ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව
இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களம்

අ.පො.ස. (උ.පෙළ) විභාගය/ க.பொ.த. (உயர் தர)ப் பரீட்சை - 2017

විෂයය අංකය / பாட இலக்கம்: **02**

විෂයය / பாடம்: **இரசாயனவியல்**

ලකුණු දීමේ පටිපාටිය/புள்ளி வழங்கும் திட்டம்

I පත්‍රය/பத்திரம் I

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

✪ විශේෂ උපදෙස්/ விசேட அறிவுறுத்தல் :

එක් පිළිතුරකට/ ஒரு சரியான விடைக்கு 01 ලකුණු බැගින්/புள்ளி வீதம்

මුළු ලකුණු/மொத்தப் புள்ளிகள் 1 × 50 = 50

பகுதி A - அமைப்புக் கட்டுரை

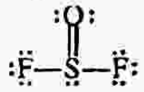
நான்கு வினாக்களுக்கும் விடைகளை இத்தாளிலேயே எழுதுக.
(ஒவ்வொரு வினாவின் விடைக்கும் 10 புள்ளிகள் வழங்கப்படும்.)

1. (a) (i) I. ஒரு லூயி கட்டமைப்பிலுள்ள அணுவொன்றின் ஏற்றம் (Q) ஐத் துணிவதற்குக் கீழே தரப்பட்டுள்ள கோவையைப் பொருத்தமான கூட்டங்களில் N_A, N_{LP}, N_{BP} ஆகிய பதங்களை இடுவதன் மூலம் நிரப்புக. இங்கு

N_A = அணுவிலுள்ள வலுவளவு இலத்திரன்களின் எண்ணிக்கை
N_{LP} = தனிச் சோடிகளிலுள்ள இலத்திரன்களின் எண்ணிக்கை
N_{BP} = அணுவைச் சூழவுள்ள பிணைப்புச் சோடிகளிலுள்ள இலத்திரன்களின் எண்ணிக்கை

$$Q = \boxed{N_A} - \boxed{N_{LP}} - \frac{1}{2}\boxed{N_{BP}}$$
(01) (01) (01)

II. பொருத்தமான கட்டங்களில் N_A, N_{LP}, N_{BP} ஆகியவற்றுக்கான பெறுமானங்களை இடுவதன் மூலம் கீழே தரப்பட்டுள்ள கட்டமைப்பு SOF_2 இல் S இனது ஏற்றம், Q (சல்பர்) ஐக் கணிக்க.



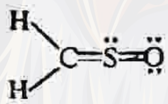
புள்ளியிடல் ஏனையவற்றில் தங்கியிராது.

$$Q(\text{சல்பர்}) = \boxed{6} - \boxed{2} - \frac{1}{2}\boxed{8} = \dots 0 \dots$$
(01) (01) (01) (04) (10 புள்ளிகள்)

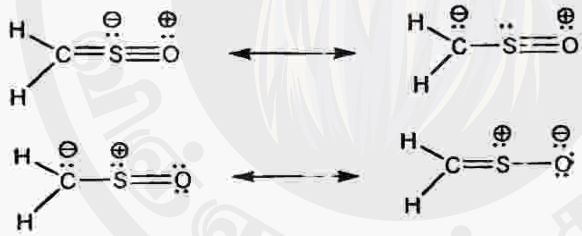
(ii) $ClO_2F_2^-$ அயனுக்கு மிகவும் ஏற்றுக்கொள்ளத்தக்க லூயி கட்டமைப்பை வரைக.

(07 புள்ளிகள்)

(iii) CH_2SO (சல்பின்) மூலக்கூறுக்கான மிகவும் உறுதியான லூயி கட்டமைப்பு கீழே தரப்பட்டுள்ளது. இம்மூலக்கூறுக்கான மேலும் இரு லூயி கட்டமைப்புகளை (பரிவுக் கட்டமைப்புகளை) வரைக.



(iii)



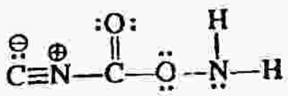
இருதலை அம்புக்குறிகளை கருத்தில் கொள்ளவேண்டாம்.

(ஏதாவது இரண்டு)
(07 புள்ளிகள் x 2 = 14 புள்ளிகள்)

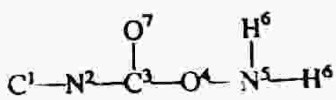
(iv) பின்வரும் கருதுகோள் லூயி கட்டமைப்பை அடிப்படையாகக் கொண்டு கீழே தரப்பட்டுள்ள அட்டவணையில் C, N, O அணுக்களின்

I. அணுவைச் சூழ உள்ள VSEPR சோடிகள்
II. அணுவைச் சூழ உள்ள இலத்திரன் சோடிக் கேத்திரகணிதம்
III. அணுவைச் சூழ உள்ள வடிவம்
IV. அணுவின் கலப்பாக்கம்

என்பவற்றைக் குறிப்பிடுக.



அணுக்கள் பின்வருமாறு இலக்கமிடப்பட்டுள்ளன.



		N^2	C^3	O^4	N^5
I	VSEPR சோடி	2	3	4	4
II	இலத்திரன் சோடிக் கேத்திரகணிதம்	நேர்கோடு	தளமுக்கோணம்	நான்முகி	நான்முகி
III	வடிவம்	நேர்கோடு	தளமுக்கோணம்	V/கோணல்	பிரமிட்
IV	கலப்பாக்கம்	sp	sp^2	sp^3	sp^3

(01 புள்ளி x 16 = 16 புள்ளிகள்)

(v) மேலே பகுதி (iv) இல் தரப்பட்டுள்ள லூயி கட்டமைப்பில் பின்வரும் σ பிணைப்புகளின் உருவாக்கத்துடன் சம்பந்தப்பட்ட அணு/கலப்பின ஒபிற்றல்களை இனங்காண்க. (பகுதி (iv) இல் உள்ளவாறு அணுக்கள் இலக்கமிடப்பட்டுள்ளன.)

I.	$N^2—C^3$	N^2 ......sp...... ,	C^3 ......sp^2......
II.	$O^4—N^5$	O^4 ......sp^3...... ,	N^5 ......sp^3......
III.	$N^5—H^6$	N^5 ......sp^3...... ,	H^6 ......1s......
IV.	$C^3—O^7$	C^3 ......sp^2...... ,	O^7 ......sp^2 OR 2p......

(01 புள்ளி x 8 = 08 புள்ளிகள்)

1(a) 55 புள்ளிகள்

(b) (i) அணுவொன்றின் முதன்மைச் சக்திச் சொட்டெண் $n=3$ ஆகவுள்ள சக்தி மட்டத்துருகான உப ஓடுகளை (அணுவுக்குரிய ஒபிற்றல்களை) அவற்றிலுள்ள திசைவிற் சக்திச் சொட்டெண் (l), காந்தச் சக்திச் சொட்டெண்/சொட்டெண்கள் (m_l) ஆகியவற்றுடன் இனங்காண்க. ஒவ்வோர் உப ஓட்டிலும் உள்ள ஆகக்கூடிய இலத்திரன் எண்ணிக்கை யாது ?

உமது விடையைக் கீழே தரப்பட்டுள்ள அட்டவணையில் எழுதுக.

உப - ஓடு	திசைவிற் சக்திச் சொட்டெண் (l)	காந்த சக்திச் சொட்டெண்கள் (m_l)	ஒவ்வொரு உபஓட்டிலுமுள்ள ஆகக் கூடிய இலத்திரன் எண்ணிக்கை
3s / s	0	0	2
3p / p	1	-1, 0, +1	6
3d / d	2	-2, -1, 0, +1, +2	10

(01 புள்ளி x 12 = 12 புள்ளிகள்)

(ii) பின்வரும் I, II, III ஆகியவற்றில் உள்ள மூலக்கூற்றிடை விசைகளின் வகையை/வகைகளை இனங்காண்க.

I. Ar வாயு

இலண்டன் கலைவு விசைகள்

II. NO வாயு

இருமுனைவு-இருமுனைவு + இலண்டன் கலைவு விசைகள்

III சிறிதளவு KCl கரைந்துள்ள நீர் மாதிரி

அயன்-இருமுனைவு+ ஐதரசன் பிணைப்பு

(01 புள்ளி x 5 = 05 புள்ளிகள்)

(iii) "n-பியூற்றேன் (C_4H_{10}) இன் கொதிநிலை புரப்பேன் (C_3H_8) இன் கொதிநிலையை விட உயர்வானதாகும்." இக்கூற்று உண்மையானதா, பொய்யானதா என்பதைக் காரணங்களுடன் குறிப்பிடுக.

உண்மை (05)

n-butane உம் propane உம் இருமுனைவாக்கம் அற்றன அல்லது n-butane மற்றும் propane முனைவற்ற மூலக்கூறுகள் (02)

இலண்டன் கலைவு விசைகள் இங்கு செயற்படுகின்றன (02)

ஏனென்றால் n-butane பருமன் அல்லது மூலக்கூற்றுத்திணிவில் propane இலும் உயர்வானது (02)

propane மூலக்கூறுகள் இடையே காணப்படுவதிலும் பார்க்க n butane மூலக்கூறுகள் இடையே இலண்டன் கலைவு விசைகள் உயர்வு (02)

ஆகவே, கொதிநிலை $C_4H_{10} > C_3H_8$

(iv) அடைப்புக்குறிகளில் தரப்பட்டுள்ள இயல்பு குறையும் வரிசையில் பின்வருவனவற்றை ஒழுங்குபடுத்துக. (காரணங்கள் அவசியமல்ல.)

I. Li_2CO_3, Na_2CO_3, K_2CO_3 (நீரில் கரைதிறன்)

K_2CO_3 > Na_2CO_3 > Li_2CO_3 (05)

II. NF_3, NH_3, NOCl, NO_2^+ (பிணைப்புக் கோணம்)

NO_2^+ > NOCl > NH_3 > NF_3 (05)

III. $COCl_2$, CO_2, HCN, CH_3Cl (C இன் மின்னெதிர்த்தன்மை)

CO_2 > HCN > $COCl_2$ > CH_3Cl (05)

1(b): 45 புள்ளிகள்

2. (a) X, Y, Z ஆகியன ஆவர்த்தன அட்டவணையில் ஒரே கூட்டத்தைச் சேர்ந்த மூலகங்களாகும். அவை கூட்டத்தின் வழியே கீழ்நோக்கிச் செல்லும்போது முறையே அடுத்தடுத்து வரும் மூன்று ஆவர்த்தனங்களில் காணப்படும். அறை வெப்பநிலையில் Y ஆனது ஓர் அல்லுலோக நிறமுடைய திரவமாக இருக்கும்.

(i) X, Y, Z ஆகியவற்றை இனங்காண்க. (அணுவுக்குரிய குறியீடுகளைத் தருக.)

X = Cl .... Y = Br .... Z = I ....

குறிப்பு : X: Cl_2 Y: Br_2 Z: I_2 இதற்கு புள்ளிகள் வழங்கக்கூடாது.

(04 புள்ளிகள் x 3 = 12 புள்ளிகள்)

(ii) X, Y, Z ஆகியன தொடர்பாகப் பின்வருவனவற்றின் சார் பருமன்களைக் குறிப்பிடுக.

I. அணுவுக்குரிய பருமன் I > Br > Cl

II. இலத்திரன் நாட்டம் Cl > Br > I

III. முதலாம் அயனாக்கற் சக்தி Cl > Br > I

குறிப்பு : 2(a)(ii) க்கு புள்ளிகள் வழங்குவதற்கு X, Y மற்றும் Z யாவும் சரியாக இனங்காணப்பட வேண்டும். அவ்வாறு இனங்காணப்பட்டபின் X, Y, Z என விடையளிக்கப்பட்டிருந்தால் ஏற்றுக்கொள்ளலாம். (03 புள்ளிகள் x 3 = 09 புள்ளிகள்)

(iii) உமக்கு X, Y, Z ஆகியவற்றின் அலயன்களின் நீர்க் கரைசல்கள் வெவ்வேறாகச் சோதனைக் குழாய்களில் தரப்பட்டுள்ளன. இந்த அனயன்களை இனங்காண்பதற்குப் பயன்படுத்தக்கூடிய தனிச் சோதனைப் பொருளொன்றைத் தெரிவிக்க.

	தாக்கி: $AgNO_3$ கரைசல்	(04)
	X: வெள்ளை வீழ்படிவு	(02)
	Y: வெளிறிய மஞ்சள் வீழ்படிவு	(02)
	Z: கடும் மஞ்சள் வீழ்படிவு	(02)
அல்லது	தாக்கி: Cl_2/CCl_4	(04)
	X: நிறமற்ற சேதனப் படை	(02)
	Y: செம்மஞ்சள் சேதனப் படை	(02)
	Z: ஊதா சேதனப் படை	(02)

குறிப்பு : 2(a)(iii) க்கு புள்ளிகள் வழங்குவதற்கு X, Y மற்றும் Z யாவும் சரியாக இனங்காணப்பட வேண்டும். X, Y மற்றும் Z என்பன Cl_2, Br_2 மற்றும் I_2 என அடையாளப்படுத்தப்பட்டாலும் புள்ளிகள் வழங்க முடியும்.

(iv) பின்வருவனவற்றுடன் $X_2(g)$ இன் தாக்கங்களுக்கான சமன்படுத்திய இரசாயனச் சமன்பாடுகளைத் தருக.

I. $NH_3(g)$ $3Cl_2(g) + 2NH_3(g) \rightarrow N_2(g) + 6HCl(g)$ (03)

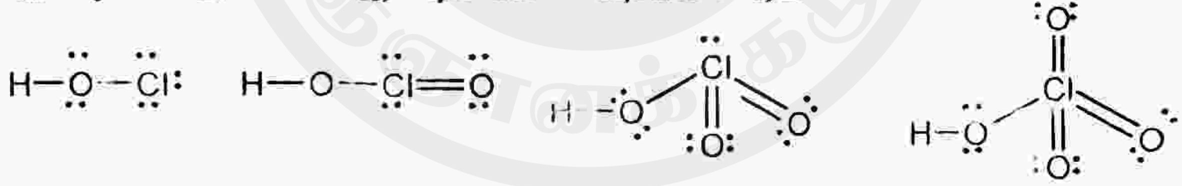
அல்லது $3Cl_2(g) + NH_3(g) \rightarrow NCl_3(g) + 3HCl(g)$

அல்லது $3Cl_2(g) + 8NH_3(g) \rightarrow N_2(g) + 6NH_4Cl(s)$

II. ஐதான NaOH $Cl_2(g) + 2NaOH(aq) \rightarrow NaOCl(aq) + NaCl(aq) + H_2O(l)$ (03)

குறிப்பு: புள்ளிகள் வழங்குவதற்கு பௌதிக நிலைகள் தேவையானதன்று.

(v) X இன் ஒட்சோ அமிலங்கள் இரண்டின் கட்டமைப்புகளை வரைக.

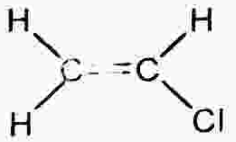


HOCl HClO₂ HClO₃ HClO₄

ஏதேனும் இரண்டு (தனிச்சோடிகளைத் தவிர்க்கலாம்) (03 x 2 = 06 புள்ளிகள்)

(vi) X இன் ஓர் இயற்கை மூலத்தைப் பெயரிடுக. கடல்/பாறை உப்பு (NaCl)/KCl (சில்வைற்) KCl.MgCl₂ (கார்னலைற்) (02)

(vii) I. X அடங்கும் ஒருபகுதியமொன்று நீர்க்குழாய்களின் உற்பத்தியில் பரந்தளவில் பயன்படுத்தப்படும் பல்பகுதியமொன்றை உருவாக்கும். ஒருபகுதியத்தின் கட்டமைப்பை வரைக.



