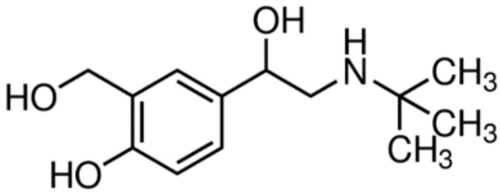
Mora E Tamils
Faculty of Engineering
University of Moratuwa

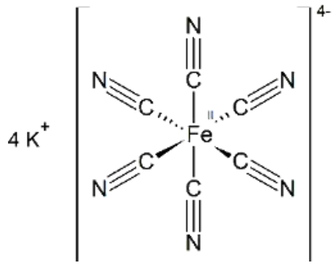
மொறட்டுவைப் பல்கலைக்கழக பொறியியற் பீட தமிழ் மாணவர்கள்
நடாத்தும் க.பொ.த உயர்தர மாணவர்களுக்கான 11 வது

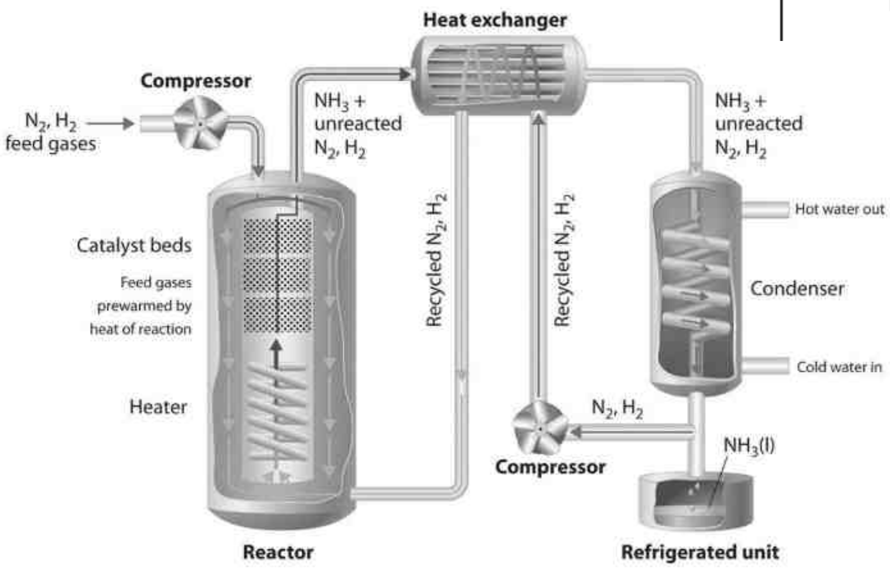
முன்னோடிப் பரீட்சை 2020

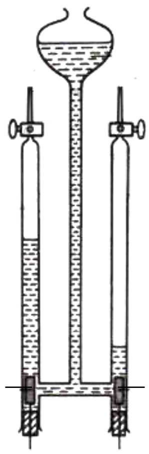
02 - இரசாயனவியல்

விடைகள் (புள்ளியிடும் திட்டம்)









Prepared By :

Dias *B.Sc(Hons), Spl in Chem*
(Jaffna, New Science World)

Jeyakanthan *B.Sc(Hons), PDGE*
(Ampara)

Sathiyanathan *B.Sc(Hons), PDGE*
(Trincomalee)

www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

மொறட்டுவைப் பல்கலைக்கழக பொறியியற் பீட தமிழ் மாணவர்கள் நடாத்தும் க.பொ.த உயர்தர மாணவர்களுக்கான 11வது

முன்னோடிப் பரீட்சை - 2020

பல்தேர்வு விடைத்தாள் / M C Q Answer Sheet

பாடமும் பாட எண்ணும்
Subject and Subject No

சுட்டெண்
Index No.

....
சுட்டெண்ணும் ஏனைய விபரங்களும் சரியானது என்பதற்கான மேற்பார்வையாளரின் கையொப்பமும் திகதியும்.
Supervisor's Signature and Date for correct index number and other details.

Q	Answer	Q	Answer	Q	Answer	Q	Answer	Q	Answer
(01)	5	(11)	1	(21)	4	(31)	3	(41)	1
(02)	3	(12)	3	(22)	5	(32)	2	(42)	3
(03)	2	(13)	4	(23)	2	(33)	4	(43)	4
(04)	5	(14)	5	(24)	4	(34)	5 (a,b,c)	(44)	5
(05)	1	(15)	2	(25)	4	(35)	1	(45)	1
(06)	4	(16)	3	(26)	2	(36)	4	(46)	2
(07)	4	(17)	1	(27)	3	(37)	5 (a,b,c,d)	(47)	3
(08)	5	(18)	4	(28)	3	(38)	2	(48)	3
(09)	2	(19)	1	(29)	1	(39)	4	(49)	2
(10)	3	(20)	2	(30)	5	(40)	2	(50)	1

Mora E-Tamils 2022 | Examination Committee

சரியான விடைகளின் எண்ணிக்கை
No. of correct answers

SLTC
SRI LANKA TECHNOLOGICAL CAMPUS
ශ්‍රී ලංකා තාක්ෂණික විශ්වවිද්‍යාලය
இலங்கை தொழில்நுட்ப பல்கலைக்கழகம்

www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

பகுதி A- அமைப்புக் கட்டுரை

நான்கு வினாக்களுக்கும் விடைகளை இத்தாளிலேயே எழுதுக.
(ஒவ்வொரு வினாவின் விடைக்கும் 100 புள்ளிகள் வழங்கப்படும்)

இப்பகுதியில் எதனையும் எழுதல் ஆகாது

01. (a) கீழ்வரும் (i) தொடக்கம் (vi) வரையான கூற்றுக்கள் சரியாயின் சரி (✓) எனவும் பிழையாயின் பிழை (×) எனவும் குறிப்பிடுக.

(i) கார உலோக நேரயன்களின் முனைவாக்கும் திறன் கூட்டம் வழியே அதிகரிக்கிறது. ......×......

(ii) H_2O வின் பிணைப்புக்கோணம் H_2O_2 விலும் அதிகம். ......✓......

(iii) $CHCl_3$, CH_3COCH_3 மூலக்கூறுகளுக்கிடையில் ஐதரசன் பிணைப்பு காணப்படுகின்றது. ......✓......

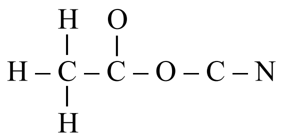
(iv) ஒபிற்றலின் பருமனுடன் தொடர்புடையது முதன்மைச் சக்திச் சொட்டெண், வடிவத்துடன் தொடர்புடையது கறங்கல்சக்திச் சொட்டெண் ஆகும். ......×......

(v) XeF_2, SCl_4 போன்றவற்றின் மைய அணுவைச்சுற்றியுள்ள இலத்திரன் சோடிக்கேத்திர கணிதவடிவங்கள் முக்கோண இருகூம்பகமாகும். ......✓......

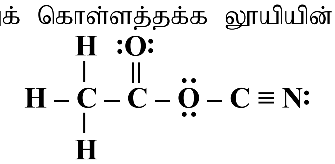
(vi) Na(g) இன் இலத்திரன் நாட்டத்தைவிட Mg(g) இன் இலத்திரன் நாட்டம் உயர்வானது. ......×......

1(a):(04×6)=24 புள்ளிகள்

(b) (i) Methyl cyanoformate ($C_3H_3NO_2$) இன் அடிப்படைக் கட்டமைப்பு தரப்பட்டுள்ளது.

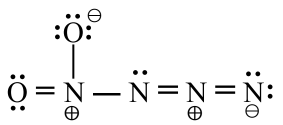


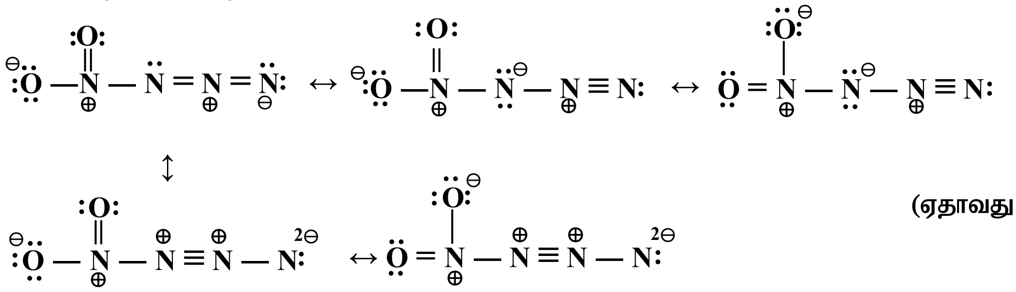
இதற்கு மிகவும் ஏற்றுக் கொள்ளத்தக்க லூயியின் புள்ளி – கோட்டுக் கட்டமைப்பை வரைக.



(06)

(ii) N_4O_2 இன் உறுதியான லூயியின் புள்ளி – கோட்டுக் கட்டமைப்பு கீழே தரப்பட்டுள்ளது இதற்கு ஏற்றுக்கொள்ளத்தக்க வேறு மூன்று லூயியின் புள்ளி – கோட்டுக் கட்டமைப்புக்களை (பரிவுக் கட்டமைப்புகள்) வரைக.





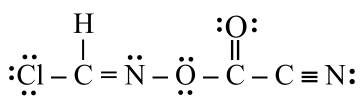
(ஏதாவது மூன்றிற்கு)
(04×3)

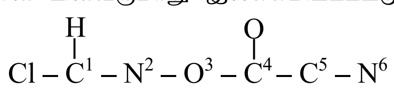
(iii) கீழே தரப்பட்டுள்ள லூயியின் புள்ளி – கோட்டுக் கட்மைப்பை அடிப்படையாகக் கொண்டு அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ள C,N,O அணுக்களின்

I. அணுவைச் சுற்றியுள்ள VSEPR சோடிகள்
II. அணுவைச் சுற்றியுள்ள இலத்திரன் சோடிக்கேத்திரகணிதம்
III. அணுவைச் சுற்றியுள்ள கேத்திரணித வடிவம்
IV. அணுவின் கலப்பாக்கம்

ஆகியவற்றைக் குறிப்பிடுக.

அணுக்கள் பின்வருமாறு இலக்கமிடப்பட்டுள்ளன.





www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

இப்பகுதியில் எதனையும் எழுதல் ஆகாது

		C^1	N^2	O^3	C^5
I.	VSEPR சோடிகள்	**3**	**3**	**4**	**2**
II.	இலத்திரன் சோடிக் கேத்திரகணிதம்	**தள முக்கோணி**	**தள முக்கோணி**	**நான்முகி**	**நேர்கோடு**
III.	வடிவம்	**தள முக்கோணி**	**கோணல்**	**கோணல்**	**நேர்கோடு**
IV.	கலப்பாக்கம்	**sp^2**	**sp^2**	**sp^3**	**sp**

(01×16)

(iv) மேலே (iii) இல் தரப்பட்ட லூயியின் புள்ளி – கோட்டுக் கட்டமைப்பில் பின்வரும் **σ** பிணைப்புகள் உண்டாவதுடன் சம்பந்தப்பட்ட அணு / கலப்பின ஓபிற்றல்களை இனங்காண்க. (அணுக்களை இலக்கமிடல் (iii) இல் உள்ளவாறாகும்)

I. $C^1 – N^2$ C^1 – **sp^2** N^2– **sp^2**

II. $N^2 – O^3$ N^2 – **sp^2** O^3– **sp^3**

III. $O^3 – C^4$ O^3 – **sp^3** C^4– **sp^2**

IV. $C^5 – N^6$ C^5 – **sp** N^6 – **sp / 2p**

(01×8)

(v) மேலே (iii) இல் தரப்பட்ட லூயியின் புள்ளி-கோட்டுக் கட்டமைப்பில் பின்வரும் **π** பிணைப்புகள் உண்டாவதுடன் சம்பந்தப்பட்ட அணு ஓபிற்றல்களை இனங்காண்க. (அணுக்களை இலக்கமிடல் (iii) இல் உள்ளவாறாகும்)

I. $C^1 – N^2$ C^1 – **2p** N^2 – **2p**

II. $C^5 – N^6$ C^5 – **2p** N^6 – **2p**

(01×4)

(vi) மேலே (iii) இல் தரப்பட்ட லூயியின் புள்ளி-கோட்டுக் கட்டமைப்பில் **C^1, C^4, C^5** ஆகிய காபன் அணுக்களின் மின்னெதிர்த்தன்மையை ஒப்பிடுக. உமது விடைக்கான காரணங்களைத் தருக.

$C^5 > C^4 > C^1$ (01)

கலப்பு C^5– sp, C^4–sp^2, C^1–sp^2 (01) கலப்பில் s இயல்பு கூடும் போது மின்னெதிர்த்தன்மைகூடும்

C^5 – (+3), C^4 –(+3), C^1 – (+2) (01) **(01)**

ஓட்சியேற்ற எண் கூடும் போது மின்னெதிர்த்தன்மை கூடும் (01)

1(b):51 புள்ளிகள்

(c) (i) ***n, l*** எனும் இரு சக்திச்சொட்டெண்களால் ஓர் அணுவின் உப சக்தி மட்டம் விபரிக்கப்படுகின்றது. உரிய சக்திச்சொட்டெண்களையும் உப சக்திமட்டத்தின் **பெயரை யும்** அவ் உபசக்தி மட்டங்கள் கொண்டிருக்கக்கூடிய அதிகூடிய இலத்திரன்களின் **எண்ணிக்கையையும்** தருக.

	n	*l*	இலத்திரன்களின் எண்ணிக்கை	உப சக்திமட்டம்
I	3	**1**	6	**3p**
II	4	2	**10**	**4d**
III	**3**	**0**	**2**	3s

(01×7)

www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

இப்பகுதியில் எதனையும் எழுதல் ஆகாது

(ii) அடைப்புக்குறிகளில் காட்டப்பட்டுள்ள இயல்பு **அதிகரிக்கும்** வரிசையில் பின்வருவனவற்றை ஒழுங்குபடுத்துக. (காரணங்கள் **அவசியமில்லை**)

I. K_2O, MgO, CaO, Al_2O_3 (சாலக வெப்பவுள்ளுறை)

K_2O < CaO < MgO < Al_2O_3

II. SO_2 , SO_4^{2-}, SO_3^{2-}, SO_3 (S அணுவின் மின்னெதிர்த்தன்மை)

SO_3^{2-} < SO_4^{2-} < SO_2 < SO_3

III. $\left(4,0,0,+\frac{1}{2}\right), \left(3,1,1,-\frac{1}{2}\right), \left(3,2,-1,-\frac{1}{2}\right), \left(3,0,0,+\frac{1}{2}\right)$ (இலத்திரனின் சக்தி)

$\left(3,0,0,+\frac{1}{2}\right) < \left(3,1,1,-\frac{1}{2}\right) < \left(4,0,0,+\frac{1}{2}\right) < \left(3,2,-1,-\frac{1}{2}\right)$ **(06×3)**

1(c):25 புள்ளிகள்

02. (a) **X** ஆனது ஆவர்த்தன அட்டவணையில் ஒரு p தொகுப்பு மூலகமாகும். இது ஓர் ஈரணு வாயுவாக இருக்கின்றது. **X** ஆனது பரந்த வீச்சில் ஒட்சியேற்ற நிலைகளைக் காட்டுகின்றது. **Y**ஆனது **X** இனது ஐதரைட்டு ஆகும். **Y** ஆனது நீரில் கரைந்து ஒரு அமிலக் கரைசலைக் கொடுக்கின்றது. **Y**ஆனது ஓர் ஒட்சியேற்றும் கருவியாகவும் ஒரு தாழ்த்தும் கருவியாகவும் ஓர்அமிலமாகவும் தொழிற்பட கூடியது. **X** இன் ஈரணு வாயு மூலக்கூறுகள் நீரில் உள்ள நோய்க்கிருமிகளை அழிக்க பயன்படுகிறது.

(i) **X,Y** ஆகியவற்றை இனங்காண்க.

X ...... **Cl** ...... **Y** ...... **HCl** ...... **(03×2)**

(ii) **X** இன் தரை நிலை இலத்திரன் நிலையமைப்பை தருக.

$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^5$ **(03)**

(iii) (a) **X** இன் மிக பொதுவான நேர் ஒட்சியேற்ற நிலைகளை தருக.

+1, +3, +5, +7 **(01×4)**

(b)மேலே (iii)(a) இல் குறிப்பிட்ட ஒட்சியேற்ற நிலைகளுக்குரிய ஒட்சியமிலங்களை அவற்றின் அமில வலிமை அதிகரிக்கும் வரிசையில் தருக. உமது விடைக்கான காரணத்தை தருக.

HClO < $HClO_2$ < $HClO_3$ < $HClO_4$ **(02+01)**

Cl அணுவின் ஒட்சியேற்ற நிலை இதே போக்கில் அதிகரிக்கிறது. **(01)**

இதனால் Cl அணுவின் மின்னெதிரியல்பு இதே போக்கில் அதிகரிக்கிறது. **(01)**

(iv) XO_2 எனும் ஒட்சைட்டுக்கு NaOH சேர்க்கும் போது நடைபெறும் தாக்கத்திற்கு சமப்படுத்திய சமன்பாட்டை தருக. இத்தாக்கம் எவ்வகைக்குரியது என்பதை குறிப்பிடுக. **(02)**

$2ClO_2 + 2NaOH \rightarrow NaClO_2 + NaClO_3 + H_2O$ **(04)**

இருவழி விகாரம் **(02)**

(v) பின்வரும் சந்தர்ப்பங்கள் ஒவ்வொன்றிலும் Y இல் தொழிற்பாட்டைக் காட்டுவதற்கு ஒரு சமப்படுத்தப்பட்ட இரசாயனச்சமன்பாட்டை தருக.

(I) **Y** ஓர் ஒட்சியேற்றும் கருவியாக

$2HCl + 2Na \rightarrow 2NaCl + H_2$ **(04)**

இதே போன்று மின்னிரசாயன தொடரில் H இற்கு மேல் உள்ள உலோகங்களுடனான தாக்கங்களுக்கும் புள்ளி வழங்குக.

(II) **Y** ஓர் தாழ்த்தும் கருவியாக

$16HCl + 2KMnO_4 \rightarrow 2MnCl_2 + 5Cl_2 + 2KCl + 8H_2O$ **(04)**

Or

$14HCl + K_2Cr_2O_7 \rightarrow 2CrCl_3 + 3Cl_2 + 2KCl + 7H_2O$

ஏதாவது ஒரு பொருத்தமான அரை அயன் தாக்கங்களுக்கும் புள்ளி வழங்குக.

www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

இப்பகுதியில் எதனையும் எழுதல் ஆகாது

(vi) **Y** ஐ இனங்காண்பதற்கு ஓர் இரசாயனச் சோதனையை குறிப்பிட்டு அவதானிப்பை தருக.

சோதனை – NH_3 தோய்க்கப்பட்ட கண்ணாடி கோலை அருகில் கொண்டு செல்லுதல் (02)

அவதானம் – அடர் வெண்தூமம் பெறப்படும். (02)

(vii) செறிந்த **Y** ஆனது $CuSO_4$ கரைசலுக்கு மிகையாக சேர்க்கும் போது கரைசல் **P** பெறப்பட்டது. இதை நீர் சேர்த்து ஐதாக்கும் போது கரைசல் **Q** பெறப்பட்டது. **P, Q** ஆகியவற்றின் நிறங்களையும் அவற்றிற்கு காரணமான இரசாயன இனங்களின் கட்டமைப்பு சூத்திரங்களையும் தருக.

	நிறம்	கட்டமைப்பு சூத்திரம்
P –	**மஞ்சள்**	$[CuCl_4]^{2-}$
Q –	**நீலம்**	$[Cu(H_2O)_6]^{2+}$

(02×4)

(viii) அபிவிருத்தி அடைந்த நாடுகளில் நீரில் உள்ள நோய்க்கிருமிகளை அழித்து தொற்று நீக்க மற்றொரு வாயு நிலை பதார்த்தம் **Z** பயன்படுத்தப்படுகிறது. **Z** இனை குறிப்பிட்டு **X** ஐ விட **Z** ஐ பயன்படுத்துவதிலுள்ள அனுகூலத்தினை குறிப்பிடுக.

O_3(ஓசோன்) (02)

O_3 இனை பயன்படுத்தி தொற்று நீக்கும்போது நச்சு மீதிகள் பெறப்பட மாட்டாது. (02)

2(a):50 புள்ளிகள்

(b) **A** தொடக்கம் **E** வரைக்கும் பெயரிடப்பட்டுள்ள சோதனைக்குழாய்களில் $(NH_4)_2Cr_2O_7$, $LiNO_3$, $Zn(NO_3)_2$, $(NH_4)_2CO_3$, $KMnO_4$ ஆகியவற்றின் (இதே வரிசையிலன்றி) நீர்கரைசல்கள் உள்ளன. **A** தொடக்கம் **E** வரையுள்ள ஒவ்வொரு சோதனைக்குழாயிலும் NaOH கரைசலுடன் மேற் கொள்ளப்பட்ட பரிசோதனைகளும் அவற்றிற்கான அவதானிப்புக்களும் தரப்பட்டுள்ளன.

சோதனை குழாய்	பரிசோதனை	அவதானிப்புகள்
A	ஐதான NaOH கரைசலை சேர்த்து வெப்பப்படுத்தல்.	நிறமற்ற வாயு வெளியேறியதுடன் நிறமற்ற தெளிந்த கரைசல் பெறப்பட்டது.
B	ஐதான NaOH கரைசல் துளித் துளியாக சேர்த்தல்.	முதலில் வெண்ணிற வீழ்படிவு தோன்றி, மேலும் NaOH சேர்க்க வீழ்படிவு கரைந்து தெளிந்த கரைசல் பெறப்பட்டது.
C	ஐதான NaOH கரைசலை சேர்த்தல்.	வாயு வெளியேற்றமோ கருதத்தக்களவு நிற மாற்றமோ ஏற்படவில்லை.
D	செறிந்த NaOH கரைசலை சேர்த்தல்.	முதலில் வாயு வெளியேற்றத்துடன் பச்சை நிறக்கரைசல் பெறப்பட்டதுடன் சிறிது நேரத்தில் ஊதா நிற கரைசலாக மாறியதுடன் கருங்கபில நிற வீழ்படிவு பெறப்பட்டது.
E	ஐதான NaOH கரைசலை சேர்த்து வெப்பப்படுத்தல்.	நிறமற்ற வாயு வெளியேறியதுடன் மஞ்சள் நிற கரைசல் பெறப்பட்டது.

(i) **A** தொடக்கம் **E** வரையுள்ள சோதனைக்குழாய்கள் ஒவ்வொன்றிலும் உள்ள கரைசல்களை இனங்காண்க.

A : $(NH_4)_2CO_3$ **B** : $Zn(NO_3)_2$ **C** : $LiNO_3$

D : $KMnO_4$ **E** : $(NH_4)_2Cr_2O_7$

(04×5)

www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

(ii) A, B, D, E ஆகிய சோதனைக்குழாய்கள் ஒவ்வொன்றிலும் நடைபெறும் அவதானங்களுக்குரிய சமப்படுத்திய இரசாயன சமன்பாடுகளை தருக.

இப்பகுதியில் எதனையும் எழுதல் ஆகாது

$(NH_4)_2CO_3 + 2NaOH \xrightarrow{\Delta} 2NH_3 + Na_2CO_3 + 2H_2O$

$Zn(NO_3)_2 + 2NaOH \longrightarrow Zn(OH)_2 + 2NaNO_3$

$Zn(OH)_2 + 2NaOH \longrightarrow Na_2ZnO_2 + 2H_2O$

$4KMnO_4 + 4NaOH \longrightarrow 2Na_2MnO_4 + 2K_2MnO_4 + O_2 + 2H_2O$

$3Na_2MnO_4 + 2H_2O \longrightarrow 4NaOH + 2NaMnO_4 + MnO_2$

$NH_4)_2Cr_2O_7 + 4NaOH \xrightarrow{\Delta} 2NH_3 + 2Na_2CrO_4 + 3H_2O$

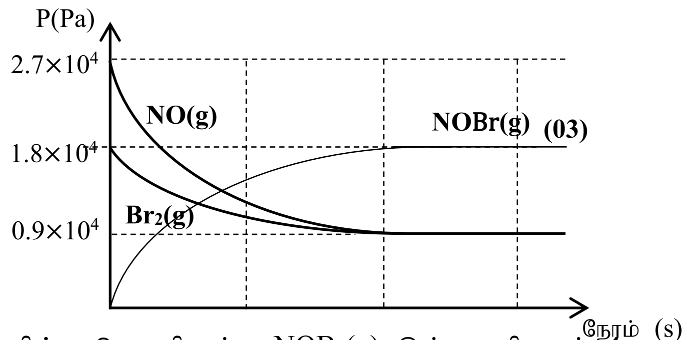
(05×6)

2(b):50 புள்ளிகள்

03. (a) நைத்திரிக் ஒட்சைட்டானது புரோமினுடன் பின்வருமாறு தாக்கமுற்று நைத்திரோசைல் புரோமைட்டை (NOBr) உருவாக்குகிறது.

$$2NO(g) + Br_2(g) \rightleftharpoons 2NOBr(g)$$

27°C இல் விறைத்த பாத்திரத்தில் NO(g) உம் $Br_2(g)$ உம் ஆரம்பத்தில் எடுக்கப்படுகிறது. இவற்றின் பகுதியமுக்கங்கள் நேரத்துடன் மாறுபடும் விதத்தை கீழே உள்ள வரைபு காட்டுகிறது. (27°C இல் RT= 2400 $Jmol^{-1}$ எனக்கொள்க)



(i) 27°Cஇல் சமநிலையில் குடுவையிலுள்ள NOBr(g) இன் பகுதியமுக்கத்தை கணிக்க.

$n_{NO_{(g)}} : n_{NOBr_{(g)}} = 1:1$ (01) ஆகவே $P_{NOBr_{(g)}} = NO_{(g)}$இல் ஏற்பட்ட பகுதியமுக்க மாற்றம் (02)

$P_{NOBr_{(g)}} = 2.7 \times 10^4\ Pa - 0.9 \times 10^4\ Pa$ (02+01)

$= 1.8 \times 10^4\ Pa$ (02+01)

(ii) மேலுள்ள வரைபில் NOBr(g) இன் பகுதியமுக்கம் நேரத்துடன் மாறுபடும் விதத்தை பருமட்டாக வரைந்து காட்டுக.

(iii) 27°C யில் மேற்படி சமநிலையின் சமநிலைமாறிலி K_P ஐ கணிக்க.

$$K_P = \frac{P_{NOBr_{(g)}}^2}{P_{NO_{(g)}}^2 \times P_{Br_{2(g)}}} \quad (02+01)$$

$$= \frac{(1.8 \times 10^4 Pa)^2}{(0.9 \times 10^4 Pa)^2 \times (0.9 \times 10^4 Pa)} \quad (03+01)$$

$$= 4.44 \times 10^{-4} Pa^{-1} \quad (02+01)$$

3(a) : 22 புள்ளிகள்

(b) (i) 27°C யில் நியம அமுக்கம் சார்பான சமநிலை மாறிலி K ஐ கணிக்க. (நியம அமுக்கம் $P^\theta = 1 \times 10^5$ Pa)

$$K_P^\theta = \frac{\left(\frac{P_{NOBr_{(g)}}}{P^\theta}\right)^2}{\left(\frac{P_{NO_{(g)}}}{P^\theta}\right)^2 \times \left(\frac{P_{Br_{2(g)}}}{P^\theta}\right)} \quad (02)$$

$$= K_P . P^\theta = 4.44 \times 10^{-4} Pa^{-1} \times 1 \times 10^5 Pa \quad (02+01)$$

$$K_P^\theta = 44.4 \quad (02+01)$$

www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

இப்பகுதியில் எதனையும் எழுதல் ஆகாது

(ii) $\Delta G^{\theta} = -RT\ 2.3 \log K$ எனத் தொடர்பானது சமநிலைத் தாக்கமொன்றின் நியம அமுக்கம் சார்பான சமநிலை மாறிலிக்கும் (K), நியம கிப்ஸ் சக்தி மாற்றத்திற்கும் (ΔG^{θ}) இடையிலான தொடர்புடைமையைக் காட்டுகிறது. இத் தாக்கத்தின் ΔG^{θ} ஐக் கணிக்க. (log 44.4 = 1.6)

$\Delta G^{\theta} = -2400 Jmol^{-1} \times 2.3 \times \log 44.4$ (03+01)

$\Delta G^{\theta} = -8.83\ kJmol^{-1}$ (02+01)

(iii) $Br_2(g)$, NOBr(g), NO(g) இன் நியம எந்திரப்பிகள் முறையே 245 $Jmol^{-1}K^{-1}$, 273 $Jmol^{-1}K^{-1}$, 210 $Jmol^{-1}K^{-1}$ எனின் 27°C ,y; இத்தாக்கத்தின் நியம வெப்பவுள்ளுறை மாற்றத்தைக் கணிக்க.

$\Delta S^{\theta} = \sum_{விளைவு} S^{\theta} - \sum_{தாக்கி} S^{\theta}$ (02)

$= (2\times273\ Jmol^{-1}K^{-1}) - (245\ Jmol^{-1}K^{-1} + 2\times210\ Jmol^{-1}K^{-1})$ (03+01)

$= -119\ Jmol^{-1}K^{-1}$ (02+01)

$\Delta G^{\theta} = \Delta H^{\theta} - T\Delta S^{\theta}$ (02)

$-8830\ Jmol^{-1} = \Delta H^{\theta} - 300\ K\times(-119\ Jmol^{-1}K^{-1})$ (03+01)

$\Delta H^{\theta} = -44.53\ kJmol^{-1}$ (02+01)

3 (b) : 33 புள்ளிகள்

(b) $2NO(g) + Br_2(g) \rightarrow 2NOBr(g)$ எனும் தாக்கத்திற்கான தாக்கவீத மாறிலி k_1 உம் NO(g), $Br_2(g)$ சார்பான தாக்க வரிசைகள் முறையே a, b உம் ஆகும்

(i) தாக்கத்திற்கான வீதக்கோவையை தாக்கிகளின் செறிவிலும் பொருத்தமான கணியங்களின் சார்பிலும் தருக.

$Rate = K_1\ [NO_{(g)}]^a\ [Br_{2(g)}]^b$ (03)

மேற்படி தாக்கம் பின்வரும் இரு படிமுறைகளினூடாக நடைபெறுகின்றது.

$NO(g) + Br_2(g) \underset{k_r}{\overset{k_f}{\rightleftharpoons}} NOBr_2(g)$ (விரைவானது) இங்கு k_f, k_r என்பன முறையே முற்தாக்கவீத, பிற்தாக்கவீத மாறிலிகள்

$NOBr_2(g) + NO(g) \xrightarrow{k} 2NOBr\ (g)$ (மெதுவானது) இங்கு k தாக்கவீத மாறிலி

(ii) மேற்படி தாக்கப்பொறிமுறைப்படிகளை பயன்படுத்தி மேற்படி நீர் குறிப்பிட்ட தாக்க கோவையில் உள்ள a, b ஆகியவற்றின் பெறுமதிகளை துணிக.

$Rate = k\ [NOBr_{2g}]\ [NO_{(g)}]$ (03)

$keq = \frac{k_f}{k_r} = \frac{[NOBr_{2(g)}]}{[NO_{(g)}][Br_{2(g)}]}$ (03) $\Rightarrow$ $[NOBr_{2(g)}] = \frac{K_f}{K_r}[NO_{(g)}][Br_{2(g)}]$

$\therefore Rate = k.\frac{k_f}{k_r}\ [NO_{(g)}]^2\ [Br_{2(g)}]$ (04)

$\therefore Rate = k_1\ [NO_{(g)}]^2\ [Br_{2(g)}] \Longrightarrow a=2, b=1$ (02)

(iii) 27°C இல் $k = 0.2\ mol^{-1}dm^3s^{-1}$, $k_f = 1.32\times10^{-3}\ mol^{-1}dm^3s^{-1}$ மற்றும் $k_r = 5.28\times10^{-4}\ s^{-1}$ எனின் $2NO(g) + Br_2(g) \rightarrow 2NOBr(g)$ எனும் தாக்கத்தின் தாக்கவீத மாறிலியைக் கணிக்க.

$k_1 = 0.2\ mol^{-1}dm^3\ s^{-1} \times \frac{1.32\times10^{-3}\ mol^{-1}dm^3s^{-1}}{5.28\times10^{-4}\ s^{-1}}$ (03+01)

$k_1 = 0.5\ mol^{-2}dm^6\ s^{-1}$ (02+01)

www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

இப்பகுதியில் எதனையும் எழுதல் ஆகாது

(iv) மேலே (a) இல் 27°C இல் சமநிலை பெறப்பட்ட பின்னர் NOBr(g) உருவாகும் வீதத்தை துணிக.

$$P = CRT \Rightarrow C = \frac{P}{RT}$$ (03)

சமநிலையில் $[NO_{(g)}] = [Br_{2(g)}] = \frac{0.9 \times 10^4 \text{ Pa}}{2400 \text{ Jmol}^{-1}}$ (03+01)

$= 0.375 \text{ molm}^{-3} = 3.75 \times 10^{-4} \text{ moldm}^{-3}$ (02+01)

$$\text{Rate} = k_1 [NO_g]^2 [Br_{2(g)}]$$

$\text{Rate} = 0.5 \text{ mol}^{-2}\text{dm}^6\text{s}^{-1} (3.75 \times 10^{-4} \text{ moldm}^{-3})^2 (3.75 \times 10^{-4} \text{ moldm}^{-3})$ (03+01)

$\text{Rate} = 2.64 \times 10^{-11} \text{ moldm}^{-3}\text{s}^{-1}$ (02+01)

ஆனால் $\text{Rate} = \frac{1}{2}\frac{\Delta[NOBr_{(g)}]}{\Delta t} \Rightarrow \frac{\Delta[NOBr_{(g)}]}{\Delta t} = 2 \times \text{Rate} = 5.28 \times 10^{-11} \text{ moldm}^{-3}\text{s}^{-1}$ (02+01)

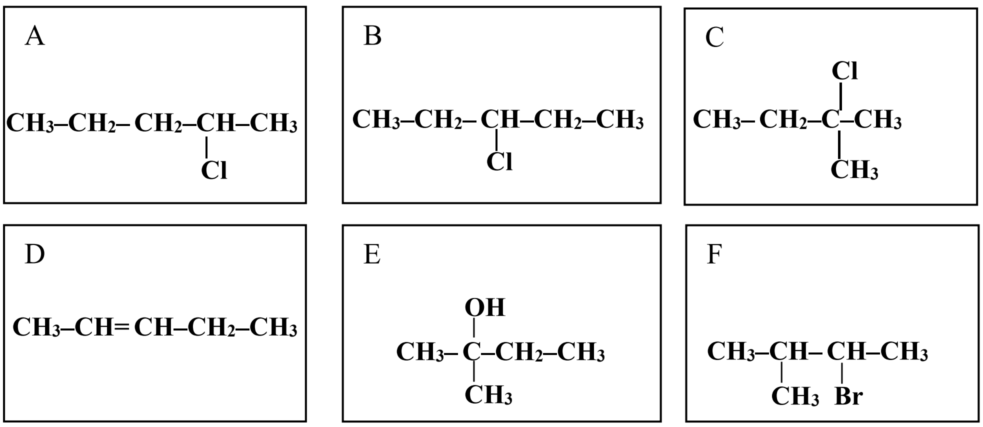
(03)

3 (c) : 45 புள்ளிகள்

04. (a) $C_5H_{11}Cl$ என்னும் மூலக்கூற்றுச்சூத்திரத்தை கொண்ட **A, B, C** ஆகிய சேர்வைகள் ஒன்னுக்கொன்று கட்டமைப்புச் சமபகுதியங்கள் ஆகும். இவற்றுள் **A** மட்டும் திண்மதோற்ற சமபகுதியத்தை காட்டுகிறது. **A, B** என்பன அற்ககோல் சேர் KOH உடன் வெப்பமேற்றும் போது ஒரே ஒரு பிரதான விளைவு **D** பெறப்படுகிறது. **D** ஆனது ஈர்வெளிமய சமபகுதியத்தை காட்டுகிறது. **C** ஆனது நீர் KOH உடன் சேர்க்கப்பட்டு பெறப்படும் விளைவு **E** யானது உலர் $ZnCl_2$ / செறிHCl உடன் உடனடியாக கலங்கள் தன்மையை தருகிறது. **E** ஆனது Al_2O_3 உடன் வெப்பமேற்றும் போது பெறப்படும் விளைவிற்கு சேதன பரவொட்சைட் முன்னிலையில் HBr ஐ சேர்க்கும் போது விளைவு F பெறப்படுகிறது. விளைவு **F** ஆனது ஒளியியல் தொழிற்பாடு உடையது.

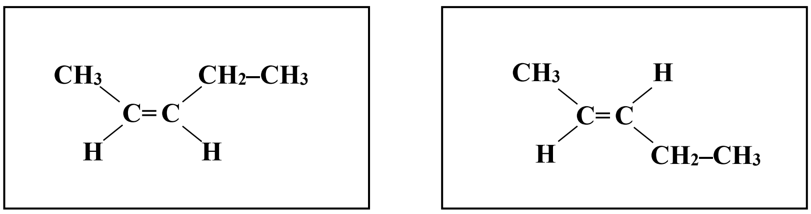
(i) **A,B,C,D,E,F** இன் கட்டமைப்புகளை கீழே தரப்பட்டுள்ள பெட்டிகளில் வரைக.

(திண்மத்தோற்றச் சமபகுதியங்களின் நிலைகளை வரைய வேண்டியதில்லை)



(05 × 6 = 30)

(ii) D யின் **ஈர்வெளிமய** சமபகுதியங்களின் கட்டமைப்புக்களை கீழே தரப்பட்டுள்ள பெட்டிகளில் வரைக.



(05 × 2 = 10)

(iii) E ஆனது நீரற்ற $ZnCl_2$ செறிந்த HCl உடன் உடனடியாக கலங்கல் தன்மையை ஏற்படுத்த காரணத்தை குறிப்பிடுக.

E ஆனது புடை அற்ககோல் ஆகும்.

மேற்குறித்த தாக்கத்தின் போது புடை காபோகற்றயனை இடைநிலையாக தோற்றுவிக்கும் (05)

புடை காபோகற்றயன் உறுதியானது (05)

எனவே கருநாட்ட பிரதியீட்டு தாக்க வேகம் உயர்வானது

4 (a) : 50 புள்ளிகள்

www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

இப்பகுதியில் எதனையும் எழுதல் ஆகாது

(b) (i) பின்வரும் ஒவ்வொரு தாக்கத்தினதும் பிரதான சேதன விளைபொருளின் கட்டமைப்பை வரைக.

(I) $C_6H_5-CHO \xrightarrow{FeBr_3/\ Br_2} P$

(II) $C_6H_5-N_2^{\oplus}Cl^{\ominus} \xrightarrow[(0-5)^{\circ}C]{C_6H_5OH\ /\ NaOH} Q$

(III) $CH_3C\equiv C-H \xrightarrow{NH_3\ \text{சேர்}\ AgNO_3} R$

(IV) $CH_3CH=CH_2 \xrightarrow[1\%\ OH^-/\ MnO_4^-]{\text{குளிர்ந்த}} S$

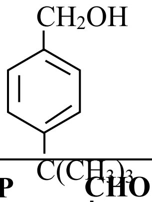
(V) $CH_3CH_2OH \xrightarrow[\text{செறிந்த}\ H_2SO_4]{CH_3CO_2H} T$

(VI) $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-CH_3 \xrightarrow{\text{மிகை}\ CH_3MgCl} U$

(VII) $CH_3CH_2NH_2 \xrightarrow{CH_3CHO} V$

(VIII) $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-NH_2 \xrightarrow[2.\ H^+/H_2O]{1.LiAlH_4/\ \text{உலர்ஈதர்}} W$

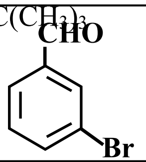
(IX)



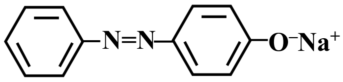
$\xrightarrow{H^+/KMnO_4} X$

(X) $CH_3-C(CH_3)(OH)-CH(CH_3)CHO \xrightarrow{H^+/\Delta} Y$

P



Q



R $CH_3C\equiv C-Ag$

S $CH_3CH(OH)-CH_2(OH)$

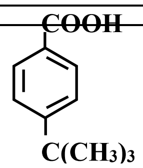
T $CH_3CH_2O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$

U $CH_3-C(O^-MgCl^+)(CH_3)-CH_3$

V $CH_3CH_2-N=CHCH_3$

W $CH_3CH_2-NH_2$

X

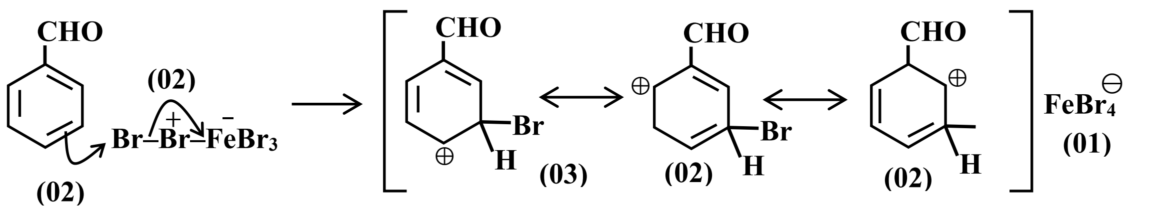


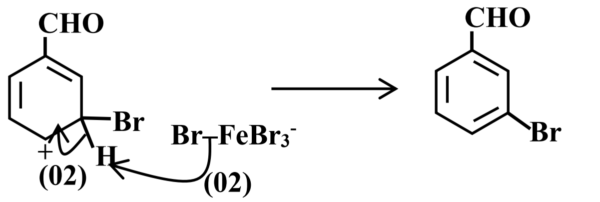
Y $CH_3-C(CH_3)=C(CH_3)CHO$

(03× 10 = 30)

(...) ...ம் I இற்கு பொருத்தமான தாக்க பொறி முறையை எழுதுக.

$Br-Br: \ (02) \ FeBr_3 \longrightarrow \overset{\oplus}{Br}-Br\ \overset{\ominus}{FeBr_3}$ **(02)**





(20 புள்ளிகள்)

4 (b) : 50 புள்ளிகள்

www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

5.(a)

(i) $H_2CO_{3(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + HCO_3^-{}_{(aq)}$

$$Ka_1 = \frac{[H_3O^+_{(aq)}] \times [HCO_3^-{}_{(aq)}]}{[H_2CO_{3(aq)}]}$$ **(03)**

ஆனால் சமனிலையில், $[H_3O^+_{(aq)}] = [HCO_3^-{}_{(aq)}]$ **(03)**

$$Ka_1 = \frac{[H_3O^+_{(aq)}]^2}{[H_2CO_{3(aq)}]}$$ **(02)**

$[H_3O^+_{(aq)}] = \sqrt{Ka1.[H_2CO_3(aq)]}$ **(02)**

$= \sqrt{8\times10^{-7}\ mol\ dm^{-3} \times 0.2\ mol\ dm^{-3}}$ **(03+01)**

$[H_3O^+_{(aq)}] = 4\times 10^{-4}\ mol\ dm^{-3}$ **(02+01)**

$P^H = -log_{10}[H_3O^+_{(aq)}]$ **(03)**

$= -log_{10}(4\times 10^{-4})$

$= 4 - log_{10}4$

$P^H = 4- 0.6021$

$P^H = 3.3979$ **(02)**

(ii)

→ **H_2CO_3** ஒரு மென்னமிலமாகையால் **அல்லது** H_2CO_3 இன் Ka_1 மிகச்சிறியதாகையால் H_2CO_3 இன் அயனாக்கமடைந்த அளவு மொத்த அளவுடன் ஒப்பிடுகையில் புறக்கணிக்கத்தக்கது. **(02)**

→ H_2CO_3 இன் அயனாக்கத்தின் விளைவால் உருவான HCO_3^- இன் அயனாக்கம் புறக்கணிக்கத்தக்கது. **அல்லது** Ka_1 >>>>> Ka_2 ஆக காணப்படுவதால் H_2CO_3 இன் இரண்டாவது அயனாக்கம் புறக்கணிக்கக்கூடியது. **(02)**

(iii) ஆம் **(01)**

→ கரைசல் S ஆனது $H_2CO_{3(aq)}$ ஐயும் $HCO_3^-{}_{(aq)}$ கொண்டுள்ளது. **(01)**

→ இதற்கு சிறிதளவு அமிலம் சேர்க்கும் போது,
$HCO_3^- + H^+ \rightarrow H_2CO_3$ **(01)**

→ இதற்கு சிறிதளவு மூலம் சேர்க்கும் போது,
$H_2CO_3 + OH^- \rightarrow HCO_3^- + H_2O$ **(01)**

→ இதனால் S ஆனது சிறிதளவு H^+ மற்றும் OH^- சேர்க்கையில் pH இல் மாற்றத்தைக் காட்டாது.

அல்லது

→ கரைசல் S ஆனது புரோத்தன் அகற்றப்பட்ட அமிலமொன்றையும் தாக்கமுறாத எஞ்சிய அமிலமொன்றையும் கொண்டுள்ளது. **(03)**

(iv) $H_2CO_{3(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + HCO_3^-{}_{(aq)}$

$$Ka_1 = \frac{[H_3O^+_{(aq)}]\times [HCO_3^-{}_{(aq)}]}{[H_2CO_{3(aq)}]}$$

$$[H_3O^+_{(aq)}] = Ka_1 . \frac{[H_2CO_{3(aq)}]}{[HCO_3^-{}_{(aq)}]}$$ **(01)**

$$-log_{10}[H_3O^+_{(aq)}] = -log_{10}Ka_1 + -log_{10}\frac{[HCO_3^-{}_{(aq)}]}{[H_2CO_{3(aq)}]}$$ **(02)**

$$pH = pK_{a1} + log_{10}\frac{[HCO_3^-{}_{(aq)}]}{[H_2CO_{3(aq)}]}$$ **(02)**

$$pH = pK_{a1} + log_{10}\frac{[\text{இணைமூலம்}]}{[\text{அமிலம்}]}$$

(v)

$H_2CO_{3(aq)} + NaOH_{(aq)} \rightarrow NaHCO_{3(aq)} + H_2O_{(l)}$

ஆரம்பத்தில் H_2CO_3 எடுக்கப்பட்ட மூலகள் $= 0.2\ mol\ dm^{-3} \times 25\times 10^{-3}\ dm^3$
$= 5\times 10^{-3}\ mol$

ஆரம்பத்தில் NaOH எடுக்கப்பட்ட மூலகள் $= 0.2\ mol\ dm^{-3} \times 12.5\times 10^{-3}\ dm^3$
$= 2.5\times 10^{-3}\ mol$ **(01)**

$n_{H2CO3} : n_{NaOH} = 1:1$ **(01)**

ஆகவே உண்டான $NaHCO_3$ இன் மூல் எண்ணிக்கை $= 2.5\times 10^{-3}\ mol$ **(01)**

∴ எஞ்சியுள்ள இன் மூல் எண்ணிக்கை $= 5\times 10^{-3}\ mol - 2.5\times 10^{-3}\ mol$
$= 2.5\times 10^{-3}\ mol$ **(01)**

www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

இதனால் கரைசல் S இல்

$[H_2CO_{3(aq)}] = [HCO_3^-{}_{(aq)}]$ **(01)**

அல்லது

இன் H_2CO_3 இன் **50% நடுநிலையாக்கம்** இடம்பெறுவதால் கரைசல் S இல், **(04)**

$[H_2CO_{3(aq)}] = [HCO_3^-{}_{(aq)}]$ **(01)**

$pH = P^{Ka1} + \log_{10}\frac{[HCO_3^-{}_{(aq)}]}{[H_2CO_{3(aq)}]}$

$pH = P^{Ka1}$ **(02)**

$= -\log_{10}Ka_1$

$= -\log_{10}(8\times10^{-7})$ **(02)**

$= 7 - \log_{10}8$

$= 7 - 0.9060$

$pH = 6.0940$ **(02)**

(vi) குருதியில், $\frac{[HCO_3^-{}_{(aq)}]}{[H_2CO_{3(aq)}]} = \frac{20}{1}$ **(01)**

ஆகவே,

$pH = pK_{a1} + \log_{10}\frac{[HCO_3^-{}_{(aq)}]}{[H_2CO_{3(aq)}]}$

$= 6.0940 + \log_{10}20$ **(03)**

$= 6.0940 + 1.3020$

$\therefore (pH)_{blood} = 7.3960$ **(02)**

(vii) (a)

குருதியில் $[HCO_3^-] = 20\,[H_2CO_{3(aq)}]$

$= 20\times 1.2\times 10^{-3}\ mol\ dm^{-3}$ **(02)**

$= 2.4\times10^{-2}\ mol\ dm^{-3}$ **(02+01)**

$[H_3O^+{}_{(aq)}] = Ka_1 . \frac{[H_2CO_{3(aq)}]}{[HCO_3^-{}_{(aq)}]}$

$= \frac{8\times 10^{-7}\ mol\ dm^{-3}}{20}$ **(02+01)**

$= 4\times 10^{-8}\ mol\ dm^{-3}$ **(02+01)**

அல்லது

மேற்குறித்த pH இல்,

$[H_3O^+{}_{(aq)}] = 10^{-pH}$

$= 10^{-7.3960}$ **(03)**

$= 4\times10^{-8}\ mol\ dm^{-3}$ **(02+01)**

(viii) H_2CO_3 இன் இரண்டாம் அயனாக்கச்சமநிலைக்கு,

$HCO_3^-{}_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons CO_3^{2-}{}_{(aq)} + H_3O^+{}_{(aq)}$ **(02)**

$Ka_2 = \frac{[H_3O^+{}_{(aq)}] + [CO_3^{2-}{}_{(aq)}]}{[HCO_3^-{}_{(aq)}]}$ **(02)**

$[CO_3^{2-}{}_{(aq)}] = \frac{5\times10^{-11}\ mol\ dm^{-3}\times 2.4\times10^{-2} mol\ dm^{-3}}{4\times10^{-8}\ mol\ dm^{-3}}$ **(04+01)**

$= 3\times10^{-5}\ mol\ dm^{-3}$ **(02+01)**

(b) குருதியில் $CaCO_3$ படிவுறுதல் இடம்பெறாதிருப்பதற்கு, $(I_P \geq K_{SP})$

$[Ca^{2+}{}_{(aq)}][CO_3^{2-}{}_{(aq)}] \leq K_{SP}(CaCO_{3(s)})$ **(03)**

www.Bookcenter.lk

Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

$$[Ca^{2+}{}_{(aq)}] \leq \frac{K_{SP}(CaCO_{3(s)})}{[CO_3{}^{2-}{}_{(aq)}]}$$

$$[Ca^{2+}{}_{(aq)}] \leq \frac{3\times10^{-5}\ mol^2\ dm^{-6}}{3\times10^{-5}\ mol\ dm^{-3}}$$ **(03+01)**

$$= 1\times10^{-4}\ mol\ dm^{-3}$$ **(02+01)**

குருதியில் காணப்படத்தக்க உயர்ந்தபட்ச $[Ca^{2+}{}_{(aq)}] = 1\times10^{-4}\ mol\ dm^{-3}$

குருதியில் காணப்படத்தக்க உயர்ந்தபட்ச $[Ca^{2+}{}_{(aq)}] = 1\times10^{-4}\ mol\ dm^{-3} \times \frac{40\times10^3 mg\ mol^{-1}}{1\times10^3 ml}$ **(03+01)**

$$= 0.004 mg/ml$$ **(02)**

05 (a) : 90 புள்ளிகள்

(b) (i)

$$A_{(l)} \underset{\gamma_C}{\overset{\gamma_V}{\rightleftharpoons}} A_{(g)}$$ **(01)**

இங்கு γ_V, γ_C என்பன முறையே கூறு A இன் ஆவியாதல் மற்றும் ஒடுங்குதல் வீதங்களைக் குறிக்கிறது. மேற்குறித்த சமநிலையிலிருந்து

$$\gamma_V = k_0[A_{(l)}]$$ **(01)**

ஆனால் $[A_{(l)}] \propto X_A$ (X_A ஆனது திரவ அவத்தையில் A இன் மூல்பின்னமாகும்.) **(01)**

$$\therefore \quad \gamma_V = k_1 X_A$$

இவ்வாறே,

$$\gamma_C = K_0^1[A_{(g)}]$$ **(01)**

ஆனால்,

$[A_{(g)}] \propto P_A$ (P_A ஆனது A இன் ஆவியமுக்கமாகும்.) **(01)**

$$\gamma_C = K_2 P_A$$ **(01)**

ஆனால் சமநிலையில்

$\gamma_V = \gamma_C$ **(01)**

$k_1 X_A = K_2 P_A$

$P_A = \left(\frac{K_1}{K_2}\right) X_A$ **(01)**

இதிலிருந்து,

$P_A = k X_A$

$X_A = 1$ ஆகும்போது $P_A = P_A^0 = A$ இன் நிரம்பலாவியமுக்கம் **(01)**

$\therefore k = P_A^0$ **(01)**

$P_A = P_A^0 . X_A$

(ii)

I. மூடிய பாத்திரத்தில் சமநிலையடைய விடப்பட்டபோது ஏற்பட்ட திணிவுக்குறைவு
= ஆவி அவத்தையினுள் சென்ற L இன் திணிவு

$= (120g + 50\ g) - 150\ g$ **(02)**

$= 20g$ **(02)**

www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

ஆவி அவத்தையினுள் உள்ள L இன் மூல்கள் $= \frac{20g}{50gmol^{-1}}$ **(02+01)**

$= 0.4\ mol$ **(02+01)**

II. சமநிலையில் திரவ அவத்தை அடைக்கும் கனவளவு $= \frac{150\ g}{30gdm^{-3}} = 5\ dm^3$ **(02+01)**

சமநிலையில் ஆவி அவத்தை அடைக்கும் கனவளவு $= 88.14\ dm^3 - 5dm^3$ **(02)**

$= 83.14\ dm^3$ **(02+01)**

III. கரைப்பான் L இன் ஆவியானது தரப்பட்ட நிபந்தனைகளில் இலட்சிய நடத்தையை காண்பிக்கிறது எனக் கொள்க. **(02)**

47^0C இல் ஆவி அவத்தையிலுள்ள L இற்கு இலட்சிய வாயுச்சமன்பாட்டின் படி,

$PV = nRT$

$P = \frac{nRT}{V}$ **(02)**

$P_L = \frac{0.4\ mol \times 8.314\ Jmol^{-1}K^{-1} \times 320\ K}{83.14 \times 10^{-3} m^3}$ **(03+01)**

$= 1.28 \times 10^4 Pa$

$= 12,8\ kPa$ **(02+01)**

IV. L இனதும் M இனதும் கரைசலுக்கு இரவோற்றின் விதிப்படி,

$P_L = X_L . P_L^0$ **(02)**

$X_L = \frac{P_L}{P_L^0}$

$= \frac{12.8\ kPa}{16kPa}$ **(02+01)**

$= 0.8$ **(02)**

V. சமநிலையிலுள்ள கரைப்பான் L இன் திணிவு $= 120g - 20g$

$= 100g$ **(02)**

சமநிலையிலுள்ள கரைப்பான் L இன் மூல்கள் $= \frac{100g}{50gmol^{-1}} = 2mol$ **(02)**

அல்லது **(02+01)**

ஆரம்பத்தில் எடுக்கப்பட்ட கரைப்பான் L இன் மூல்கள் $= \frac{120g}{50gmol^{-1}} = 2.4mol$ **(02)** **(02+01)**
சமநிலையிலுள்ள கரைப்பான் L இன் மூல்கள் $= 2.4\ mol - 0.4\ mol$ $= 2.0\ mol$ **(02)**

சமநிலையில்,

$X_L = \frac{n_L}{n\ total}$

$0.8 = \frac{2.0\ mol}{2.0\ mol + \frac{50g}{M_M}}$ **(03+01)**

(இங்கு $M_M = M$ இன் மூலர்த்திணிவு ($gmol^{-1}$ இல்))

$\frac{50g}{M_M} = 0.5\ mol$

$M_M = 100gmol^{-1}$ **(02+01)**

05 (b) : 60 புள்ளிகள்

06. (a)

(i) $K_P = \frac{P^2_{C(g)} \times P^2_{D(g)}}{P_{A(g)} \times P^3_{B(g)}}$ **(03) (g) எனக் குறிப்பிடார்விடின் புள்ளிகள் வழங்க வேண்டாம்.**

(ii) - சமநிலையில் தொகுதியின் மொத்த அமுக்கம் $= 4 \times 10^5$ Pa. **(02)**

- ஏனெனில் இத்தாக்கத்தின் போது வாயுக்களின் மொத்த மூல்களின் எண்ணிக்கை மாற்றமடையவில்லை. **(01)**

(iii)

	$A_{(g)}$	+	$3B_{(g)}$	$\rightleftharpoons$	$2C_{(g)}$	+	$2D_{(g)}$	
ஆரம்ப மூல்கள்	$x\ mol$		$3x\ mol$		$-$		$-$	
சமனிலை மூல்கள்	$(x-y)\ mol$		$(3x-3y)\ mol$		$2y\ mol$		$2y\ mol$	**(01)**

சமனிலையில் $n_{(C)} = n_{(D)} = 2y$ **(01**

www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

ஆகவே, $X_{(C)} = X_{(D)}$ **(01)**

$\therefore X_{(D)} = 0.3$ **(02)**

$X_{(A)} + X_{(B)} + X_{(C)} + X_{(D)} = 1$ **(01)**

$X_{(A)} + X_{(B)} = 1 - (0.3 + 0.3) = 0.4$ **(02)**

சமனிலையில், $n_{(A)}: n_{(B)} = 1:3$ **(01)**

ஆகவே, $X_{(A)}: X_{(B)} = 1:3$ **(01)**

$X_{(A)} + 3X_{(A)} = 0.4$

$X_{(A)} = 0.1$ **(01)**

$X_{(B)} = 0.3$ **(02+01)**

டால்டனின் பகுதியக்க விதிப்படி,

$P = X \cdot P_{(Total)}$

$P_{(A)} = 0.1 \cdot P_{(Total)}$ **(01)**

$P_{(B)} = 0.3 \cdot P_{(Total)}$ **(01)**

$P_{(C)} = P_{(D)} = 0.3 \cdot P_{(Total)}$ **(01)**

$k_p = \frac{P_{(C)}{}^2 \cdot P_{(D)}{}^2}{P_{(A)} \cdot P_{(B)}{}^3}$

$= \frac{(0.3\ P_{Total})^2 \cdot (0.3\ P_{Total})^2}{(0.1\ P_{Total}) \cdot (0.3\ P_{Total})^3}$ **(02)**

$k_p = 3$ **(02+01)**

(ஒவ்வொன்றினதும் பகுதியமுக்கங்களை தனித்தனியாக கணித்து $P_{Total} = 4 \times 10$ Pa என பிரதியிடுவதன் மூலம்) K_P ஐத் துணிவதற்குப் புள்ளிகள் வழங்குக.)

(iv)

$A_{(g)} + 3B_{(g)} \rightleftharpoons 2C_{(g)} + 2D_{(g)}$

A, B,C, D என்பன சம மூல்களில் கலந்து வைக்கப்பட்டால்,

$X_{(A)} = X_{(B)} = X_{(C)} = X_{(D)} = 0.25$ **(01)**

$Q_p = \frac{P_{C(g)}{}^2 \cdot P_{D(g)}{}^2}{P_{(A)(g)} \cdot P_{(B)(g)}{}^3}$ **(01)**

$= \frac{(0.25\ P_{Total})^2 \cdot (0.25\ P_{Total})^2}{(0.25\ P_{Total}) \cdot (0.25\ P_{Total})^3}$ **(01)**

$Q_p = 1$ **(02)**

- ஆகவே இந்நிலையில் $Q_P = 1 < K_P = 3$ ஆக அமைவதால் **(01)**
- சமநிலை அடைவதற்கு தாக்கம் பின்னோக்கி நடைபெறும். **(01)**

(v) தாக்கம் II இனை கருதுக.

$4C_{(g)} \rightleftharpoons 3E_{(g)} + F_{(g)}$

இங்கு, $n_{(E)}: n_{(F)} = 3:1$

இதனால் $P_{(F)} = P_{(E)} \times \frac{1}{3}$ **(01)**

$P_{(F)} = 1.2 \times 10^5 Pa \times \frac{1}{3} = 4 \times 10^5 Pa$ **(01)**

www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

$k_{p2} = \frac{P_{(E)}{}^3 \cdot P_{(F)}}{P_{(C)}{}^3}$ **(02)**

$= \frac{(1.2\times10^5 Pa)^3 \cdot (4\times10^4 Pa)}{(1.2\times10^5 Pa)^4}$ **(03+01)**

தாக்கம் II இற்கான $k_{p2} = 0.33$ **(02)**

(v) தாக்கம் I இனை கருதுக.

	$A(g)$ +	$3B(g) \rightleftharpoons$	$2C(g)$ +	$2D(g)$	
T K இல் சமனிலை அமுக்கம்	0.4×10^5 Pa	1.2×10^5 Pa	1.2×10^5 Pa	1.2×10^5 Pa	
2T K இல் ஆரம்ப அமுக்கம்	0.8×10^5 Pa	2.4×10^5 Pa	2.4×10^5 Pa	2.4×10^5 Pa	**(01)**
2T K இல் சமனிலை அமுக்கம்	$(0.8\times10^5 Pa - P)$	$(2.4\times10^5$ Pa-3P)	1.2×10^5 Pa	$(2.4\times10^5$ Pa + 2P)	**(02)**

ஆனால்,

$4C(g) \rightleftharpoons 3E(g) + F(g)$ என்பதில்

$n_C : n_E = 4:3$ என்பதால்

வேறு பொருத்தமான முறையில் P_A, P_B, P_D துணியப்படின் புள்ளிகள் வழங்கவும்

ஆகவே,

E(g) ஆகிய பிரிகையுற்ற C(g) இன் பகுதியமுக்கம் $= \frac{4}{3} \times 1.2 \times 10^5$ Pa **(01)**

$= 1.6 \times 10^5$ Pa **(02)**

ஆனால்,

$$P_{C(\text{இறுதி})} = P_{C(\text{ஆரம்பம்})} - P_{C(\text{தாக்கம் II இல் பிரிகையுற்றது})} + P_{C(\text{(தாக்கம் I இல் உருவானது)})}$$

1.2×10^5 Pa = 2.4×10^5 Pa – 1.6×10^5 Pa + 2P **(02)**

$P = 0.2\times10^5$ Pa **(01)**

∴ சமநிலையில் $P_{A(g)} = (0.8\times10^5 - 0.2\times10^5)$ Pa $= 6\times10^4$ Pa **(01)**

$P_{B(g)} = (2.4\times10^5 - 3\times0.2\times10^5)$ Pa $= 1.8\times10^5$ Pa **(01)**

$P_{D(g)} = (2.4\times10^5 - 2\times0.2\times10^5)$ Pa $= 2.8\times10^5$ Pa **(01)**

∴ 2T K இல்

$K_p^1 = \frac{(1.8\times10^5 \text{ Pa})^2 \times (2.8\times10^5 \text{ Pa})^2}{(6\times10^4 \text{ Pa})^2 \times (1.8\times10^5 \text{ Pa})^2} = 9.68$ **(02)**

(03+01)

(vi) தாக்கம் I அகவெப்பத்திற்குரியது. **(02)**

06 (a) : 65 புள்ளிகள்

(b) (i) **நடைமுறை I**

ஆரம்பத்தில் நீரில் காணப்படும் X இன் மொத்த திணிவு $= 80 \text{ mgdm}^{-3} \times 2\, dm^3$ **(02)**

$= 160\, mg$ **(02+01)**

நடைமுறை I இல் Org-1 படையினுள்

சென்ற X இன் திணிவு $= 160 \text{ mgdm}^{-3} \times 0.5 dm^3$ **(02)**

$= 80 mg$ **(02+01)**

∴ நீர்ப்படையில் எஞ்சியுள்ள X இன் திணிவு $= 160\, mg - 80 mg$

$= 80 mg$ **(02)**

∴ நீர்ப்படையிலுள்ள X இன் செறிவு $= \frac{80 mg}{2 dm^3}$ **(02+01)**

$= 40 \text{ mgdm}^{-3}$ **(02+01)**

$K_D = \frac{[X]_{Org-1}}{[X]_{\text{நீர்}}}$ **(02)**

www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

$$K_D = \frac{\left(\frac{160\ \text{mgdm}^{-3}}{M_X \times 10^3\ mgmol^{-1}}\right)}{\left(\frac{40\ \text{mgdm}^{-3}}{M_X \times 10^3\ mgmol^{-1}}\right)}$$ **(03 + 01)**

$$K_D = 4$$ **(02)**

(ii) நடைமுறை II இல் முதல்தடவையயில் பிரித்தெடுக்கப்பட்ட பின்னர் எஞ்சும் X இன் திணிவு a mg என்க.

$$K_D = \frac{[X]_{Org-2}}{[X]_{நீர்}}$$

$$K_D = \frac{\left(\frac{80 - a}{1\ \text{dm}^3}\right)}{\left(\frac{a}{2\ \text{dm}^3}\right)}$$ **(03+01)**

$$3a = 160 - 2a$$

$$a = 32$$ **(02)**

ஆகவே இரண்டாம் தடவை பிரித்தெடுக்க முன்பு நீரில் காணப்படும் X இன் திணிவு = 32 mg

இரண்டாம் தடவையில் பிரித்தெடுக்கப்பட்ட பின்னர் நீரினுள் எஞ்சும் X இன் திணிவு b mg என்க

$$K_D = \frac{\left(\frac{32 - b}{1\ \text{dm}^3}\right)}{\left(\frac{b}{2\ \text{dm}^3}\right)}$$ **(03+01)**

$$3b = 64 - 2b$$

$$b = 12.8\ mg$$ **(02)**

வேறாக்கலின் முடிவில் நீர்ப்படையில் எஞ்சும் X இன் திணிவு $= 12.8\ mg$

வேறாக்கலின் முடிவில் நீரிலுள்ள X இன் சேறிவு $= \frac{12.8\ mg}{2dm^3}$ **(02)**

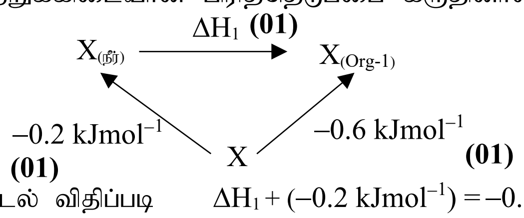
$$= 6.4\ mg\text{dm}^{-3}$$

$$= 6.4\ ppm$$ **(02+01)**

(இவ்வினாவிற்கு [(ii)] வேறு முறைகள் ஊடாக சரியான விடை பெறப்பட்டிருப்பின் பொருத்தமான முறையில புள்ளி வழங்குக.)

(iii) நடைமுறை I இல்

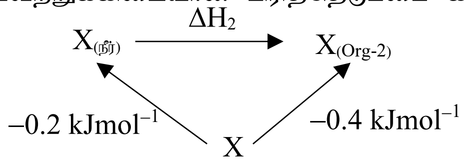
Org-1, நீர் ஆகியவற்றுக்கிடையான பிரித்தெடுப்பை கருதினால்.



