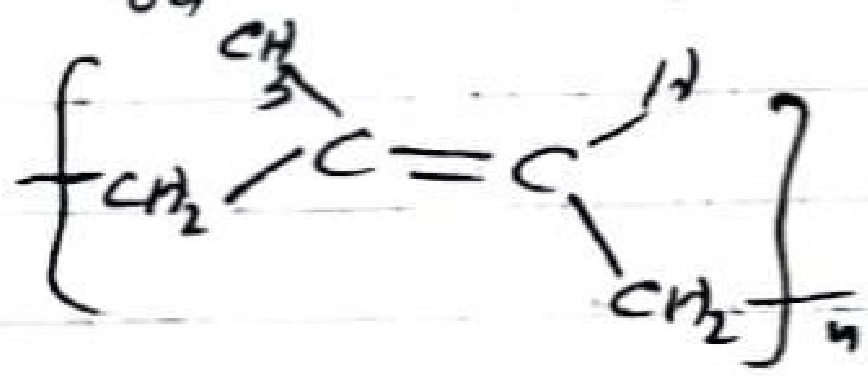
(iii) බේක්ලයිට් ⇒



(v) $\left[CH_2 - CH_2 \right]_n$ පොලිතීන්

6×5 → 30

(II.) ස්වාභාවික රබර් [2]



[5] 12

සිස් 1,4 - පොලි අයිසොප්‍රීන් [05]

AL API (PAPERS GROUP)

(III). ප්‍රකාශ රසායනික ධූමිකාවේ අතුරුඵලයක් ලෙස පහළ වායුගෝලයේ O_3 වායුව ඇතිවේ. [2]

- එය රබර් අනු වල ඇති ද්විත්ව බන්ධන විච්ඡේදනය කරයි. (ඕසෝනීය විච්ඡේදනය) [2]
- මේ නිසා රබර් අණුවල දාම කෙටිවී රබර් ආශ්‍රිත නිෂ්පාදන වල යාන්ත්‍රික ශක්තිය අඩුවේ. [2]
- මේ නිසා රබර්වල ප්‍රත්‍යාස්ථතාව අඩුවී, ටයර් ආදියේ ඉරිතැලුම් ඇතිවේ. [2]

08

එකතුව 50

AL API

PAPERS GROUP

CamScanner