II. இப்பல்பகுதியத்தின் முழுப்பெயரை எழுதுக. Polyvinyl chloride (02)

2(a): 50 புள்ளிகள்

(*b*) நீர்க் கரைசல் Q இல் மூன்று அனயன்கள் அடங்கியுள்ளன. இந்த அனயன்களை இனங்காண்பதற்குப் பின்வரும் சோதனைகள் செய்யப்பட்டன.

(① தொடக்கம் ⑤ வரையுள்ள ஒவ்வொரு சோதனைக்கும் கரைசல் Q இன் புதிய பகுதிகள் பயன்படுத்தப்பட்டன.)

		சோதனை	அவதானிப்பு
①	I	ஐதான HCl சேர்க்கப்பட்டது.	ஒரு நிறமற்ற வாயு வெளியேறியது. ஒரு தெளிந்த கரைசல் கிடைத்தது.
	II	வெளியேறிய வாயு ஈய அசற்றேற்றில் நனைக்கப்பட்ட வடிகட்டித் தாளுடன் சோதிக்கப்பட்டது.	நிறமாற்றம் இல்லை.
②	I	$BaCl_2$ கரைசலொன்று சேர்க்கப்பட்டது.	ஒரு வெண்ணிற வீழ்படிவு கிடைத்தது.
	II	வெண்ணிற வீழ்படிவு வடிகட்டி வேறாக்கப்பட்டு அதனுடன் ஐதான HCl சேர்க்கப்பட்டது.	வாயுவொன்று வெளியேறியதோடு வெண்ணிற வீழ்படிவு கரைந்தது.
	III	அமிலமாக்கப்பட்ட பொற்றாசியம் இருகுரோமேற்றில் நனைத்த வடிகட்டித் தாளுடன் வெளியேறிய வாயு சோதிக்கப்பட்டது.	செம்மஞ்சளிலிருந்து பச்சைக்கு நிறம் மாறியது.
③		செறிந்த HNO_3 உம் அமோனியம் மொலிப்டேற்றுக் கரைசலொன்றின் மிகையளவும் சேர்க்கப்பட்டுக் கலவை இளஞ் சூடாக்கப்பட்டது.	மஞ்சள் நிற வீழ்படிவொன்று உருவாகவில்லை.
④		டேவர்டா கலப்புலோகம், NaOH கரைசல் என்பன சேர்க்கப்பட்டுக் கலவை வெப்பமாக்கப்பட்டது.	நெஸ்லரின் சோதனைப்பொருளைக் கபில நிறமாக மாற்றும் வாயு வெளியேறியது.
⑤		$FeCl_3$ கரைசலொன்று சேர்க்கப்பட்டது.	ஒரு குருதிச் சிவப்பு நிறக் கரைசல் கிடைத்தது.

(i) கரைசல் Q இலுள்ள அனயன்கள் மூன்றையும் இனங்காண்க.

அனயன்கள்: NO_3^- , SCN^- மற்றும் SO_3^{2-}

(12 x 3 = 36 புள்ளிகள்)

(ii) சோதனை இல ② III இல் நடைபெறும் தாக்கத்திற்கான சமன்படுத்திய இரசாயனச் சமன்பாட்டை எழுதுக.

$3SO_2 + Cr_2O_7^{2-} + 2H^+ \rightarrow 3SO_4^{2-} + 2Cr^{3+} + H_2O$ (14)

அல்லது $3(SO_2 + 2H_2O \rightarrow SO_4^{2-} + 4H^+ + 2e)$ (03)

$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e \rightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$ (03)

$3SO_2 + 6H_2O + Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ \rightarrow 3SO_4^{2-} + 12H^+ + 2Cr^{3+} + 7H_2O$ (02)

$3SO_2 + Cr_2O_7^{2-} + 2H^+ \rightarrow 3SO_4^{2-} + 2Cr^{3+} + H_2O$ (06)

2(b): 50 புள்ளிகள்

3. (*a*) மெதைலமைன், CH_3NH_2 மென்மூலமொன்றாகும். மெதைலமைனின் நீர்க் கரைசலொன்றில் பின்வரும் சமநிலை இருக்கும்.

$$CH_3NH_2(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons CH_3NH_3^+(aq) + OH^-(aq)$$

(i) மெதைலமைனின் K_b இற்கான கோவையை எழுதுக.

குறிப்பு: சரியான பௌதீக நிலைகள் அவசியமானது.

$$K_b = \frac{[CH_3NH_3^+(aq)][OH^-(aq)]}{[CH_3NH_2(aq)]}$$ (05)

(ii) 25 °C இல், 0.20 mol dm^{-3} மெதைலமைன் நீரக் கரைசலொன்றின் pH பெறுமானம் 11.00 ஆகும். K_b ஐக் கணிக்க.

$CH_3NH_2(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons CH_3NH_3^+(aq) + OH^-(aq)$

pH = 11 ஆதலால், pOH = 3 (02)

$\therefore [OH^-(aq)] = [CH_3NH_3^+(aq)] = 1.0 \times 10^{-3}\ mol\ dm^{-3}$ (02)

$$\therefore K_b = \frac{1.0 \times 10^{-3}\ mol\ dm^{-3} \times 1.0 \times 10^{-3}\ mol\ dm^{-3}}{0.2\ mol\ dm^{-3}}$$ (02 + 01)

$= 5.0 \times 10^{-6}\ mol\ dm^{-3}$ (02 + 01)

(iii) மேலே (ii) இல் உள்ள கரைசலின் 25.00 cm^3 கனவளவு 0.20 $mol\ dm^{-3}$ HCl உடன் 25 °C இல் நியமிப்புச் செய்யப்பட்டது. சமவலுப் புள்ளியில் கரைசலின் pH பெறுமானத்தைக் கணிக்க. (25 °C இல் $K_w = 1.0 \times 10^{-14}\ mol^2\ dm^{-6}$)

i. $CH_3NH_2(aq)$ இன் தாக்கம் HCl உடன்,

$CH_3NH_2(aq) + HCl(aq) \rightleftharpoons CH_3NH_3Cl(aq)$ (அல்லது $CH_3NH_3^+(aq)$) (03)

தாக்கத்தின் பிசமானம்,

$CH_3NH_2(aq) : HCl(aq) : CH_3NH_3Cl(aq) = 1 : 1 : 1$

சமவலுப்புள்ளி = 25.00 cm^3 (02)

$[CH_3NH_3^+(aq)]$ சமவலுப்புள்ளியில் $= \frac{0.2\ mol\ dm^{-3} \times 25 \times 10^{-3}\ dm^3}{50 \times 10^{-3}\ dm^3}$

$= 0.10\ mol\ dm^{-3}$ (04 + 01)

தாக்கத்தின் மூலம் சமவலுப்புள்ளியில் pH நிர்மானிக்கப்படுகின்றது:

$CH_3NH_3^+(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons CH_3NH_2(aq) + H_3O^+(aq)$ ---------- (A) (03)

ஆரம்ப செறிவு	0.10	0	0
சமநிலை செறிவு	$0.10 - x$	x	x $mol\ dm^{-3}$ (02)

தாக்கத்திற்கு (A):

$K_a = \frac{[CH_3NH_2(aq)][H_3O^+(aq)]}{[CH_3NH_3^+(aq)]} = \frac{K_w}{K_b}$ (02)

$= \frac{1.0 \times 10^{-14}\ mol^2\ dm^{-6}}{5.0 \times 10^{-6}\ mol\ dm^{-3}} = 2.0 \times 10^{-9}\ mol\ dm^{-3}$ (03)

$\therefore 2.0 \times 10^{-9} = \frac{x^2}{0.10 - x} \approx \frac{x^2}{0.10}$ (பிரதியீடு 02+ அனுமானம் 03)

$2.0 \times 10^{-10} = x^2$

$x = 1.41 \times 10^{-5}\ mol\ dm^{-3}$ (04 + 01)

$\therefore pH = -\log(1.41 \times 10^{-5}) = 4.85$ (05)

3 a : 50 புள்ளிகள்

(b) பரிசோதனை குழாயில் MX(s) என்னும் வீழ்படிவொன்றுடன் 1.00 $mol\ dm^{-3}$ HNO_3 இன் வரையறுக்கப்பட்ட கனவளவு சேர்க்கப்பட்டு 25 °C இல் சேருதி சமநிலையை அடையவிடப்பட்டது. இதன்போது வீழ்படிவானது பகுதியாகக் கரைந்து தெளிந்த கரைசலொன்றைத் தந்தது. உருவாகிய HX (aq) மென்னமிலமாகத் தொழிற்படும்.

(i) மேற்குறித்த கரைசலில் இருக்கும் சமநிலைகளுக்கான இரசாயனத் தாக்கங்களை எழுதுக.

$HX(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + X^-(aq)$ ---------------- (1) (04)

$MX(s) \rightleftharpoons M^+(aq) + X^-(aq)$ ---------------- (2) (04)

$H_2O(l) \rightleftharpoons H^+(aq) + OH^-(aq)$ ---------------- (3) (02)

(ii) HX (aq) இன் கூட்டப்பிரிகையைப் புறக்கணிக்கலாம் எனக் கொண்டு மேற்படி கரைசலிலுள்ள $[X^-(aq)]$ ஐக் கணிக்க. (25 °C இல் MX இன் கரைதிறன் பெருக்கம், $K_{sp(MX)} = 3.6 \times 10^{-7}\ mol^2\ dm^{-6}$)

$MX(s) + HNO_3 \rightarrow M^+(aq) + NO_3^-(aq) + HX(aq)$ ----- (1) (05)

$M^+(aq)$ இன் செறிவு = 1.0 $mol\ dm^{-3}$ (04 + 01)

$K_{sp(MX)} = [M^+(aq)][X^-(aq)]$ (05)

$\therefore [X^-(aq)] = \frac{3.6 \times 10^{-7}\ mol^2\ dm^{-6}}{1.0\ mol\ dm^{-3}} = 3.6 \times 10^{-7}\ mol\ dm^{-3}$ (04 + 01)

(iii) 25 °C இல் நிரம்பிய MX நீர்க் கரைசலொன்றிலுள்ள $[X^-(aq)]$ ஆனது மேலே (*b*) (ii) இல் பெறப்பட்ட பெறுமானத்திற்குச் சமமானதா, அதனிலும் குறைந்ததா, கூடியதா என்பதைக் காரணங்கள் தந்து விளக்குக.

நீர்க் கரைசலில், $[X^-(aq)]$ K_{sp} யால் மட்டும் தீர்மானிக்கப்படும். (05)

$K_{sp(MX)} = [M^+(aq)]\,[X^-(aq)] = 3.6 \times 10^{-7}\ mol^2\ dm^{-6}$

$[X^-(aq)]^2 = 3.6 \times 10^{-7}\ mol^2\ dm^{-6}$ (05)

$[X^-(aq)] = 6.0 \times 10^{-4}\ mol\ dm^{-3}$ (05)

(ii) இல் இருப்பதிலும் பார்க்க பெறுமானம் கூட (05)

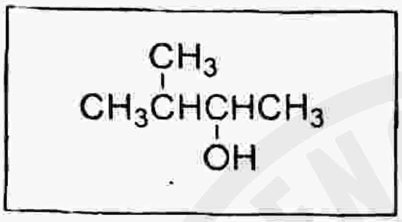
அல்லது $[X^-(aq)]$ K_{sp} யால் மட்டும் தீர்மானிக்கப்படும் (05) பொது அயன் விளைவு இல்லை (05)

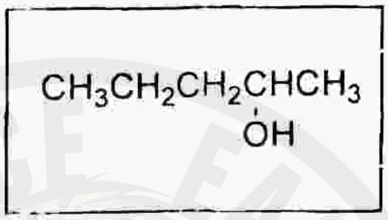
கரைசல் நிரம்பலானது (05) (ii) இல் இருப்பதிலும் பார்க்க பெறுமானம் கூட (05)

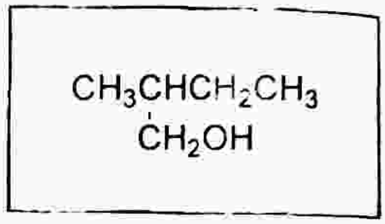
3 b : 50 புள்ளிகள்

4. (*a*) $C_5H_{12}O$ என்னும் மூலக்கூற்றுச் சூத்திரத்தைக் கொண்ட **A, B, C, D** ஆகிய அற்ககோல்கள் ஒன்றுக்கொன்று கட்டமைப்புச் சமபகுதியங்களாகும். **A, B, C** ஆகியவை ஒளியியற் சமபகுதிச்சேர்வைக் காட்டும்.

(i) **A, B, C** என்பவற்றுக்கு இருக்கக்கூடிய கட்டமைப்புகளை வரைக. எவ்வொழுங்கிலும்

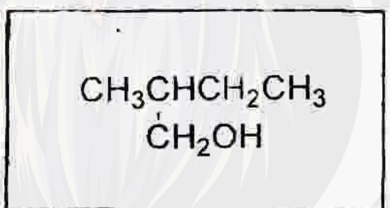






B, C, D ஆகியவை அமில $K_2Cr_2O_7$ உடன் தாக்கம்புரியும்போது முறையே **X, Y, Z** என்பன உருவாகின்றன. **X, Y, Z** ஆகிய விளைபொருள்களை $NaBH_4$ உடன் தாக்கம்புரியச் செய்வதன் மூலம் அவற்றை முறையே **B, C, D** ஆக மீண்டும் மாற்ற முடியும்.

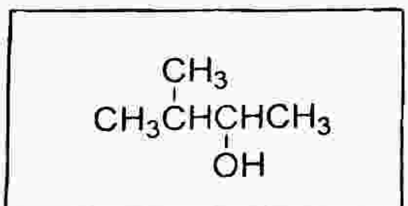
(ii) **A** இன் கட்டமைப்பு யாது ?



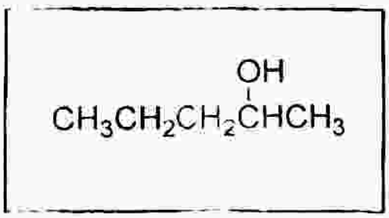
A

செறிந்த H_2SO_4 உடன் வெப்பமாக்கியபோது **A, P** ஆகியவை முறையே **E, F** என்பவற்றைத் தந்த அதே வேளை **C, D** ஆகியவை **G** என்னும் ஒரே விளைபொருளைத் தந்தன. **G** ஆனது கேத்திரகணிதச் சமபகுதிச்சேர்வைக் காட்டுகின்றது. **E, F, G** ஆகிய மூன்று சேர்வைகளும் C_5H_{10} என்னும் மூலக்கூற்றுச் சூத்திரத்தைக் கொண்டிருக்கும். **E, F** ஆகியன HBr உடன் தாக்கம்புரிந்து **H** என்னும் ஒரே விளைபொருளை உருவாக்கின.

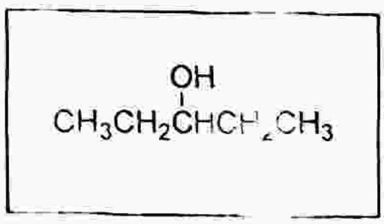
(iii) **B, C, D, E, F, H** ஆகியவற்றின் கட்டமைப்புகளை வரைக.