எசுவின் வெப்ப கூட்டல் விதிப்படி $\Delta H_1 + (-0.2\ \text{kJmol}^{-1}) = -0.6\ \text{kJmol}^{-1}$ **(01)**

$\Delta H_1 = -0.4\ \text{kJmol}^{-1}$ **(02+01)**

Org-2, நீர் ஆகியவற்றுக்கிடையான பிரித்தெடுப்பை கருதினால்



எசுவின் வெப்ப கூட்டல் விதிப்படி $\Delta H_2 + (-0.2\ \text{kJmol}^{-1}) = -0.4\ \text{kJmol}^{-1}$ **(01)**

$\Delta H_1 = -0.2\ \text{kJmol}^{-1}$- **(02)**

www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

இங்கு இருசந்தரப்பங்களிலும் மேற்படி பங்கீட்டுச்சமனிலையில் முற்தாக்கம் புறவெப்ப தாக்கமாக அமைகிறது. **(01)**

-X இன் பிரித்தெடுப்பு வினைத்திறனை அதிகரிப்பதற்கு தாக்கம் வலப்பக்க திசையில் நகர வேண்டும்/ K_D அதிகரிக்க வேண்டும். **(03)**

எனவே இலிச்சற்றலியரின் தத்துவப்படி வெப்பநிலையை குறைக்கும் போதே தாக்கம் வலப்புறத்திசையில் நகரும். **(01)**

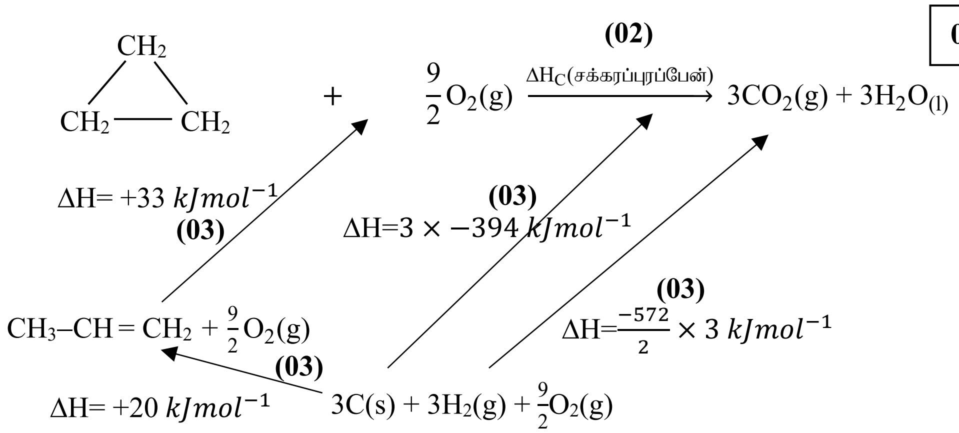
(iv) Org-1 ஐப் பயன்படுத்தும் போதாகும். **(02)**

→ ஏனெனில் Org-1, நீர் என்பவற்றுக்கிடையேயான பங்கீட்டுச்சமனிலையின் ΔH_1 ஆனது Org-2, நீர் என்பவற்றுக்கிடையேயான பங்கீட்டுச்சமனிலையின் ΔH_2 ஐக்காட்டிலும் உயர்ந்த பருமனை உடையதாக அமைவதால் **அல்லது** $|\Delta H_1| > |\Delta H_2|$ ஆக அமைவதால். **(02)**

→ உயர் வெப்பவுள்ளுறை மாற்றம்உடைய செயன்முறை வெப்பநிலையில் அதிகளவு பாதிப்படையும். **(02)**

(c)

06 (b) : 64 புள்ளிகள்



எசுவின் வெப்ப கூட்டல் விதிப்படி

$$\Delta H_C(\text{சக்கரப்புரப்பேன்}) + 33\ kJmol^{-1} + 20\ kJmol^{-1} = 3 \times -394\ kJmol^{-1} - \frac{572}{2} \times 3\ kJmol^{-1}$$ **(03+01)**

$$\Delta H_C(\text{சக்கரப்புரப்பேன்}) = -2093\ kJmol^{-1}$$ **(02+01)**

06 (c) : 21 புள்ளிகள்

7. (a)

(i) செப்புத்தகட்டின் ஒரு பக்கத்தில் படியும் அணுக்களின் எண்ணிக்கை

$= \frac{1.5055\times10^{20}}{1cm^2}\times 2cm^2$ **(02+01)**

$=3.011\times10^{20}$ **(02)**

செப்புத்தகட்டின் படியும் அணுக்களின் மொத்த எண்ணிக்கை

$=3.011\times10^{20}\times 2$ **(01)**

$=6.022\times10^{20}$ **(02)**

(ii) $n_{Au} = \frac{6.022\times10^{20}}{6.022\times10^{23}mol^{-1}}$ **(03+01)**

$=1\times10^{-3}mol$ **(02+01)**

(iii) படிவடையும் $W_{Au}=1\times10^{-3}mol\times197\ gmol^{-1}$ **(03+01)**

$=0.197g$ **(02+01)**

முலாமிடப்பட்ட செப்பு தகட்டின் திணிவு

$=1.8g+0.197\ g$ **(01)**

$=1.997\ g$ **(02+01)**

$\approx 2\ g$

(iv) கதோட்டு – Cu தகடு **(02)**

அனோட்டு – Au குற்றி **(02)**

www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

(v) +1 **(02)**

(vi) $Au^{+}(aq) + e \longrightarrow Au(s)$ **(03)**

(vii) $n_e : n_{Au} = 1:1$ **(01)**

தேவைப்படும் $n_e = 1 \times 1 \times 10^{-3}$mol **(02)**

Q = 1×10^{-3} mol × 96500Cmol^{-1} **(03+01)**

=96.5C **(02+01)**

$t = \frac{Q}{I} = \frac{9.65C}{0.1A} = 965s = \frac{965}{60} min = 16\ min\ 5\ s\ or\ 16.083\ min$ **(02+01)**

(03+01)

(viii) $[Au(CN)_2]^{-}_{(aq)} + e \longrightarrow Au_{(s)} + 2CN^{-}_{(aq)}$ **(02)**

$n_{Au_{(s)}} : n_{CN^{-}_{(aq)}} = 1:2$ **(02)**

$n_{CN^{-}_{(aq)}} = 2 \times 1 \times 10^{-3}$mol

$= 2 \times 10^{-3}$mol **(02+01)**

$[CN^{-}_{(aq)}] = \frac{2\times10^{-3}mol}{0.05dm^3} = 4 \times 10^{-3} mol dm^{-3}$ **(02+01)**

(03+01)

(ix) $[Ag(CN)_2]^{-}_{(aq)} \rightleftharpoons Au^{+}_{(aq)} + 2CN^{-}_{(aq)}$

$K_C = \frac{[Au^{+}_{(aq)}][CN^{-}_{(aq)}]}{[[Ag(CN)_2]^{-}_{(aq)}]}$ **(02)**

$[Au^{+}_{(aq)}] = \frac{4\times10^{-19} mol^3 dm^{-9}}{(4\times10^{-2} mol dm^{-3})^2}$ **(03+01)**

$= 0.25 \times 10^{-15} mol dm^{-3}$

$= 2.5 \times 10^{-16} mol dm^{-3}$ **(02+01)**

(x) ஆம் **(01)**

(02)

முலாமிடப்பயன்படுத்தும் உலோகஅயனின் செறிவு குறைவாக பேனப்படும் போது செப்புத்தகட்டில் உலோக அயன்களின் படிவடைதல் சீராக நிகழும். **(02)**

07 (a) : 80 புள்ளிகள்

(b)

(I)

(i) **M** = Fe / இரும்பு **(05)**

(ii) $FeCl_2$ – மென்பச்சை

$FeCl_3$ – மஞ்சள் **(02+01)×2**

(iii) +2, +3 **(02×2)**

(iv) OH^{-}/ hydroxide

H_2O/ OH_2/ aqua **(02×2)**

(v) A (+2) **(02)**

B (+3) **(02)**

(vi) A – $[Fe(OH)(OH_2)_5]\ Cl_2$

pentaaquahydroxido iron(III) chloride

B – $[Fe(OH)(OH_2)_5]\ Cl$

pentaaquahydroxidoiron(II) chloride **(04×4)**

(vii) - KSCN கரைசலை சேர்க்கும் போது **(02)** குருதிச்சிவப்புநிற சிக்கலை உருவாக்குவது Fe^{3+}. **(02)**

குருதிச்சிவப்பு நிறத்தை தராதது Fe^{2+} **அல்லது**

(02)

www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

- $K_4[Fe(CN)_6]$ உடன் (பொட்டாசியம் பெரோசயனைட்டு) **(02)** உடன் நீல நிறத்தை தருவது Fe^{3+}. **(02)**

(02) வெள்ளை நிறம் தந்து நீலமாக மாறுவது Fe^{2+} **அல்லது**

-$K_3[Fe(CN)_6]$ உடன் (பொட்டாசியம் பெரிசயனைட்டு) உடன் வெள்ளை நிறத்தை தருவது Fe^{2+} **(02)**

கபிலநிறக் கரைசலைத் தருவது Fe^{3+} **(02)** **(02)**

(II)

(i) **N** = Co / Cobalt = $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^7 4s^2$ **(05+05)**

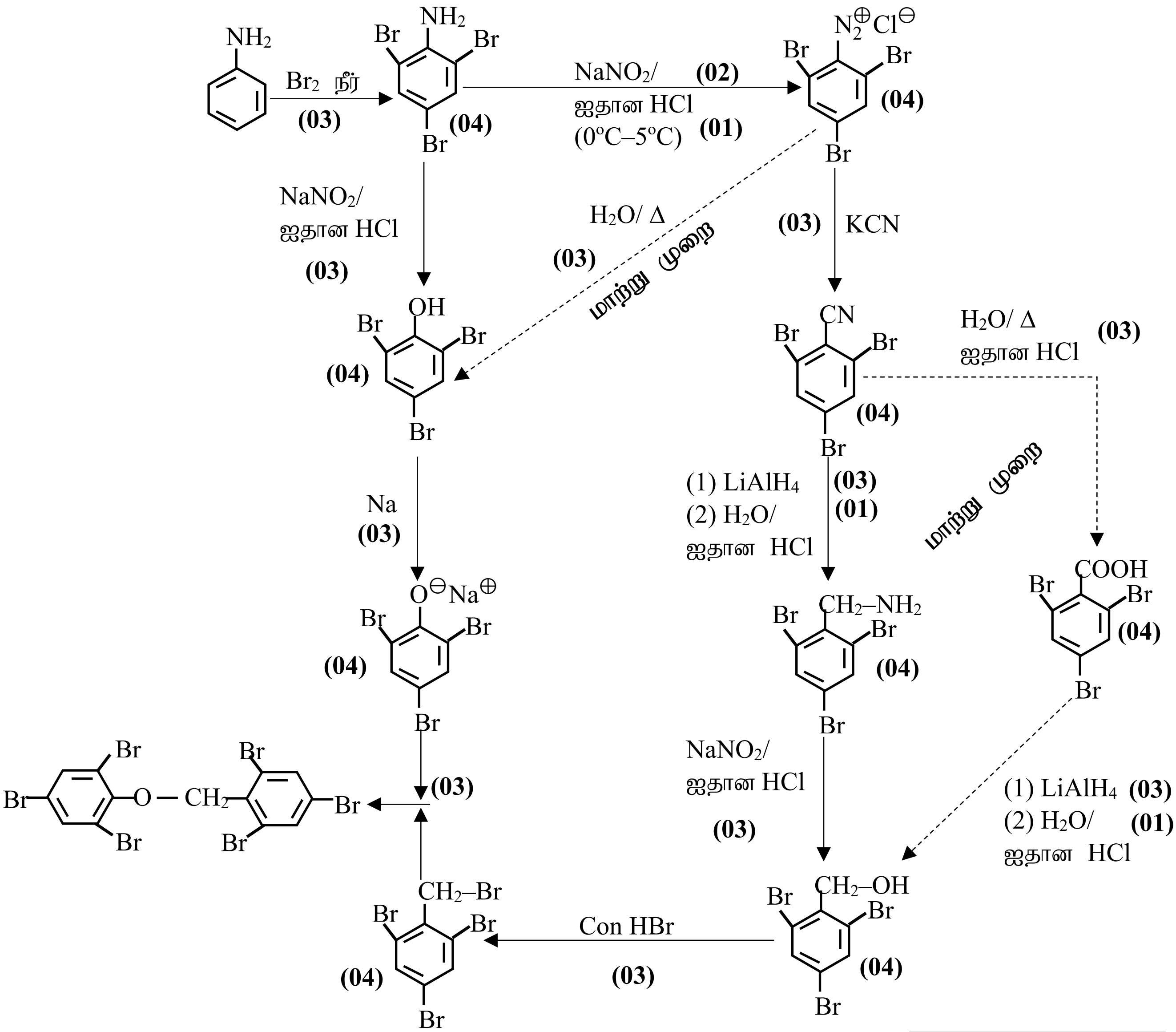
(ii) $[Co(OH)_4]^{2-}$ - tetrahydroxidocobaltate(II) ion **(04+04) or CoO_2^{2-}**

(iii) மென்சிவப்பு **(04)**

(iv) கறுப்பு **(03)**

07 (b) : 70 புள்ளிகள்

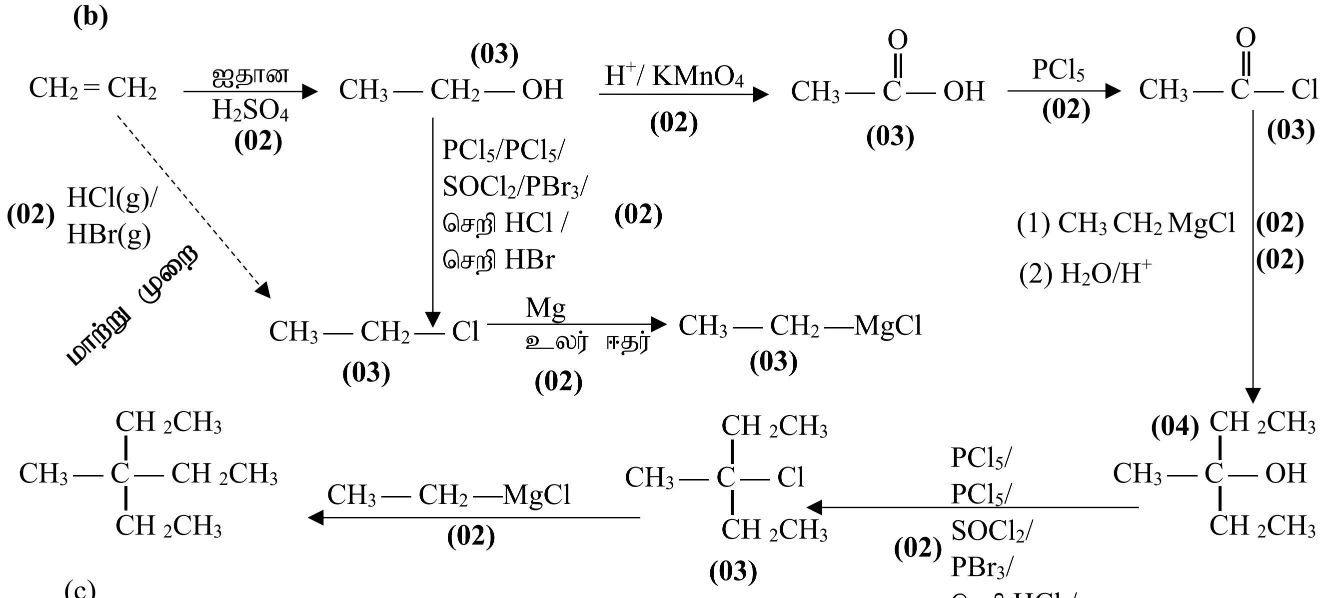
08. (a)



08 (a) : 60 புள்ளிகள்

www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

(b)



08 (b) : 40 புள்ளிகள்

(c)

$$R-NH_{2(aq)} + H_3O^+_{(aq)} \rightleftharpoons R-{}^{\oplus}NH_{3(aq)} + H_2O_{(l)}$$ (02)

$$R-OH_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)} \rightleftharpoons R-{}^{\oplus}OH_{2(aq)} + H_2O_{(l)}$$ (02)

→ நைதரசனின் மின்னெதிர்த்தன்மை ஒட்சிசனிலும் தாழ்வு. **(03)**

→ எனவே நைதரசனிற்கு ஒட்சிசனிலும் பார்க்க தனிச்சோடி இலத்திரன்களை வழங்கும் ஆற்றல் உயர்வு. **(03)**

→ மறுபக்கமாக நைதரசன் அணுவிற்கு நேரேற்றத்தைக் கொண்டிருக்கும் இயல்பு ஒட்சிசனிலும் இலகுவானது. **(03)**

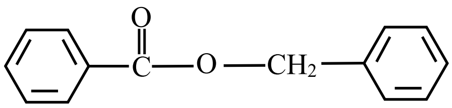
→ ஆகவே $R–NH_2$/ அமைன் சார்பாக $R–{}^{\oplus}NH_3$/ அற்கைல் அமோனியம் அயனின் உறுதித்தன்மை R-OH/ அற்ககோல் சார்பாக $R–{}^{\oplus}OH_2$/ அற்கைல் ஒடசோனியம் அயனின் உறுதித்தன்மையிலும் உயர்வு. **(04)**

→ எனவே மேற்குறித்த சமநிலை அமைன்களில் அற்ககோல்களிலும் பார்க்க கூடியளவு வலப்புறமாக நகர்த்தப்படடிருக்கும். **(03)**

08 (c) : 20 புள்ளிகள்

(d)

(i) Z →

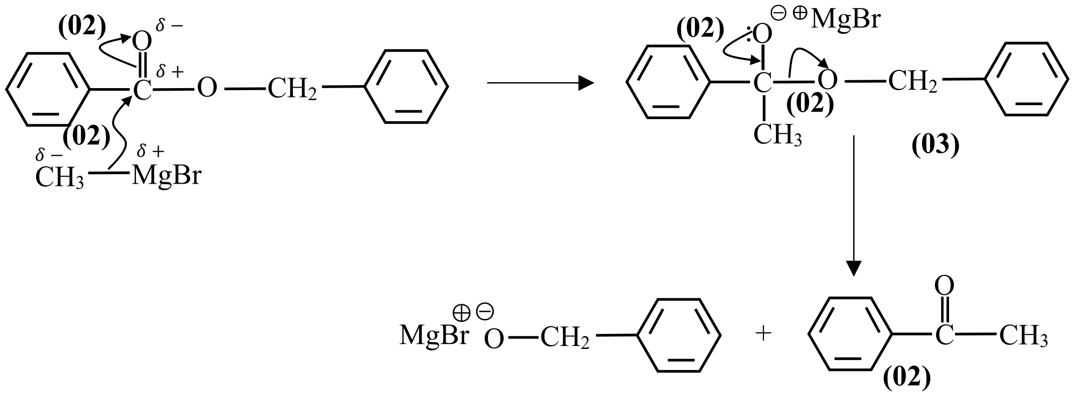


(05)

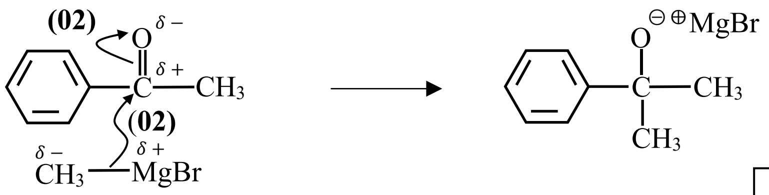
(ii)

– $O^{\ominus}\,{}^{\oplus}MgBr$ இற்கு பதிலாக –OH என எழுதப்படின் புள்ளிகள் இல்லை

(iii)



www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk



08 (d) : 30 புள்ளிகள்

9. (a)

(i) NO_2^- , SO_4^{2-} , $C_2O_4^{2-}$, NO_3^- **(05 × 4)**

(ii) **P_1**= $BaSO_4 + BaC_2O_4$ **(03 + 03)**

P_2=$BaSO_4$ **(04)**

(iii) **பரிசோதனை IV**

$5C_2O_4^{2-}+2MnO_4^-+16H^+ \longrightarrow 2Mn^{2+}+10CO_2+8H_2O$ **(04)**

பரிசோதனை V

$3NO_3^-+8Al+5OH^-+2H_2O \longrightarrow 8AlO_2^-+3NH_3$ **(04)**

(முழுமையான இரசாயன சமன்பாடுகளுக்கும் புள்ளி வழங்குக)

09 (a) : 38 புள்ளிகள்

(b)

(i) கரைசல் ① = $Cu(NO_3)_2$

கரைசல் ② = $[Ag(NH_3)_2]Cl$ அல்லது $[Ag(NH_3)_2]^+$

கரைசல் ③ = $AgNO_3$

கரைசல் ④ = $BaSO_4$ **(03 × 4)**

(ii) **படிமுறை I**

$CuO+2HNO_3 \longrightarrow Cu(NO_3)_2+H_2O$

படிமுறை II

$AgCl+2NH_3 \longrightarrow [Ag(NH_3)_2]Cl$

படிமுறை III

$2AgI+4HNO_3 \longrightarrow 2AgNO_3+2NO_2+I_2+H_2O$ **(03 × 3)**

(iii) AgCl இன் திணிவுச்சதவீதம் $= \frac{W_1-W_2}{W} \times 100\%$

CuO இன் திணிவுச்சதவீதம் $= \frac{W-W_1}{W} \times 100\%$

AgI இன் திணிவுச்சதவீதம் $= \frac{W_2-W_3}{W} \times 100\%$ **(02 × 3)**

09 (b) : 27 புள்ளிகள்

(c)

(i) நடைமுறை 01:

$FeO + 2HCl \longrightarrow FeCl_2 + H_2O$ **(02)**

$Cr_2O_3 + 6HCl \longrightarrow 2CrCl_3 + 3H_2O$ **(02)**

$FeCl_2 + 2NaOH \longrightarrow Fe(OH)_2 + 2NaCl$ **(02)**

$CrCl_3 + 3NaOH \longrightarrow Cr(OH)_3 + 3NaCl$ **(02)**

$2Fe(OH)_2 + H_2O_2 \longrightarrow 2Fe(OH)_3$ **(03)**

$2Cr(OH)_3 + 3H_2O_2 + 4OH^- \longrightarrow 2CrO_4^{2-} + 8H_2O$ **(03)**

$BaCl_2+CrO_4^{2-} \longrightarrow BaCrO_4 + 2Cl^-$ **(02)**

நடைமுறை 02:

$2Fe(OH)_3 + 3H_2SO_4 \longrightarrow Fe_2(SO_4)_3 + 6H_2O$ **(02)**

www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

$2Fe^{3+} + 2I^- \longrightarrow 2Fe^{2+} + I_2$ **(03)**

$I_2 + 2Na_2S_2O_3 \longrightarrow Na_2S_4O_6 + 2NaI$ **(03)**

(ii) **நடைமுறை 01:**

$BaCrO_4$ இன் மூலர்திணிவு $= (137 + 52 + 4\times16) = 253\ gmol^{-1}$ **(01)**

வீழ்படிவான $BaCrO_4$ மூல்கள் $= \frac{0.632\ g}{253\ gmol^{-1}} = 2.5\times10^{-3} mol$ **(02 + 01)**

(03+01)

மேலே (i) இல் குறிப்பிட்ட சமன்பாடுகளில் இருந்து

$n_{BaCrO_4} : n_{Cr_2O_3} = 2:1$ **(02)**

அல்லது

$1mol\ BaCrO_4 \equiv 2mol\ Cr_2O_3$ **(02)**

ஆகவே மாதிரியின் 2.00 g இல் காணப்படும் மூல்கள் $= 2.5\times10^{-3} mol \times \frac{1}{2}$ **(02)**

$= 1.25\times10^{-3} mol$ **(02+01)**

Cr_2O_3 இன் மூலர் திணிவு $= (2\times52 + 3\times36) = 152 gmol^{-1}$ **(02)**

∴ 2 g மாதிரியில் உள்ள Cr_2O_3 இன் திணிவு $= 1.25\times10^{-3} mol \times 152 gmol^{-1}$ **(03+01)**

$= 0.19\ g$ **(02+01)**

∴ மாதிரியில் உள்ள Cr_2O_3 இன் திணிவு சதவீதம் $= \frac{0.19\ g}{2.00 g} \times 100\%$ **(01)**

$= 9.5\%$ **(02)**

நடைமுறை 02:

$n_{Fe^{3+}} : n_{I_2} = 2:1$ $\quad 2mol\ Fe^{3+} \equiv 1mol\ I_2$ **(01)**

$n_{I_2} : n_{S_2O_3^{2-}} = 1:2$ $\quad 1mol\ I_2 \equiv 2mol\ S_2O_3^{2-}$ **(01)**

$n_{Fe^{3+}} : n_{S_2O_3^{2-}} = 1:1$ $\quad 1mol\ Fe^{3+} \equiv 1mol\ S_2O_3^{2-}$ **(02)**

I_2 ஐ நியமிக்க பயன்பட்ட $Na_2S_2O_3$ மூல்கள் $= 0.2\ moldm^{-3} \times 25 \times 10^{-3} dm^3$ **(03+01)**

$= 5 \times 10^{-3}\ mol$ **(02+01)**

∴ கரைசலிலுள்ள Fe^{3+} மூல்கள் $= 5 \times 10^{-3}\ mol$ **(02)**

$n_{FeO} : n_{Fe^{3+}} = 1:1$ **(01)**

∴ 2 g மாதிரியில் உள்ள FeO இன் மூல்கள் $= 5 \times 10^{-3}\ mol$ **(01)**

FeO இன் மூலர் திணிவு $= (56 + 16) = 72\ gmol^{-1}$ **(01)**

∴ 2 g மாதிரியில் உள்ள FeO இன் திணிவு $= 5 \times 10^{-3}\ mol \times 72\ gmol^{-1}$ **(03+01)**

$= 0.36\ g$ **(02+01)**

∴ மாதிரியில் உள்ள FeO இன் திணிவு சதவீதம் $= \frac{0.36\ g}{2.00 g} \times 100\%$ **(01)**

$= 18\%$ **(02)**

(iii) வீழ்படிவு T_1 = செங்கபிலம்/ சிவப்பு சார் கபிலம்

வீழ்படிவு T_2 = மஞ்சள்

வடிதிரவம் **F** = மஞ்சள் **(02 × 3)**

09 (c) : 85 புள்ளிகள்

www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

10) .

(a)

(i)

R_1 – ருத்தைல்
R_2 – கற்கரி
R_3 – Cl_2
R_4 – O_2
R_5 – N_2
R_6 – H_2
R_7 – H_2O

S_1 - இயற்கை வாயு / நப்தா (C_6H_{14})
S_2 – வளி

$P_1(g)$ – $TiCl_4(g)$
$P_1(l)$ – $TiCl_4(l)$
P_2- CO_2
P_3 – $TiO_2(s)$
P_4 – NH_3
P_5 – NO
P_6 – NO_2
P_7 – HNO_3
P_8 – NH_4NO_3

(02 × 18)

(ii)

PC_1 – குளிர்வித்தல்
PC_2 – பகுதிபடக் காய்ச்சி வடித்தல;
PC_3 – நீராவியுடனான பகுதி ஒட்சியேற்றம். **அல்லது**

$CH_4(g) + H_2O(g) \rightarrow CO(g) + 3H_2(g)$ **அல்லது**
$C_6H_{14}(g) + 6H_2O(g) \rightarrow 6CO(g) + 13H_2(g)$ **(02 × 3)**

(iii) .

M_1 - $TiO_2(s) + C(s) + 2Cl_2(g) \rightarrow TiCl_4(g) + CO_2(g)$ வெப்பநிலை 950^0C **(02+01)**
M_2 - $TiCl_4(l) + O_2(g) \rightarrow TiO_2(s) + 2\ Cl_2(g)$ **(02)**

M_3 –

Fe (Cf;fp)
$Al_2O_3(s)$ or $K_2O(s)$ (Jhz;b)
$450^0C - 500^0C$ (rpwg;G)
250 - 300 atm (rpwg;G)

$N_2(g) + 3\ H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3\ (g)$ **(02+01+01+01+01)**

M_4 - $4NH_3(g) + 5O_2(g) \rightarrow 4NO(g) + 6H_2O(l)$

வெப்பநிலை 810-850^0C

ஊக்கி Pt/Rh கலவை

1 கனவளவு அமோனியாவுக்கு 9-12 கனவளவு வளி **(02+01+01+01)**

M_5 - $2NO(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO_2(g)$

வெப்பநிலை 150^0C **(02+01)**

M_6 - $4NO_2(g) + 2H_2O(l) + O_2(g) \rightarrow 4HNO_3(aq)$

5-10 atm அமுக்கத்தில் NO_2 பம்பப்படும். **(02+01)**

(iv) –அமோனியம் நைத்திரேற்றின் பிரிகை புறவெப்பத்திற்குரியது.
-இதன் பிரிகையில் O_2 உட்பட பல வாயு விளைவுகள் வெளிவிடப்படும்.
-இவற்றின் விளைவால் பாரிய அதிர்ச்சி அலையால் அதிக சேதங்கள் ஏற்பட்டன. **(02 × 3)**

10 (a) : 70 புள்ளிகள்

www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

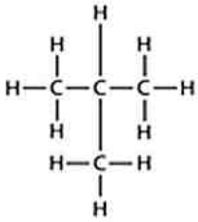
b)

(i) பச்சை வீட்டு விளைவு **(02)**

(ii) CO_2, CH_4, N_2O, H_2O அலசனைக்கொண்ட ஆவிப்பறப்புள்ள ஐதரோக்காபன்கள் (CFC/ HCFC/ HFC) **(05)**

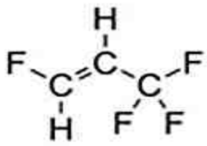
(iii) இவற்றினால் புவி வெப்பமடைதல் ஆற்றல் (Global Warming Potential-GWP) உயர்வாக இருப்பதால் **(01)**

(iv) Isobutane(R600a) **(02)**



(02)

hydrofluroolefines(HFO-12349) **(02)**



(02)

(v) வுளிமண்டலத்தில் இவற்றின் ஆயுட்காலம் குறைவாகும். **(02)**

(vi) பூகோளம் வெப்பமாதல் **(02)**

(vii) நீராவி **(02)**

காரணம் : நீண்டகால ரீதியில் கருதும் போது ஒட்டுமொத்த நீராவியின் அளவு மாறாது காணப்படுகின்றது. **(02)**

(viii)
1. கொள்ளை நோய்கள் (டெங்கு, எபோலா) அதிகமாகப் பரவுதல்.
2. சூறாவளி, தோனாடோ(Tornadoes) போன்ற நிலைமைகள் அடிக்கடி ஏற்படல்.
3. பிரதேசங்கள் திடீரென உலர்தல், சில பிரதேசங்களில் திடீர் மழைவீழ்ச்சி
4. பனிப்பாறை உருகுதல்.
5. தாழ் பிரதேசங்கள் நீரில் மூழ்குதல். **(02×3)**

10 (b) : 30 புள்ளிகள்

c)

(i) தேங்காயெண்ணை/ரலோ(Tallow)/தாவர எண்ணெய், எரிசோடா **(02+02)**

தேங்காயெண்ணை – மூகிளிசரைட்டு எசுத்தர்கள்

எரிசோடா – NaOH **(02+02)**

ii) குளிர்செயன்முறையில் சவர்க்காரத்தில் இருந்து கிளிசரோல் வேறாக்கப்படுவதில்லை **(02)**

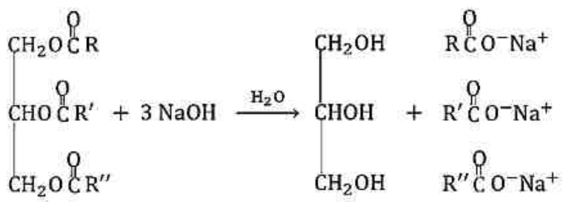
iii) <u>சவர்க்காரமாக்கல்</u> **(01)**

-தேங்காயெண்ணையை NaOH கரைசலுடன் வெப்பப்படுத்தல்

-வெப்பநிலை 70℃ இல் பேணுதல்

-கிளிசரோலும் NaOH கரைசலும் இரு வேறு படைகளாகும்

-இடைமுகத்தில் தாக்கத்தால் கிளிசரோல், சவர்க்காரம் உருவாகும் **(02×4)**



(02)

<u>கிளிசரோலை நீக்கல்</u> **(01)**

-நீர் அவத்தையில் கிளிசரோல், NaOHஉம் சேதன அவத்தையில் சவர்க்காரம், சிறிதளவு கிளிசரோல், NaOH காணப்படும்.

-NaCl சேர்ப்பதன் மூலம் Na^+ இன் பொது அயன் விளைவால் நீர் அவத்தையில் உள்ள சவர்க்காரம் சேதனப்படையில் படியும்.

-மீண்டும் மீண்டும் விளைவு NaCl கரைசல் சேர்த்து குலுக்கி கிளிசரின் அகற்றப்படுகின்றது.

www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

(02×3)

<u>சவர்க்காரம் சுத்திகரிக்கப்படல்</u> **(02)** **(01)**

-ஈரச் சவர்க்காரம் மையநீக்கத்திற்கு உட்படுத்தப்பட்டு நீரும் NaCl உம் சவர்க்காரத்தில் இருந்து வேறாக்கப்படும். **(02)** **(02+02)**

-சவர்க்காரத்தில் உள்ள NaOH நடுநிலையாக்குவதற்கு சித்ரிக் அமிலம்/ பொஸ்போரிக் அமிலம் சேர்க்கப்படுகிறது. **(02)**

<u>முடிவுப்பொருளாக்கல்</u> **(01)**

-சவர்க்காரத்தை 120°Cஇல் வெப்பப்படுத்தி நீருள்ளடக்கும் 12% ஆக்கப்படும்

-தாழ் அமுக்க வலயம் ஒன்றில் சவர்க்காரம் 120°Cஇல் சிறு துளிகளாக விசிறப்பட்டு நீர் ஆவியாக்கப்படும்.

-உலர் சவர்க்காரத்திற்கு நிரப்பி, நிறமூட்டி சேர்த்தல்

-தேவையான வடிவத்திற்கு சவர்க்காரம் முடிவுப்பொருளாக்கப்படும். **(02×4)**

iv) சவர்க்காரத்தில் உள்ள $RCOO^-Na^+$ இன் திணிவுச்சதவீதமாகும். **(02)**

v) a) சவர்க்காரம் விரயமாதல். **(02)**

b)சோடியம் அற்கைல் பென்சீன் சல்பேற்று **(02)**

10 (b) : 50 புள்ளிகள்

WWW.BOOKCENTER.LK
BUY ADVANCED LEVEL BOOKS & DOWNLOAD FREE TERM TEST PAPERS IN ONE PLACE
075 491 2141
CASH ON DELIVERY COD

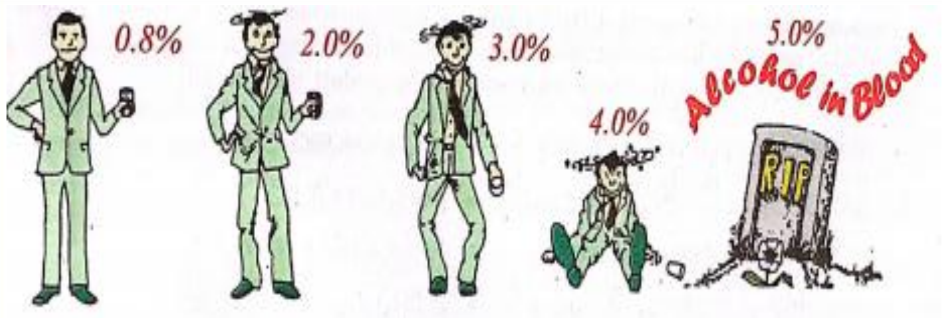
www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

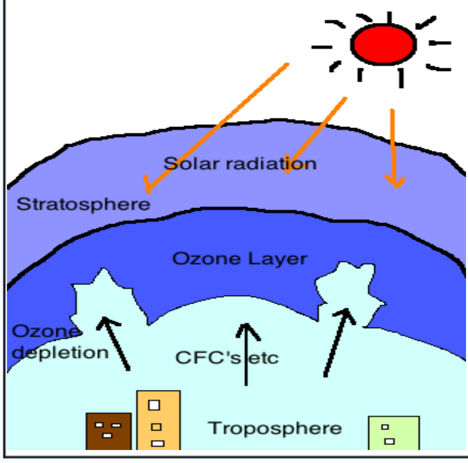
மொறட்டுவைப் பல்கலைக்கழக பொறியியற் பீட தமிழ் மாணவர்கள் நடாத்தும் க.பொ.த உயர்தர மாணவர்களுக்கான 12வது

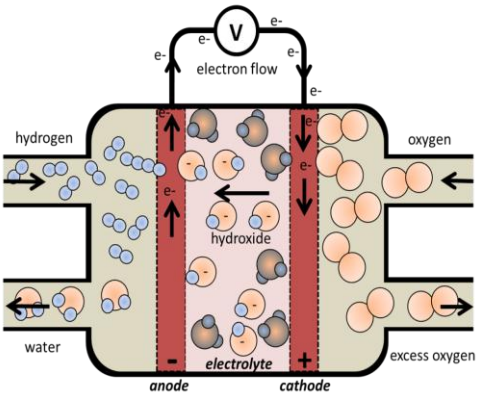
முன்னோடிப் பரீட்சை 2021

02 - இரசாயனவியல்

விடைகள் (புள்ளியிடும் திட்டம்)







Prepared By

Dias *B.Sc(Hons), Spl in Chem*
(Jaffna, New Science World)

Jeyakanthan *B.Sc(Hons),PDGE*
(Ampara)

Sathiyanathan *B.Sc(Hons),PDGE*
(Trincomalee)

Mora E-fac Tamil Students 2021 | Examination Committee

www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

மொறட்டுவைப் பல்கலைக்கழக பொறியியற் பீட தமிழ் மாணவர்கள் நடாத்தும் க.பொ.த உயர்தர மாணவர்களுக்கான 12வது

முன்னோடிப் பரீட்சை - 2021

பல்தேர்வு விடைத்தாள் / M C Q Answer Sheet

பாடமும் பாட எண்ணும் / Subject and Subject No: Chemistry | 02

சுட்டெண் / Index No.:

....

சுட்டெண்ணும் ஏனைய விபரங்களும் சரியானது என்பதற்கான மேற்பார்வையாளரின் கையொப்பமும் திகதியும்.
Supervisor's Signature and Date for correct index number and other details.

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

Mora E-Tamils | Examination Committee

சரியான விடைகளின் எண்ணிக்கை / No. of correct answers:

www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

பகுதிA–அமைப்புக் கட்டுரை

நான்கு வினாக்களுக்கும் விடைகளை இத்தாளிலேயே எழுதுக.(ஒவ்வொரு வினாவிற்கும் 100 புள்ளிகள் வழங்கப்படும்)

இந்நிரலில் எதனையும் எழுதுதல் ஆகாது.

01. (a) ஒவ்வொருவினாவிற்கும் 10புள்ளிகள் வழங்கப்படும்) (a) பின்வரும் வினாக்கள் ஆவர்த்தன அட்டவணையின் முதல் 20 மூலகங்களுடன் தொடர்பானவை. (i) தொடக்கம் (vi) வரையுள்ள வினாக்களுக்கு தரப்பட்டுள்ள புள்ளிக்கோட்டின் மீது விடை எழுதுக.

(i) சடத்துவ ஈரணு மூலக்கூறாக காணப்படும் மூலகம் ....N....

(ii) வாயு நிலையில் இரு பகுதியமாக காணப்படும் குளோரைட்டை உருவாக்கும் மூலகம் ....Al....

(iii) உயர் அமிலச் சிறப்பியல்பு உடைய ஒட்சைட்டை உருவாக்கும் மூலகம் ....Cl....

(iv) மிகக் குறைந்த இரண்டாம் அயனாக்கற் சக்தியை கொண்ட மூலகம் ....Ca....

(v) உயர் கொதிநிலையுடைய பங்கீட்டு ஐதரைட்டை உருவாக்கும் மூலகம் ....Be....

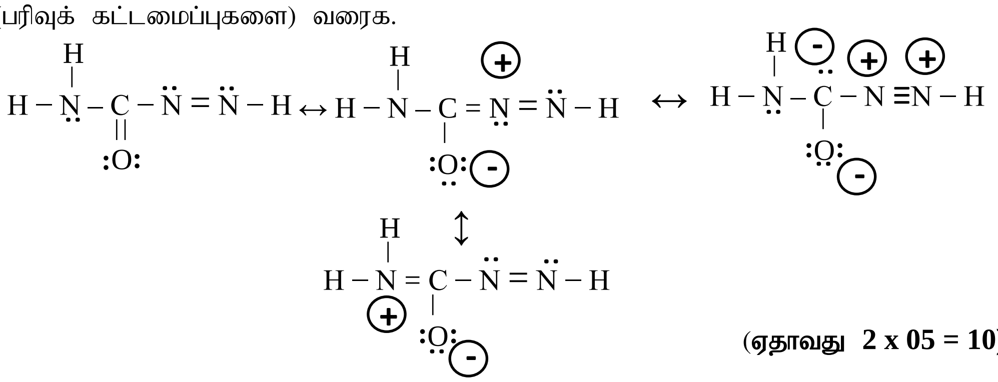
(vi) முக்கோணக் கூம்பக வடிவான ஈரலகு ஒட்சி எதிரயனை தோற்றுவிக்கும் மூலகம் ....S....

(04 x 6 =24) **(24)**

(b) (i) மூலக்கூறு $C_3N_2H_2O$ இற்கு **மிகவும்** ஏற்றுக்கொள்ளத்தக்க லூயி குற்று - கோட்டுக் கட்டமைப்பை வரைக. அதன் அடிப்படைக் கட்டமைப்பு கீழே தரப்பட்டுள்ளது.

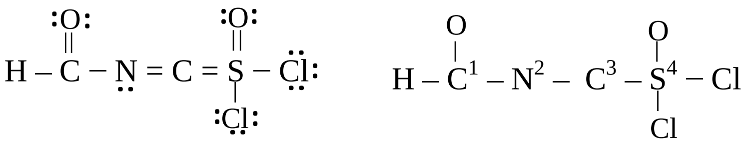
(06)

(ii) மூலக்கூறு H_3N_3CO இனது மிகவும் உறுதியான லூயி குற்று - கோட்டுக் கட்டமைப்பு தரப்பட்டுள்ளது. இதற்கு மேலும் **இரண்டு** லூயியின் குற்றுக் கோட்டு கட்டமைப்புகளை (பரிவுக் கட்டமைப்புகளை) வரைக.



(ஏதாவது 2 x 05 = 10)

(iii) கீழே தரப்பட்டுள்ள லூயி குற்று கோட்டு கட்டமைப்பையும் அதன் பெயரிடப்பட்ட அடிப்படைக் கட்டமைப்பையும் அடிப்படையாக கொண்டு தரப்பட்டுள்ள அட்டவணையை பூரணப்படுத்துக.



	C^1	N^2	C^3	S^4
அணுவை சுற்றியுள்ள VSEPR சோடிகள்	3	3	2	4
அணுவை சுற்றியுள்ள இலத்திரன் சோடிக் கேத்திர கணிதம்	தள முக்கோணம்	தள முக்கோணம்	நீட்டல்/ நேர்கோடு	நான்முகி
அணுவை சுற்றியுள்ள வடிவம்	தள முக்கோணம்	கோண/V வடிவம்	நீட்டல்/ நேர்கோடு	நான்முகி
அணுவின் கலப்பாக்கம்	sp^2	sp^2	sp	sp^3

(01 x 16 = 16)

www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

இந்நிரலில் எதனையும் எழுதுதல் ஆகாது.

(iv) தொடக்கம் (v) வரையான பகுதிகள் மேலே (iii) இல் தரப்பட்ட லூயி குற்று - கோட்டு கட்டமைப்பை அடிப்படையாகக் கொண்டவை. அணுக்களை பெயரிடுதல் (iii) இல் உள்ளவாறாகும்.

(iv) கீழே தரப்பட்டுள்ள இரு அணுக்களுக்குமிடையே σ - பிணைப்புகளை உருவாக்குவதில் பங்குபற்றும் அணு / கலப்பின ஒபிற்றல்களை இனங்காண்க.

I.	$H - C^1$	H : 1s	C^1 : sp^2
II.	$C^1 - O$	C^1 : sp^2	O : 2p அல்லது sp^2
III.	$C^1 - N^2$	C^1 : sp^2	N^2 : sp^2
IV.	$N^2 - C^3$	N^2 : sp^2	C^3 : sp
V.	$C^3 - S^4$	C^3 : sp	S^4 : sp^3
VI.	$S^4 - Cl$	S^4 : sp^3	Cl : 3p அல்லது sp^3

(01 x 12 = 12)

(v) பின்வரும் இரு அணுக்களிற்கிடையே π பிணைப்புகளை உண்டாக்குவதில் பங்குபற்றும் அணு ஒபிற்றல்களை இனங்காண்க.

I.	$C^1 - O$	C^1 : 2p	O : 2p
II.	$N^2 - C^3$	N^2 : 2p	C^3 : 2p

(01 x 4 = 4)

(48)

(c) ஐதரசன் அணுவில் ஓர் குறித்த உயர் சக்திப் படியில் இருந்து தாழ் சக்திப் படிக்கு இலத்திரன் தாண்டல் அடையும் போது வெளிவிடப்படும் கதிர்ப்பின் அலைநீளம் (λ) ஆனது $\frac{1}{\lambda} = R_H\left\{\frac{1}{(n_1)^2} - \frac{1}{(n_2)^2}\right\}$ இனால் தரப்படுகிறது.

இங்கு, λ - கதிர்ப்பின் அலை நீளம்
R_H - றிட்பேக்கின் மாறிலி
n_1 - தாழ் சக்தி மட்டம்
n_2 - உயர் சக்தி மட்டம்

(i) ஐதரசனின் இலைமன் தொடரின் மிகக்குறைந்த , மிகக்கூடிய சக்தியுடைய கோடுகளை உருவாக்கும் இலத்திரன் தாண்டல்களைக் கருதுகையில் n_1, n_2 இற்குப் பொருத்தமான பெறுமதிகள் யாதாக அமையலாம்?

மிகக்குறைந்த சக்தி n_1 : 1 **(02)** n_2 : 2 **(02)**
மிகக்கூடிய சக்தி n_1 : 1 **(02)** n_2 : ∝ **(02)**

(ii) ஐதரசன் அணுவில் அயனாக்கத்தை ஏற்படுத்துவதற்குத் தேவையான கதிர்ப்பின் மிகக்கூடிய அலைநீளம் யாது? ($R_H = 1.097 \times 10^7\ m^{-1}$)

$\frac{1}{\lambda} = 1.097 \times 10^7 m^{-1}\left[\frac{1}{1^2} - \frac{1}{\alpha^2}\right]$ **(03+01)**

$\lambda = \frac{1}{1.097} \times 10^{-7} m$ or 91.1 nm **(03+01)**

(iii) ஐதரசனின் அயனாக்கற் சக்தியை $kJ\ mol^{-1}$ இல் காண்க.
($h = 6.62 \times 10^{-34}$ Js, $c = 3 \times 10^8\ ms^{-1}$, $N_A = 6.022 \times 10^{23}\ mol^{-1}$)

$E = \frac{hc}{\lambda} \times N_A$ **(04)**

$= \frac{6.62 \times 10^{-34} Js \times 3 \times 10^8\ ms^{-1}}{\frac{1}{1.097} \times 10^{-7} m} \times 6.022 \times 10^{23} mol^{-1}$ **(03+01)**

$= 1311.98\ kJ\ mol^{-1}$ **(03+01)**

(1307 - 1315 kJ mol^{-1})

(28)

www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

இந்நிரலில் எதனையும் எழுதுதல் ஆகாது.

02. (a) **A , B , C , D** என்பன இரண்டாம் அல்லது மூன்றாம் ஆவர்த்தனத்தைச் சேர்ந்த மூலகங்கள் ஆகும். அவற்றின் ஐதரைட்டுக்கள் முறையே **E , F , G , H** ஆகும். **A** அடங்கும் கூட்டத்தைச் சேர்ந்த மூலகங்கள் யாவும் அயன் ஐதரைட்டுக்களை உருவாக்கும் அதேவேளை **B** அடங்கும் கூட்டத்தில் **B** மாத்திரம் அயன் ஐதரைட்டை உருவாக்குவதில்லை. **A** யும் **G** யும் தாக்கமடைந்து பெறப்படும் விளைவு, நச்சுத்தன்மையற்ற திரவநிலை ஐதரைட்டாகிய **H** உடன் தாக்கமடையும் போது மீண்டும் **G** பெறப்படுகிறது. **A** யின் உப்புக்கள் சுவாலையில் செந்நிறத்தை கொடுக்கின்றன.

(i) **A** தொடக்கம் **H** வரையான கூறுகளை இனங்காண்க.

A Li　　　　**E** LiH

B Be　　　　**F** BeH_2

C N　　　　**G** NH_3

D O **(05x4 = 20)**　　　　**H** H_2O **(04x4=16)**

(ii) **A , G** இடையிலான தாக்கம் மற்றும் **E , H** இடையிலான தாக்கம் என்பவற்றிற்கான சமப்படுத்திய சமன்பாடுகளை எழுதுக.

$6\,Li_{(s)} + 2\,NH_{3(g)} \rightarrow 2\,Li_3N_{(s)} + 3\,H_{2(g)}$ **(03)**

$LiH_{(s)} + H_2O_{(l)} \rightarrow LiOH_{(aq)} + H_{2(g)}$ **(03)**

(iii) **G** யினை இனங்காண்பதற்கான பரிசோதனையையும் அவதானத்தையும் குறிப்பிடுக.

நெஸ்லரின் சோதனைப் பொருளுடன் சோதித்தல் → கபில நிறம் **ஏதாவது ஒன்று**

$HCl_{(g)}$ உடன் சோதித்தல் **(03)** → வெண் தூமம் **(03)**

(iv) ஐதரைட்டுக்கள் **G,H** ஆகியவற்றின் பின்வருவனவற்றிற்கான சார்பருமன்களை ஒப்பிடுக.

I. அமில வலிமை	H_2O	>	NH_3	(02)
II. பிணைப்புக் கோணம்	NH_3	>	H_2O	(02)
III. கொதிநிலை	H_2O	>	NH_3	(02)
IV. இருமுனைவுத் திருப்புதிறன்	H_2O	>	NH_3	(02)

(v) **A,B** என்பன தமது கூட்ட மூலகங்களிலிருந்து வேறுபடும் இயல்புகள் ஒவ்வொன்று குறிப்பிடுக.

A பெரும்பாலான சேர்வைகள் நீரிற் கரையாது / N_2 வாயுவுடன் தாக்கமுறும்
இதன் காபனேற்றின் பிரிகை சாத்தியம் (02)

B ஈரியல்புள்ளது/ஏலைட்டுக்கள் பங்கீட்டுச் சேர்வைகள்/இலத்திரன் குறைபாடுடைய
சேர்வை உருவாக்கம் கொதி நீராவியுடன் தாக்கமுறாது (02)

(60)

(b) $Pb(NO_3)_2$, $Al_2(SO_4)_3$, KNO_2 , $MgCl_2$, $Na_2S_2O_3$, $(NH_4)_2Cr_2O_7$ ஆகியவற்றின் நீர்க்கரைசல்கள் **P,Q,R,S,T,U** (**இதே ஒழுங்கிலன்றி**) எனப் பெயரிடப்பட்ட போத்தல்களில் உள்ளன. அவற்றை இனங்காண்பதற்கு அவை யாவும் ஐதான NaOH , ஐதான HCl கரைசல்களுடன் தனித்தனியே கலக்கும் போது கிடைக்கும் சில பயன்மிக்க அவதானிப்புக்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

கரைசல்கள்	**NaOH கரைசலுடன் அவதானிப்பு**	**HCl கரைசலுடன் அவதானிப்பு**
P	தெளிவான கரைசல்	வாயு வெளியேற்றத்துடன் கலங்கல் கரைசல் பெறப்பட்டது. **(1)**

www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

Q	வெண் வீழ்படிவு **(2)** மிகை NaOH இல் கரைந்தது	வெண் வீழ்படிவு
R	வெண் வீழ்படிவு **(3)**	தெளிவான கரைசல்
S	வெண் வீழ்படிவு **(4)** மிகை NaOH இல் கரைந்தது	தெளிவான கரைசல்
T	வாயு வெளியேற்றத்துடன் மஞ்சள் நிறக் கரைசல் பெறப்பட்டது. **(5)**	தெளிவான கரைசல்
U	தெளிவான கரைசல்	வாயு வெளியேற்றத்துடன் தெளிவான கரைசல் **(6)**

இந்நிரலில் எதனையும் எழுதுதல் ஆகாது.

(i) **P** தொடக்கம் **U** வரையான கரைசல்களை இனங்காண்க.

P: $Na_2S_2O_3$ **Q**: $Pb(NO_3)_2$ **R**: $MgCl_2$

S: $Al_2(SO_4)_3$ **T**: $(NH_4)_2Cr_2O_7$ **U**: KNO_2

(04x6 = 24)

(ii) மேலே **(1) - (6)** வரையுள்ள தாக்கங்கள் ஒவ்வொன்றுக்கும் சமப்படுத்திய இரசாயனச் சமன்பாடுகளைத் தருக.(வாயு வெளியேற்றத்தை ↑ ஆலும் வீழ்படிவை ↓ ஆலும் காட்டுக)

$Na_2S_2O_3 + 2\,HCl \rightarrow S\downarrow + SO_2\uparrow + 2NaCl + H_2O$ **(03)**

$Pb(NO_3)_2 + 2\,NaOH \rightarrow Pb(OH)_2\downarrow + 2\,NaNO_3$ **(02)**

$MgCl_2 + 2\,NaOH \rightarrow Mg(OH)_2\downarrow + 2\,NaCl$ **(02)**

$Al_2(SO_4)_3 + 6\,NaOH \rightarrow 2Al(OH)_3\downarrow + 3\,Na_2SO_4$ **(03)**

$(NH)_4Cr_2O_7 + 4\,NaOH \rightarrow 2Na_2CrO_4 + 2\,NH_3\uparrow + 3\,H_2O$ **(03)**

$2KNO_2 + 2\,HCl \rightarrow NO_2\uparrow + NO\uparrow + 2KCl + H_2O$

or **(03)**

$3KNO_2 + 3HCl \rightarrow 2NO\uparrow + HNO_3 + 3\,KCl + H_2O$

சமன்பாடுகளில் ↑/↓காட்டப்படாவிடின் (01) புள்ளியை கழிக்குக.

(40)

03. (a) 0.1 mol **Q** வாயு, மிகையளவு திண்மம் **P** என்பன 1.0 dm^3 கனவளவுடைய மூடிய விறைப்பான குடுவையில் இடப்பட்டு 27^0C வெப்பநிலையில் தாக்கமடையச் செய்யும்போது பின்வரும் சமநிலை எய்தப்படுகிறது.

$$P_{(s)} + Q_{(g)} \rightleftharpoons R_{(g)} + S_{(g)}$$

சமநிலைத் தொகுதியின் மொத்த அமுக்கம் 4×10^5 Pa என அறியப்பட்டது.
(27^0C வெப்பநிலையில் $RT = 2500\ J\ mol^{-1}$)

(i) சமநிலையில் $R_{(g)}$, $Q_{(g)}$ என்பவற்றின் பகுதியமுக்கங்களைக் கணிக்குக?

	$P_{(s)}$ +	$Q_{(g)}$ ⇌	$R_{(g)}$ +	$S_{(g)}$	மொத்த மூல்
ஆரம்ப மூல்(mol)		0.1		**(01)**	= (0.1 - x +2x) mol
பிரிகை மூல்(mol)		x			= 0.1 +x **(02)**
சமநிலை மூல்(mol)		(0.1-x)	x	x **(01)**	

வாயுக்கள் இலட்சிய நடத்தை உள்ளவை எனக் கருதி PV = nRT **(02)**

$n = \frac{PV}{RT} = \frac{4\times10^5 Pa\times1\times10^{-3}m^3}{2500\ J\ mol^{-1}} = (0.1+x)$ **(02+01)**

$x = 0.06$ mol **(01+01)**

$X_{R(g)} = X_{S(g)} = \frac{0.06mol}{0.16\ mol} = \frac{3}{8}$ **(02)** $X_{Q(g)} = 1 - \frac{3}{4} = \frac{1}{4}$ **(01)**

www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

இந்நிரலில் எதனையும் எழுதுதல் ஆகாது.

தாற்றனின் பகுதி அமுக்க விதிப்படி ($P = P_{Total}$ x X)

$P_{R(g)} = P_{S(g)} = \frac{3}{8}$ x 4 x 10^5 Pa **(01+01)** = 1.5 x 10^5 Pa **(02+01)**

$P_{Q(g)} = \frac{1}{4}$ x 4 x 10^5 Pa **(01+01)** = 1 x 10^5 Pa **(02+01)**

(ii) குறித்த சமநிலைத் தாக்கத்தின் K_P இற்குரிய கோவையை எழுதுக?

$K_P = \frac{P_{R(g)} \times P_{S(g)}}{P_{Q(g)}}$ **(03)**

(iii) 27^0C வெப்பநிலையில் குறித்த தாக்கத்தின் K_P ஐக் கணிக்க

$K_P = \frac{1.5\times10^5 Pa \times 1.5\times10^5 Pa}{1\times10^5 Pa}$ = 2.25 x 10^5 Pa

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

(iv) K_P , K_C என்பவற்றுக்கிடையிலான தொடர்பினைத் தருவதன் மூலம் 27^0C வெப்பநிலையில் K_C இனை mol dm^{-3} இல் காண்க.

$K_P = K_C(RT)^{\Delta n}$ **(03)** 2.25 x 10^5 Pa = K_C (2500$Jmol^{-1}$) **(02+01)**

Δn = (1+1) - 1 = 1 **(01)** K_C = 0.09 mol dm^{-3} **(02+01)**

$K_P = K_C$ RT

(v) இதே வெப்பநிலையிலுள்ள , இதே கனவளவினைக் கொண்ட வேறொரு குடுவையொன்றில் குறித்த கணத்தில் மிகையளவு $\mathbf{P_{(s)}}$ உடன் $\mathbf{Q_{(g)}}$, $\mathbf{R_{(g)}}$, $\mathbf{S_{(g)}}$ என்பவற்றின் மூல் அளவுகள் முறையே 0.2mol, 3 mol , 2mol ஆகக் காணப்படின், குறித்த கணத்தில் Qc இனைக் கணித்து தாக்கம் நகரும் திசையை எதிர்வு கூறுக.

$Q_C = \frac{[R_{(g)}] \times [S_{(g)}]}{[Q_{(g)}]} = \frac{3\ mol\ dm^{-3} \times 2\ moldm^{-3}}{0.2\ mol\ dm^{-3}}$ **(02+01)**

(03) = 30 mol dm^{-3} **(02+01)**

$Q_C > K_C$ **(02)** சமநிலை பின்னோக்கி நகரும் **(02)**

(vi) பொதுவாக ஒரு சமநிலைத் தாக்கத்தின் கிப்சின் சுயாதீன சக்திமாற்றம் ΔG_r ஆனது ஒரு குறித்த வெப்பநிலையில்

$$\Delta G_r = \Delta G_r^{\theta} + RT \ln K$$

எனும் சமன்பாட்டின் மூலம் தரப்படலாம். (இங்கு K ஆனது mol dm^{-3} இலான K_C இன் பருமன் ஆகும்.) மேற்குறித்த தாக்கத்தின் நியம கிப்சின் சுயாதீன சக்திமாற்றம் ΔG_r^{θ} இனைக் கணிக்குக. (ln 9 = 2.2 , ln 0.01= −4.6)

சமநிலையில் $\Delta G = 0$ **(02)**

0 = ΔG_r^{θ} + 2500 J mol^{-1} x ln 9 x 10^{-2} **(02+01)**

ΔG_r^{θ} = -2500 x [2.2 - 4.6] J mol^{-1}

ΔG_r^{θ} = + 6 kJ mol^{-1} **(02+01)** **(65)**

1. கீழ்வரும் அட்டவணையில் இரசாயனக் கூறுகளின் நியம தோன்றல் வெப்பவுள்ளுறைமாற்றப் பெறுமானங்கள் 25^0C இல் தரப்பட்டுள்ளன.

	$P_{(s)}$	$Q_{(g)}$	$R_{(g)}$	$S_{(g)}$
ΔH_f^{θ} (kJ mol^{-1})	0	-263	-107.2	-120

(i) மேற்குறித்த தாக்கத்தின் நியம வெப்பவுள்ளுறை மாற்றத்தினைக் கணிக்குக.

$\Delta H^{\theta} = \Sigma\Delta H^{\theta}$ விளைவுகள் - $\Sigma\Delta H^{\theta}$ தாக்கிகள் **(02)**

= -107.5 kJ mol^{-1} + (-120 kJ mol^{-1}) - (-263 kJ mol^{-1}) **(02+01)**

ΔH = + 35.8 kJ mol^{-1} **(02+01)**

www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

இந்நிரலில் எதனையும் எழுதுதல் ஆகாது.

(ii) பகுதி (a)(vi) இல் தரப்பட்ட சமன்பாட்டுடன் மேலே (b)(i) இல் கணிக்கப்பட்ட வெப்பவுள்ளுறை மாற்றத்தின் குறியானது ஒத்திசைகிறது எனக்காட்டுக.

சமநிலையில் $\Delta G = 0$, $\Delta G^{\theta} > 0$ **(01)**

$\Delta G^{\theta} = -RT \ln K$, $(-RT \ln K)$ = மாறிலி **(01)**

வெப்பநிலை கூட $(-RT)$ குறையும். **(01)**

எனவே K கூடும் **(01)**

எனவே அகவெப்பத் தாக்கம் / (+) குறித் தாக்கம் **(01)**

(iii) பகுதி (a)(vi) இல் நீர் கணிப்பிட்ட ΔG^{θ}_r இன் பெறுமானத்தைப் பயன்படுத்தி குறித்த தாக்கத்தின் நியம எந்திரப்பி மாற்றத்தினைக் கணிப்பிடுக.

$\Delta G^{\theta}_r = \Delta H^{\theta} - T \cdot \Delta S^{\theta}$ **(02)**

$6\ kJ\ mol^{-1} = 35.8\ kJ\ mol^{-1} - 298\ K \times \Delta S^{\theta}$ **(02+01)**

$\Delta S = +100\ J\ mol^{-1}\ K^{-1}$ **(02+01)**

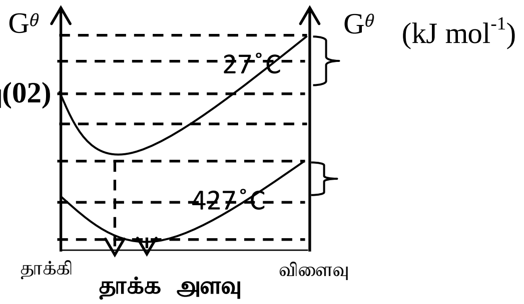
(iv) மேலுள்ள சமநிலைத் தாக்கத்தின் வெப்பநிலை அதிகரிக்கப்படும் போது தாக்கச் சாத்தியத் தன்மை, விளைவுகளின் செறிவு என்பவற்றுக்கு யாது நிகழும் என்பதை வெப்ப இரசாயன கணியங்களின் அடிப்படையில் எதிர்வுகூறுக.

$\Delta H > 0$ **(01)** * வெப்பநிலை கூட சமநிலை முன்னோக்கி நகரும் **(01)**

விளைவின் செறிவு கூடும் **(01)** * $\Delta S > 0$ **(01)** *வெப்பநிலை கூட $T.\Delta S$ கூடுவதால்

ΔG மேலும் மறையாகும். **(01)** .* சாத்தியத் தன்மை கூடும். **(01)**

(v) 27 ^{0}C , 427 ^{0}C ஆகிய வெப்பநிலைகளில் மேற்குறித்த தாக்கத்தின் நியம கிப்சின் சுயாதீனசக்தி மாற்றத்திற்கும் தாக்கஅளவுக்கும் இடையிலான மாறலை ஒரே வரைபில் பரும்படியாக வரைக.



*சுயாதீனமான ஒரு வரைபு **(02)**
* ஒப்பிட்டு வரையும் மற்றைய வரைபு**(02)**
*திரும்பற் புள்ளி ஒப்பீடு **(02)**
*ஆரம்ப - இறுதி வேறுபாடு 27℃ இல் அதிகம் **(01)**
*27℃ திரும்பல் அரைவாசியை விட சிறிது **(01)**

(35)

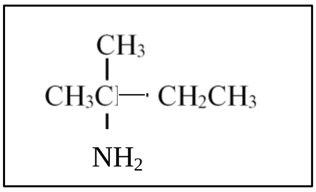
04. (a) $C_5H_{13}N$ என்னும் மூலக்கூற்றுச் சூத்திரத்தைக் கொண்ட **A,B,C,D** ஆகியன $NaNO_2$/dil HCl உடன் தாக்கமடைந்து N_2 மூலக்கூறை உருவாக்கும். இவை ஒன்றுக்கொன்று கட்டமைப்புச் சமபகுதியங்களாகும் இவற்றில் **A , B , C** ஆகியன மாத்திரம் ஒளியியற் தொழிற்பாட்டைக் காட்டும். **A,B,C,D** ஆகியன $NaNO_2$/dil HCl உடன் தாக்கமடைந்து உருவாகும் விளைவுகள் முறையே **E, F, G, H** ஆகும். இதில் **E, H** ஆகியனவற்றை உலர் $ZnCl_2$/con HCl உடன் சேர்க்கும் போது **H** ஆனது மிகவிரைவாக கலங்கல் தன்மையைக் கொடுக்கும் அதேவேளை **E** ஆனது அறைவெப்பநிலையில் கலங்கலைத் தரவில்லை. **F,G** என்பவற்றை con H_2SO_4 உடன் சேர்த்து வெப்பமேற்றி நீரகற்றிய போது உருவாகிய விளைவுகள் முறையே **X, Y** ஆகும். இதில் **X** மட்டும் ஈர்வெளிமய சமபகுதியத்தை உருவாக்கியது.

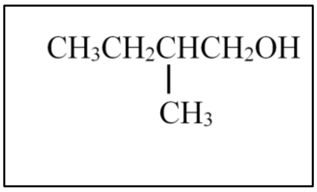
(i) **A,B,C,D,E,H,X,Y** ஆகியவற்றின் கட்டமைப்புக்களை பெட்டிகளில் வரைக.

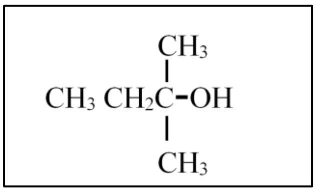
A	B	C
$CH_3CH_2CH(CH_3)CH_2NH_2$	$CH_3CH_2CH_2CH(CH_3)NH_2$	$CH_3CH(CH_3)-CH(CH_3)NH_2$

www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

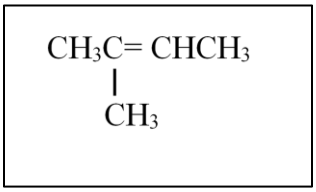
இந்நிரலில் எதனையும் எழுதுதல் ஆகாது.


D


E

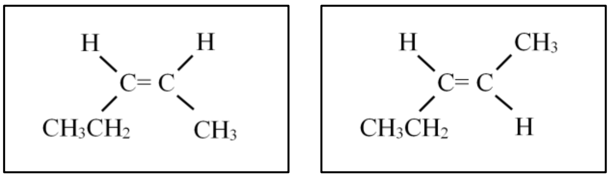

H

$CH_3CH_2CH{=}CHCH_3$
X


Y

(05 ×8 = 40)

(ii) **X** இன் ஈர்வெளிமய சமபகுதியங்களின் கட்டமைப்புகளை வரைக.



(04 ×2 = 08)

(iii) **E,G,H** ஆகியவற்றின் செறிந்த H_2SO_4 உடனான நீரகற்றல் இலகுத்தன்மை அதிகரிக்கும் வரிசையில் அவற்றை ஒழுங்குபடுத்தி அதற்கான காரணத்தையும் தருக.

E < G < H **(03)**

* காபோ கற்றயனின் உறுதி முதல் < வழி < புடை **(02)**

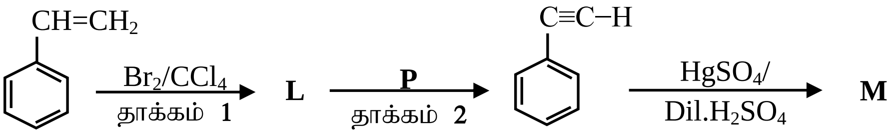
* காபோ கற்றயனின் உறுதி அதிகரிக்க

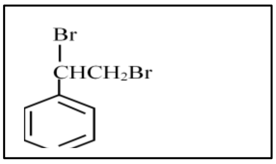
நீரகற்றல் இலகு தன்மை அதிகரிக்கும். **(02)**

(55)

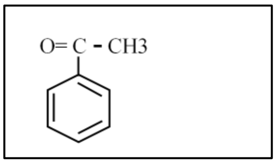
(b) (i) **L,M,N,O** ஆகிய சேர்வைகளின் கட்டமைப்புக்களை வரைவதன் மூலம் **P,Q** ஆகிய சோதனைப் பொருட்கள் / ஊக்கிகளை தருவதன் மூலமும் பின்வரும் தாக்கத்தொடரிகளைப் பூரணப்படுத்துக.

1.




L

C_2H_5OH / KOH
OR
Alcohol / KOH
P


M

2.

$CH_3-CH(OH)-CH_3 \xrightarrow{Al_2O_3/\Delta} N \xrightarrow{Q} CH_3-CH(OH)-CH_2(OH) \xrightarrow[\text{தாக்கம் 3}]{PCl_5} O$

N	Q	O
$CH_2{=}CHCH_3$	1% குளிர்,கார $KMnO_4$ OR 1% குளிர் OH^- / $KMnO_4$	$CH_3CH(Cl)CH_2Cl$

(05 ×6 = 30)

www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

இந்நிரலில் எதனையும் எழுதுதல் ஆகாது.

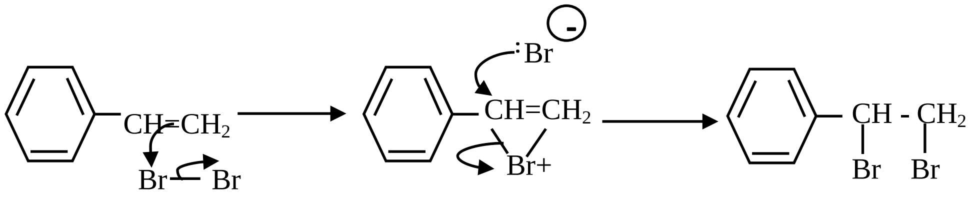
(ii) தாக்கம் **2** , தாக்கம் **3** ஆகியவற்றின் தாக்கப்பொறிமுறை வகைகளை பின்வரும் பட்டியலிலிருந்து தெரிவு செய்து எழுதுக.

கருநாட்டப்பிரதியீடு,இலத்திரன்நாட்டக்கூட்டல், கருநாட்டக்கூட்டல்,நீக்கல்

தாக்கம் **2** : நீக்கல் **(02)**

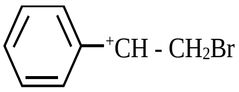
தாக்கம் **3** : கரு நாட்ட பிரதியீடு **(02)**

(iii) தாக்கம் **1** இற்கான பொறிமுறையை பூரணமாக எழுதுக.



4 அம்புக்குறி அசைவு **02 x 4 = 08**

இடைநிலை = **03**



என இருப்பின் **01** புள்ளி வழங்குக

(45)

www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

5.

(a) (i) $PV = nRT$ **(03)**

$n_T = \frac{2.7\times10^5\ Pa\times8.314\times10^{-3}\ m^3}{8.314\ Jmol^{-1}K^{-1}\times300\ K}$ **(02)**

$n_T = 0.9\ mol$ **(02 + 01)**

(ii) $n_{R(g)} = \frac{9\times10^4\ Pa\times8.314\times10^{-3}\ m^3}{8.314\ Jmol^{-1}K^{-1}\times300\ K}$ **(02)**

$n_{R(g)} = 0.3\ mol$ **(01 + 01)**

OR

[V][T] $n \propto P$

$0.9\ mol \propto 2.7 \times 10^5\ Pa$ --------------(1) **(01)**

$n_{R(g)} \propto 9 \times 10^4\ Pa$ ----------------(2) **(01)**

$\frac{(2)}{(1)} \rightarrow \frac{n_{R(g)}}{0.9\ mol} = \frac{1}{3}$

$n_{R(g)} = 0.3\ mol$ **(01 + 01)**

(iii) இரவோற்றின் விதிப்படி,

$P_{P(g)} = P^{\circ}_{P(g)} . X_{P(l)}$ **(02)**

$P_{P(g)} = 8 \times 10^4\ Pa \times X_{P(l)}$ **(02 + 01)**

$P_{Q(g)} = P^{\circ}_{Q(g)} . X_{Q(l)}$ **(02)**

$= 4.8 \times 10^5\ Pa \times X_{Q(l)}$ **(02 + 01)**

(iv) தாற்றனின் பகுதியமுக்க விதிப்படி,

$P_T = P_{P(g)} + P_{Q(g)} + P_{R(g)}$ **(02)**

$2.7 \times 10^5\ Pa = (8\ X_{P(l)} \times 10^4\ Pa) + (4.8 \times 10^5\ X_{Q(l)}\ Pa) + 9 \times 10^4\ Pa$ ------(3) **(02)**

ஆனால்

$X_{P(l)} + X_{Q(l)} = 1$ & $X_{P(l)} = x$ என்க **(01)**

(3) $\rightarrow$ $27 = 8x + 48(1 - x) + 9$ **(02)**

$30 = 40x$

$x = 3/4$

$P_{(l)}$ இன் மூல் பின்னம் $= 3/4$ **(02)**

(v) $P_{P(g)} = 8 \times 10^4 \times x\ Pa$

$= 8 \times 10^4 \times \frac{3}{4}\ Pa$ **(02)**

$= 6 \times 10^4\ Pa$ **(02 + 01)**

$P_{Q(g)} = 2.7 \times 10^5\ Pa - 6 \times 10^4\ Pa - 9 \times 10^4\ Pa$ **(02 + 01)**

$= 1.2 \times 10^5\ Pa$ **(02 + 01)**

(vi) $K_P = \frac{P_{R(g)}}{{P_{P(g)}}^2 \times P_{Q(g)}}$ **(03)**

$= \frac{9\times10^4\ Pa}{(6\times10^4\ Pa)^2\times(1.2\times10^5\ Pa)}$ **(02 + 01)**

$= 2.083 \times 10^{-10} Pa^{-2}$ **OR** $2.083 \times 10^{-10}\ N^{-2}m^4$ **(02 + 01)**

(Range :- $2 \times 10^{-10} \leftrightarrow 2.1 \times 10^{-10}$)

(vii) $n_{P(g)} \propto 6 \times 10^4\ Pa$ ------------(4) [V] , [T] **(01)**

$n_{Q(g)} \propto 1.2 \times 10^5\ Pa$ ------------(5) **(01)**

$\frac{(5)}{(2)} \rightarrow \frac{n_Q}{0.3} = \frac{1.2\times10^5 Pa}{0.9\times10^5 Pa}$

$n_{Q(g)} = 0.4\ mol$ **(01+01)**

www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

$\frac{(4)}{(5)} \rightarrow \quad \frac{n_P}{n_Q} = \frac{1}{2}$

$n_{P(g)} = \frac{1}{2} \times 0.4$ mol

= 0.2 mol **(01 + 01)**

திரவநிலையிலிருந்து ஆவி நிலைக்குச்சென்ற ஆரம்ப $P_{(g)}$, $Q_{(g)}$ இன் மூல் எண்ணிக்கை p,q என்க

$$2P_{(g)} + Q_{(g)} \rightleftharpoons R_{(g)}$$

	$2P_{(g)}$	$Q_{(g)}$	$R_{(g)}$	
ஆரம்ப மூல்	p	q	----	
சமநிலை மூல்	p - 0.6mol	q - 0.3mol	0.3 mol	**(02)**

$n_{p(g)}$ = p - 0.6 mol = 0.2 mol

p = 0.8 mol **(01+ 01)**

$n_{Q(g)}$ = q - 0.3 mol = 0.4 mol

q = 0.7 mol **(01 + 01)**

கரைசலிலுள்ள $n_{Q(l)}$ = 0.8 mol - 0.7 mol

= 0.1 mol **(02 + 01)**

$n_{P(l)} : n_{Q(l)} = 3 : 1$ **(01)**

$n_{P(l)}$ = 0.3 mol **(02 + 01)**

$n = n_{P(l)} + n_{P(g)}$ **(02)**

p = n - 0.3 mol = 0.8 mol

n = 1.1 mol **(02 + 01)**

75

(b) (i) $K_D = \frac{[X]_{H_2O}}{[X]_A}$ **(03)**

$K_D = \frac{\left(\frac{m\,g}{55\,cm^3}\right)}{\left(\frac{m\,g}{220\,cm^3}\right)}$ **(02)**

$K_D = 4$ **(02)**

(ii) $K_D = \frac{\left(\frac{m\,g}{55\,cm^3}\right)}{\left(\frac{2m\,g}{V\,cm^3}\right)}$ **(02 + 01)**

V = 440 cm3 **(01 + 01)**

மேலதிக A யின் கனவளவு = (440 - 220) cm^3

= 220 cm^3 **(01 + 01)**

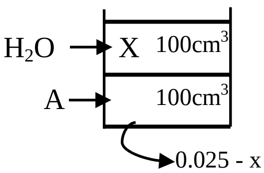
(iii) $K_D = \frac{S(x)_{H2O}}{S(x)_A}$ S(x) = கரைதிறன் **(02)**

$4 = \frac{28\,mgdm^{-3}}{S(x)_A}$

$S(x)_A = \frac{28\,mgdm^{-3}}{4}$ **(02)**

$S(x)_A$ = 7 mg dm^{-3} **(02 + 01)**

(iv)



1. $K_D = \frac{\frac{x\,mol}{100cm^3}}{\frac{(0.025-x)mol}{100cm^3}}$ **(02+ 01)**

$4 = \frac{x}{0.025-x}$

-4x + 0.1 = x

x = 0.02mol **(01 + 01)**

www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

$L = [X]_{H2O} = \frac{0.02mol}{0.1dm^3} = 0.2mol\ dm^{-3}$ **(02 + 01)**

எஞ்சியுள்ள $n_X = 0.025\ mol - 0.2\ mol\ dm^{-3} \times \frac{25}{1000} dm^3$ **(01 + 01)**

$= 0.02\ mol$ **(01 + 01)**

இவ்வாறே இரண்டாம் செயன்முறைக்கு

$4 = \frac{y}{0.02-y}$

$-4y + 0.08 = y$

$y = 0.016\ mol$ **(01 + 01)**

$M = \frac{0.016\ mol}{0.1\ dm^3}$

$= 0.16\ mol\ dm^{-3}$ **(02 + 01)**

எஞ்சிய $n_X = 0.02\ mol - 0.016\ mol \times \frac{1}{4} = 0.016\ mol$

$4 = \frac{z}{0.016-z}$

$z = 0.0128\ mol$ **(01 + 01)**

$N = \frac{0.0128\ mol}{0.1\ dm^3}$

$= 0.128\ mol\ dm^{-3}$ **(02 + 01)**

2. தாக்கவீதம் $= k[X_{(aq)}]^x [Y_{(aq)}]^y$ **(02)**

k – தாக்கவீத மாறிலி

x – X சார்பான தாக்கவரிசை

y – Y சார்பான தாக்க வரிசை **(3 ×01)**

3. $4 \times 10^{-5}\ mol\ dm^{-3}\ s^{-1} = k \times (0.2\ mol\ dm^{-3})^x \times (0.2\ mol\ dm^{-3})^y$ ----------(1) **(02+01)**

$3.2 \times 10^{-5}\ mol\ dm^{-3}\ s^{-1} = k \times (0.16\ mol\ dm^{-3})^x \times (0.2\ mol\ dm^{-3})^y$ --------(2) **(02+01)**

$\frac{(2)}{(1)} \rightarrow 0.8 = \left[\frac{0.16}{0.2}\right]^x$

$\frac{4}{5} = \left[\frac{4}{5}\right]^x$

$x = 1$ **(02)**

$J = k\ (0.128\ mol\ dm^{-3})(0.2\ mol\ dm^{-3})^y$ -----------(3) **(02)**

$\frac{(3)}{(2)} \rightarrow \frac{J}{3.2 \times 10^{-5} moldm^{-3} s^{-1}} = \frac{0.128}{0.16}$

$J = \frac{4}{5} \times 3.2 \times 10^{-5}\ moldm^{-3}s^{-1}$

$= 2.56 \times 10^{-5}\ mol\ dm^{-3}s^{-1}$ **(02 + 01)**

4. $3.2 \times 10^{-4}\ moldm^{-3}s^{-1} = k\ (0.4\ moldm^{-3})\ (0.4\ mol\ dm^{-3})^y$ -------------(4) **(02)**

$\frac{(4)}{(1)} \rightarrow 8 = 2\ (2)^y$

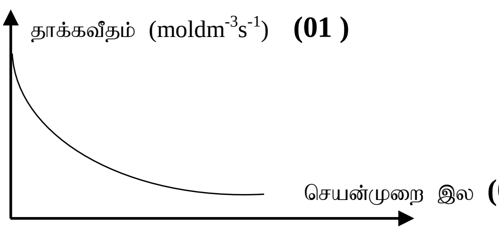
$2^y = 4$

$y = 2$ **(02)**

5. $4 \times 10^{-5}\ mol\ dm^{-3}\ s^{-1} = k \times (0.2\ mol\ dm^{-3})^1 \times (0.2\ mol\ dm^{-3})^2$ **(02 + 01)**

$k = 5 \times 10^{-3}\ mol^{-2}dm^6s^{-1}$ **(02 + 01)**

6.