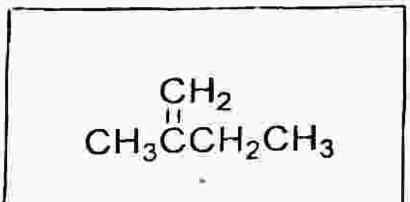
B



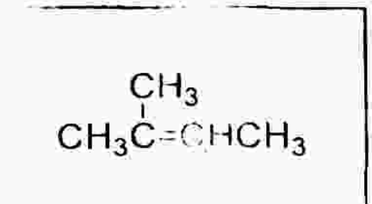
C



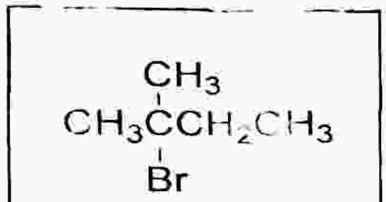
D



E

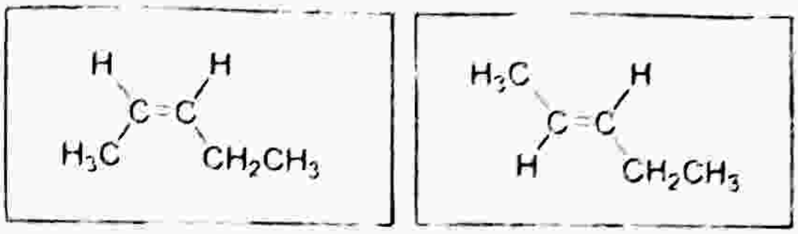


F



H

(iv) G இன் கேத்திரகணிதச் சமபகுதியங்களின் கட்டமைப்புகளை வரைக.

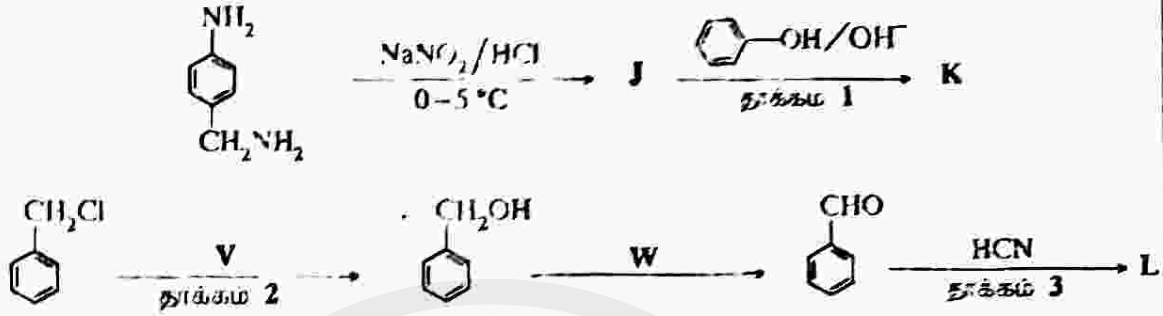


எவ்வொழுங்கிலும்

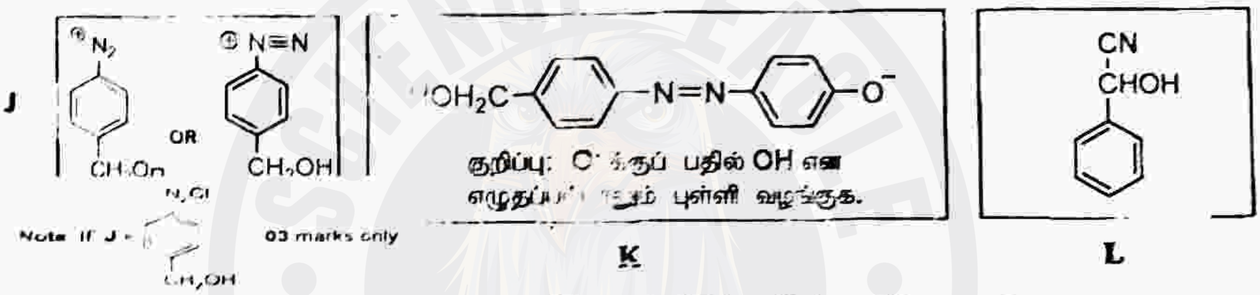
(04 marks x 12 = 48 marks)

4(a): 48 marks

(b) பின்வரும் தாக்கத் திட்டங்கள் இடம்பெறும் கருதுக.



(i) **J, K, L** ஆகியவற்றின் கட்டமைப்புகளைக் கீழே தரப்பட்டுள்ள பெட்டிகளில் வரைக.



(ii) **V, W** ஆகிய சோதனைப்பொருட்களைக் கீழே தரப்பட்டுள்ள பெட்டிகளில் எழுதுக.

V =	NaOH அல்லது OH^-	**W** =	PCC

(iii) A_E, A_N, S_E, S_N அல்லது E ஐப் பொருத்தமான பெட்டியில் எழுதி, **1, 2, 3** ஆகிய ஒவ்வொரு தாக்கத்தையும் இலத்திரன் நாட்டக் கூட்டல் (A_E), கருநாட்டக் கூட்டல் (A_N), இலத்திரன் நாட்டப் பிரதியீடு (S_E), கருநாட்டப் பிரதியீடு (S_N) அல்லது நீக்கல் (E) தாக்கம் என வகைப்படுத்துக.

தாக்கம் **1**	S_E	தாக்கம் **2**	S_N	தாக்கம் **3**	A_N

5 புள்ளிகள் x 8 = 40 புள்ளிகள்

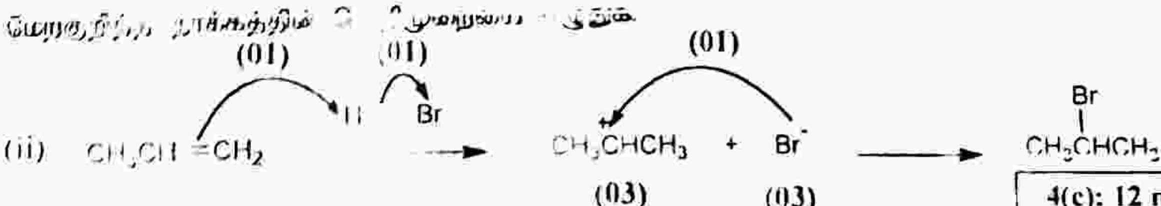
4(b): 40 புள்ளிகள்

(c) (i) $CH_3CH=CH_2$ இற்கும் HBr இற்கும் இடையிலான தாக்கத்தின் பிரதான விளைபொருளின் கட்டமைப்பு யாது?

$$CH_3CH(Br)CH_3$$

(03)

(ii) மேற்குறித்த தாக்கத்தின் பொறிமுறையைத் தருக.



4(c): 12 marks

குறிப்பு: Br இல் H மற்றும் Br இற்கு δ+ மற்றும் δ− குறிக்கப்பட்டால் கவனத்தில் கொள்ளவேண்டாம்.

5. (*a*) $NaHCO_3(s)$ இனை 100 °C இலும் உயர்வான ஒரு வெப்பநிலைக்கு வெப்பமாக்கும்போது பின்வரும் தாக்கம் நடைபெறும்.

$$2\ NaHCO_3(s) \rightleftharpoons Na_2CO_3(s) + CO_2(g) + H_2O(g)$$

$NaHCO_3(s)$ மாதிரியொன்று 5.00 dm^3 கனவளவுடைய மூடிய விறைத்த வெற்றுக் கொள்கலத்தில் இடப்பட்டு 328 °C இற்கு வெப்பமாக்கப்பட்டது. சமநிலையை அடைந்த பின்னர் $NaHCO_3(s)$ இன் சிறிதளவு இன்னும் கொள்கலத்தில் எஞ்சியிருந்தது. கொள்கலத்தின் அமுக்கம் 1.0×10^6 Pa என அறியப்பட்டது. கொள்கலத்தில் எஞ்சியுள்ள திண்மங்களின் கனவளவு புறக்கணிக்கத்தக்கது எனக் கொள்க. 328 °C இல் $RT = 5000\ J\ mol^{-1}$ ஆகும்.

(i) 328 °C இல் சமநிலையை அடைந்தபோது கொள்கலத்தில் உள்ள $H_2O(g)$ இன் மூல்களின் எண்ணிக்கையைக் கணிக்க.

$$2NaHCO_3(s) \rightleftharpoons Na_2CO_3(s) + CO_2(g) + H_2O(g)$$

தொகுதியானது $CO_2(g)$, $H_2O(g)$ ஆகியவற்றை வாயு நிலையில் கொண்டுள்ளது.

இலட்சிய நடத்தை எனக் கொண்டு அல்லது (PV = nRT) **(03)**

$n_{total} = P_{total}V/RT$

$= 1.0 \times 10^6\ Pa \times 5.00 \times 10^{-3}\ m^3 / 8.314\ J\ K^{-1}\ mol^{-1} \times 600\ K$ **(02)**

$= 1.0 \times 10^6\ Pa \times 5.00 \times 10^{-3}\ m^3 / 5000\ J\ mol^{-1}$

$= 1.0\ mol$ **(05)**

$n_{total} = n_{H2O(g)} + n_{CO2(g)}$

பீசமானத்திலிருந்து $n_{H2O(g)} = n_{CO2(g)}$ **(02)**

$\therefore\ n_{H2O(g)} = 0.50$ mol **(03)**

(ii) 328 °C இல் மேற்குறித்த சமநிலைக்கான K_p ஐக் கணித்து அதன்மூலம் K_c ஐக் கணிக்க.

$K_p = P_{H2O(g)} \times P_{CO2(g)}$ **(05)**

இத் தொகுதியில், $P_{Total} = P_{H2O(g)} + P_{CO2(g)} = 1.0 \times 10^6$ Pa **(05)**

மற்றும் $P_{H2O(g)} = P_{CO2(g)}$

$\therefore\ P_{H2O(g)} = P_{CO2(g)} = 5.0 \times 10^5$ Pa **(04 + 01)**

$\therefore\ K_p = (5.0 \times 10^5\ Pa)^2 = 2.5 \times 10^{11}\ Pa^2$ **(04 + 01)**

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

$\Delta n = 2 - 0 = 2$ **(03)**

$\therefore K_c = K_p / (RT)^2$ **(02)**

$= 2.5 \times 10^{11}\ Pa^2 / (8.314\ J\ K^{-1}\ mol^{-1} \times 600\ K)^2$

$= 2.5 \times 10^{11}\ Pa^2 / (5000\ J\ mol^{-1})^2$

$= 1.0 \times 10^4\ mol^2\ m^{-6}\ (1.0 \times 10^{-2}\ mol^2\ dm^{-6})$ **(04+01)**

(குறிப்பு: இவ்வினாவானது K_c , K_p ஐ நேரடியாக கணிக்குமாறு வினாவப்பட்டுள்ளது. ஆகவே, மாற்றுவழிகள் ஏற்றுக்கொள்ளப்படமாட்டாது.)

(iii) **மேலே விவரிக்கப்பட்ட கொள்கலத்தில் 328 °C இல் $CO_2(g)$ இன் ஒரு மேலதிக அளவு சேர்க்கப்பட்டது. மீண்டும் சமநிலையை அடைந்தபோது $CO_2(g)$ இன் பகுதியமுக்கம் $H_2O(g)$ இன் பகுதியமுக்கத்திலும் நான்கு (4) மடங்காக இருந்தது. இந்நிலைமையின் கீழ் $CO_2(g)$, $H_2O(g)$ என்பவற்றின் பகுதியமுக்கங்களைக் கணிக்க.**

Take, $P_{H2O(g)} = x\ Pa$

$\therefore\ P_{CO2(g)} = 4x\ Pa$.

தற்போது $K_p = P_{H2O(g)} \times P_{CO2(g)} = x.4x = 4x^2$ **(05)**

வெப்பநிலை மாறாது இருப்பதால், **(05)**

$2.5 \times 10^{11}\ Pa^2 = 4x^2$ **(05)**

$\left(\frac{2.5}{4}\right) \times 10^{11}\ Pa^2 = x^2$

$\left(\frac{25}{4}\right) \times 10^{10}\ Pa^2 = x^2$

$x = 2.5 \times 10^5$ Pa

$\therefore P_{H2O(g)} = 2.5 \times 10^5$ Pa மற்றும் **(04+01)**

$P_{CO2(g)} = 1.0 \times 10^6$ Pa **(04+01)**

[5a – 75 புள்ளிகள்]

(*b*) $2\,NaHCO_3(s) \rightarrow Na_2CO_3(s) + H_2O(l) + CO_2(g)$ என்னும் தாக்கத்தின் நியம வெப்பவுள்ளுறை மாற்றம் (ΔH°) ஐத் துணிவதற்கு இரு படிமுறைகளைக் (I, II) கொண்ட பின்வரும் பரிசோதனை அறைவெப்பநிலையில் நடாத்தப்பட்டது.

படிமுறை I: ஒரு முகவையில் உள்ள $1.0\ mol\ dm^{-3}$ HCl அமிலக் கரைசலின் $100.00\ cm^3$ இற்கு $NaHCO_3(s)$ இன் 0.08 mol சேர்க்கப்பட்டது. உச்ச வெப்பநிலை வீழ்ச்சி 5.0 °C என அறியப்பட்டது.
[நடைபெறும் தாக்கம்: $NaHCO_3(s) + HCl(aq) \rightarrow Na^+(aq) + Cl^-(aq) + H_2O(l) + CO_2(g)$]

படிமுறை II: ஒரு முகவையில் உள்ள $1.0\ mol\ dm^{-3}$ HCl அமிலக் கரைசலின் $100.00\ cm^3$ இற்கு $Na_2CO_3(s)$ இன் 0.04 mol சேர்க்கப்பட்டது. உச்ச வெப்பநிலை உயர்ச்சி 3.5 °C என அறியப்பட்டது.
[நடைபெறும் தாக்கம்: $Na_2CO_3(s) + 2\,HCl(aq) \rightarrow 2\,Na^+(aq) + 2\,Cl^-(aq) + H_2O(l) + CO_2(g)$]

HCl அமிலக் கரைசலின் மாறா அமுக்கத்தில் தன்வெப்பக் கொள்ளளவும் அடர்த்தியும் முறையே $4.0\ J\ g^{-1}\ K^{-1}$ உம் $1.0\ g\ cm^{-3}$ உம் ஆகும். மேற்படி இரண்டு படிமுறைகளிலும் திண்மங்களைச் சேர்த்த பின்னர் கரைசல்களின் கனவளவு, அடர்த்தி மாற்றங்கள் புறக்கணிக்கத்தக்கன எனக் கொள்க.

(i) மேற்படி I இலும் II இலும் படிமுறைகளில் தரப்பட்டுள்ள தாக்கங்களின் வெப்பவுள்ளுறை மாற்றங்களை ($kJ\ mol^{-1}$ இல்) கணிக்க.

<u>படி I:</u>

0.08 mol $NaHCO_3(s)$ உடன் தாக்கத்திற்கு.

$NaHCO_3(s) + HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$

$Q = ms\theta$ **(05)**

$= 100\ g \times 4.0\ J\ g^{-1}\ K^{-1} \times 5\ K = 2000\ J = 2.0\ kJ$ **(04+01)**

∴ 1 mol இற்கு
$Q = 2.0\ kJ / 0.08\ mol$ **(05)**

$Q = \Delta H = +25\ kJ\ mol^{-1}$ (வெப்ப இழப்பு) **(04+01)**

(குறிக்கு [illegible] புள்ளிகள்)

<u>படி II:</u>

0.04 mol $NaHCO_3(s)$ உடன் தாக்கத்திற்கு.

$Na_2CO_3(s) + 2\,HCl(aq) \rightarrow 2NaCl(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$

$Q = ms\theta$

$= 100\ g \times 4.0\ J\ g^{-1}\ K^{-1} \times 3.5\ K = 1400\ J = 1.4\ kJ$ **(04+01)**

∴ 1 mol இற்கு
$Q = 1.4\ kJ / 0.04\ mol$

$Q = \Delta H = -35\ kJ\ mol^{-1}$ (வெப்ப பெறுகை) **(04+01)**

(குறிக்கு [illegible] புள்ளிகள்)

(ii) மேலே (i) இல் கிடைக்கப்பெற்ற பெறுமானங்களையும் ஒரு வெப்ப இரசாயனச் சக்கரத்தையும் பயன்படுத்தி, $2\,NaHCO_3(s) \rightarrow Na_2CO_3(s) + H_2O(l) + CO_2(g)$ என்னும் தாக்கத்தின் ΔH° ஐக் கணிக்க.

தாக்கம், **$2NaHCO_3(s) \rightarrow Na_2CO_3(s) + CO_2(g) + H_2O(l)$** பின்வரும் வெப்பச்சக்கரத்தின் உதவியுடன் எழுதமுடியும்,

$$2HCl\,(aq) + 2NaHCO_3(s) \xrightarrow{\Delta H_1\ \ (05)} Na_2CO_3(s) + CO_2(g) + H_2O(l) + 2HCl\,(aq)$$

ΔH_2 **(05)** ↓ $\qquad\qquad$ ↓ ΔH_3 **(05)**

$$2NaCl(aq) + 2CO_2(g) + 2H_2O(l)$$

எசுவின் விதியிலிருந்து, $\Delta H_1 = \Delta H_2 - \Delta H_3$ **(05)**

$\Delta H_1 = 25 \times 2 - (-35)\ kJ\ mol^{-1}$ **(05)**

$\Delta H_1 = +85\ kJ\ mol^{-1}$ **(04 + 01)**

வெப்பசக்கரத்திற்கு புள்ளிகள் வழங்கவும். சமன்பாடுகள் சமப்படுத்தப்படல் அவசியம்.

(iii) தாக்கமொன்றின் வெப்ப மாற்றம், எந்நிலைமையின் கீழ் அதன் வெப்பவுள்ளுறை மாற்றத்திற்குச் சமமாகும் என்பதைக் குறிப்பிடுக.

மாறா அமுக்கத்தில். **(05)**

(iv) மேற்படி பரிசோதனை நடைமுறையில் ஏற்படும் வழுக்களுக்கான மூலகாரணங்கள் இரண்டை இனங்காண்க.

தவறுகளிற்கான மூலங்கள்

கலோரிமானியொன்று பயன்படுத்தப்படவில்லை/வெப்ப இழப்பு (சூழலிற்கு வெப்ப இழப்பு)

திண்மங்களின் பிரிகை வெப்பவுள்ளுறை

சூழலிற்கு வெப்ப இழப்பு **(03 x 2)**

[5b – 75 புள்ளிகள்]

SCIENCE EAGLE
விஞ்ஞானக் கழுகு

6. (a) (i) தாக்கிகளின் செறிவுகளை அதிகரிக்கச்செய்யும்போது தாக்கமொன்றின் வீதம் அதிகரிப்பது ஏன் என விளக்குக.

செறிவில் ஏற்படும் அதிகரிப்பானது மோதல்வீதம் அதிகரிப்பதற்கு ஏதுவாகின்றது. இது தாக்க வீதத்தை அதிகரிக்கின்றது. (அலகு நேரத்தில் மோதல்களின் எண்ணிக்கை). **(05)**

(ii) பொதுவாகத் தாக்கமொன்றின் வீதம் ஆனது வெப்பநிலை அதிகரிப்போடு அதிகரிப்பது ஏன் என்பதை விளக்குவதற்கு இரண்டு காரணங்களைத் தருக.

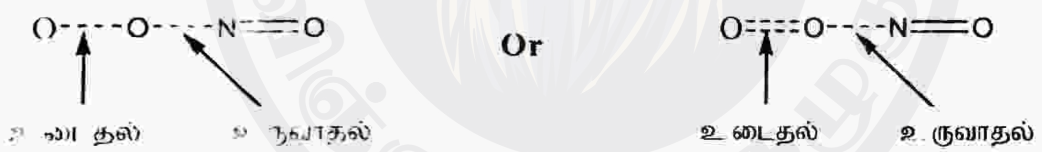
வெப்பநிலை அதிகரிப்புடன் <u>மோதல்வீதம்</u> உம் **(05)**

ஏவற் சக்தியை விடக் கூடிய <u>அல்லது சமமான சக்தியுடைய தாக்கி மூலக்கூறுகளின் பின்னமும்</u> அதிகரிக்கின்றது **(05)**

(iii) முதன்மைத் தாக்கமொன்றின் வரிசைக்கும் மூலக்கூற்றுத்திறனுக்கும் இடையிலான தொடர்பு யாது ?

மூலக்கூற்றுத்திறன் = தாக்கவரிசை. **(10)**

(iv) $NO + O_2 \rightarrow NO_2 + O$ என்னும் முதன்மைத் தாக்கத்தின் ஏவப்பட்ட சிக்கலின் கட்டமைப்பைப் பருமட்டாக வரைந்து காட்டுக. உருவாகிக் கொண்டிருக்கும் பிணைப்புகளை 'உருவாகும்' எனவும் உடைக்கப்பட்டுக்கொண்டிருக்கும் பிணைப்புகளை 'உடையும்' எனவும் பெயரிடுக.



(சரியான கட்டமைப்பு 04 புள்ளிகள் பெயரிடல் 03 +03) **(10)**

(v) வீத மாறிலி k ஆகவும் பீசமானத்துக்குரிய குணகங்கள் x, y, z ஆகவும் உள்ள $xA + yB \rightarrow zC$ என்னும் முதன்மைத் தாக்கத்துக்கான வீதக் கோவையை எழுதுக.

வீதம் = $k[A]^x[B]^y$ or $\frac{1}{x}\frac{-\Delta[A]}{\Delta t} = k[A]^x[B]^y$ or $\frac{1}{x}\frac{-d[A]}{dt} = k[A]^x[B]^y$

அல்லது $\frac{-\Delta[A]}{\Delta t} = k[A]^x[B]^y$ **(10)**

அல்லது $\frac{-d[A]}{dt} = k[A]^x[B]^y$ **(6.(a) 50 புள்ளிகள்)**

R இற்கு (-) குறி ஏற்றுக்கொள்ளப்படமாட்டாது.

(*b*) $xA + yB \rightarrow zC$ என்னும் தாக்கம் ஒரு சேதனக் கரைப்பான் மற்றும் நீர் அடங்கிய ஓர் ஈர் அவத்தைத் தொகுதியில் கற்கப்பட்டது. சேர்வை **A** இரு அவத்தைகளிலும் கரைவதோடு சேர்வைகள் **B, C** என்பன நீர் அவத்தையில் மாத்திரம் கரைகின்றன. அவத்தைகளிடையே **A** இன் பரம்பலிற்கான பங்கீட்டுக் குணகம், $K_D = \frac{[A_{(org)}]}{[A_{(aq)}]} = 4.0$ ஆகும்.

சேர்வை **A** ஆனது ஈர் அவத்தைத் தொகுதிக்குச் சேர்க்கப்பட்டுச் சமநிலையடைய விடப்பட்டது. நீர் அவத்தைக்குச் சேர்வை **B** உட்புகுத்தப்பட்டு (injecting) தாக்கம் ஆரம்பிக்கப்பட்டது. தொகுதியின் வெப்பநிலை ஒரு மாறாப் பெறுமானத்தில் பேணப்பட்டது. நடாத்தப்பட்ட பரிசோதனைகளின் பெறுபேறுகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

பரிசோதனை இல.	சேதன அவத்தையின் கனவளவு (cm^3)	நீர் அவத்தையின் கனவளவு (cm^3)	தொகுதிக்குச் சேர்க்கப்பட்ட A இன் அளவு (mol)	உட்புகுத்தப்பட்ட B இன் அளவு (mol)	தொடக்க வீதம், $\left(\frac{-\Delta C_A}{\Delta t}\right)$ ($mol\ dm^{-3}\ s^{-1}$)
I	-	100.00	1.00×10^{-2}	1.00×10^{-2}	1.20×10^{-5}
II	100.00	100.00	1.25×10^{-1}	1.00×10^{-2}	7.50×10^{-5}
III	50.00	50.00	6.25×10^{-2}	1.00×10^{-2}	1.50×10^{-3}

குறிப்பு: *I* ஆம் பரிசோதனை சேதன அவத்தை இன்றிச் செய்யப்பட்டது.

(i) மேலே **I, II, III** ஆகிய பரிசோதனைகளில் நீர் அவத்தையில் **A** இன் தொடக்கச் செறிவைக் கணிக்க.

<u>பரிசோதனை (I)</u>

நீர் அவத்தையில் A யின் செறிவு, $[A(I)]_{aq} = 1.00 \times 10^{-2} mol/100 \times 10^{-3}\ dm^3 = 0.10\ mol\ dm^{-3}$.

(01+01)

<u>பரிசோதனை (II)</u>

$$K = \frac{[A]_{org}}{[A]_{aq}} = 4$$

$$[A(II)]_{aq} = \frac{[A(II)]_{org}}{4.0}$$ (03)

நீர் அவத்தையில் A யின் அளவு x என்க.

$$\frac{1.25 \times 10^{-1}\ mol - x}{4 \times 100 \times 10^{-3} dm^{-3}} = \frac{x}{100 \times 10^{-3} dm^{-3}}$$ (02+01)

$$4x = 1.25 \times 10^{-1} mol - x$$

$$x = 2.5 \times 10^{-2} mol$$ (02+01)

$$[A(II)]_{aq} = \frac{x}{V} = \frac{2.5 \times 10^{-2} mol}{100 \times 10^{-3} dm^3}$$

(02+01)

$[A(II)]_{aq} = 2.5 \times 10^{-1} mol\, dm^{-3}$

பரிசோதனை (III)

நீர் அவத்தையில் A யின் அளவு y என்க.

$[A(III)]_{aq} = \frac{y}{V}$

$\frac{y}{V} = \frac{6.25 \times 10^{-2} mol - y}{V \times 4}$

$4y = 6.25 \times 10^{-2} mol - y$

$y = \frac{6.25 \times 10^{-2} mol}{5} = 0.0125\ mol$ (02+01)

$[A(III)]_{aq} = \frac{0.0125\ mol}{50.0 \times 10^{-3}\ dm^3}$

$[A(III)]_{aq} = 2.5 \times 10^{-1}\ mol\ dm^{-3}$ (02+01)

(ii) A சார்பாகத் தாக்கத்தின் வரிசையைக் காண்க.

A தொடர்பான வரிசையை அறிதல்.

பரிசோதனைகள் (I) மற்றும் (II) இல், நீர் அவத்மையில் B இன் செறிவுகள் சமமாகும்.

$1.2 \times 10^{-5}\ mol\ dm^{-3} = k\ [0.1\ mol\ dm^{-3}]^x\ [0.1\ mol\ dm^{-3}]^y$ (02+01)

$7.5 \times 10^{-5}\ mol\ dm^{-3} = k[0.25\ mol\ dm^{-3}]^x\ [0.1\ mol\ dm^{-3}]^y$ (02+01)

$1.5 \times 10^{-5}\ mol\ dm^{-3} = k[0.25\ mol\ dm^{-3}]^x\ [0.2\ mol\ dm^{-3}]^y$ (02+01)

$\frac{7.5 \times 10^{-5}}{1.2 \times 10^{-5}} = \left(\frac{0.25}{0.1}\right)^x$ (03)

$\frac{6.25}{1} = \left(\frac{2.5}{1}\right)^x$

$2.5^2 = 2.5^x$

$X=2$ (02)

(ii) B சார்பாகத் தாக்கத்தின் வரிசையைக் காண்க.

B சார்பான வரிசையை அறிதல்.

பரிசோதனைகள் II மற்றும் III இல், நீர் அவத்தையில் A இன் செறிவுகள் சமமாகும்.

$$\frac{1.5 \times 10^{-3}}{7.5 \times 10^{-5}} = \left(\frac{0.2}{0.1}\right)^{y}$$

(03)

$$\frac{20}{1} = \left(\frac{2}{1}\right)^{y}$$

Log(20) = y log 2

1.3010 = y x .3010

Y = 4.32 = 4

(02)

(iv) தாக்கத்தின் வீத மாறிலியைக் கணிக்க.

தாக்கத்தின் வீத மாறிலியை அறிதல்.

பரிசோதனை (I) இல் தரவினை பயன்படுத்துக,

$$k = \frac{Rate(I)}{[A(I)]^{2}[B(I)]^{4}}$$

(03)

$$k = \frac{1.20 \times 10^{-5} mol\ dm^{-3} s^{-1}}{(1.00 \times 10^{-1} mol\ dm^{-3})^{2}\ (1.00 \times 10^{-1} mol\ dm^{-3})^{4}}$$

(02+01)

K=1.2 x 10^{1} mol^{-4} dm^{12} s^{-1} அலகு அவசியமல்ல (01)

(v) மேலே பரிசோதனை III இல் A சேர்க்கப்பட்டுச் சமநிலையை அடைவதற்கு விடப்பட்ட பின்னர் சேதன அவத்தையிலிருந்து 10.00 cm^3 கனவளவை அகற்றினால், தாக்கத்தின் தொடக்க வீதம் பற்றி யாது கூற முடியும் ? உமது விடைக்கான காரணத்தை/காரணங்களைத் தருக.

தாக்கத்தின் ஆரம்ப வீதம் மாறுவதில்லை. நீர் அவத்தையில் A இன் செறிவு மாறாது.

(02+02)

(6. (b) 50 marks)

SCIENCE EAGLE விஞ்ஞானக் கழுகு

(c) **X, Y ஆகிய திரவங்களின் கலவையொன்று இலட்சிய நடத்தையைக் காட்டுகின்றது. ஒரு மாறா வெப்பநிலையில் உள்ள மூடிய விறைத்த பாத்திரத்தில் ஆவி அவத்தையுடன் சமநிலையில் உள்ள திரவ அவத்தையில 1.2 மூல் X உம் 2.8 மூல் Y உம் இருக்கும்போது மொத்த ஆவியமுக்கம் 3.4×10^4 Pa ஆகும். அதே வெப்பநிலையில் ஆவி அவத்தையுடன் சமநிலையிலுள்ள திரவ அவத்தையின் அமைப்பு X இன் 1.2 மூல்களாகவும் Y இன் 4.8 மூல்களாகவும் இருக்கும்போது மொத்த ஆவியமுக்கம் 3.6×10^4 Pa ஆகும். இவ்வெப்பநிலையில் X, Y ஆகியவற்றின் நிரம்பல் ஆவியமுக்கங்களைக் கணிக்க.**

இரவோல்ற்றின் விதியிலிருந்து, $P_i = x_iP_i^0$ **(05)**

$P_{total} = P_x + P_y = X_xP_x^0 + X_yP_y^0$ **(05)**

முதலாவது நிபந்தனையில்,

$X_x = \frac{1.2\, mol}{1.2\, mol + 2.8\, mol}$ **(04+01)**

$X_x = 0.3$ and therefore $X_y = 0.7$ **(02+02+01)**

இரண்டாவது நிபந்தனையில்,

$X_y = \frac{1.2\, mol}{1.2\, mol + 4.8\, mol}$ **(04+01)**

$X_y = 0.2$ ஆதலால் $X_y = 0.8$ **(02+02+அலகு கொடுக்கப்படாததற்கு 01)**
இங்கு அலகு போடக்கூடாது

மூல்பின்னங்களைப் பயன்படுத்தி, இரு நிபந்தனைகளிலும் இரு சமன்பாடுகளைக் கட்டியெழுப்புதல்.