வரைபின் வடிவத்திற்கு (02) புள்ளி

75

www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

6. (a)

(i) வன்னமிலத்தின் அயனாக்கத்துடன் ஒப்பிடும் போது மென்னமில அயனாக்கம் புறக்கணிக்கத்தக்கது **(01)**

$HSO_3CH_2CH_2COOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + {}^-SO_3\,CH_2CH_2COOH_{(aq)}$ **(02)**

$[H_3O^+_{(aq)}] = [HSO_3CH_2CH_2COOH_{(aq)}]$ இன் ஆரம்ப செறிவு **(01)**

$= 0.8\ moldm^{-3}$ **(02+01)**

$pH = -\log [H_3O^+_{(aq)}]$ **(01)**

$= -\log 0.8$

$= 1 - 3\log 2$

$= 1 - 3x\,0.3$

$= 0.1$ **(02)**

(ii) pH வீச்சம் 1- 2 உடைய காட்டியை பயன்படுத்துவதால் வன்னமிலம் மட்டும் நியமிக்கப்படும் **(02)**

$HSO_3CH_2CH_2COOH_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \rightarrow Na^+\ {}^-SO_3\,CH_2CH_2COOH_{(aq)} + H_2O_{(l)}$ **(02)**

$n = CV$ **(01)**

$n_{HSO3CH2CH2COOH(aq)} = 0.8\ mol\ dm^{-3} \times 20 \times 10^{-3}\ dm^3 = 16 \times 10^{-3}\ mol$ **(02)**

$n_{HSO3CH2CH2COOH} : n_{NaOH} = 1 : 1$ **(01)**

$n_{NaOH} = 16 \times 10^{-3}\ mol = 0.8\ mol\ dm^{-3} \times V_{NaOH}$ **(01)**

தேவைப்படும் $V_{NaOH} = 2 \times 10^{-2}\ dm^3 = 20\ cm^3$ **(02 + 01)**

(iii) $[{}^-SO_3CH_2CH_2COOH_{(aq)}] = \frac{n}{V} = \frac{16\times10^{-3}mol}{40\times10^{-3}dm^3} = 0.4\ mol\ dm^{-3}$ **(02 +01)**

${}^-SO_3CH_2CH_2COOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + {}^-SO_3\,CH_2CH_2COO^-_{(aq)}$ **(02)**

ஆரம்ப செறிவு $0.4\ mol\ dm^{-3}$ **(01)**

சமநிலைச் செறிவு $0.4\ mol\ dm^{-3} - x$ $\quad x \quad x$ **(01)**

$Ka = \frac{[H_3O^+_{(aq)}][{}^-SO_3\,CH_2CH_2COO^-_{(aq)}]}{[SO_3{}^-\,CH_2CH_2COOH_{(aq)}]}$ **(02)**

$4 \times 10^{-5}\ mol\ dm^{-3} = \frac{x.x}{(0.4\ mol\ dm^{-3} - x)}$ **(01)**

$0.4\ mol\ dm^{-3} - x \approx 0.4\ mol\ dm^{-3}$

ஏனெனில் மென்னமில அயனாக்க அளவு புறக்கணிக்கத்தக்கது **(01)**

$4 \times 10^{-5}\ mol\ dm^{-3} = \frac{x^2}{0.4\ mol\ dm^{-3}}$

$x = 4 \times 10^{-3}\ mol\ dm^{-3}$

$[H_3O^+_{(aq)}] = 4 \times 10^{-3}\ mol\ dm^{-3}$ **(01 +01)**

$pH = -\log (4 \times 10^{-3})$ **(01)**

$= 3 - 2\log(2)$

$pH = 3 - 2x0.3$

$= 2.4$ **(02)**

(iv) 1.தற்போது சேர்க்கப்பட்ட $V_{NaOH} = \frac{1}{2} \times 20\ cm^3 = 10\ cm^3$ **(01)**

$n_{NaOH(aq)} = 0.8\ mol\ dm^{-3} \times 10^{-2}\ dm^3 = 8 \times 10^{-3}\ mol$ **(01 +01)**

${}^-SO_3CH_2CH_2COOH_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \rightleftharpoons {}^-SO_3\,CH_2CH_2COO^-Na^+_{(aq)} + H_2O_{(l)}$ **(02)**

ஆரம்ப மூல்	16×10^{-3} mol	8×10^{-3} mol		**(01)**
தாக்கியமூல்	8×10^{-3} mol	8×10^{-3} mol		
சமநிலை மூல்	8×10^{-3} mol	-----	8×10^{-3} mol	**(01)**

www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

கரைசலில் $n_{^-SO3CH2CH2COOH(aq)} = n_{^-SO3CH2CH2COO^-(aq)}$ **(01)**

ஆகவே $[^-SO_3CH_2CH_2COOH_{(aq)}] = [^-SO_3CH_2CH_2COO^-_{(aq)}]$ **(01)**

$K_a = \frac{[H_3O^+_{(aq)}][^-SO_3\,CH_2CH_2COO^-_{(aq)}]}{[^-SO_3CH_2CH_2COOH_{(aq)}]}$

$K_a = [H_3O^+_{(aq)}]$ **(01)**

$[H_3O^+_{(aq)}] = 4 \times 10^{-5}$ mol dm^{-3} **(01)**

pH = - log 4 x 10^{-5}

= 5 - log 4

= 5 - 2 log 2

= 5 - 2 x 0.3

= 4.4 **(02)**

2.விளைவுக் கரைசல் தாங்கற் தொழிற்பாட்டைக் காட்டும். **(01)**

1.சிறிதளவு வன்னமிலம் $H_3O^+_{(aq)}$ சேர்க்க.

$^-SO_3CH_2CH_2COO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)} \rightarrow {}^-SO_3\,CH_2CH_2COOH_{(aq)} + H_2O_{(l)}$ **(01)**

எனவே கரைசலில் $[H_3O^+_{(aq)}]$ இன் செறிவில் குறிப்பிடக் கூடியளவு மாற்றம் இல்லை எனவே pH இல் குறிப்பிடத்தக்க அளவில் மாற்றமில்லை. **(01)**

2. சிறிதளவு வன்காரம் $OH^-_{(aq)}$ சேர்க்க.

$H_3O^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \rightarrow 2\,H_2O_{(l)}$ **(01)**

கரைசலில் உள்ள $[H_3O^+_{(aq)}]$ இனால் $[OH^-_{(aq)}]$ நடுநிலையாக்கப்படும். **(01)**

எனவே $OH^-_{(aq)}$ இன் செறிவு குறிப்பிடக் கூடியளவு மாறவில்லை எனவே pH இல் குறிப்பிடத்தக்க அளவில் மாற்றமில்லை. . **(01)**

(v) pH வீச்சம் 8 - 10 உடைய காட்டி பயன்படுத்தப்படுவதால் **வன்னமிலப்பகுதி** ($^-SO_3H$) ஆனது NaOH உடன் தாக்குவதுடன் **மென்னமிலப் பகுதி** (^-COOH) உம் NaOH உடன் தாக்கமடையும்.இங்கு வன்னமிலப் பகுதி , மென்னமில பகுதிகளின் **செறிவுகள் சமம்.** எனவே இரு மடங்கு கனவளவு NaOH தேவைப்படும். **(01)**

$V_{NaOH} = 40$ cm^3 **(01 + 01)**

(vi) நியமிப்பின் பின் கரைசலில் $^-SO_3CH_2CH_2COO^-$ காணப்படுவதால் இவ் அயன் நீர்ப்பகுப்படையும்.

$[\,^-SO_3CH_2CH_2COO^-_{(aq)}] = \frac{16\times10^{-3}\text{mol}}{60\times10^{-3}\text{dm}^3} = \frac{0.8}{3}$ mol dm^{-3} **(02+01)**

$^-SO_3CH_2CH_2COO^-_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons {}^-SO_3\,CH_2CH_2COOH_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$ **(02)**

$K_b = \frac{[OH^-_{(aq)}][-SO_3\,CH_2CH_2COOH_{(aq)}]}{[-SO_3\,CH_2CH_2COO^-_{(aq)}]}$ **(02)**

$K_a . K_b = K_w$ **(01)**

4×10^{-5} mol dm^{-3} x $K_b = 10^{-14}$ mol^2 dm^{-6}

$K_b = \frac{1}{4} \times 10^{-9}$ mol dm^{-3} **(01 + 01)**

கரைசலில் $[OH^-_{(aq)}] = [^-SO_3\,CH_2CH_2COOH_{(aq)}]$ **(01)**

மென்னமில எதிரயனின் நீர்ப்பகுப்பு புறக்கணிக்கத்தக்கது என்பதால்

$[^-SO_3\,CH_2CH_2COO^-_{(aq)}] = \frac{0.8}{3}$ mol dm^{-3}

ஆகவே

$$K_b = \frac{[OH^-_{(aq)}]^2}{[-SO_3\,CH_2CH_2COO^-_{(aq)}]}$$

$\frac{1}{4} \times 10^{-9}$ mol dm^{-3} $= \frac{[OH^-_{(aq)}]^2}{\frac{0.8}{3}\text{mol dm}^{-3}}$ **(01+01)**

www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

$[OH^-_{(aq)}] = \sqrt{\frac{2}{3}} \times 10^{-5}$ mol dm^{-3} **(01 + 01)**

$pOH = -\log[OH^-_{(aq)}] = -\log(\sqrt{\frac{2}{3}} \times 10^{-5})$

$= 5 - \frac{1}{2}\log(^2/_3)$ **(01)**

$= 5 - \frac{1}{2}\{\log(2) - \log(3)\}$

$= 5 - \frac{1}{2}\{0.30 - 0.48\}$

$= 5.09$

25 ℃ யில் pH+pOH = 14 **(01)**

pH = 14 – 5.09 = 8.91 **(03)**

80

(b)

(i) $AB_{2(s)} \rightleftharpoons A^{2+}_{(aq)} + 2B^-_{(aq)}$ **(04)**

சமநிலை செறிவு 0.001mol dm^{-3} 0.002mol dm^{-3} **(02)**

$K_{SP} = [A^{2+}_{(aq)}][B^-_{(aq)}]^2$ **(03)**

$= (0.001 \text{ mol dm}^{-3})(0.002 \text{ mol dm}^{-3})^2$ **(02 + 01)**

$K_{SP} = 4 \times 10^{-9}$ mol^3 dm^{-9} **(02+ 01)**

(ii) $pH = -\log[H_3O^+_{(aq)}]$ **(03)**

$2.7 = -\log[H_3O^+_{(aq)}]$ **(02)**

$[H_3O^+_{(aq)}] = 2 \times 10^{-3}$ mol dm^{-3} **(02+01)**

$HB_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + B^-_{(aq)}$ **(04)**

சமநிலை செறிவு 0.2 mol dm^{-3} 2x10^{-3}mol dm^{-3} 2x10^{-3}mol dm^{-3} **(02)**

$K_a = \frac{[H_3O^+_{(aq)}][B^-_{(aq)}]}{[HB_{(aq)}]}$ **(03)**

$= \frac{2\times10^{-3}\text{mol dm}^{-3}\times2\times10^{-3}\text{mol dm}^{-3}}{0.2 \text{ mol dm}^{-3}}$ **(02+01)**

$K_a = 2 \times 10^{-5}$ mol dm^{-3} **(02+01)**

(iii) $AB_{2(s)} \rightleftharpoons A^{2+}_{(aq)} + 2B^-_{(aq)}$ ------------(1) $K_{SP} = 4 \times 10^{-9}$ mol^3 dm^{-9}

$H_2O_{(l)} + HB_{(aq)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + B^-_{(aq)}$ -------------(2) $K_a = 2 \times 10^{-5}$ mol dm^{-3}

(1) - (2) x 2 ➔ **(03)**

$AB_{2(s)} + 2H_3O^+_{(aq)} \rightleftharpoons 2HB_{(aq)} + A^{2+}_{(aq)} + H_2O_{(l)}$

$K_C = \frac{K_{SP}}{(K_a)^2} = \frac{4\times10^{-9}\text{mol}^3\text{ dm}^{-9}}{(2\times10^{-5}\text{mol dm}^{-3})^2}$ **(02+01)**

$K_C = 10$ mol dm^{-3} **(02+01)**

(i) $pH = -\log[H_3O^+_{(aq)}]$

$2.6 = -\log[H_3O^+_{(aq)}]$ **(02)**

$[H_3O^+(aq)] = 10^{0.4} \times 10^{-3} = 2.5 \times 10^{-3}$ mol dm^{-3} **(02+01)**

www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

(iv) $AB_{2(s)} + 2H_3O^+_{(aq)} \rightleftharpoons A^{2+}_{(aq)} + 2H_2O_{(l)} + 2HB_{(aq)}$ **(01)**

சமநிலைச் செறிவு 2.5×10^{-3} mol dm^{-3} x 2x **(02)**

$$K_C = \frac{[A^{2+}_{(aq)}][HB_{(aq)}]^2}{[H_3O^+_{(aq)}]^2}$$ **(03)**

$$10 \text{ mol dm}^{-3} = \frac{x.(2x)^2}{(2.5\times10^{-3}\text{mol dm}^{-3})^2}$$ **(02+01)**

$AB_{2(s)}$ இன் கரைதிறன் = x = 2.5×10^{-2} mol dm^{-3} **(02+01)**

(v) $K_{SP} = [A^{2+}_{(aq)}][B^-_{(aq)}]^2$

4 x 10^{-9} mol^3 dm^{-9} = 2.5×10^{-2} mol dm^{-3} x $[B^-_{(aq)}]^2$ **(02+01)**

$[B^-_{(aq)}]$ = 4×10^{-4} mol dm^{-3} **(02+01)**

70

7.

(a) (i) அனோட் - **A** **(01)**

கதோட் - **B** **(01)**

அனோட்டுத்தாக்கம்

$2OH^-_{(aq)} + H_{2(g)} \rightarrow 2H_2O_{(l)} + 2e$ **(03)**

கதோட்டுத்தாக்கம்

$2H_2O_{(l)} + O_{2(g)} + 4e \rightarrow 4OH^-_{(aq)}$ **(03)**

(ii) நிகரத்தாக்கம்

$2H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2H_2O_{(l)}$ **(03)**

(iii) $\Delta H^\theta = \sum \Delta H_f^\theta$ விளைவுகள் - $\sum \Delta H_f^\theta$ தாக்கிகள் **(02)**

= (-286 kJmol^{-1})$\times$ 2 – 0 **(02 + 01)**

= -572 kJmol^{-1} **(02 + 01)**

(iv) $\Delta S^\theta = \sum \Delta S^\theta$ விளைவுகள் - $\sum \Delta S^\theta$ தாக்கிகள் **(02)**

= (70 Jmol^{-1}K^{-1} $\times$ 2) – (2 $\times$ +143 Jmol^{-1}K^{-1} + 219 Jmol^{-1}K^{-1}) **(02+01)**

= -365 Jmol^{-1}K^{-1} **(02+01)**

(v) $\Delta G^\theta = \Delta H^\theta - T.\Delta S^\theta$ **(03)**

= -572 kJmol^{-1} – [298K $\times$ (-365 $\times$ 10^{-3} kJmol^{-1}K^{-1})] **(02 + 01)**

= -463.23 kJmol^{-1}K^{-1} **(02 + 01)**

[(-462 kJmol^{-1}K^{-1}) to (-464 kJmol^{-1}K^{-1})]

பரிமாற்றப்படும் இலத்திரன்களின் எண்ணிக்கை (n) = 4 **(02)**

$$E^\theta_{Cell} = \frac{-\Delta G^\theta}{nF} = \frac{-(-463.23 \times 10^3 \text{ Jmol}^{-1})}{4 \times 96\,500 \text{ Cmol}^{-1}}$$ **(02 + 01)**

= 1.2V **(02 + 01)**

www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

(vi) 1. $n = \frac{Q}{F}$ **(02)** , Q = It **(01)** **(or)** $n_e = \frac{It}{F}$ **(03)**

$n = \frac{It}{nF} = \frac{19.3 A \times 20 \times 60 s}{96\,500 C mol^{-1}}$ **(02 +01)**

= 0.24 mol **(02 + 01)**

$n_e : n_{H_2O}$ = 2:1 **(01)**

$n_{H_2O} = \frac{1}{2} \times 0.24$ mol = 0.12 mol **(01+01)**

W=n×M **(02)**

$H_2O_{(l)}$ இன் மூலர் திணிவு = (1×2+16×1) $gmol^{-1}$

= 18 $gmol^{-1}$ **(01)**

W_{H_2O}= 0.12 mol × 18 $gmol^{-1}$ **(02+01)**

= 2.16 g **(02+01)**

2.அலகு நேரத்தில் தாக்கத்தில் பங்குபெறும் இலத்திரன் mol

$n_e = \frac{19.3 A}{96500 C mol^{-1}}$ **(01+01)**

= 2×10^{-4} mol s^{-1} **(02+01)**

$n_e : n_{H_2}$ =2:1 **(01)**

$H_{2(g)}$ நுகரல் வீதம் = $\frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-4}$ mol s^{-1} **(01)**

= 1×10^{-4} mol s^{-1} **(02+01)**

75

b)

(i) கற்றயன் : Cr^{3+} **(06)**

அன்னயன் : NO_3^- **(06)**

(ii) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3$ **(04)**

(iii) **B**- $[CrCl_2(H_2O)_4](NO_3)$

C- NH_3

D- $Cr(OH)_3$

E- Na_2CrO_4 / CrO_4^{2-}

Y- H_2O_2 **(04 × 5 = 20)**

(iv) hexaaquachromium(iii) nitrate(v) **(04)** **or** hexaaquachromium(iii) ion எனில் **(02)**

(v) $[Cr(en)_3]^{3+}$, $[Cr(ox)_3]^{3-}$, $[Cr(gly)_3]$ **(03×3 = 09)**

(vi) $2Cr^{3+} + 10 OH^- + 3H_2O_2 \longrightarrow 2CrO_4^{2-} + 8H_2O$ **(05)**

(vii) $8 Al + 3 NO_3^- + 5 OH^- + 2H_2O \longrightarrow 8AlO_2^- + 3NH_3$

OR **(05)**

$Cr(NO_3)_3 + 5 NaOH + 8 Al + 2H_2O \longrightarrow 5 NaAlO_2 + 3 NH_3 + Cr(AlO_2)_3$

(viii) I. செம்மஞ்சள் கரைசல் பெறப்படும்.

$2 CrO_4^{2-} + 2H^+ \longrightarrow Cr_2O_7^{2-} + H_2O$

II. பச்சைக் கரைசல் பெறப்படும்

$3 SO_2 + Cr_2O_7^{2-} + 2H^+ \longrightarrow 3 SO_4^{2-} + 2 Cr^{3+} + H_2O$ **(04×4= 16)** **75**

www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

8. *(a)* படிகள்

1. H_2O_2 / HBr
2. NaOH
3. dry CH_3-O-CH_3 / Mg
4. HBr
5. C_2H_5OH / KCN
6. dil. H_2SO_4
7. con H_2SO_4
8. dil. H_2SO_4 **(03x8=24)**

சேர்வைகள்

A. $CH_3CH_2CH_2Br$

B. $CH_3CH_2CH_2OH$

C. $CH_3CH_2CH_2MgBr$

D. $CH_3CH(Br)CH_3$

E. $CH_3CH(CN)CH_3$

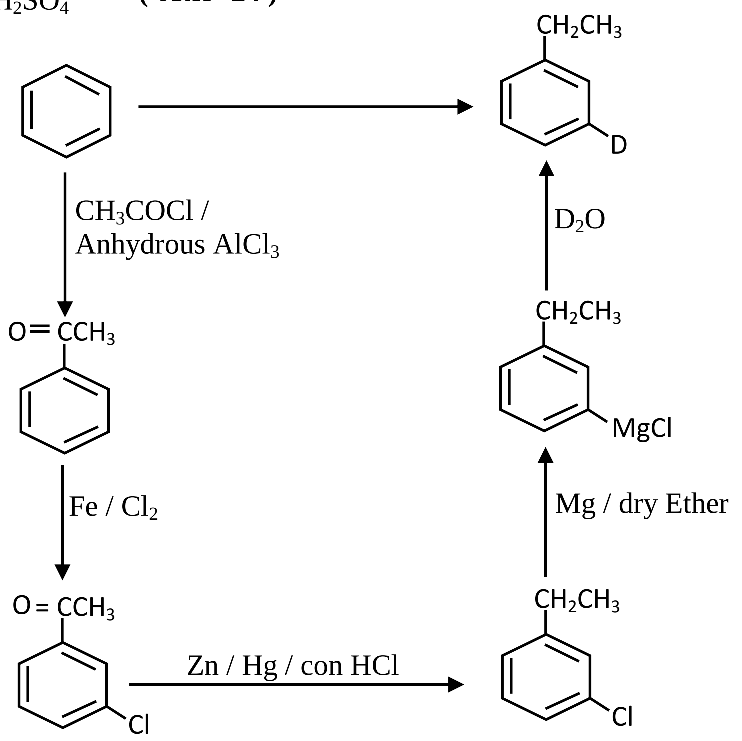
F. $CH_3CH(CH_3)COOH$

G. $CH_3CH(CH_3)-C(OMgBr)(CH_2CH_2CH_3)-CH_2CH_2CH_3$

(04x7=28)

52

(b) (i)



(03x9=27)

(ii) **B.** $CH_3CH_2CH_2Br$ or $CH_3CH_2CH_2Cl$

C. $CH_3CH_2CH_2C\equiv CH$

D. $CH_3CH_2CH_2C(=O)-CH_3$

E. $CH_3CH_2CH_2C(OH)-CH_3$

P. PCl_5 or PBr_3 or PCl_3 or con HCl or con HBr

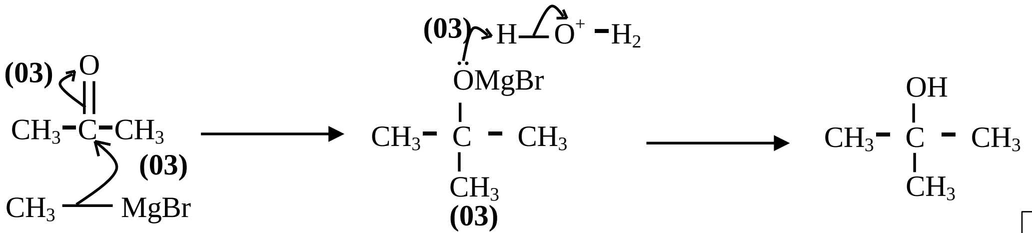
Q. $H-C\equiv C^- Na^+$ or $H-C\equiv C-MgCl$

R. $NaBH_4$

(04x7=28)

(iii) **P.** CH_3MgCl / CH_3MgBr **(04)**

Q. dil. H_2SO_4 Or H^+ / H_2O **(04)**



78

www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

c) (i) **இலத்திரன் பற்றாக்குறையுடைய** காபன் அணுவுக்கு **தனிச்சோடி இலத்திரரைன வழங்கி** **(02)** பிணைப்பை ஏற்படுத்தும் மூல இயல்புள்ள **இலத்திரன் செறிவு கூடிய** சேர்வை ஆகும்.
(02) **(02)**

(ii) $H_2O < NH_3 < C_6H_5O^- < R\text{-}O^-$ **(04)**

(iii) 1.பரிவு காரணமாக N இன் தனிச்சோடி இலத்திரன்கள் காபனைல் காபன் அணுவின் C=O இன் π இலத்திரன்கள் உடன் ஓரிடப்பாடற்று காணாப்படும். **(02)**
(பரிவுக் கட்டமைப்புக்களை வரைந்திருப்பினும் புள்ளி வழங்குக.) **(02)**
2.எனவே N இன் தனிச்சோடி இலத்திரன்கள் வெளி வழங்கப்படும் ஆற்றல் குறைவு
3.எனினும் $CH_3CH_2NH_2$ இல் CH_3CH_2- கூட்டம் பிணைப்பின் வழியே இலத்திரனைத் தள்ளுவதால் **(02)**
4.N அணுவில் மறையேற்றம் அதிகரிக்கும் **(02)**
5..ஆகவே இலத்திரன் வெளி வழங்கும் ஆற்றல் கூடும். **(02)**

20

9. *(a)*

(i)

A - Co (கோபோல்ற்று)	**H** - $[Co(NH_3)_6]^{3+}$
B - Mn (மங்கனீசு)	**I** - $[CoCl_4]^{2-}$
C - $[Co(H_2O)_6]^{2+}$	**J** - MnO_2
D - $[Mn(H_2O)_6]^{2+}$	**K** - Cl_2
E - H_2	**L** - $Co(OH)_2$
F - $Mn(OH)_2$	**M** - $[MnCl_4]^{2-}$
G - $[Co(NH_3)_6]^{2+}$	

(13 x 04 = 52)

(ii) **A** - $1s^22s^22p^63s^23p^63d^74s^2$ (Co) **(04)**
B - $1s^22s^22p^63s^23p^63d^54s^2$ (Mn) **(04)**

(iii) தன் ஒட்சியேற்றம் (auto - oxidation) **(03)**

$$2H_2O + 4[Co(NH_3)_6]^{2+} + O_2 \longrightarrow 4[Co(NH_3)_6]^{3+} + 4OH^-$$ **(05)**

(iv) கிருமி நீக்கி **(02)**

70

(b)

(i) W ($K_2Cr_2O_7$ கரைசல்) = $1\ g\ cm^{-3} \times 64\ cm^3$
= 64 g **(02)**

$64\ cm^3$ $K_2Cr_2O_7$ இல் உள்ள
W ($K_2Cr_2O_7$) = $64\ g \times \frac{1.47}{100}$ **(01+01)**

n ($K_2Cr_2O_7$) = $\frac{64 \times \frac{1.47}{100}\ g}{294\ g\ mol^{-1}}$ **(01+01)**
= $\frac{3.2}{1000}$ mol **(02+01)**

M ($K_2Cr_2O_7$) = $(39x2 + 52x2 + 16x7)\ g\ mol^{-1}$
= $294\ g\ mol^{-1}$ **(01+01)**

www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

$[K_2Cr_2O_7] = \frac{3.2\times10^{-3}mol}{64\times10^{-3}dm^3}$ **(01+01)**

$= 0.05$ mol dm^{-3} **(02+01)**

(ii) (I) $2\,(Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e \rightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O)$ **(02)**

$3\,(C_2H_5OH + H_2O \rightarrow CH_3COOH + 4e + 4H^+)$ **(02)**

$3C_2H_5OH + 2Cr_2O_7^{2-} + 16H^+ \rightarrow 3CH_3COOH + 4Cr^{3+} + 11H_2O$ **(03)**

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

$6\,(Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+} + e)$ **(02)**

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

(iii) $n(FeSO_4) = 24\times10^{-3}\,dm^3 \times 0.2$ mol dm^{-3} **(01+01)**

$= 4.8\times10^{-3}$ mol **(02+01)**

$n(Fe^{2+}) : n(Cr_2O_7^{2-}) = 6 : 1$ **(01)**

எஞ்சிய $n(Cr_2O_7^{2-}) = \frac{1}{6}\times 4.8\times10^{-3}$ mol **(02)**

$= 8\times10^{-4}$ mol **(01+01)**

சேர்த்த $n(Cr_2O_7^{2-}) = 3.2\times10^{-3}$ mol

C_2H_5OH உடன் தாக்கிய $n(Cr_2O_7^{2-}) = (3.2\times10^{-3}$ mol$) - (8\times10^{-4}$ mol$)$ **(02)**

$= 2.4\times10^{-3}$ mol **(01+01)**

$n(C_2H_5OH) : n(Cr_2O_7^{2-}) = 3 : 2$ **(01)**

$n(C_2H_5OH) = \frac{3}{2}\times 2.4\times10^{-3}$ mol **(02)**

$= 3.6\times10^{-3}$ mol **(01+01)**

$M(C_2H_5OH) = (12\times2 + 6\times1 + 16)$ g mol^{-1}

$= 46$ g mol^{-1} **(01+01)**

$W(C_2H_5OH) = 3.6\times10^{-3}$ mol $\times 46$ g mol^{-1} **(01+01)**

$= 1656\times10^{-4}$ g

$= 0.1656$ g **(02+01)**

1.C_2H_5OH இன் அமைப்பு (ppm இல்) $= \frac{0.1656\,g}{8.28g}\times10^6$ **(01+01)**

$= 2\times10^4$ ppm **(02)**

2.வளியின் கனவளவு $V = \frac{m}{d} = \frac{8.28\,g}{1.8\,gdm^{-3}} = 4.6\,dm^3$ **(02)** **(02+01)**

C_2H_5OH இன் கனவளவு $mgdm^{-3}$ இல் $= \frac{0.1656\times10^3mg}{4.6\,dm^3} = 36\,mg\,dm^{-3}$ **(02+01)**

(iv) 1.குருதியில் இருக்கக் கூடிய அதிகூடிய அமைப்பு $= \frac{15\,mg}{10^{-3}\,dm^3} = 15\times10^3\,mg\,dm^{-3}$ **(02)** **(02+01)**

வெளிச்சுவாச வளியில் இருக்கக் கூடிய அமைப்பு $= \frac{1}{2000}\times15\times10^3\,mg\,dm^{-3}$ **(02)**

$= 7.5\,mg\,dm^{-3}$ **(02+01)**

2.

$36\,mg\,dm^{-3} > 7.5\,mg\,dm^{-3}$ **(02)**

ஆகவே மேலுள்ள நபர் குற்றம் புரிந்தவர். **(02)**

80

www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

10. (a)

(i) 1. ஏமறைற்று
2. சுண்ணாம்புக்கல்
3. கற்கரி **(3 x 03 =09)**

(ii) கற்கரி

1.எரிபொருளாக,
$C_{(s)} + O_{2(s)} \rightarrow CO_{2(g)}$ **(03)**

2.நேர் தாழ்த்தியாக,
$FeO_{(s)} + C_{(s)} \rightarrow Fe_{(l)} + CO_{(g)}$ **(03)**

3.பிரதான தாழ்த்தியை பிறப்பித்தல்,
$CO_{2(g)} + C_{(s)} \rightleftharpoons 2CO_{(g)}$ **(03)**

சுண்ணாம்புக்கல்

$CaCO_{3(s)} \rightarrow CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$ **(03)**

$CaO_{(s)} + SiO_{2(s)} \rightarrow CaSiO_{3(l)}$ **(03)**

$CaO_{(s)} + Al_2O_{3(s)} \rightarrow Ca(AlO_2)_{2(l)}$ **(03)**

(iii) 1. திண்ம அவத்தைக்கும் வாயு அவத்தைக்கும் இடையே தாக்கம் நிகழ்வதற்கான சாத்திய தன்மை அதிகம்.
2. வெப்பநிலைப் படித்திறனை சீராகப் பேணுதல். **(2×02)**

(iv)

1. $CO_{2(g)} + C_{(s)} \rightleftharpoons 2CO_{(g)}$
இங்கு முன்னோக்கிய தாக்கத்தில் வாயு மூல் எண்ணிக்கை அதிகரிக்கின்றது. **(02)**
இதனால் இத்தாக்கத்தின் எந்திரொப்பி மாற்றம் ΔS நேரானது. **(02)**

2. தாழ் வெப்பநிலையில்
- $\Delta S > 0$ எனவே வெப்பநிலை குறைய $T.\Delta S$ பெறுமானமும் குறையும் **(01)**
- வெப்பநிலை குறைவுடன் $T.\Delta S < \Delta H$ ஆக மாற்றமடைவதால் **(01)**
- $2CO_{(g)} \rightarrow C_{(s)} + CO_{2(g)}$ இத் தாக்கத்தின் சுயாதீனம் அதிகரிக்கும் **(01)**
- எனவே தாழ் வெப்பநிலையில் $CO_{2(g)}$ உறுதியாகும் **(01)**

உயர் வெப்பநிலையில்
- $\Delta S > 0$ எனவே வெப்பநிலையுடன் $T.\Delta S$ பெறுமானமும் அதிகரிக்கும். **(01)**
- வெப்பநிலை அதிகரிப்புடன் $T.\Delta S > \Delta H$ ஆக மாற்றமடைவதால் **(01)**
- $C_{(s)} + CO_{2(g)} \rightarrow 2CO_{(g)}$ இத் தாக்கத்தின் சுயாதீனம் அதிகரிக்கும் **(01)**
- எனவே உயர் வெப்பநிலையில் $CO_{(g)}$ உறுதியாகும் **(01)**

3. $3Fe_2O_{3(s)} + CO_{(g)} \rightarrow 2Fe_3O_{4(s)} + CO_{2(g)}$
$2Fe_3O_{4(s)} + 2CO_{(g)} \rightarrow 6FeO_{(s)} + 2CO_{2(g)}$
$FeO_{(s)} + CO_{(g)} \rightarrow Fe_{(l)} + CO_{2(g)}$ **(3×03)**

4. வாயுப்பாய்ச்சல் வீதம் அதிகரிக்கப்படின் ஊதுலையின் மேற்பகுதியில் **$O_{2(g)}$ செறிவு அதிகரிக்கும்**. எனவே $CO_{(g)}$ ஆனது $O_{2(g)}$ இனால் **ஒட்சியேற்றப்படும் தகவு அதிகரிக்கும்**. எனவே **$Fe_2O_3(s)$ ஆனது $CO_{(g)}$ இனால் தாழ்த்தப்படும் தகவு குறையும்** **(3×02)**

www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

(v) $2Fe_2O_{3(s)} \longrightarrow 4Fe_{(l)} + 3O_{2(g)}$ $\Delta G = +1487\ kJmol^{-1}$ $\longrightarrow$ (1)

$2CO_{(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)}$ $\Delta G = -514.4\ kJmol^{-1}$ $\longrightarrow$ (2)

[(1) + (2)x3]

$2Fe_2O_{3(s)} + 6CO_{(g)} \longrightarrow 4Fe_{(l)} + 6CO_{2(g)}$ **(04)**

$Fe_2O_{3(s)} + 3CO_{(g)} \longrightarrow 2Fe_{(l)} + 3CO_{2(g)}$

$\Delta G^{\theta} = (1/2)\{+1487\ kJmol^{-1} + 3 \times (-514.4\ kJmol^{-1})\}$ **(03+01)**

$= -28.1\ kJmol^{-1}$ **(03+01)**

$\Delta G^{\theta} < 0$ **(02)**

ஆகவே ஊதுலையில் இத்தாக்கம் சுயாதீனமாக நடைபெறும். இங்கு $CO_{(g)}$ இனால் $Fe_2O_{3(s)}$ தாழ்த்தப்படுவதே இத்தாக்கம் சாத்தியமாக காரணமாகும். **(01)**

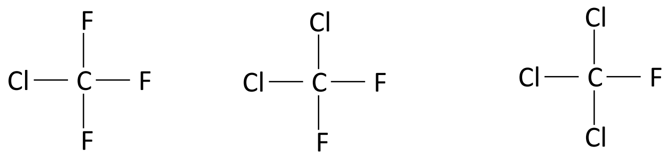
(vi) சூழலுக்கும் $CO_{(g)}$ விடுவிக்கப்படுதல்
இது பூகோள வெப்பமாதலிற்கு பங்களிப்புச்செய்யும். **(02)**

75

(b) (i) வளி மண்டலத்தில் ஓசோன் படையின் மட்டம் தொடர்ச்சியாக குறைவடைதல் **(02)**

(ii) 1. தோலில் புற்று நோய் ஏற்படுதல்
2. கண்ணில் வெண்படலம்(புரை/கட்காசம் தோன்றுதல்)
3. தாவரங்களில் பரம்பரையலகு விகாரங்களைக் கொண்ட தாவரங்கள் தோன்றுதல்/குறள் தாவரங்கள்
4. நிறப் பொருட்கள் வெளிறுவதால் உடைகளின்/துணிகளின் தரம் குறைதல்
5. பல்பகுதியங்கள் தரமற்றுப் போதல் / பல்பகுதிய பொருட்களின் பொறிமுறை உறுதி குறைவடைதல் / ஆயுட் காலம் குறைதல் **(3×02)**

(iii) CFC (chlorofluorocarbon) **(03)**



(3×03)

(iv) 1. CFC சேர்வைகள் மேல் வளிமண்டலத்தில் உயர் சக்தி கழியூதா UV கதிர்களின் தாக்கத்திற்கு உட்படும் போது அச் சேர்வைகளின் C - Cl பிணைப்பு கூட்டற் பிரிகை அடைந்து $\dot{C}l$ **சுயாதீன மூலிகங்களை** தோற்றுவிக்கும் **(02)**

2. இவ் மூலிகங்கள் ஓசோனுடன் தாக்கமடையும்

$\dot{C}l_{(g)} + O_{3(g)} \rightarrow O_{2(g)} + \dot{O}Cl_{(g)}$ ----------------- (1) **(02)**

இவ்வாறு தோன்றிய $\dot{O}Cl_{(g)}$ சுயாதீன மூலிகங்கள் மூன்று அணுக்களாலான மூலக்கூறு ஒன்றுடன் இணைந்து மீண்டும் சுயாதீன மூலிகங்களை தோற்றுவிக்கும்

$O_{3(g)} \rightarrow O_{2(g)} + \dot{O}_{(g)}$ -------------------(02) **(03)**

$\dot{O}Cl_{(g)} + \dot{O}_{(g)} \rightarrow O_{2(g)} + \dot{C}l_{(g)}$ --------------------(3) **(03)**

(1) + (2) +(3) ➔ $2\ O_{3(g)} \rightarrow 3O_{2(g)}$ **(03)**

இதன் காரணமாக O_3 தோன்றும் செயன்முறையிலும் பார்க்க O_3 உடையும் செயன்முறையின்

www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

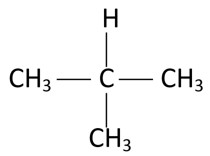
வேகம் அதிகரிப்பதால் O_3 தேய்வடையும் **(01)**

(v) HFC (ஐதரோ புளோரோ காபன்) **(02)**

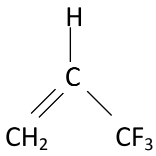
- HFC இல் Cl அணுக்கள் கிடையாது. F, H அணுக்கள் மாத்திரம் ஆகும். இதன் காரணமாக Cl சுயாதீன மூலிகங்கள் தோற்றுவிக்கப்படாது **(02)**

(vi) பூகோள வெப்பமாதல் / புவி வெப்பமாதல் **(02)**

(vii)



(Isobutane)



(HFO) **(2×04)**

45

(c) (i) தென்னம் பதநீர்

வெல்லப்பாகு (மொலாஸஸ்)

தானியங்கள்

பழங்கள் **(2×02)**

(ii)

$$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \longrightarrow \underset{(Glucose)}{C_6H_{12}O_6} + \underset{(Fructose)}{C_6H_{12}O_6}$$

$$C_6H_{12}O_6 \longrightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$$

(2×02)

iii) 1.கொதிநீராவி காய்ச்சி வடிப்பு

2. கரைப்பான் பிரித்தெடுப்பு

3.அழுத்துதல் **(3×02)**

iv) கறுவா - இயூஜினோல் / சினமல்டிகைட் / கற்பூரம் **(02+01)**

சிற்றனெல்லா – ஜெரனியோல் **(02+01)**

v) 1. சாற்றெண்ணெய்கள் வெப்பம் காரணமாக பிரிகையடையலாம் / பல்பகுதியமாகலாம், எனவே இம்முறை மூலம் **தாழ்வெப்பநிலையில்** பிரித்தெடுக்கலாம். **(03)**

2. சாற்றெண்ணெய் தாவரப்பகுதிகளையும் நீரையும் கொண்ட தொகுதியை வெப்பமேற்றும் போது அவ்விழையங்கள் சேதமடைந்து ஆவியாகலாம். **(02)**

25

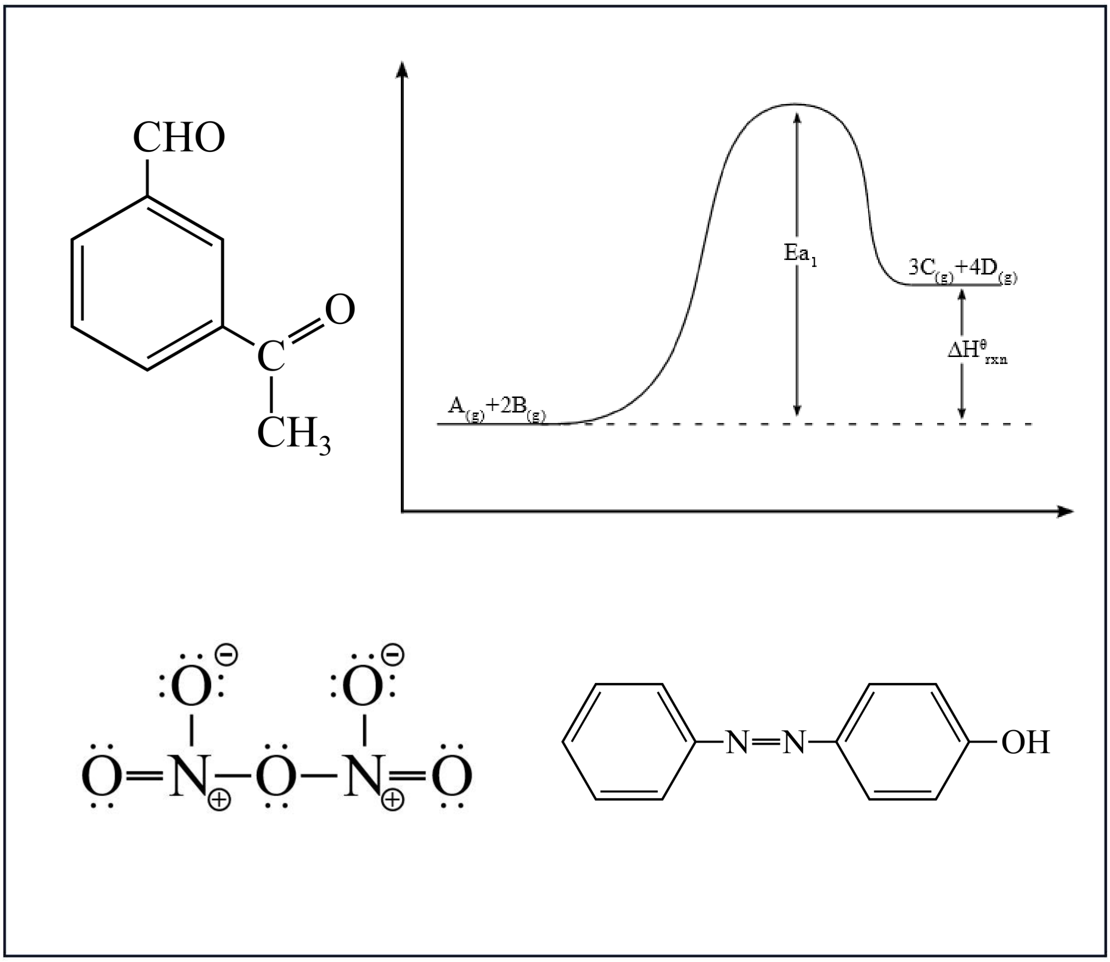
www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

மொறட்டுவைப் பல்கலைக்கழக பொறியியற் பீட தமிழ் மாணவர்கள் நடாத்தும் க.பொ.த உயர்தர மாணவர்களுக்கான 13வது

முன்னோடிப் பரீட்சை 2022

02 - இரசாயனவியல்

விடைகள் (புள்ளியிடும் திட்டம்)



Prepared By

Part 1 - Dias *B.Sc(Hons),Spl in Chem (Jaffna, New Science World)*

Part 2 - S.Gokulanandan *B.Sc , Dip in Ed, M.Sc(Science Education)*

www.Bookcenter.lk

Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

மொறட்டுவைப் பல்கலைக்கழக பொறியியற் பீட தமிழ் மாணவர்கள் நடாத்தும் க.பொ.த உயர்தர மாணவர்களுக்கான 13வது முன்னோடிப் பரீட்சை 2022

02 - இரசாயனவியல்

பல்தேர்வு வினாக்களின் விடைகள்

வினா இல. Q. No.	விடை இல. Ans. No.	வினா இல. Q. No.	விடை இல. Ans. No.	வினா இல. Q. No.	விடை இல. Ans. No.	வினா இல. Q. No.	விடை இல. Ans. No.	வினா இல. Q. No.	விடை இல. Ans. No.
01.	3	11.	1	21.	2	31.	5	41.	3
02.	4	12.	5	22.	4	32.	3	42.	1
03.	2	13.	2	23.	3	33.	4	43.	4
04.	5	14.	3	24.	5	34.	2	44.	1
05.	5	15.	4	25.	1	35.	5	45.	3
06.	3	16.	2	26.	3	36.	1	46.	4
07.	1	17.	5	27.	4	37.	4	47.	5
08.	4	18.	3	28.	2	38.	5	48.	3
09.	1	19.	2	29.	5	39.	5	49.	2
10.	1	20.	2	30.	5	40.	5	50.	1

பகுதி A- அமைப்புக் கட்டுரை

நான்கு வினாக்களுக்கும் விடைகளை இத்தாளிலேயே எழுதுக.

(ஒவ்வொரு வினாவின் விடைக்கும் **100** புள்ளிகள் வழங்கப்படும்)

1.

(a) கீழே தரப்பட்ட வினாக்களுக்கு தரப்பட்டுள்ள புள்ளிக்கோட்டின் மீது விடை எழுதுக.

(i) தனிமையாக்கப்பட்ட F^-, Na^+, K^+ எனும் மூன்று அயன்களில் எவ் அயனினது வலுவளவு இலத்திரன் **மிக உயர்ந்த** பயன்படு கருவேற்றத்தை ($Z_{பயன்படு}$) உடையது? ……… **K^+** ………

(ii) Cr, Cu, Zn எனும் மூன்று மூலகங்களில் **அதியுயர்ந்த** மின்னெதிர்த்தன்மை பெறுமானத்தை கொண்ட மூலகம் எது? ……… **Cu** ………

(iii) CH_4, CCl_4, CF_4 என்னும் மூன்று சேர்வைகளில் எது **மிகக் கூடுதலான** மின்னெதிரான C அணுவைக் கொண்டுள்ளது? ……… **CF_4** ………

(iv) KF, NaF, NaBr என்னும் மூன்று அயன் சேர்வைகளில் எது **மிக உயர்ந்த** உருகுநிலையை உடையது? ……… **KF** ………

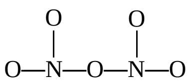
(v) N_2, O_2, Cl_2 எனும் மூன்று வாயுக்களில் எது ஒரே வேகத்தில் **மிகச் சிறிய** டி புரோக்லி அலைநீளத்தை உடையது? ……… **Cl_2** ………

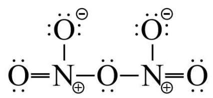
(vi) Be, Mg, F என்னும் மூன்று மூலகங்களில் எது **மிக உயர்ந்த** மூன்றாம் அயனாக்கற் சக்தியை உடையது? ……… **Be** ………

(24 புள்ளிகள்)

(b)

(i) N_2O_5 மூலக்கூறுக்கு **மிகவும்** ஏற்றுக்கொள்ளத்தக்க லூயி குற்றுக் கோட்டுக் கட்டமைப்பை வரைக. அதன் அடிப்படை கட்டமைப்பு கீழே தரப்பட்டுள்ளது.

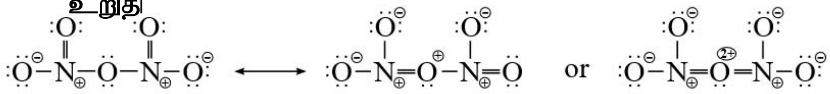




(06 புள்ளிகள்)

(ii) இம் மூலக்கூறுக்கு ஒரு **உறுதியான** மற்றும் ஓர் **உறுதியற்ற** லூயி கட்டமைப்புகளை (பரிவுக்கட்டமைப்புக்கள்) வரைக. அவற்றின் சார் உறுதிநிலைகளை குறிப்பிட்டு அதற்கான காரணங்களை தருக.

உறுதி | **உறுதியற்றது** | **உறுதியற்றது**



2 x 2 புள்ளிகள்

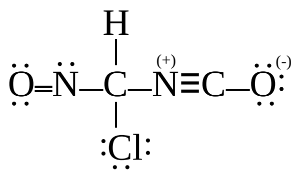
அடுத்தடுத்துள்ள அணுகட்கு எதிர் ஏற்றங்கள் கூடிய மின்னெதிரியல்பு உடைய அணுவில் மறைஏற்றம்

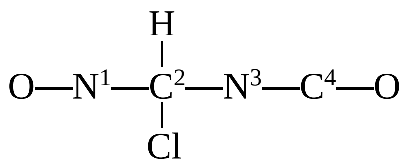
அடுத்தடுத்துள்ள அணுகட்கு நேர் ஏற்றம் கூடிய மின்னெதிரியல்பு உடைய அணுவில் நேர்ஏற்றம்

அடுத்தடுத்துள்ள அணுகட்கு நேர் ஏற்றம் கூடிய மின்னெதிரியல்பு உடைய அணுவில் நேர்ஏற்றம்

2 x 2 புள்ளிகள்

(iii) கீழே தரப்பட்டுள்ள லூயி குற்று-கோட்டு கட்டமைப்பையும் அதன் பெயரிடப்பட்ட அடிப்படைக் கட்டமைப்பையும் அடிப்படையாகக் கொண்டு தரப்பட்டுள்ள அட்டவணையைப் பூரணப்படுத்துக.





	N^1	C^2	N^3	C^4
அணுவைச் சூழவுள்ள VSEPR சோடிகள்	**3**	**4**	**2**	**2**
அணுவைச் சூழவுள்ள இலத்திரன் சோடிக் கேத்திரகணிதம்	**தள முக்கோணம்**	**நான்முகி**	**நேர்கோடு**	**நேர்கோடு**
அணுவைச் சுற்றி உள்ள வடிவம்	**கோணல்**	**நான்முகி**	**நேர்கோடு**	**நேர்கோடு**
அணுவின் கலப்பாக்கம்	**sp^2**	**sp^3**	**sp**	**sp**

(01) x 16 புள்ளிகள்

- தொடக்கம் (vii) வரையுள்ள பகுதிகள் மேலே (iii) இல் தரப்பட்ட லூயி குற்றுக் கோட்டுக் கட்டமைப்பை அடிப்படையாகக் கொண்டவை. அணுக்களை பெயரிடுதல் பகுதி (iii) இல் உள்ளவாறாகும்.

(iv) கீழே தரப்பட்டுள்ள இரு அணுக்களுக்கிடையேயான σ பிணைப்புக்களை உண்டாக்குவதற்கு பங்குபற்றும் அணு/கலப்பின ஒபிற்றல்களை இனங்காண்க

I.	$O — N^1$	O ……sp2 H.O / 2p A.O…	N^1 ……sp2 H.O……
II.	$N^1 — C^2$	N^1……sp2 H.O……	C^2……sp3 H.O……
III.	$C^2 — H$	C^2……sp3 H.O……	H ……1s A.O……
IV.	$C^2 — N^3$	C^2……sp3 H.O……	N^3……sp H.O……
V.	$N^3 — C^4$	N^3……sp H.O……	C^4……sp H.O……
VI.	$C^4 — O$	C^4……sp H.O……	O ……sp2 H.O / 2p A.O

1 x 12 புள்ளிகள்

(v) பின்வரும் இரு அணுக்களுக்கிடையேயும் π பிணைப்புக்களை உண்டாக்குவதற்கு பங்குபற்றும் அணு ஒபிற்றல்களை இனங்காண்க.

I.	$C^4 — N^3$	C^4……2p A.O……	N^3……2p A.O……
		C^4……2p A.O……	N^3……2p A.O……
II.	$O — N^1$	O……2p A.O……	N^1……2p A.O……

1 x 6 புள்ளிகள்

(vi) N^1, C^2, N^3, C^4 ஆகிய அணுக்களின் ஒட்சியேற்ற நிலைகளைத் தருக.

N^1……+1…… C^2……+2…… N^3……-3…… C^4……+4……

1 x 4 புள்ளிகள்

(vii) N^1, C^2, N^3, C^4 என்னும் அணுக்களை அவற்றின் மின்னெதிர்த்தன்மை **அதிகரிக்கும்** வரிசையில் ஒழுங்குபடுத்துக.

……C^2…… < ……C^4…… < ……N^1…… < ……N^3……

1 x 4 புள்ளிகள் (56 புள்ளிகள்)

(c)

(i) **m** திணிவுடைய நியூத்திரன் ஒன்றானது வேகம் **v** உடன் பயணிக்கின்றது.

I. இந்த நியூத்திரனின் டி புரோக்லி அலைநீளம் (λ) ஐ கணிப்பதற்கான சமன்பாட்டை h, m, **v** என்பவற்றின் சார்பில் எழுதுக.

$$\lambda = \frac{h}{mv}$$

(04 புள்ளிகள்)

II. 3×10^8 m s^{-1} வேகத்துடன் பயணிக்கும் 1.68×10^{-27} kg திணிவுடைய நியூத்திரன் ஒன்றினது டி புரோக்லி அலைநீளம் (λ_1) ஐக் கணிக்க.
(பிளாங்கின் மாறிலி $h = 6.63 \times 10^{-34}$ J s)

$$\lambda_1 = \frac{6.63 \times 10^{-34}\, Js}{1.68 \times 10^{-27}\, kg \times 3 \times 10^6\, ms^{-1}}$$

$$\lambda_1 = 1.32 \times 10^{-13}\, m$$

(02 புள்ளிகள்) 2 + 1 புள்ளிகள்

III. (II) இல் தரப்பட்ட நியூத்திரனது இயக்கசக்தியானது இரண்டு மடங்காக அதிகரிக்கப்படின், λ_1 சார்பாக தற்போதுள்ள புதிய டி புரோக்லி அலைநீளம் (λ_2) யாதாகும்?

$$\lambda_2 = \frac{\lambda_1}{\sqrt{2}}$$

(03 புள்ளிகள்)

(ii) முறைமை ஏற்றம் (FC) எனப்படுவது ஒரு மூலக்கூறிலுள்ள அல்லது பல் அணு அயனினுள்ள அணுவொன்றின் மீதுள்ள கருதுகோள் ரீதியான ஏற்றம் ஆகும்.

I. முறைமை ஏற்றத்தினை கணிப்பதற்கான கோவை ஒன்றை எழுதுக.

FC = (கூட்ட எண்) - (பிணைப்புக்களின் எண்ணிக்கை + பிணைப்பில் ஈடுபடாத இலத்திரன்களின் எண்ணிக்கை)

(04 புள்ளிகள்)

II. Ö=N̈–C̈l: எனும் கட்டமைப்புச் சூத்திரத்தைக் கொண்ட NOCl எனும் மூலக்கூறைக் கருதுக. மேலே நீர் தருவித்த கோவையினைப் பயன்படுத்தி இம்மூலக்கூறிலுள்ள N அணு மீதுள்ள முறைமை ஏற்றத்தைக் கணிக்குக.

F.C = 5 - (3 + 2) = 0 (02 புள்ளிகள்)

(02 புள்ளிகள்) (20 புள்ளிகள்)

2.

(a) **P, Q, R** மற்றும் **S** என்பன ஆவர்த்தன அட்டவணையில் ஒரே கூட்டத்தை சேர்ந்த ***p***- தொகுப்பு மூலகங்களாகும். (**P, Q, R** மற்றும் **S** என்பன ஒழுங்கு முறையில் இல்லை). இம்மூலகங்களிடையே **R** ஆனது **மிக உயர்ந்த** மறை இலத்திரன் ஏற்றல் வெப்பவுள்ளுறையை உடையது. அதன் **மிக** உறுதியான வடிவில் **Q** ஆனது **மிக இழிவான** பிணைப்பு கூட்டற் பிரிகை வெப்பவுள்ளுறையைக் காண்பிக்கின்றது. உயர்ந்த பிணைப்புச் சக்தி கொண்ட வலிமையான பங்கீட்டுப் பிணைப்புக் காரணமாக **P** இன் ஐதரைட்டானது நீரில் பிரிகையுற்ற H^+ அயன்களை உடனடியாக விடுவிப்பது கடினமென்பதால் மென்னமிலமாக உள்ளது. $AgNO_{3(aq)}$ ஐ சேர்க்கும்போது **S** இன் அன்னயனானது செறிந்த அமோனியா கரைசலில் **மட்டும்** கரையத்தக்க ஒரு வெளிர் மஞ்சள் நிற மீதி **(Y)** ஐத் தருகிறது.

(i) **P, Q, R, S** ஆகியவற்றை இனங்கண்டு அவற்றின் இரசாயனக் குறியீடுகளை தருக. **(காரணங்கள் அவசியம் இல்லை).**

P: **F** **Q**: **I** **R**: **Cl** **S**: **Br** **(5 x 4 புள்ளிகள்)**

(ii) மீதி **Y** இல் உள்ள **S** இன் அயனின் இலத்திரன் நிலையமைப்பைத் தருக

$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^6$ **(04 புள்ளிகள்)**

(iii) **P, Q, R, S** ஆகிய மூலகங்களின் தரப்பட்டுள்ள சேர்வைகளைக் கருதுக. காட்டப்பட்டுள்ள இயல்பானது **அதிகரிக்கும்** வரிசையில் அவற்றை ஒழுங்குபடுத்துக. (காரணங்கள் அவசியம் இல்லை).

I. ஐதரைட்டுக்களின் அமில இயல்பு

HF < **HCl** < **HBr** < **HI** **(04 புள்ளிகள்)**

II. **R** இன் ஒட்சோ அமிலங்களின் ஒட்சியேற்ற வலிமை

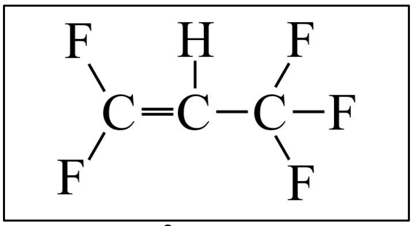
$HClO_4$ < **$HClO_3$** < **$HClO_2$** < **HClO** **(04 புள்ளிகள்)**

(If P, Q, R and S are used instead give marks only if correct)

(iv) அலசனேற்றப்பட்ட ஐதரோகாபன்களுக்குப் பதிலாக பயன்படுத்தப்படுவதும், ஓசோன் படை வறிதாக்கம், பூகோள வெப்பமுறலுக்கு மிகக் குறைந்த அளவில் பங்களிப்புச் செய்வதுமான சேர்வை (காபனைக் கொண்டுள்ளது) ஒன்றின் கூறாக **P** உள்ளது. அச் சேர்வையைப் பெயரிட்டு, அதனது கட்டமைப்பைக் கீழே தரப்பட்டுள்ள பெட்டியில் வரைக.

HFO / ஐதரோபுளோரோஒலிபீன் / CFC-1234a

(03 புள்ளிகள்)



(03 புள்ளிகள்)

(v) மூலகம் **P** யும் நைதரசனும் உருவாக்கும் மூலக்கூறையும், அமோனியா வாயுவையும் கருதுக. இவற்றிடையே பின்வரும் சார்பளவுகளை குறிப்பிடுக.

I. பிணைப்புக்கோணம் **NF_3** < **NH_3**

II. மூலக்கூறின் இருமுனைவுத் திருப்புத்திறன் **NF_3** < **NH_3**

III. அமில வலிமை **NH_3** < **NF_3**

(02 x 3 புள்ளிகள்)

(vi) மேலே குறிப்பிட்ட ஒரு மூலகத்துடன் பிறிதொரு மூலகம் உருவாக்கும் பங்கீட்டு சேர்வை **(X)** ஆனது முக்கோண கூம்பக வடிவமுடையது. **X** ஆனது மிகையளவு நீருடன் தாக்கமடைய விடப்படும் போது ஒரு வெளிற்றும் கருவியாகத் தொழிற்படக்கூடியது. சேர்வை **X** இனை தந்து, **X** ஆனது வெளிற்றும் கருவியாக நடந்து கொள்வதற்கான சமப்படுத்தப்பட்ட இரசாயனச் சமன்பாட்டை எழுதுக.

X: **NCl_3** (03 புள்ளிகள்)

தாக்கம் : $NCl_3 + 3H_2O \rightarrow NH_3 + 3HOCl$ (03 புள்ளிகள்)

$NCl_3 + 4H_2O \rightarrow NH_4OH + 3HOCl$ (03 புள்ளிகள்)

(50 புள்ளிகள்)

(b) **A** தொடக்கம் **E** வரை பெயரிடப்பட்டுள்ள சோதனைக்குழாய்களில் கீழே தரப்பட்டுள்ள கரைசல்கள் காணப்படுகின்றன. (சேர்வைகள் **இதே ஒழுங்கில் இல்லை**)

$Na_2SO_{3(aq)}$, $Ba(NO_3)_{2(aq)}$, $Na_2S_2O_{3(aq)}$, $KSCN_{(aq)}$, $K_2Cr_2O_{7(aq)}$

கரைசல்கள்	**பரிசோதனை விளை பொருட்கள்/ அவதானிப்புகள் தொடர்பான விபரங்கள்**
A	ஒரு வலிமையான ஒரு மூல அமிலம் சேர்க்கப்படும் போது ஒரு கூழ்த்திண்மம் **(P_1),** அமில $KMnO_4$ கரைசலை நிறமற்றதாக மாற்றும் வாயு **(P_2)** மற்றும் ஒரு கரையக்கூடிய உப்பு என்பன கிடைக்கப்பெற்றன.
B	iron(II)/ செறிந்த H_2SO_4 சேர்க்கப்பட்ட போது ஒரு கபில நிற வளையம் **(P_3)** தோன்றியது.
C	கார கரைசல் சேர்க்கப்படும் போது செம்மஞ்சள் நிறத்திலிருந்து மஞ்சள் நிறமாகவும் அமிலம் சேர்க்கும் போது மீண்டும் பழைய நிலையையும் அடைகின்றது.
D	$Fe^{3+}_{(aq)}$ ஐ சேர்க்கும் போது, ஒரு குருதிச் சிவப்பு நிறம் **(P_4)** பெறப்பட்டது.
E	அமில $KMnO_4$ கரைசல் சேர்க்கப்பட்ட போது ஒரு தெளிந்த நிறமற்ற கரைசல் பெறப்பட்டது. இதற்கு $BaCl_{2(aq)}$ சேர்க்கப்பட்டபோது வலிமையான ஒரு மூல அமிலத்தில் கரையாத வெண்ணிற வீழ்படிவு **(P_5)** பெறப்பட்டது.

(i) **A, B, C, D, E** கரைசல்கள் ஆகியவற்றை இனங்காண்க. **(காரணங்கள் அவசியம் இல்லை).**

A : $Na_2S_2O_3$ **B** : $Ba(NO_3)_2$ **C :** $K_2Cr_2O_7$ **D :** KSCN **E** : Na_2SO_3

(04 X 5 புள்ளிகள்)

(ii) **P_1** தொடக்கம் **P_5** வரையுள்ள விளைபொருட்களை இனங்காண்க. **(அவற்றின் இரசாயன சூத்திரங்களை தருக).**

P_1 : S **P_2** : SO_2 **P_3** : $[Fe(NO)]^{2+}$ **P_4 :** $[Fe(SCN)]^{2+}$ **P_5 :** $BaSO_4$

(03 X 5 புள்ளிகள்)

(iii) அமிலம், காரம் சேர்க்கும் போது கரைசல் **C** இல் நிலவும் சமநிலைத்தாக்கத்தினை எழுதுக.

$$2CrO^{-}_{4(aq)} + 2H^{+}_{(aq)} \rightleftharpoons Cr_2O^{2-}_{7(aq)} + H_2O_{(l)}$$ (04 புள்ளிகள்)

(iv) **B, E** ஆகிய சோதனைக் குழாய்களில் நடைபெறும் தாக்கங்களுக்கான சமப்படுத்தப்பட்ட இரசாயன சமன்பாடுகளை எழுதுக.

B இல் $2NO^{3-} + 4H_2SO_4 + 6Fe^{2+} \longrightarrow 6Fe^{3+} + 2NO + 4SO_4^{2-} + 4H_2O$ (04 புள்ளிகள்)

E இல் $H_2O + SO_3^{2-} \longrightarrow SO_4^{2-} + 2e + 2H^+$ ----------- (1) (02 புள்ளிகள்)

$8H^+ + 5e + MnO_4^- \longrightarrow Mn^{2+} + 3H_2O$ ------------ (2)

(1)x5 + (2)x2 => $5SO_3^{2-} + 2MnO_4^- + 6H^+ \longrightarrow 5SO_4^{2-} + 2Mn^{2+} + 3H_2O$ (05 புள்ளிகள்)

$Ba^{2+} + SO_4^{2-} \longrightarrow BaSO_4 \downarrow$ or $BaCl_2 + SO_4^{2-} \longrightarrow BaSO_4 \downarrow + 2Cl^-$ (02 புள்ளிகள்)

(50புள்ளிகள்)

அரை அயன் தாக்கம் எழுதப்படின் 2 புள்ளிகளும் மற்றும் சமப்படுத்தப்பட்ட இரசாயன சமன்பாடு எழுதப்படின் 5 புள்ளியும் வழங்குக

03.

(a)

(i) இரசாயன தாக்கமொன்றின் தாக்கவீதத்தை பாதிக்கும் காரணிகள் **நான்கினை** குறிப்பிடுக.

தாக்கிகளின் செறிவு .... வாயு நிலைத்தாக்கிகளிற்கு தொகுதியின் அமுக்கம்

தொகுதியின் வெப்பநிலை

தாக்கிகளின் பௌதிகத் தன்மை (04 புள்ளிகள்)

ஊக்கி

(ii) தரப்பட்டுள்ள வெப்பநிலை ***T*** இல்

$$A_{(g)} + 2B_{(g)} \longrightarrow 3C_{(g)} + 4D_{(g)}$$

மேலுள்ள தாக்கத்தின் வீதத்தினை தாக்கத்தின் ஒவ்வொரு கூறினதும் (தாக்கி,விளைவு) செறிவுகளுடன் தொடர்புபடுத்தும் கணித கோவைகளை எழுதுக.

$$\text{தாக்கவீதம் } (R) = -\frac{\Delta[A]_{(g)}}{\Delta t} = -\frac{1}{2}\frac{\Delta[B]_{(g)}}{\Delta t} = \frac{1}{3}\frac{\Delta[C]_{(g)}}{\Delta t} = \frac{1}{4}\frac{\Delta[D]_{(g)}}{\Delta t}$$

(Any 3×2 = 6 புள்ளிகள்)

(iii) மேற்படி தாக்கம் ஆனது 25 ^{0}**C** இல் நடாத்தப்பட்டது. இத் தாக்கம் ஆரம்பித்து 5 s களின் பின்னர் $\mathbf{A_{(g)}}$ யின் செறிவு மாற்றம் 1×10^{-3} mol dm^{-3}. $\mathbf{B_{(g)}}$ இன் சராசரி பிரிந்தழிகை வீதத்தையும் $\mathbf{C_{(g)}, D_{(g)}}$ எனும் ஒவ்வொரு கூறும் உருவாகும் சராசரி வீதங்களையும் கணிப்பதுடன் தாக்கத்தின் தாக்க வீதத்தைதயும் கணிக்குக. (இதுவே தாக்கத்தின் தொடக்க வீதம் என்க).

$$R = -\frac{\Delta[A]_{(g)}}{\Delta t} = \frac{1\times10^{-3}\text{mol dm}^{-3}}{5\text{ s}}$$ (பிரதியீடு 2 புள்ளிகள்)

$$= 2\times10^{-4}\text{mol dm}^{-3}\text{ s}^{-1}$$ (1+1 புள்ளிகள்)

$$R = -\frac{1}{2}\frac{\Delta[B]_{(g)}}{\Delta t}$$

$$\frac{\Delta[B]_{(g)}}{\Delta t} = 2\times2\times10^{-4}\text{mol dm}^{-3}\text{ s}^{-1}$$

$$= 4\times10^{-4}\text{mol dm}^{-3}\text{ s}^{-1}$$ (1+1 புள்ளிகள்)

$$\frac{\Delta[C]_{(g)}}{\Delta t} = 3R$$

$$= 3\times2\times10^{-4}\text{mol dm}^{-3}\text{s}^{-1} = 6\times10^{-4}\text{mol dm}^{-3}\text{ s}^{-1}$$ (1+1 புள்ளிகள்)

$$\frac{\Delta[D]_{(g)}}{\Delta t} = 4R$$

$$= 4\times2\times10^{-4}\text{mol dm}^{-3}\text{s}^{-1} = 8\times10^{-4}\text{mol dm}^{-3}\text{ s}^{-1}$$ (1+1 புள்ளிகள்)

(iv) 25 ^{0}**C**, 1atm இல் ஒவ்வொரு கூறினதும் நியமத் தோன்றல் வெப்பவுள்ளுறைகள் கீழே அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ளது.

	$\mathbf{A_{(g)}}$	$\mathbf{B_{(g)}}$	$\mathbf{C_{(g)}}$	$\mathbf{D_{(g)}}$
ΔH_f^θ(kJ mol^{-1})	-160.8	+ 244.5	+51.3	+53.7

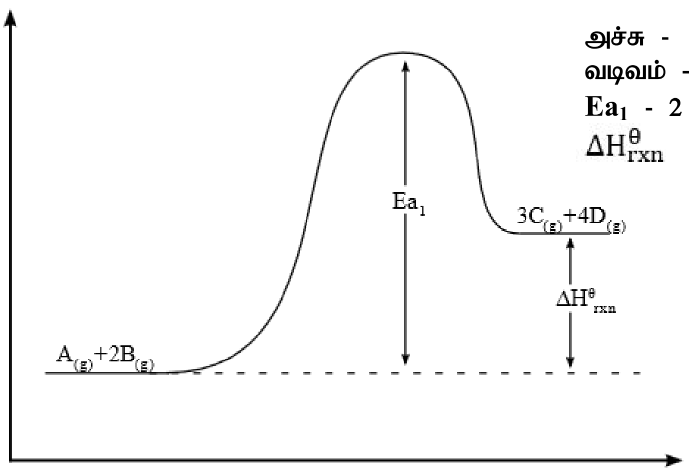
மேற்படி தாக்கத்தின் ΔH^θ_{rxn} ஐக் கணிக்க.

$$\Delta H^\theta_{rxn} = \sum \Delta H^\theta_{\text{விளைவு}} - \sum \Delta H^\theta_{\text{தாக்கிகள்}}$$ **(5 புள்ளிகள்)**

$$= (3\times51.3\text{ kJ mol}^{-1} + 4\times53.7\text{ kJ mol}^{-1}) - (-160.8\text{ kJmol}^{-1} + 2\times244.5\text{ kJ mol}^{-1})$$ **(பிரதியீடு 2 புள்ளிகள்)**

$$= +40.5\text{ kJ mol}^{-1}$$ **(2 + 1 புள்ளிகள்)**

(v) இத்தாக்கம் ஒரு முதன்மைத்தாக்கம் எனத் தரப்படின் மேற்படி தாக்கத்துக்கான சக்திமட்ட வரைபடத்தை வரைக (Energy profile diagram). நிலைகுத்து அம்புக்குறிகள் மூலம் தாக்கத்தின் ஏவற்சக்தி **(Ea₁)** எனக் குறிப்பிடுக ΔH^θ_{rxn} ஐ குறித்து காட்டுக.



அச்சு - 2+2 புள்ளிகள்
வடிவம் - 2 புள்ளிகள்
Ea_1 - 2 புள்ளிகள்
ΔH^θ_{rxn} - 2 புள்ளிகள்

(40 புள்ளிகள்)

(b)

(i) மேலே தரப்பட்ட தாக்கம் முதன்மை தாக்கமெனின் அதற்குரிய தாக்க வீத விதியை எழுதுக. (25 ^{0}**C** இல் தாக்கத்தின் தாக்கவீத மாறிலி k எனக்கொள்க).

தாக்கவீதம் $(R) = k[A]_{(g)}[B]^2_{(g)}$ **(05 புள்ளிகள்)**

(ii) **A**$_{(g)}$, **B**$_{(g)}$ யின் ஆரம்பச் செறிவுகள் இரண்டும் தனித்தனியே 0.50 mol dm^{-3} எனின், 25^0**C** யில் தாக்க வீத மாறிலியின் பெறுமானத்தை கணிக்குக.

$R = k[A]_{(g)}[B]^2_{(g)}$

2×10^{-4} mol dm^{-3} s^{-1} $= k \times 0.5 \times (0.5)^2$ mol^3 dm^{-9} **(02 புள்ளிகள்)**

$k = 1.6 \times 10^{-3}$ mol^{-2} dm^6 s^{-1} **(02 + 01 புள்ளிகள்)**

(iii) இதே ஆரம்பச் செறிவுகளிலும் இதே வெப்பநிலையிலும் மேற்படி தாக்கம் ஊக்கி முன்னிலையில் மேற்கொள்ளப்பட்டது. இதன் போது 5s களின் பின்னர் **B** யின் செறிவு மாற்றம் 4×10^{-2} mol dm^{-3} ஆக காணப்பட்டதெனின் இச்சந்தர்ப்பத்தில் தாக்கவீதம் யாது?

$$R = -\frac{1}{2}\frac{\Delta[B]_{(g)}}{\Delta t}$$

$$= \frac{1}{2} \times \frac{4 \times 10^{-2}\ \text{mol dm}^{-3}}{5\ \text{s}}$$

$$= 4 \times 10^{-3}\ \text{mol dm}^{-3}\ \text{s}^{-1}$$ **(02 + 01 புள்ளிகள்)**

(iv) ஊக்கி பயன்படுத்தப்படும் சந்தர்ப்பத்தில் **A**$_{(g)}$,**B**$_{(g)}$ யின் குறிப்பிட்ட சில தொடக்க செறிவுகளுக்குரிய தாக்கத்தின் தொடக்க வீதங்களின் பெறுமானங்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன. (25 ^{0}**C**, 1atm).