$3.4 \times 10^4 Pa = 0.3P_x^0 + 0.7P_y^0$ – (1) **(05)**

$3.6 \times 10^4 Pa = 0.2P_x^0 + 0.8P_y^0$ – (2) **(05)**

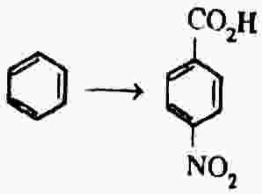
இரு சமன்பாடுகளையும் தீர்வுசெய்தல்.

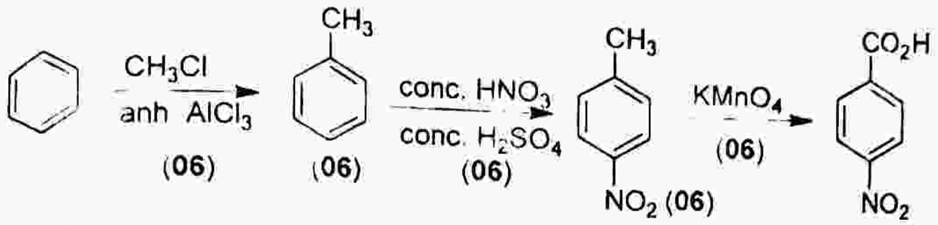
$P_x^0 = 2.0 \times 10^4$ Pa **(04+01)**

$P_y^0 = 4.0 \times 10^4$ Pa **(04+01)**

(6. (c) 50 புள்ளிகள்)

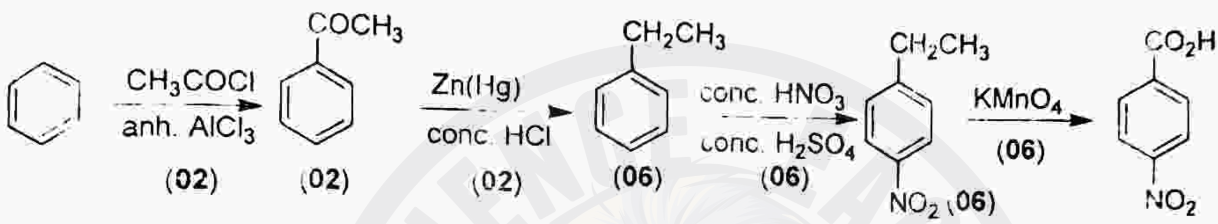
7. (a) பின்வரும் மாற்றத்தை ஐந்து (5) இற்கு மேற்படாத படிமுறைகளில் எங்ஙனம் நிகழ்த்துவீர் எனக் காட்டுக.



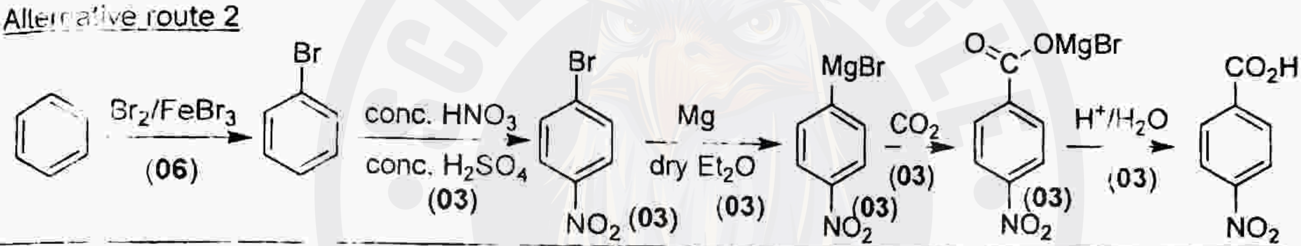


30 marks

Alternative route 1



Alternative route 2



குறிப்புகள்: * CH_3Cl இற்குப் பதில் வேறு பொருத்தமான அற்கைல் ஏலைட்டுக்கள் எழுதப்பட முடியும்.
*$(CH_3)_3CCl$ ஏற்றுக்கொள்ளப்பட முடியாது.
*பொருத்தமான விளைவு தரப்படின் RCH_2Cl இனை ஏற்றுக்கொள்ளலாம்.

(b) **A, B** ஆகிய இரு சேர்வைகளையும் ஆய்வுகூடத்தில் தயாரிக்க வேண்டியுள்ளது.

$CH_3CH_2CH(Br)CH_3$ — **A**

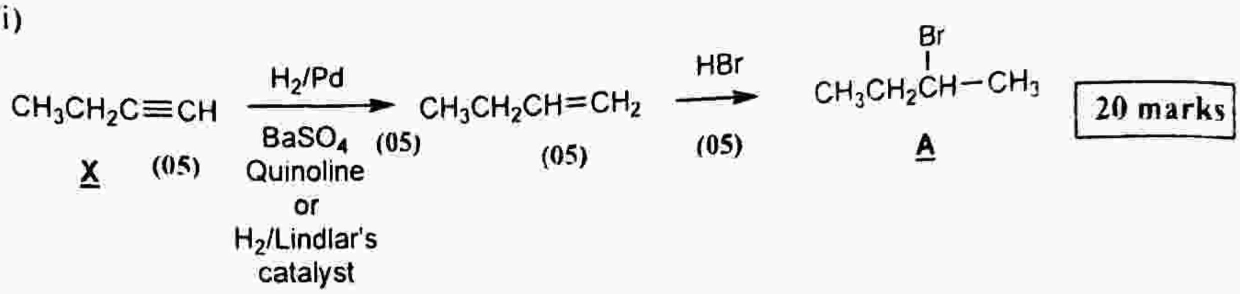
$CH_3CH_2C(=O)CH_2CH_2CH_3$ — **B**

$CH_3CH_2C\equiv CH$ — **X**

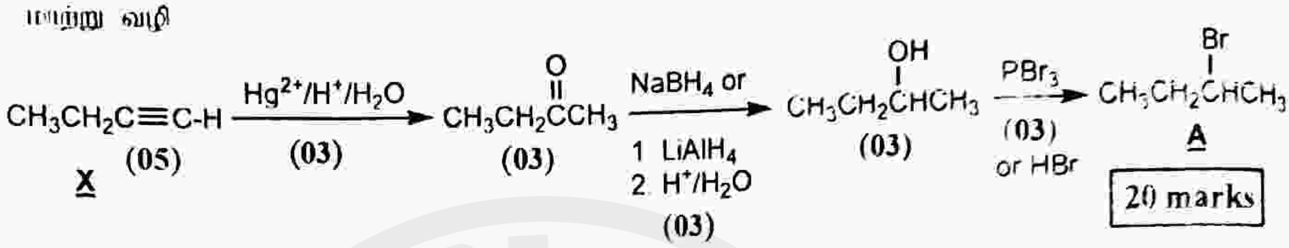
CH_3CH_2Br — **Y**

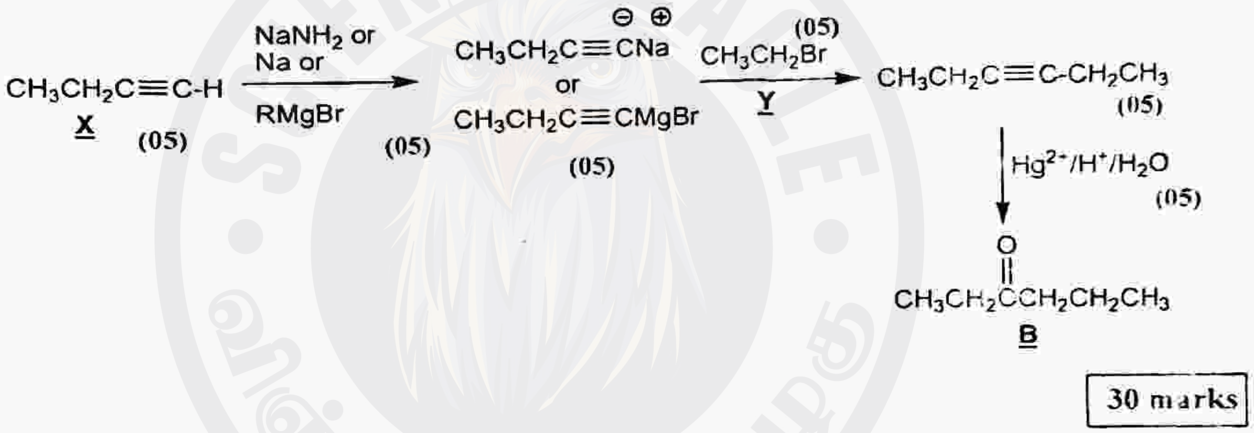
(i) **X, Y** ஆகியவற்றைத் தேவையானவாறு பயன்படுத்தி **A, B** ஆகிய ஒவ்வொன்றையும் ஐந்து (5) இற்கு மேற்படாத படிமுறைகளில் எங்ஙனம் தயாரித்துக் கொள்வீர் எனக் காட்டுக.

(b) (i)



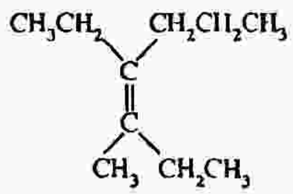
மாற்று வழி





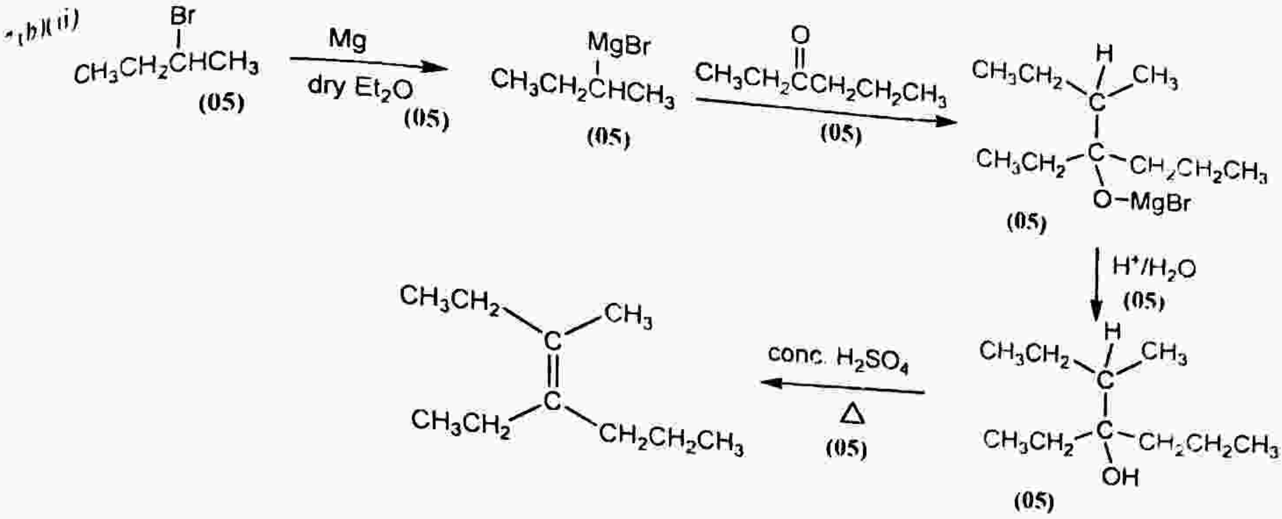
7.(b)(i): 05 marks x 10 = 50 marks

(ii) மேலே தரப்பட்டுள்ள **A, B** ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தி ஐந்து (5) இற்கு மேற்படாத படிமுறைகளில் சேர்வை **C** ஐ எங்ஙனம் தயாரித்துக் கொள்வீர் எனக் காட்டுக.



C

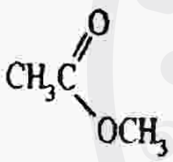
7.(b)(ii)



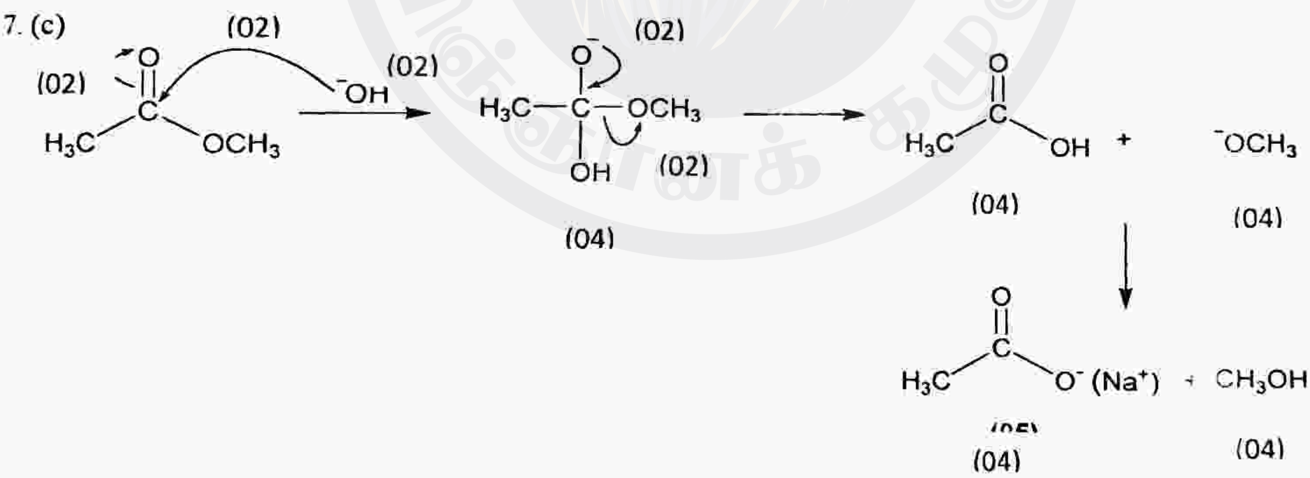
7.(b)(ii): 05 marks x 8 =40 marks

Note: * X, Y இன் பயன்பாடு சரியாக/பொருத்தமாக இருப்பின் மட்டும் X, Y இன் தொகுப்பு வழிகட்கு புள்ளிகள் வழங்கப்படமுடியும்.

*பொருத்தமான முறைகளில் படிகளை சேர்க்கமுடியும். சரியான விடைகளிற்கு உரிய புள்ளிகளை வழங்குக.

(c) அசற்றைல் குளோரைட்டுக்கும் NaOH இற்கும் இடையிலான தாக்கத்தின் பொறிமுறை பற்றிய உமது அறிவைப் பயன்படுத்தி  இற்கும் NaOH இற்கும் இடையிலான தாக்கத்திற்கான ஒரு பொறிமுறையைப் பிரேரிக்க.

7. (c)



7(c): 30 marks

(150 புள்ளிகள்)

பகுதி C – கட்டுரை

இரு வினாக்களுக்கு மாத்திரம் விடை எழுதுக (ஒவ்வொரு வினாவின் விடைக்கும் 15 புள்ளிகள் வழங்கப்படும்).

8. (*a*) கரைசல் **Y** இல் மூன்று கற்றயன்கள் அடங்கியுள்ளன.

Ⓐ இக்கற்றயன்களை இனங்காண்பதற்குப் பின்வரும் சோதனைகள் மேற்கொள்ளப்பட்டன.

	சோதனை	அவதானிப்பு
①	**Y** இன் சிறிய பகுதிக்கு ஐதான HCl சேர்க்கப்பட்டது.	வெண்ணிற வீழ்படிவு (P_1)
②	P_1 ஐ வடிகட்டிப் பிரித்தெடுக்கப்பட்ட கரைசலினூடு H_2S செலுத்தப்பட்டது.	கருநிற வீழ்படிவு (P_2)
③	P_2 வடிகட்டி வேறாக்கப்பட்டது. H_2S ஐ அகற்றுவதற்காக வடிதிரவம் கொதிக்க வைக்கப்பட்டு பின்னர் குளிர்த்தப்பட்டு NH_4OH/NH_4Cl சேர்க்கப்பட்டது.	வீழ்படிவு இல்லை.
④	கரைசலினூடு H_2S செலுத்தப்பட்டது.	கருநிற வீழ்படிவு (P_3)

Ⓑ P_1, P_2, P_3 ஆகிய வீழ்படிவுகளுக்குப் பின்வரும் சோதனைகள் மேற்கொள்ளப்பட்டன.

வீழ்படிவு	சோதனை	அவதானிப்பு
P_1	I. P_1 இற்கு நீர் சேர்க்கப்பட்டு கலவை கொதிக்கவிடப்பட்டது.	P_1 இன் ஒரு பகுதி கரைந்தது.
	II மேலே I இன் கலவை சூடாக உள்ளபோதே வடிகட்டப்பட்டு வடிதிரவம் (F_1), மீதி (R_1) ஆகியவற்றுக்குப் பின்வரும் சோதனைகள் செய்யப்பட்டன.	
	வடிதிரவம் (F_1)	
	• சூடான F_1 இற்கு ஐதான H_2SO_4 சேர்க்கப்பட்டது.	வெண்ணிற வீழ்படிவு
	மீதி (R_1)	
	• சூடான நீரில் R_1 நன்கு கழுவப்பட்டு ஐதான NH_4OH சேர்க்கப்பட்டது.	R_1 கரைந்தது.
	• அதன் பின்னர், KI கரைசல் சேர்க்கப்பட்டது	கடும் மஞ்சள் நிற வீழ்படிவு
P_2	சூடான ஐதான HNO_3 இல் P_2 கரைக்கப்பட்டு பொற்றாசியம் குரோமேற்றுக் கரைசலொன்று சேர்க்கப்பட்டது.	மஞ்சள் நிற வீழ்படிவு
P_3	I. சூடான செறிந்த HNO_3 இல் P_3 கரைக்கப்பட்டது	இளஞ்சிவப்பு நிறக் கரைசல் (கரைசல் 1)
	II. மேற்படி கரைசல் I இற்குப் பின்வருவன சேர்க்கப்பட்டன.	
	• செறிந்த HCl	நீல நிறக் கரைசல் (கரைசல் 2)
	• ஐதான NH_4OH	மஞ்சட் கபில நிறக் கரைசல் (கரைசல் 3)

(i) கற்றயன்கள் மூன்றையும் இனங்காண்க. (காரணங்கள் அவசியமல்ல.)

Pb^{2+}, Co^{2+}, Ag^{+}

(08 x 3)

(ii) I P_1, P_2, P_3 ஆகிய வீழ்படிவுகளையும்

II 1, 2, 3 ஆகிய கரைசல்களில் ... காரணமான இனங்களையும் இனங்காண்க.

(குறிப்பு: இரசாயனச் சூத்திரங்களை மாத்திரம் எழுதுக.)

I P_1: $PbCl_2$ மற்றும் AgCl P_2: PbS P_3: CoS (05 x 4)

II கரைசல் 1: Co^{2+} OR $Co(NO_3)_2$ OR $[Co(H_2O)_6]^{2+}$ (05)

கரைசல் 2: $[CoCl_4]^{2-}$ (05)

கரைசல் 3: $[Co(NH_3)_6]^{2+}$ (05)

(iii) ... Ⓐ ④ இல் ... படிவாகும் ... கற்றயன்கள் அமில ஊடகத்தில் ... விழ்படிவாவதில்லை ... சுருக்கமாக விளக்குக. (7.5 புள்ளிகள்)

கரைசலில் சல்பைட்டுகளாக வீழ்படிவாகும் கற்றயன்கள்,

$[M^{2+}][S^{2-}] > K_{sp}$ (04)

அமில ஊடகத்தில், $[S^{2-}]$ குறைக்கப்படுகிறது. (03)

$H_2S(aq) \rightleftharpoons 2H^+(aq) + S^{2-}(aq)$ (03)

கூட்டம் IV இல் கற்றயன்களின் சல்பைட்டுகளின் K_{sp} > கூட்டம் II இல் கற்றயன்களின் சல்பைட்டுகளின் K_{sp} (03)

(Mn^{2+}, Zn^{2+}, Ni^{2+}, Co^{2+})

அமில ஊடகத்தில் $[S^{2-}]$ குறைக்கப்படுவதால், சல்பைட்டுகளாக கூட்டம் IV இன் கற்றயன்கள் வீழ்படிவாகாது. ஆகவே அவை மீண்டும் கரைசலில் உண்டு. (03)

8(a): 75 marks

(b) திண்ம மாதிரியொன்றில் $(NH_4)_2SO_4$, ... மற்றும் தாக்கமுறாத பதார்த்தங்கள் அடங்கியுள்ளனவெனக் கண்டறியப்பட்டது. இம் மாதிரியில் ... அமோனியம் உப்புகளின் ... துணிவதற்குப் பின்வரும் நடைமுறைகள் பயன்படுத்தப்பட்டன.

திண்ம மாதிரியின் 1.00 ... பகுதி நீரில் ... 250.00 cm^3 வரை ... கரைசலொன்றில் ... (இதுக் ... S ... குறிப்பிடப்படும்.)

நடைமுறை 1

கரைசல் S இன் 50.00 cm^3 ... வலிமை ... காரம் (NaOH) ஒன்றின் ... வெளியிடப்பட்ட ... வாயுவானது 0.10 mol dm^{-3} HCl இன் 30.00 cm^3 இனுள் ... மீதியுள்ள HCl ... (பீனோப்தலீன் ... காட்டியாகப் பயன்படுத்தி) தேவைப்பட்ட 0.10 mol dm^{-3} NaOH ... கனவளவு 10.20 cm^3 ஆகும்.

நடைமுறை 2

கரைசல் S இன் ... cm^3 பகுதி ... அதைத் ... வலிமை ... காரமொன்றின் ... சேர்க்கப்பட்டு ... வெப்ப ... வெளிவிட்ட ... 0.10 mol dm^{-3} HCl இன் 30.00 cm^3 இனுள் ... மீதியுள்ள HCl ஐ நடுநிலையாக்குவதற்கு (பீனோப்தலீனைக் காட்டியாகப் ...) தேவை ... 0.10 mol dm^{-3} NaOH இன் கனவளவு ... .00 cm^3 ஆகும்.

குறிப்பு: ... தாளை ... 1, 2 ஆகிய நடைமுறைகளில் ... வாயு வெளியேற்றப்படல் ... சேர் ... (கருதப்படுகிறது.)

(i) நடைமுறை 1 இல் வெளியிடப்பட்ட ... வாயுவை இனங்காண்க.

NH_3 (03)

(ii) நடைமுறை 2 இல் வெளிவிடப்படுகின்ற வாயுவை இனங்காண்க.

NH_3 (03)

(iii) 1, 2 ஆகிய நடைமுறைகளில் நடைபெறும் தாக்கங்களுக்கான சமப்படுத்திய இரசாயனச் சமன்பாடுகளை எழுதுக.

முதல் செயற்பாட்டில் தாக்கம

$(NH_4)_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + 2NH_3 + 2H_2O$ ....(1) (04)

$NH_4NO_3 + NaOH \rightarrow NaNO_3 + NH_3 + H_2O$ ....(2) (04)

இரண்டாம் செயற்பாட்டில் தாக்கம

$(NH_4)_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + 2NH_3 + 2H_2O$ .... (3) (03)

$NH_4NO_3 + NaOH \rightarrow NaNO_3 + NH_3 + H_2O$ ....(4) (03)

$5OH^- + 3NO_3^- + 2H_2O + 8Al \rightarrow 8AlO_2^- + 3NH_3$ ....(5) (0

குறிப்பு: கேள்வியில் செயற்பாடுகளிற்கான தாக்கங்கள் தனித்தனியாக எழுதும்படி கேட்கப்படாதது மாணவர்கள் செயற்பாடு 2 இல் கடைசி மூன்று தாக்கங்களை மட்டும் எழுத முடியும். அப்படியாயின் NaOH உடனான ஒவ்வொரு தாக்கத்திற்கும் 7 புள்ளிகள் வழங்குக. (அ-து. தாக்கங்கள் 3 மற்றும் 4).

(iv) திண்ம மாதிரியில் உள்ள $(NH_4)_2SO_4$, NH_4NO_3 ஆகிய ஒவ்வொரு சேர்வையினதும் திணிவுச் சதவீதத்தை கணிக்க. (H = 1 N = 14 O = 16, S = 32) (75 புள்ளிகள்)

மாதிரியில் $(NH_4)_2SO_4$ இன் அளவு = x g (01) மாதிரியில் NH_4NO_3 இன் அளவு = y g (01)

$(NH_4)_2SO_4$ இன் மூலர் திணிவு = 132 (01) NH_4NO_3 இன் மூலர் திணிவு = 80 (01)

$(NH_4)_2SO_4$ இன் மூல்கள் = $\frac{x}{132}$ (01) NH_4NO_3 இன் மூல்கள் = $\frac{y}{80}$ (01)

செயற்பாடு 1

NaOH இன் மூல்கள் $= \frac{0.10}{1000} \times 10.20$ (01)

ஆகவே, NaOH உடன் தாக்கமுற்ற HCl இன் மூல்கள் $= \frac{0.10}{1000} \times 10.20$ (01)

ஆகவே, NH_3 உடன் தாக்கமுற்ற HCl இன் மூல்கள் $= \frac{0.10}{1000} \times 30.0 - \frac{0.10}{1000} \times 10.20$ (01)

$= \frac{0.10}{1000} \times 19.80$ (01)

ஆகவே, விடுவிக்கப்பட்ட $NH_3(g)$ இன் மூல்கள் $= \frac{0.10}{1000} \times 19.80$ **(01)**

50.00 cm^3 இலுள்ள $(NH_4)_2SO_4$ இன் மூல்கள் $= \frac{x}{132} \times \frac{1}{5}$ **(01)**

50.00 cm^3 இலுள்ள NH_4NO_3 இன் மூல்கள் $= \frac{y}{80} \times \frac{1}{5}$ **(01)**

ஆகவே, 50.00 cm^3 கரைசலால் தரப்பட்ட NH_3 இன் மூல்கள் (Eq. (1) & (2)) =

$$\frac{x}{132} \times \frac{1}{5} \times 2 + \frac{y}{80} \times \frac{1}{5} = \frac{0.10}{1000} \times 19.80 \quad \text{.........(6)} \quad \textbf{(07)}$$

<u>ஒத்த வகையில் செயற்பாடு 2 இருந்து</u>

NaOH இன் மூல்கள் $= \frac{0.10}{1000} \times 15.00$ **(01)**

ஆகவே, NaOH உடன் தாக்கமுற்ற HCl இன் மூல்கள் $= \frac{0.10}{1000} \times 15.00$ **(01)**

ஆகவே, NH_3 உடன் தாக்கமுற்ற HCl இன் மூல்கள் $= \frac{0.10}{1000} \times 30.0 - \frac{0.10}{1000} \times 15.00$ **(01)**

$= \frac{0.10}{1000} \times 15.00$ **(01)**

ஆகவே, விடுவிக்கப்பட்ட $NH_3(g)$ இன் மூல்கள் $= \frac{0.10}{1000} \times 15.00$ **(01)**

25.00 cm^3 இலுள்ள $(NH_4)_2SO_4$ இன் மூல்கள் $= \frac{x}{132} \times \frac{1}{10}$ **(01)**

25.00 cm^3 இலுள்ள NH_4NO_3 இன் மூல்கள் $= \frac{y}{80} \times \frac{1}{10}$ **(01)**

25.00 cm^3 கரைசலால் தரப்பட்ட NH_3 இன் மூல்கள் (Eq. (3), (4) & (5)) =

$$\frac{x}{132} \times \frac{1}{10} \times 2 + \frac{y}{80} \times \frac{1}{10} + \frac{y}{80} \times \frac{1}{10} = \frac{0.10}{1000} \times 15.00 \quad \text{.........(7)} \quad \textbf{(07)}$$

$$\frac{x}{132} \times \frac{1}{10} \times 2 + \frac{2y}{80} \times \frac{1}{10} = \frac{0.10}{1000} \times 15.00$$

..............................(8) (01)

$$\frac{x}{132} \times \frac{1}{5} + \frac{y}{80} \times \frac{1}{5} = \frac{0.10}{1000} \times 15.00$$

..............................(6)

Eq.(6) $$\frac{x}{132} \times \frac{1}{5} + \frac{y}{80} \times \frac{1}{10} = \frac{0.10}{1000} \times 19.80 \times \frac{1}{2}$$

(01)

Eq. (8) – (6) $$\frac{y}{80} \times \frac{1}{10} = \frac{0.10}{1000} \times 15.00 - \frac{0.10}{1000} \times 9.90$$

$$y = \frac{0.10}{1000} \times 5.10 \times 800;$$

(02)

$$y = 0.408$$

$y = 0.408$ ஐ Eq.(8) இல் பிரதியிட (y=0.408, Eq. (6) இற்கும் பிரதியிடப்படலாம்)

$$\frac{x}{132} \times \frac{1}{5} + \frac{0.408}{80} \times \frac{1}{5} = \frac{0.10}{1000} \times 15.00$$

$$\frac{x}{660} = \frac{0.10}{1000} \times 15.00 - \frac{0.408}{400} = \frac{(6.0 - 4.08)}{4000}$$

(02)

$$x = 0.317$$

% of $(NH_4)_2SO_4$ $= \frac{0.317}{1.0} \times 100$ **= 31.7%**

% of NH_4NO_3 $= \frac{0.408}{1.0} \times 100$ = 40.8% (05 + 05)

8(b)(iv): 50 புள்ளிகள்

<u>மாற்று வழிமுறை 1</u>

<u>வழிமுறை 1</u>

சேகரிக்கப்பட்ட NH_3 இன் தொகை $= (30.00 \times 0.10 - 10.20 \times 0.10) \times 10^{-3}$ mol (02)

$= 1.98 \times 10^{-3}$ mol (01)

1 g மாதிரியிலிருந்தான NH_3 இன் தொகை $= 1.98 \times 10^{-3} \times 5$ (01)

$= 9.90 \times 10^{-3}$ mol (01)

<u>வழிமுறை 2</u>

சேகரிக்கப்பட்ட NH_3 இன் தொகை $= (30.00 \times 0.10 - 15.00 \times 0.10) \times 10^{-3}$ mol (02)

$= 1.50 \times 10^{-3}$ mol (01)

1 g மாதிரியிலிருந்தான NH_3 இன் தொகை $= 1.50 \times 10^{-3} \times 10$ mol (01)

$= 15.0 \times 10^{-3}$ mol (01)

1 g மாதிரியிலிருந்தான NH_4NO_3 இன் மூல் எண்ணிக்கை $= x$

SCIENCE EAGLE

1 g மாதிரியிலிருந்தான $(NH_4)_2SO_4$ இன் மூல் எண்ணிக்கை = y

வழிமுறை 1 இல், NH_3 ஆனது NH_4NO_3 இலிருந்தும் $(NH_4)_2SO_4$ இலிருந்தும் வெளிப்படும்.