[A]$_{(g)}$/mol dm^{-3}	[B]$_{(g)}$/mol dm^{-3}	தாக்கவீதம்/mol dm^{-3} s^{-1}
0.50	0.50	-----
0.25	0.25	2× 10^{-3}
0.25	0.50	2× 10^{-3}

மேலுள்ள அட்டவணையிலிருந்து ஊக்கி முன்னிலையில் **A**$_{(g)}$.**B**$_{(g)}$ சார்பான தாக்க வரிசைகளையும் தாக்கவீத மாறிலிக்கான பெறுமானத்தையும் காண்க.

$R = k_o[A]^a_{(g)}[B]^b_{(g)}$

4×10^{-3} mol dm^{-3} s^{-1} $= k_o(0.5\ \text{mol dm}^{-3})^a \times (0.5\ \text{mol dm}^{-3})^b$ ------ (1)

2×10^{-3} mol dm^{-3} s^{-1} $= k_o(0.25\ \text{mol dm}^{-3})^a \times (0.25\ \text{mol dm}^{-3})^b$ --- (2)

2×10^{-3} mol dm^{-3} s^{-1} $= k_o(0.25\ \text{mol dm}^{-3})^a \times (0.5\ \text{mol dm}^{-3})^b$ ----- (3)

(02 + 01 புள்ளிகள்) × 3

(1)/(3) => $2 = 2^a$

$a = 1$ **(02 புள்ளிகள்)**

(3)/(2) => $1 = 2^b$

$b = 0$ **(02 புள்ளிகள்)**

$R = k_o[A]^1_{(g)}[B]^0_{(g)}$ or $R = k_o[A]_{(g)}$

1வது சமன்பாட்டில் பிரதியிட $k_o = \frac{R}{[A]_{(g)}}$

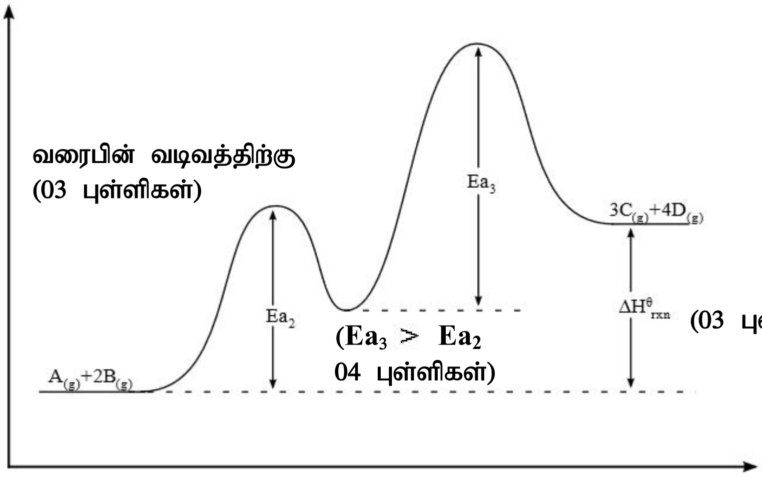
$k_o = \frac{4\times10^{-3}\ \text{mol dm}^{-3}\ \text{s}^{-1}}{0.5\ \text{mol dm}^{-3}}$ **(02 புள்ளிகள்)**

$= 8 \times 10^{-3}\ \text{s}^{-1}$ **(01 + 01 புள்ளிகள்)**

(30 புள்ளிகள்)

(c)

(i) ஊக்கி பயன்படுத்தப்படும் சந்தர்ப்பத்தில் இத்தாக்கம் இரு படிகளை கொண்டதாகவும், முதலாவது படி விரைவானதும் Ea_2 எனும் ஏவற்சக்தியை உடையதும் மற்றைய படியானது Ea_3 எனும் ஏவற்சக்தியை உடையதும் எனின், தற்போது இத்தாக்கத்துக்கான சக்திமட்ட வரைபடத்தை வரைக. (ΔH^{θ}_{rxn} குறித்துக்காட்டுக.)



(மொத்தம் 10 புள்ளிகள்)

(ii) Ea_1, Ea_2, Ea_3 என்பவற்றுக்கிடையிலான தொடர்பினை எடுத்துரைக்குக.

$Ea_1 > Ea_3 > Ea_2$ (05 புள்ளிகள்)

(iii) மேற்படி தாக்கமானது வெப்பநிலை ***T*** ^{0}**C** ஐ விட அதிகமாக இருக்கும் போது சுயாதீனமாக நடைபெறும். வெப்பநிலை ***T*** ^{0}**C** ஐ விடக்குறைவாக இருக்கும் போது இத்தாக்கம் சுயாதீனமாக நடைபெறமாட்டாது ***T***ஐ கணிக்க. தாக்கத்தின் $\Delta S^{\theta}_{rxn}= +81\ J\ mol^{-1}\ K^{-1}$ எனக் கொள்க.

$\Delta G^{\theta}_{rxn} = \Delta H^{\theta}_{rxn} - T.\Delta S^{\theta}_{rxn}$ (03 புள்ளிகள்)

$\Delta G^{\theta}_{rxn} = 0$ (03 புள்ளிகள்)

$\Delta H^{\theta}_{rxn} = T.\Delta S^{\theta}_{rxn}$

$+40.5\ kJ\ mol^{-1} = T \times 81 \times 10^{-3}\ J\ mol^{-1}K^{-1}$ (02 + 02 புள்ளிகள்)

$T = 500\ K$ (02 புள்ளிகள்)

$T = 227°C$

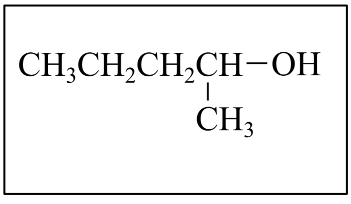
(02 + 01 புள்ளிகள்)

(30 புள்ளிகள்)

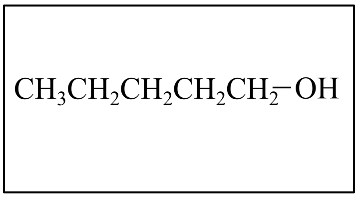
04.

(a) **A, B, C, D, E** என்பன $C_5H_{12}O$ எனும் மூலக்கூற்று சூத்திரத்தை உடைய கட்டமைப்பு சமபகுதியச் சேர்வைகளாகும். இவை யாவும் Na உடன் வாயு விளைவைத் தந்ததுடன் எவையும் லூகாஸின் சோதனைப் பொருளுடன் உடனடிக்கலங்கலைத் தரவில்லை. இவற்றுள் **A,C,E** என்பன ஒளியியல் சமப்பகுதியத்தன்மையை காட்டுகின்றபோதும் **B,D** அதனைக் காட்டுவதில்லை. இவற்றை PCC உடன் ஒட்சியேற்றி கிடைக்கும் விளைவுகளைத் தொலனின் சோதனைப் பொருளுடன் தாக்கமடைய விட்டபோது **B,C** யின் விளைவுகள் மட்டும் வெள்ளி ஆடியைத் தந்தன. சேர்வை **B** யின் சங்கிலிச் சமபகுதியமே சேர்வை **C** ஆகும். இவையாவும் செறிந்த H_2SO_4 உடன் தாக்கமுற்று பிரதான விளைவாக **F, G, H, I, J** ஐ விளைவாக்கின. இவற்றுள் **F, I** என்பன மட்டும் கேத்திரக்கணித சமப்பகுதியத் தன்மையைக் காட்டுகின்றன.

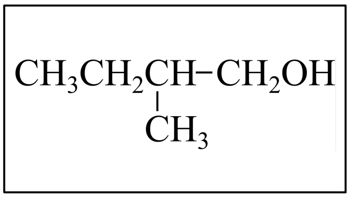
(i) **A, B, C, D, E** இன் கட்டமைப்புக்களை வரைக.



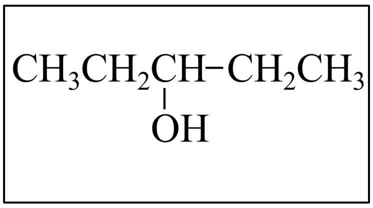
A



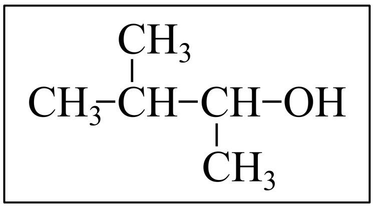
B



C

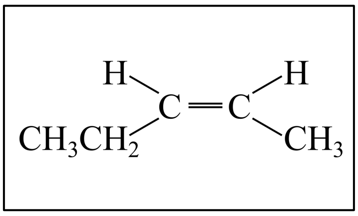


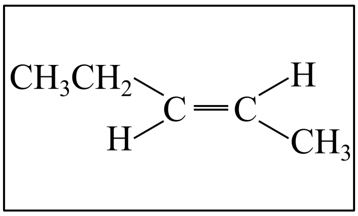
D



E (05 × 5 புள்ளிகள்)

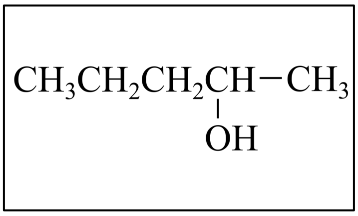
(ii) சேர்வை **F** இன் **cis, trans** வடிவங்களை வரைக.



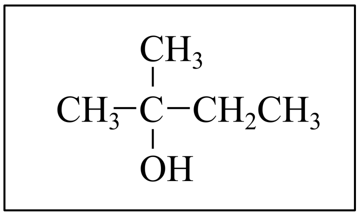


(05 × 2 புள்ளிகள்)

(iii) **G, J** ஐ dil.H_2SO_4 உடன் தாக்கமடையச் செய்து கிடைக்கும் விளைவுகள் முறையே **K, L** எனின் அவற்றின் கட்டமைப்புக்களை வரைந்து அவற்றை வேறுபடுத்தி இனங்காண்பதற்கு மேலேயுள்ள செயன்முறைகள் தவிர வேறு ஒரு சோதனையைக் குறிப்பிடுக.



K



L (05 × 2 புள்ளிகள்)

சோதனை: H+/KMnO4 ஐ சேர்க்கும் போது K ஆனது கரைசலின் ஊதா நிறத்தை நீக்கும், L ஊதா நிறத்தை நீக்காது.

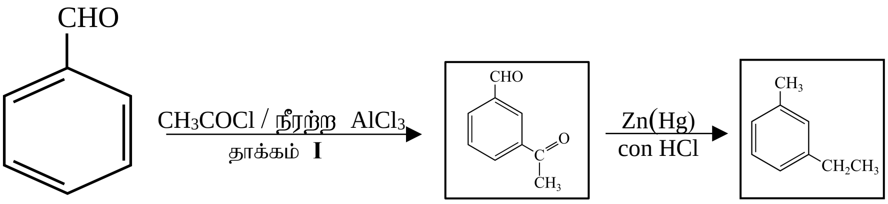
OR

H+/K2Cr2O7 ஐ சேர்க்கும் போது K ஆனது கரைசலின் செம்மஞ்சள் நிறத்தை பச்சை நிறமாக மாற்றும், L ஆனது நிறமாற்றத்தை ஏற்படுத்தாது.

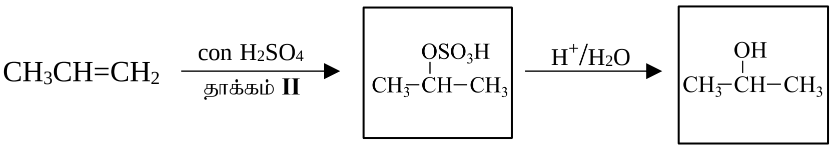
(05 புள்ளிகள்)

(b) (50 புள்ளிகள்)

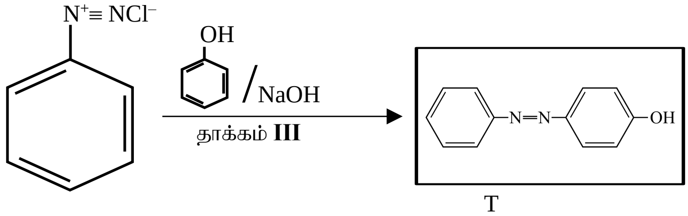
(i) கீழே தரப்பட்டுள்ள தாக்கத் தொடர்களிலே **P, Q, R, S,T** இன் கட்டமைப்புகளை வரைக.



P Q



R S



(05 × 5 புள்ளிகள்)

(ii) கீழே தரப்பட்டுள்ள தாக்கப் பொறிமுறைகளுள் மேலே தாக்கம் **I, II, III** ஆகியன எத்தாக்கப் பொறிமுறையினுள் உள்ளடங்குகின்றன என்பதை குறிப்பிடுக.

கருநாட்டக்கூட்டல், கருநாட்ட பிரதியீடு, இலத்திரன் நாட்டக் கூட்டல் இலத்திரனாட்டப் பிரதியீடு, நீக்கல்.

தாக்கம் **I** : இலத்திரன் நாட்டப் பிரதியீடு

தாக்கம் **II** : இலத்திரன் நாட்ட கூட்டல்

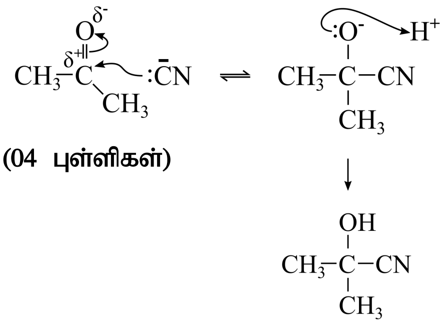
தாக்கம் **III** : இலத்திரன் நாட்ட பிரதியீடு

(03 × 3 புள்ளிகள்) **(34 புள்ளிகள்)**

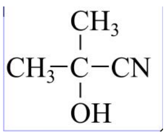
(c) $CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3 + HCN \longrightarrow$ **U**

மேலுள்ள தாக்கத்தில் **U** இன் கட்டமைப்பை வரைந்து தாக்கத்துக்கான பொறிமுறையைப் பிரேரிக்குக.

(02 புள்ளிகள்) **(02 புள்ளிகள்)**



(04 புள்ளிகள்) **(04 புள்ளிகள்)**

U = 

(04 புள்ளிகள்)

(16 புள்ளிகள்)

* *

5. (a)

(i)

I. சமநிலைத்தானம் முன்னோக்கி நகரும் / சமநிலை மாறிலியின் பெறுமானம் கூடும். **(04)**

II. மாற்றமில்லை **(04)**

(ii)

I. $K_c = \frac{[\mathbf{D}]^2_{(aq)}}{[\mathbf{A}]_{(aq)}[\mathbf{B}]^2_{(aq)}}$ **(05)**

II.

	$\mathbf{A}_{(aq)}$ +	$2\mathbf{B}_{(aq)}$	$\rightleftharpoons$	$\mathbf{C}_{(s)}$ +	$2\mathbf{D}_{(aq)}$	
ஆரம்ப(mol)	n	n		-	-	**(02)**
உருவாகிய(mol)	-	-		x	$2x$	**(02)**
சமநிலை(mol)	$n-x$	$n-2x$		x	$2x$	**(02)**
சமநிலையில்(moldm^{-3})	$\frac{n-x}{V}$	$\frac{n-2x}{V}$		-	$\frac{2x}{V}$	**(02)**

$K_c = \frac{[\mathbf{D}]^2_{(aq)}}{[\mathbf{A}]_{(aq)}[\mathbf{B}]^2_{(aq)}}$ **(04)**

$= \frac{(\frac{2x}{V})^2}{(\frac{n-x}{V})(\frac{n-2x}{V})^2}$ **(02)** $= \frac{(2x)^2.V}{(n-x)(n-2x)^2}$ **(02)**

(iii) $Kc = \frac{(2\,mol)^2.V}{(2\,mol).(1\,mol)^2}$ **(03)**

$V = \frac{0.5\,mol^{-1}dm^3 \times 2\,mol^3}{4\,mol^2}$

V=0.25 dm^3 **(02)**

V=250 cm^3 **(01)**

35

(b)

(i) கலவையாக்கலில் வெப்பவுள்ளுறை மாற்றம் = 0
தூய திரவங்களின் மூலக்கூறுகளிடையேயான கவர்ச்சி விசைகள் கரைசலில் மூலக்கூறுகளிடையேயான கவர்ச்சி விசைக்கு சமனாகும்.
ஒன்றுடன் ஒன்று தாக்கமடையாதன **(3 x 03 = 09)**

(ii) இரவோற்றின் விதிப்படி

$P = x.P°$ **(03)**

P யின் x மூல்கள் திரவ அவத்தையில் காணப்படின் X_P= திரவநிலையில் P யின் மூல் பின்னம்

$X_P = \frac{x}{8}$ **(03)** $X_Q = \frac{(8-x)}{8}$ **(03)** X_Q= திரவநிலையில் Q யின் மூல் பின்னம்

$P_P = \frac{x}{8} \times 1.6 \times 10^6\ Pa$ **(02)**

$= 2x \times 10^5\ Pa$ **(03)**

$P_Q = \frac{(8-x)}{8} \times 6.4 \times 10^5\ Pa$ **(02)**

$= 6.4 \times 10^5\ Pa - 0.8x \times 10^5\ Pa$

www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

$P_P + P_Q = P_{Total}$ **(03)**

$2x \times 10^5\ Pa + 6.4 \times 10^5\ Pa - 0.8x \times 10^5\ Pa = 1 \times 10^6\ Pa$ **(03)**

$1.2x = 3.6\ mol$ **(01)**

$x = 3\ mol$ **(03)**

P இன் மூல்கள் =3 mol **(03)**

Q இன் மூல்கள் $= (8 - x)$ mol

=5 mol **(03)**

(iii) தாற்றனின் பகுதி அமுக்க விதிப்படி,

$P_p = Y_p.P_{total}$ **(03)**

Y_P=வாயுநிலையில் P யின் மூல் பின்னம்

Y_Q=வாயுநிலையில் Q யின் மூல் பின்னம்

$X_p.1.6 \times 10^6\ Pa = Y_p \times 1 \times 10^6\ Pa$ **(03)**

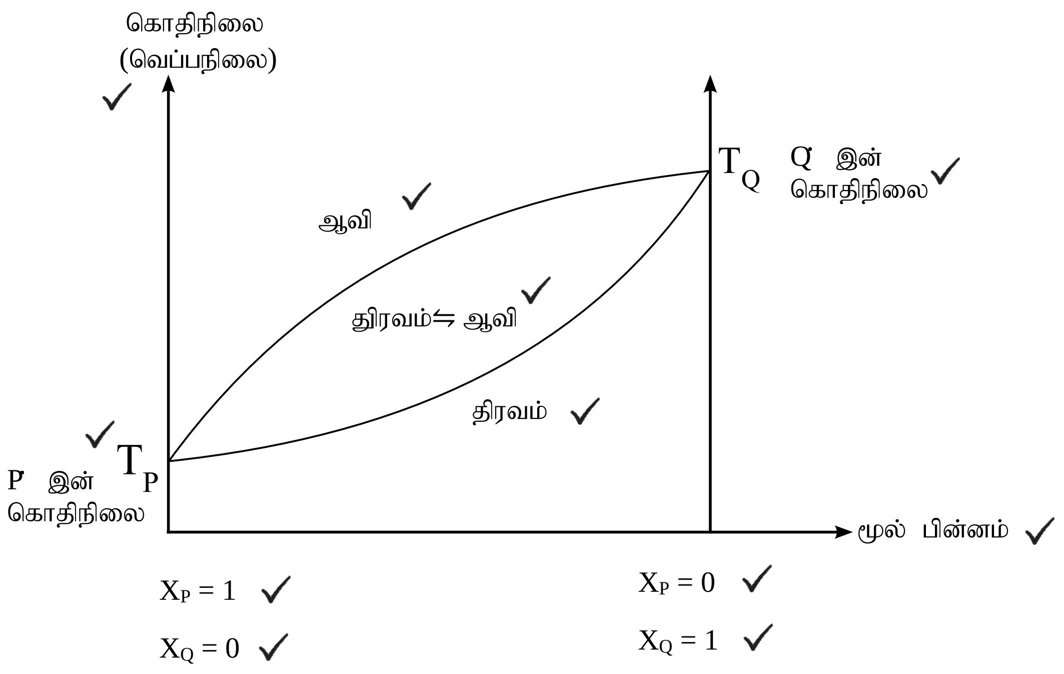
$Y_p = \frac{3}{8} \times \frac{1.6 \times 10^6\ Pa}{1 \times 10^6\ Pa}$

$Y_p = 0.6$ **(03)**

$Y_p + Y_Q = 1$ **(01)**

$Y_Q = 0.4 (1-0.6)$ **(03)**

(iv)



(11✓ x 01= 11)

65

www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

(c)

(i) R = 3.9 mol எனின் தேவையான P யின் மூல்கள் = 7.8 mol

திரவ நிலையிலுள்ள P யின் மூல்கள் 3 mol ஆகும். **(05)**

PV = nRT ற்கு அமைவாக வாயுநிலையிலுள்ள P யின் மூல்கள் n_p எனின்

$$n_P = \frac{PV}{RT}$$

$$n_p = \frac{6 \times 10^5\ Pa}{1 \times 10^5\ Pa\ mol^{-1}}$$ **(03)**

$n_P = 6\ mol$ **(02)**

எனவே R முற்றாக தாக்கமடையும்.

எனின் உருவான T யின் அளவு 3.9 mol ஆகும்

(n_R:n_T=1:1) **(03)**

எல்லைப்படுத்தும் தாக்கி R ஆகும் **(03)**

வாயு நிலையிலுள்ள T இன் மொத்த மூல்கள்

$$n_T = \frac{3 \times 10^5\ Pa}{1 \times 10^5\ Pa\ mol^{-1}}$$

$$n_T = 3\ mol$$

∴ $T_{(l)}$ யின் மூல்கள் =0.9 mol **(03)**

(ii) P + Q இன் மூல்கள்=(4.1 - 0.9) mol

=3.2 mol **(03)**

<u>மாற்றுவிடை 1</u>

P யின் திரவ + வாயு அவத்தையிலுள்ள மொத்த மூல்களின் எண்ணிக்கை =9 mol - 7.8 mol

=1.2 mol **(03)**

திரவ நிலையிலுள்ள P யின் மூல்கள் a என்க

இரவோற்றின் விதிப்படி தற்போதய P யின் பகுதி அமுக்கம் (P')

$$P' = \frac{a}{3.2} \times 1.6 \times 10^6\ Pa$$ **(03)**

PV = nRT யிலிருந்து

$$P' = \frac{nRT}{V}$$

$P' = (1.2 - a) \times 1 \times 10^5\ Pa\ mol^{-1}$ **(03)**

$(1.2 - a) \times 1 \times 10^5\ Pa\ mol^{-1} = \frac{a}{3.2} \times 1.6 \times 10^6 Pa$ **(03)**

$$\frac{(1.2-a)}{a} = 5$$

www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

$\frac{1.2}{a} - 1 = 5$

$\frac{1.2}{a} = 6$

A = 0.2 mol **(02)**

Q யின் மூல்கள் = 3.2 - 0.2 mol **(02)**

= 3.0 mol

T இன் மூல்கள் = 0.9 mol **(02)**

P இன் மூல்கள் = 0.2 mol **(02)**

Q இன் மூல்கள் = 3.0 mol **(02)**

<u>மாற்றுவிடை 2</u>

Q இன் மொத்த மூல்கள் = திரவ அவத்தை மூல்கள் + வாயு அவத்தை மூல்கள்

ஆரம்ப வாயுநிலை Q யின் மூல்கள் n_Q எனின் **(03)**

$PV = nRT$ படி

$n_Q = \frac{PV}{RT}$

$n_Q = \frac{5 \times 6.4 \times 10^5\ Pa}{8 \times 1 \times 10^5\ Pa\ mol^{-1}}$ **(03)**

$n_Q = 4\ mol$ **(02)**

Q இன் மொத்த மூல்கள்=9 mol

தற்போது திரவ அவத்தையிலுள்ள Q இன் மூல்கள் b எனின்

இரவோற்றின் விதிப்படி

$P'' = \frac{b}{3.2} \times 6.4 \times 10^5\ Pa$ **(02)**

$PV = nRT$ படி

$P'' = \frac{nRT}{V}$

$= (9 - b) \times 10^5\ Pa\ mol^{-1}$ **(03)**

$(9 - b) \times 10^5\ Pa\ mol^{-1} = \frac{b}{3.2} \times 6.4 \times 10^5\ Pa$ **(03)**

$(9 - b)mol = 2b$

$3b = 9\ mol \therefore\ b = 3\ mol$ **(02)**

∴ P யின் மூல்கள் = (3.2-3)mol

= 0.2 mol **(02)**

Q யின் மூல்கள் = 3 mol

T இன் மூல்கள் =0.9 mol **(02)**

www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

மாற்றுவிடை 1

P யின் பகுதி அமுக்கம்

இரவோற்றின் விதிப்படி

$P_{P2} = \frac{0.2}{3.2} \times 1.6 \times 10^5\ Pa$

$= 1 \times 10^5\ Pa$ **(02)**

Q யின் பகுதி அமுக்கம்

இரவோற்றின் விதிப்படி

$P_{Q2} = \frac{3.0}{3.2} \times 6.4 \times 10^5\ Pa$

$= 6 \times 10^5\ Pa$ **(02)**

T யின் பகுதி அமுக்கம்$= 3 \times 10^5\ Pa$

தொகுதியின் மொத்த அமுக்கம்$= 1 \times 10^6\ Pa$ **(02)**

மாற்றுவிடை 2

$PV = nRT$ படி

P,Q ற்கு

$p = \frac{nRT}{V}$

$= (n_{p2} + n_{Q2})\frac{RT}{V}$

$= (1.0\ mol + 6\ mol) \times 1 \times 10^5\ Pa$ **(02)**

$= 7 \times 10^5\ Pa$ **(02)**

தொகுதியின் மொத்த அமுக்கம் $= 7 \times 10^5\ Pa$ + T யின் பகுதி அமுக்கம்

$= 7 \times 10^5\ Pa + 3 \times 10^5\ Pa$

$= 1 \times 10^6\ Pa$ **(02)**

50

6. (a)

(i) $H_2CO_3(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons HCO_3^-(aq) + H_3O^+(aq)$: Ka_1 **(02)**

$Ka_1 = \frac{[HCO^-_{3(aq)}][H_3O^+_{(aq)}]}{[H_2CO_{3(aq)}]}$ **(02)**

$HCO_3^-(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons CO_3^{2-}(aq) + H_3O^+(aq)$: Ka_2 **(02)**

$Ka_2 = \frac{[CO^{2-}_{3(aq)}][H_3O^+_{(aq)}]}{[HCO^-_{3(aq)}]}$ **(02)**

$CO_3^{2-}(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons HCO_3^-(aq) + OH^-(aq)$ **(02)**

$K' = \frac{[HCO^-_{3(aq)}][H_3O^+_{(aq)}]}{[CO^{2-}_{3(aq)}]}$ **(02)** (தாக்கம் 1)

www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

$$\frac{Kw}{Ka_2} = \frac{[OH^-_{(aq)}][H_3O^+_{(aq)}]}{\frac{[CO^{2-}_{3(aq)}][H_3O^+_{(aq)}]}{[HCO^-_{3(aq)}]}} = \frac{[HCO^-_{3(aq)}][OH^-_{(aq)}]}{[CO^{2-}_{3(aq)}]}$$ **(02)**

$$Kb_1 = \frac{1.0 \times 10^{-14}\ mol^2\ dm^{-6}}{4.7 \times 10^{-11}\ mol\ dm^{-3}} = 2.13 \times 10^{-4}\ mol\ dm^{-3}$$ **(02)**

$$HCO_3^-(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_2CO_3(aq) + OH^-(aq)$$

$$K'' = \frac{[H_2CO_{3(aq)}][OH^-_{(aq)}]}{[HCO^-_{3(aq)}]}$$ **(02)** (தாக்கம் 2)

K'' ஆனது காபோனிக் அமிலத்துடன் Ka_1 உடன் பின்வருமாறு நேரடித்தொடர்பை எழுதலாம்.

$$K = \frac{Kw}{Ka_1} = \frac{[OH^-_{(aq)}][H_3O^+_{(aq)}]}{\frac{[HCO^-_{3(aq)}][H_3O^+_{(aq)}]}{[H_2CO_{3(aq)}]}} = \frac{[H_2CO_{3(aq)}][OH^-_{(aq)}]}{[HCO^-_{3(aq)}]} = Kb_2$$ **(02)**

$$Kb_2 = \frac{1.0 \times 10^{-14}\ mol^2\ dm^{-6}}{4.3 \times 10^{-2}\ mol\ dm^{-3}} = 2.33 \times 10^{-8}\ mol\ dm^{-3}$$ **(02)**

நீர் ஊடகத்தில் $HCO^-_{3(aq)}$ இன் நீர்ப்பகுப்பினால் உண்டாகும் $H_3O^+_{(aq)}$ புறக்கணிக்கத்தக்கது. **(01)**

காரணம் :- $Kb_1 >> Kb_2$

(தாக்கம் 1 இல்)

$CO^{2-}_{3(aq)}$ இன் நீர்ப்பகுப்பினால் உருவாகும் $HCO^-_{3(aq)}$ அளவு புறக்கணிக்கத்தக்கது.

ஆனால் Kb_1 இல் $[HCO^-_{3(aq)}] = [OH^-_{(aq)}]$ **(01)**

$$\therefore Kb_1 = \frac{[OH^-_{(aq)}]^2}{[CO^{2-}_{3(aq)}]}$$ **(02)**

$$[OH^-(aq)]^2 = Kb1 \times [CO^{2-}_{3(aq)}]$$

$= 2.13 \times 10^{-4}\ mol\ dm^{-3} \times 0.2\ mol\ dm^{-3}$

$= 4.26 \times 10^{-5}\ mol^2\ dm^{-6}$

$= 42.6 \times 10^{-6}\ mol^2\ dm^{-6}$

$[OH^-(aq)] = 6.53 \times 10^{-3}\ mol\ dm^{-3}$ **(02)**

pOH = 3 - log 6.53

= 3 – 0.8149

pH + pOH = 14

∴ pH = 14 – 3 + 0.8149

= 11.8149 **(02)**

(ii) $Na_2CO_3(aq) + HCl(aq) \rightarrow NaHCO_3(aq) + NaCl\ (aq)$

$Na_2CO_3(aq) : HCl(aq) = 1 : 1$

$[Na_2CO_3(aq)] : [HCl(aq)] = 2 : 1$

∴ தேவைப்படும் HCl(aq) கனவளவு = $50\ cm^3$ **(02)**

www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

$H_2CO_3(aq)$ மென்னமிலம் $HCO_3^-(aq)$ காரமாக தொழிற்படும்.

சமனிலையில் தாக்கம் 2 இடம்பெறும்.

($HCO_3^-(aq)$ பிரிகையில் செறிவு மாற்றமடையவில்லை)

$\therefore\ [H_2CO_3(aq)] = [OH^-(aq)]$

$Kb_2 = \frac{[OH^-(aq)]^2}{[HCO^-_{3(aq)}]}$

$[OH^-(aq)]^2 = Kb_2\ [HCO^-_{3(aq)}]$ **(02)**

உருவாகிய $[HCO^-_{3(aq)}] = \frac{0.2\ mol\ dm^{-3} \times 25 \times 10^{-3}\ dm^3}{75 \times 10^3\ mol\ dm^{-3}}$

$= 0.67\ mol\ dm^{-3}$ **(02)**

$[OH^-(aq)]^2 = 2.33\ x\ 10^{-8}\ mol\ dm^{-3}\ x\ 0.67\ mol\ dm^{-3}$

$= 1.56\ \times\ 10^{-8}\ mol^2\ dm^{-6}$ **(02)**

$[OH^-(aq)] = \sqrt{1.56\ \times\ 10^{-8}\ mol^2\ dm^{-6}}$

$= 1.25\ \times 10^{-4}\ mol\ dm^{-3}$

$pOH = -\log \frac{1.25 \times 10^{-4}\ mol\ dm^{-3}}{1\ mol\ dm^{-3}}$

pOH = 4 – log 1.25 **(02)**

pH = 14 - 4 + 0.969

= 10.0969 **(03)**

தாங்கல் கரைசலாக தொழிற்படும். **(02)**

காரணம் - நியமிப்பு குடுவையில் உள்ள கரைசலானது புரோத்தனேற்றப்பட்ட மூலத்தையும் (இணை அமிலம்) தாக்கமுறாத மூலத்தையும் கொண்டுள்ளது. **(03)**

(iii) $NaHCO_3(aq) + HCl(aq) \rightarrow H_2CO_3(aq) + NaCl(aq)$

தேவைப்படும் HCl(aq) கனவளவு $= \frac{0.2\ mol\ dm-3\ \ x\ 75\ x\ 10-3\ \ dm^3}{3\ x\ 0.1\ mol\ \ dm^{-3}}$

$= 50\ \times 10^{-3}\ dm^3$ **(02)**

உருவாகிய $[H_2CO_3(aq)] = \frac{0.2\ mol\ \ dm^{-3}\ \ x\ 25\ x\ 10-3\ \ dm^3}{125\ x\ 10^{-3}\ \ mol\ \ dm^{-3}}$

$= 0.04\ mol\ dm^{-3}$ **(02)**

சமனிலையில் $H_2CO_3(aq)$ பிரிகையினால் செறிவு மாற்றம் புறக்கணிக்கத்தக்கது.

$\therefore\ [HCO^-_{3(aq)}] = [H_3O^+_{(aq)}]$ **(02)**

$Ka_1 = \frac{[H_3O^+_{(aq)}]^2}{[H_2CO_3(aq)]}$ **(02)**

$[H_3O^+_{(aq)}]^2 = 4.3\ \times\ 10^{-2}\ mol\ dm^{-3} \times 4\ \times 10^{-2}\ mol\ dm^{-3}$

$= 16.3\ x\ 10^{-9}\ mol^2\ dm^{-6}$ **(02)**

www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

$[H_3O^+_{(aq)}] = 1.28 \times 10^{-5}\ mol\ dm^{-3}$ **(02)**

$pH = -\log \frac{1.28 \times 10^{-5} mol\ dm^{-3}}{1\ mol\ dm^{-3}}$

$= 5 - \log 1.28$

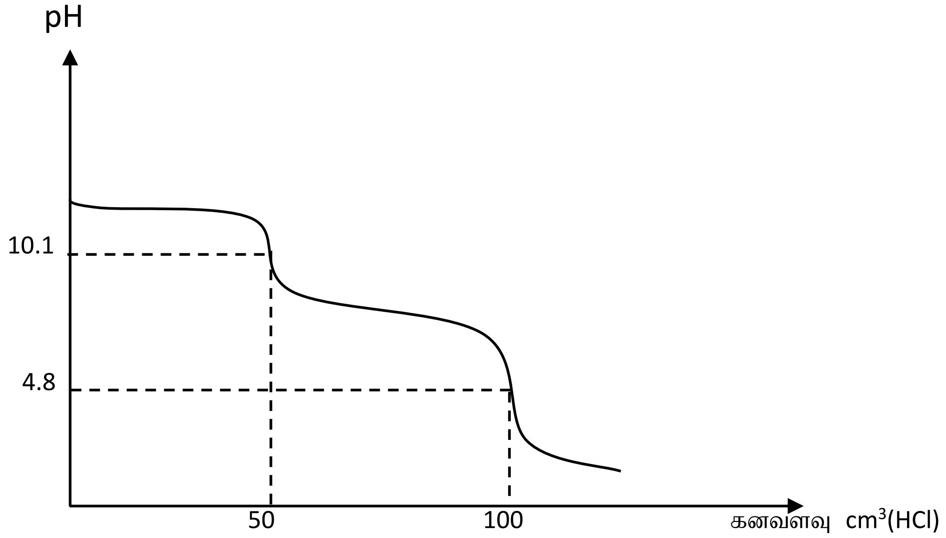
$= 5 - 0.1072$

$= 4.8928$ **(02)**

இல்லை, **(01)**

காரணம் - புரோத்தனேற்றப்பட்ட (இணை அமிலம்) மாத்திரம் காணப்படுகின்றது (தாக்கமுறாத அல்லது புரோத்தனேற்றப்படாத மூலம் காணப்படவில்லை) **(02)**

(iv)



வடிவம் **(02)**

சமநிலைப்புள்ளி குறித்தல் **2 x (02) = (04)** pH பெறுமானம் குறித்தல் **2 x (02) = (04)**

75

(b)

(i) மாறாவெப்பநிலை

ஒரே மூலக்கூற்றுநிலை

சமநிலை செறிவுகள்

ஐதான கரைசல்கள்

கலக்கும் தகவற்ற திரவங்கள் **ஏதாவது மூன்று 3 x (05)= (15)**

(ii) படிமுறை I இல் இருந்து

B யில் X இன் mol $= \frac{63\ g}{21\ g\ mol^{-1}}$ **(02)** A யில் X இன் mol= (n - 3) mol

$= 3$ mol **(02)**

www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

$K_D = \frac{[X_B]}{[X_A]}$ **(02)**

$= \frac{3\ mol/250\ cm^3}{(n-3)mol/500\ cm^3}$----(1) **(02)**

அல்லது

$K_{D1} = \frac{[X_A]}{[X_B]}$ **(02)**

$= \frac{(n-3)mol/500\ cm^3}{3\ mol/250\ cm^3}$---(3) **(02)**

படிமுறை II இல் இருந்து

B யில் X இன் mol $= \frac{10.5\ g}{21\ g\ mol^{-1}}$ **(02)**

= 0.5 mol **(02)**

A யில் X இன் mol= (n - 3.5) mol

$K_D = \frac{0.5\ mol/250\ cm^3}{(n-3.5)mol/500\ cm^3}$ ---(2) **(02)**

(1)=(2) => $\frac{6}{n-3} = \frac{1}{n-3.5}$ **(05)**

6(n - 3.5) = n – 3

5n = 18 mol

n= 3.6 mol **(05)**

அல்லது

$K_{D1} = \frac{(n-3.5)mol/500\ cm^3}{0.5\ mol/250\ cm^3}$---(4) **(02)**

(3)=(4) => $\frac{n-3}{6} = \frac{n-3.5}{1}$ **(05)**

6(n - 3.5) = n - 3

5n= 18 mol

n = 3.6 mol **(05)**

$K_D = \frac{0.5\ mol/250\ cm^3}{0.1\ mol/500\ cm^3}$ **(03)**

= 10 **(03)**

அல்லது

$K_{D1} = \frac{0.1\ mol/500\ cm^3}{0.5\ mol/250\ cm^3}$ **(03)**

= 0.1 **(03)**

45

(c) நீரில் கரைந்துள்ள X^+ mol $= \frac{0.03\ mol}{10}$ **(02)**

= 0.003 mol

= 3×10^{-3} mol **(02)**

$X_2Y(s) \rightleftharpoons 2X^+(aq) + Y^{2-}(aq)$ **(01)**

$Ksp = [X^+(aq)]^2[Y^{2-}(aq)]$ **(01)**

X_2Y இல் இருந்து மொத்தமாக பிரிந்த X^+ மூல்களின் எண்ணிக்கை = 3.3×10^{-2} mol **(03)**

X_2Y இல் இருந்து மொத்தமாக பிரிந்த $Y^{2-}(aq)$ மூல்களின் எண்ணிக்கை = 1.65×10^{-2} mol **(03)**

நீரில் உள்ள $Y^{2-}(aq)$ செறிவு $= \frac{1.65 \times 10^{-2}\ mol}{1\ dm3}$ **(03)**

= 1.65×10^{-2} mol dm^{-3} **(03)**

நீரில் உள்ள X^+ இன் செறிவு = $\frac{3 \times 10^{-3}\ mol}{1\ dm^3}$ **(03)**

= 3×10^{-3} mol dm^{-3} **(03)**

$Ksp = [X^+(aq)]^2[Y^{2-}(aq)]$

$= [3 \times 10^{-3}\ mol\ dm^{-3}]^2\ [1.65 \times 10^{-2}\ mol\ dm^{-3}]$ **(03)**

$= 1.485 \times 10^{-7}\ mol^3\ dm^{-9}$ **(02 + 01)**

30

7. (a)

(i)

I. மின்வாய்①/①= அனோட்டு **(03)** முனைவுதன்மை = (நேர்/(+)) **(02)**

மின்வாய்②/②= கதோட்டு **(03)** முனைவுதன்மை = (மறை /(+)) **(02)**

II. At (1), $2H_2O_{(l)} \rightarrow O_{2(g)} + 4H^+_{(aq)} + 4e$ ---(1) **(03)**

At (2), $2H^+_{(aq)} + 2e \rightarrow H_{2(g)}$ --- (2) **(03)**

III. (1)+(2)×2 → $2H_2O_{(l)} \rightarrow O_{2(g)} + 2H_{2(g)}$ ← கலத்தாக்கம் **(04)**

www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

IV. மாறா அமுக்கம் மற்றும் வெப்பநிலையில், சோதனைக் குழாயில் அடைக்கப்பட்ட வாயுவின் கனவளவு அதன் மோல்களின் அளவிற்கு நேர் விகித சமனாகும் ($V \propto n$) **(03)**

$n_{H_{2(g)}} : n_{O_{2(g)}}$ **(02)**

2 : 1

$\therefore V_{H_{2(g)}} : V_{O_{2(g)}}$

2 : 1 ∴ மட்டம் C **(03)**

V. $E^{\theta}_{cell} = E^{\theta}_{cathode} - E^{\theta}_{anode} / E^{\theta}_{L.H.S} - E^{\theta}_{R.H.S} / E^{\theta}_{H^+_{(aq)}/H_{2(g)}} - E^{\theta}_{O_{2(g)}/H_2O_{(l)}}$ **(02)**

= 0V - 1.23 V **(01)**

= -1.23 V

∴ மின்பகுப்பிற்கு குறைந்தளவு 1.23 V தேவை **(02)**

VI.

1. நீரில் H^+ இன் செறிவை அதிகரிப்பதற்கு **(03)**
2. $O_{2(g)}$ பதிலாக $Cl_{2(g)}$ ஐ உருவாக்குவதற்காக தாக்கத்தில் சிலவேளை ஈடுபடலாம் **(04)**

(ii)

I. ஏற்றம் = ஓட்டம் × நேரம் or Q = It **(03)**

= 4.5 A × 3 × 60 × 60 s **(02 + 01)**

= 48600 C **(01+ 01)**

மூல்களின் எண்ணிக்கை = $\frac{48600\ C}{96500\ C\ mol^{-1}}$ **(01+ 01)**

= 0.503 mol

≃ 0.5 mol **(02 + 01)**

II. ஓட்சியேற்ற அரைத்தாக்கத்தின் படி,

$n_e : n_{O_2}$

4 : 1 **(02)**

$\therefore n_{O_2} = 0.5\ mol \times \frac{1}{4}$ **(02)**

= 0.125 mol **(01 + 01)**

இலட்சிய நடத்தை என கொண்டு இலட்சிய வாயு சமன்பாட்டைப் பயன்படுத்துதல்,

PV = nRT **(02)**

$V_{O_2} = \frac{n_{O_2}RT}{P}$

$= \frac{0.125\ mol \times 2500\ J\ mol^{-1}}{1 \times 10^5\ Pa}$ **(02 + 01)**

$= 312.5 \times 10^{-5}\ m^3$ **(02 + 01)**

or $= 3.125\ dm^3$

III. Q7 (a) (IV) ஏற்ப,

$V_{O_2} : V_{H_2} = 1 : 2$ **(02)**

$\therefore V_{H_2} = 3.125\ dm^3 \times 2$ **(02 + 01)**

$= 6.25\ dm^3$ or $6.25 \times 10^{-3} m^3$ **(02 + 01)**

மாற்றுவிடை 2

இந்த சமன்பாடு b(ii) போன்ற அதே முறையில் கணக்கிடப்பட்டால் அந்தந்த மதிப்பெண்கள் வழங்கப்படும் **(08)**

75

www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

(b)

(i) A= $(NH_4)_2Cr_2O_7$

B = N_2
C = Cr_2O_3
D = H_2O
E=$CrCl_{3(aq)}$/ $Cr^{3+}_{(aq)}$/ $[CrCl(H_2O)_5]^{2+}$

F=$Cr(OH)_{3(s)}$
G= $[CrCl_6]^{3-}_{(aq)}$ or $[CrCl_4]^{-}_{(aq)}$
H= $[Cr(OH)_6]^{3-}_{(aq)}$ or $[Cr(OH)_4]^{-}_{(aq)}$
I=$Na_2CrO_{4(aq)}$/ $CrO^{2-}_{4(aq)}$
J=$Na_2Cr_2O_{7(aq)}$/ $Cr_2O^{2-}_{7(aq)}$ **(05 x 10 = 50)**

(ii) G = hexachloridochromium(III) ion
H = hexahydroxidochromium(III) ion **(04 x 2 = 08)**

(iii) $2Cr(OH)_3 + 3H_2O_2 + 4OH^- \rightarrow 2CrO_4^{2-} + 8H_2O$ **or** $2Cr(OH)_3 + 3H_2O_2 \rightarrow 2CrO_4^{2-} + 4H_2O + 4H^+$ **(05)**

(iv)

I. X= N_2 **(02)**
Y=NH_3 **(02)**

II. ஏபர் போஷ் முறை **(02)**
200-300 atm **(01)**
$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$ **(02)**
400^0C-500^0C **(01)**
Fe_2O_3/Fe ஊக்கி **(01)**
K_2O/Al_2O_3 வினை ஊக்கிகள் **(01)**

75

8. (a)

(i) A- CH_3CH_2OH
B- CH_3CHO

C - $CH_3CH(OH)CH_2CHO$ (OH on the second carbon)

D- $CH_3CH{=}CHCHO$ **(4 × 8 = 32)**
E- $CH_3CH_2CH_2CHO$
F- $CH_3CH_2CH_2COOH$
H- $CH_3CH_2CH_2COCl$
G- $CH_3CH_2CH_2CH_2OH$

படி 1 – dil H_2SO_4
படி 2 – PCC
படி 3 – NaOH
படி 4 – H_2/ Pt **(4 × 7 = 28)**
படி 5 – H^+ (dil H_2SO_4) / $KMnO_4$
படி 6 – (i) $LiAlH_4$ (ii) H^+ (dil H_2SO_4) H_3O^+
படி 7 – PCl_5

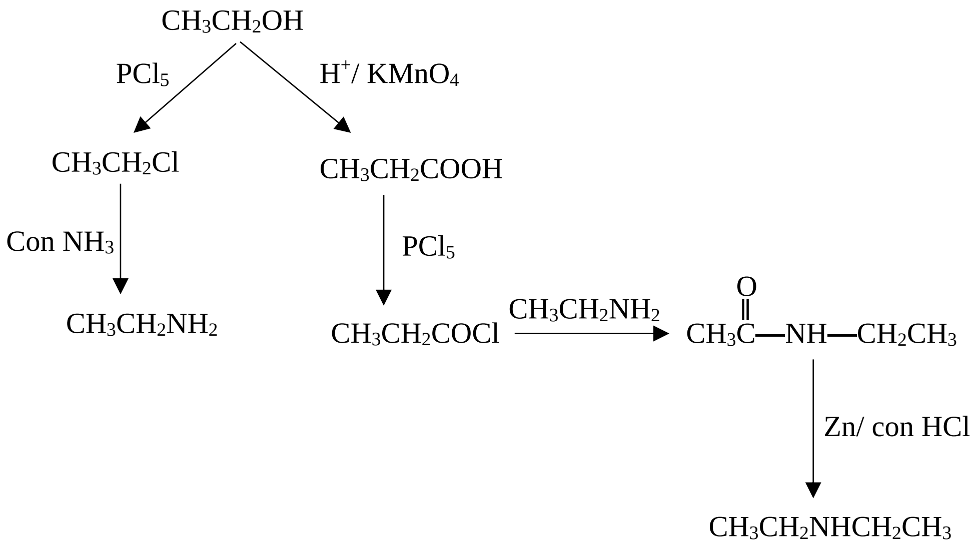
(ii) பொதுவாக, அல்ககோல்கள் NaOH உடன் தாக்கம் புரிவதில்லை ஆனால் அல்டிகைடுகள் தாக்கம் புரியும்.. **(10)**

70

www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

(b)

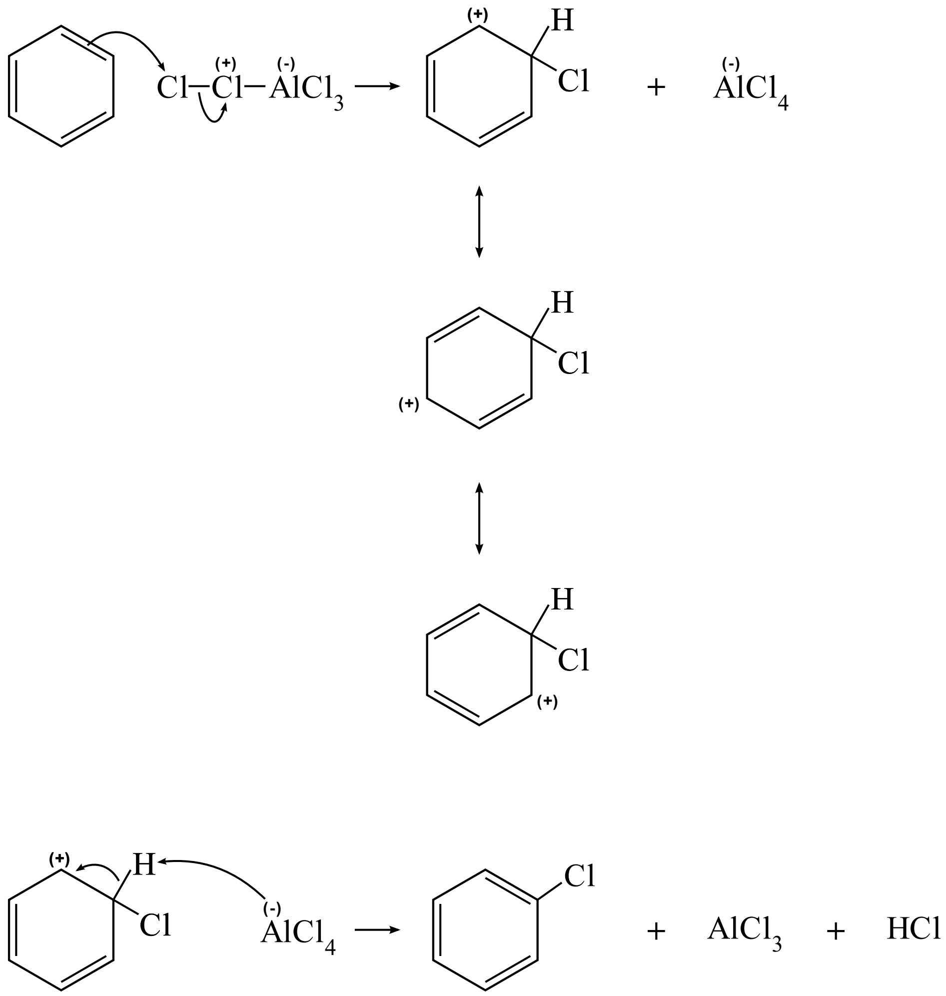
(i)



(4 x 10 = 40)

(ii) A- Cl_2 **(04)**

B- நீரற்ற $AlCl_3$ / நீரற்ற $FeCl_3$ **(04)**

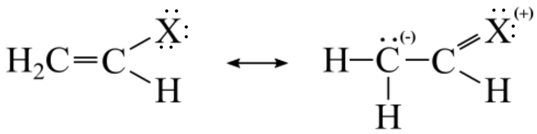


(12)

60

www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

(c) வைனைல் ஏலைட்டுகளின் பரிவு காரணமாக C—Cl பிணைப்பானது பகுதியான இரட்டை பிணைப்பு(03) உடைவது கடினமாகின்றது(03). அல்கைல் ஏலைட்டுக்களில் அவ்வாறான தன்மை இல்லாமையால் C—Cl பிணைப்பு உடைவது எளிதாகின்றது(06). எனவே அல்கைல் ஏலைட்டுக்கள் கருநாட்டப் பிரதியீட்டுத் தாக்கங்களில் ஈடுபடுமாயினும் வைனைல் ஏலைட்டுக்கள் அவ்வாறு ஈடுபடுவதில்லை.(03)



(5)

20

9. (a)

(i) $Ag^+, Sb^{3+}, Co^{2+}, Fe^{2+}, Mg^{2+}, Na^+, Ba^{2+}$ **(05 x 7 = 35)**

(ii) $P_1 = AgCl_{(s)}\downarrow$

$P_2 = Sb_2S_{3(s)}\downarrow$

$P_3 = Fe(OH)_{3(s)}\downarrow$

$P_4 = CoS_{(s)}\downarrow$

$P_5 = BaCO_{3(s)}\downarrow$

$P_7 = SbOCl_{(s)}\downarrow$

கரைசல்

$1 = [Ag(NH_3)_2]^+_{(aq)}$

$2 = CoCl_{2(aq)}$ or $[Co(H_2O)_6]^{2+}_{(aq)}$

$3 = [CoCl_4]^{2-}_{(aq)}$ **(05 x 9 = 45)**

(iii)

I. Fe^{2+}/Fe^{3+} கலவையை உள்ளடக்கி எதாவது ஒரு காரணம் **(03)**

II. கலவையில் Fe^{2+} or Fe^{3+} இருக்கா என்பதை உறுதி செய்வதற்கு. **(02)**

85

(b)

(i) $NH_4NO_3 \rightarrow N_2O + 2H_2O$ **(03)**

$2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e$ **(01)**

$4H^+ + 2e + MnO_2 \rightarrow Mn^{2+} + 2H_2O$ **(01)** OR

$4H^+ + 2Cl^- + MnO_2 \rightarrow Cl_2 + Mn^{2+} + 2H_2O$ **(03)**

$Cl_2 + 3I^- \rightarrow 2Cl^- + I^{3-}$ or $Cl_2 + 2I^- \rightarrow 2Cl^- + I_2$ **(03)**

$I_3^- + 2S_2O_3^{2-} \rightarrow S_4O_6^{2-} + 3I^-$ or $I_2 + 2S_2O_3^{2-} \rightarrow S_4O_6^{2-} + 2I^-$ **(03)**

(ii) <u>NH_4NO_3 இன் திணிவு வீதம்</u>

$NH_4NO_3 \rightarrow N_2O + 2H_2O$

நியம T,P யில் H_2O திரவமாகவும் N_2O வாயுவாகவும் இருக்கின்றன. **(03)**

ஒரு மூல் இலட்சிய வாயு $22.4dm^3$ கொண்டுள்ளது

$nN_2O = \frac{134.4 \times 10^{-3}\ dm^3}{22.4\ mol^{-1}\ dm^{-3}}$ **(02,01)**

$= 6 \times 10^{-3}$ mol **(01)**

www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

மூலர் விகிதங்கள்,

n NH_4NO_3 : n N_2O =1 : 1 **(02)**

n NH_4NO_3 = 6 x 10^{-3} mol **(01)**

NH_4NO_3 இன் மூலர் திணிவு = (14 x 2 + 4 x 1 + 16 x 3) $gmol^{-1}$ **(02)**

=80 g mol^{-1}

w NH_4NO_3= 6 x 10^{-3} mol x 80 g mol^{-3} **(01)**

=480 x 10^{-3} g **(02)**

NH_4NO_3 இன் (w/w%) =(480 x 10^{-3} g/1.24 g) x 100 % **(03)**

= 38.71 % **(04)**

NaCl இன் திணிவு வீதம்

n $Na_2S_2O_3$ = 2.4 x 10^{-3} mol dm^{-3} x 20 x 10^{-3} dm^3 **(02,01)**

= 4.8 x 10^{-5} mol **(02)**

மூலர் விகிதங்கள்,

$nS_2O_3^{2-}$: nI_2 or $nS_2O_3^{2-}$: nI_3^- = 2:1 **(02)**

n I_2 : n Cl_2 or nI_3^- : n Cl_2 **(02)**

n Cl_2 : n Cl^- = 1 : 2 **(02)**

25 cm^3 யில்

n Cl^- = 4.8 x 10^{-5} mol x $\frac{1}{2}$ x $\frac{1}{1}$ x 2 **(01,01)**

= 4.8 x 10^{-5} mol **(01)**

500 cm^3 யில்

n Cl^- = 4.8 x 10^{-5} mol x 20 **(01)**

=96 x 10^{-5} mol **(02)**

NaCl இன் மூலர் திணிவு = (23+35.5) g mol^{-1} **(01)**

=58.5 g mol^{-1}

w NaCl = 96 x 10^{-5} mol x 58.5 g mol^{-1} **(01)**

=56.16 x 10^{-3} g **(02)**

(w/w%) of NaCl = 56.16 g x 10^{-3} /1.24 g x 100 % **(03)**

= 4.53 % **(04)**

(iii) வாயு இலட்சிய நடத்தையை கொண்டது
சமவலுப்புள்ளியும் முடிவுப்புள்ளியும் சமமென கருதுக (யாதாயினும் ஒன்றுக்கு **03**)

65

www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

10. (a)

(i)

- தாவர எண்ணெய்/ விலங்குஎண்ணெய்
- $NaOH/KOH$ **(2 x 05= 10)**

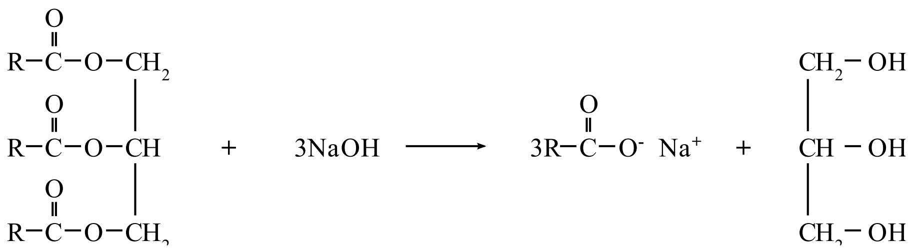
(ii) வெப்பச் செயன்முறையில் சவர்க்காரம்,கிளிசரோல் வேறாக்கப்படும். குளிர் செயன்முறையில் அவ்வாறு வேறாக்கப்படுவதில்லை. **(05)**

(iii)

- சவக்காரமாக்கல்
- (பக்கவிளைவாகிய) கிளிசரினை நீக்கல்
- சவக்காரத்தை சுத்திகரித்தல்
- சவக்காரத்தை முடிவுப் பொருளாகப்பெறல் **(4 x 03= 12)**

(iv) தாவர விலங்கு எண்ணெய்யில் அட்ங்கியுள்ள நிறப்பொருட்களையும், மாசுக்களையும் நீக்குதல். **(03)**

(v)



(10)

(vi)

- Brine (NaCl)/பிறைன் கரைசல் சேர்க்கப்படும் இதனால் சவர்க்காரம் வீழ்படிவாகும் எஞ்சிய நீர்மய வலயத்தில் கிளிசரின் காணப்படும்.
- கிளிசரின் அடங்கிய நீர்வலயமானது பம்பப்பட்டு வேறாக்கப்படும்.
- தூய்மையற்ற சவக்காரத்திலும் கிளிசரின் காணப்படும் எனவே புது Nacl கரைசலை மீளச்சேர்க்கப்படும், மீண்டும் சவர்க்காரம் வீழ்படிவாக்கப்பட்டு நீர்வலயம் வேறாக்கப்படும். **(4 x 02= 08)**

(vii) TFM -சவர்க்காரத்தில் உள்ள மொத்தக் கொழுப்புப் பொருளின் அளவு.

அழுக்கற்றும் செயற்பாடு:-

- அழுக்கு என்பது எண்ணெய்ப் படலொமொன்றைச் சூழத்திரண்ட தூசுத்துணிக்கைகள் மற்றும் சேதனச் சேர்வைகளின் கலவையாகும்.
- நீரின் பரப்பிழுவை உயர்வாகையால் அழுக்கு நீங்குவதில்லை சவர்க்காரம் மூலம் நீரின் பரப்பிழுவை குறைக்கப்படுவதோடு கழுவல் செயன்முறை மேம்படுத்தப்படும்.
- சவர்க்கார மூலக்கூறுகள்.எண்ணெய்ச் சிறுதுளிகளுடன் ஒரு தொங்கலைத் தோற்றுவிப்பதால் அழுக்குநீங்கும்.

(4 x 03= 12)

60

(b)

(i) அமிலமழை **(05)**

(ii) SO_2, SO_3
(இரண்டும் சரியாயின்)

- நிலக்கரி எரிக்கப்படல்
- பண்படுத்தா எண்ணெயிலிருந்து கிடைக்கும் கந்தகம் அட்ங்கியுள்ள சேர்வைகளின் தகனம்
- நிலக்கரிமின் உற்பத்தி
- சல்பூரிக்கமிலஉற்பத்தி **(02 + 04= 06)**

www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

NO, NO_2
(இரண்டும் சரியெனின்)

- வாகனங்களின் உட்தகஎஞ்சின்களில் நடைபெறும் தகனம்/போக்குவரத்து
- நைத்திரிக்கமில உற்பத்தி **(02 + 04= 06)**

(iii) NO, NO_2
$2NO_{(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2NO_{2(g)}$
$4NO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)} + O_{2(g)} \rightarrow 4HNO_{3(aq)}$

SO_2, SO_3
$2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2SO_{3(g)}$
$SO_{3(g)} + H_2O_{(l)} \rightarrow H_2SO_{4(aq)}$
இவைமழைநீரில் கரைவதால்

$HNO_{3(aq)} + H_2O_{(l)} \rightarrow H_3O^+_{(aq)} + NO_3^-{}_{(aq)}$
$H_2SO_{4(aq)} + 2H_2O_{(l)} \rightarrow 2H_3O^+_{(aq)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)}$

- H_3O^+ செறிவு அதிகரிக்க pH குறைவடையும். **(7 x 02= 14)**

(iv)

I. NO_3^-, PO_4^{3-}அயன்கள் **(2 x 02= 04)**
II.

- நீரின் வன்மைஅதிகரித்தல்
  மண்ணில் உள்ளCa, Mg, Al அடங்கியுள்ள பாறைகளும் கனியங்களும் கரைந்து அமிலத்தன்மை காரணமாக நீருடன் சேர்வதனால் நீரின் வன்மைத்தன்மை கூடும். **(02 + 03= 05)**
- நீரின் P^H குறைவடையும்
  அமிலத்தன்மை காரணமாக H^+அயன்கள் விடுவிக்கப்பட நீரின் PHகுறையும்
  அமிலத்தன்மை காரணமாக H^+அயன்கள் விடுவிக்கப்படநீரின் P^H குறையும். **(02 +03= 05)**
- நீரில் பார உலோகங்களின் செறிவுஅதிகரிக்கும்
  பார உலோகங்கள் அமிலநீரில் கரைந்து நீர்நிலைகளை அடைவதால் பார உலோகங்கள் நீரில் உள்ள செறிவு அதிகரிக்கும். **(02 +03= 05)**

50

(c)
(i) நீரின் அலகு கனவளவில் உள்ள **<u>மூலக்கூற்று</u>** ஒட்சிசன் (O_2) அளவு ஆகும். **(05)**
(ii) நீரில் வாழும் மீன்கள்,நீர்வாழ் விலங்குகள் இறக்கத் தொடங்கும் **(05)**
(iii) $2Mn(OH)2 + O_2 \rightarrow 2\,MnO_2 + 2H_2O$
$MnO_2 + 4H^+ \rightarrow 2I^- \rightarrow Mn^{2+} + I_2 + 2H_2O$
$I_2 + 2S_2O_3^{2-} \rightarrow 2I^- + S_4O_6{}^{2-}$ **(3 x 05= 15)**

(iv) உயிர் இரசாயன ஒட்சிசன் கேள்வி(BOD), இரசாயன ஒட்சிசன் கேள்வி(COD) அதிகரிக்கும் நீரில் கரைந்துள்ள ஒட்சிசன் மட்டம் குறைவடைவதால் நீரில் கரைந்தசேதன்ச் சேர்வைகள் ஒட்சியேற்றப்பட அவ் ஒட்சிசன் பயன்படுத்தப்படுவதனால் கரைந்தநிலை ஒட்சிசன் மட்டம் குறைவடைவதோடு .ஒட்சிசன் கேள்வி அதிகரிக்கும். **(15)**

40

www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

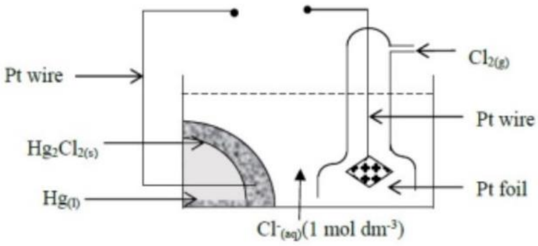
மொறட்டுவைப் பல்கலைக்கழக பொறியியற் பீட தமிழ் மாணவர்கள்

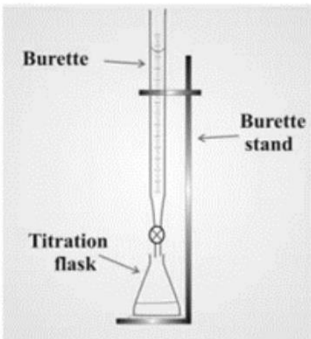
நடாத்தும் க.பொ.த உயர்தர மாணவர்களுக்கான 14வது

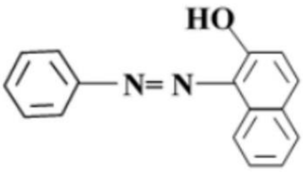
முன்னோடிப் பரீட்சை 2023

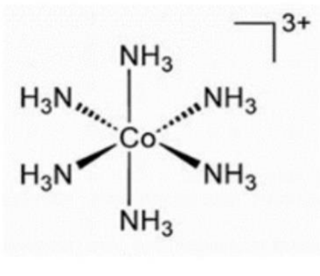
02 - இரசாயனவியல்

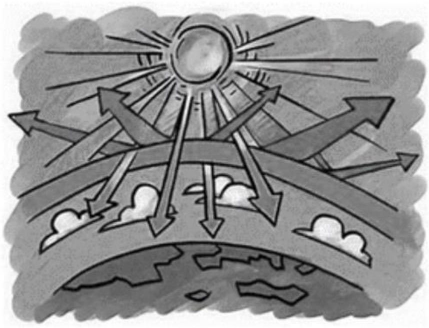
விடைகள் (புள்ளியிடும் திட்டம்)











Prepared By

DIAS (Jaffna)

S.SATHIYANATHAN (Trincomalee)

K.JEYAKANTHAN (Ampara)

T.SHARANGAN (Jaffna)

Northway Family Mart

www.Bookcenter.lk

Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

PILOT EXAMINATIONS FOR G.C.E. A/L STUDENTS - 2023

CONDUCTED BY TAMIL STUDENTS OF FACULTY OF ENGINEERING
UNIVERSITY OF MORATUWA

02 - CHEMISTRY

MCQ MARKING SCHEME

Q. No.	Ans. No.	Q. No.	Ans. No.	Q. No.	Ans. No.	Q. No.	Ans. No.	Q. No.	Ans. No.
01.	**5**	11.	**2**	21.	**2**	31.	**1**	41.	**1**
02.	**3**	12.	**5**	22.	**1**	32.	**4**	42.	**5**
03.	**4**	13.	**1**	23.	**3**	33.	**3**	43.	**4**
04.	**1**	14.	**4**	24.	**2**	34.	**5**	44.	**4**
05.	**2**	15.	**4**	25.	**2**	35.	**4**	45.	**5**
06.	**2**	16.	**5**	26.	**1**	36.	**2**	46.	**3**
07.	**5**	17.	**3**	27.	**1**	37.	**1**	47.	**2**
08.	**3**	18.	**4**	28.	**4**	38.	**5**	48.	**1**
09.	**1**	19.	**5**	29.	**5**	39.	**1**	49.	**1**
10.	**3**	20.	**2**	30.	**4**	40.	**5**	50.	**1**

09.12.2023

Prepared By :-

Dias *(Jaffna)*

S.Sathiyanathan*(Trincomalee)*

K.Jeyakanthan*(Ampara)*

T.Sharangan*(Jaffna)*

பகுதி A- அமைப்புக் கட்டுரை

நான்கு வினாக்களுக்கும் விடைகளை இத்தாளிலேயே எழுதுக.

(ஒவ்வொரு வினாவின் விடைக்கும் **100** புள்ளிகள் வழங்கப்படும்)

01. (a)பின்வரும் வினாக்களுக்குத் தரப்பட்ட புள்ளிக் கோட்டின் மீது விடைகளை எழுதுக.

i. $NaNO_3$, $Mg(NO_3)_2$, $Al(NO_3)_3$ எனும் மூன்று சேர்வைகளில் உயர்பிரிகை வெப்பம் உடைய சேர்வை எது?

$NaNO_3$

ii. OF_2, OF_4, SF_4 என்னும் மூன்று மூலக்கூறுகளில் மிக இழிவு உறுதியுடைய மூலக்கூறு எது?

OF_4

iii. K^+, Na^+, Ca^{2+} என்னும் மூன்று அயன்களில் உயர் நியம நீரேற்றல் வெப்பவுள்ளுறையை உடைய அயன் எது?

Ca^{2+}

iv. C, N, O ஆகிய மூலகங்களின் உயர் இரண்டாம் அயனாக்கற்சக்தி உடைய மூலகம் எது?

O

v. SO_4^{2-}, ClO_4^-, NO_3^- ஆகிய மூன்று அயன்களில் அதிக எண்ணிக்கையான உறுதியான பரிவுக்கட்டமைப்புக்களை உடைய அயன் எது?

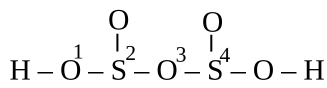
SO_4^{2-}

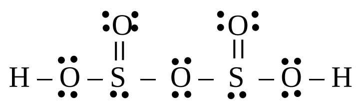
vi. NO_2, NO_2^-, NO_3^- எனும் மூன்று கூறுகளில் நைதரசன் அணுவின் மின்னெதிர்த்தன்மை கூடிய கூறு எது?

NO_3^-

(4 புள்ளிகள் x 6 = 24 புள்ளிகள்)

(b) i. H, S, O எனும் மூலகங்கள் மாத்திரம் அடங்கும் ஒரு மூலக்கூறின் என்புக்கட்டமைப்பு கீழே தரப்பட்டுள்ளது. இம்மூலக்கூறிற்கு மிகவும் ஏற்றுக்கொள்ளத்தக்க லூயியின் புள்ளிக் கோட்டுக் கட்டமைப்பை வரைக.





(5 புள்ளிகள்)

ii. 1.மூலக்கூறில் உள்ள அணுவொன்றின் முறைமையான ஏற்றத்தினை துணிவதற்கான சமன்பாடு ஒன்றினை கீழே தரப்பட்டுள்ள பதங்களைப் பயன்படுத்தி எழுதுக.

N_A – அணுவில் உள்ள வலுவளவு இலத்திரன்களின் எண்ணிக்கை.

N_{LP} – தனிச்சோடிகளில் உள்ள இலத்திரன்களின் எண்ணிக்கை.

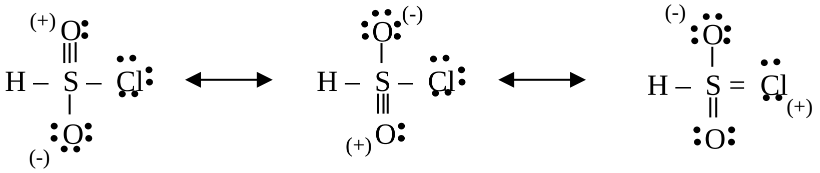
N_{BP} – அணுவைச்சூழவுள்ள பிணைப்புச்சோடிகளில் உள்ள இலத்திரன்களின் எண்ணிக்கை.

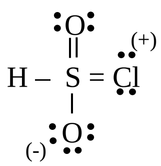
ஏற்றம் **$= N_A - N_{LP} - \frac{1}{2} N_{BP}$** **(3 புள்ளிகள்)**

2. மேலே நீர் பெற்ற கோவையினை பயன்படுத்தி S^4 அணுவின் முறைமையான ஏற்றத்தைத் துணிக.

S^4 *இன் ஏற்றம்* $= 6 - 2 - \frac{1}{2} \times 8 = 0$ **(3 புள்ளிகள்)**

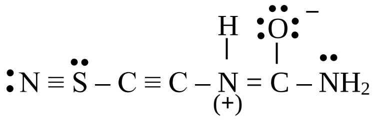
iii. HSO_2Cl மூலக்கூறிற்குரிய மிகவும் உறுதியான லூயியின் புள்ளிக் கோட்டுக் கட்டமைப்பு கீழே தரப்பட்டுள்ளது. இதற்கு வரையத்தக்க மேலும் மூன்று லூயியின் புள்ளிக் கோட்டுக் கட்டமைப்புக்களை (பரிவுக்கட்டமைப்புகள்) வரைக.

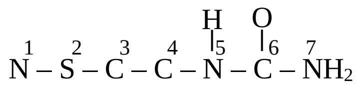




(3 புள்ளிகள் x 3 = 9 புள்ளிகள்)

iv. கீழே தரப்பட்ட லூயியின் புள்ளிக் கோட்டுக் கட்டமைப்பையும் அதன் என்புக்கட்டமைப்பையும் அடிப்படையாகக் கொண்டு கீழே தரப்பட்ட அட்டவணையைப் பூரணப்படுத்துக.





		S^2	C^3	N^5	N^7
I	அணுவைச் சுற்றியுள்ள VSEPR சோடிகளின் எண்ணிக்கை	3	2	3	4
II	அணுவைச் சுற்றியுள்ள இலத்திரன்சோகேத்திரகணிதம்	தளமுக் கோணம்	நேர்கோடு	தளமுக் கோணம்	நான்முகி
III	அணுவைச் சுற்றியுள்ள வடிவம்	கோண வடிவம் V – shape	நேர்கோடு	தளமுக் கோணம்	முக்கோண கூம்பு
IV	அணுவின் கலப்பாக்கம்.	**SP^2**	**SP**	**SP^2**	**SP^3**

(1புள்ளிகள் x 16 = 16 புள்ளிகள்)

(v) தொடக்கம் (viii) வரையுள்ள பகுதிகள் மேலே பகுதி (iv) இல் தரப்பட்ட லூயியின் புள்ளிக் கோட்டுக் கட்டமைப்பை அடிப்படையாகக் கொண்டவை. அணுக்களுக்கு குறியீடுதல் பகுதி (iv) இல் உள்ளவாறாகும்.

v. பின்வரும் இரு அணுக்களுக்குமிடையே σ பிணைப்புகள் உண்டாவதில் பங்குபற்றும் அணு/கலப்பின ஒபிற்றல்களை இனங்காண்க.

I. $N^7 – H$ N^7............**sp^3 h.o**............ H............**1s a.o**............

II. $C^6 – N^7$ C^6............**sp^2 h.o**............ N^7............**sp^3 h.o**............

III. $N^5 – C^6$ N^5............**sp^2 h.o**............ C^6............**sp^2 h.o**............

IV. $C^4 – N^5$ C^4............**sp h.o**............ N^5............**sp^2 h.o**............

V. $N^1 – S^2$ N^1............**sp h.o / 2p a.o**............ S^2............**sp^2 h.o**............

(1 புள்ளிகள் x10 = 10 புள்ளிகள்)

vi. பின்வரும் இரு அணுக்களுக்கிடையே π பிணைப்புகள் உண்டாவதில் பங்குபற்றும் அணு ஒபிற்றல்களை இனங்காண்க.

I. $C^3 – C^4$ C^3............**2p a.o**............ C^4............**2p a.o**............

II. $N^5 – C^6$ N^5............**2p a.o**............ C^6............**2p a.o**............

(1 புள்ளிகள் x 4 = 4 புள்ளிகள்)

vii. S^2,C^4,N^5,N^7 அணுக்களைச் சுற்றியுள்ள அண்ணளவான பிணைப்புக் கோணங்களை குறிப்பிடுக.

S^2 ......**$118^0(\pm1^0)$**...... C^4 ......**180^0**...... N^5......**120^0 $(\pm1^0)$**...... N^7 ......**107^0 $(\pm1^0)$**......

(1 புள்ளிகள் x 4 = 4 புள்ளிகள்)

viii. S^2,C^4, N^5,N^7 அணுக்களை அவற்றின் மின்னெதிர்த்தன்மை அதிகரிக்கும் வரிசையில் தருக

.........**C^4**......... < ....**S^2**.........< ....**N^7**.........<.........**N^5**.........

(2 புள்ளிகள்)

(c) (i)$Cl_{2(g)}$ இனது பிணைப்புச்சக்தி +242 kJ mol^{-1} ஆகும். $Cl_{2(g)}$ மூலக்கூறுகளில் பிணைப்புப்பிரிகையினை ஏற்படுத்துவதற்குத் தேவையான மின்காந்தக்கதிர்ப்பின் அதிகூடிய அலைநீளம் யாது? (h = 6.626 x 10^{-34} J s , c = 3 x 10^8 m s^{-1})

$$Cl_{2(g)} \xrightarrow{\Delta H^{\theta}_{bond\ dis\ Cl_{2(g)}}} 2Cl_{(g)}$$

2 mol $Cl_{(g)}$ உருவாகத் தேவையான சக்தி = 242kJ mol^{-1} ......(3)

$Cl_{(g)}$ மூலக்கூறுகள் உருவாக்கதேவையான சக்தி = 242kJ mol^{-1}/ 6.022x10^{23} mol^{-1}

1 photon இன் சக்தி $E = {hC}/{\lambda}$ $\lambda = {hC}/{E}$ ......(2)

$$\lambda = \frac{6.626\times10^{-34}Js\times3\times10^{8}ms^{-1}}{242\times10^{3}Jmol^{-1}} \text{ x } 6.022 \text{ x} 10^{23} \text{ mol}$$ ......(3)

$\lambda = 494\ nm(\pm1)$ ....(3+1) **(12 புள்ளிகள்)**

(i) இவ் மின்காந்தக்கதிரானது மின்காந்தநிறமாலையின் எப்பிரதேசத்திற்கு உரியது?

கட்புல பிரதேசம் .... **(2 புள்ளிகள்)**

(ii) பின்வரும் இயல்புகளினைக் கருத்திற்கொண்டு மூலக்கூறுகளுக்கு நேரே சரி **(√)** புள்ளடி இடுவதன் மூலம் கீழே தரப்பட்ட அட்டவணையினை பூரணப் படுத்துக.

மூலக்கூறு	முனைவு உள்ளது	முனைவு அற்றது	தளவடிவு ஆனது	தளவடிவு அற்றது	மையஅணு ஆனது அட்டமவிதியை	
					பூர்த்தியாக்குகின்ற	பூர்த்தியாக்கவில்ல
CCl_4		(√)		(√)	(√)	
$XeOF_2$	(√)		(√)			(√)
HCHO	(√)		(√)		(√)	
SCl_4	(√)			(√)		(√)

(0.5 புள்ளிகள் x 12 = 6 புள்ளிகள்)

02. (a) (i),(ii),(iii) ஆகிய வினாக்கள் பின்வரும் தரவுகளை அடிப்படையாகக் கொண்டவை.

A ஆனது விகிதம் 1:2:4 இல் உள்ள (இரசாயன சூத்திரத்தின் வரிசையிலன்று) மூன்று மூலகங்களைக் கொண்ட ஓர் அயன் சேர்வையாகும். இவற்றில் ஒன்று ஆவர்த்தன அட்டவணையில் நான்காம் ஆவர்த்தனத்திற்குரிய ஒரு d-தொகுப்பு மூலகமாகும். **A** இல் காணப்படும் கற்றயன் ஆனது இயற்கையில் கானலைற்றில் காணப்படுகின்றது. இவ் மூலகம் குளிர்நீருடன் தாக்கமடையக்கூடியது. **A** இனை நீரில் கரைக்கும் போது ஒரு மஞ்சள் நிறக்கரைசல் பெறப்படுகின்றது.

B ஆனது **A** இல் உள்ள மூன்று மூலகங்களையும் கொண்ட ஓர் அயன் சேர்வையாகும். **A** இற்கு ஐதான அமிலத்தை சேர்க்கும் போது செம்மஞ்சள் நிறமுடைய கரைசல் **B** பெறப்படுகின்றது.

C ஆனது இரு மூலகங்களைக் கொண்ட ஒரு வாயுவாகும். இது ஒட்சியேற்றும் கருவியாகவும் தாழ்த்தும் கருவியாகவும் செயற்படக்கூடிய ஒரு வன்னமிலம் ஆகும். $AgNO_{3(aq)}$ ஆனது **C** இன் நீர்க்கரைசலிற்கு சேர்க்கப்படும் போது வெண்ணிற வீழ்படிவு பெறப்படுகின்றது. இவ்வீழ்படிவு ஐதான NH_3 இல் கரைந்து நிறமற்ற கரைசலை தரும். **C** இன் மிகை செறிந்த கரைசலிற்கு திண்மம் **B** இனைச் சேர்க்கும் போது **D** என்னும் வெளிறிய பச்சை நிறமுடைய வாயுவும் நிறமுள்ளகரைசல் **E** யும் பெறப்படுகின்றது.

F ஆனது மூன்று மூலகங்களைக் கொண்ட ஒரு நீலப்பச்சை நிற ஊன்பசை வீழ்படிவாகும். இதற்கு **G** என்னும் 1:1 விகிதமுடைய இருவேறு அணுக்களினால் ஆன பாகுத்தன்மையான திரவத்தை கார ஊடகத்தில் சேர்க்கும் போது **A** இல் உள்ள அன்னயன் பெறப்படுகின்றது.

H ஆனது இரு மூல மென் அமிலத்தின் அனயனைக் கொண்ட சோடியம் உப்பாகும். **H** இன் ஒரு கரைசலிற்கு $BaCl_{2(aq)}$ இனை சேர்க்கும் போது ஒரு வெண்ணிற வீழ்படிவு **I** உருவாகின்றது. இது ஐதான அமிலத்தில் கரைகிறது. வீழ்படிவு **I** இற்கு **G** இனை சேர்க்கும் போது பெறப்படும் வீழ்படிவு ஐதான அமிலத்தில் கரைவதில்லை.

J ஆனது அணுவெண் 15 இற்கு உட்பட்ட மூன்று மூலகங்களினால் உருவாக்கப்பட்ட ஒரு மூல மென்னமிலம் ஆகும். இது இருவழிவிகாரத்திற்கு உட்படுவதன் மூலம் நிறமற்ற வாயு **K** இனையும் ஒரு பாகுத்தன்மையான ஒரு மூல வன்னமிலம் **L** இனையும் உருவாக்கும்.

i. **A** தொடக்கம் **L** வரைக்குமான இரசாயன இனங்களை இனங்காண்க.
(குறிப்பு :இரசாயன சூத்திரங்களை எழுதுக)

A :......**K_2CrO_4**...... **G** :......**H_2O_2**......

B :......**$K_2Cr_2O_7$**...... **H** :......**Na_2SO_3**......

C : HCl
D : Cl_2
E : Cr^{3+}
F : $Cr(OH)_3$
I : $BaSO_3$
J : HNO_2
K : NO
L : HNO_3

(4 புள்ளிகள் x 12 = 48 புள்ளிகள்)

ii. பின்வருவனவற்றுக்குச் சமப்படுத்திய அயன் சமன்பாடுகளைத் தருக. (பௌதிகநிலைகள் அவசியமில்லை)

1. **A** இலிருந்து **B** உண்டாதல் (**A** இற்கு அமிலம் சேர்க்கையில்) (4 புள்ளிகள்)
$2CrO_4^{2-}{}_{(aq)} + 2H^+{}_{(aq)} \rightarrow Cr_2O_7^{2-}{}_{(aq)} + H_2O_{(l)}$

2. **B** + **C** → **D** + **E**+ ஏனைய விளைவுகள். (4 புள்ளிகள்)
$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6Cl^- \rightarrow 2Cr^{3+} + 3Cl_2 + 7H_2O$ / $K_2Cr_2O_7 + 6HCl + 8H^+ \rightarrow 2Cr^{3+} + 3Cl_2 + 7H_2O + 2K^+$

3. **F** + **G** + OH^- → (4 புள்ளிகள்)
$2Cr(OH)_3 + 3H_2O_2 + 4OH^- \rightarrow 2CrO_4^{2-} + 8H_2O$

iii. பின்வரும் கரைசல்களுடன் அமில ஊடகத்தில் **B** இனை சேர்க்கும் போது நடைபெறும் தாக்கங்களுக்கு சமப்படுத்திய அயன் சமன்பாடுகளைத் தருக. (பௌதிக நிலைகள் அவசியமில்லை)

1. **G** இன் நீர்க்கரைசல் (4 புள்ளிகள்)
$Cr_2O_7^{2-}{}_{(aq)} + 3H_2O_{2(aq)} + 8H^+{}_{(aq)} \rightarrow 2Cr_{(aq)}^{3+} + 7H_2O_{(l)} + 3O_{2(g)}$

2. **H** இன் நீர்க்கரைசல் (4 புள்ளிகள்)
$Cr_2O_7^{2-}{}_{(aq)} + 3SO_3^{2-}{}_{(aq)} + 8H^+{}_{(aq)} \rightarrow 2Cr^{3+}{}_{(aq)} + 3SO_4^{2-}{}_{(aq)} + 4H_2O_{(l)}$

3. $H_2S_{(g)}$ உடன் (4 புள்ளிகள்)
$Cr_2O_7^{2-} + 3H_2S + 8H^+ \rightarrow 2Cr^{3+} + 3S + 7H_2O$

(b) (i)பின்வருவனவற்றிற்கிடையே நடைபெறும் தாக்கங்களுக்குச் சமப்படுத்திய இரசாயனச் சமன்பாடுகளைத் தருக. (பௌதிக நிலைகள் அவசியமில்லை)

1. $Mg_{(s)}$ இற்கும் செறிந்த $H_2SO_{4(aq)}$ இற்கும் (4 புள்ளிகள்)
$Mg + 2H_2SO_4 \rightarrow MgSO_4 + SO_2 + 2H_2O$

2. $Cl_{2(g)}$ இற்கும் குளிர் ஐதான $NaOH_{(aq)}$ இற்கும் (4 புள்ளிகள்)
$Cl_2 + 2NaOH \rightarrow NaCl + NaOCl + H_2O$

3. $Al_2O_{3(s)}$ இற்கும் $NaOH_{(aq)}$ இற்கும் (4 புள்ளிகள்)
$Al_2O_3 + 2NaOH \rightarrow 2NaAlO_2 + H_2O$ $NaAlO_2$ /$[NaAl(OH)_4]$

4. $Cu_{(s)}$ இற்கும் ஐதான $HNO_{3(aq)}$ இற்கும் (4 புள்ளிகள்)
$3Cu + dil.8HNO_3 \rightarrow 3Cu(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O$

(ii)மேற்கூறிய (b) (i) (3) இல் பெறப்படும் விளைபொருளிற்கு துளித்துளியாக மிகை ஐதான $HCl_{(aq)}$ இனைச் சேர்க்கும் போது நடைபெறும் தாக்கத்திற்கான சமன்செய்த சமன்பாட்டினையும் அவதானத்தையும் குறிப்பிடுக.

1. அவதானம் (4 புள்ளிகள்)
வெண்ணிற ஊன்பசை வீழ்படிவு தோன்றி மிகை $HCl_{(aq)}$ இல் கரைந்து தெளிந்த கரைசல் பெறப்படும்.

2. சமன்பாடு
$NaAlO_2 + HCl + H_2O \rightarrow Al(OH)_3 + NaCl$ (4 புள்ளிகள்)
$Al(OH)_3 + 3HCl \rightarrow AlCl_3 + 3H_2O$ (4 புள்ளிகள்)

03. (a) $NO_{2(g)}$ இற்கும் $CO_{(g)}$ இற்கும் இடையிலான புற வெப்பத்தாக்கமானது பின்வரும் இரு முதன்மைப்படிகளினூடாக நடைபெறுகின்றது.

படி 1 $NO_{2(g)} + NO_{2(g)} \rightarrow NO_{3(g)} + NO_{(g)}$ ஏவற்சக்தி $\mathbf{Ea_1}$ வீதமாறிலி $\mathbf{k_1}$

படி 2 $NO_{3(g)} + CO_{(g)} \rightarrow NO_{2(g)} + CO_{2(g)}$ ஏவற்சக்தி $\mathbf{Ea_2}$ வீதமாறிலி $\mathbf{k_2}$

மொத்த விளையுள்த்தாக்கத்தின் ஏவற்சக்தி **Ea** ஆகும்

i. மேற்படி இருபடிகளுக்குமான தாக்க வீதவிதிக்கோவையினை எழுதுக.
$R_1 = K_1[NO_{2(g)}]^2$ (3 புள்ளிகள்)
$R_2 = K_2[NO_{3(g)}][CO_{(g)}]$ (3 புள்ளிகள்)

ii. ஏவற்ச்சக்திகளுக்கிடையிலான தொடர்பானது **$Ea = Ea_1 > Ea_2$** எனத்தரப்படுகின்றது. தாக்கநிர்ணயப்படி எது? காரணம் தருக **(2 + 1 புள்ளிகள் = 3 புள்ளிகள்)**

1ம் படி ,ஏவற்சக்தி கூடியபடி மெதுவான படியாகும்.

iii. தாக்கத்திற்கான வீத விதிக்கோவையினை எழுதுக. **(2 புள்ளிகள்)**

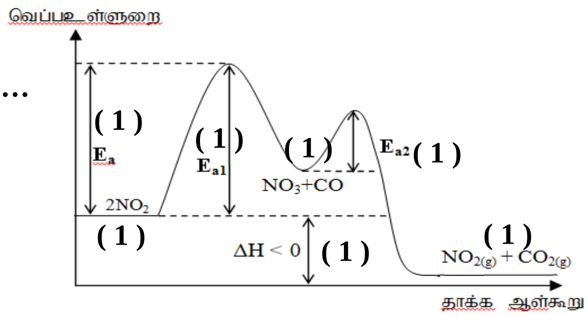
$R = k_1[NO_{2(g)}]^2$

iv. தாக்கத்திற்கு $CO_{(g)}$ அவசியமா? காரணம் தருக. **(2 + 1 புள்ளிகள் = 3 புள்ளிகள்)**

ஆம் CO தாக்கி ஆகும்.

v. மேற்படி தாக்கத்திற்கான வெப்ப உள்ளுறைச்சக்தியானது தாக்கப்பாதையுடன் மாற்றமடைவதினை கீழேதரப்பட்ட அச்சுக்களில் வரைக. வரையில் தாக்கிகள், விளைவுகள், இடை நிலை, ஏவற்ச்சக்திகள், வெப்ப உள்ளுறைமாற்றம் என்பவற்றினை பொருத்தமான இடங்களில் குறித்துக்காட்டுக.

(5) ....



(12 புள்ளிகள்)

மேற்படி தாக்கத்திற்குப் பொருத்தமான ஊக்கியொன்றினைப் பிரயோகிக்கும் போது தாக்க வரிசைகளினைத் துணிவதற்காக மேற்கொள்ளப்பட்ட பரிசோதனைகளின் பெறுபேறுகள் பின்வரும் அட்டவணையில் காட்டப்படுகின்றது.

வெப்பநிலை	பரிசோதனை இலக்கம்	$NO_{2(g)}$ இன் ஆரம்பச்செறிவு	$CO_{(g)}$ இன் ஆரம்பச்	$CO_{2(g)}$ இன் தோன்றல் வீ
T_1	1	0.2 mol dm^{-3}	0.2 mol dm^{-3}	2.00×10^{-4} mol dm^{-3} s
T_1	2	0.1 mol dm^{-3}	0.2 mol dm^{-3}	1.00×10^{-4} mol dm^{-3} s
T_1	3	0.1 mol dm^{-3}	0.1 mol dm^{-3}	5.00×10^{-5} mol dm^{-3} s
T_2	4	0.1 mol dm^{-3}	0.2 mol dm^{-3}	5.00×10^{-5} mol dm^{-3} s
T_2	5	0.2 mol dm^{-3}	c mol dm^{-3}	1.25×10^{-5} mol dm^{-3} s

vi. ஊக்கியினைப்பிரயோகிக்கும் போது தாக்கவரிசைகளினைத் துணிக.

$R = k[NO_{2(g)}]^a[CO_{(g)}]^b$ **(4 புள்ளிகள்)**

$2.00 \times 10^{-4}\ moldm^{-3}s^{-1} = k\ [0.2moldm^{-3}]^a\ [0.2moldm^{-3}]^b$ ....(1) **(4 புள்ளிகள்)**

$1.00 \times 10^{-4} moldm^{-3}s^{-1} = k\ [0.1moldm^{-3}]^a[0.2moldm^{-3}]^b$ ....(2) **(4 புள்ளிகள்)**

$5.00 \times 10^{-5}\ moldm^{-3}s^{-1} = k\ [0.1moldm^{-3}]^a\ [0.1moldm^{-3}]^b$ ....(3) **(4 புள்ளிகள்)**

$^{(1)}/_{(2)} \rightarrow 2 = 2^a$ **$a = 1$** **(3 புள்ளிகள்)**

$^{(2)}/_{(3)} \rightarrow 2 = 2^b$ **$b = 1$ (3 புள்ளிகள்)** **$a + b = 2$ (2 புள்ளிகள்)**

vii. T_1 , T_2 இல் உயர்பெறுமதியுடையது எது? காரணம் தருக. **(2 + 2 = 4 புள்ளிகள்)**

$T_1 > T_2$ வெப்பநிலை அதிகரிப்புடன் தாக்க வீதம் அதிகரிக்கும்

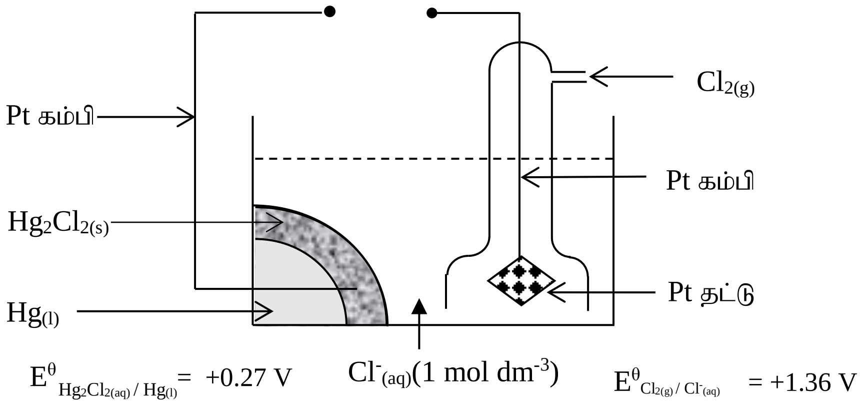
viii. c இனது பெறுமதியினைக்கணிக்குக.

5.00×10^{-5} mol dm^{-3}s^{-1} = k(0.1 mol dm^{-3}) (0.2 mol dm^{-3}) ..... (01) **(3 புள்ளிகள்)**

1.25×10^{-5} mol dm^{-3}s^{-1} = k(0.2 mol dm^{-3}) (c mol dm^{-3}) ......(02) **(3 புள்ளிகள்)**

$\frac{(2)}{(1)} \rightarrow \frac{1.25}{5.00} = \frac{0.2}{0.1} \times \frac{C\ mol\ dm^{-3}}{0.2\ mol\ dm^{-3}}$ **$C = 0.025$ mol dm^{-3}** **(5 புள்ளிகள்)**

(b) கீழே தரப்பட்டுள்ளவாறு ஒழுங்கமைப்பு தயார்செய்யப்பட்டு 25^0C இல் நியம மின்கலம் ஒன்று உருவாக்கப்பட்டுள்ளது.



i. இக்கலத்தின் அனோட்டு, கதோட்டு மின்வாய்த்தாக்கங்களினைத் தருக.

$2Hg_{(l)} + 2Cl^-_{(aq)} \rightleftharpoons Hg_2Cl_{2(s)} + 2e$ **(4 புள்ளிகள்)**

$Cl_{2(g)} + 2e \rightleftharpoons 2Cl^-_{(aq)}$ **(4 புள்ளிகள்)**

ii. இவ்விரு அரைக்கல ஒழுங்கமைப்புக்களும் கடத்தும் கம்பி ஒன்றினால் இணைக்கப்படும் போது நடைபெறும் கலத்தாக்கத்தினை எழுதுக.

$2Hg_{(l)} + Cl_{2(g)} \rightarrow Hg_2Cl_{2(s)}$ **(5 புள்ளிகள்)**

iii. மேற்படி கலத்தில் $Cl^-_{(aq)}$ இன் செறிவு அதிகரிப்பானது குளோரின் மின்வாயின் **தனி மின்வாய் அழுத்தத்தில்** எவ்வித பாதிப்பினை ஏற்படுத்தும்? **கலத்தின் மின்னியக்க விசையில்** எவ்வித பாதிப்பினை ஏற்படுத்தும்?

1. குளோரின் மின்வாயின் தனி மின்வாய் அழுத்தம்.

தனிமின்வாய் அழுத்தம் மறையில் அதிகரிக்கும்/ மேலும் மறையாகும் (4 புள்ளிகள்)

2. கலத்தின் மின்னியக்கவிசை.

மாற்றமடைவதில்லை (4 புள்ளிகள்)

iv. கலத்தின் நியம மின்னியக்கவிசையினைக் கணிக்க.

$E^\theta_{Cell} = E^\theta_{Cathode} - E^\theta_{anode}$ **(3 புள்ளிகள்)**

$E^\theta_{Cell} = E^\theta_{Cl2(g)/Cl^-(aq)} - E^\theta_{Hg2Cl2(s)/Hg(l)}$

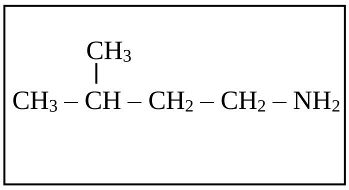
$1.36V - (0.27V) = 1.09\ V$ **(4 + 2 புள்ளிகள்)**

v. மேற்படி கலத்திற்கான IUPAC முறைக்கான கலக்குறியீட்டினை எழுதுக.

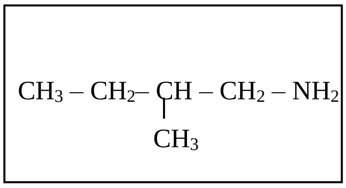
$Pt_{(s)}|Hg_{(l)}|Hg_2Cl_{2(s)}|Cl^-_{(aq,1\ mol\ dm^{-3})}|Cl_{2(g,\ 1atm)}|Pt_{(s)}$ **(5 புள்ளிகள்)**

04. (a)**A,B,C** ஆகியன மூலக்கூற்றுச் சூத்திரம் $C_5H_{13}N$ ஐக் கொண்ட கட்டமைப்புச் சமபகு தியங்களாகும். **A,B,C** ஆகியவற்றிக்கு $NaNO_2$/dil HCl இனைச் சேர்க்கும் போது N_2 வாயுக்குமிழ்கள் வெளியேறுவதுடன் $C_5H_{12}O$ எனும் மூலக்கூற்றுச் சூத்திரமுடைய **D,E,F** சேர்வைகளினை முறையே தந்தன. இவற்றில் **E** மாத்திரம் ஒளியியற் சமபகுதிய தோற்றப்பாட்டினை காட்டக்கூடியது. **D,F** என்பன ஒன்றுக்கு ஒன்று தானச்சமபகுதியங்களாகும். **D,E** ஆகியன PCC உடன் தனித்தனியே தாக்கமுற்று முறையே **G,H** ஐத் தந்தன. **F** ஆனது PCC உடன் தாக்கமுறுவது இல்லை. **G,H** ஆகியன 2,4-DNP உடன் நிறவீழ்படிவுகளைத்தரும் அதேவேளை அமோனியா சேர் $AgNO_{3(aq)}$ உடன் வெள்ளி ஆடியையும் தந்தன.

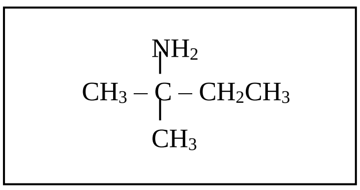
A,B,C,D,E,F,G,H ஆகியவற்றின் கட்டமைப்புகளை கீழே தரப்பட்ட பெட்டிகளில் வரைக.



A



B



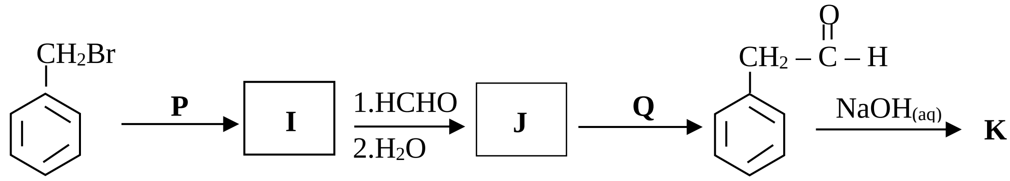
C

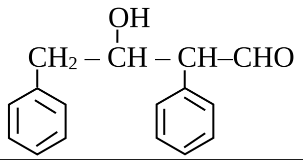
$CH_3CH(CH_3)-CH_2-CH_2-OH$	$CH_3-CH_2-CH(CH_3)-CH_2-OH$	$CH_3-C(OH)(CH_3)-CH_2CH_3$
D	**E**	**F**
$CH_3-CH(CH_3)-CH_2-CHO$	$CH_3-CH_2-CH(CH_3)-CHO$	
G	**H**	

(8 புள்ளிகள் x 7 = 56 புள்ளிகள்)

(b) கீழே தரப்பட்டுள்ள பெட்டிகளில் **K**,**L**,**M** ஆகிய சேர்வைகளின் கட்டமைப்புக்களை வரைவதன் மூலமும் **P**,**Q**,**R** ஆகிய சோதனைப் பொருள்களை தருவதன் மூலமும் பின்வரும் மூன்று தாக்கத் தொடரிகளையும் பூரணப்படுத்துக.

தொடரி 1



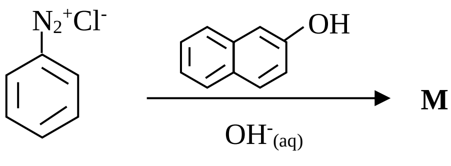
Mg / உலர்ஈதர்	PPC	
P	**Q**	**K**

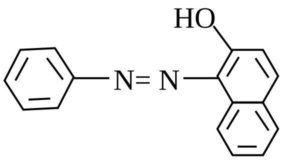
தொடரி 2 $CH_3-C\equiv C-CH_3 \xrightarrow{R} CH_3-CH=CH-CH_3 \xrightarrow{Con\ H_2SO_4} L$

$H_2/Pd/BaSO_4/Quinoline$	$CH_3-CH_2-CH(OSO_2OH)-CH_3$
R	**L**

(5 புள்ளிகள் x 5 = 25 புள்ளிகள்)

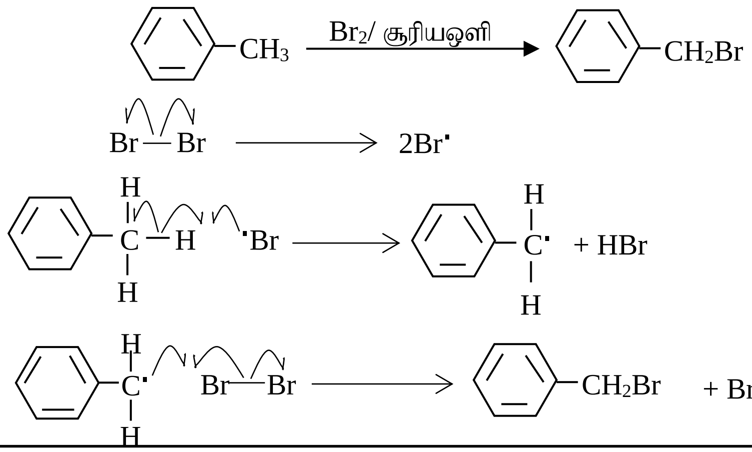
தொடரி 3





M (4 புள்ளிகள்)

(c) தரப்படும் தாக்கத்திற்குப் பொருத்தமான பொறிநுட்பப்படிகளினை எழுதுக



(5 புள்ளிகள்)

(5 புள்ளிகள்)

(5 புள்ளிகள்)

*****

5. (a) $AB_2C_{2(g)}$ ஆனது 400 K இற்கு மேற்பட்ட வெப்பநிலைகளில் பின்வரும் சமநிலையை காட்டக்கூடியது.

$$AB_2C_{2(g)} \rightleftharpoons AB_{2(g)} + C_{2(g)} \quad \ldots\ldots (1)$$

2 dm^3 கனவளவுடைய மூடிய விறைத்த குடுவையினுள் $AB_2C_{2(g)}$ இன் 0.5 mol இடப்பட்டு T K வெப்பநிலையில் (T > 400 K) மேற்படி சமநிலை எய்தப்பட்டது. சமநிலையில் 0.2 mol $AB_2C_{2(g)}$ பிரிகையடையாது எஞ்சி இருந்தது.

i. சமநிலைத்தொகுதியில் வாயுக்கூறுகளின் செறிவுகளினைத் தனித்தனியே கணிக்குக.

	$AB_2C_{2(g)}$	$\rightleftharpoons$	$AB_{2(g)}$	+	$C_{2(g)}$
ஆரம்ப மூல்	0.5mol		-		-
மாற்றம்	$-x$		$+x$		$+x$
சமனிலையில் மூல்	$0.5mol - x$		x		x

(2 புள்ளிகள்)

$0.5\ mol - x = 0.2\ mol$ …………………(1 புள்ளிகள்)

$x = 0.3mol$ …………………(2 புள்ளிகள்)

$nAB_{2(g)} = x = 0.3mol$

$nC_{2(g)} = x = 0.3mol$

$nAB_2C_{2(g)} = 0.5 - x = 0.2mol$ …………………(1 புள்ளிகள்)

$C = n/V$ …………………(1 புள்ளிகள்)

$[AB_2C_{2(g)}] = 0.2mol / 2dm^3 = 0.1moldm^{-3}$ …………………(1 புள்ளிகள்)

$[AB_{2(g)}] = 0.3mol / 2dm^3 = 0.15moldm^{-3}$ …………………(1 புள்ளிகள்)

$[AB_{2(g)}] = [C_{2(g)}] = 0.15\ moldm^{-3}$ …………………(1 புள்ளிகள்)

ii. T K வெப்பநிலையில் மேலே தரப்பட்ட சமநிலைத் தாக்கம் (1) இன் சமநிலை மாறிலி Kc_1 இனைக் கணிக்குக.

$[C_{2(g)}] = 0.15moldm^{-3}$

$$K_C = \frac{[AB_{2(g)}][C_{2(g)}]}{[AB_2C_{2(g)}]}$$ …………………(2 புள்ளிகள்)

$$= \frac{0.15moldm^{-3} \times 0.15moldm^{-3}}{0.1moldm^{-3}}$$ …………………(2 புள்ளிகள்)

$= 0.225moldm^{-3}$ …………………(2+1 புள்ளிகள்)

iii. T K வெப்பநிலையில் $RT = 4 \times 10^3\ J\ mol^{-1}$ எனின் மேற்படி சமநிலை தாக்கம் (1) இன் சமநிலை மாறிலி Kp_1 இனைக் கணிக்குக.

$Kp = Kc(RT)^{\Delta n}$ …………(1 புள்ளிகள்) $\Delta n = (1 + 1 - 1) = 1$ ……..(1 புள்ளிகள்)

$Kp = 0.225 \times 10^3 molm^{-3} \times (4 \times 10^3 Jmol^{-1})$

$= 9 \times 10^5\ Pa$ …………(2+1 புள்ளிகள்) …………(3 புள்ளிகள்)

பிறிதொரு 1 dm^3 கனவளவுடைய மூடிய விறைத்த குடுவையினுள் T K வெப்பநிலையில் $AB_{2(g)}$ இன் குறித்த அளவு 3 x 10^5 Pa அமுக்கத்தில் எடுக்கப்பட்டு சிறிதளவு திண்ம D சேர்க்கப்பட்டு பின்வருமாறு சமநிலையடைய விடப்பட்டது.

$$AB_{2(g)} + D_{(s)} \rightleftharpoons AD_{(s)} + B_{2(g)} \quad \ldots\ldots (2)$$

$B_{2(g)}$ இன் சமநிலைப் பகுதியமுக்கம் $2x10^5$ Pa ஆகும்.

iv. சமநிலை (2) இன் சமநிலைமாறிலி Kp_2 இனை T K வெப்பநிலையில் கணிக்க.

	$AB_{2(g)}$	+	$D_{(s)}$	⇌	$AD_{(s)}$	+	$B_{2(g)}$
ஆரம்ப பகுதி அமுக்கம்	$3x10^5$Pa				-		-
மாற்றம்	- P				-		+P
சமனிலை பகுதிமுக்கம்	$3x10^5$Pa –P				-		P **(2 புள்ளிகள்)**

$P_{B2(g)}$ = P=$2x10^5$Pa

$P_{AB2(g)}$= 3 x10^5 Pa – 2x10^5 Pa =1x10^5 Pa **…………(2 புள்ளிகள்)**

$Kp = \frac{PB_{2(g)}}{PAB_{2(g)}}$ **…………(1 புள்ளிகள்)**

$= \frac{2\times10^5\,Pa}{1\times10^5\,Pa}$ **…………(3 புள்ளிகள்)**

= 2 **…………(2 புள்ளிகள்)**

பிறிதொரு 5dm^3 கனவளவுடைய குடுவையினுள் T K வெப்பநிலையில் n mol $AB_2C_{2(g)}$ உம் திண்ம $D_{(s)}$ உம் சேர்க்கப்பட்ட போது பின்வரும் சமநிலை எய்தப்பட்டது.

$$AB_2C_{2(g)} + D_{(s)} \rightleftharpoons AD_{(s)} + B_{2(g)} + C_{2(g)} \quad \ldots\ldots (3)$$

v. சமநிலை (3) இன் சமனிலை மாறிலி Kp_3 இனை T K வெப்பநிலையில் கணிக்குக.

$AB_2C_{2(g)} + D_{(s)} \rightleftharpoons AD_{(s)} + B_{2(g)} + C_{2(g)}$

இங்கு (3) = (1) + (2)

$Kp_3 = Kp_1$ x Kp_2 **…………(2 புள்ளிகள்)**

= 9 x 10^5 Pa x 2 **…………(3 புள்ளிகள்)**

= 18 x 10^5 Pa. **…………(2+1 புள்ளிகள்)**

vi. $C_{2(g)}$ இன் சமநிலைப் பகுதியமுக்கம் $AB_2C_{2(g)}$ இன் சமநிலைப் பகுதியமுக்கத்தின் மூன்று மடங்கு எனின் சமநிலைத் தொகுதியின் மொத்த அமுக்கத்தினை கணிக்குக.

P_{total} = $P_{AB2\,C2(g)} + P_{B2(g)} + P_{C2(g)}$

= 2 x10^5 Pa + 2 x10^5 Pa x 3 + 2x10^5 pa x 3 **…………(3 புள்ளிகள்)**

= 14 x10^5Pa **…………(2+1 புள்ளிகள்)**

vii. ஆரம்பத்தில் எடுக்கப்பட்ட $AB_2C_{2(g)}$ இன் மூல் எண்ணிக்கை n இனைக் கணிக்குக.
(RT = 4 x 10^3 J mol^{-1})

$nAB_2C_{2(g)} = nB_{2(g)} = 1:1$ **…………(1 புள்ளிகள்)**

எனவே ஆரம்பத்தில் $PAB_2C_{2(g)}$ = 4P **…………(1 புள்ளிகள்)**

= 4 x 2 x 10^5Pa **…………(2 புள்ளிகள்)**

= 8 x 10^5Pa **…………(2+1 புள்ளிகள்)**

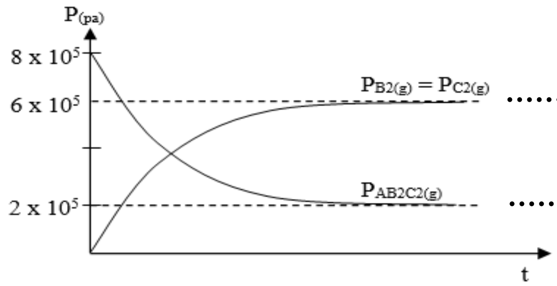
ஆரம்பத்தில் தொகுதிக்கு PV = nRT இன் படி **…………(2 புள்ளிகள்)**

8 x10^5Pa x 5 x$10^{-3}$$m^3$ = n x 4 x 10^3Jmol^{-1} **…………(3 புள்ளிகள்)**

n = 1mol **…………(2+1 புள்ளிகள்)**

viii. தாக்கம் $AB_2C_{2(g)}$ இன் n மூல்களுடன் ஆரம்பிக்கப்பட்டதில் இருந்து ஒவ்வொரு வாயுக்களினதும் பகுதி அமுக்கங்கள் நேரத்துடன் மாற்றமடைவதனை வரைபொன்றில் காட்டுக.

(அமுக்கப் பெறுமானங்கள் சரி எனின் 4 புள்ளிகள் வழங்குக)



…………(3 புள்ளிகள்)

…………(3 புள்ளிகள்)

(மொத்தம் 10 புள்ளிகள்)

(b) தரப்பட்ட மாறா, வெப்ப அமுக்க நிபந்தனையில் பின்வரும் வெப்ப இரசாயன தரவுகளினைக் கருதுக.

$AB_{2(g)} \rightarrow A_{(g)} + B_{2(g)}$ $\Delta H = 25\ kJ\ mol^{-1}$, $\Delta S = 40\ J\ mol^{-1}\ K^{-1}$

$D_{(s)} + A_{(g)} \rightarrow AD_{(s)}$ $\Delta H = -10\ kJ\ mol^{-1}$, $\Delta S = -20\ J\ mol^{-1}\ K^{-1}$

i. $AB_{2(g)} + D_{(s)} \rightarrow AD_{(s)} + B_{2(g)}$ என்னும் தாக்கத்திற்கான வெப்பவுள்ளுறை மாற்றம், எந்திரப்பி மாற்றம் என்பவற்றினைக் கணிக்குக.

$AB_{2(g)} \rightarrow A_{(g)} + B_{2(g)}$ ……………..(1) $\Delta H_1, \Delta S_1$

$D_{(s)} + A_{(g)} \rightarrow AD_{(s)}$ ……………...(2) $\Delta H_2, \Delta S_2$

$AB_{2(g)} + D_{(s)} \rightarrow AD_{(s)} + B_{2(g)}$ ……,,(3) $\Delta H_{rxn}, \Delta S_{rxn}$ (3 புள்ளிகள்)

(3) = (1) + (2)

$\Delta H_{xn} = \Delta H_1 + \Delta H_2$ …………(2 புள்ளிகள்)

$= 25kJmol^{-1} + (-10KJmol^{-1})$ …………(3 புள்ளிகள்)

$= +15kJmol^{-1}$ …………(2+1 புள்ளிகள்)

$\Delta S_{rxn} = \Delta S_1 + \Delta S_2$ …………(2 புள்ளிகள்)

$= 40Jmol^{-1}K^{-1} + (-20Jmol^{-1}K^{-1})$…………(3 புள்ளிகள்)

$= +20J\ mol^{-1}K^{-1}$…………(2+1 புள்ளிகள்)

தரப்பட்ட அதே வெப்ப அமுக்க நிபந்தனையில் தோன்றல் வெப்பவுள்ளுறை மாற்றங்களும் எந்திரப்பிகளும் தரப்பட்டுள்ளன.

	$AB_2C_{2(g)}$	$AB_{2(g)}$	$C_{2(g)}$
$\Delta H_f (kJ\ mol^{-1})$	55	40	27
$S (J\ mol^{-1}\ K^{-1})$	100	80	60

ii. $AB_2C_{2(g)} \rightarrow AB_{2(g)} + C_{2(g)}$ எனும் தாக்கத்திற்கான வெப்பவுள்ளுறை மாற்றம், எந்திரப்பி மாற்றம் என்பவற்றினை கணிக்குக.

$\Delta H_{rxn} = \sum \Delta H_f$ விளைவுகள் $-\sum \Delta H_f$ தாக்கிகள் …………(2 புள்ளிகள்)

$= 27KJmol^{-1} + 40KJmol^{-1} - 55\ KJmol^{-1}$ …………(3 புள்ளிகள்)

$= 12\ KJmol^{-1}$ …………(2+1 புள்ளிகள்)

$\Delta S_{rxn} = \sum S$ விளைவுகள் $-\sum S$ தாக்கிகள் …………(2 புள்ளிகள்)
$= 80Jmol^{-1}K^{-1} + 60Jmol^{-1}K^{-1} – 100Jmol^{-1}K^{-1}$…………(3 புள்ளிகள்)
$= 40Jmol^{-1}K^{-1}$ …………(2+1 புள்ளிகள்)

iii. மேற்படி தரவுகளைப் பயன்படுத்தி $AB_2C_{2(g)} + D_{(s)} \rightarrow AD_{(s)} + B_{2(g)} + C_{2(g)}$ எனும் தாக்கத்திற்கான வெப்பவுள்ளுறை மாற்றம், எந்திரப்பி மாற்றம் என்பவற்றை கணிக்குக.

$AB_{2(g)} + D_{(s)} \rightarrow AD_{(s)} + B_{2(g)}$ …………………(1)
$AB_2C_{2(g)} \rightarrow AB_{2(g)} + C_{2(g)}$ …………………(2)
$AB_2C_{2(g)} + D(s) \rightarrow AD(s) + B_{2(g)} + C_{2(g)}$ …….. (3)
(3) = (1) + (2)
(3) இற்கான $\Delta H_{rxn} = 15kJmol^{-1} + 12kJmol^{-1}$ …………(3 புள்ளிகள்)
$= 27kJmol^{-1}$ …………(2 புள்ளிகள்)
(3) இற்கான $\Delta S_{rxn} = 20Jmol^{-1}K^{-1} + 40Jmol^{-1}K^{-1}$ …………(3 புள்ளிகள்)
$= 60Jmol^{-1}K^{-1}$ …………(2 புள்ளிகள்)

iv. T K வெப்பநிலையில் மேற்படி தாக்கம் சுயமாக நடைபெற ஆரம்பிக்கின்றது எனின் T இன் பெறுமானத்தைக்காண்க.

$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ …………(2 புள்ளிகள்)
தாக்கம் சுயமாக நடைபெற ஆரம்பிக்கும் நிலையில் $\Delta G = 0$…………(1 புள்ளிகள்)
$0 = \Delta H - T\Delta S$
$T\Delta S = \Delta H$ …………(2 புள்ளிகள்)

$$T = \frac{\Delta H}{\Delta S} = \frac{27\times10^3\ Jmol^{-1}}{60\,Jmol^{-1}K^{-1}}$$ …………(3 புள்ளிகள்)

$$= 450K$$ …………(2 புள்ளிகள்)

(c) நீர், CCl_4 படைகளின் சமகனவளவுகள் கலக்கப்பட்டு இவ்விரு படைகளுக்கும் திண்மம் $M_{(s)}$ சேர்க்கப்பட்டு குறித்த ஒரு வெப்பநிலையில் சமநிலை அடையவிடப்பட்டது. இங்கு நீர்ப் படையில் இரு M மூலக்கூறுகள் இணைந்து $M_{2(aq)}$ ஆக உள்ள அதேவேளை உருவாகிய $M_{2(aq)}$ ஆனது நீர்ப்படையில் உள்ள சுயாதீன $M_{(aq)}$ உடன் சமநிலையில் உள்ளது. இந்நிலையில் நீர்ப்படையில் உள்ள $M_{2(aq)}$ இன் செறிவு 0.08 mol dm^{-3} ஆகும். இவ் வெப்பநிலையில் மேற்குறிப்பிடப்பட்ட சமநிலைக்கான சமநிலை மாறிலி $Kc = 2\ mol^{-1}dm^{3}$ ஆகும்.

அதேவேளை CCl_4 படையில் மூன்று M மூலக்கூறுகள் இணைந்து M_3 ஆக உள்ள அதே வேளை உருவாகிய M_3 ஆனது CCl_4 படையில் உள்ள சுயாதீன M உடன் சமநிலையில் உள்ளது. இந்நிலையில் CCl_4 படையில் உள்ள M_3 இன் செறிவு 0.54 mol dm^{-3} ஆகும். இவ்வெப்பநிலையில் மேற்படி சமநிலைக்கான சமநிலைமாறிலி $Kc = 20\ mol^{-2}\,dm^{6}$ ஆகும்.

இங்கு நீர்ப்படையில் உள்ள $M_{2(aq)}$ ஆனது CCl_4 படையில் கரைவதில்லை, CCl_4 படையில் உள்ள M_3 ஆனது நீர்ப்படையில் கரைவதில்லை அத்துடன் M, M_2,M_3 ஆகிய பதார்த்தங்கள் கரைப்பான் படைகளுடன் எவ்வித இரசாயனத்தாகத்திலும் ஈடுபடுவதில்லை.

i. நீர்ப்படையில் உள்ள சுயாதீன $M_{(aq)}$ இன் செறிவினைக் கணிக்குக.

$$2M_{(aq)} \rightleftharpoons M_{2(aq)}$$

$$Kc = \frac{[M_{2(aq)}]}{[M_{(aq)}]^2}$$ …………(2 புள்ளிகள்)

$$[M_{(aq)}] = \sqrt{\frac{[M_{2(aq)}]}{kc}}$$ …………(1 புள்ளிகள்)

$$= \sqrt{\frac{0.08moldm^{-3}}{2mol^{2}dm^{6}}} = 0.2moldm^{-3}$$ ....(3+2 புள்ளிகள்)

ii. CCl_4 படையில் உள்ள சுயாதீன M இன் செறிவினைக் கணிக்குக.

$3M \rightleftharpoons M_3$

$$Kc = \frac{[M_3]}{[M]^3}$$ ....(2 புள்ளிகள்)

$$[M] = \left(\frac{[M_3]}{Kc}\right)^{1/3}$$ ....(1 புள்ளிகள்)

$$= \left(\frac{0.54moldm^{-3}}{20mol^{-2}dm^{6}}\right)^{1/3}$$ ....(3 புள்ளிகள்)

$$= 0.3moldm^{-3}$$ ....(2 புள்ளிகள்)

iii. மேற்படி வெப்பநிலையில் CCl_4 படைக்கும் நீர்ப்படைக்குமிடையே M இன் பங்கீட்டு குணகத்தினைக் கணிக்குக.

$$K_D = \frac{[M]CCl_4}{[M]H_2O}$$ ....(2 புள்ளிகள்)

$$= \frac{0.3moldm^{-3}}{0.2moldm^{-3}}$$ ....(2 புள்ளிகள்)

$$= 1.5$$ ....(1 புள்ளிகள்)

6. (a) மென்னமிலம் $HA_{(aq)}$ இன் இணைமூலம் $A^-_{(aq)}$ ஆகும். 20 cm^3 $NaA_{(aq)}$ நீர்க்கரைசல் ஒன்றினை தைமோல் நீலக்காட்டி முன்னிலையில் 0.4 mol dm^{-3} செறிவுடைய $HCl_{(aq)}$ இனால் வலுப்பார்த்தல் செய்யப்பட்ட போது தேவைப்பட்ட $HCl_{(aq)}$ இன் கனவளவு 20 cm^3 ஆகும்.

i. ஆரம்பத்தில் எடுக்கப்பட்ட $NaA_{(aq)}$ இன் செறிவினை கணிக்குக.

$NaA_{(aq)} + HCl_{(aq)} \rightarrow HA_{(Aq)} + NaCl_{(aq)}$ ....(2 புள்ளிகள்)

தேவைப்பட்ட $nHCl_{(aq)} = 0.4\ moldm^{-3} \times 20 \times 10^{-3}dm^3 = 8 \times 10^{-3}mol$ ....(2+2புள்ளிகள்)

n NaA = n HCl = 1:1 ....(1 புள்ளிகள்)

ஆரம்பத்தில் எடுத்த $n\ NaA_{(aq)} = 8\times10^{-3}mol$ ....(2 புள்ளிகள்)

C = n/V ....(1 புள்ளிகள்)

$[NaA_{(aq)}] = 8 \times10^{-3}mol/ 20 \times10^{-3}dm^{-3}$ ....(2 புள்ளிகள்)

$= 0.4moldm^{-3}$.........(1+1 புள்ளிகள்)

ii. சமவலுப்புள்ளியில் உருவாக்கப்பட்ட விளையுள் கரைசலின் pH இனைக் கணிக்குக ($Ka_{\ HA(aq)} = 2 \times 10^{-5}$ mol dm^{-3})

	$HA_{(aq)} + H_2O_{(l)}$	$\rightleftharpoons$	$H_3O^+_{(aq)}$ +	$A^-_{(aq)}$	
ஆரம்பசெறிவு	C		-	-	
மாற்றம்	-Cα		+Cα	+Cα	
சமனிலை செறிவு	C (1-α)		Cα	Cα	(2 புள்ளிகள்)

இங்கு α <<<1 எனவே C (1-α) Ω C

எனவே $HA_{(aq)}$ இன் செறிவில் ஏற்படும் மாற்றம் புறக்கணிக்க கூடியது. ......(1+1 புள்ளிகள்)

$$Ka = \frac{[H_3O^+_{(aq)}][A^-_{(aq)}]}{[HA_{(aq)}]}$$ ....(2 புள்ளிகள்)

இங்கு $[H_3O^+_{(aq)}] = [A^-_{(aq)}]$ ………(**1 புள்ளிகள்**)

$\therefore Ka = \frac{[H_3O^+_{(aq)}]^2}{[HA_{(aq)}]}$ ………(**1 புள்ளிகள்**)

$[H_3O^+_{(aq)}] = \sqrt{Ka[HA_{(aq)}]}$ ………(**1 புள்ளிகள்**)

$[H_3O^+_{(aq)}] = \sqrt{2\times10^{-5}moldm^{-3}\times0.2moldm^{-3}}$ ………(**2 புள்ளிகள்**)

$= \sqrt{4\times10^{-6}mol^2dm^{-6}}$

$= 2\times10^{-3}moldm^{-3}$ ………(**1+1 புள்ளிகள்**)

$pH = -\log[H_3O^+_{(aq)}]$ ………(**1 புள்ளிகள்**)

$= -\log(2\times10^{-3})$ ………(**1 புள்ளிகள்**)
$= 3 - \log2$
$= 3 - 0.3010$
$= 2.6990$ ………(**2 புள்ளிகள்**)

iii. பிறிதொரு 0.4 mol dm^{-3} $NaA_{(aq)}$ நீர்க் கரைசலின் 30 cm^3 கனவளவினுள் 0.4 mol dm^{-3} செறிவுடைய $HCl_{(aq)}$ இனது 20 cm^3 சேர்க்கப்பட்டது. உருவாகும் விளைவுக்கரைசல் தாங்கற்தொழிற்பாடு உடையதா? காரணங்களுடன் விளக்குக.

n $NaA_{(aq)}$ =.4moldm^{-3} x30 x10^{-3}dm^3 (**2 புள்ளிகள்**)

n $HCl_{(aq)}$ = 0.4moldm^{-3} x 20 x 10^{-3}dm^3 (**2 புள்ளிகள்**)

	$NaA_{(aq)}$ +	$HCl_{(aq)}$ →	$HA_{(aq)}$ +	$NaCl_{(aq)}$
ஆரம்ப மூல்	12 x10^{-3}mol	8 x10^{-3}mol	-	-
தாக்கிய மூல்	8 x10^{-3}mol	8 x10^{-3}mol	-	-
எஞ்சிய மூல்	4 x10^{-3}mol	-	8 x10^{-3}mol	8 x10^{-3}mol

(**2 புள்ளிகள்**)

தாங்கற் தொழிற்பாடு உடையது.
ஏனெனில் விளைவுக்கரைசலானது மென்னமிலம் (HA), அதன் இணைமூலம் (NaA) ஆகிய இரண்டையும் கொண்டுள்ளது. …………(**1+1 புள்ளிகள்**)

iv. மேற்படி வினா (iii) இல் உருவாக்கப்பட்ட விளைவுக்கரைசலின் pH ஆனது a எனின் a இற்கான கோவையானது பின்வரும் சமன்பாட்டினால் தரப்படலாம் எனக் காட்டுக.

$$a = pKa + log\ \frac{[A^-_{(aq)}]}{[HA_{(aq)}]}$$

$NaA_{(aq)} \rightarrow Na^+_{(aq)} + A^-_{(aq)}$ …………(**1 புள்ளிகள்**)
$HA_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + A^-_{(aq)}$ …………(**1 புள்ளிகள்**)
$2H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$ …………(**1 புள்ளிகள்**)
HA கூட்டற்பிரிகை அடைவதால் அதன் செறிவில் ஏற்படும் மாற்றம் புறக்கணிக்க கூடியது

$Ka = \frac{[H_3O^+_{(aq)}][A^-_{(aq)}]}{[HA_{(aq)}]}$ …………(**1 புள்ளிகள்**)

இங்கு $[A^-_{(aq)}]$ இனை NaA இலிருந்து பெறப்பட்ட $[A^-_{(aq)}]$ ஆக கருதலாம்
ஏனெனில் பொது அயனாக காணப்படும் $A^-_{(aq)}$ இனால் HA யின் பிரிகை ஒடுக்கப்படுகிறது.
நீரிலிருந்து பெறப்படும் H_3O^+,OH^- ஆகியவற்றின் செறிவுகளை புறக்கணிக்கலாம்.(**1 புள்ளிகள்**)
ஏனெனில் இப்பெறுமானங்கள் $HA_{(aq)}$, $NaA_{(aq)}$ என்பவற்றின் ஆரம்பச் செறிவுகளுடன் ஒப்பிடுகையில் மிகச்சிறியன. …………(**1 புள்ளிகள்**)

எனவே $[H_3O^+_{(aq)}] = \frac{Ka[HA_{(aq)}]}{[A^-_{(aq)}]}$ …………(**1 புள்ளிகள்**)

$pH = -log[H_3O^+_{(aq)}]$

$pH = -log\frac{Ka[HA_{(aq)}]}{[A^-_{(aq)}]}$ …………(**1 புள்ளிகள்**)

$a = -log\,k\,a + log\frac{[A^-_{(aq)}]}{[HA_{(aq)}]}$ …………(**1 புள்ளிகள்**)

$a = pH = pka + log\frac{[A^-_{(aq)}]}{[HA_{(aq)}]}$

v. a இன் பெறுமதியைக் கணிக்குக.

pka = -log ka

= -log ($2x10^{-5}$) ….(**1 புள்ளிகள்**)

= 5 – log 2

= 4.6990 ……….(**1 புள்ளிகள்**)

$[A^-_{(aq)}] = 4x10^{-3}mol/50x10^{-3}dm^{-3}$

= $0.08moldm^{-3}$ ……….(**1 புள்ளிகள்**)

$[HA_{(aq}] = 8x10^{-3}mol/50x10^{-3}moldm^{-3}$

= $0.16moldm^{-3}$ ……….(**1 புள்ளிகள்**)

$a = 4.6690 + log\frac{[0.08moldm^{-3}]}{[0.16moldm^{-3}]}$ ……….(**1 புள்ளிகள்**)

= 4.6690 – 0.3010

= 4.3980. ……….(**2 புள்ளிகள்**)

vi. pH = a ஆக உடைய மேற்குறிப்பிடப்பட்ட நீர்க்கரைசலிற்கு மாறாவெப்பநிலையில் நீர் சேர்த்து ஐதாக்கும் போது, நீர்க்கரைசலின் pH இற்கு யாது நடைபெறும் என எதிர்பார்க்கின்றீர். உமது எதிர்வு கூறலினைக் காரணத்துடன் விளக்குக.

pH இன் மாற்றம் இல்லை ……….(**1 புள்ளிகள்**)

இங்கு pka ஒருமாறிலி ஆகும். ……….(**1 புள்ளிகள்**)

நீர் சேர்த்து ஐதாக்கும் போது $[A^-_{(aq)}]$, $[HA_{(aq}]$ என்பன ஒரே மடங்கினால் மாற்றமடையும். எனவே $[A^-_{(aq)}]/[HA_{(aq}]$ ஒரு மாறிலியாகும். எனவே pH மாறாது. ……….(**1 புள்ளிகள்**)

மேற்படி pH = a ஆகவுடைய நீர்க்கரைசலினுள் திண்ம $CaCl_{2(s)}$ ஆனது சேர்க்கப்பட்டது. $CaCl_{2(aq)}$ இன் அமைப்பானது 2.22 ppm ஆக உயர்த்தப்பட்ட போது $CaA_{2(s)}$ நீரில் அரிதிற்கரையும் திண்மமானது வீழ்படிவாக ஆரம்பித்தது. (Ca = 40, Cl = 35.5)

vii. வீழ்படிவாதல் தொடங்கும் கணத்தில் $Ca^{2+}_{(aq)}$ இன் செறிவினை mol dm^{-3} இல் கணிக்குக.

$CaCl_2$ இன் மூலர்திணிவு = 40 + 35.5 x 2

= $111gmol^{-1}$ ……….(**2 புள்ளிகள்**)

$[CaCl_{2(aq)}] = \frac{2.22\times10^{-3}g/111gmol^{-1}}{1\,dm^{-3}}$ ……….(**2 புள்ளிகள்**)

$= 2\times10^{-5}moldm^{-3}$ ……….(**2 புள்ளிகள்**)

$[CaCl_{2(aq)}] = [Ca^{2+}_{(aq)}]$ ……….(**1 புள்ளிகள்**)

$\therefore [Ca^{2+}_{(aq)}] = 4\times10^{-3}moldm^{-3}$ ……….(**1 புள்ளிகள்**)

viii. $CaA_{2(s)}$ இன் கரைதிறன் பெருக்கத்தினை (Ksp) கணிக்குக.

$$CaA_{2(s)} \rightleftharpoons Ca^{2+}_{(aq)} + 2A^{-}_{(aq)}$$

$2x10^{-5}moldm^{-3}$ $8 x10^{-2}moldm^{-3}$ ….(1 புள்ளிகள்) ………..(1 புள்ளிகள்)

$Ksp = [Ca^{2+}_{(aq)}][A^{-}_{(aq)}]^2$ ………..(2 புள்ளிகள்)

$= 2 \times 10^{-5} moldm^{-3} \times (8 \times 10^{-2} moldm^{-3})^2$ ………..(3 புள்ளிகள்)

$= 1.28 \times 10^{-7}\ mol^3dm^{-9}$ ………..(2 புள்ளிகள்)

ix. $0.4\ mol\ dm^{-3}\ CaCl_{2(aq)}$ இன் $500cm^3$ நீர்க்கரைசலினுள் $0.2\ mol\ dm^{-3}\ HA_{(aq)}$ நீர்க்கரைசலின் $500\ cm^3$ ஆனது ஒன்றாக கலக்கப்பட்டது. உருவாகிய விளைவுக்கரைசலில் $CaA_{2(s)}$ ஆனது வீழ்படிவாகுமா என்பதனை கணிப்பொன்றின் உதவியுடன் விளக்குக.

$$[CaCl_{2(aq)}] = [Ca^{2+}_{(aq)}] = \frac{0.4moldm^{-3} \times 500 \times 10^{-3}dm^3}{1000 \times 10^{-3}dm^3} = 0.2moldm^{-3}$$ ……..(3 புள்ளிகள்)

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

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

இங்கு $[H_3O^+_{(aq)}] = [A^-_{(aq)}]$

$$Ka = \frac{[A^-_{(aq)}]^2}{[HA_{(aq)}]}$$

$$[A^-_{(aq)}] = \sqrt{KaHA_{(aq)}}$$

$= \sqrt{2 \times 10^5 moldm^{-3} \times 0.1 moldm^3}$ ……..(2 புள்ளிகள்)

$= 1.41 \times 10^{-3} moldm^{-3}$ ….(1 புள்ளிகள்)

$IP = [Ca^{2+}_{(aq)}][A^-_{(aq)}]^2$ ……..(1 புள்ளிகள்)

$= 0.2moldm^{-3} \times (1.41 \times 10^{-3}moldm^{-3})^2$ ……..(3 புள்ளிகள்)

$= 4 \times 10^{-7}mol^3dm^{-9}$ ……..(2 புள்ளிகள்)

இங்கு $1.28 \times 10^{-7}mol^3dm^{-9} < 4 \times 10^{-7}mol^3dm^{-9}$

Ksp < IP ……..(1 புள்ளிகள்)

எனவே CaA_2 வீழ்படிவாகும். ……..(1 புள்ளிகள்)

x. மேற்படி வினா (ix) இல் உள்ள கரைசலில் வீழ்படிவாதல் நடைபெறாமல் இருப்பதற்கு கரைசல் கொண்டிருக்க வேண்டிய அதி உயர் pH இனை கணிக்க.

வீழ்படிவாதல் நடைபெறுவதற்கு IP $\geq$ Ksp ஆக அமையவேண்டும் ……..(1 புள்ளிகள்)

$0.2moldm^{-3} \times [A^-_{(aq)}]^2 \geq 1.28 \times 10^{-7}mol^3dm^{-3}$ ……..(1 புள்ளிகள்)

$[A^-_{(aq)}]^2 \geq 6.4 \times 10^{-7}mol^2dm^{-6}$ ……..(2 புள்ளிகள்)

$[A^-_{(aq)}] \geq 8 \times 10^{-4}moldm^{-3}$ ……..(2 புள்ளிகள்)

இங்கு $[A^-_{(aq)}] = [H_3O^+_{(aq)}]$ ……..(1 புள்ளிகள்)

$\therefore [H_3O^+_{(aq)}] \geq 8 \times 10^{-4}moldm^{-3}$ ……..(1 புள்ளிகள்)

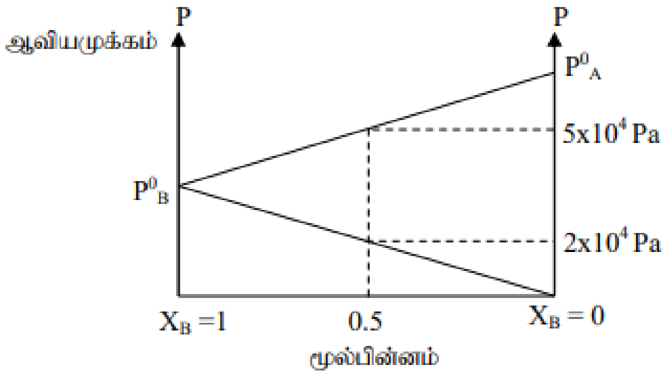
$pH = -\log[H_3O^+_{(aq)}]$

$= -\log 8 \times 10^{-4}$ ……..(1 புள்ளிகள்)

$= 3 - \log(8)$

$= 3.0969$ ……..(2 புள்ளிகள்)

(b) A,B ஆகிய இரு ஆவிப்பறப்புடைய திரவங்கள் துவித இலட்சியக்கரைசலினை உருவாக்குகின்றன. கரைசலில் மூல் பின்னங்களுடன் மொத்த ஆவியமுக்க மாறல், B இன் பகுதியமுக்க மாறல் பின்வரும் வரைபினால் காட்டப்படுகின்றது.



i. வரைபிலுள்ள தரவுகளைப் பயன்படுத்தி P^0_A, P^0_B என்பவற்றை கணிக்குக.

$P_B = X_B P^0_B$ ....(1 புள்ளிகள்)

$2x10^4Pa = 0.5P^0_B$ ....(2 புள்ளிகள்)

$P^0_B = 4x10^4Pa$ ....(2+1 புள்ளிகள்)

$P_T = P_A + P_B$ ....(1 புள்ளிகள்)

$P_A = 5x10^4 Pa - 2x10^4Pa = 3 x10^4 Pa$ ....(2+2 புள்ளிகள்)

$P_A = X_A P^0_A$ ....(1 புள்ளிகள்)

$3 x 10^4Pa = 0.5 P^0_A$ ....(2புள்ளிகள்)

$P^0_A = 6 x10^4Pa$ ....(2+1 புள்ளிகள்)

ii. அதேவெப்பநிலையில் பிறிதொரு A,B இனது இலட்சிய கரைசலில் A இன் திரவநிலை மூல்பின்னம் 0.2 எனின் இக் கரைசலுடன் சமநிலையில் உள்ள ஆவியில் B இன் மூல்பின்னத்தை கணிக்குக.

$P_A = 0.2 x 6 x10^4Pa$ ....(2 புள்ளிகள்)

$= 1.2x10^4Pa$........(2 +1 புள்ளிகள்)

$X_A + X_B = 1$ ....(1 புள்ளிகள்)

$\therefore X_B = 1 - 0.2$

$= 0.8$ ....(1 புள்ளிகள்)

$P_B = 0.8 x 4x10^4Pa$ ....(2 புள்ளிகள்)

$= 3.2 x10^4 Pa$ ....(2+1 புள்ளிகள்)

$P_{total} = 3.2 x10^4Pa + 1.2x10^4Pa$

$= 4.4 x10^4Pa$......(2 புள்ளிகள்)

$X_{B(g)} = \frac{B_{(g)} \text{ இன் பகுதியமுக்கம்}}{\text{மொத்த அமுக்கம்}}$ ....(2 புள்ளிகள்)

$= \frac{3.2\times10^4 Pa}{4.4\times10^4 Pa} = \frac{8}{11}$ ....(2+1 புள்ளிகள்)

$P_B = 0.6 x4x10^4P$ ....(2 புள்ளிகள்)

$= 2.4 x10^4Pa$ ....(2 புள்ளிகள்)

iii. திரவம் B ஆனது திரவம் C உடன் கலக்கப்பட்டு. உருவாக்கப்படும் திரவ ஆவிச்சமநிலையில் உள்ள கரைசலில் B இன் மூல்பின்னம் 0.6 ஆக உள்ள நிலையில் மொத்த ஆவியமுக்கம் 3.5×10^4 Pa என அறியப்பட்டது. C இன் நிரம்பலாவி அமுக்கம் 3×10^4 Pa எனின் B,C என்பன உருவாக்கும் நீர்க்கரைசல்கள் நேர்விலகல் கரைசலா / இலட்சிய கரைசலா / எதிர்விலகல் கரைசலா என தகுந்த கணிப்புக்களுடன் விளக்குக.

$X_B + X_C = 1$ ....(1 புள்ளிகள்)

$X_C = 1 - 0.6 = 0.4$ ....(1 புள்ளிகள்)

$P_C = 0.4 \times 3 \times 10^4 Pa$ ....(2 புள்ளிகள்)

$= 1.2 \times 10^4 Pa$ ....(2 புள்ளிகள்)

இலட்சிய கரைசலாயின் $P_C = 1.2 \times 10^4 Pa$

ஆனால்

$P_{Total} = P_B + P_C$

$= 2.4 \times 10^4 Pa$

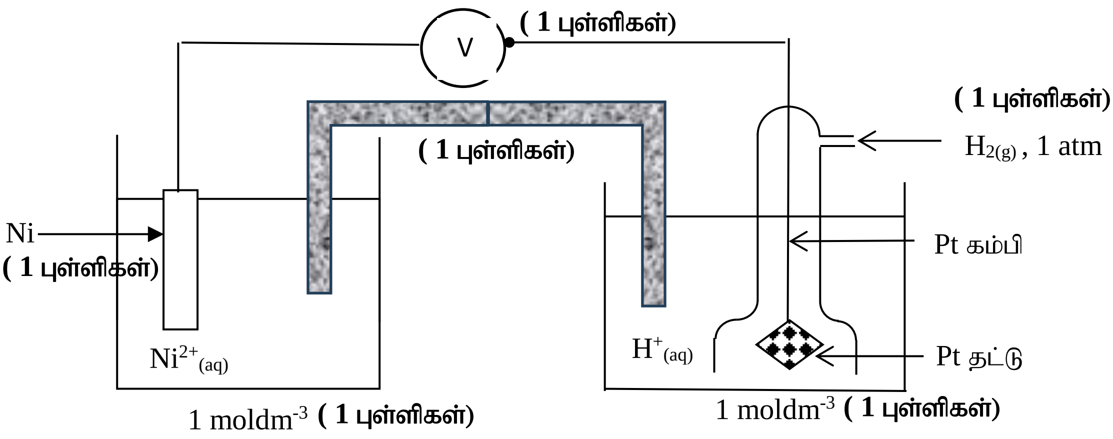
$= 3.6 \times 10^4 Pa$ ....(2 புள்ளிகள்)

எனினும் $3.6 \times 10^4 Pa > 3.5 \times 10^4 Pa$ ....(1 புள்ளிகள்)

எனவே எதிர்பார்க்கும் சமனிலை மொத்த ஆவியமுக்கத்தை விட நடைமுறை அமுக்கம் குறைவாக உள்ளது. எதிர்விலகற்கரைசலாகும். ....(1 புள்ளிகள்)

7. (a) i. நியம ஐதரசன் மின்வாயினைப் பயன்படுத்தி நியம நிக்கல் மின்வாயின் மின்வாய் அழுத்தத்தினை துணிவதற்கான ஓர் மின்னிரசாயனக் கலச் சுற்றினை ஒழுங்கமைக்குக. இதற்காக உப்புப் பாலம், வோல்ற்றுமானி, கடத்தும்கம்பி என்பனவும் தரப்பட்டுள்ளன.

$E^{\theta}_{Ni^{2+}_{(aq)}|Ni_{(s)}} = -0.26\ V$ $E^{\theta}_{H^{+}_{(aq)}|H_{2(g)}} = 0.00\ V$



(12 புள்ளிகள்)

ii. நியம நிலையில் மேற்படி கலத்தின் அனோட்டு மற்றும் கதோட்டில் நடைபெறும் அரைக்கலத் தாக்கங்களையும், கலத்தாக்கத்தையும் தருக.

அனோட்டு $Ni_{(s)} \rightarrow Ni^{2+}_{(aq)} + 2e$ ....(3 புள்ளிகள்)

கதோட்டு $2H^{+}_{(aq)} + 2e \rightarrow H_{2(g)}$ ....(3 புள்ளிகள்)

கலத்தாக்கம் $Ni_{(s)} + 2H^{+}_{(aq)} \rightarrow Ni^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)}$ ....(3 புள்ளிகள்)

iii. மேற்படி கலத்தில் விசேட நடைமுறை ஒன்றினூடாக நிக்கல் அயனின் செறிவு மாறாமல் பேணப்படுகின்றது எனக் கருதி, கலத்தின் தொடர்ச்சியான தொழிற்பாட்டின் போது பின்வருவனவற்றில் ஏற்படும் மாற்றங்களைக் குறிப்பிடுக. (காரணங்கள் அவசியமில்லை)

(1) H^+ அயனின் செறிவு

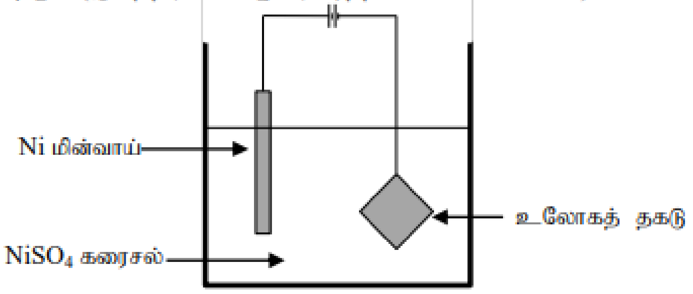
(2) கலத்தின் மின்னியக்க விசை

(3) ஐதரசன் மின்வாயின் மின்வாய் அழுத்தம்

(1) குறையும் ……………..(3 புள்ளிகள்)
(2) குறையும் ……………..(3 புள்ளிகள்)
(3) மறையில் அதிகரிக்கும்/ மேலும் மறையாகும் ……………..(3 புள்ளிகள்)

கீழே காட்டப்பட்டுள்ள வரிப்படமானது, ஒரு பக்கப்பரப்பளவு 29 cm^2 ஆகவுடைய புறக்கணிக்கத் தக்க தடிப்புடைய சதுர வடிவ உலோகத் தகடு ஒன்றிற்கு 19.3A எனும் மாறா மின்னோட்டம் வழங்குவதன் மூலம் நிக்கல் (Ni) முலாமிடும் பரிசோதனை ஒழுங்கமைப்பைக் காட்டுகின்றது.

உலோகத் தகடானது $NiSO_4$ கரைசலில் அமிழ்த்தப்பட்டு மற்றொரு மின்வாயாக நிக்கல் (Ni) பயன்படுத்தப்படுகின்றது. (இலத்திரனின் மூலர் ஏற்றம் 96500 C mol^{-1})



iv. மேலே படத்தில் காட்டப்பட்ட கலத்தின் அனோட்டு, கதோட்டு மின்வாய்களை இனங்காண்க.

அனோட்டு - $Ni_{(s)}$ ……………..(3 புள்ளிகள்)
கதோட்டு - உலேகத்தகடு ……………..(3 புள்ளிகள்)

v. Ni^{2+} இன் நீரப்பகுப்பால், $NiSO_4$ கரைசல் **அமிலத் தன்மையுடையது**. இதனால் மின்பகுப்பின் ஆரம்பத்தில் கதோட்டில் H^+ அயன் இறக்கமடையும். இந்நிலையில் அனோட்டு, கதோட்டில் நடைபெறும் அரைக்கலத் தாக்கங்களைத் தருக.