ஆகவே, $x + 2y = 9.90 \times 10^{-3}$ mol ....(1)

வழிமுறை 2 இல், NO_3^- உம் NH_3 ஆக மாற்றப்பட்டு NH_4NO_3, $(NH_4)_2SO_4$ இலிருந்து வெளிப்படும் NH_3 உடன் இணையும். **(07)**

ஆகவே, $2x + 2y = 15.0 \times 10^{-3}$ mol ....(2) **(07)**

(2) – (1)

$x = (15.0 - 9.9) \times 10^{-3}$ mol

$= 5.1 \times 10^{-3}$ mol **(02)**

(1) இலிருந்து

$y = \frac{1}{2}(9.9 - 5.1) \times 10^{-3}$ **(02)**

$= 2.4 \times 10^{-3}$ mol **(02)**

மாதிரியில் NH_4NO_3 இன் %

$= \frac{5.1 \times 10^{-3}\, mol \times 80\, g\, mol^{-1} \times 100}{1.0\, g}$ **(04 +01 மூல் திணிவுக்**

$=$ **40.8%** **(05)**

மாதிரியில் $(NH_4)_2SO_4$ இன் %

$= \frac{2.4 \times 10^{-3}\, mol \times 132\, g\, mol^{-1} \times 100}{1.0\, g}$ **(04 +01 மூல் திணிவுக்**

$=$ **31.7%** **(05)**

மாற்று வழிமுறை 2

வழிமுறை 1

HCl இன் ஆரம்ப மூல்கள் $= \frac{0.10}{1000} \times 30.00$ **(01)**

மீதியான HCl இன் மூல்கள் $= \frac{0.10}{1000} \times 10.20$ **(01)**

HCl : NaOH = 1: 1

ஆகவே, பயன்படுத்திய HCl மூல்கள் $= \frac{0.10}{1000} \times 30.00 - \frac{0.10}{1000} \times 10.20$ **(02)**

$= \frac{0.10}{1000} \times 19.80 = 0.00198$ **(02)**

$NH_4OH + HCl \rightarrow NH_4Cl + H_2O$

ஆகவே [illegible] NH_3 இன் மூலர்கள் (50.0 cm^3 இலுள்ள NH_4NO_3 மற்றும் $(NH_4)_2SO_4$) (01)
= 0.00198

[illegible] 2

HCl இன் [illegible] மூலர்கள் $= \frac{0.10}{1000} \times 30.00$ (01)

[illegible] HCl இன் மூலர்கள் $= \frac{0.10}{1000} \times 15.00$ (01)

ஆகவே [illegible] HCl மூலர்கள் $= \frac{0.10}{1000} \times 30.0 - \frac{0.10}{1000} \times 15.00$ (02)

$= \frac{0.10}{1000} \times 15.00$ (01)

$= 0.0015$

50.00 cm^3 இலுள்ள மூலர்கள் $= 0.00150 \times 2 = 0.003$ (01)

ஆகவே, 50.00 cm^3 இலுள்ள NO_3^- இன் மூலர்கள் $= 0.003 - 0.00198 = 0.00102$ (07)

250.0 cm^3 இலுள்ள NH_4NO_3 இன் திணிவு $= 0.00102 \times 80 \times 5$ g (01)

மாதிரியில் NH_4NO_3 இன் % $= \frac{0.00102\ mol \times 80\ g\ mol^{-1} \times 100}{1.0\ g}$ (04 +01 [illegible]

= 40.8% (05)

NH_4NO_3 இலிருந்து பெறப்படும் NH_3 இன் மூலர்கள் (50.00 cm^3 இலிருந்து) = 0.00102

ஆகவே, $(NH_4)_2SO_4$ இலிருந்து பெறப்படும் NH_3 இன் மூலர்கள் $= 0.00198 - 0.00102 = 0.00096$ (07)

$(NH_4)_2SO_4 : NH_3 = 1:2$

ஆகவே, $(NH_4)_2SO_4$ இன் மூலர்கள் $= \frac{0.00096}{2} = 0.00048$ (01)

மாதிரியில் $(NH_4)_2SO_4$ இன் திணிவு $= 0.00048 \times 132 \times 5$ g (01)

மாதிரியில் $(NH_4)_2SO_4$ இன் % $= \frac{0.00048\ mol \times 132 g\ mol^{-1} \times 5 \times 100}{1.0\ g}$ (04 +01 [illegible]

= 31.68 (05)

8(b): 75 புள்ளிகள்

9. (*a*) கீழே தரப்பட்டுள்ள கைத்தொழிற் செயன்முறைகளைக் கருதுக.

I. வெளிற்றும் தூள் உற்பத்தி

II. கல்சியம் காபைட்டு உற்பத்தி

III. யூரியா உற்பத்தி

IV. சல்பூரிக்கமில உற்பத்தி (தொடுகை முறை)

(i) ஒவ்வொரு செயன்முறையிலும் பயன்படுத்தப்படும் தொடங்கு பொருள்களைக் குறிப்பிடுக.

I வெளிற்றும் தூள் – $CaCO_3$ (சுண்ணாம்புக்கல்), CaO (நீரறு சுண்ணாம்பு), $Ca(OH)_2$ (நீறிய சுண்ணாம்பு) மற்றும் Cl_2 gas

II கல்சியம் காபைட்டு – CaO மற்றும் கற்கரி(C)

III Urea – NH_3 and CO_2

IV H_2SO_4 – கந்தகம், FeS_2(அயன் பைரைட்டு) வளி மற்றும் H_2O

(02 X 9 = 18 புள்ளிகள்)

9(a)(i): 18 புள்ளிகள்

(ii) தேவையான இடங்களில் பொருத்தமான நிபந்தனைகளைக் குறிப்பிட்டு, ஒவ்வொரு செயன்முறையிலும் நடைபெறும் தாக்கங்களுக்கான சமன்படுத்திய இரசாயனச் சமன்பாடுகளை எழுதுக.

I <u>வெளிற்றும் தூள்</u>

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

$CaO(s) + H_2O(l) \longrightarrow Ca(OH)_2(s)$ **(03)**

$3Ca(OH)_2(s) + 2Cl_2(g) \xrightarrow[\text{12-15 hrs. (01)}]{\text{RT (01)}} Ca(OCl)_2.Ca(OH)_2.CaCl_2.2H_2O$ **(03)**

9(a)(ii)I: 11 புள்ளிகள்

II <u>கல்சியம் காபைட்டு</u>

$CaO(s) + 3C \xrightarrow{\sim 2000 \pm 100\,^\circ C\ (02)} CaC_2(s) + CO(g)$ **(03)**

அல்லது

$2CaO(s) + 5C \longrightarrow 2CaC_2(s) + CO_2(g)$

9(a)(ii)II: 05 புள்ளிகள்

III <u>யூரியா</u>

$2NH_3(l) + CO_2(l) \xrightarrow[\text{150 atm. (01)}]{\text{180 - 200 °C (01)}} NH_2COONH_4(s)$ **(03)** $\xrightarrow{\text{தாழ் அமுக்கத்தில் பிரிகை (01)}} CO(NH_2)_2(\text{solution}) + H_2O$**(02)**

(சமப்படுத்திய சமன்பாட்டிற்கு) [for $NH_2COONH_4(s)$ step]

(சமப்படுத்திய சமன்பாட்டிற்கு) [for $CO(NH_2)_2$ + H_2O step]

$CO(NH_2)_2(\text{solution}) \xrightarrow{\text{ஆவியாக்கி செறிவாக்கல் (01)}} CO(NH_2)_2(s)$ **(01)**

[9(a)(ii)III: 10 புள்ளிகள்]

IV சல்பியூரிக்கமிலம்

$S(s) + O_2(g) \longrightarrow SO_2(g)$ or $2FeS_2 + nO_2 \longrightarrow 8SO_2 + 2F2_2O_3$ (03)

(03)

$2SO_2(g) + O_2(g) \xrightarrow[450\ ^\circ C\ (01),\ 1\ atm\ (01)]{V_2O_5\ (01)} 2SO_3(g)$

(03)

$SO_3(g) + H_2SO_4 \longrightarrow H_2S_2O_7$

(03)

$H_2S_2O_7 + H_2O \longrightarrow 2H_2SO_4$

[9(a)(ii)IV: 15 புள்ளிகள்]

[9(a)(ii): 41 புள்ளிகள்]

(iii) பின்வரும் ஒவ்வொன்றினதும் பயன்கள் இரண்டு வீதம் குறிப்பிடுக: வெளிற்றும் தூள், கல்சியம் காபைட்டு, யூரியா, சல்பூரிக்கமிலம்

<u>பயன்கள்</u>

<u>வெளிற்றும் தூள்</u>

- <u>வெளிற்றும் கருவி</u>
- நீரை கிருமியகற்றல்

<u>கல்சியம் காபைட்டு</u>

- பூப்பதனைத் தூண்டுதல்
- பழங்களைப் பழுக்கச் செய்தல்
- ஒட்சிஅசற்றலீன் சுவாலை ஆக்கல்
- அசற்றலீன் தயாரிப்பு

<u>யூரியா</u>

- நைதரசன் செறிந்த பசளைகள் தயாரிப்பில்
- யூரியா-போமல்டிகைட்டு பல்பகுதியமாக்கல்

<u>H_2SO_4</u>

- பொசுபேற்று பசளை தயாரிப்பு
- $(NH_4)_2SO_4$ தயாரிப்பு
- ரேயோன், பிளாஸ்டிக் தயாரிப்பு
- சாயங்கள் தயாரிப்பு
- வெடிபொருள் தயாரிப்பு
- மருந்துவகை தயாரிப்பு
- பற்றரி அமிலம்
- வாயுக்களை உலர்த்தல் (e.g. Cl_2 வாயு) (02 + 02) x 4 = 16 புள்ளிகள்

குறிப்பு: பயன்களிற்கு புள்ளி வழங்கும்போது, புள்ளியிடும் திட்டத்தில் குறிப்பிடாத பயன்கள் இருப்பின் பிரதான பரீட்சகரின் அனுமதியுடன் புள்ளி வழங்குக. 9(a)(iii): 16 புள்ளிகள்

9(a): 75 புள்ளிகள்

(b) ஓசோன் படை நலிவடைதல் (OLD), பூகோள வெப்பமாதல் (GW), அமில மழை (AR) ஆகியவையே தற்காலத்தில் நாம் எதிர்கொள்ளும் பிரதான சூழற் பிரச்சினைகளாகும். கீழே தரப்பட்டுள்ள வினாக்கள் சூழலுடனும் மேலே குறிப்பிடப்பட்டுள்ள பிரச்சினைகளுடனும் தொடர்புபட்டவை.

(i) காபன், நைதரசன் வட்டங்கள் சூழலிற் செயற்படும் முக்கியமான இரண்டு இரசாயன வட்டங்கள் ஆகும்.

I. காபன் வட்டம் சம்பந்தமாகப் பின்வரும் ஒவ்வொன்றிலும் காபன் பிரதானமாகக் காணப்படும் விதம் ஒன்று வீதம் குறிப்பிடுக.

வளிமண்டலம், தாவரங்கள், நீர், புவியோடு

I

- வளிமண்டலம் – CO_2 (02)
- தாவரங்கள் –குளுக்கோசு/ மாப்பொருள்/ செலுலோசு/ இலிக்னின்(lignin) (02)
- நீர் – HCO_3^- / CO_3^{2-} ($CO_2(aq)$) (02)
- புவி ஓடு –$CaCO_3$ / $CaCO_3.MgCO_3$/ உயிர்ச்சுவட்டு எரிபொருள் (கற்கரி, பெற்றோலியம்) /பென்சிற்கரி (02)

II. நைதரசன் வட்டத்தில் வளிமண்டலத்திலுள்ள N_2 வாயுவை அகற்றுதல் மற்றும் மீள நிரப்புதல் என்பன எவ்வாறு நடைபெறுகின்றன என்பதைச் சுருக்கமாகக் குறிப்பிடுக.

II <u>ஊடாக அகற்றல்</u>

- கைத்தொழில் மூலம் பதித்தல் (ஏபர் முறை)/உட்தகன எஞ்சின்/உயர் வெப்பநிலை தகனம் (02)
- உயிரியல் ரீதியாக (நைதரசன் பதிக்கும் பக்டீரியா) (02)
- வளியில் பதித்தல் (மின்னலால்) (02)

<u>ஊடாக மீள்நிரப்பல்</u>

- நைதரசன் இறக்கும் பக்டீரியாக்கள் மூலம் NO_3^- ஆனது N_2 வாயுவாக (02)

III. காபன் வட்டத்தில் நுண்ணங்கிகள் பங்குபற்றும் இரு வழிகளைக் குறிப்பிடுக.

III <u>வளித்தொடர்புடைய நிபந்தனைகளின் கீழ்</u> மண்ணிலுள்ள காபன் சேர்வைகள் CO_2 ஆக மாற்றப்படும். (02)

அப்படியிருக்க, <u>காற்றின்றிய நிபந்தனைகளில்</u> அவை CH_4, CO ஆக மாற்றப்படல். (02)

9(b)(i): 20 புள்ளிகள்

(ii) அமில மழை உருவாவதில் பங்களிப்புச் செய்யும் வளிமண்டலத்தில் இருக்கும் நைதரசன் அடங்கும் பிரதான சேர்வைகள் இரண்டையும் இனங்காண்க. சமன்படுத்திய இரசாயனச் சமன்பாடுகளின் துணையுடன் இச்சேர்வைகள் மழை நீரை எவ்வாறு அமிலமாக்குகின்றன எனக் காட்டுக.

NO, NO_2 (02+ 02)

$2NO(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO_2(g)$ (02)

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

Or $2NO_2(g) + H_2O(l) \rightarrow HNO_2(aq) + HNO_3(aq)$

HNO_3 ஒரு வன்னமிலம் அது கொடுப்பது $H^+ + NO_3^-$ அல்லது ($HNO_3 \rightarrow H^+ + NO_3^-$) (02)

9(b)(ii): 10 புள்ளிகள்

(iii) மேற்படி ஒவ்வொரு சூழற் பிரச்சினை (OLD, GW, AR) இற்கும் பங்களிப்புச் செய்யும் கைத்தொழிற் செயன்முறைகள் இரண்டு விதம் இனங்காண்க. இவ் ஒவ்வொரு கைத்தொழிற் செயன்முறை மூலமும் வளிமண்டலத்துக்கு விடுவிக்கப்படும் ஓர் இரசாயனச் சேர்வை விதம் இனங்காண்க.

ஓசோன்படை நலிதல்

- வளி-சீராக்கி கைத்தொழில் (CFC / HCFC / வாயுத்துணிக்கைகள்-aerosol)
- குளிர்சாதனப்பெட்டி கைத்தொழில் (CFC / HCFC)
- விமான கைத்தொழில் அல்லது மிகையொலி ஜெட் விமானங்கள் (NO_2)
- விவசாய இரசாயன கைத்தொழில் (CH_3Br களைகொல்லி)/புகையூட்டி
- Cl2 இனைப் பயன்படுத்தும் அல்லது வெளியிடும் தீயணைக்குங்கருவி கைத்தொழில்

ஏதாவது இரண்டு (02+02)

பூகோள வெப்பமாதல்

- விவசாயம் (CH_4, N_2O)
- வளி-சீராக்கிகள் (CFC/ HCFC)
- குளிர்சாதனப்பெட்டி கைத்தொழில் (CFC / HCFC)
- கோழிப்பண்ணை (CH_4)
- நிலக்கரி மின்னுற்பத்தி நிலையங்கள் (CO_2)
- நைத்திரேற்று உரங்கள்
- CH_3Br களைகொல்லிகள் / புகையூட்டி
- தீயணைக்குங்கருவிகளில் Halons
- குளோரின் வாயுவை பிறப்பிக்கும் / பயன்படுத்தும் ஏதாவது கைத்தொழில்கள்
- வாயுத்துணிக்கைகள்-Aerosol / தெளிகருவிகள்

ஏதாவது இரண்டு (02 + 02)

அமில மழை

- போக்குவரத்தில் உயிர்ச்சுவட்டு எரிபொருட்களை எரித்தல் (NO, NO_2) (02)
- நிலக்கரி மின்னுற்பத்தி நிலையங்களில் உயிர்ச்சுவட்டு எரிபொருட்களை எரித்தல் (SO_2) (02)

* உயர் வெப்பநிலைத் தகனம் (NO, NO_2)

கைத்தொழில்கள்: 02 புள்ளிகள் x 6 = 12 புள்ளிகள்
இரசாயன இனங்கள்: 01 புள்ளிகள் x 6 = 06 புள்ளிகள்

9(b)(iii): 18 புள்ளிகள்

(iv) நீருக்கும் மண்ணுக்கும் நைதரசன் சேர்வைகள் சேர்வதில் கருதத்தக்க வகையில் பங்களிப்புச் செய்யும் பிரதான கைத்தொழிற் செயன்முறையை இனங்காண்க இச்சேர்வைகள் நீரையும் மண்ணையும் அடையும் வழிகள் தொடர்பாகக் கருத்துரைக்க.