அனோட்டு $Ni_{(s)} \rightarrow Ni^{2+}_{(aq)} + 2e$ ……………..(3 புள்ளிகள்)
கதோட்டு $2H^+_{(aq)} + 2e \rightarrow H_{2(g)}$ ……………..(3 புள்ளிகள்)

vi. கலத்தின் தொடர்ச்சியான தொழிற்பாட்டின் போது, H^+ அயனின் செறிவு வீழ்ச்சியடைவதால், ஒரு நிலையில் கதோட்டில் Ni^{2+} அயன் படிவடைய ஆரம்பிக்கும். இந்நிலையில் அனோட்டு, கதோட்டில் நடைபெறும் அரைக்கலத் தாக்கங்களைத் தருக.

அனோட்டு $Ni_{(s)} \rightarrow Ni^{2+}_{(aq)} + 2e$ ……………..(3 புள்ளிகள்)
கதோட்டு $Ni^{2+}_{(aq)} + 2e \rightarrow Ni_{(s)}$ ……………..(3 புள்ளிகள்)

vii. 19.3A எனும் மாறா மின்னோட்டம் வழங்கப்பட்டு மின்பகுப்பு நிகழ்த்தப்படும் போது, வெளியேறிய H_2 வாயுவின் கனவளவு நியம வெப்ப அமுக்க நிபந்தனையில் 5.6 dm^3 எனின், கலம் தொழிற்பட ஆரம்பித்ததிலிருந்து Ni படிவடையத் தொடங்குவதற்கான நேரத்தை செக்கனில் கணிக்க. (நியம வெப்ப அமுக்க நிபந்தனையில் H_2 வாயுவின் மூலர் கனவளவு 22.4 $dm^3 mol^{-1}$ எனக் கொள்க.)

$n = \frac{v}{Vm}$ ……………..(2 புள்ளிகள்)

$n = \frac{5.6\ dm3}{22.4 dm3}$ = 0.25mol ……………..(2+2 புள்ளிகள்)

$n\,H_2 : n\,e = 1:2$ ……………..(2 புள்ளிகள்)

$n\,e = 0.25$ mol x2 = 0.5 mol ……………..(2+2 புள்ளிகள்)

$n = \frac{Q}{Qc}$ ……………..(2 புள்ளிகள்)

$0.5\ mol = \frac{Q}{96500\ C\ mol-1}$ ……………..(**3** புள்ளிகள்)

Q = 0.5 mol x 96500 C mol^{-1} = 48250 C ……………..(**2** புள்ளிகள்)

Q = I t ……………..(**2** புள்ளிகள்)

$t = \frac{48250\ C}{19.3\ C\ s-1}$ = 2500 s ……………..(**2+2** புள்ளிகள்)

viii. மின்பகுப்பு நிகழ்த்தப்பட்ட மொத்த நேரம் 12500 S (செக்கன்கள்) எனின், பின்வருவனவற்றைக் கணிக்குக.

(1) கதோட்டில் நிக்கல் படிவடைந்த நேரம்

(2) கதோட்டில் படிவடைந்த நிக்கலின் திணிவு (Ni - 58)

(3) அனோட்டில் ஏற்பட்ட திணிவு நட்டம்

(4) மின்பகுப்பின் **மின்பகுப்புக்கலத்தின் விளைத்திறன்** (செலுத்தப்பட்ட மொத்த மின்கணியத்தில் நிக்கலினை படிவடையச்செய்யப் பயன்படுத்தப்பட்ட மின்கணியம் **மின்பகுப்புக்கலத்தின் விளைத்திறன்** எனப்படும்)

(1) t = 12500 s -2500 s = 10000 s ……………..(**2+2** புள்ளிகள்)

(2) Q = I t

Q = 19.3 C s^{-1} x 10000 s ……………..(**2** புள்ளிகள்)

=193000 C ……………..(**2** புள்ளிகள்)

$n = \frac{Q}{Qc}$

$n = \frac{193000\ C}{96500\ C\ mol-1}$ ……………..(**3** புள்ளிகள்)

n = 2 mol ……………..(**2** புள்ளிகள்)

n e : n (Ni) = 2: 1 ……………..(**2** புள்ளிகள்)

n (Ni) = 1 mol ……………..(**2** புள்ளிகள்)

$n = \frac{w}{M}$ ……………..(**2** புள்ளிகள்)

W (Ni) = 1 mol x 58 g mol^{-1} = 58g ……………..(**2+2** புள்ளிகள்)

(3) மொத்த இலத்திரனின் மூல் எண்ணிக்கை

0.5 mol + 2 mol = 2.5 mol ……………..(**2** புள்ளிகள்)

n (Ni) = 2.5 mol /2 = 1.25 mol ……………..(**2** புள்ளிகள்)

W (Ni) = 1.25 mol x 58 g mol^{-1} = 72.5 g ……………..(**2+2** புள்ளிகள்)

(4) விளைத்திறன் = 19.3 C s^{-1} x10000 s /19.3 C s^{-1} x 12500 s = 0.8 ……..(**2+2** புள்ளிகள்)

0.8 x 100 % = 80 % ………..(**2** புள்ளிகள்)

ix. மின்பகுப்பின் முடிவில் உலோகத்தட்டில் படிவடைந்த நிக்கல் படையின் தடிப்பினை mm இல் காண்க. (Ni இன் அடர்த்தி 8 g cm^{-3} எனவும் உலோகத்தட்டின் இருபுறமும் மட்டும் படிவடைகிறது அத்துடன் படிகை சீராக நடைபெறுகிறது எனவும் கொள்க.)

d V = W

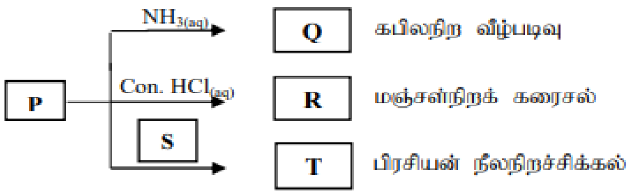
V = 58 g / 8 g cm^{-3} = 7.25 cm^3 ………..(**2+1** புள்ளிகள்)

V = A x L ………..(**2** புள்ளிகள்)

7.25 cm^3 = 29 cm^3 x L ………..(**2** புள்ளிகள்)

L= 7.25 / 29 = 0.25 cm ……….**(2+1 புள்ளிகள்)**

(b) உப்பு $M(NO_3)_n$ ஐக் காய்ச்சி வடித்த நீரில் கரைக்கும் போது ஒரு நிறமுள்ள சிக்கலயன் **P** உண்டாகின்றது. **M** ஆனது 3d தொகுப்பிற்குரிய ஒரு தாண்டல் மூலகமாகும். **P** பின்வரும் தாக்கங்களிற்கு உள்ளாகின்றது.



1. உலோகம் **M** இனை இனங்காண்க. சிக்கலயன் **P** இல் உலோகம் **M** இன் ஒட்சியேற்ற எண் யாது?

Iron / Fe, +3 ……….**(4 புள்ளிகள்)**

2. **P,Q,R,S,T** என்பவற்றின் இரசாயனச் சூத்திரத்தை இனங்காண்க.

P : $[Fe(H_2O)_6]^{3+}$ ……….**(2 புள்ளிகள்)**
Q : $Fe(OH)_3$ ……….**(2 புள்ளிகள்)**
R : $[FeCl_4]^-$ ……….**(2 புள்ளிகள்)**
S: $K_4[Fe(CN)_6]$ ……….**(2 புள்ளிகள்)**
T : $Fe_4[Fe(CN)_6]_3$ ……….**(2 புள்ளிகள்)**

3. **P** இன் நிறத்தை இனங்காண்க.

Yellow brown/ மஞ்சட்கபிலம் ……….**(2 புள்ளிகள்)**

4. **P,T** ஆகியவற்றின் IUPAC பெயரினைத்தருக

P – hexaaquairon(iii) ion ……….**(3 புள்ளிகள்)**

T – iron(iii) hexacyanidoferrate(ii) ……….**(3 புள்ளிகள்)**

5. **P** இற்கு திண்ம **M** துகள்களினைத் சேர்த்துக் குலுக்கும் போது அவதானத்தினையும் நடைபெறும் தாக்கத்தினையும் எழுதுக

$2 Fe^{3+} + Fe \rightarrow 3 Fe^{2+}$ ……….**(2 புள்ளிகள்)**

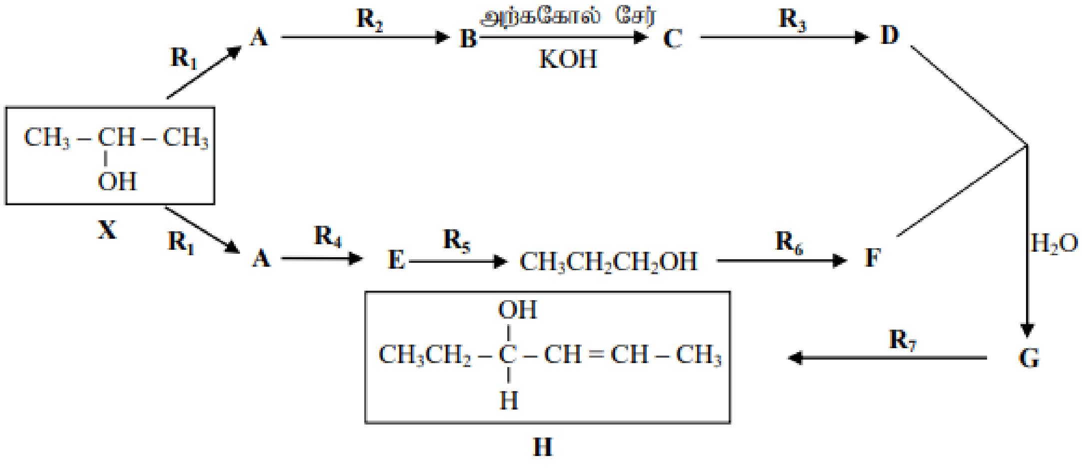
மஞ்சள் நிறக்கரைசல் பச்சையாக மாற்றமடையும் ……….**(2 புள்ளிகள்)**

6. **MCl_3, M_2O_3** என்பவற்றின் பயன்பாடுகள் ஒவ்வொன்றினைக் குறிப்பிடுக

$FeCl_3$ – பென்சீனின் அலசனேற்றத்தில் ஊக்கியாக ……….**(2 புள்ளிகள்)**

Fe_2O_3 – ஏபர் முறை அமோனியாத்தயாரிப்பு ……….**(2 புள்ளிகள்)**

8. (a) $CH_3-CH(OH)-CH_3$ இனைப் பயன்படுத்தி கீழே தரப்பட்ட தாக்க ஒழுங்குமுறைக்கு ஏற்ப சேர்வை H தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது



(i) A,B,C,D,E,F,G ஆகிய சேர்வைகளின் கட்டமைப்புக்களையும் $R_1,R_2,R_3,R_4,R_5,R_6,R_7$ ஆகிய சோதனைப் பொருள்களையும் தருக. சோதனைப் பொருள்களாக கீழே தரப்பட்ட இரசாயனப் பொருட்களை மாத்திரம் **தனித்தனியாக அல்லது சேர்க்கைகளாகப்** பயன்படுத்த வேண்டும்.

இரசாயனப் பொருட்கள்

$Pd/BaSO_4$/ Quinoline, HBr, $NaNH_2$, H_2O_2, Br_2, CCl_4, ConH_2SO_4, PCC, $NaOH_{(aq)}$, H_2

A – $CH_3CH=CH_2$

B – $CH_3-CH(Br)-CH_2(Br)$

C – $CH_3-C\equiv C-H$

D – $CH_3-C\equiv C^-\,Na^+$

E – $CH_3CH_2CH_2Br$

F – $CH_3CH_2-C(=O)-H$

G – $CH_3-C\equiv C-C(OH)(H)-CH_2CH_3$

(5 புள்ளிகள் x 7= 35 புள்ளிகள்)

R_1 : Con H_2SO_4/ Δ

R_2 : Br_2/CCl_4

R_3 : $NaNH_2$

R_4 : HBr/ H_2O_2

R_5 : $NaOH_{(aq)}$

R_6 : PCC

R_7 : H_2/Pd – $BaSO_4$/ Quinoline.

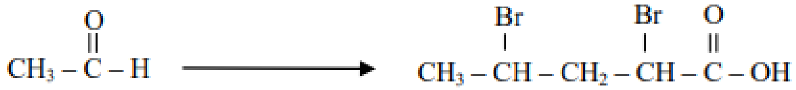
(4 புள்ளிகள் x 7= 28 புள்ளிகள்)

(ii) மேலே பெறப்பட்ட சேர்வை H ஆனது PCl_5 உடன் தாக்கம் புரியச் செய்யப்பட்டது. இத்தாக்கத்தில் இருந்து கிடைத்த விளைபொருளுக்கும், சேர்வை X ஆனது Na உடன் தாக்கமடைந்து உருவாகும் விளைபொருளுக்கும் இடையில் நடைபெறும் கருநாட்டப் பிரதியீட்டுத் தாக்கத்தின் போது விளைபொருளாக I உண்டாகின்றது. I இன் கட்டமைப்பைத் தருக.

I – $CH_3-CH=CH-C(H)(O-CH(CH_3)-CH_3)-CH_2CH_3$

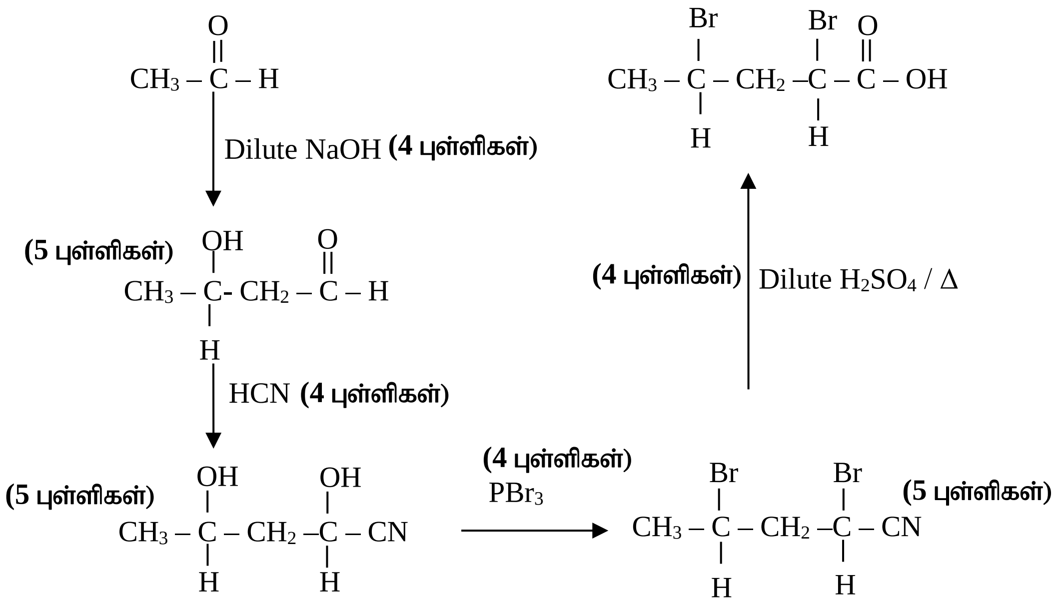
(5 புள்ளிகள்)

(b) (i) கீழே தரப்பட்ட உருமாற்றம் தரப்பட்ட இரசாயனப் பொருள்களை மாத்திரம் பயன்படுத்தி எங்கனம் **நான்கு**(04) இற்கு மேற்படாத படிமுறைகளில் நிறைவேற்றப்படலாம் எனக்காட்டுக.

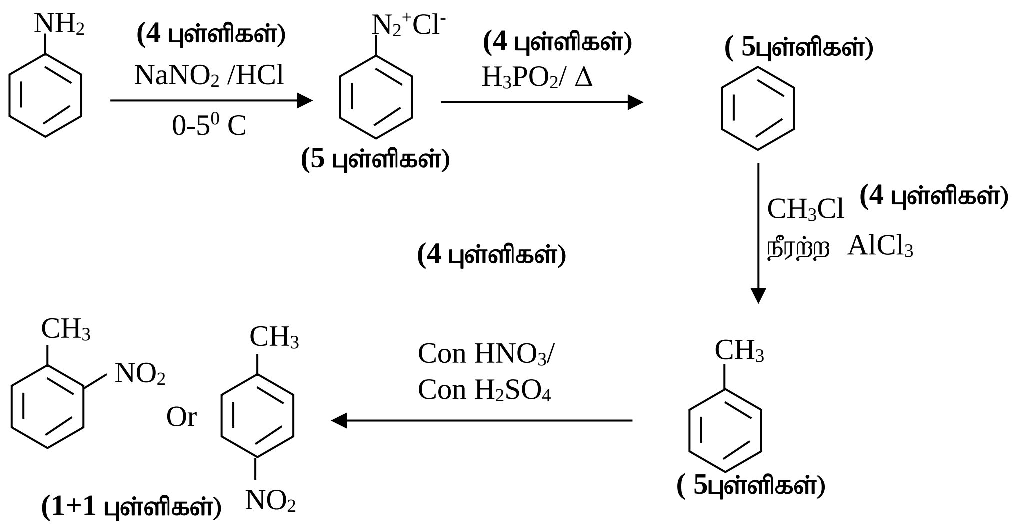


இரசாயனப் பொருட்கள்

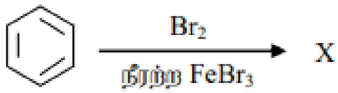
Br_2, CCl_4, HCN, H_2O, PBr_3, dil H_2SO_4, dil NaOH

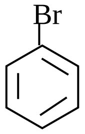


(ii) **நான்கு** (04) இற்கு மேற்படாத படிமுறைகளைப் பயன்படுத்தி அனிலினிலிருந்து **O – நைத்திரோ தொலுயீன் , P – நைத்திரோ தொலுயீனின்** ஒரு கலவையைத் தயாரித்து கொள்வதற்கான முறையொன்றை தருக.



(c) பின்வரும் தாக்கத்தின் விளைபொருள் X இன் கட்டமைப்பையும் தாக்கப்பொறிமுறையையும் தருக.

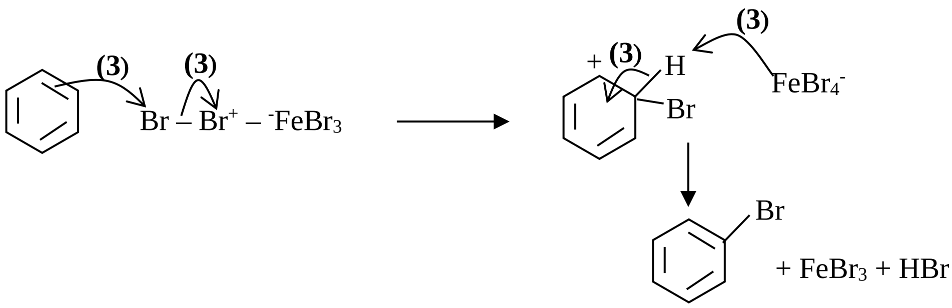




(3 புள்ளிகள்)

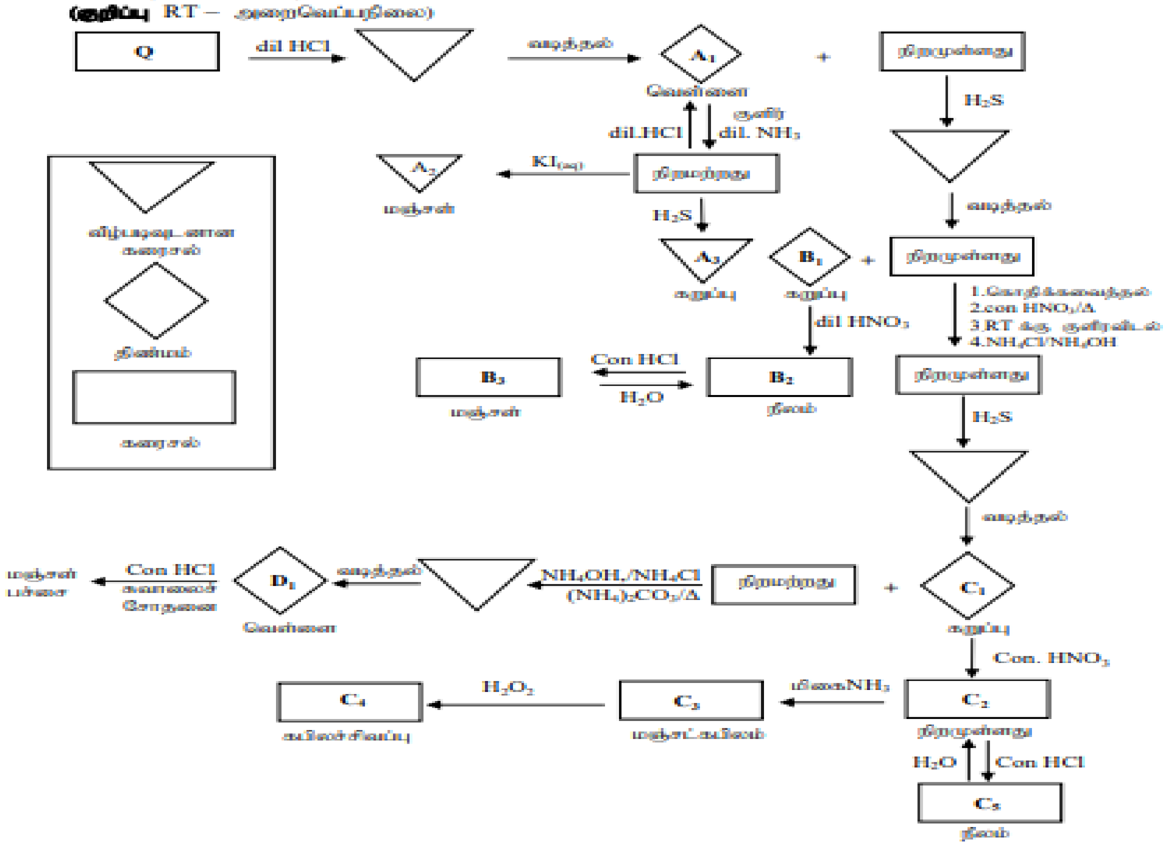
$Br_2 + FeBr_3 \longrightarrow Br - Br^{+}\ Fe^{-}Br_3$

(3 புள்ளிகள்)



9. (a) பின்வரும் வினா, கற்றயன்களின் பண்புறிபகுப்பினை அடிப்படையாகக்கொண்டது. நீர்க்கரைசல் Q இல் A,B,C,D ஆகிய நான்கு உலோகங்களின் கற்றயன்கள் அடங்கியுள்ளன. கீழே தரப்பட்டுள்ள திட்டத்தில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள தாக்கங்களுக்கு Q உட்படுத்தப்பட்டுள்ளது. பெட்டியில் தரப்பட்டுள்ள குறியீடுகள் மூலம் வீழ்படிவுகளுடனானகரைசல்கள், திண்மங்கள், கரைசல்கள் ஆகியவை வகைகுறிக்கப்படுகின்றன.

(**குறிப்பு** RT – அறைவெப்பநிலை)



i. **$A_1, A_2, A_3, B_1, B_2, B_3, C_1, C_2, C_3, C_4, C_5, D_1$** ஆகியன **A,B,C,D** ஆகிய நான்கு உலோகங்களின் கற்றயன்களின் சேர்வைகள் / இனங்கள் ஆகும். **$A_1, A_2, A_3, B_1, B_2, B_3, C_1, C_2, C_3, C_4, C_5, D_1$** ஆகியவற்றினை இனங்காண்க.

(**குறிப்பு**: இரசாயனச் சூத்திரங்களை **மாத்திரம்** எழுதுக. இரசாயனச்சமன்பாடுகள், காரணங்கள் ஆகியன அவசியமில்லை)

A_1 : $AgCl$

A_2 : AgI

A_3 : Ag_2S

B_1 : CuS

B_2 : $[Cu(H_2O)_6]^{2+}$ or $[Cu(H_2O)_6](NO_3)_2$

B_3 : $[CuCl_4]^{2-}$

C_1 : CoS

C_2 : $[Co(H_2O)_6]^{2+}$ or $[Co(H_2O)_6](NO_3)_2$

C_3 : $[Co(NH_3)_6]^{2+}$

C_4 : $[Co(NH_3)_6]^{3+}$

C_5 : $[CoCl_4]^{2-}$

D_1: $BaCO_3$

(6.25 புள்ளிகள் x 12 = 75 புள்ளிகள்)

(b) CuC_2O_4, FeC_2O_4 என்பவற்றினை மாத்திரம் கொண்ட திண்ம மாதிரி ஒன்றானது மிகை ஐதான H_2SO_4 இல் முற்றாக கரைக்கப்பட்டு விளைவுக்கரைசலினுள் 1 mol dm^{-3} செறிவுடைய $KMnO_4$ கரைசலின் (மிகையளவு) 30 cm^3 சேர்க்கப்பட்டது. பெறப்பட்ட கரைசல் இரு சமபகுதிகளாக பிரிக்கப்பட்டு பின்வரும் நடைமுறைகள் மேற்கொள்ளப்பட்டன.

நடைமுறை I

கரைசலின் ஒரு பகுதியானது 0.5 mol dm^{-3} செறிவுடைய Fe^{2+} கரைசலினால் வலுப்பார்க்கப்பட்ட போது தேவைப்பட்ட Fe^{2+} கரைசலின் அளவு 50 cm^3 ஆகும்.

நடைமுறை II

கரைசலின் மற்றைய ஒரு பகுதிக்கு மிகை KI கரைசல் சேர்க்கப்பட்டு, வெளியிடப்படும் I_2 ஆனது மாப்பொருள் காட்டி முன்னிலையில் 0.9 mol dm^{-3} செறிவுடைய $Na_2S_2O_3$ கரைசலினால் நியமிப்பு செய்யப்பட்டது. தேவைப்பட்ட $Na_2S_2O_3$ இன் கனவளவு 50 cm^3 ஆகும்.

i. திண்ம மாதிரி அமில கரைசலினுள் கரைக்கப்பட்டு $KMnO_4$ சேர்க்கப்படுகையில் நடைபெறும் தாக்கங்களுக்கான சமப்படுத்திய சமன்பாடுகளினை எழுதுக.

$5CuC_2O_4 + 2KMnO_4 + 8H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 10CO_2 + 8H_2O + 5CuSO_4$ **(5 புள்ளிகள்)**

$10FeC_2O_4 + 6KMnO_4 + 24H_2SO_4 \rightarrow 6MnSO_4 + 5Fe_2SO_4 + 3K_2SO_4 + 24H_2O + 20CO_2$ **(5 புள்ளிகள்)**

ii. வேறாக்கப்பட்ட ஒரு கரைசலிலுள்ள $KMnO_4$ இன் மூல் எண்ணிக்கையினை கணிக்குக.

$5Fe^{2+} + MnO_4^- + 8H^+ \rightarrow 5Fe^{3+} + Mn^{2+} + 4H_2O$ **(2 புள்ளிகள்)**

n Fe^{2+} used to reduce MnO_4^- = CV **(1 புள்ளிகள்)**

= 0.5 moldm^{-3} x 50 x10^{-3}dm^3 **(2 புள்ளிகள்)**

= 25 x10^{-3}mol **(2 புள்ளிகள்)**

$nFe^{2+} : nMnO_4^-$ = 5:1 **(1 புள்ளிகள்)**

எஞ்சிய $nMnO_4^-$ = 5 x10^{-3}mol **(2 புள்ளிகள்)**

iii. ஆரம்பத்தில் எடுக்கப்பட்ட CuC_2O_4 இன் மூல்களை x mol எனவும், FeC_2O_4 இன் மூல்களை y mol எனவும் கொண்டு இவற்றுடன் தாக்கமடைந்த $KMnO_4$ இன் மூல் எண்ணிக்கையினை x, y சார்பில் தருக.

ஆரம்பத்தில் சேர்க்கப்பட்ட $KMnO_4$ இன் மூல்எண்ணிக்கை

$nKMnO_4$ = 1 moldm^{-3} x 30 cm^{-3} = 30 x 10^{-3} mol **(2+2 புள்ளிகள்)**

எஞ்சிய மொத்த $nMnO_4^-$ = 5 x10^{-3}mol x 2 = 10 x10^{-3}mol **(2+2 புள்ளிகள்)**

CuC_2O_4 , FeC_2O_4 உடன்தாக்கமடைந்த $KMnO_4$ இன் மூல்எண்ணிக்கை

30 x 10^{-3} mol-10 x10^{-3}mol = 20 x 10^{-3} mol **(2+2 புள்ளிகள்)**

$2x/5$ mol + $3y/5$ mol = 20 x 10^{-3} mol **(2 புள்ளிகள்)**

$2x + 3y = 0.1$ **(2 புள்ளிகள்)**

iv. நடைமுறை 2 இல் நடைபெறும் தாக்கங்களுக்கான சமப்படுத்திய சமன்பாடுகளினை எழுதுக.

$2I^- + 2Fe^{3+} \rightarrow I_2 + 2Fe^{2+}$ **(2 புள்ளிகள்)**

$2I^- + 2Cu^{2+} \rightarrow I_2 + 2Cu^+$ **(2 புள்ளிகள்)**

$2MnO_4^- + 10I^- + 16H^+ \rightarrow 2Mn^{2+} + 5I_2 + 8H_2O$ **(2 புள்ளிகள்)**

$I_2 + 2Na_2S_2O_3 \rightarrow 2NaI + Na_2S_4O_6$ **(2 புள்ளிகள்)**

v. x, y இன் பெறுமானங்களை கணிக்குக.

$nNa_2S_2O_3$ = 0.9 moldm^{-3} x 50 x 10^{-3}dm^3

= 45 x10^{-3}mol **(2+2 புள்ளிகள்)**

$nNa_2S_2O_3 : nI_2 = 2:1$ **(1 புள்ளிகள்)**
$nI_2 = 22.5 \times 10^{-3} mol$ **(2 புள்ளிகள்)**

nI_2 from MnO_4:-
$nI_2 : nMnO_4^- = 5:2$ **(2 புள்ளிகள்)**
$nMnO_4^- = 5 \times 10^{-3}$ mol
$nI_2 = 12.5 \times 10^{-3} mol$ **(2 புள்ளிகள்)**
Fe^{3+} , Cu^{2+} இனால் உருவாக்கப்பட்ட
nI_2 = nI_2 (மொத்த) – nI_2(MnO_4^- இனால் உருவாக்கப்பட்டது)

= 22.5×10^{-3}mol – 12.5×10^{-3}mol = 10×10^{-3} mol **(2+2 புள்ளிகள்)**

வேறாக்கப்பட்ட கரைசலில்

nFe^{2+} = y/2 mol solution

$nI_2 : nFe^{3+} = 1:2$
Fe^{3+} இனால் உருவாக்கப்பட்ட $nI_2 = y/4$ mol **(2 புள்ளிகள்)**
வேறாக்கப்பட்ட கரைசலில
$nCu^{2+} = x/2$ mol
Cu^{2+} + இனால் உருவாக்கப்பட்ட nI_2=1:2
$nI_2 = x/4$ mol **(2 புள்ளிகள்)**
$nI_2 + nI_4 = 10 \times 10^{-3}$mol.

$$\frac{x}{4} + \frac{y}{4} = 10 \times 10^{-3} mol$$

$x + y = 40 \times 10^{-3}$ **(2 புள்ளிகள்)**

(1) $2x + 3y = 0.1$
(2) $x + y = 40 \times 10^{-3}$

(2) x 3 → $3x + 3y = 0.12$…….(3)
(3) –(1) = $x = 0.02$mol **(2 புள்ளிகள்)**

(1) → $x + y = 0.04$
0.02mol + y = 0.04mol.
y = 0.02mol **(2 புள்ளிகள்)**

vi. ஆரம்பத்திண்ம மாதிரியில் உள்ள CuC_2O_4 இன் திணிவுச் சதவீதத்தைத் துணிக.
(சாரணுத்திணிவு : Cu = 64, Fe = 56, S = 32, O = 16, C = 12, H = 1)

CuC_2O_4 இனது திணிவு = 0.02mol x 152gmol^{-1}
= 3.04g **(2 புள்ளிகள்)**

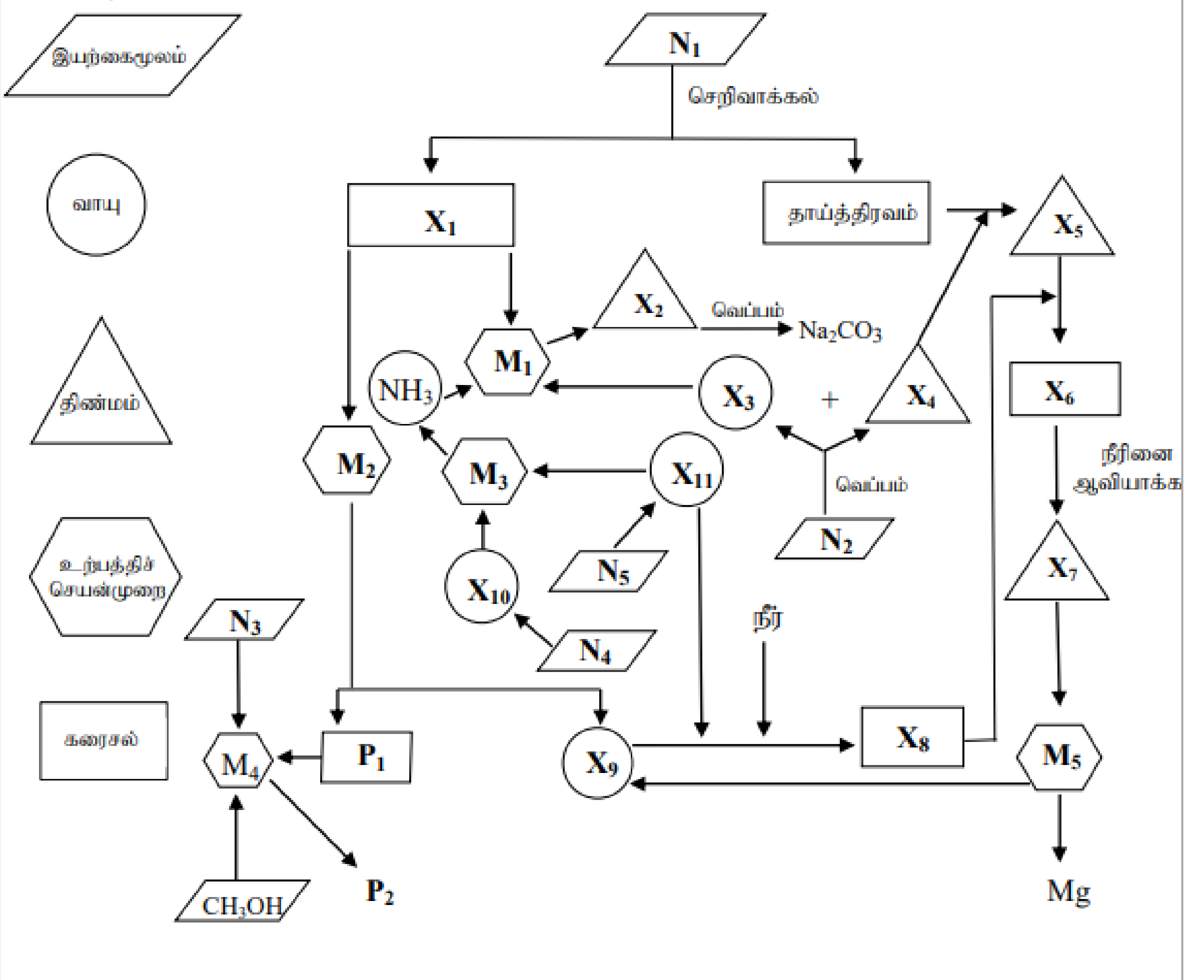
$$W\% \text{ of } CuC_2O_4 = \frac{WCuC_2O_4}{Totalmass} \times 100\%$$

$$= \frac{3.04g}{5.92g} \times 100$$ **(2 புள்ளிகள்)**

$$= 51.35\%$$

CuC_2O_4 இனது மூலர் திணிவு = 64 +12x2 + 16 x4
= 152gmol^{-1} **(2 புள்ளிகள்)**

10. (a) பின்வரும் பாய்ச்சற்கோட்டு வரிப்படம் ஐந்து கைத்தொழில் உற்பத்திச் செயன்முறைகளுடன் தொடர்புபட்டது.



i. P_1,P_2 எனும் பிரதான விளைவுகளை இனங்காண்க.

P_1 – NaOH
P_2 – உயிர்டீசல்

(3 புள்ளிகள் x 2 = 6 புள்ளிகள்)

ii. N_1 தொடக்கம் N_5 வரையிலான இயற்கை மூலங்களை இனங்காண்க.

N_1 ⟶ கடல்நீர்
N_2 ⟶ $CaCO_3$/ சுண்ணக்கல்
N_3 ⟶ தாவர எண்ணை
N_4 ⟶ வளி
N_5 ⟶ நப்தா

(3 புள்ளிகள் x 5 = 15 புள்ளிகள்)

iii. M_1 தொடக்கம் M_5 வரையிலான உற்பத்திச் செயன்முறைகளை இனங்காண்க.

M_1 ⟶ சோல்வே முறைமூலம் Na_2CO_3 உற்பத்தி
M_2 ⟶ மின்பகுப்பு (NaOH உற்பத்தி)
M_3 ⟶ ஏபர்முறை அமோனியா உற்பத்தி
M_4 ⟶ உயர்டீசல் உற்பத்தி
M_5 ⟶ மின்பகுப்பு (Mg பிரித்தெடுப்பு)

(3 புள்ளிகள் x 5 = 15 புள்ளிகள்)

iv. X_1 தொடக்கம் **X_{11}** வரையிலான கரைசல்கள், திண்மங்கள், வாயுக்கள் என்பவற்றை இனங்காண்க.

$X_1 \rightarrow$ பிறைன் /NaCl
$X_2 \rightarrow NaHCO_3$
$X_3 \rightarrow CO_2$
$X_4 \rightarrow CaO$
$X_5 \rightarrow Mg(OH)_2$
$X_6 \rightarrow MgCl_{2(aq)}$, $MgCl_2.6H_2O$
$X_7 \rightarrow MgCl_2.2H_2O$
$X_8 \rightarrow HCl$
$X_9 \rightarrow Cl_2$
$X_{10} \rightarrow N_2$
$X_{11} \rightarrow H_2$

(3 புள்ளிகள் x 11 = 33 புள்ளிகள்)

v. உற்பத்திச்செயன்முறை **M_3** இல் நடைபெறும் தாக்கத்தினையும் அதற்கான நிபந்தனைகளையும் தருக.

$N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ **(3 புள்ளிகள்)**

250-300 atm 450-500 ^0C

Fe/ Fe_2O_3

(b) மனிதர்களில் புற்றுநோய் ஏற்படுத்துவதில் புவி மேற்பரப்பை அடையும் உயர் சக்தியுடைய UV கதிர்ப்புக்களும் பங்காற்றுகின்றன. இவ் உயர் சக்தியுடைய UV கதிர்கள் புவிமேற்பரப்பை அடைதல் படைமண்டலத்தில் உள்ள ஓசோன் படையின் காரணமாக தடுக்கப்படுகின்றது.

i. ஓசோன் படையில் நடைபெறும் எத்தாக்கங்களின் மூலம் உயர் சக்தியுடைய UV கதிர்கள் புவிமேற்பரப்பை அடைதல் தடுக்கப்படுகின்றது.

$O_2 \rightarrow 2\,O$

$O_3 \rightarrow O_2 + O$ **(4 புள்ளிகள்)**

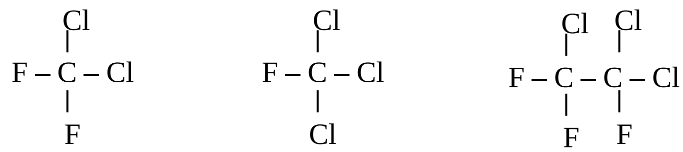
ii. ஓசோன் படையில் வறிதாக்கத்தை ஏற்படுத்தும் பிரதான இயற்கைச் செயற்பாடு யாது.

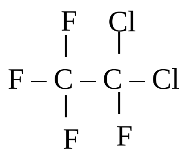
வலிமையான எரிமலை வெடிப்பு

(2 புள்ளிகள்)

iii. ஓசோன் படையானது மீளமுடியாதவாறு தேய்வடைவதில் மனித செயற்பாடுகள் முக்கிய பங்காற்றுகின்றன. அச்செயற்பாட்டின் மூலம் உருவாக்கப்படுகின்ற பிரதான சேர்வைக் கூட்டத்தின் வகையைக் குறிப்பிடுவதுடன் அவற்றின் எளிய கட்டமைப்புக்கள் மூன்றினையும் வரைக.

CFC





(2+6 புள்ளிகள்)

iv. மேலே **(iii)** இல் குறிப்பிட்ட பதார்த்தம் ஏன் ஓசோன் படை வறிதாதலில் அதிக பங்களிப்பை வழங்குகின்றது.

CFC சேர்வைகள் மிக உறுதியான சேர்வைகளாவதோடு அவை வெப்பப்பிரிகைக்கும் உயிரிய பிரிந்திழிகைகும் எதிர்ப்புத்தன்மை உடையவை ஆகையால் ஆவியாகமாறி வளிமண்டலத்தின் மேற்கதிக்கு அதாவது ஓசோன் விதானம் காணப்படும் படை மண்டலத்தை அடைய முடியும் **(6 புள்ளிகள்)**

v. விமானங்களில் இருந்து காலப்படும் எம்மூலக்கூறு ஓசோன் படை தேய்வடைவதில் பங்களிப்பு செய்கிறது.

NO **(2 புள்ளிகள்)**

vi. **(iii) அல்லது (v)** இல் வெளிவிடப்பட்ட மூலக்கூறினால் ஓசோன் படை வறிதாக்கப்படுவதில் சம்மந்தப்படும் தாக்கங்களினைத் தருக

$$F{-}\underset{Cl}{\overset{Cl}{C}}{-}Cl \longrightarrow \cdot CFCl_2 + Cl\cdot$$ **(3 புள்ளிகள்)**

$$Cl\cdot + O_3 \rightarrow O_2 + \cdot OCl$$ **(3 புள்ளிகள்)**

$$\cdot OCl + O_3 \rightarrow 2O_2 + Cl\cdot$$

or

$$NO + O_3 \rightarrow O_2 + NO_2$$ **(6 புள்ளிகள்)**

vii. ஓசோன்படை தேய்வடைதலை தவிர்க்க **(iii)** இல் குறிப்பிட்ட சேர்வைக்குப் பதிலாக மாற்றீடாக அறிமுகப்படுத்தப்பட்ட சேர்வைக்கூட்டம் யாது.

HFC **(4 புள்ளிகள்)**

viii. மேலே **(vii)** இல் குறிப்பிட்ட சேர்வை ஓசோன் படை தேய்வடைவதில் பங்களிக்காமைக்கான காரணம் யாது.

HFC சேர்வைகள் உறுதியற்ற சேர்வைகளாவதோடு அவை பிரிகைக்கு இலகுவில் உட்படக் கூடியவை ஆகையால் ஆவியாகமாறி வளிமண்டலத்தின் மேற்கதிக்கு அதாவது ஒசோன் விதானம் காணப்படும் படை மண்டலத்தை அடைய முடியாது $Cl\cdot$ இனை உருவாக்குவதில்லை. **(6 புள்ளிகள்)**

ix. மேலே **(vii)** இல் குறிப்பிட்ட பதார்த்தத்தின் மிதமிஞ்சிய பாவனையால் ஏற்படும் பிறிதொரு சூழற்பிரச்சினை ஒன்றினை தருக.

பூகோள வெப்பமாதல் **(2 புள்ளிகள்)**

x. மேலே **(ix)** இல் குறிப்பிட்ட சூழற்பிரச்சினையை இழிவாக்கும் முகமாக **(vii)** இல் குறிப்பிட்ட பதார்த்தத்திற்கு பதிலாக தற்காலத்தில் பயன்படுத்தப்படும் பதார்த்தங்கள் இரண்டினை தருக.

R_{600a} (ஐசோடியுற்றேன்) **(6 புள்ளிகள்)**

HFO (ஐதரோபுளோரோ ஒலிபீன்)

(c) பின்வரும் வினாக்கள் சவர்காரக்கைத் தொழிலுடன் தொடர்புடையவை

i. சவர்க்கார உற்பத்தியில் பயன்படும் பிரதான மூலப்பொருட்கள் இரண்டினைக் குறிப்பிடுக.

தாவரஎண்ணை/ விலங்கு எண்ணை

NaOH / KOH

(6 புள்ளிகள்)

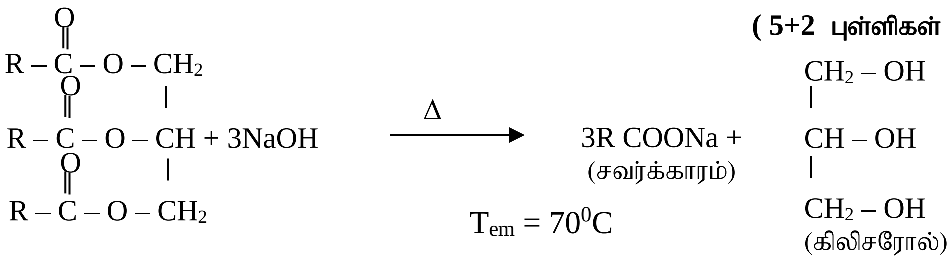
ii. சவர்க்கார உற்பத்தியின் வெப்பச்செயன்முறையின் படிகள் நான்கினையும் முறையே குறிப்பிடுக

1. சுவர்காகரமாக்கல்
2. பக்கவிளைவாகிய கிளிசரீனைநீக்குதல்
3. சவர்க்காரத்தை சுத்திகரித்தல்
4. சவர்க்காரத்தை முடிவுப்பொருளாகப் பெறல்

(9 புள்ளிகள்)

iii. சவர்க்கார உற்பத்தியின் போது நடைபெறும் பிரதான தாக்கத்திற்கான சமன்பாட்டைத் தருக, இந்நிலையில் இக்கரைசல் பேணப்படும் வெப்பநிலையை குறிப்பிடுக.

(5+2 புள்ளிகள்)



$T_{em} = 70^0C$

iv. சவர்க்காரமாக்கலில்

1.கலக்குதல்

2.பிரைன் கரைசலை சேர்த்தல்

என்பன எங்கனம் உற்பத்தி வினைத்திறனை அதிகரிக்கின்றது என்பதனைக் குறிப்பிடுக.

கலக்குதல் - ஒட்டு மொத்த தாக்கக் கலவையும் கனவளவு சார்பாக தாக்கம் நீராக நிகழும்

பிரைன் கரைசல் சேர்த்தல் :- நீர்மயவலயத்தில் சவர்க்காரத்தின் கரைதிறனைக் குறைத்தல்

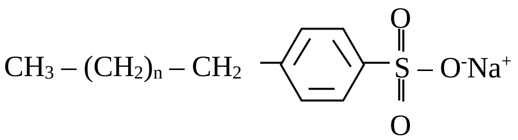
நீர் + $RCOO^-Na^+_{(s)} \rightleftharpoons RCOO^-_{(aq)} + Na^+_{(aq)}$

$Na^+_{(aq)}$ செறிவு கூடும் போது தாக்கம் பின்னோக்கிநிற்கும்.

NaCl சேர்ப்பதால் நீர்மயவலயத்தின் அடர்த்தி அதிகரிக்கும் எனவே நீர்மயவலயமும் சவர்க்காரமும் வேறாகும்.

(6 புள்ளிகள்)

v. துப்பரவாக்கி ஒன்றினது பொதுக்கட்டமைப்பை வரைக. சவர்க்காரத்தை விட இதனைப் பயன்படுத்துவதில் உள்ள அனுகூலம் ஒன்றைக் குறிப்பிடுக.



(4 புள்ளிகள்)

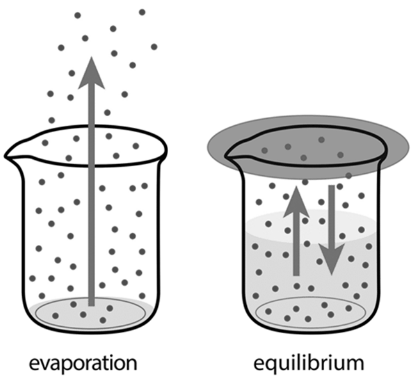
துப்பரவாக்கிகள் வன்னீரில் வீழ்படிவாவது இல்லை

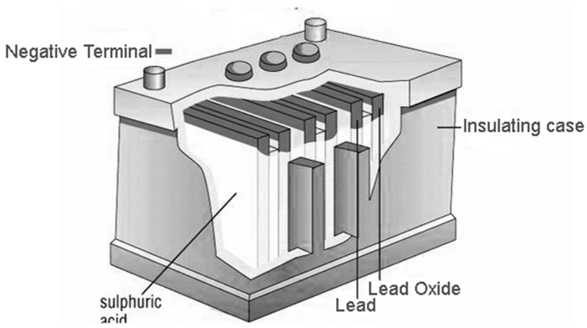
மொறட்டுவைப் பல்கலைக்கழக பொறியியற் பீட தமிழ் மாணவர்கள்
நடாத்தும் க.பொ.த உயர்தர மாணவர்களுக்கான 15வது

முன்னோடிப் பரீட்சை 2024

02 - இரசாயனவியல்

விடைகள் (புள்ளியிடும் திட்டம்)





Prepared By

Part I

S.Gokulanandan *B.Sc , Dip in Ed, M.Sc(Science Education)*

Part II

S.Dias *(Jaffna)*

T.Sharangan *(Jaffna)*

S.Sathiyanathan *(Trincomalee)*

K.Jeyakanthan *(Ampara)*

முழுப்பதிப்புரிமையுடையது /All Rights Reserved]

MORA EXAMS 2024 | Tamil Students, Faculty of Engineering, University of Moratuwa

மொறட்டுவைப் பல்கலைக்கழக பொறியியற் பீட தமிழ் மாணவர்கள்
நடாத்தும் க.பொ.த உயர்தர மாணவர்களுக்கான 15வது
முன்னோடிப் பரீட்சை 2024

கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர(உயர் தர) முன்னோடிப் பரீட்சை - 2024
General Certificate of Education (Adv.Level) Pilot Examination - 2024

இரசாயனவியல் II
Chemistry II

02 T II

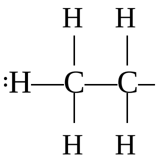
மூன்று மணித்தியாலம்
Three hours

மேலதிக வாசிப்பு நேரம் - 10 நிமிடங்கள்
Additional Reading Time - 10 minutes

வினாத்தாளை வாசித்து, வினாக்களைத் தெரிவுசெய்வதற்கும் விடைஎழுதும்போது முன்னுரிமை வழங்கும் வினாக்களை ஒழுங்கமைத்துக் கொள்வதற்கும் மேலதிக வாசிப்பு நேரத்தைப் பயன்படுத்துக.

சுட்டெண். : ....

- இவ்வினாத்தாள் 16 பக்கங்களைக் கொண்டுள்ளது
- **கணிப்பானைப் பயன்படுத்த இடமளிக்கபடமாட்டாது.**
- அகில வாயு மாறிலி $R = 8.314\ \mathrm{J\ K^{-1}\ mol^{-1}}$
- அவகாதரோ மாறிலி $N_A = 6.022\times10^{23}\ \mathrm{mol^{-1}}$
- **இவ்வினாத்தாளுக்கு விடை எழுதும்போது அற்கைற் கூட்டங்களைச் சுருக்கமான விதத்தில் காட்டலாம்**

உதாரணம் :  கூட்டத்தை CH_3CH_2- எனக் காட்டலாம்.

❑ பகுதி **A – அமைப்புக் கட்டுரை (பக்கங்கள் 2 – 8)**

- **எல்லா** வினாக்களுக்கும் இவ்வினாத்தாளிலேயே விடை எழுதுக.
- ஒவ்வொரு வினாவுக்குக் கீழும் விடப்பட்டுள்ள இடத்தில் உமது விடைகளை எழுதுக. கொடுக்கப்பட்டுள்ள இடம் விடைகளை எழுதுவதற்குப் போதுமானது என்பதையும் விரிவான விடைகள் எதிர்பார்க்கப்படவில்லை என்பதையும் கவனிக்க.

❑ **பகுதி B உம் பகுதி C உம் - கட்டுரை (பக்கங்கள் 9 – 15)**

- ஒவ்வொரு பகுதியிலிருந்தும் இரண்டு வினாக்களைத் தெரிவுசெய்து எல்லாமாக **நான்கு** வினாக்களுக்கு விடை எழுதுக. உமக்கு வழங்கப்படும் எழுதும் தாள்களை இதற்குப் பயன்படுத்துக.
- இவ்வினாத்தாளுக்கென வழங்கப்பட்ட நேர முடிவிலே பகுதி **A** மேலே இருக்கும்படியாக **A,B,C** ஆகிய மூன்று பகுதிகளின் விடைத்தாள்களையும் ஒன்றாகச் சேர்த்துக் கட்டியபின் பரீட்சை மேற்பார்வையாளரிடம் கையளிக்க.
- வினாத்தாளின் **B,C** ஆகிய பகுதிகளை **மாத்திரம்** பரீட்சை மண்டபத்திலிருந்து வெளியே எடுத்துச் செல்ல அனுமதிக்கப்படும்.

பரீட்சகர்களின் உபயோகத்திற்கு மட்டும்

பகுதி	வினா இல.	புள்ளிகள்
A	1	
	2	
	3	
	4	
B	5	
	6	
	7	
C	8	
	9	
	10	
மொத்தம்		

மொத்தம்

இலக்கத்தில்	
எழுத்தில்	

குறியீட்டெண்கள்

வினாத்தாள் பரீட்சகர் 1	
வினாத்தாள் பரீட்சகர் 2	
புள்ளிகளைப் பரீட்சித்தவர் :	
மேற்பார்வை செய்தவர் :	

பகுதி A- அமைப்புக் கட்டுரை
நான்கு வினாக்களுக்கும் விடைகளை இத்தாளிலேயே எழுதுக.
(ஒவ்வொரு வினாவின் விடைக்கும் 100 புள்ளிகள் வழங்கப்படும்)

இப்பகுதியில் எதனையும் எழுதல் ஆகாது

01. (a) பின்வரும் வினாக்கள் ஆவர்த்தன அட்டவணையில் அணு எண் 20 இற்கு உட்பட்ட மூலகங்களுடன் தொடர்புபட்டவை. (i) தொடக்கம் (vi) வரையான வினாக்களுக்கு விடை எழுதும் போது வழங்கப்பட்டுள்ள புள்ளிக்கோட்டில் மூலகங்களின் குறியீட்டை எழுதுக.

(i) உயர் மின்னெதிரியல்புடைய மூலகம். ....**F**..........

(ii) மிகக்கூடிய இரண்டாம் அயனாக்கச் சக்தியுடைய மூலகம். ....**Li**..........

(iii) பளிங்குருவான,பளிங்குருவற்ற புறவேற்றுமை வடிவங்களைக் கொண்ட மூலகம் ....**S (C)**..........

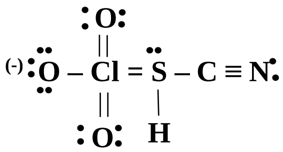
(iv) உயர் உறுதி வலுவளவை வெளிக்காட்டக்கூடிய மூலகம். ....**Cl**..........

(v) இலத்திரன் குறைபாடுடைய நேர்கோட்டு இலத்திரன் சோடிக் கேத்திரகணித வடிவமுடைய சேர்வையை உருவாக்கும் மூலகம். ....**Be**..........

(vi) உயர் மூலவலிமையுடைய ஒட்சைட்டை உருவாக்கும் மூலகம். ....**K**..........

(6 x 4 = 24)

(b) (i) அயன் $HCSClNO_3^-$ இற்கு மிகவும் ஏற்றுக்கொள்ளத்தக்க லூயிக் குற்றுக் - கோட்டுக் கட்டமைப்பை வரைக. அதன் அடிப்படைக்கட்டமைப்பு கீழே தரப்பட்டுள்ளது.



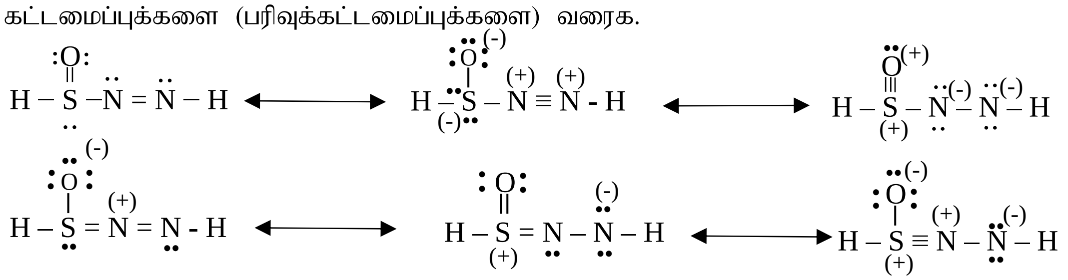
(5)

(ii) மேலே (i) இல் நீர் வரைந்த கட்டமைப்பில் உள்ள S,Cl அணுக்களினது ஒட்சியேற்ற நிலைகளைத் தருக.

Cl..........**+3**.......... S..........**0**..........

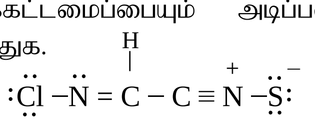
(2 x 1 = 2)

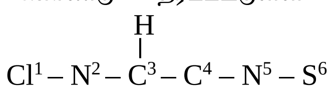
(iii) மூலக்கூறு H_2SN_2O இற்குரிய மிகவும் உறுதியான லூயிக் குற்றுக் - கோட்டுக் கட்டமைப்பு கீழே காட்டப்பட்டுள்ளது. இவ் மூலக்கூறுக்கான மேலும் மூன்று லூயிக் குற்றுக் - கோட்டுக் கட்டமைப்புக்களை (பரிவுக்கட்டமைப்புக்களை) வரைக.



(3 x 2 = 6)

(iv) கீழே தரப்பட்டுள்ள லூயிக் குற்று - கோட்டுக் கட்டமைப்பையும் அதன் பெயரிடப்பட்ட அடிப்படைக்கட்டமைப்பையும் அடிப்படையாகக் கொண்டு தரப்பட்டுள்ள அட்டவணையை பூரணப்படுத்துக.





		N^2	C^3	C^4	N^5
I.	அணுவைச் சுற்றியுள்ள VSEPR சோடிகளின் எண்ணிக்கை	**3**	**3**	**2**	**2**
II.	அணுவைச் சுற்றியுள்ள இலத்திரன் சோடிக் கேத்திரகணிதம்	**தள முக்கோணம்**	**தள முக்கோணம்**	**நேர்கோடு**	**நேர்கோடு**
III.	அணுவைச் சுற்றியுள்ள வடிவம்	**கோண வடிவம்**	**தள முக்கோணம்**	**நேர்கோடு**	**நேர்கோடு**
IV.	அணுவின் கலப்பாக்கம்.	**sp^2**	**sp^2**	**sp**	**sp**

(16 x 1 = 16)

(v) தொடக்கம் (viii)வரையுள்ள பகுதிகள் மேலே பகுதி (iv) இல் தரப்பட்ட லூயிக் குற்று – கோட்டுக் கட்டமைப்பை அடிப்படையாகக் கொண்டவை. அணுக்களுக்குப் பெயரிடுதல் பகுதி (iv) இல் உள்ளவாறாகும்.

இப்பகுதியில் எதனையும் எழுதல் ஆகாது

(v) கீழே தரப்பட்டுள்ள இரு அணுக்களுக்கு இடையில் σ பிணைப்புகளை உருவாக்குவதற்கு பங்குபற்றும் அணு/ கலப்பின ஓபிற்றல்களை இனங்காண்க.

I. $Cl^1 – N^2$	Cl^1 – **3p /sp^3**	N^2 – **sp^2**
II. $N^2 – C^3$	N^2 – **sp^2**	C^3 – **sp^2**
III. $C^3 – C^4$	C^3 – **sp^2**	C^4 – **sp**
IV. $C^4 – N^5$	C^4 – **sp**	N^5 – **sp**
V. $N^5 – S^6$	N^5 – **sp**	S^6 – **sp^3**
VI. $C^3 – H$	C^3 – **sp^2**	H – **1s**

(12 x 1 = 12)

(vi) பின்வரும் இரு அணுக்களுக்கிடையிலான π பிணைப்புக்கள் உண்டாவதில் பங்குபற்றும் அணு ஓபிற்றல்களை இனங்காண்க.

I. $N^2 – C^3$	N^2 – **2p**	C^3 – **2p**
II. $C^4 – N^5$	C^4 – **2p**	N^5 – **2p**
	C^4 – **2p**	N^5 – **2p**

(6 x 1 = 6)

(vii) N^2,C^3,C^4,N^5 அணுக்களைச் சுற்றியுள்ள அண்ணளவான பிணைப்புக் கோணங்களை குறிப்பிடுக.

N^2 **118^0+/- 1** C^3 **120^0+/- 1** C^4 **180^0+/-1** N^5 **180^0+/-1**

(4 x 1 = 4)

(viii) N^2,C^3,C^4,N^5 என்னும் அணுக்களை மின்னெதிர்த்தன்மை அதிகரிக்கும் வரிசையில் ஒழுங்கு படுத்துக

C^3 < **C^4** < **N^2** < **N^5** **(2)**

(c) A,B,C ஆகிய அணுக்கள் தமக்கிடையே சேர்ந்து ஒரு σ பிணைப்பைக் கொண்ட விசம ஈரணு மூலக்கூறுகள் AB, AC என்பவற்றை உண்டாக்கும். இவற்றை A−B, A−C எனக் குறிப்பிடலாம். B,C என்பவற்றின் மின்னெதிரியல்பு A இனை விட உயர்வானது.

(i) AC, AB மூலக்கூறுகளில் பகுதி ஏற்றங்கள் (δ^+, δ^-) எவ்வாறு அமைந்துள்ளது எனக்காட்டி இருமுனைவுத் திருப்புதிறனின் திசையைக் குறித்துக் காட்டுக.

$\overset{\delta^+}{A} \longrightarrow \overset{\delta^-}{C}$ (A – C) $\overset{\delta^+}{A} \longrightarrow \overset{\delta^-}{B}$ (A – B) **(2+2)**

(ii) மேற்படி மூலக்கூறுகளில் இருமுனைவுத் திருப்புதிறனைக் கணிப்பதற்கான சமன்பாட்டினை எழுதி அதன் பதங்களைக் குறிப்பிடுக.

$\mu = \delta . d$

δ: - அணுவிலுள்ள ஏற்றம்

d : - கருக்களுக்கிடையான இடைத்தூரம் **(3+2)**

(iii) AB, AC என்பவற்றின் அயன் சதவீதங்கள் முறையே 20%, 40% எனின் AB , AC மூலக்கூறுகள் ஒவ்வொன்றிலும் A அணுவில் செறிவாக்கப்பட்டுள்ள பகுதி ஏற்றத்தினைக்கணிக்குக. (இலத்திரனின் ஏற்றம் $e = 1.6 \times 10^{-19}$ C)

மூலக்கூறுகளின் ஏற்றம்

AB,

$$\delta = 1.6 \times 10^{-19} C \times \frac{20}{100} = +3.2 \times 10^{-20} C$$

AC,

$$\delta = 1.6 \times 10^{-19} C \times \frac{40}{100} = +6.4 \times 10^{-20} C$$

(3+3)

(iv) மூலக்கூறுகள் AB, AC என்பவற்றின் இருமுனைவு திருப்புதிறன்கள் முறையே 1D , 1.8D ஆகும். $1D = 3.34 \times 10^{-30}$Cm எனின் AB, AC என்பவற்றின் பிணைப்பு நீளங்களை கணிப்பதன் மூலம் வலிமையான பிணைப்பு எது என்பதனை தீர்மானிக்குக.

AB,

$$\mu = \delta d$$
$$1 \times 3.34 \times 10^{-30}\ Cm = 3.2 \times 10^{-20}\ C \times d$$
$$D = 1.044 \times 10^{-10}\ m$$

AC,

$$\mu = \delta d$$
$$1.8 \times 3.34 \times 10^{-30}\ Cm = 6.4 \times 10^{-20}\ C \times d$$
$$D = 9.393 \times 10^{-11}\ m$$

பிணைப்பு நீளம் AB > AC

பிணைப்பு வலிமை AC > AB

(3+3+2)

இப்பகுதியில் எதனையும் எழுதல் ஆகாது

02. (a) தூய சேர்வைகள் A,B என்பன பாகுத்தன்மையான நிறமற்ற திரவங்களாகும். இவை இரண்டினதும் பிரிகை ஒளியினால் தூண்டப்படக்கூடியது. A ஆனது ஒளியின் முன்னிலையில் பிரிகையடையும் போது ஒரு விளைவாகக் கபில வாயு பெறப்படுகின்றதுடன் B ஆனது அமில $KMnO_4$ உடன் O_2 வெளியேற்றத்தினைக் கொடுக்கின்றது. நிறமற்ற காரமணமுடைய அமில வாயு C இனை B உடன் தாக்கமடையவிடுகையில் பெறப்படும் கரைசல் D ஆனது $BaCl_2(aq)$ நீர்க்கரைசலுடன் வெண்ணிற வீழ்படிவு E இனைக் கொடுக்கின்றது. இவ் வெண்வீழ்படிவு E ஆனது A இல் கரைவதில்லை.

(i) சேர்வைகள் A,B என்பவற்றை இனங்காண்க?
A…… **HNO_3** …… B…… **H_2O_2** …… **(5+5)**

(ii) C,D,E இன் மூலக்கூற்று சூத்திரங்களை எழுதுக.
C…… **SO_2** …… D…… **H_2SO_4** …… E…… **$BaSO_4$** …… **(5+5+5)**

(iii) B ஆனது ஒரு பாகுத்தன்மையான திரவமாக இருப்பதற்கான காரணத்தினை குறிப்பிடுக.

B ஆனது விரிவாக்கப்படக்கூடிய ஐதரசன் பிணைப்புக்களை ஏற்படுத்தக்கூடியது.

(3)

(iv) A இன் ஒளி முன்னிலையிலான பிரிகைத் தாக்கத்திற்கான சமப்படுத்திய இரசாயனச் சமன்பாட்டினை எழுதுக.

$4HNO_3 \rightarrow 4NO_2 + O_2 + 2H_2O$ **(4)**

(v) B இன் ஒளிப்பிரிகைத் தாக்கம் எவ்வகைக்கு உரியது.

இருவழிவிகாரம் **(3)**

(vi) பின்வரும் தாக்கத்திற்கான சமப்படுத்திய இரசாயனச் சமன்பாடுகளினை எழுதுக.

I. S + செறிந்த A →

$S + 6HNO_3 \rightarrow H_2SO_4 + 6NO_2 + 2H_2O$

II. Cu + செறிந்த A →

Cu + Conc. $4HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + 2NO_2 + 2H_2O$

III. $K_2Cr_2O_7$ + B + ஐதான $H_2SO_4(aq)$ →

$K_2Cr_2O_7 + 3H_2O_2 + 4H_2SO_4 \rightarrow Cr_2(SO_4)_3 + 7H_2O + 3O_2 + K_2SO_4$

(5 x 3 = 15)

(b) KI, $Pb(Ac)_2$, $BaCl_2$, $Na_2S_2O_3$, $K_2Cr_2O_7$, $NaHCO_3$ ஆகியவற்றின் நீர்க்கரைசல்களைக் கொண்ட P,Q,R,S,T,U (இதே ஒழுங்கிலன்றி) எனப் பெயரிடப்பட்ட கரைசல்களை இனங்காண்பதற்கு ஒரு தடவைக்கு இருகரைசல்கள் வீதம் கலக்கும் போது கிடைக்கும் சில அவதானிப்புக்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன (Ac - அசற்றேற் அயன்)

	கலக்கப்பட்ட கரைசல்கள்	அவதானிப்புக்கள்
I	P + R	ஒரு மஞ்சள் வீழ்படிவு, ஐதான HNO_3 இல் கரையவில்லை.
II	U + T	மஞ்சள் நிறவீழ்படிவு
III	R + T	செம்மஞ்சள் நிறக்கரைசல், H_2SO_4 உடன் வெப்பப்படுத்தும் போது ஊதாநிறமான வாயு வெளியேற்றத்துடன் பச்சைக்கரைசல்.
IV	P + Q	ஒரு வெள்ளை வீழ்படிவு, வெப்பமாக்கப்படும் போது கறுப்பாக மாறுகின்றது.
V	U + S	ஒரு தெளிவான நிறமற்ற கரைசல், வெப்பமாக்கப்படும் போது வெண்ணிற வீழ்படிவு
VI	P + U	ஒரு வெள்ளை நிற வீழ்படிவு, வெப்பமாக்கப்படும் போது கரைகின்றது.

இப்பகுதியில் எதனையும் எழுதல் ஆகாது

(i) P தொடக்கம் U வரைக்கும் இனங்காண்க.

P........ $Pb(Ac)_2$ .... Q........ $Na_2S_2O_3$ .... R........ KI ....

S........ $NaHCO_3$ .... T........ $K_2Cr_2O_7$ .... U........ $BaCl_2$ .... **(3 x 6 = 18)**

(ii) மேலே I தொடக்கம் VI வரையிலான தாக்கங்கள் ஒவ்வொன்றுக்கும் சமன்படுத்திய இரசாயனச் சமன்பாடுகளை தருக.

$2KI + Pb(Ac)_2 \rightarrow PbI_2 + 2K(Ac)$

$K_2Cr_2O_7 + 2BaCl_2 + H_2O \rightarrow 2BaCrO_4\downarrow + 2KCl + 2HCl$

$K_2Cr_2O_7 + 6KI + 7H_2SO_4 \rightarrow Cr_2(SO_4)_3 + 3I_2\uparrow + 4\,K_2SO_4$

$Pb(Ac)_2 + Na_2S_2O_3 \rightarrow PbS_2O_3\downarrow + 2Na(Ac)$

$PbS_2O_3 \rightarrow PbS\downarrow + SO_3\uparrow$

$BaCl_2 + 2NaHCO_3 \rightarrow Ba(HCO_3)_2 + 2NaCl$

$Ba(HCO_3)_2 \rightarrow BaCO_3\downarrow + CO_2 + H_2O$

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

(8 x 4 = 32)

03. (a) ஐதான அமோனியா நீர்க்கரைசலின் 100 cm^3 உடன் குளோரோபோம் ($CHCl_3$) இன் 100 cm^3 சேர்க்கப்பட்டு குறித்த ஒரு வெப்பநிலையில் நன்கு குலுக்கி ஓய்வில் வைக்கப்பட்டது. NH_3 ஆனது இருபடைகளிடையேயும் பரம்பலடைந்து சமநிலை அடைகின்றது. சமநிலையில் குளோரோபோம் படையின் 50.0 cm^3 வேறாக்கப்பட்டு மெதையில் சிவப்பு காட்டி முன்னிலையில் 0.025 $moldm^{-3}$ செறிவுடைய HCl(aq) இனால் நியமிப்புச் செய்யப்பட்டது. நியமிப்பிற்கு HCl(aq) இன் 5.00cm^3 தேவைப்பட்டது. நீர்ப்படையின் pH=11 ஆகும். NH_3 ஆனது குளோரோபோம் படையில் அயனாக்கத்திற்கு உட்படுவதில்லை. இவ்வெப்பநிலையில் $K_b(NH_3) = 1.6 \times 10^{-5} moldm^{-3}$, $pK_w=14$ ஆகும்.

(i) நீர்ப்படையில் $NH_3(aq)$ இன் அயனாக்கல் சமநிலைக்கான சமன்பாட்டினை தருக.

$NH_{3(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons NH_4^+{}_{(aq)} + OH^-{}_{(aq)}$ **(5)**

(ii) நீர்ப்படையில் $OH^-(aq)$ இன் செறிவு யாது?

$pK_w = pH + pOH \quad pOH = 14 - 11 = 3$

$pOH = -\log[OH^-_{(aq)}] = 3$ **(1+1+2+(2+1) = 7)**

$[OH^-_{(aq)}] = 1 \times 10^{-3}\ mol\ dm^{-3}$

(iii) நீர்ப்படையில் சுயாதீன $NH_3(aq)$ இன் செறிவு யாது.?

$K_b = \frac{[NH^+_{4(aq)}][OH^-_{(aq)}]}{[NH_{3\,(aq)}]}\ ,\quad [NH^+_{4(aq)}] = [OH^-_{(aq)}]$

$1.6 \times 10^{-5}\ mol\ dm^{-3} = \frac{1 \times 10^{-3}\ mol\ dm^{-3} \times 1 \times 10^{-3}\ mol\ dm^{-3}}{[NH_{3\,(aq)}]}$

$[NH_{3\,(aq)}] = \frac{1}{16}\ mol\ dm^{-3} = 0.0625\ mol\ dm^{-3}$ **(2+1+5+(2+1)= 11)**

(iv) குளோரோபோம் படையில் NH_3 இன் செறிவு யாது?