ஏபர் முறை (NH_3 தயாரிப்பு) (04)

NH_3 உரங்களாக மாற்றப்படலாம் (01)

I $NH_3 \xrightarrow{\text{ஒஸ்வோல்ட்}} HNO_3$ (03)

முறையில் மாற்றல் (02)

HNO_3 ஆனது மண்ணில் சேர்க்கப்படும் பசளைவகை தயாரிப்புகளில் பயன்படும் (02) உதாரணமாக
KNO_3 **(02)**, NH_4NO_3 **(02)**, urea **(02)**

அல்லது

II திரவ NH_3 நேரடியாக ஒரு பசளையாகப் பயன்படும். **(01)**

$$NH_3 \xrightarrow{H_2O} NH_4^+ \xrightarrow[\text{பக்டீரியா}]{\text{நைதரசன் பதிக்கும்}} NO_2^- \xrightarrow[\text{பக்டீரியா}]{\text{நைதரசன் பதிக்கும்}} NO_3^-$$

(01) **(02)** **(02)** **(03)** **(02)** **(03)**

9(b)(iv): 18 புள்ளிகள்

(v) மீள்தொடர்புமுறையல்ல நிகழ்வு போன்ற பொருத்தமற்ற நகரத் திண்மக் கழிவகற்றல் முறை மேலே குறிப்பிடப்பட்டுள்ள மூன்று சூழற் பிரச்சினைகளில் ஒன்றுக்குக் கணிசமானளவு பங்களிப்புச் செய்கின்றது. அச்சூழற் பிரச்சினையை இனங்கண்டு பொருத்தமற்ற நகரத் திண்மக் கழிவகற்றலானது குறித்த சூழற் பிரச்சினைக்கு எவ்வாறு பங்களிப்புச் செய்கின்றது எனச் சுருக்கமாகக் குறிப்பிடுக.

ஒழுங்கற்ற முறையில் திண்மக் கழிவுகள் அகற்றப்படுவதன் விளைவாக, காற்றின்றிய நிபந்தனைகளின் கீழ் **(02)** பக்டீரியா செயற்பாடு காரணமாக **(01)** பெருமளவு மெதேன் வாயு **(02)** (திண்மக் கழிவுப் பகுதிகளிடையே) உருவாக்கப்படுகிறது. இம் மெதேன் ஒரு பச்சை வீட்டு வாயு **(01)**. அத்துடன் பூகோள வெப்பமாதலுக்குப் பங்களிப்பு செய்கிறது **(03)**.

9(b)(v): 09 marks

9(b): 75 புள்ளிகள்

10. *(a)* (i) $TiCl_3$ ஓர் ஊதா நிறத் திண்மமாகும். நீரில் $TiCl_3$ இன் **A, B** எனும் இரு நீரேற்றப்பட்ட இனங்கள் உருவாகின. **A, B** ஆகியன H_2O மற்றும் Cl^- ஆகிய இணைவிகள் அடங்கும் எண்கோணக் கேத்திரகணிதத்தைக் கொண்ட தைத்தேனியத்தின் இணைப்புச் சேர்வைகளாகும்.

A, B ஆகியவை வேறுபடுத்தப்பட்டு அவற்றின் அணு அமைப்புகள் துணியப்பட்டன. பின்வரும் நடைமுறைகளைப் பயன்படுத்திச் சேர்வைகள் மேலும் பகுப்பாய்வுச் செய்யப்பட்டன.

A இன் பகுப்பாய்வு

A இன் 0.20 mol dm^{-3} கரைசலின் 50.00 cm^3 இற்கு மிகை $AgNO_3(aq)$ ஐச் சேர்த்தபோது ஐதான அமோனியாவில் கரையும் ஒரு வெண்ணிற வீழ்படிவு கிடைத்தது. வீழ்படிவைக் கழுவிக் கனலடுப்பில் உலர்த்தியபோது (ஒரு மாறாத் திணிவு பெறப்படும் வரை) திணிவு 4.305 g ஆகும்.

B இன் பகுப்பாய்வு

B இல் 0.30 mol dm^{-3} கரைசலின் 50.00 cm^3 இற்கு மிகை $AgNO_3(aq)$ ஐச் சேர்த்தபோது **A** இன் பகுப்பாய்வில் போன்ற அதே வெண்ணிற வீழ்படிவு கிடைத்தது. வீழ்படிவைக் கழுவி, கனலடுப்பில் உலர்த்தியபோது (ஒரு மாறாத் திணிவு பெறப்படும் வரை) கிடைத்த திணிவு [illegible] g ஆகும்.

(H = 1, O = 16, Cl = 35.5, Ti = 48, Ag = 108)

I. **A, B** ஆகியவற்றில் தைத்தேனியத்தின் இலத்திரன் நிலையமைப்பை எழுதுக.

(I) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^0 3d^1$ OR $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1$ OR $[Ar]\, 3d^1 4s^0$ **(02)**

(குறிப்பு: A , B இரண்டிலும் Ti இன் ஒட்சியேற்ற எண் சமமாகும்)

II. **A, B** ஆகியவற்றின் கட்டமைப்புகளை உய்த்தறிக.

A யின் கட்டமைப்பு

வெள்ளை வீழ்படிவு AgCl ஆகும் (தொடர்பு மூலர் திணிவு 143.5) **(02)**

கரைசலில் A யின் மூல்களின் எண்ணிக்கை = $\frac{0.20}{1000} \times 50.00 = 0.010$ (02)

4.305 g வீழ்படிவில் AgCl மூல்களின் எண்ணிக்கை = $\frac{4.305}{143.5} = 0.03$ (02)

ஆகவே, A யானது மூன்று அயன் குளோரைட்டுகளைக் கொண்டுள்ளது. (02)

ஆகவே, இணையிக் கோளத்தின் ஏற்றம்/ சிக்கலயனிற்கு +3 ஆகும் (02)

Ti அயனின் ஒட்சியேற்றநிலை +3 (02)

ஆகவே, நடுநிலை இணையிகள் மட்டுமே Ti உடன் இணைக்கப்பட முடியும். (02)

சிக்கலயனது எண்முகி கேத்திரகணிதமுடையதாகையால், ஆறு இணையிகள் (ஏகஇணையிவரிசை) Ti உடன் இணைக்கப்படல் தேவை. (02)

A யின் கட்டமைப்பு $[Ti(H_2O)_6]Cl_3$ (07)

B யின் கட்டமைப்பு

கரைசலில் B இன் மூல் எண்ணிக்கை= $\frac{0.30}{1000} \times 50.00 = 0.015$ (02)

4.305 g வீழ்படிவில் AgCl மூல்களின் எண்ணிக்கை = $\frac{4.305}{143.5} = 0.03$ (02)

ஆகவே, B யானது இரு அயன் குளோரைட்டுகளைக் கொண்டுள்ளது. (02)

ஆகவே, இணையிக் கோளத்தின் ஏற்றம்/ சிக்கலயனிற்கு +2 ஆகும் (02)

Ti அயனின் ஒட்சியேற்றநிலை +3 ஆதலால், ஒரு Cl^- ஆனது சிக்கலிலுள்ள Ti இற்கு இணைக்கப்பட வேண்டும். (02)

சிக்கலயனது எண்முகி கேத்திரகணிதமுடையதாகையால், ஆறு இணையிகள் (ஏகஇணையிவரிசை) Ti உடன் இணைக்கப்படல் தேவை. (02)

B யின் கட்டமைப்பு $[Ti(OH_2)_5Cl]Cl_2$ அல்லது $[TiCl(OH_2)_5]Cl_2$ (07)
குறிப்பு H_2O / OH_2 ஆகியன ஏற்றுக்கொள்ளப்படும்.

III A, B ஆகியவற்றின் IUPAC பெயர்களைத் தருக.

A – hexaaquatitanium(III) chloride (03)

B – pentaaquachloridotitanium(III) chloride (03)

10(a)(i) : 50 புள்ளிகள்

(ii) **X, Y, Z** ஆகியன உலோக அயன் **M(II)** இன் இணைப்புச் சேர்வைகளாகும். அவை சதுரத் தளக் கேத்திர கணிதத்தைக் கொண்டவை. **X** ஒரு நடுநிலைச் சேர்வையாகும். **Y** இன் நீர்க் கரைசலுக்கு $BaCl_2(aq)$ ஐச் சேர்க்கும்போது ஐதான அமிலங்களில் கரையாத வெண்ணிற வீழ்படிவொன்று கிடைத்தது. நீர்க் கரைசலில் **Z** ஆனது மூன்று அயன்களைத் தரும்.

பின்வரும் பட்டியலில் பொருத்தமான இனங்களைத் தெரிவுசெய்து **X, Y, Z** ஆகியவற்றின் கட்டமைப்புச் சூத்திரங்களை எழுதுக.

K^+, NH_3, CN^-, SO_4^{2-}

X: $[M(CN)_2(NH_3)_2]$ OR $[M(NH_3)_2(CN)_2]$ **(08)**

Y: $[M(NH_3)_4]SO_4$ **(08)**

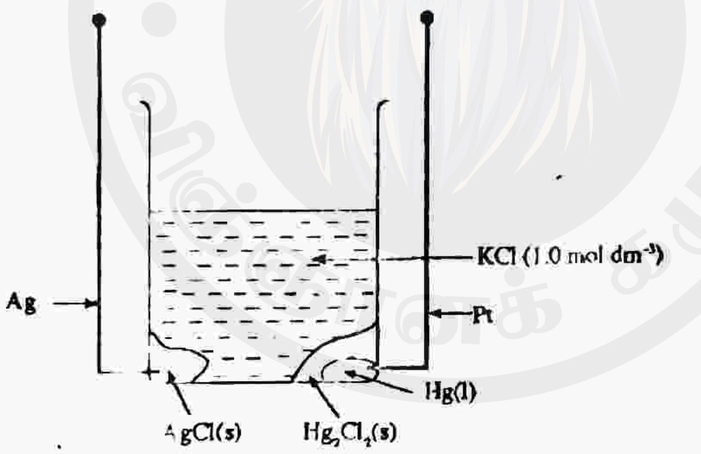
Z: $K_2[M(CN)_4]$ OR $2K^+[M(CN)_4]^{2}$ or $[M(NH_3)_4](CN)_2$ or

$K^+[M(NH_3)_3(CN)]_2\ SO_4$ **(09)**

10(a)(ii) : 25 புள்ளிகள்

10(a): 75 புள்ளிகள்

(*b*)



மேலே வரிப்படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறான மின்னிரசாயனக் கலமொன்று தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது

பின்வரும் தரவுகள் தரப்பட்டுள்ளன.

$Ag(s), AgCl(s) \,|\, Cl^-(aq)$ $E^\circ = 0.22\,V$

$Hg(l) \,|\, Hg_2Cl_2(s) \,|\, Cl^-(aq)$ $E^\circ = 0.27\,V$

(i) மேற்படி கலத்தின் தாழ்த்தல் அரைத் தாக்கத்தை எழுதுக.

(i) தாழ்த்தல் அரைத் தாக்கம்

$Hg_2Cl_2(s) + 2e \rightarrow 2Hg(l) + 2Cl^-(aq)$ **(05)**

(ii) மேற்படி கலத்தின் ஒட்சியேற்ற அரைத் தாக்கத்தை எழுதுக.
ஒட்சியேற்றல் அரைத்தாக்கம்

$Ag(s) + Cl^-(aq) \rightarrow AgCl(s) + e$ (05)

(iii) கலத் தாக்கத்தைக் கட்டியெழுப்புக.
கலத் தாக்கம்

$Hg_2Cl_2(s) + 2Ag(s) \rightarrow 2AgCl(s) + 2Hg(l)$ (10)

(iv) தரப்பட்டுள்ள E^0 பெறுமானங்களைப் பயன்படுத்திக் கலத்தின் மின்னியக்க விசையைக் கணிக்க.
Cell e.m.f

$E^{cell} = E^0_{Hg/Hg2Cl2} - E^0_{Ag/AgCl}$

$= 0.27V - 0.22V$ (04+01)

$= 0.05V$ (04+01)

(v) மேற்படி மின்னிரசாயனக் கலத்தின் நியமக் கலக் குறியீட்டைத் தருக.
கலக் குறியீடு

$Ag(s)|AgCl(s)|Cl^-(aq, 1.0 \text{ mol dm}^{-3})|Hg_2Cl_2(s)|Hg(l)$ அல்லது (10)

$Ag(s), AgCl(s)|Cl^-(aq, 1.0 \text{ mol dm}^{-3})|Hg_2Cl_2(s), Hg(l)$

(குறிப்பு: Pt எழுதப்பட்டிருந்தால் புள்ளிகள் கழிக்க வேண்டாம்)

|| கோடு, ¦ இடப்படின் புள்ளி வழங்க வேண்டாம். ஏனெனில் ஒரே கரைசல்.

பௌதீக நிலைகள் தரப்பட வேண்டும்.

(vi) மேற்படி மின்னிரசாயனக் கலத்தின் மின்னியக்க விசையானது குளோரைட்டு அயன் செறிவில் தங்கியுள்ளதா? உமது விடைக்குக் காரணம்/காரணங்கள் தருக.
கல அழுத்தம் குளோரைட்டு அயன் செறிவில் தங்கியிருக்கவில்லை. குளோரைட்டு அயன் செறிவு கலத்தாக்கத்தில் அடங்கவில்லை.
(10)

(vii) கலத்திலிருந்து 0.10A ஓட்டமொன்றை 60 நிமிடங்களுக்குப் பெற்றுக்கொள்ளும்போது Ag(s) + AgCl(s) இன் திணிவில் ஏற்படும் மாற்றத்தைக் கணிக்க.

60 நிமிடங்களுக்கு 0.10A மின்னோட்டம் எடுக்கப்படுகிறது.

கலத்தினூடு செலுத்தப்படும் ஏற்றத்தின் தொகை = 0.10A x 60 min x 60 s min^{-1}

= 360 C (04+01)

இடதுபக்க மின்வாயத் தாக்கம் Ag(s) + Cl^-(aq) → AgCl(s).

கலத்தினூடு ஒவ்வொரு ஏற்றமும் செலுத்தப்படும்போது, Ag ஆனது Cl^- உடன் இணைந்து AgCl(s) இனை உருவாக்கும்.

Ag ஆல் பெறப்படும் திணிவு + AgCl = Ag உடன் இணையும் Cl இன் திணிவு.

= 35.5 g mol^{-1} 360 C/96500 C mol^{-1} (04+01)

= 0.132 g (04+01)

(viii) மேலே (vii) இல் ஓட்டத்தைப் பெற்றுக்கொண்ட பின்னர் கரைசலில் குளோரைட்டு அயன் செறிவு எவ்வளவாக இருக்கும் ?

(பரடே மாறிலி, F = 96500 C mol^{-1}, Cl = 35.5, Ag = 108)

குளோரைட்டு அயன் செறிவானது மாறுவதில்லை அல்லது குளோரைட்டு அயன் செறிவு = 1.0 mol dm^{-3}. (10)

10(b): 75 புள்ளிகள்