$NH_{3(aq)} + HCl_{(aq)} \rightarrow NH_4Cl_{(aq)}$ **(4)**

$nHCl_{(aq)} = 0.025\ mol\ dm^{-3} \times 5 \times 10^{-3}\ dm^3$ **(1+(2+1))**

$= 0.125 \times 10^{-3} mol.$

$nHCl_{(aq)} = nNH_{3\,(aq)} = 0.125 \times 10^{-3}\ mol$ **(1)**

$[NH_3]_{CHCl_3} = \frac{n}{v} = \frac{0.125 \times 10^{-3}\ mol}{50 \times 10^{-3}\ dm^{-3}}$ **(2)**

$= 2.5 \times 10^{-3}\ mol\ dm^{-3}$ **(2+1)**

இப்பகுதியில் எதனையும் எழுதல் ஆகாது

(v) நீர்ப்படைக்கும் குளோரோபோம் படைக்குமிடையிலான NH_3 இன் பங்கீட்டு குணகத்திற்கான (K_D) கோவையினை எழுதுக.

$$K_D = \frac{[NH_3]_{H_2O}}{[NH_3]_{CHCl_3}}$$ **(4)**

(vi) நீர்ப்படைக்கும் குளோரோபோம் படைக்குமிடையிலான NH_3 இன் பங்கீட்டு குணகத்தினை (K_D) கணிக்குக.

$$K_D = \frac{[NH_3]_{H_2O}}{[NH_3]_{CHCl_3}} = \frac{0.0625\text{mol dm}-3}{2.5\times10^{-3}\text{mol dm}-3} = \frac{1000\times400\times100}{2.5\times16} = 25$$

(2+2= 4)

(b) நியமிப்பிற்கான 50 cm^3 $CHCl_3$ படை வேறாக்கப்பட்ட பின்னர் மேற்படி சமநிலைத் தொகுதியின் நீர்ப்படையிலிருந்தும் 50 cm^3 அகற்றப்பட்டது. சிறிதளவு MSO_4 திண்மம் எஞ்சிய 50 cm^3 நீர்ப்படை, 50 cm^3 $CHCl_3$ என்பவற்றினை கொண்டுள்ள தொகுதியினுள் சேர்க்கப்பட்டு ஆரம்ப வெப்பநிலையில் மீண்டும் சமநிலை அடையவிடப்பட்டது. இங்கு $M^{2+}(aq)$ ஆனது நீர்ப்படையில் NH_3 உடன் பின்வரும் சமநிலையினைக் காட்டுகின்றது.

$$M^{2+}(aq) + 4NH_3(aq) \rightleftharpoons [M(NH_3)_4]^{2+}(aq) \qquad Kc = 1.38 \times 10^{12}\ mol^{-4}dm^{12}$$

புதிய சமநிலையில் $CHCl_3$ படையில் NH_3 இன் செறிவு 4×10^{-4} moldm^{-3} ஆகும். M^{2+} ஆனது $CHCl_3$ இல் கரைவதில்லை அத்துடன் சமநிலைத் தொகுதியில் எவ்வித திண்ம மீதியும் காணப்படவில்லை.

(i) மேலே குறிப்பிடப்பட்ட 50cm^3 நீர், 50cm^3 $CHCl_3$ படைகளினைக்கொண்ட தொகுதிக்கு MSO_4 **சேர்க்கப்பட முன்னர்** நீர், $CHCl_3$ படைகளில் காணப்படுகின்ற NH_3 இன் செறிவு வினா a (iii), (iv) இல் உம்மால் கணிக்கப்பட்ட NH_3 இன் செறிவிலிருந்து வேறுபட்டதா? உமது விடைக்கான காரணத்தைத் தருக?

இல்லை, பங்கீட்டுக்குணகம் ஒரே வெப்பநிலையில் மாறாது

(2+2 = 4)

(ii) புதிய சமநிலையின் நீர்ப்படையில் NH_3 இன் செறிவு யாது?

$$K_D = \frac{[NH_3]_{H_2O}}{[NH_3]_{CHCl_3}}$$

$[NH_{3(aq)}] = 25 \times 4\times10^{-4}$ mol dm^{-3}

$= 1\times10^{-2}$ mol dm^{-3} **(3+(2+1) =6)**

(iii) நீர்ப்படையில் $OH^-(aq)$ இன் செறிவினைக் கணிக்குக.

$[OH^-_{(aq)}]^2 = K_b [NH_{3\,(aq)}]$

$[OH^-_{(aq)}]^2 = 1.6 \times 10^{-5}$ mol dm^{-3} x 1×10^{-2} mol dm^{-3}

$[OH^-_{(aq)}] = \sqrt{16 \times 10^{-8}}$ mol dm^{-3}

$[OH^-_{(aq)}] = 4 \times 10^{-4}$ mol dm^{-3} **(3+(2+1) = 6)**

(iv) ஆரம்பச்சமநிலையுடன் ஒப்பிடுகையில் புதிய சமநிலையில் NH_3 இன் அயனாக்கல்ச்சமநிலை பின்னோக்கி நகர்வதால் $NH_4^+(aq)$ இன் செறிவில் ஏற்பட்ட குறைவினைக் கணிக்குக.

$[OH^-_{(aq)}] = [NH4^+_{(aq)}]$

$\Delta[NH4^+_{(aq)}] = 10 \times 10^{-4}$ mol dm^{-3} – 4×10^{-4} mol dm^{-3}

$= 6 \times 10^{-4}$ mol dm^{-3}

(1+2+(2+1) = 6)

(v) $[M(NH_3)_4]^{2+}$ சிக்கலிற்கு மாற்றப்பட்ட $NH_3(aq)$ இன் செறிவினை கருத்தில்கொண்டு $[M(NH_3)_4]^{2+}(aq)$ இன் செறிவினையும் கணிக்குக.

$$\Delta n_{NH_3[CHCl_3]} = (25\times10^{-4}\text{ mol dm}^{-3} - 4\times10^{-4}\text{ mol dm}^{-3})\times\frac{50}{1000}\text{dm}^3 = 21\times50\times10^{-7}\text{ mol} = 1.05\times10^{-4}\text{ mol}$$

$$\Delta n_{NH_3[H_2O]} = (6.25\times10^{-2}\text{ mol dm}^{-3} - 1\times10^{-2}\text{ mol dm}^{-3})\times\frac{50}{1000}\text{dm}^3 = 5.25\times50\times10^{-5}\text{ mol} = 26.25\times10^{-4}\text{ mol}$$

$$\Delta n_{NH_3[H_2O]} = (10\times10^{-4}\text{ mol dm}^{-3} - 4\times10^{-4}\text{ mol dm}^{-3})\times\frac{50}{1000}\text{dm}^3 = 6\times50\times10^{-7}\text{ mol} = 0.3\times10^{-4}\text{ mol}$$

$$n_{(NH_{3(aq)}\rightarrow[M(NH_3)_4]^{2+})} = (1.05+26.25+0.3)\times10^{-4}\text{ mol} = 27.6\times10^{-4}\text{ mol}$$

$$[NH_{3\,(aq)}]\text{ transferred to }[M(NH_3)_4]^{2+} = \frac{27.6\times10^{-4}\text{ mol}}{50\times10^{-3}\text{dm}^3} = 0.0552\text{ mol dm}^3$$

இப்பகுதியில் எதனையும் எழுதல் ஆகாது

$n_{NH_3} : n_{[M(NH_3)_4]^{2+}} = 4 : 1$

$[M(NH_3)_{4\,(aq)}]^{2+} = \frac{0.0552}{4}$ mol dm^{-3} = 0.0138 mol dm^{-3}

(6+6+3+2+2+1+3= 23)

(vi) சமநிலையில் நீர்ப்படையிலுள்ள சுயாதீன M^{2+}(aq) செறிவினை கணிக்க.

$$K_c = \frac{[M(NH_3)_{4(aq)}]^{2+}}{[NH_{3\,(aq)}]^4[M^{2+}_{(aq)}]} \qquad M^{2+}_{(aq)} = \frac{0.0138 \text{ mol dm}^{-3}}{1.38 \times 10^{12} \text{ mol}^{-4} \text{ dm}^{12} \times (10^{-2} \text{mol dm}^{-3})^2} = 1\times10^{-6} \text{mol dm}^{-3}$$

(2+5+(2+1) = 10)

04. (a) A,B,C,D,E என்பன $C_5H_{12}O$ என்னும் மூலக்கூற்றுச்சூத்திரத்திற்கு அமைவான ஒளியியல் தொழிற்பாடற்ற சேர்வைகளாகும். இவையாவும் Na உடன் H_2 வாயு வெளியேற்றத்தினைத் தருகின்றது. D மாத்திரம் அமில $K_2Cr_2O_7$ இன் நிறத்தில் மாற்றத்தை ஏற்படுத்துவதில்லை. செறிந்த H_2SO_4 உடன் வெப்பப்படுத்தும் போது E ஆனது நீரகற்றலிற்கு உட்படுவதில்லை. A,B,C என்பவற்றினை PCC/CH_2Cl_2 இனால் ஒட்சியேற்றத்திற்கு உட்படுத்தும் போது முறையே F,G,H என்பன விளைவுகளாகப் பெறப்பட்டது. இவற்றில் தொலனின் சோதனைப் பொருளுடன் G,H என்பன வெள்ளியாடி விளைவினைக் கொடுக்கும் அதேவேளை F ஆனது வெள்ளியாடிவிளைவினைக் கொடுப்பதில்லை. A, B,C என்பவற்றினை நீரகற்றலிற்கு உட்படுத்தும் போது A,B இலிருந்து பெறப்படும் விளைவுகள் நிலைச்சமபகுதியங்களாகும். C இலிருந்து பெறப்படும் விளைவானது A,B இலிருந்து பெறப்படும் விளைவுகளின் சங்கிலிச் சமபகுதியமாகும்.

(i)A,B,C,D,E,F,G,H இன் கட்டமைப்புக்களினை வரைக.

A	B	C
$CH_3CH_2-CH(OH)-CH_2CH_3$	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2OH$	$CH_3CH(CH_3)CH_2CH_2OH$

D	E	F
$CH_3CH_2-C(OH)(CH_3)-CH_3$	$CH_3-C(CH_3)_2-CH_2OH$	$CH_3CH_2-C(=O)-CH_2CH_3$

G	H
$CH_3CH_2CH_2CH_2CHO$	$CH_3CH(CH_3)CH_2CHO$

(8 x 7 = 56)

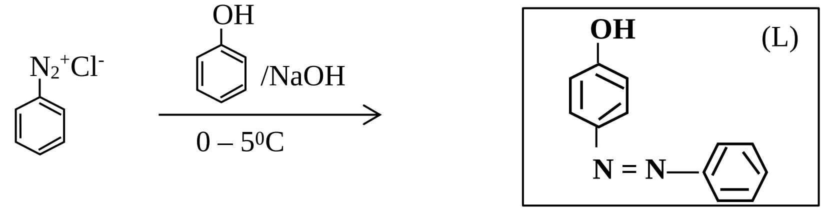
(b) (i) பின்வரும் (I - V) வரையான தாக்கங்களில் J,K ஆகிய தாக்கு பொருட்களையும் L,M,N,O ஆகிய விளைவுகளையும் தரப்பட்ட பெட்டிகளில் எழுதுக.

I. $CH_3-C(=O)-CH_3 \xrightarrow{(J)\ \textbf{HCN}} CH_3-C(OH)(CN)-CH_3$

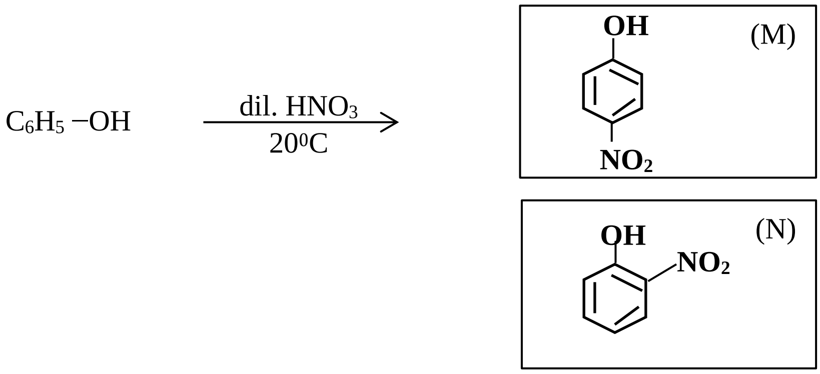
இப்பகுதியில் எதனையும் எழுதல் ஆகாது

II. $C_2H_5 - C \equiv C - H \xrightarrow{\text{(K) } Hg^{2+}/\text{ dil. } H_2SO_4} CH_3-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$

III.



IV.



(M இன் கொதிநிலை N இன் கொதிநிலையிலும் உயர்வானது)

V. $CH_3 - \underset{CH_3}{\underset{|}{C}} = CH - CH_2 - CH_3 \xrightarrow{HBr / R_2O_2}$ (O) $CH_3 - \underset{CH_3}{\underset{|}{\overset{H}{\overset{|}{C}}}} - \overset{Br}{\overset{|}{CH}} - CH_2 - CH_3$

(ii) மேற்படி தாக்கங்கள் (I,II,III) இன் தாக்கப்பொறிமுறை வகைகளை எழுதுக.

தாக்கம் I .... **கருநாட்டகூட்டல்**

தாக்கம் II .... **இலத்திரன் நாட்டகூட்டல்**

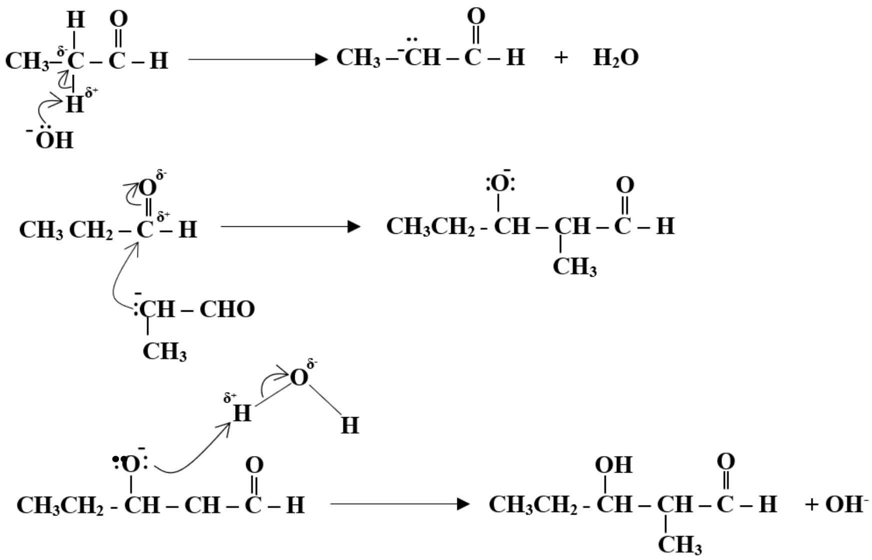
தாக்கம் III .... **இலத்திரன் நாட்ட பிரதியீடு**

((6x4) + (3x2) = 30)

(c) $CH_3-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H \xrightarrow{\text{dil. NaOH}}$ $CH_3CH_2 - \overset{OH}{\overset{|}{CH}} - \underset{CH_3}{\underset{|}{CH}} - CHO$ **(4)**

மேலே தரப்பட்டுள்ள தாக்கத்திற்கான பொறிமுறையினையும் விளைவினது கட்டமைப்பினையும் தருக.

$NaOH \longrightarrow Na^+ + OH^-$



(10)

05. (a) தூய $MC_2O_4.2H_2O$ திண்மமானது வெற்றிடமாக்கப்பட்ட 83.14 dm^3 மூடிய விறைத்த குடுவையில் எடுக்கப்பட்டு வெப்பநிலை 127^0C இற்கு உயர்த்தப்பட்ட போது நீரானது முற்றாக ஆவியாக்கப்பட்டு MC_2O_4 திண்ம மீதி மாத்திரம் எஞ்சியது. இந்நிலையில் குடுவையின் அமுக்கம் 8×10^5 Pa ஆகும். குடுவையில் உள்ள திண்மத்தின் கனவளவு புறக்கணிக்கத்தக்கது.

(i) எடுக்கப்பட்ட $MC_2O_4.2H_2O$ இன் மூல் எண்ணிக்கையைக் கணிக்குக

$$MC_2O_4 \cdot 2H_2O(g) \rightarrow MC_2O_4(s) + 2H_2O(g)$$

$PV = nRT$ (03)

$n = \frac{PV}{RT}$

$n_{H_2O(g)} = \frac{8 \times 10^5 \text{ Pa} \times 83.14 \times 10^{-3} m^3}{8.314 \text{ J mol}^{-1} K^{-1} \times 400K}$ (03+01+01)

$= 20$ mol

$n_{H_2O(g)} : n_{MC_2O_4(s)} = 2 : 1$ (01)

$\therefore n_{MC_2O_{4(s)}} = 20 \text{ mol}/_2 = 10$ mol (02+01)

(ii) 527^0C இல் நீராவியால் உஞற்றப்படும் அமுக்கத்தை கணிக்குக

நீராவிக்கு $PV = nRT$; [V] [n]

$P \propto T$ (02)

$8 \times 10^5 \text{ Pa} \propto 400$ K

$P \propto 800K$ (02+02)

$P = \frac{800}{400} \times 8 \times 10^5 \text{Pa}$ (04)

$= 1.6 \times 10^6$ Pa (02+01)

(iii) 527^0C இல் பிரிகையடைந்த $MC_2O_4(s)$ இன் மூல் எண்ணிக்கை யாது?

$P_T = P_{H_2O_{(g)}} + P_{CO_{2\,(g)}} + P_{CO_{(g)}}$ (02)

But $n_{CO} = n_{CO_2}$ (02)

$\therefore P_T = P_{H_2O} + 2P_{CO_2}$ (02)

$P_{CO_{(g)}} = P_{CO_{2(g)}} = \frac{22.4 \times 10^5 \text{Pa} - 16 \times 10^5 \text{Pa}}{2}$ (03)

$= \frac{6.4 \times 10^5 \text{ Pa}}{2}$

$= 3.2 \times 10^5$Pa (02+01)

$n_{CO_{2(g)}} = \frac{PV}{RT}$ (02)

$= \frac{3.2 \times 10^5 \text{Pa} \times 83.14 \times 10^{-3} m^3}{8.314 \text{ J mol}^{-1} K^{-1} \times 800 \text{ K}}$ (04)

(03+01)

$n_{co} : n_{MC_2O_4} = 1 : 1$ (01)

$n_{MC_2O_{4(g)}\text{decomposed}} = 4$ mol $= 4$ mol (02)

(iv) 527^0C இல் இச்சமநிலைத்தாக்கத்தின் சமநிலைமாறிலி Kp_1 இனைக் கணிக்குக

$Kp_1 = P_{CO_{(g)}} \times P_{CO_{2(g)}}$ (03)

$= 3.2 \times 10^5$ Pa x 3.2×10^5 Pa (04)

$= 1.024 \times 10^{11}$ Pa^2 (02+01)

(b) தற்போது தொகுதியின் வெப்பநிலையானது 727^0C இற்கு உயர்த்தப்பட்ட போது மேற்படி 1ம் சமநிலையும், மேலதிகமாக பின்வரும் 2ம் சமநிலையும் எய்தப்பட்டது.

$MO(s) + CO(g) \rightleftharpoons M(s) + CO_2(g)$ ....சமநிலை 2

727^0C இல் 1ம் சமநிலையின் மாறிலி $Kp_2 = 16 \times 10^{10}$ Pa^2 ஆகும். சமநிலையில் 5mol $MC_2O_4(s)$ எஞ்சியிருந்தது.

(i) 727^0C இல் $CO(g)$,$CO_2(g)$ இனது பகுதி அமுக்கங்களைக் கணிக்குக.

Pressure by 5mol of gas $\rightarrow P = \frac{nRT}{V}$

$= \frac{5mol \times 8.314\ Jmol^{-1}K^{-1} \times 1000K}{83.14 \times 10^{-3} m^3}$ (03)

$= 5 \times 10^5 Pa$ (02+01)

	$MC_2O_{4(s)} \rightleftharpoons$	$MO_{(s)}$ +	$CO_{(g)}$ +	$CO_{2(g)}$	
P_{eq1}			5×10^5Pa	5×10^5Pa	(03)
P_{eq2}			5×10^5Pa – P	5×10^5Pa + P	(03)

	$MO_{(s)} + CO_{(g)}$	$\rightleftharpoons$ $M_{(S)} + CO_{2(g)}$	
P_{eq1}	5×10^5Pa	5×10^5Pa	(03)
P_{eq2}	5×10^5Pa – P	5×10^5Pa + P	(03)

$K_{P_2} = P_{CO_{(g)}} \times P_{CO_{2(g)}}$

$16 \times 10^{10} Pa^2 = (5 \times 10^5 Pa - P)(5 \times 10^5 Pa + P)$ (03)

$16 \times 10^{10} = (5 \times 10^5)^2 - P^2$

$P^2 = 25 \times 10^{10} - 16 \times 10^{10}$

$P = \sqrt{9 \times 10^{10}}$

$P = 3 \times 10^5 Pa$ (02)

$\therefore P_{CO(g)} = 5 \times 10^5 - 3 \times 10^5 Pa$

$= 2 \times 10^5 Pa$ (02+02)

$P_{CO_{2(g)}} = 5 \times 10^5 Pa$ x $3 \times 10^5 Pa$

$= 8 \times 10^5 Pa$ (02+02)

(ii) 727^0C இல் சமநிலைத்தாக்கம் 2 இன் சமநிலைமாறிலி Kp_3 இனைக் கணிக்குக

ii. $K_{P_3} = \frac{P_{CO_{2(g)}}}{P_{CO_{(g)}}}$ (03)

(03)

$= \frac{8 \times 10^5 Pa}{2 \times 10^5 Pa}$

$= 4$ (02)

(c) சமநிலைத்தாக்கம் ஒன்றின் நியம கிப்சின் சுயாதீன சக்திமாற்றம் பின்வரும் சமன்பாட்டினால் தரப்படுகின்றது.

$$\Delta G^0 = -2.303\ RT \log(K)$$

இங்கு K என்பது **நியம அமுக்கம் சார்பான சமநிலை மாறிலியாகும்.**
(527^0C இல் $2.303\ RT = 1.6 \times 10^4 Jmol^{-1}$, 727^0C இல் $2.303\ RT = 2 \times 10^4\ J\ mol^{-1}$, $\log 3.2 = 0.5$, $\log 16 = 1.2$)

$MC_2O_4(s) \rightarrow MO(s) + CO(g) + CO_2(g)$ ……….தாக்கம் 1

(i) வெப்பநிலைகள் 527^0C , 727^0C இல் சமநிலைத்தாக்கம் 1 இன் **நியம அமுக்கம் சார்பான சமநிலை மாறிலிகள்** முறையே K_1, K_2 ஆகும். மேற்படி இருவேறு வெப்பநிலைகளில் K_1, K_2 இனைக் கணிக்குக
நியம அமுக்கம் சார்பான அமுக்கம் என்பது $\frac{\text{குறித்த கூறின் அமுக்கம் (Pa)}}{1\times10^5\ (Pa)}$ ஆகும்.
தாக்கம் 1 இற்கான பின்வருவனவற்றைக் கணிக்குக

$$K_1 = \frac{P_{CO(g)}}{1x105\ pa} \times \frac{P_{CO_2(g)}}{1x105\ pa}$$ (02)

$$= \frac{3.2 \times 10^5 Pa}{1 \times 10^5 Pa} \times \frac{3.2 \times 10^5 Pa}{1 \times 10^5 Pa}$$ (03)

$$= 10.24$$ (02)

$$K_2 = \frac{2 \times 10^5 Pa}{1 \times 10^5 Pa} \times \frac{8 \times 10^5 Pa}{1 \times 10^5 Pa}$$ (03)

$$= 16$$ (02)

(ii) நியம கிப்சின் சுயாதீன சக்தி மாற்றத்தினை $527^0 C$இல் கணிக்குக.

$\Delta G^0 = -1.6 \times 10^4 Jmol^{-1} \times \lg(3.2 \times 3.2)$ (03)

$= -16kJmol^{-1} (0.5 + 0.5)$ (03)

$= -16kJmol^{-1}$ (02+01)

(iii) நியம கிப்சின் சுயாதீன சக்தி மாற்றத்தினை $727^0 C$ இல் கணிக்குக.

$\Delta G^0 = -2 \times 10^4\ J\ mol^{-1} \times \lg(16)$ (03)

$= -20\ kJ\ mol^{-1}\ (1.2)$ (03)

$= -24\ kJ\ mol^{-1}$ (02+01)

(iv) இற்கான நியம எந்திரப்பி மாற்றம் ΔS^0 இனைக் கணிக்குக.

$\Delta G^0 = \Delta H^0 - T.\Delta S^0$ (02)

$-24\ kJ\ mol^{-1} = \Delta H^0 - (1000\ K\ .\Delta S^0)$ ……… (1) (02)

$-16\ kJ\ mol^{-1} = \Delta H^0 - (800\ K\ .\Delta S^0)$ ……… (2) (02)

$(2) - (1) \rightarrow 8\ kJmol^{-1} = 200K\ .\Delta S^0$ (02)

$$\Delta S^0 = \frac{8000}{200} Jmol^{-1}K^{-1}$$ (04)

$= 40\ Jmol^{-1}K^{-1}$ (02+01)

(v) இற்கான நியம வெப்பவுள்ளுறை மாற்றம் ΔH^0 இனைக் கணிக்குக.

$(1) \rightarrow -24 \times 10^3 Jmol^{-1} = \Delta H^0 - 1000k \times 40Jmol^{-1}K^{-1}$ (04)

$\Delta H^0 = 16\ kJmol^{-1}$ (02+01)

06. (a) A,B எனும் ஆவிப்பறப்புள்ள திரவங்கள் ஒரு இலட்சிய துவித கரைசலினை உண்டாக்குகின்றன. வெற்றிடமாக்கப்பட்ட மூடிய விறைத்த குடுவையில் T K வெப்பநிலையில் A,B ஆகியன முறையே 2.4 mol, 1.9 mol எனும் மூல் அளவுகளில் கலக்கப்பட்டன. இதன் போது A,B இன் சம மூல் அளவுகள் ஆவியவத்தைக்கு மாற்றப்பட்டு திரவ அவத்தையுடன் சமநிலை அடைந்தன. சமநிலையில் B இன் 1mol திரவ அவத்தையில் எஞ்சியிருந்தது. தொகுதியின் மொத்த ஆவி அமுக்கம் 7.2×10^4 Pa ஆகும்.

(i) திரவ அவத்தையில் A இன் மூல்பின்னத்தினைக் கணிக்குக.

n_B in gas phase = (1.9 – 1.0) mol (02)

= 0.9mol (01)

As $n_A = n_B$ in gas phase (01)

$n_{A(g)}$ in gas phase = 0.9mol (01)

n_A in liquid phase = (2.4 - 0.9) mol = 1.5 mol (02+01)

$$X_A = \frac{1.5\ \text{mol}}{1\ \text{mol} + 1.5\text{mol}} = 0.6$$ (02+01)

(ii) இவ்வெப்பநிலையில் A , B இன் நிரம்பலாவி அமுக்கங்களைக் கணிக்குக.

$P_B = P_T X_{B(g)}$ (02)

$= 7.2 \times 10^4\ \text{Pa} \times \frac{0.9\text{mol}}{0.9\text{mol} + 0.9\text{mol}}$ (02)

$= 3.6 \times 10^4$ Pa (01+01)

$P_B = P^0_B X_B$ (02)

$3.6 \times 10^4 = P^0_B \times \frac{1}{1 + 1.5}$ (02)

$P^0_B = 9 \times 10^4$ Pa (01+01)

$P_A = P_T X_{A(g)}$ (02)

$= 7.2 \times 10^4$ Pa x ½ (02)

$= 3.6 \times 10^4$ Pa (01+01)

$P_A = P^0_A X_A$ (02)

$3.6 \times 10^4 = P^0_A \times \frac{1.5}{2.5}$ (02)

$P^0_A = 6 \times 10^4$ Pa (01+01)

மாறா வெப்பநிலை T K இல் மேற்படி தொகுதியின் ஆவி அவத்தைக்கு C(g) இன் 0.9 mol சேர்க்கப்பட்டு A உடன் பின்வரும் தாக்கம் நடைபெற அனுமதிக்கப்பட்டது.

$$A(g) + C(g) \rightarrow D(g)$$

C(g) , D(g) ஆகியன திரவ அவத்தையில் கரைவதில்லை அத்துடன் B உடன் தாக்கமடைவதில்லை. C(g) இன் முற்றான தாக்கத்தின் பின்னர் A, B என்பன திரவ அவத்தையுடன் மீண்டும் சமநிலை அடைந்தன. புதிய சமநிலையில் ஆவி அவத்தையில் A இன்

(iii) திரவ அவத்தையில் B இன் மூல் பின்னத்தினைக் கணிக்குக.

$n_{A(Total)}$ = 2.4mol

Remaing n_A after reaction with C (g) = (2.4 – 0.9)mol (02)

= 1.5mol (01+01)

In New equilibrium

$n_{A(g)}$ in gas phase = 0.8mol

$n_{A(l)}$ in liquid phase = 1.5mol – 0.8mol (02)

= 0.7mol (01+01)

$n_{B(l)}$ in liquid phase = 1.9mol – 1.2mol (02)

= 0.7mol (01+01)

$X_{B(l)} = \frac{0.7\text{mol}}{0.7\text{mol}+0.7\text{mol}} = {}^1/_2$ (02+01)

(iv) ஆவி அவத்தையில் A,B இன் பகுதியமுக்கங்களினை கணிக்குக.

$P_B = P^0{}_B X_B$

$= 9 \times 10^4 \text{ Pa} \times \frac{1}{2}$ (02)

$= 4.5 \times 10^4$ Pa (01+01)

$P_A = P^0{}_A X_A$

$= 6 \times 10^4 \text{ Pa} \times \frac{1}{2}$ (02)

$= 3 \times 10^4$Pa (01+01)

(b) A இற்கும் C இற்கும் இடையிலான தாக்கத்தின் வரிசையினைத் துணியும் பொருட்டு மாறா வெப்பநிலை T K இல் A,B இன் திரவ ஆவிச்சமநிலைத் தொகுதிக்கு C(g) இன் வெவ்வேறு அளவுகள் சேர்க்கப்பட்டு ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்திலும் தொடக்கத் தாக்க வீதங்கள் அளக்கப்பட்டன. பின்வரும் அட்டவணையானது மேற்கொள்ளப்பட்ட பரிசோதனையில் திரவ அவத்தையில் A இன் மூல் பின்னங்களையும் C(g) இன் தொடக்க அமுக்கங்களையும் தாக்கத்தின் தொடக்க வீதங்களையும் காட்டுகின்றது.

பரிசோதனை இலக்கம்	A இன் திரவநிலை மூல்பின்னம்	C(g) இன் தொடக்கப் பகுதி அமுக்கம்	தாக்கத்தின் தொடக்க வீதம்
01	0.2	1×10^4 Pa	2×10^{-4} $moldm^{-3}s^{-1}$
02	0.4	2×10^4 Pa	8×10^{-4} $moldm^{-3}s^{-1}$
03	0.4	1×10^4 Pa	4×10^{-4} $moldm^{-3}s^{-1}$

(i) தாக்கம் $A(g) + C(g) \rightarrow D(g)$ இன் A சார்பான வரிசை x எனவும் C சார்பான வரிசை y எனவும் வீத மாறிலி k எனவும் கொண்டு தாக்க வீதவிதிக்கோவையை எழுதுக.

Rate = $k[A_{(g)}]^x [C_{(g)}]^y$ (04)

(ii) தாக்க வீத விதிக்கோவையினை A , C இன் பகுதி அமுக்கங்கள் P_A, P_C சார்பில் எழுதுக. இங்கு R,T என்பன வழமையான குறியீடுகள் ஆகும்.

$PV = nRT$

$P = \frac{n}{V}RT$

P = CRT (03)

$C = \frac{P}{RT}$

$$Rate = k\left[\frac{PA}{RT}\right]^x\left[\frac{PC}{RT}\right]^y$$ (05)

(iii) தாக்க வரிசைகள் x,y இனைக் கணிக்குக.

$$Rate = k\left[\frac{P_A^0 X_A}{RT}\right]^x\left[\frac{P_C}{RT}\right]^y \qquad P_A = P^0{}_A\,X_A$$ (02)

$$2\times10^{-4}moldm^{-3}s^{-1} = k\left[\frac{0.2P_A^0}{RT}\right]^x\left[\frac{1\times10^4Pa}{RT}\right]^y \quad \ldots\ldots(1)$$ (04)

$$8\times10^{-4}moldm^{-3}s^{-1} = k\left[\frac{0.4P_A^0}{RT}\right]^x\left[\frac{2\times10^4Pa}{RT}\right]^y \quad \ldots\ldots(2)$$ (04)

$$4\times10^{-4}moldm^{-3}s^{-1} = k\left[\frac{0.4P_A^0}{RT}\right]^x\left[\frac{1\times10^4Pa}{RT}\right]^y \quad \ldots\ldots(3)$$ (04)

$$\frac{(1)}{(3)} \Rightarrow 2 = \left[\frac{2}{1}\right]^y$$

$2^1 = 2^y$

$y = 1$ (02+02)

$$\frac{(3)}{(2)} \Rightarrow 2 = \left[\frac{0.4}{0.2}\right]^x$$

$2^1 = 2^x$

$x = 1$ (02+02)

(iv) வீதமாறிலி k இனை T K வெப்பநிலையில் கணிக்குக. இவ்வெப்பநிலையில் $RT = 2.5\times10^3\ Jmol^{-1}$

$$(1) \Rightarrow 2\times\ 10^{-4}moldm^{-3}s^{-1} = k\left[\frac{6\times10^4Pa\times0.2}{2.5\times10^3Jmol-1}\right]\left[\frac{1\times10^4Pa}{2.5\times10^3Jmol-1}\right]$$ (03)

$$2\times\ 10^{-4}X\,10^3molm^{-3}s^{-1}k = \left[\frac{6\times10^4Pa\times0.2}{2.5\times10^3Jmol-1}\right]\left[\frac{1\times10^4Pa}{2.5\times10^3Jmol-1}\right]$$

$$k = 96\ mol^{-1}\ m^{-3}s^{-1}$$ (02+01)

(c) (i) வெப்பநிலை 25^0 C இல் நீரில் $Mg(OH)_2$ இன் சமநிலைக்கான மீழும் தாக்கத்தை எழுதுக.

$Mg(OH)_{2(s)} \rightleftharpoons Mg^{2+}{}_{(aq)} + 2OH^-{}_{(aq)}$ (05)

(ii) வெப்பநிலையில் 25^0 C இல் $Mg(OH)_2$ கரைதிறன் பெருக்கம் $Ksp = 4 \times 10^{-12}\ mol^3dm^{-9}$ ஆகும். $Mg(OH)_2$ இன் நிரம்பல் கரைசலில் மூலர் கரைதிறனைக் கணிக்குக.

If molar stability is S, then

$[Mg^{2+}{}_{(aq)}] = S$

$[OH^-{}_{(aq)}] = 2S$ (03+03)

$Ksp = [Mg^{2+}{}_{(aq)}]\,[OH^-{}_{(aq)}]^2$ (02)

$= S\,(2S)^2$ (02)

$4\times10^{-12}\ mol^3\,dm^{-12} = 4S^3$

$S = 1\times10^{-4}\ mol\ dm^{-3}$ (03+(02+01))

(iii) பண்பறிபகுப்புக் கூட்டம் 3 நிபந்தனையில் $NH_4OH(aq)$ உடன் $Mg^{2+}(aq)$ (03) H)$_2$(s) ஆக வீழ்படிவாவதை தடுப்பதற்கு $NH_4Cl(s)$ சேர்க்கப்படுகின்றது. 250 (01+01) aq) உடன் 0.5 $moldm^{-3}$ செறிவுடைய 250 cm^3 $MgCl_2$ நீர்க்கரைசல் சேர்க்கப் கும் விளைவுக்கரைசலிற்குத் குறித்தளவு திண்ம NH_4Cl சேர்க்கப்படுகின்றது. விளைவுக் கரைசலில் $NH_4OH(aq)$ இன் செறிவு 0.1 $moldm^{-3}$ எனின் சேர்க்கப்பட்ட $NH_4Cl(s)$ இன் இழிவுத் திணிவைக் கணிக்குக.

(N-14 , H-1 ,Cl-35.5 , O-16) , $Kb(NH_3) = 1.8 \times 10^{-5}\ moldm^{-3}$

$$[Mg^{2+}_{(aq)}] = \frac{0.5moldm^{-3}\times\frac{250}{1000}dm^3}{{}^{500}/_{1000}dm^3}$$

$= 0.25moldm^{-3}$

$Ksp = [Mg^{2+}_{(aq)}][OH^-_{(aq)}]^2$ (04)

$[OH^-_{(aq)}] = \sqrt{\frac{4\times10^{-12}mol^3dm^{-12}}{0.25moldm^{-3}}}$

$4 \times 10^{-6}moldm^{-3}$ (02+01)

∴ Minimum concentration of $OH^-_{(aq)}$ to precipitate $Mg(OH)_{2(aq)}$ = $4 \times 10^{-6}moldm^{-3}$

$NH_4OH_{(aq)} \rightleftharpoons NH_4^+{}_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$ (03)

$k_b = \frac{[NH^+_{4(aq)}][OH^-_{(aq)}]}{[NH_4OH_{(aq)}]}$ (03)

$1.8 \times 10^{-5}moldm^{-3} = \frac{[NH^+_{4(aq)}]4\times10^{-6}moldm^{-3}}{1\times10^{-1}moldm^{-3}}$ (03)

$[NH^+_{4(aq)}] = 0.45moldm^{-3}$ (02 +01)

$\therefore nNH^+_{4(aq)} = 0.45moldm^{-3} \times \frac{500}{1000}dm^3$ (02)

$= 0.225mol$

∴ $n_{NH_4Cl(s)}$ to be added = 0.225 mol. (01)

$M_{NH_4Cl(s)}$ = (14 g mol^{-1} x 1) + (1 g mol^{-1} x 4) + (35.5 g mol^{-1} x1)

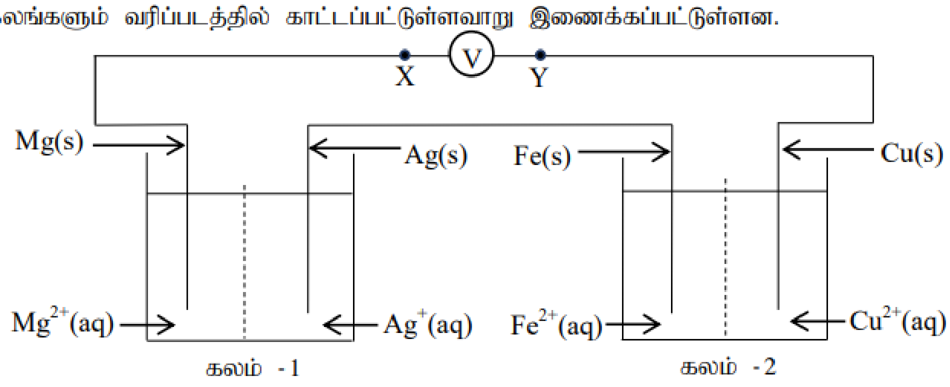
= 53.5 g mol^{-1} (02)

W = n x M

= 0.225 mol x 53.5 g mol^{-1} (02)

= 12. 0375 g (02)

07. (a) கலம் - 1 ஆனது முறையே $Mg(NO_3)_2(aq, 1moldm^{-3})$, $AgNO_3(aq, 1moldm^{-3})$ ஆகியவற்றில் அமிழ்த்தப்பட்ட Mg , Ag கோல்களைக் கொண்டுள்ளது. இக்கரைசல்கள் ஒரு நுண்துளை மென்சவ்வினால் வேறாக்கப்பட்டுள்ளன. கலம் - 2 ஆனது முறையே $FeSO_4(aq, 1moldm^{-3})$, $CuSO_4(aq, 1moldm^{-3})$ ஆகியவற்றில் அமிழ்த்தப்பட்ட Fe, Cu கோல்களைக் கொண்டுள்ளது. இக்கரைசல்கள் ஒரு நுண்துளை மென்சவ்வினால் வேறாக்கப்பட்டுள்ளன. இவ்விரு நியமக் கலங்களும் வரிப்படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு இணைக்கப்பட்டுள்ளன.



$E^0_{Mg^{2+}_{(aq)}/Mg_{(s)}} = -2.36V$ $E^0_{Fe^{2+}_{(aq)}/Fe_{(s)}} = -0.44V$

$E^0_{Ag^{+}_{(aq)}/Ag_{(s)}} = +0.80V$ $E^0_{Cu^{2+}_{(aq)}/Cu_{(s)}} = +0.34V$

(i) கலம் -1, கலம் -2 ஆகிய ஒவ்வொன்றிலும் அனோட்டு, கதோட்டு மின்வாய்களை இனங்காண்க.

Cell 1 : anode –Mg
Cathode – Ag

(02 x 4 = 8)

Cell 2 : anode – Fe
Cathode – Cu

(ii) ஒவ்வொரு கலத்திலும் ஒவ்வொரு மின்வாயிலும் நடைபெறும் அரைக்கலத் தாக்கங்களை எழுதுக.

Cell 1 : anode – $Mg_{(s)} \rightarrow Mg^{2+}_{(aq)} + 2e$

Cathode – $Ag^{+}_{(aq)} + e \rightarrow Ag_{(s)}$

Cell 2 : anode – $Fe_{(S)} \rightarrow Fe^{2+}_{(aq)} + 2e$

Cathode – $Cu^{2+}_{(aq)} + 2e \rightarrow Cu_{(s)}$ (04 x 4 = 16)

(iii) கலம் - 1, கலம் - 2 ஆகிய ஒவ்வொருகலத்தினதும் நியம மின்னியக்க விசையைக் கணிக்குக. (மின்கலங்களில் பயன்படுத்தப்படும் மென்சவ்வினால் கரைசல்களிடையே ஏற்படும் திரவச்சந்தி அழுத்தம் புறக்கணிக்கத்தக்கது)

Cell 1 : $E^0_{Cell} = E^0_{cathode} - E^0_{anode}$ (02)

$= 0.80V - (-2.36V)$ (03)

$= 3.16V.$ (01+01)

Cell 2 : $E^0_{Cell} = E^0_{cathode} - E^0_{anode}$

$= 0.34V - (-0.44V)$ (03)

$= 0.78V$ (01+01)

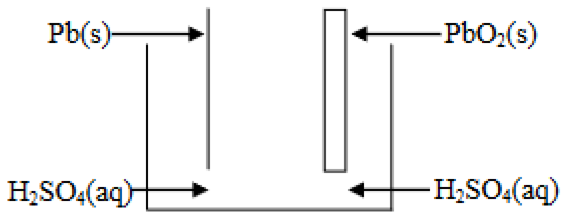
(iv) X,Y இற்கிடையிலான நியம அழுத்த வேறுபாட்டினைக் கணிக்குக.

$V_{xy} = E^0_{Cell\ 1} + E^0_{cell\ 2}$ (02)

$= 3.16V + 0.78V$ (02)

$= 3.94V$ (01+01)

கலம்-3 ஆனது வரிப்படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு H_2SO_4(aq,1 $moldm^{-3}$) இனுள் Pb(s) , PbO_2(s) என்பவற்றினைக் கொண்டுள்ளது.கலம்தொழிற்படும்போது Pb(s)ஆனது $PbSO_4$(s)ஆகஒட்சியேற்றப்படும் அதேவேளை PbO_2(s) ஆனது $PbSO_4$(s) ஆக தாழ்த்தப்படுகின்றது.



$E^0_{PbSO_{4(s)}/Pb_{(s)}} = -0.40V$ கலம் - 3 $E^0_{PbO_{2(s)}/PbSO_{4(s)}} = +1.70\ V$

(v) கலம்-3 இன் அனோட்டு, கதோட்டு சமநிலைத் தாக்கங்களைத் தருக.

Anode : $Pb_{(s)} + H_2SO_{4(aq)} \rightleftharpoons PbSO_{4(aq)} + 2H^{+}_{(aq)} + 2e.$ (04)

Cathode : $PbO_{2(s)} + 2H_2SO_{4(aq)} + 2e \rightleftharpoons PbSO_{4(s)} + 2H_2O_{(l)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)}$ (04)

(vi) கலம்-3 இன் நியம மின்னியக்க விசையைக் கணிக்குக.

$E^0_{Cell\ 3} = E^0_{cathode} - E^0_{anode}$

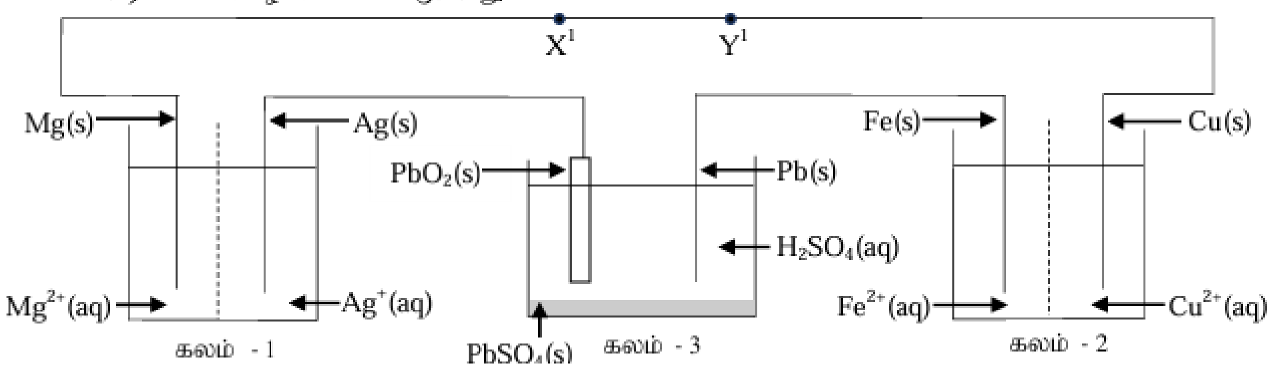
$= 1.70V - (-0.40V)$ (03)

$= 2.10V$ (01+01)

(vii) கலம்-3 இன் மின்வாய்கள் கடத்தும் கம்பி ஒன்றினால் இணைக்கப்பட்டு மின்னிறக்கமடைய விடப்பட்டது. கலம் மின்னிறக்கமடையும் போது நடைபெறும் கலத்தாக்கத்தை தருக.

$Pb_{(s)} + PbO_{2(s)} + 2H_2SO_{4(aq)} \rightleftharpoons 2PbSO_{4(s)} + 2H_2O_{(l)}$ (4)

கலம்-3 இனை மீண்டும் **மின்னேற்றும் பொருட்டு** கலங்கள் 1,2 உடன் இணைக்கப்பட்ட சுற்று வரிப்படம் கீழே காட்டப்பட்டுள்ளது



(viii) கலம்-3 இல் நடைபெறும் தாக்கத்தினை எழுதுக.

$2PbSO_{4(s)} + 2H_2O_{(l)} \rightleftharpoons Pb_{(s)} + PbO_{2(s)} + 2H_2SO_{4(aq)}$ (04)

(ix) X^1, Y^1 இற்கிடையிலான கடத்தும்கம்பி அகற்றப்பட்டு வோல்ற்றுமானி ஒன்றினை இணைக்கும் போது வாசிப்பு யாது?

$V_{x1y1} = E^0_{Cell\ 1} + E^0_{cell\ 2} - E^0_{cell\ 3}$ (02)

$= 3.16V + 0.78V - 2.10V$ or $3.94V - 2.10V$ (02)

$= 1.84V$ (01+01)

(x) இக்கலமானது 0.01A மாறா மின்னோட்டத்தை 9.65 செக்கனுக்கு பிறப்பிக்கும் போது கலம்-3 இல் $Pb + PbO_2 + PbSO_4$ இன் திணிவில் ஏற்பட்ட மாற்றத்தைக் கணிக்குக.
($1F = 96500\ Cmol^{-1}$) (Pb -207 ,O-16 ,S-32)

$Q = I\,t$ (01)

$Q(e) = 0.01Cs^{-1} x 9.65\ s = 9.65\ x10^{-2}\ C$ (02+02)

$n = Q / F$ (01)

$n(e) = 9.65\ x10^{-2}\ C / 96500\ Cmol^{-1}$ (02)

$n(e) = 1x10^{-6}$ mol (02)

$M(PbSO_4) = (207+32+4x16)\ gmol^{-1} = 303\ gmol^{-1}$ (01)

$M(PbO_2) = (207+2x16)\ gmol^{-1} = 239\ gmol^{-1}$ (01)

$n(e) : n(PbSO_4) = 2:1$ $n(e) : n(PbO_2) = 2:1$ (01+01)

$n(PbSO_4) = 1x10^{-6}$ mol / 2 = $5x10^{-7}$ mol (01)

$n(PbO_2) = 1x10^{-6}$ mol / 2 = $5x10^{-7}$ mol (01)

$W(PbO_2)+W(Pb) - W(PbSO_4) = 5x10^{-7}\ mol(239\ gmol^{-1} + 207\ gmol^{-1} - 303x2\ gmol^{-1})$

$= 800x10^{-7}$ g (03+02)

(b) M எனும் உலோகமானது செறிந்த HNO_3 இல் கரைக்கப்பட்டு விளைவுக்கரைசலினை நீர் சேர்த்து ஐதாக்கும் போது நிறமுடைய கரைசல் M_1 பெறப்படுகின்றது. M_1 இற்கு செறிந்த HCl சேர்க்கும் போது மஞ்சள் நிறமான கரைசல் M_2 கிடைக்கின்றது. M_1 இற்கு NH_3 நீர்க்கரைசலினை துளித்துளியாக சேர்க்கும் போது நிறவீழ்படிவு ஒன்று உருவாகின்றது. இவ்வீழ்படிவு மிகை NH_3 இல் கரைந்து நீலநிறக் கரைசல் M_3 பெறப்படுகின்றது.

கரைசல் M_1 இற்கு NaOH நீர்கரைசலினை சேர்க்கும் போது நீலநிற வீழ்படிவு பெறப்பட்டது எனின்,

(i) M, M_1, M_2, M_3 என்பவற்றினை இனங்காண்க.

M - Cu
M_1 – $[Cu(H_2O)_6]^{2+}{}_{(aq)}$
M_2 –$[CuCl_4]^{2-}{}_{(aq)}$
M_3 – $[Cu(NH_3)_4]^{2+}{}_{(aq)}$ (05 x 4 = 20)

(ii) M இன் தரைநிலை இலத்திரன் நிலையமைப்பை எழுதுக.

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^6 3d^{10} 4s^1$ (03)

(iii) கரைசல் M_1 இனூடாக SO_2 செலுத்தப்படும் போது பெறப்படும் அவதானத்தையும் நடைபெறும் தாக்கத்திற்கான சமப்படுத்திய இரசாயனச் சமன்பாட்டினையும் எழுதுக.

$2Cu^{2+} + SO_2 + 2H_2O \rightarrow 2Cu^{+} + SO_4^{2-} + 4H^{+}$ (04)
Blue colour solution decolorizes (02)

கரைசல் M_1 இற்கு NaOH நீர்கரைசலினை சேர்க்கும் போது பச்சைநிற வீழ்படிவு பெறப்பட்டது எனின்,

(iv) M, M_1, M_2, M_3 இனை இனங்காண்க.

M – Ni M_1 – $[Ni(H_2O)_6]^{2+}{}_{(aq)}$
M_2 – $[NiCl_4]^{2-}{}_{(aq)}$ M_3 – $[Ni(NH_3)_6]^{2+}{}_{(aq)}$ (05 x 4 = 20)

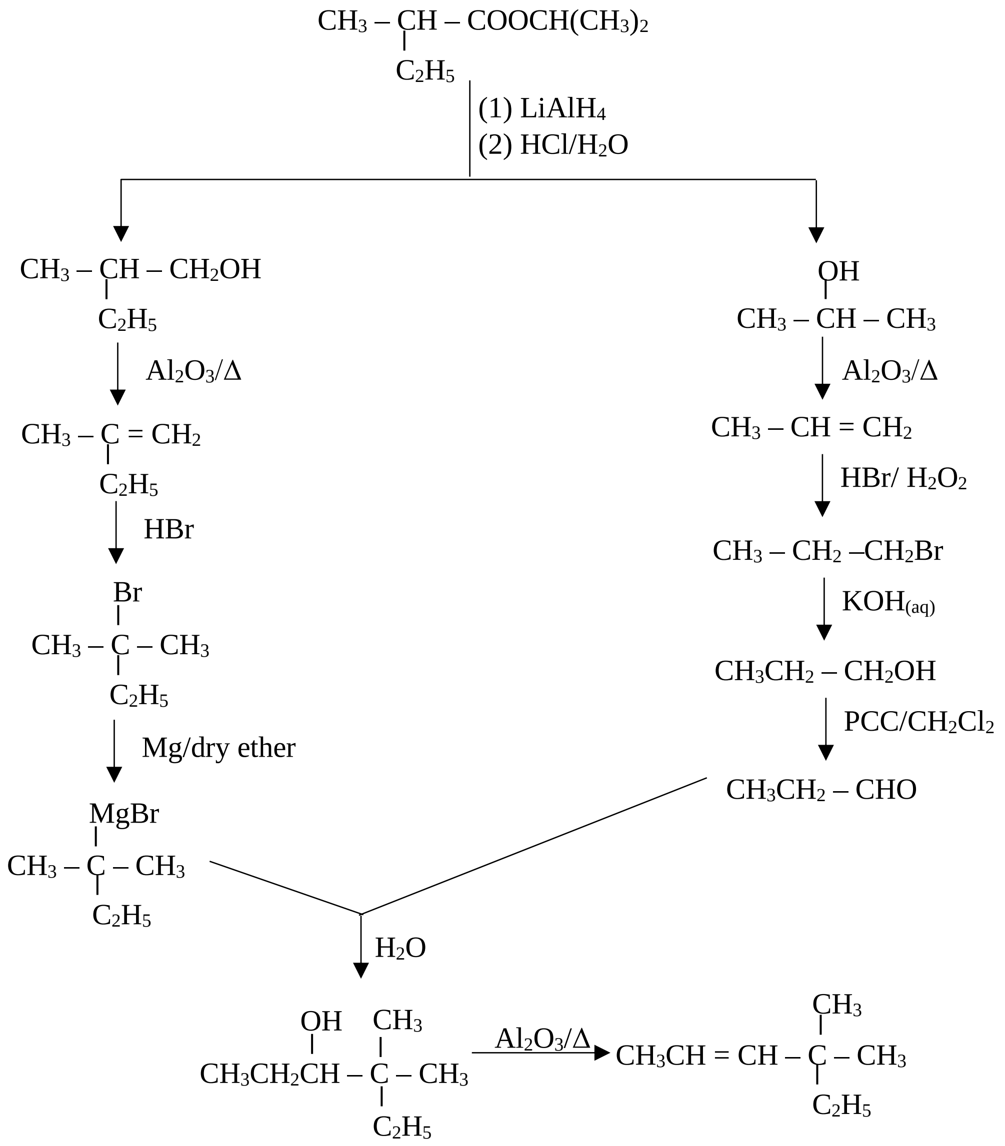
(v) M_1 இல் M இன் இலத்திரன் நிலையமைப்பை எழுதுக.

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8$ (03)

(vi) M_1, M_2 இன் IUPAC பெயர்களைத் தருக.

M_1 – hexaaquanickel(II) ion
M_2 – tetrachloridonickelate(II) ion (04 x 2 = 8)

08. (a) $CH_3 - CH(C_2H_5) - COOCH(CH_3)_2$ ஆனது கீழே தரப்பட்டுள்ள தாக்க ஒழுங்குமுறையைப் பயன்படுத்தி சேர்வை J ஆக மாற்றப்பட்டது.



(72 marks)

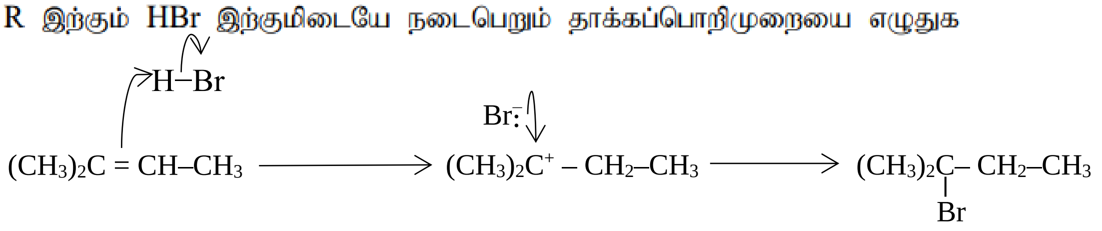
(b) கீழே தரப்பட்டுள்ள P,Q,R ஆகிய சேர்வைகளைக் கருதுக.

(P) $CH_3–CH = CH – CH_3$ (Q) $CH_3–CH = CH_2$ (R) $(CH_3)_2C = CH–CH_3$

(i) மேற்படி அற்கீன்களுக்கும் HBr இற்குமிடையிலான தாக்கங்கள் எவ்வகைக்குரியன

Electrophilic addition (5 marks)

(ii) R இற்கும் HBr இற்குமிடையே நடைபெறும் தாக்கப்பொறிமுறையை எழுதுக



(12 marks)

(iii) குறித்த நிபந்தனையில் P,Q,R என்பன HBr உடன் காட்டும் தாக்கங்களின் வேகம் அதிகரிக்கும் சரியான வரிசையை தருக

Q < P < R (5 marks)

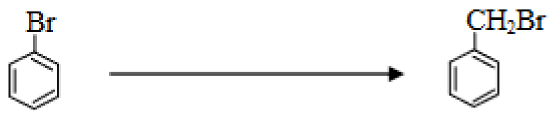
(iv) மேற்படி தாக்கங்களில் உருவாகும் இடைநிலைகளினைக் கருத்தில் கொண்டு தாக்கங்களின் வேகம் அதிகரிப்பதற்கான காரணங்களை குறிப்பிட்டு விளக்குக

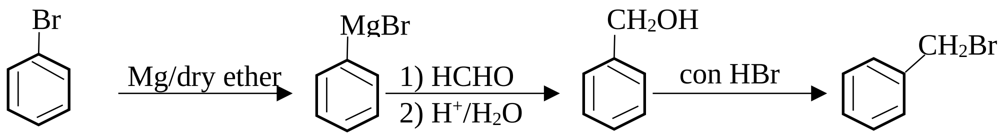
Stability of carbocation intermediate

$CH_3–CH^+–CH_3 < CH_3–CH^+–CH_2–CH_3 < (CH_3)_2C^+–CH_2–CH_3$

So rate of reaction Q < P < R 10 marks

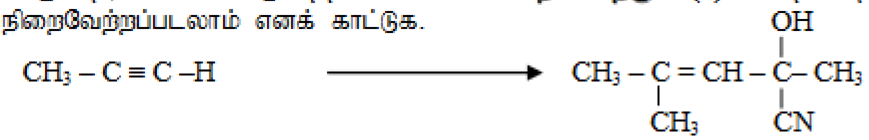
(c) (i) கீழே தரப்பட்ட உருமாற்றம் எங்ஙனம் மூன்றிற்கு (3) மேற்படாத படிமுறைகளில் நிறைவேற்றப்படலாம் எனக் காட்டுக.

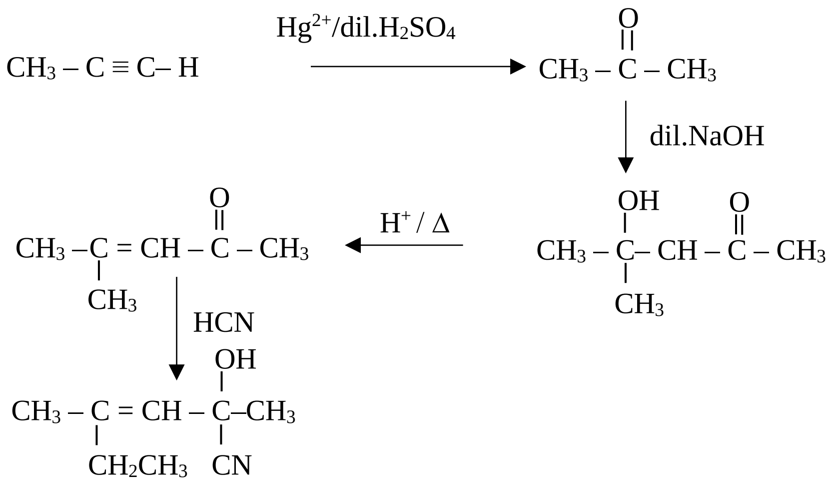




(20 marks)

(ii) கீழே தரப்பட்ட உருமாற்றம் எங்ஙனம் நான்கிற்கு (4) மேற்படாத படிமுறைகளில் நிறைவேற்றப்படலாம் எனக் காட்டுக.





(26 marks)

09. (a) நீர்க்கரைசல் X இல் மூன்று உலோகக்கற்றயன்கள் உள்ளன. இக்கற்றயன்களை இனங்காண்பதற்குப் பின்வரும் சோதனைகள் நிறைவேற்றப்பட்டன.

சோதனை எண்	சோதனை	அவதானிப்பு
①	X இன் ஒரு சிறிய பகுதியுடன் ஐதான HCl சேர்க்கப்பட்டது.	வீழ்படிவு இல்லை
②	மேலே ① இல் கிடைக்கும் கரைசலினூடாக H_2S குமிழிகளாக செல்ல விடப்பட்டது.	வீழ்படிவு இல்லை
③	H_2S ஐ நீக்குவதற்காக கரைசல் கொதிக்க வைக்கப்பட்டு குளிர்ச்சியாக்கப்பட்டு NH_4Cl/NH_4OH சேர்க்கப்பட்டது.	ஒரு நீலப்பச்சைநிற வீழ்படிவு **(P_1)**
④	P_1 வடிகட்டி வேறாக்கப்பட்டு, வடிதிரவத்தினூடாக H_2S குமிழிகளாகச் செல்ல விடப்பட்டது.	கறுப்பு நிற வீழ்படிவு **(P_2)**
⑤	P_2 வடிகட்டி வேறாக்கப்பட்டது. H_2S ஐ நீக்குவதற்காக வடிதிரவம் கொதிக்க வைக்கப்பட்டு குளிர்ச்சியாக்கப்பட்டு $(NH_4)_2CO_3$ சேர்க்கப்பட்டது.	ஒரு வெண்ணிற வீழ்படிவு **(P_3)**

P_1,P_2,P_3 ஆகிய வீழ்படிவுகளுக்குப் பின்வரும் சோதனைகள் நிறைவேற்றப்பட்டன.

வீழ்படிவு	சோதனை	அவதானிப்பு
P_1	P_1 உடன் ஐதான NaOH மிகையாகச் சேர்க்கப்பட்டு பின்னர் H_2O_2 சேர்க்கப்பட்டது.	ஒரு மஞ்சள் நிறமுள்ள கரைசல் **(கரைசல் 1)**
P_2	P_2 ஆனது செறிந்த HNO_3 உடன் கொதிக்கவைக்கப்பட்டு விளைவுக் கரைசலுக்கு செறிந்த HCl மிகையாகச் சேர்க்கப்பட்டது.	நீல நிறக் கரைசல் **(கரைசல் 2)**
P_3	P_3 ஆனது செறிந்த HCl இல் கரைக்கப்பட்டு சுவாலைச் சோதனைக்கு உட்படுத்தப்பட்டது.	ஒரு செம்மஞ்சள் சிவப்புச் சுவாலை பெறப்பட்டது

(i) (I) கரைசல் X இல் உள்ள மூன்று உலோகக் கற்றயன்களை இனங்காண்க.**(காரணங்கள் அவசியமல்ல)**

Cr^{3+}, Co^{2+}, Ca^{2+} (05 x 3 = 15)

(II) **P_1,P_2,P_3** ஆகிய வீழ்படிவுகளையும் கரைசல்1, கரைசல்2 ஆகியவற்றின் நிறங்களுக்குக் காரணமான இரசாயன இனங்களையும் இனங்காண்க.
(குறிப்பு : இரசாயனச் சூத்திரங்களை மாத்திரம் எழுதுதல் போதுமானது**)**

$P_1 \rightarrow Cr(OH)_3$ $P_2 – CoS$ $P_3 – CaCO_3$

Sol 1 – Na_2CrO_4 Sol 2 – $[CoCl_4]^{2-}_{(aq)}$ (04 x 5 = 20)

(ii) X,Y,Z ஆகியன அயன் திண்மங்களாகும். மூன்று சேர்வைகளிலும் சோடியமே கற்றயனாகும். X,Y,Z ஆகியவற்றில் உள்ள அனயன்களை இனங்காண்பதற்குப் பின்வரும் சோதனைகள் நிறைவேற்றப்பட்டன.

சோதனை எண்	சோதனை	அவதானிப்பு
1	X இன் ஒரு பகுதி ஒரு சோதனைக் குழாயில் உள்ள நீரில் கரைக்கப்பட்டது.	ஒரு நிறமற்ற கரைசல்
	நிறமற்ற கரைசலுடன் $BaCl_2$ கரைசல் சேர்க்கப்பட்டது.	ஒரு வெண்நிற வீழ்படிவு
	கிடைத்த வீழ்படிவுக்கு ஐதான HCl கரைசல் சேர்க்கப்பட்டது.	வீழ்படிவு கரைந்து ஒரு நிறமற்ற கரைசலைத் தந்ததுடன் நிறமற்ற வாயுவும் வெளியேறியது.
	வெளியேறிய வாயுவானது அமில $K_2Cr_2O_7$ கரைசலினூடாகச் செலுத்தப்பட்டது.	கரைசலின் நிறம் மாற்றப்படவில்லை

2	Y இன் ஒரு பகுதி ஒரு சோதனைக் குழாயில் உள்ள நீரிற்கரைக்கப்பட்டது.	ஒரு நிறமற்ற கரைசல்
	நிறமற்ற கரைசலுடன் $BaCl_2$ கரைசல் சேர்க்கப்பட்டது.	ஒரு வெண்ணிற வீழ்படிவு
	கிடைத்த கலவையுடன் (வெண்ணிற வீழ்படிவும் கரைசலும்) ஐதான HCl சேர்க்கப்பட்டது.	வீழ்படிவு கரையவில்லை.
3	Z இன் ஒரு பகுதி ஒரு சோதனைக் குழாயில் உள்ள நீரிற் கரைக்கப்பட்டது.	ஒரு நிறமற்ற கரைசல்
	Z இன் ஒரு பகுதிக்கு ஐதான HCl சேர்க்கப்பட்டது.	வாயு வெளியேற்றம் அவதானிக்கப் படவில்லை.
	Z இன் ஒருபகுதிக்கு Al தூள் சேர்த்து NaOH கரைசலுடன் வெப்பமேற்றப்பட்டது	காரமான மணமுடைய வாயு வெளியேறியது.

(i) X,Y,Z ஆகியவற்றில் உள்ள அனயன்களை இனங்காண்க. (காரணங்கள் அவசியமில்லை)

$X - CO_3^{2-}$ $Y - SO_4^{2-}$ $Z - NO_3^-$ (05 x 3 = 15)

(ii) மேலே தரப்பட்ட சோதனைகளில் நடைபெறும் தாக்கங்களுக்கான சமப்படுத்திய இரசாயனச் சமன்பாடுகளை எழுதுக.

$Na_2CO_{3(aq)} + BaCl_{2(aq)} \rightarrow BaCO_{3(s)}\downarrow + 2NaCl_{(aq)}$

$BaCO_3 + 2HCl \rightarrow BaCl_{2(aq)} + CO_{2(g)}\uparrow + H_2O_{(l)}$

$Na_2SO_{4(aq)} + BaCl_{2(aq)} \rightarrow 2NaCl_{(aq)} + BaSO_{4(s)}\downarrow$

$8Al + 3NO_3^- + 5OH^-_{(aq)} + 18H_2O_{(l)} \rightarrow 8[Al(OH)_4]^- + 3NH_{3(aq)}$

OR

$8Al + 3NO_3^- + 5OH^-_{(aq)} + 2H_2O_{(l)} \rightarrow 8AlO_2^- + 3NH_{3(aq)}$ (05 x 4 = 20)

(b) ஒரு திண்ம மாதிரி X இல் A,B எனும் சேர்வைகளும் நீரில் கரையக்கூடிய ஒரு சடத்துவ பதார்த்தமும் அடங்கியுள்ளன. இங்கு A ஆனது $(NH_4)_2S_2O_8$ உம் B ஆனது $(NH_4)_2Cr_2O_7$ உம் ஆகும். மாதிரி X இன் 9.00 g ஆனது காய்ச்சி வடித்த நீரில் கரைக்கப்பட்டு கிடைத்த கரைசல் 200 cm^3 இற்கு ஐதாக்கப்பட்டது. (S என குறிப்பிடப்பட்டது)

நடைமுறை I

கரைசல் S இன் 25.0 cm^3 ஆனது வேறாக்கப்பட்டு அதனுள் மிகை NaOH(aq) சேர்க்கப்பட்டு கரைசலில் வாயு வெளியேற்றம் முற்றாக அற்றுப்போகும் வரை வெப்பமேற்றப்பட்டது. வெளியேறும் வாயுவானது 0.125 $moldm^{-3}$ செறிவும் 100 cm^3 கனவளவுமுடைய HCl(aq) இல் கரைக்கப்பட்டது. எஞ்சியுள்ள HCl ஐ முற்றாக நடுநிலையாக்குவதற்கு (மெதைல் செம்மஞ்சளை காட்டியாக பயன்படுத்தி) தேவைப்பட்ட 0.25 $moldm^{-3}$ NaOH (aq) இன் கனவளவு 20.00 cm^3 ஆகும்..

நடைமுறை II

கரைசல் S இன் பிறிதொரு 50.0 cm^3 பகுதிக்கு மிகை KI(aq) , அமில ஊடகத்தை வழங்குவதற்காக ஐதான H_2SO_4 சேர்க்கப்பட்டு சேர்க்கப்பட்டு விடுவிக்கப்பட்ட I_2 ஆனது குறித்த ஒரு செறிவுடைய $Na_2S_2O_3$ கரைசலுடன் உடன் மாப்பொருளை காட்டியாகப் பயன்படுத்தி நியமிப்புச் செய்யப்பட்டது. நியமிப்பிற்குத் தேவைப்பட்ட $Na_2S_2O_3$ இன் கனவளவு 25.00 cm^3 ஆகும்.

குறிப்பு :- அமில ஊடகத்தில் $S_2O_8^{2-}(aq)$, $Cr_2O_7^{2-}(aq)$ என்பன முறையே $SO_4^{2-}(aq)$, $Cr^{3+}(aq)$ ஆகத்தாழ்தப்பட்டது

நடைமுறை III

நடைமுறை II இல் பயன்படுத்தப்பட்ட $Na_2S_2O_3$ இன் செறிவினை துணிவதற்காக பின்வரும் நடைமுறைகள் மேற்கொள்ளப்பட்டன. திருத்தமாக அளக்கப்பட்ட 749 mg தூய KIO_3 ஆனது ஐதான H_2SO_4 இல் கரைக்கப்பட்டது. இக்கரைசலுடன் மிகை KI சேர்க்கப்பட்டு விடுவிக்கப்பட்ட I_2 ஆனது மாப்பொருளை காட்டியாக பயன்படுத்தி $Na_2S_2O_3$ உடன் நியமிப்புச்செய்யப்பட்டது. முடிவுப்புள்ளியை அடைவதற்கு இக்கரைசல் இன் 15.00 cm^3 கனவளவு தேவைப்பட்டது.

(K-39 , I-127 , O-16 ,Cr-52, N-14 ,S-32 ,H-1)

(i) நடைமுறை I,II,III இல் நடைபெறும் தாக்கங்களுக்கான சமப்படுத்திய இரசாயன சமன்பாடுகளை எழுதுக.

$(NH_4)_2S_2O_8 + 2NaOH \rightarrow 2NH_3 + 2H_2O + 2Na_2S_2O_8$
$(NH_4)_2Cr_2O_7 + 2NaOH \rightarrow NH_3 + 2H_2O + 2Na_2Cr_2O_7$
$NH_3 + HCl \rightarrow NH_4Cl$
$HCl + NaOH \rightarrow H_2O + NaCl$
$6I^- + Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ \rightarrow 2Cr^{3+} + 3I_2 + 7H_2O_{(l)}$
$S_2O_8^{2-} + 2I^- \rightarrow 2SO_4^{2-} + I_2$
$IO_3^- + 5I^- + 6H^+ \rightarrow 3I_2 + 3H_2O$
$2S_2O_3^{2-} + I_2 \rightarrow 2I^- + S_4O_6^{2-}$ (03 x 8 = 24)

(ii) நடைமுறை III இல் முடிவுப்புள்ளியில் காட்டியின் நிறமாற்றத்தைக் குறிப்பிடுக.

Blackish blue to colourless (03)

(iii) நியமிப்பிற்குப் பயன்படுத்தப்பட்ட $Na_2S_2O_3(aq)$ கரைசல் செறிவினைக் கணிக்குக.

$M_{KIO_3} = (39\ g\ mol^{-1}\ x\ 1) + (127\ g\ mol^{-1}\ x\ 1) + (16\ g\ mol^{-1}\ x\ 3)$

$= 214 gmol^{-1}$ (02)

$n_{KIO_3} = \frac{749 \times 10^{-3} g}{214 gmol^{-1}}$ (03)

$= 3.5\ x\ 10^{-3}$ mol (02)

$n_{KIO_3} : n_{I_2} = 1:3$ (01)

$n_{I_2} = 10.5\ x10^{-3}$ mol (02)
$n_{I_2} : n_{S_2O_3^{2-}} = 1:2$ (01)
$n_{S_2O_3^{2-}} = 21\ x10^{-3}$ mol (02)
$21\ x10^{-3}mol = 15\ x10^{-3}dm^3\ x\ [S_2O^{2-}_{3(aq)}]$
$[S_2O^{2-}_{3(aq)}] = \frac{21 \times 10^{-3} mol}{15 \times 10^{-3}\ dm^3} = 1.4\ mol\ dm^{-3}$ (03+02)

(iv) திண்ம மாதிரி X இல் A,B இன் திணிவுச்சதவீதங்களைக் கணிக்குக.

In Procedure II
$n_{S_2O_3^{2-}}$ reacted $= 25\ x10^{-3}dm^3\ x\ 1.4\ moldm^{-3}$
$= 35\ x10^{-3}mol$ (02+01)
$n_{S_2O_3^{2-}} : n_{I_2} = 2:1$ (01)
$n_{I_2} = 17.5\ x10^{-3}mol$ ………………. In $50cm^3$
n_{I_2} that would have been needed for $200cm^3 = 70\ x10^{-3}mol$ (02)
Take $n_{(NH_4)_2S_4O_8} = a$
$n_{(NH_4)_2Cr_2O_7} = b$
$n_{S_4O_8^{2-}} : n_{I_2} = 1:1$ So, $n_{I_2} = a$ (01+01)
$n_{Cr_2O_7^{2-}} : n_{I_2} = 1:3$ So, $n_{I_2} = 3b$ (01+01)
$a + 3b = 70\ x10^{-3}mol$ ……….. (1)

In Procedure I

n_{NaOH} reacted = 0.25moldm^{-3} x 20 x10^{-3}dm^{-3} (02)

= 5 x10^{-3}mol (01)

n_{NaOH} : n_{HCl} = 1:1 (01)

n_{HCl} reacted = 5x10^{-3}mol

Total moles of HCl = 0.125moldm^{-3} x 100 x10^{-3}dm^{3} (02)

= 12.5 x10^{-3}mol (01)

n_{HCl} reacted with NH_3 =(12.5x10^{-3} mol) – (5x10^{-3} mol) (02)

= 7.5 x10^{-3}mol………………. In 25cm

n_{HCl} that would have been needed for 200cm^{3}→ 60 x10^{-3}mol (02)

n_{NH_3} from $(NH)_2S_2O_8$ = 2a (01)

n_{NH_3} from $(NH_4)_2Cr_2O_7$ = 2b (01)

2a + 2b = 60 x10^{-3}mol

a +b = 30 x 10^{-3}mol …………(2)

from (1) and (2)

(1) – (2) → 2b = 40 x10^{-3}mol (02)

b = 20 x10^{-3}mol

a = 10 x10^{-3}mol (01+01)

$M_{(NH_4)_2S_2O_8}$ = (14 g mol^{-1} x 2) + (1 g mol^{-1} x 8) + (32 g mol^{-1} x 2)+ (16 g mol^{-1} x 8)

= 228gmol^{-1} (01)

$W_{(NH_4)_2S_2O_8}$ = 228gmol^{-1} x 10 x10^{-3}mol (01)

= 2.28g (01)

W % $(NH_4)_2S_2O_8$ $= \frac{2.28g}{9g} \times 100\%$

= 25.33% (02)

$M_{(NH_4)_2Cr_2O_7}$ = (14 g mol^{-1} x 2) + (1 g mol^{-1} x 8) + (52 g mol^{-1} x 2)+ (16 g mol^{-1} x 7)

= 252gmol^{-1} (01)

$W_{(NH_4)_2Cr_2O_7}$ = 252 x20 x 10^{-3}mol (01)

= 5.04g (01)

W% $(NH_4)_2$ Cr_2O_7 $= \frac{5.04g}{9g} \times 100\%$

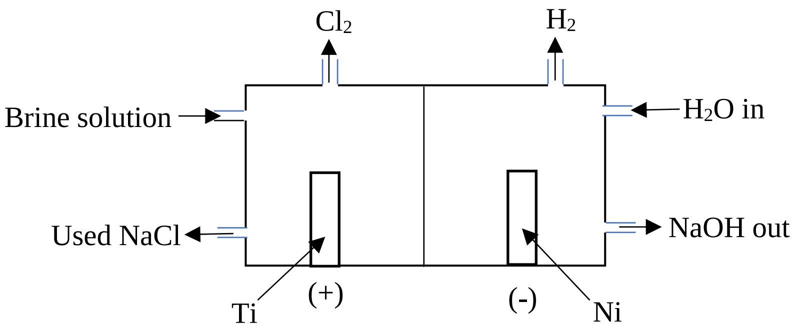
= 56% (02)

10. (a) கடல் நீரை செறிவாக்கல் மூலம் பெறப்படும் சேர்வை S ஆனது P,Q,R என்னும் பிரதான கைத்தொழில் செய்முறைகளில் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. உற்பத்திச் செய்முறைகள் P,Q என்பன பிரதானமாக நான்கு படிமுறைகளைக் கொண்டது. இங்கு உற்பத்திச் செய்முறை R இல் உருவாக்கப்படும் பிரதான விளைபொருள் உற்பத்திச் செய்முறை P இல் மூலப்பொருட்களில் ஒன்றாகப் பயன்படுவதுடன் உயிர்தீசல் உற்பத்தியில் பெறப்படும் பக்கவிளைபொருள் உற்பத்திச் செய்முறை P இலும் பக்கவிளைபொருளாகப் பெறப்படுகின்றது. உற்பத்திச் செயன்முறை Q இல் பெறப்படும் இறுதிப்பிரதான விளைவானது நீரின் வன்மையை நீக்கப் பயன்படுத்தப்படுவதுடன் உற்பத்திச்செய்கை R இல் பயன்படுத்தப்படும் S கரைசலிலுள்ள மாசு ஒன்றினை அகற்றுவதற்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

(i) உற்பத்திச் செய்முறைகள் P,Q,R யாவை?

P – Soap production
Q – Solvay process
R – Caustic soda production (05x3=15)

(ii) உற்பத்திச் செயன்முறை R இல் பயன்படுத்தப்படும் உபகரணத்தை வரைந்து பெயரிடுக.



(10)

(iii) உற்பத்திச் செய்முறை R இல் நடைபெறும் ஒட்டுமொத்தத் தாக்கத்தை எழுதுக. பெறப்படும் பக்க விளைவுகள் ஒவ்வொன்றினதும் பயன்பாடுகள் இரண்டு வீதம் தருக.

$$2NaCl_{(aq)} + 2H_2O_{(l)} \rightarrow 2NaOH_{(aq)} + H_{2(g)} + Cl_{2(g)}$$ (04)

Uses of Cl_2
1. Bleaching textiles, woods and paper pulp
2. Purifying the drinking water Any two-(03x2=06)
3. Production of HC1
4. Production of chlorinated rubber, insecticides, dyes and medicine
5. Production of vinyl chloride required to produce polymers like PVC

Uses of H_2
1. Manufacture of HCl Any two-(03x2=06)
2. Production of NH3
3. Production of margarine by hydrogenation of vegetable oil
4. Using as a fuel

(iv) உற்பத்திச் செய்முறை P இல் மேற்கொள்ளப்படும் நான்கு படிமுறைகளையும் ஒழுங்குமுறையில் தருக.

1. **Saponification**
2. **Removal of the by-product, glycerin**
3. **Purification** (03x4=12)
4. **Finishing**

(v) மேலே (iv) இல் குறிப்பிட்ட படிமுறைகளில், படிமுறை 2 இல் S இன் கரைசலினைச் சேர்த்தல் எங்ஙனம் உற்பத்திச் செய்முறைக்குத் துணைபுரிகின்றது எனக் குறிப்பிடுக.

Water + $RCOO^-Na^+(s) \rightleftharpoons RCOO^-(aq) + Na^+(aq)$

To decrease the solubility of soap in the aqueous phase NaCl (brine) is added.

As the Na+ ion concentration is high, the above equilibrium shifts to the left and the soap molecules separate from the aqueous phase.

Density of the aqueous phase increases due to the addition of NaCl.

(08)

(vi) உற்பத்தி செய்முறை Q இல் மேற்கொள்ளப்படும் நான்கு படிமுறைகளிலும் நடைபெறும் பிரதான தாக்கங்களைக் குறிப்பிடுக.

$NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4OH$
$NH_4OH + CO_2 \rightarrow NH_4HCO_3$
$NaCl + NH_4HCO_3 \rightarrow NaHCO_3 + NH_4Cl$
$2NaHCO_3 \rightarrow Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O$ (03x4=12)

(vii) உற்பத்தி செய்முறை Q இல் பயன்படுத்தப்படும் மூலப்பொருட்கள் மீளுருவாக்கப்பட்டு (Regeneration) பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இம் மீளுருவாக்கங்களுடன் சம்பந்தப்பட்ட தாக்கங்களுக்கான சமப்படுத்தப்பட்ட இரசாயன சமன்பாடுகளைத் தருக.

$CaO(s) + 2NH_4Cl(aq) \rightarrow 2NH_3(g) + CaCl_2(aq) + H_2O(l)$
$CaCO_3(s) + 2NaCl(aq) \rightarrow CaCl_2(aq) + Na_2CO_3(s)$ (03x2=06)

(b) சில சமயங்களில் மழைநீரின் pH ஆனது 5.6 இலும் குறைவடைகின்ற போது பொழிகின்ற அமிலமழையினால் பெரும்பாதிப்புக்கள் நிகழ்கின்றன.

(i) சாதாரணமாக மழை நீரின் pH பெறுமதியானது 5.6 - 7 இற்கிடையில் அமைவதற்குப் பிரதான பங்களிப்புச் செய்யும் வாயு யாது. இவ் வாயு எங்ஙனம் பங்களிப்புச்செய்கின்றது என்பதை உரிய தாக்கங்கள் மூலம் காட்டுக.

CO_2 **$CO_2 + H_2O \rightleftharpoons H_2CO_3$**

$H_2CO_{3(aq)} \rightleftharpoons H^+_{(aq)} + HCO_3^-$ (03x2=06)

(ii) pH ஆனது 5.6 ஐ விட குறைந்தமைக்கு பங்களிப்புச் செய்யும் வாயக்கள் எவை?

SO_2, NO_2 (02+02=04)

(iii) மேற்படி (ii) இல் குறிப்பிட்ட வாயுக்கள் வளிமண்டலத்திற்கு விடுவிக்கப்படும் இயற்கைச் செயன்முறைகள் இரண்டினையும் மனிதச் செயற்பாடு ஒன்றினையும் தருக.

SO_2 Natural

volcanic eruption

microbial activities taking place under anaerobic conditions in the sediments on the bottom of the ocean Any one -(03)

SO_2 Human activities

Burning of fuel with S impurities
Burning of coal with S compounds Any one- (03)

NO_2 Natural

Lightning
Volcanic eruption
Nitrifying Bacteria

Any one -(03)

NO_2 Human activities

Internal combustion engines

Any one- (03)

(iv) அமிலமழை நீர்வாழ் உயிரினங்களிலும் தாவரங்களின் உற்பத்திச்செய்முறையிலும் எங்ஙனம் பாதகமான விளைவுகளை ஏற்படுத்துகின்றது.

retardation of organogeny
destruction of eggs
immature organisms of fish and other aquatic organisms.
degradation of chlorophyll in plant leaves which causes gradual death of the plants.

(08)

(v) அமிலமழைக்குப் பொறுப்பான வாயுக்கள் IR கதிர்களை உறிஞ்சும் ஆற்றலைக் கொண்டிருப்பதால் பூகோள வெப்பமடைதலுக்கு பங்களிப்புச் செய்யுமென ஒரு மாணவர் கூறினார். இக்கூற்றை ஏற்றுக்கொள்கின்றீரா? உமது விடையை விளக்குக.

No, (02)

SO_2 and NO_2 can absorb IR radiation. But they do not stay in the atmosphere for a long time and so doesn't contribute to global warming. (03)

(vi) அமிலமழை உருவாக்கத்தினை ஏற்படுத்தும் வாயுக்களின் வெளியேற்றத்தை இழிவுபடுத்துவதற்கான நடவடிக்கைகள் இரண்டினைக் குறிப்பிடுக.

Using coal and diesel with low sulfur content

Adopting measures to remove acidic gases emitted by power plants, like use of fluidized bed combustion and lime slurry process

Employing environmentally friendly alternative energy sources

Any two (03x2=06)

(c) இலங்கையின் வடகிழக்குப் பிரதேசங்களில் கடற்கரை கனிமமாக உருத்தைல் காணப்படுகின்றது. உருத்தைல் மூலம் TiO_2 உற்பத்திசெய்யப்படுகின்றது.

(i) இச்செயன்முறையுடன் தொடர்புடைய மூலப்பொருட்கள் யாவை?

Rutile, Coke, $Cl_{2(aq)}$ (03x3=09)

(ii) இச்செயன்முறையானது இரு படிமுறைகளில் நடைபெறுகின்றது. இவ்விரு படிமுறைகளையும் தாக்க நிபந்தனைகளுடன் குறிப்பிட்டு இரசாயன சமன்பாட்டின் உதவியுடன் அச்செயன்முறையை விபரிக்குக.

Chlorination

$$TiO_{2(s)} + C_{(s)} + 2Cl_{2(g)} \xrightarrow{950^0C} TiCl_{4(g)} + CO_{2(g)}$$

Oxidation

$$TiCl_{4(aq)} + O_{2(g)} \rightarrow TiO_{2(s)} + 2Cl_{2(g)}$$

(04x2=08)

(iii) TiO_2 இன் பயன்பாடுகள் மூன்றினைத் தருக.

1. **TiO2 is white in colour. Therefore it is used as a pigment to obtain bright white colour in paint, plastic goods and paper. The high refractive index if TiO2 is also a reason for using it as a pigment.**
2. **TiO2 is chemically inert. Therefore it is used as a pigment to give white colour to medicine and toothpaste.**
3. **TiO2 is also used to produce substances applied to prevent sunburns in the skin due to UV radiations in solar rays. TiO2 prevents the reach of UV rays to the skin.**
4. **It is used to make some solar cells**

Any three (03x3=09)

(iv) இக் கைத்தொழிலானது எச்சுற்றாடல் பாதிப்புக்கு அதிகம் செல்வாக்குச் செலுத்தும்.

Global warming (04)

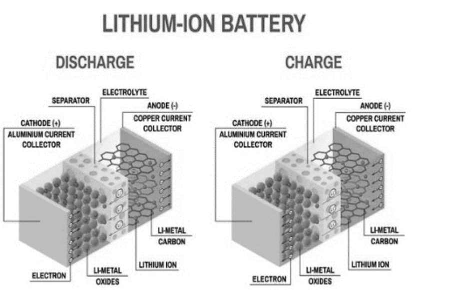
WWW.BOOKCENTER.LK
BUY ADVANCED LEVEL BOOKS & DOWNLOAD FREE TERM TEST PAPERS IN ONE PLACE
075 491 2141
CASH ON DELIVERY COD

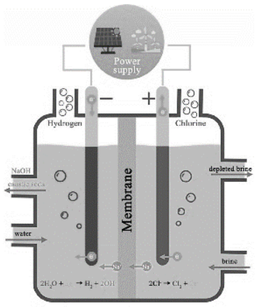
மொறட்டுவைப் பல்கலைக்கழக பொறியியற் பீட தமிழ் மாணவர்கள் நடாத்தும் க.பொ.த உயர்தர மாணவர்களுக்கான 16வது

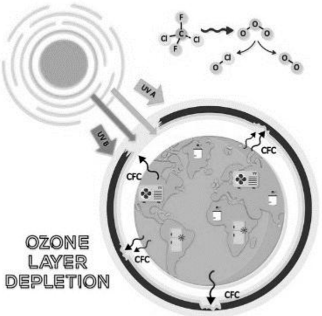
முன்னோடிப் பரீட்சை 2025

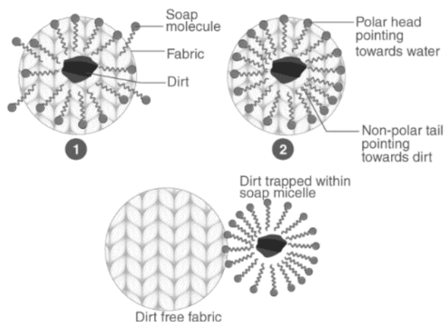
02 - இரசாயனவியல் II

விடைகள் (புள்ளியிடும் திட்டம்)









Prepared By,

Part I

S. Dias
T. Sharangan

Part II

S. Gokulanandan

CHEMISTRY
MORA EXAMS | EXAMINATION COMMITTEE

SLTC Northway Family Mart SUTHA INDUSTRIES

www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

மொறட்டுவைப் பல்கலைக்கழக பொறியியற் பீட தமிழ் மாணவர்கள் நடாத்தும் க.பொ.த உயர்தர மாணவர்களுக்கான 16வது முன்னோடிப் பரீட்சை 2025

02 - இரசாயனவியல்

பகுதி I

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

www.Bookcenter.lk
SLTC Northway Family Mart SUTHA INDUSTRIES
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

முழுப் பதிப்புரிமை உடையது / All Rights Reserved]

Mora Exams 2025 | Tamil Students, Faculty of Engineering, University of Moratuwa | Mora Exams 2025 | Tamil Students, Faculty of Engineering, University of Moratuwa

மொறட்டுவைப் பல்கலைக்கழக பொறியியற் பீட தமிழ் மாணவர்கள்
நடாத்தும் க.பொ.த. உயர்தர மாணவர்களுக்கான 16வது
முன்னோடிப் பரீட்சை

கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர(உயர் தர) முன்னோடிப் பரீட்சை - 2025
General Certificate of Education (Adv.Level) Pilot Examination - 2025

இரசாயனவியல் II
Chemistry II

02 T II

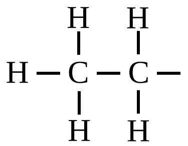
மூன்று மணித்தியாலம்
Three hours

மேலதிக வாசிப்பு நேரம் - 10 நிமிடங்கள்
Additional Reading Time - 10 minutes

வினாத்தாளை வாசித்து, வினாக்களைத் தெரிவுசெய்வதற்கும் விடை எழுதும்போது முன்னுரிமை வழங்கும் வினாக்களை ஒழுங்கமைத்துக் கொள்வதற்கும் மேலதிக வாசிப்பு நேரத்தைப் பயன்படுத்துக.

சுட்டெண்:- ....

- ✳ இவ்வினாத்தாள் 19 பக்கங்களைக் கொண்டுள்ளது.
- ✳ **கணிப்பானைப் பயன்படுத்த இடமளிக்கப்படமாட்டாது.**
- ✳ அகில வாயு மாறிலி $R = 8.314\ \text{J mol}^{-1}\ \text{K}^{-1}$
- ✳ அவகாதரோ மாறிலி $N_A = 6.022 \times 10^{23}\ \text{mol}^{-1}$
- ✳ **இவ்வினாத்தாளுக்கு விடை எழுதும்போது அற்கைற் கூட்டங்களைச் சுருக்கமான விதத்தில் காட்டலாம்.**

உதாரணம் :-  கூட்டத்தை CH_3CH_2- எனக் காட்டலாம்.

❑ **பகுதி A – அமைப்புக் கட்டுரை (பக்கங்கள் 2 – 10)**
- ✳ **எல்லா** வினாக்களுக்கும் இவ்வினாத்தாளிலேயே விடை எழுதுக.
- ✳ ஒவ்வொரு வினாவுக்குக் கீழும் விடப்பட்டுள்ள இடத்தில் உமது விடைகளை எழுதுக. கொடுக்கப்பட்டுள்ள இடம் விடைகளை எழுதுவதற்குப் போதுமானது என்பதையும் விரிவான விடைகள் எதிர்பார்க்கப்படவில்லை என்பதையும் கவனிக்க.

❑ **பகுதி B உம் பகுதி C உம் – கட்டுரை (பக்கங்கள் 11 – 19)**
- ✳ ஒவ்வொரு பகுதியிலிருந்தும் **இரண்டு** வினாக்களைத் தெரிவுசெய்து எல்லாமாக **நான்கு** வினாக்களுக்கு விடை எழுதுக. உமக்கு வழங்கப்படும் எழுதும் தாள்களை இதற்குப் பயன்படுத்துக.
- ✳ இவ்வினாத்தாளுக்கென வழங்கப்பட்ட நேர முடிவிலே பகுதி A மேலே இருக்கும்படியாக **A, B, C** ஆகிய மூன்று பகுதிகளின் விடைத்தாள்களையும் ஒன்றாகச் சேர்த்துக் கட்டிய பின்னர் பரீட்சை மேற்பார்வையாளரிடம் கையளிக்க.
- ✳ வினாத்தாளின் **B, C** ஆகிய பகுதிகளை **மாத்திரம்** பரீட்சை மண்டபத்திலிருந்து வெளியே எடுத்துச் செல்ல அனுமதிக்கப்படும்.

பரீட்சகரின் உபயோகத்திற்கு மாத்திரம்

பகுதி	வினா இல	புள்ளிகள்
A	1	
	2	
	3	
	4	
B	5	
	6	
	7	
C	8	
	9	
	10	
மொத்தம்		

மொத்தம்

இலக்கத்தில்	
எழுத்தில்	

குறியீட்டெண்கள்

விடைத்தாள் பரீட்சகர் 1	
விடைத்தாள் பரீட்சகர் 2	
புள்ளிகளைப் பரிசீலித்தவர்	
மேற்பார்வை செய்தவர்	

SLTC Northway Family Mart SUTHA INDUSTRIES
www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

இப்பகுதியில் எதனையும் எழுதுதல் ஆகாது

பகுதி A - அமைப்புக் கட்டுரை

நான்கு வினாக்களுக்கும் இத் தாளிலேயே விடை எழுதுக.
(ஒவ்வொரு வினாவின் விடைக்கும் **100** புள்ளிகள் வழங்கப்படும்.)

1. (a) பின்வரும் கூற்றுக்கள் **உண்மையானவையா, பொய்யானவையா** என்பதைக் குற்றிட்ட கோடுகளின் மீது குறிப்பிடுக. காரணங்கள் அவசியம் அல்ல.

(i) F_2, Cl_2, Br_2, I_2 ஆகியவற்றில் பிணைப்பு சக்தி கூடியது F_2 ஆகும். ....**பொய்**........

(ii) β கதிரை விட α கதிர் அதிக ஏற்றம் உடையது என்பதால் மின்புலம், காந்த புலத்தில் α கதிரானது β கதிரை விட அதிக திரும்பலை ஏற்படுத்துகிறது. ....**பொய்**........

(iii) காரியத்தைக் காட்டிலும் வைரத்தின் உருகுநிலை குறைவானது. ....**உண்மை**........

(iv) Na_2CO_3 ஐக் காட்டிலும் $NaHCO_3$ இன் நீர்க் கரைதிறன் உயர்வானது. ....**பொய்**........

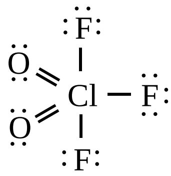
(v) N, O, F ஆகிய மூலகங்களில் இரண்டாம் அயனாக்கல் சக்தி கூடிய மூலகம் O ஆகும். ....**உண்மை**........

(vi) ஒரு அணுவில் இலத்திரன்கள் நிரம்பலடையும் போது 3 ஆம் சக்திமட்டம் பூரணமாக நிரம்பிய பின்னரே 4 ஆம் சக்திமட்டத்தில் இலத்திரன்கள் நிரம்பலடைய ஆரம்பிக்கின்றன. ....**பொய்**........

(04 புள்ளிகள் × 06 = 24 புள்ளிகள்)

24

(b) (i) மூலக்கூறு ClF_3O_2 இற்கு **மிகவும்** ஏற்றுக் கொள்ளத்தக்க லூயி குற்று – கோட்டுக் கட்டமைப்பை வரைக.



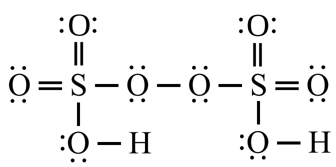
(06 புள்ளிகள்)

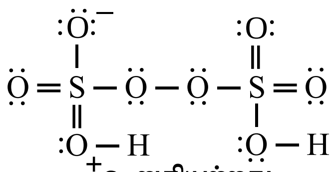
(ii) மேலே (i) இல் வரைந்த கட்டமைப்பில் (I) மத்திய அணுவைச் சுற்றியுள்ள வடிவத்தையும் (II) மத்திய அணுவின் ஒட்சியேற்ற எண்ணையும் தருக.

I. ....**முக்கோண இரு கூம்பகம்**.... (வடிவம்)   II. ....**+7**........ (ஒட்சியேற்ற எண்)

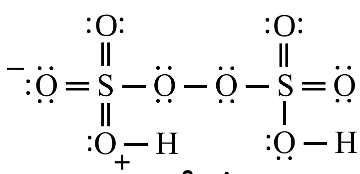
(01 புள்ளி × 02 = 02 புள்ளிகள்)

(iii) குளிர்ந்த செறிவான சல்பூரிக் அமிலத்தினை (H_2SO_4) மின்பகுப்பு செய்வதன் மூலம் பெரொக்சி டைசல்பூரிக் அமிலம் $(H_2S_2O_8)$ பிறப்பிக்கப்படுகிறது. இவ் அமிலத்தின் உறுதியான லூயிஸ் கட்டமைப்பு கீழே தரப்பட்டுள்ளது. இம் மூலக்கூறிற்கு சாத்தியமான மேலும் மூன்று லூயி குற்றுக் – கோட்டுக் கட்டமைப்புகளை (பரிவுக் கட்டமைப்புகளை) வரைந்து அவற்றின் உறுதிப்பாடுகளைத் தரப்பட்டுள்ள கட்டமைப்பு தொடர்பாக குறிப்பிடுவதற்கு அக் கட்டமைப்பின் கீழ் **உறுதியானது** அல்லது **குறைந்த அளவில் உறுதியானது** அல்லது **உறுதியற்றது** என எழுதுக.

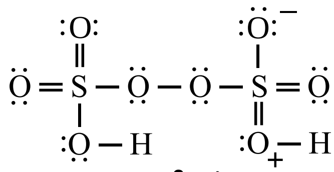




உறுதியற்றது



உறுதியற்றது



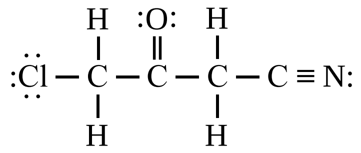
உறுதியற்றது

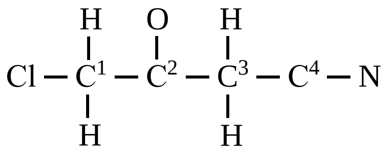
((02 + 01) புள்ளிகள் × 03 = 09 புள்ளிகள்)

SLTC Northway Family Mart SUTHA INDUSTRIES
www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

இப்பகுதியில் எதனையும் எழுதுதல் ஆகாது

(iv) பின்வரும் லூயிக் குற்றுக் – கோட்டுக் கட்டமைப்பையும் அதன் பெயரிடப்பட்ட அடிப்படைக் கட்டமைப்பையும் அடிப்படையாகக் கொண்டு தரப்பட்டுள்ள அட்டவணையைப் பூரணப்படுத்துக.





		C^1	C^2	C^3	C^4
I.	அணுவைச் சுற்றியுள்ள VSEPR சோடிகளின் எண்ணிக்கை	**4**	**3**	**4**	**2**
II.	அணுவைச் சுற்றியுள்ள இலத்திரன் சோடிக் கேத்திர கணிதம்	**நான்முகி**	**தள முக்கோணம்**	**நான்முகி**	**நேர் கோடு**
III.	அணுவைச் சுற்றியுள்ள வடிவம்	**நான்முகி**	**தள முக்கோணம்**	**நான்முகி**	**நேர் கோடு**
IV.	அணுவின் கலப்பாக்கம்	**sp^3**	**sp^2**	**sp^3**	**sp**

(01 புள்ளி × 16 = 16 புள்ளிகள்)

- (v) தொடக்கம் (viii) வரையுள்ள பகுதிகள் மேலே பகுதி (iv) இல் தரப்பட்ட லூயி குற்றுக் – கோட்டுக் கட்டமைப்பை அடிப்படையாகக் கொண்டவை. அணுக்களுக்குக் குறியீடிடுதல் பகுதி (iv) இல் உள்ளவாறாகும்.

(v) பின்வரும் இரு அணுக்களுக்கிடையேயும் σ பிணைப்பு உருவாதலுடன் சம்பந்தப்பட்ட அணு/கலப்பின ஒபிற்றல்களை இனங்காண்க.

I. $Cl - C^1$ Cl **$3p(a.o)/sp^3(h.o)$** C^1 **$sp^3(h.o)$**

II. $C^1 - C^2$ C^1 **$sp^3(h.o)$** C^2 **$sp^2(h.o)$**

III. $C^2 - C^3$ C^2 **$sp^2(h.o)$** C^3 **$sp^3(h.o)$**

IV. $C^3 - C^4$ C^3 **$sp^3(h.o)$** C^4 **sp(h.o)**

V. $C^4 - N$ C^4 **sp(h.o)** N **2p(a.o)/ sp(h.o)**

VI. $C^2 - O$ C^2 **$sp^2(h.o)$** O **$2p(a.o)/sp^2(h.o)$**

VII. $C^3 - H$ C^3 **$sp^3(h.o)$** H **1s(a.o)**

(01 புள்ளி × 14 = 14 புள்ளிகள்)

(vi) கீழே தரப்பட்ட இரு அணுக்களுக்கிடையேயும் π பிணைப்புகளை உண்டாக்குதலுடன் சம்பந்தப்பட்ட அணு ஒபிற்றல்களை இனங்காண்க.

I. $C^2 - O$ C^2 **2p(a.o)** O **2p(a.o)**

II. $C^4 - N$ C^4 **2p(a.o)** N **2p(a.o)**

C^4 **2p(a.o)** N **2p(a.o)**

(01 புள்ளி × 06 = 06 புள்ளிகள்)

(vii) C^1, C^2, C^3, C^4 ஆகிய அணுக்களைச் சுற்றியுள்ள அண்ணளவான பிணைப்புக் கோணங்களைக் குறிப்பிடுக.

C^1 **$109°28' \pm 1°$** C^2 **$120° \pm 1°$** C^3 **$109°28' \pm 1°$** C^4 **$180° \pm 1°$**

(01 புள்ளி × 04 = 04 புள்ளிகள்)

(viii) C^1, C^2, C^3, C^4 ஆகிய அணுக்களை அவற்றின் மின்னெதிர்தன்மை **அதிகரிக்கும்** வரிசையில் ஒழுங்குபடுத்துக.

C^3 < **C^1** < **C^2** < **C^4**

(03 புள்ளிகள்)

60

www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

இப்பகுதியில் எதனையும் எழுதுதல் ஆகாது

(c) $Cl^-(g)$ அயனின் இறுதி ஓட்டில் உள்ள இலத்திரன் ஒன்றை அகற்றி Cl(g) அணுவினை உருவாக்குவதற்கு போட்டோன் ஒன்றை மோதவிட்டு அயனாக்கம் செய்யப்படுகிறது. இம் முறை ஒளி அயனாக்கம் (Photoionization) எனப்படுகிறது. இவ்வாறு நியம நிலையில் $Cl^-(g)$ அயனிலிருந்து Cl(g) ஐ உருவாக்குவதற்கு பிரயோகிக்க வேண்டிய போட்டோனின் உயர்ந்தபட்ச அலைநீளம் யாது? அது மின்காந்த திருசிய பகுதியில் எப்பகுதிக்குரியது? Cl(g) இன் நியம இலத்திரன் ஏற்றல் வெப்பவுள்ளுறை மாற்றம் $-394\ kJ\ mol^{-1}$ எனத் தரப்பட்டுள்ளது.(ஒளியின் வேகம் $c = 3 \times 10^{8}\ m\ s^{-1}$, பிளாங்கின் மாறிலி $h = 6.626 \times 10^{-34}\ J\ s$)

ஒரு $Cl^-(g)$ அயனில் இருந்து இலத்திரன் ஒன்றை அகற்ற தேவையான சக்தி $E = \frac{hc}{\lambda}$ (01)

1 mol $Cl^-(g)$ அயனில் இருந்து இலத்திரன் ஒன்றை அகற்ற தேவையான சக்தி $E_T = \frac{hc}{\lambda} \times L$ (01)

$$394 \times 10^3\ J\ mol^{-1} = \frac{6.626 \times 10^{-34}\ Js \times 3 \times 10^8\ m\ s^{-1} \times 6.022 \times 10^{23}\ mol^{-1}}{\lambda}$$ (04 + 01)

(01 + 01)

$$\lambda = \frac{6.626 \times 10^{-34}\ Js \times 3 \times 10^8\ m\ s^{-1} \times 6.022 \times 10^{23}\ mol^{-1}}{394 \times 10^3\ J\ mol^{-1}}$$ (02)

$$\lambda = 3.038 \times 10^{-7}\ m = 303.8\ nm$$ (02 + 01)

கழியூதா/UV நிறப்பகுதிக்குரியது. (02)

16

2. (a) A ஆனது விகிதம் 3 : 1 : 1 இல் உள்ள (இரசாயன சூத்திரங்களின் வரிசையில் அன்று) மூன்று அல்லுலோக மூலகங்களைக் கொண்ட எண்ணெய்த் தன்மையான ஒரு அமிலமாகும். இம் மூலகங்களில் ஒன்று s தொகுப்பைச் சேர்ந்தது. மற்றைய இரு மூலகங்கள் p தொகுப்பை சேர்ந்த ஒரே ஆவர்த்தனத்தை சார்ந்த அடுத்தள்ள இரு மூலகங்கள் ஆகும். இவ் அமிலமானது ஒளியின் தூண்டலினால் பிரிகையடைந்து செங்கபில நிற வாயு B ஐயும் நிறமற்ற மணமற்ற வாயு C ஐயும் மேலும் ஒரு நடுநிலைச் சேர்வை D ஐயும் விளைவாகக் கொடுக்கிறது.
சேர்வை A இன் ஐதான கரைசல் ஒன்றுக்கு மக்னீசியம்(Mg) உலோகத்துடன் தாக்கமுற்று E என்ற நிறமற்ற கரைசலினையும் F என்ற வாயுவினையும் உருவாக்குகின்றது. வாயு F ஆனது ரொக்கட் எரிபொருளாக பயன்படுத்தப்படுகின்றது. கரைசல் E இற்கு ஐதான NaOH சேர்த்து Al தூள் சேர்த்து வெப்பப்படுத்தும் போது நெசுலரின் சோதனைப் பொருள் தோய்த்த வடிதாளை கபில நிறமாக்கும் வாயு G வெளிப்படுகிறது. கைத்தொழில் ரீதியாக வாயு G இற்கும் சேர்வை A இற்கும் இடையிலான தாக்கத்தின் மூலம் வர்த்தக ரீதியாக முக்கியத்துவம் வாய்ந்த பசளை H உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது.
I ஆனது A இல் உள்ள அதே மூன்று மூலகங்கள் 2 : 1 : 1 என்ற விகிதத்தில் கொண்ட சேர்வை ஆகும். I ஆனது ஒரு மென்னமிலமாக காணப்படுவதுடன் சாதாரண நிலைமைகளில் உறுதியற்றதாகும். எனவே இது இலகுவாக இருவழிவிகாரத்திற்குட்பட்டு சேர்வை A ஐயும் நடுநிலை வாயு J ஐயும் சேர்வை D ஐயும் விளைவாக கொடுக்கிறது.

(i) A தொடக்கம் J வரையான சேர்வைகளை இனங்காண்க. (குறிப்பு : இரசாயன சூத்திரங்களை மாத்திரம் எழுதுக.)

A **HNO_3** F **H_2**

B **NO_2** G **NH_3**

C **O_2** H **NH_4NO_3**

D **H_2O** I **HNO_2**

E **$Mg(NO_3)_2$** J **NO**

(03 புள்ளிகள் × 10 = 30 புள்ளிகள்)

(ii) பின்வருவனவற்றுக்கு சமப்படுத்திய இரசாயன சமன்பாடுகளைத் தருக. (பௌதிக நிலைகள் அவசியமில்லை)

I. ஒளித்தூண்டல் விளைவாக A பிரிகையடைதல்

$$4HNO_3(aq) \xrightarrow{h\nu} 4NO_2(g) + O_2(g) + 2H_2O(l)$$

www.Bookcenter.lk
SLTC Northway Family Mart SUTHA INDUSTRIES
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

இப்பகுதியில் எதனையும் எழுதுதல் ஆகாது

II. Mg இற்கும் ஐதான A இற்குமான தாக்கம்

$Mg(s) + dil.\ 2HNO_3(aq) \rightarrow Mg(NO_3)_2(aq) + H_2(g)$

III. E இற்கும் Al/NaOH இற்கும் இடையிலான தாக்கம்

$8Al(s) + 3NO_3^-(aq) + 5OH^-(aq) + 2H_2O(l) \rightarrow 8AlO_2^-(aq) + 3NH_3(g)$

$8Al(s) + 3NO_3^-(aq) + 5OH^-(aq) + 18H_2O(l) \rightarrow 8[Al(OH)_4]^-(aq) + 3NH_3(g)$

IV. I இன் பிரிகைக்கான தாக்கம்

$3HNO_2(aq) \rightarrow HNO_3(aq) + 2NO(g) + H_2O(l)$

(03 புள்ளிகள் × 04 = 12 புள்ளிகள்)

(iii) பின்வரும் சேர்வைகளுக்கு செறிந்த A ஐச் சேர்க்கும் போது நடைபெறும் தாக்கத்திற்கான சமப்படுத்திய சமன்பாட்டை எழுதுக.

I. செப்பு(Cu)

$Cu(s) + 4HNO_3(l) \rightarrow Cu(NO_3)_2(aq) + 2NO_2(g) + 2H_2O(l)$

II. காபன்(C)

$C(s) + 4HNO_3(l) \rightarrow CO_2(g) + 4NO_2(g) + 2H_2O(l)$

III. கந்தகம்(S)

$S(s) + 6HNO_3(l) \rightarrow H_2SO_4(l) + 6NO_2(g) + 2H_2O(l)$

(03 புள்ளிகள் × 03 = 09 புள்ளிகள்)

(iv) A ஆனது மூலமாகத் தொழிற்படுவதைக் காட்டும் தாக்கத்திற்கான சமப்படுத்திய இரசாயனச் சமன்பாடு ஒன்றை எழுதுக.

$H_2SO_4(l) + HNO_3(l) \rightarrow HSO_4^-(l) + H_2NO_3^+(l)$

(03 புள்ளிகள்)

(v) தூய A ஆனது நிறமற்ற திரவமாக இருந்த போதிலும் அது ஆய்வுகூடங்களில் மஞ்சள் நிறத்திரவமாக காணப்படுவதற்கான காரணம் யாது?

A இன் ஒளிப்பிரிக்கை காரணமாக உருவாகும் NO_2 செங்கபில நிறத்தைக் காட்டும். இதனால் அது மஞ்சள் நிறமாக காணப்படும்.

(04 புள்ளிகள்)

58

(b) HCl, $Ba(OH)_2$, NH_4OH, $AgNO_3$, K_2CrO_4, $Na_2S_2O_3$ ஆகியவற்றின் நீர்க் கரைசல்கள் P, Q, R, S, T, U எனப் பெயரிடப்பட்ட ஆறு போத்தல்களில் (இதே ஒழுங்கில் அன்றி) ஒரு மாணவனிடம் தரப்பட்டுள்ளன. அவற்றை இனங் காண்பதற்கு ஒரு தடவைக்கு இரு கரைசல்கள் வீதம் கலந்து கொள்ளும் போது கிடைக்கும் சில அவதானிப்புகளும் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

	கலந்த கரைசல்	அவதானிப்பு
I.	P + Q	மஞ்சள் வீழ்படிவு ஒன்று பெறப்பட்டது.
II.	P + R	செங்கட்டிச் சிவப்பு நிற வீழ்படிவு ஒன்று பெறப்பட்டது.
III.	P + S	கரைசலின் நிறம் செம்மஞ்சள் நிறமாக மாறியது.
IV.	Q + R	நரைசார் கபில நிற வீழ்படிவு பெறப்பட்டது.
V.	S + T	வாயு வெளியேற்றத்துடன் மென்மஞ்சள் வீழ்படிவு பெறப்பட்டது.
VI.	R + T	வெள்ளை வீழ்படிவு பெறப்பட்டது. சிறிது நேரத்தின் பின்பு கறுப்பு நிறமாக மாறியது.
VII.	R + S	ஐதான U இல் கரையும் வெள்ளை வீழ்படிவு பெறப்பட்டது.

(i) P தொடக்கம் U வரை இனங்காண்க.

P K_2CrO_4 S HCl

Q $Ba(OH)_2$ T $Na_2S_2O_3$

R $AgNO_3$ U NH_4OH

(03 புள்ளிகள் × 06 = 18 புள்ளிகள்)

SLTC Northway Family Mart SUTHA INDUSTRIES
www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

இப்பகுதியில் எதனையும் எழுதுதல் ஆகாது

(ii) I தொடக்கம் VII வரையிலான ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பங்களிலும் நடைபெறும் தாக்கங்களுக்கான சமப்படுத்திய இரசாயன சமன்பாடுகளை எழுதுக. (வீழ்படிவுகளை காட்டுவதற்கு ↓ என்ற குறியீட்டினைப் பயன்படுத்துக.)

$K_2CrO_4(aq) + Ba(OH)_2(aq) \rightarrow BaCrO_4(s)\downarrow + 2KOH(aq)$

$K_2CrO_4(aq) + 2AgNO_3(aq) \rightarrow Ag_2CrO_4(s)\downarrow + 2KNO_3(aq)$

$2K_2CrO_4(aq) + 2HCl(aq) \rightarrow K_2Cr_2O_7(aq) + H_2O(l) + 2KCl(aq)$

$Ba(OH)_2(aq) + 2AgNO_3(aq) \rightarrow Ag_2O(s)\downarrow + Ba(NO_3)_2(aq) + H_2O(l)$

$Na_2S_2O_3(aq) + 2HCl(aq) \rightarrow S(s)\downarrow + SO_2(g) + 2NaCl(aq) + H_2O(l)$

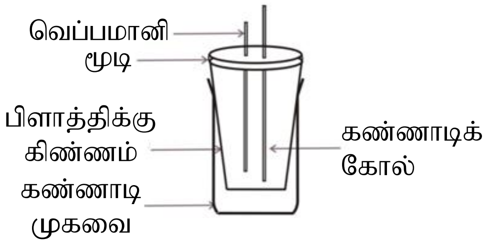
$Na_2S_2O_3(aq) + 2AgNO_3(aq) \rightarrow Ag_2S_2O_3(s)\downarrow + 2NaNO_3(aq)$

$Ag_2S_2O_3(s) \rightarrow Ag_2S(s)\downarrow + SO_3(g)$

$HCl(aq) + AgNO_3(aq) \rightarrow AgCl(s)\downarrow + HNO_3(aq)$

(03 புள்ளிகள் × 08 = 24 புள்ளிகள்) 42

3. (a) நடுநிலையாக்கலின் போது வெளிவிடப்படும் வெப்பத்தை கணித்தலுடன் தொடர்புடையதாக மாணவன் ஒருவனால் ஒழுங்குபடுத்தப்பட்ட இரு பரிசோதனை அமைப்புகள் தொடர்பான விடயங்கள் தரப்பட்டுள்ளன. இதற்காக $1\ mol\ dm^{-3}$ செறிவுடைய $Ba(OH)_2(aq)$, $1\ mol\ dm^{-3}$ செறிவுடைய $HCl(aq)$, $1\ mol\ dm^{-3}$ செறிவுடைய $H_2SO_4(aq)$ பயன்படுத்தப்பட்டன. ஒவ்வொரு கரைசல்களினதும் ஆரம்ப வெப்பநிலையை அளந்த போது அவை $25\ ^0C$ இல் காணப்பட்டன. பின்னர் அக் கரைசல்கள் கீழே காட்டப்பட்ட அட்டவணையில் தரப்பட்ட அளவுகளுக்கு அமைவாக கலக்கப்பட்டு கலவை அடைந்த உச்ச வெப்பநிலை அளவீடுகள் பெறப்பட்டன. இப் பரிசோதனைக்காக பயன்படுத்திய பிளாத்திக்கு கிண்ணத்தின் வெப்பக் கொள்ளளவு புறக்கணிக்கக் கூடியது.



(நீரின் தன்வெப்பக்கொள்ளளவு $= 4200\ J\ kg^{-1}\ K^{-1}$, நீரின் அடர்த்தி $= 1000\ kg\ m^{-3}$)

அமைப்பு	நடைமுறை	கலவை அடைந்த உயர் வெப்பநிலை
1	$Ba(OH)_2(aq)$ இன் $100\ cm^3$ ஐ $HCl(aq)$ இன் $200\ cm^3$ உடன் சேர்த்தல்	$34\ ^0C$
2	$Ba(OH)_2(aq)$ இன் $100\ cm^3$ ஐ $H_2SO_4(aq)$ இன் $100\ cm^3$ உடன் சேர்த்தல்	$40.6\ ^0C$

(i) நியம நடுநிலையாக்கல் வெப்பவுள்ளுறை மாற்றம் என்பதை வரைவிலக்கணப்படுத்துக.

நியம நிலைகளில் நீர்க் கரைசலில் உள்ள 1 mol H^+ அயன்கள் நீர்க்கரைசலில் உள்ள 1 mol OH^- அயன்களுடன் தாக்கமடைந்து திரவ நீரின்($H_2O(l)$) 1 mol ஐ உருவாக்கும் போது ஏற்படும் வெப்பவுள்ளுறை மாற்றம் ஆகும்.

(05 புள்ளிகள்)

(ii) பரிசோதனை ஒழுங்கமைப்பு 1, 2 இல் நடைபெறும் இரசாயனத் தாக்கங்களிற்கு சமப்படுத்திய இரசாயன சமன்பாடுகளை எழுதுக. (பௌதிக நிலைகளை குறிப்பிடுவது அவசியமானது.)

$Ba(OH)_2(aq) + 2HCl(aq) \rightarrow BaCl_2(aq) + 2H_2O(l)$

$Ba(OH)_2(aq) + H_2SO_4(aq) \rightarrow BaSO_4(s)\downarrow + 2H_2O(l)$

(03 புள்ளிகள் × 02 = 06 புள்ளிகள்)

(iii) பரிசோதனை ஒழுங்கமைப்பு 1 இன் போது வெளிவிடப்பட்ட வெப்பத்தின் அளவை கணிப்பிடுக.

$m = 1000\ kg\ m^{-3} \times 0.3 \times 10^{-3}\ m^3 = 0.3\ kg$ (03)

$Q = ms\theta$ (02)

$= 0.3\ kg \times 4200\ J\ kg^{-1}K^{-1} \times 9K$ (05 + 01)

$= 11\ 340\ J = 11.34\ kJ$ (02 + 01)

www.Bookcenter.lk
SLTC Northway Family Mart SUTHA INDUSTRIES
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

இப்பகுதியில் எதனையும் எழுதுதல் ஆகாது

(iv) நடுநிலையாக்கல் வெப்பவுள்ளுறை மாற்றத்தை kJ mol^{-1} இல் கணிப்பிடுக.

$n_{OH^-} = 1\ mol\ dm^{-3} \times 0.1\ dm^3 \times 2 = 0.2\ mol$ (02)

$\Delta H^{\theta}_{neu} = \frac{-(11.34\ kJ)}{0.2\ mol} = -56.7\ kJ\ mol^{-1}$ (02 + 01)

(03 + 01)

(v) பரிசோதனை ஒழுங்கமைப்பு 2 இன் போது வெளிவிடப்பட்ட வெப்பத்தின் அளவை கணிப்பிடுக.

$m = 1000\ kg\ m^{-3} \times 0.2 \times 10^{-3}\ m^3 = 0.2\ kg$ (03)

$Q = ms\theta$

$= 0.2\ kg \times 4200\ J\ kg^{-1}K^{-1} \times 15.6\ K$ (05 + 01)

$= 13\ 104\ J = 13.104\ kJ$ (02 + 01)

(vi) பரிசோதனை ஒழுங்கமைப்பு 2 இல் நடைபெறும் தாக்கத்தில் 1 mol OH$^-$(aq) நடுநிலையாக்கப்படும் போது ஒட்டுமொத்த தாக்கத்தில் வெளிவிடும் வெப்பத்தின் அளவை kJ mol^{-1} இல் கணிக்க.

$n_{OH^-} = 1\ mol\ dm^{-3} \times 0.1\ dm^3 \times 2 = 0.2\ mol$ (02)

$\Delta H^{\theta}_{rxn} = \frac{-(13.104\ kJ)}{0.2\ mol} = -65.52\ kJ\ mol^{-1}$ (02 + 01)

(03 + 01)

(vii) மேலே பரிசோதனை ஒழுங்கமைப்பு 1, 2 இல் இருந்து பெறப்பட்ட வெப்ப இரசாயனத் தரவுகளில் இருந்து $BaSO_4$ இன் வீழ்படிவாதல் வெப்பவுள்ளுறை மாற்றத்தினைக் கணிப்பிடுக.

பரிசோதனை 2 இல் 1 mol OH$^-$ இன் நடுநிலையாக்கத்திற்கு 0.5 mol $BaSO_4$ வீழ்படிவாதல் நிகழ்கின்றது. ஆகவே $\Delta H^{\theta}_{neu} + \frac{1}{2}\Delta H^{\theta}_{ppt} = \Delta H^{\theta}_{rxn}$ (01)

$-56.7\ kJ\ mol^{-1} + \frac{1}{2} \times \Delta H^{\theta}_{ppt} = -65.52\ kJ\ mol^{-1}$ (04)

$\Delta H^{\theta}_{ppt} = -17.64\ kJ\ mol^{-1}$ (02 + 01)

63

(b) 1 mol dm^{-3} $Ba(OH)_2$(aq) இன் 100 cm^3 ஐயும் 1 mol dm^{-3} H_2SO_4(aq) இன் 100 cm^3 ஐயும் கலப்பதன் மூலம் பெறப்பட்ட கரைசலைக் கருதுக. இங்கு நடைபெறும் தாக்கத்தின் காரணமாக உருவாகும் வீழ்படிவின் கரைதிறனிற்கான சமநிலைத் தாக்கத்தை கருதுக. இதன் போது கரைசலின் வெப்பநிலை மாறாது பேணப்பட்டது.

(i) இக் கரைதல் சமநிலைக்கான தாக்கத்தினைக் குறிப்பிட்டு உருவாகும் வீழ்படிவின் கரைதிறன் பெருக்கத்திற்கான கோவை ஒன்றை எழுதுக.

$BaSO_4(s) \rightleftharpoons Ba^{2+}(aq) + SO_4^{2-}(aq)$

$K_{sp(BaSO_4(s))} = [Ba^{2+}(aq)][SO_4^{\ 2-}(aq)]$

(03 புள்ளிகள் × 02 = 06 புள்ளிகள்)

(ii) இக் கரைசலில் Ba^{2+}(aq) அயனின் செறிவினைக் கணிக்க. அவ் வெப்பநிலையில் $BaSO_4$ இன் கரைதிறன் பெருக்கம் $K_{sp}(BaSO_4) = 1 \times 10^{-10}$ mol^2 dm^{-6} ஆகும்.

$[Ba^{2+}(aq)] = [SO_4^{\ 2-}(aq)] = x\ mol\ dm^{-3}$ (02)

$1 \times 10^{-10}\ mol^2 dm^{-6} = x\ mol\ dm^{-3} \times x\ mol\ dm^{-3}$ (05)

$1 \times 10^{-10} = x^2$

$1 \times 10^{-5} = x$

$[Ba^{2+}(aq) = 1 \times 10^{-5}\ mol\ dm^{-3}$ (03 + 01)

SLTC Northway Family Mart SUTHA INDUSTRIES
www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

(iii) மேற் குறித்த நிரம்பல் கரைசலுக்கு $PbSO_4(s)$ திண்மத்தினைச் சேர்த்து $PbSO_4$ இனாலும் நிரம்பலடைய செய்யப்படுகிறது. விளைவுக் கரைசலில் SO_4^{2-} இன் செறிவைக் கணிப்பிடுக. அவ் வெப்பநிலையில் $PbSO_4$ இன் கரைதிறன் பெருக்கம் $K_{sp}(PbSO_4) = 1.2 \times 10^{-8}\ mol^2\ dm^{-6}$ ஆகும்.

$BaSO_4(s) \rightleftharpoons Ba^{2+}(aq) + SO_4^{2-}(aq)$
$x \qquad x + y$ (02)

$PbSO_4(s) \rightleftharpoons Pb^{2+}(aq) + SO_4^{2-}(aq)$
$y \qquad x + y$ (02)

$$K_{sp(PbSO_4(s))} = [Pb^{2+}(aq)][SO_4^{2-}(aq)]$$ (03)

$$1.2 \times 10^{-8}\ mol^2 dm^{-6} = y\ mol\ dm^{-3} \times (x + y)\ mol\ dm^{-3} \text{ —— ①}$$ (03)

$$1 \times 10^{-10}\ mol^2 dm^{-6} = x\ mol\ dm^{-3} \times (x + y)\ mol\ dm^{-3} \text{ —— ②}$$ (03)

$$① + ② \Rightarrow 1.21 \times 10^{-8}\ mol^2 dm^{-6} = (x + y)(x + y)\ mol^2 dm^{-6}$$ (02)

$$1.21 \times 10^{-8} = (x + y)^2$$

$$1.1 \times 10^{-4} = (x + y)$$ (02)

$$[SO_4^{2-}(aq)] = (x + y)\ mol\ dm^{-3} = 1.1 \times 10^{-4}\ mol\ dm^{-3}$$ (02 + 01)

37

4. (a) மூலக்கூற்றுச் சூத்திரம் $C_6H_{12}O_3$ ஐக் கொண்ட சேதனச் சேர்வை A ஆனது மிகையளவு PCl_3 உடன் தாக்கமுற்று 150.5 g mol^{-1} ஐக் கொண்ட சேர்வை B ஐத் தருகிறது. சேர்வை A ஆனது Na_2CO_3 உடன் $CO_2(g)$ ஐ விடுவிக்கவில்லை. A இற்கு NaOH சேர்த்து பின்பு கரைசலை அமிலப்படுத்தும் போது மூலக்கூற்றுத் திணிவு 14 g mol^{-1} ஆல் குறைந்த சேர்வை C பெறப்பட்டது.

(i) சேர்வை A இல் உள்ள தொழிற்பாட்டுக் கூட்டங்களை இனங்கண்டு எழுதுக.

OH கூட்டம்/ ஐதரொக்சி கூட்டம்/ ஐதரொக்சைல் கூட்டம்

COOR/ $COOCH_3$/ எசுத்தர் கூட்டம்

(02 புள்ளிகள் × 02 = 04 புள்ளிகள்)

சேர்வை A ஆனது கிளைகளை கொண்டிராத சேதனச் சேர்வையாக இருப்பதுடன் ஒளியியல் தொழிற்பாட்டை வெளிக்காட்டுவதில்லை. சேர்வைகள் A, C இற்கு $LiAlH_4$ சேர்த்து பின்பு நீர் சேர்க்கும் போது ஒரே விளைவு D ஐக் கொடுத்தன. சேர்வை D இற்கு Al_2O_3 சேர்த்து வெப்பப்படுத்தும் போது E என்ற நிரம்பாத சேர்வை தோற்றுவிக்கப்பட்டது.

(ii) A, B, C, D, E ஆகியவற்றின் கட்டமைப்புக்களை வரைக.

$HOCH_2CH_2CH_2CH_2-C(=O)-OCH_3$

A

$ClCH_2CH_2CH_2CH_2-C(=O)-OCH_3$

B

$HOCH_2CH_2CH_2CH_2-C(=O)-OH$

C

$HOCH_2CH_2CH_2CH_2CH_2OH$

D

SLTC Northway Family Mart SUTHA INDUSTRIES
www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

இப்பகுதியில் எதனையும் எழுதுதல் ஆகாது

$CH_2{=}CHCH_2CH{=}CH_2$

E

(06 புள்ளிகள் × 05 = 30 புள்ளிகள்)

சேர்வை F ஆனது A இன் ஒரு கிளைகளற்ற கட்டமைப்பு சமபகுதியம் ஆகும். F ஆனது மிகையான PCl_5 உடன் தாக்கமுற்று மூலக்கூற்றுத் திணிவு $187.5\ g\ mol^{-1}$ உடைய சேர்வை G ஐத் தருகிறது. சேர்வைகள் F, G ஆகியன கேத்திரகணித சமபகுதியத் தன்மையை வெளிக்காட்டுவதுடன் ஒரு ஒளியியல் மையத்தை கொண்ட உறுதியான சேர்வைகள் ஆகும். சேர்வை G இற்கு அற்ககோல் சேர் KOH சேர்க்கும் போது கேத்திர கணித சமபகுதிய தொழிற்பாட்டை காட்டும் H என்ற உறுதியான விளைவு பெறப்படுகின்றது. H ஆனது $NH_3/AgNO_3$ உடன் வெண் வீழ்படிவைத் தரும் ஐதரோகாபன் சேர்வை ஆகும். H இற்கு H_2/Pd சேர்க்கும் போது விளைவு I பெறப்படுகிறது.

(iii) சேர்வை F இல் உள்ள தொழிற்பாட்டுக் கூட்டங்களை எழுதுக.

OH கூட்டம்/ ஐதரொக்சி கூட்டம்/ ஐதரொக்சைல் கூட்டம்

இரட்டைப் பிணைப்பு/ அற்கீன்

(02 புள்ளிகள் × 02 = 04 புள்ளிகள்)

(iv) F, G, H, I ஆகியவற்றின் கட்டமைப்புக்களை உரிய பெட்டியில் வரைக.

$HOCH_2CH_2CH{=}CHCH(OH)CH_2OH$

F

$ClCH_2CH_2CH{=}CHCH(Cl)CH_2Cl$

G

$CH_2{=}CHCH{=}CHC{\equiv}CH$

H

$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$

I

(06 புள்ளிகள் × 04 = 24 புள்ளிகள்)

(v) சேர்வை E இன் நிரம்பா தன்மையை உறுதிப்படுத்துவதற்குரிய சோதனை ஒன்றைக் குறிப்பிடுக.

$H^+/KMnO_4$ சேர்த்தல் - அதன் ஊதா நிறத்தை நீக்கும். OR ஐதான குளிர் கார சேர்த்தல்(பேயரின் சோதனைப் பொருள்) - அதன் ஊதா நிறத்தை நீக்குவதுடன் கபில வீழ்படிவு பெறப்படும். OR Br_2/CCl_4 சேர்த்தல் - அதன் செம்மஞ்சள் நிறத்தை நீக்கும். OR $Br_2(aq)$ சேர்த்தல் - அதன் கபில நிறத்தை நீக்கும்.

(சோதனை = 02 புள்ளிகள்)
(அவதானம் = 03 புள்ளிகள்)

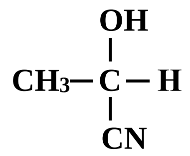
67

www.Bookcenter.lk
SLTC Northway Family Mart SUTHA INDUSTRIES
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

இப்பகுதியில் எதனையும் எழுதுதல் ஆகாது

(b) பின்வரும் தாக்கங்கள் (i – v) இன் P, Q, R, S, T ஆகிய விளைபொருட்களின் கட்டமைப்புக்களைத் தரப்பட்ட அடைப்புக்களில் வரைக.

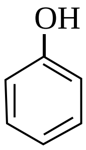
(i) CH_3CHO $\xrightarrow{HCN}$



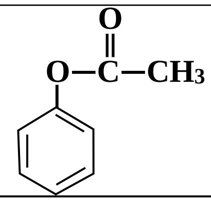
(ii) CH_3CH_2Cl $\xrightarrow{CH_3C{\equiv}C^-Na^+}$

$CH_3C{\equiv}CCH_2CH_3$

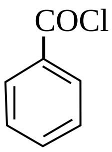
(iii)

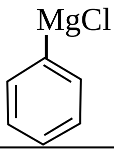


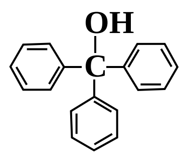
$\xrightarrow[NaOH]{CH_3COCl/}$



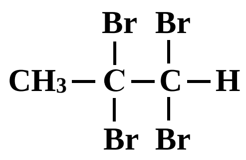
(iv)



1. 
2. H_2O



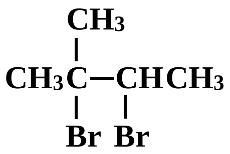
(v) $CH_3C{\equiv}CH$ $\xrightarrow{HBr}$

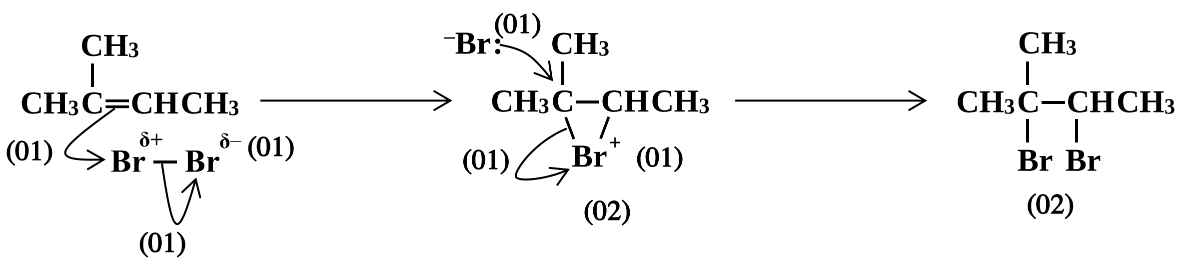


(04 புள்ளிகள் × 05 = 20 புள்ளிகள்)

20

(c) $CH_3C(CH_3){=}CHCH_3$ எனும் சேர்வைக்கு Br_2 / CCl_4 ஐ சேர்க்கும் போது உருவாகும் விளைபொருளினையும் அத் தாக்கத்திற்கான பொறிமுறையையும் குறிப்பிடுக.

விளைபொருள் -  (03)



13

www.Bookcenter.lk
SLTC Northway Family Mart SUTHA INDUSTRIES
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

பகுதி **B** – கட்டுரை

இரண்டு வினாக்களுக்கு மாத்திரம் விடை எழுதுக.(ஒவ்வொரு வினாவுக்கும் **150 புள்ளிகள்** வீதம் உரித்தாகும்)

5. (a) Na_2B என்பது நீரில் நன்கு கரையக்கூடிய ஒரு அயன் சேர்வை ஆகும். HA என்பது ஒரு மூல வன்னமிலமும் H_2B என்பது இரு மூல மென்னமிலமும் ஆகும். HA (0.2 mol dm^{-3}) இற்கும் Na_2B (0.1 mol dm^{-3}) இற்கும் இடையே உள்ள ஒரு நியமிப்பு உகந்த காட்டிகளின் உதவியுடன் கீழே விபரிக்கப்பட்டுள்ளவாறு மேற்கொள்ளப்பட்டது.

Na_2B கரைசலின் 20 cm^3 ஆனது நியமிப்புக் குடுவையில் எடுக்கப்பட்டு ஓர் அளவியைப் பயன்படுத்தி வன்னமிலம் HA சேர்க்கப்பட்டது. 25 ^0C இல் மென்னமிலம் H_2B இன் அமில கூட்டற்பிரிகை மாறிலிகள் K_{a_1} = 4 × 10^{-7} mol dm^{-3}, K_{a_2} = 5 × 10^{-11} mol dm^{-3} உம் நீரின் கூட்டற்பிரிகை மாறிலி K_w = 1 × 10^{-14} mol^2 dm^{-6} உம் ஆகும்.

(i) H_2B மற்றும் B^{2-} இன் அயனாக்கத் தாக்கங்களைக் கருதுவதன் மூலம் K_{a_1}, K_{a_2} மற்றும் K_{b_1}, K_{b_2} ஆகியவற்றுக்குப் பொருத்தமான கோவைகளை எழுதுவதன் மூலம் B^{2-} இன் முதலாம் அயனாக்க மாறிலி K_{b_1} மற்றும் இரண்டாம் அயனாக்க மாறிலி K_{b_2} ஆகியவற்றின் பெறுமானங்களைக் காண்க.

$H_2B(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + HB^-(aq)$ (02)

$HB^-(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + B^{2-}(aq)$ (02)

$B^{2-}(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons OH^-(aq) + HB^-(aq)$ (02)

$HB^-(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons OH^-(aq) + H_2B(aq)$ (02)

$$K_{a_1} = \frac{[H_3O^+(aq)][HB^-(aq)]}{[H_2B(aq)]} \text{ ——— ①} \quad (02)$$

$$K_{a_2} = \frac{[H_3O^+(aq)][B^{2-}(aq)]}{[HB^-(aq)]} \text{ ——— ②} \quad (02)$$

$$K_{b_1} = \frac{[OH^-(aq)][HB^-(aq)]}{[B^{2-}(aq)]} \text{ ——— ③} \quad (02)$$

$$K_{b_2} = \frac{[OH^-(aq)][H_2B(aq)]}{[HB^-(aq)]} \text{ ——— ④} \quad (02)$$

$$K_w = [H_3O^+(aq)][OH^-(aq)] \quad (02)$$

① × ④ ⇒

$$K_{a_1} \times K_{b_2} = [H_3O^+(aq)][OH^-(aq)] = K_w \quad (02)$$

$$K_{b_2} = \frac{K_w}{K_{a_1}} \quad (02)$$

$$K_{b_2} = \frac{10^{-14}\, mol^2 dm^{-6}}{4 \times 10^{-7}\, mol\, dm^{-3}} \quad (02 + 01)$$

$$K_{b_2} = 2.5 \times 10^{-8}\, mol\, dm^{-3} \quad (01 + 01)$$

② × ③ ⇒

$$K_{a_2} \times K_{b_1} = [H_3O^+(aq)][OH^-(aq)] = K_w \quad (02)$$

$$K_{b_1} = \frac{K_w}{K_{a_2}} \quad (02)$$

www.Bookcenter.lk
SLTC Northway Family Mart SUTHA INDUSTRIES
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

$$K_{b_1} = \frac{10^{-14}\, mol^2\, dm^{-6}}{5 \times 10^{-11}\, mol\, dm^{-3}} \qquad (02 + 01)$$

$$K_{b_1} = 2 \times 10^{-4}\, mol\, dm^{-3} \qquad (01 + 01)$$

(ii) HA ஐச் சேர்ப்பதற்கு முன்பாக நியமிப்புக் குடுவையில் உள்ள Na_2B இன் pH பெறுமானத்தைக் கணிக்க.

B^{2-} இன் அயனாக்கம் காரணமாக B^{2-} இன் செறிவில் ஏற்படும் மாற்றம் புறக்கணிக்க கூடியது.

B^{2-} இன் இரண்டாம் அயனாக்கம் மிக குறைவானதாகையால் புறக்கணிக்கலாம். (02)

$$[OH^-(aq)] = [HB^-(aq)]$$

$$K_{b_1} = \frac{[OH^-(aq)][OH^-(aq)]}{[B^{2-}(aq)]}$$

$$2 \times 10^{-4}\, mol\, dm^{-3} = \frac{[OH^-(aq)]^2}{0.1\, mol\, dm^{-3}} \qquad (02)$$

$$2 \times 10^{-5}\, mol^2\, dm^{-6} = [OH^-(aq)]^2$$

$$[OH^-(aq)] = \sqrt{2 \times 10^{-5}}\, mol\, dm^{-3} \qquad (02)$$

$$pOH = -\log[OH^-(aq)]$$

$$= -\log\sqrt{2 \times 10^{-5}} \qquad (02)$$

$$= -\frac{1}{2}\log(2 \times 10^{-5})$$

$$= -\frac{1}{2}(-5 + \log 2)$$

$$= 2.5 - 0.1505 \qquad (02)$$

$$pH + pOH = pKw$$

$$pH = 14 - pOH$$

$$= 14 - (2.5 - 0.1505) \qquad (02)$$

$$= 11.6505 \qquad (02)$$

(iii) முதலாம் சமவலுப் புள்ளியை அடைவதற்கு முன்பாக அளவியிலிருந்து சேர்க்கப்பட்ட HA இன் கனவளவு $V_1\, cm^3$ ஆக உள்ள போது நியமிப்புக் குடுவையில் உள்ள கரைசலின் pH இற்கான கோவை $pH = 11 - log\left(\frac{5V_1}{10 - V_1}\right)$ எனக் காட்டுக.

$HA(aq) + B^{2-}(aq) \rightarrow HB^-(aq) + A^-(aq)$

சேர்க்கப்பட்ட $n_{HA} = 0.2\, mol\, dm^{-3} \times \frac{V_1}{1000}\, dm^3 = \frac{0.2\, V_1}{1000}\, mol$ (02)

ஆரம்ப $n_{B^{2-}} = 0.1\, mol\, dm^{-3} \times \frac{20}{1000}\, dm^3 = \frac{2}{1000}\, mol$ (02)

எஞ்சிய $n_{B^{2-}} = \frac{2}{1000}\, mol - \frac{0.2\, V_1}{1000}\, mol = \frac{2 - 0.2\, V_1}{1000}\, mol$ (02)

உருவாகிய $n_{HB^-} = \frac{0.2\, V_1}{1000}\, mol$ (02)

SLTC Northway Family Mart SUTHA INDUSTRIES
www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

$$K_{b_1} = \frac{[OH^-(aq)]\left(\dfrac{\frac{0.2\,V_1}{1000}\,mol}{\frac{V_1\,+\,20}{1000}\,dm^3}\right)}{\left(\dfrac{\frac{2\,-\,0.2\,V_1}{1000}\,mol}{\frac{V_1\,+\,20}{1000}\,dm^3}\right)} = 2\times10^{-4}\ mol\,dm^{-3}$$ (03)

$$[OH^-(aq)] = 2\times10^{-4}\left(\frac{10\,-\,V_1}{V_1}\right) mol\,dm^{-3}$$ (02)

$$[H_3O^+(aq)] \times 2\times10^{-4}\left(\frac{10\,-\,V_1}{V_1}\right) mol\,dm^{-3} = 10^{-14}\,mol^2\,dm^{-6}$$ (02)

$$[H_3O^+(aq)] = \frac{5\times10^{-11}\times V_1}{10\,-\,V_1}\ mol\,dm^{-3}$$ (02)

$$\text{pH} = -\,log[H_3O^+(aq)]$$

$$= -\,log\left(\frac{5\times10^{-11}\times V_1}{10\,-\,V_1}\right)$$ (02)

$$\text{pH} = 11\,-\,log\left(\frac{5V_1}{10\,-\,V_1}\right)$$

(iv) HA சேர்க்கப்பட்டு முதலாவது சமவலுப் புள்ளியில் நியமிப்புக் குடுவையில் உள்ள கரைசலின் pH பெறுமானத்தினைக் கணிக்க.

$HB^-(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons OH^-(aq) + H_2B(aq)$

தேவையான $n_{HA} = \frac{2}{1000}\,mol$

$$V_{HA} = \frac{\frac{2}{1000}\,mol}{0.2\,mol\,dm^{-3}} = \frac{10}{1000}\,dm^3 = 10\,cm^3$$ (02)

$$n_{HB^-} = \frac{2}{1000}\,mol$$

$$[HB^-(aq)] = \frac{\frac{2}{1000}\,mol}{\frac{30}{1000}\,dm^3} = \frac{2}{30}\,mol\,dm^{-3}$$ (02)

$HB^-(aq)$ இன் செறிவு மாற்றம் புறக்கணிக்கக் கூடியது.

$$[OH^-(aq)] = [H_2B(aq)]$$

$$K_{b_2} = \frac{[OH^-(aq)][OH^-(aq)]}{[HB^-(aq)]}$$

$$2.5\times10^{-8}\,mol\,dm^{-3} = \frac{[OH^-(aq)]^2}{\frac{2}{30}\,mol\,dm^{-3}}$$ (02)

$$[OH^-(aq)]^2 = \frac{5}{3}\times10^{-9}\,mol^2\,dm^{-6}$$

$$[OH^-(aq)] = \sqrt{\frac{5}{3}\times10^{-9}}\,mol\,dm^{-3}$$ (02)

www.Bookcenter.lk
SLTC Northway Family Mart SUTHA INDUSTRIES
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

$$pOH = -\log\sqrt{\frac{5}{3}\times 10^{-9}}$$

$$= -\frac{1}{2}\log\left(\frac{5}{3}\times 10^{-9}\right)$$ (02)

$$= \frac{9}{2} - \frac{1}{2}\log\left(\frac{5}{3}\right)$$

$$= 4.5 - 0.1109$$ (02)

$$pH = 14 - (4.5 - 0.1109)$$

$$= 9.6109$$ (02)

(v) முதலாம் சமநிலைப்புள்ளி பெறப்பட்ட பின்பு இரண்டாம் சமநிலைப்புள்ளி பெறப்படும் வரை நியமிப்புக் குடுவையில் உள்ள கரைசலின் pH இற்கான கோவை $pH = 7 - log\left(\frac{4(V_2 - 10)}{20 - V_2}\right)$ என அமையும் எனக் காட்டுக. இங்கு ஆரம்பத்தில் இருந்து சேர்க்கப்பட்ட HA இன் கனவளவு V_2 cm^3 ஆகும்.

சேர்க்கப்பட்ட $n_{HA} = 0.2\, mol\, dm^{-3} \times \frac{V_2}{1000}\, dm^3 = \frac{0.2\, V_2}{1000}\, mol$ (02)

முதலாம் சமநிலைக்கு பின்பு எஞ்சிய $n_{HA} = \frac{0.2\, V_2}{1000}\, mol - \frac{2}{1000}\, mol$ (02)

ஆரம்ப $n_{HB^-} = \frac{2}{1000}\, mol$

எஞ்சிய $n_{HB^-} = \frac{2}{1000}\, mol - \left(\frac{0.2\, V_2}{1000}\, mol - \frac{2}{1000}\, mol\right) = \frac{4 - 0.2\, V_2}{1000}\, mol$ (02)

$n_{H_2B} = \frac{0.2\, V_2 - 2}{1000}\, mol$ (02)

$$K_{b_2} = \frac{[OH^-(aq)]\left(\dfrac{\frac{0.2\, V_2 - 2}{1000}\, mol}{\frac{V_2 + 20}{1000}\, dm^3}\right)}{\left(\dfrac{\frac{4 - 0.2\, V_2}{1000}\, mol}{\frac{V_2 + 20}{1000}\, dm^3}\right)} = 2.5 \times 10^{-8}\, mol\, dm^{-3}$$ (03)

$$[OH^-(aq)] = \frac{2.5\times 10^{-8} \times (20 - V_2)}{(V_2 - 10)}\, mol\, dm^{-3}$$ (02)

$$[H_3O^+(aq)] \times \frac{2.5\times 10^{-8} \times (20 - V_2)}{(V_2 - 10)}\, mol\, dm^{-3} = 10^{-14}\, mol^2\, dm^{-6}$$ (02)

$$[H_3O^+(aq)] = \frac{4 \times 10^{-7} \times (V_2 - 10)}{(20 - V_2)}\, mol\, dm^{-3}$$ (02)

$$pH = -log\left(\frac{4 \times 10^{-7} \times (V_2 - 10)}{(20 - V_2)}\right)$$ (02)

$$pH = 7 - log\left(\frac{4(V_2 - 10)}{20 - V_2}\right)$$

www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

(vi) இரண்டாவது சமவலுப் புள்ளி பெறப்படும் சந்தர்ப்பத்தில் நியமிப்புக் குடுவையில் உள்ள கரைசலின் pH ஐக் கணிக்க.

$$V_{HA} = 10\ cm^3 \times 2 = 20\ cm^3$$

$$[H_2B(aq)] = \frac{\frac{2}{1000}\ mol}{\frac{40}{1000}\ dm^3} = 0.05\ mol\ dm^{-3}$$ (02)

$$[H_3O^+(aq)] = [HB^-(aq)]$$

H_2B இன் செறிவு மாற்றம் புறக்கணிக்கக் கூடியது.

$$[H_3O^+(aq)] = [HB^-(aq)]$$

$$K_{a_1} = \frac{[H_3O^+(aq)][H_3O^+(aq)]}{0.05\ mol\ dm^{-3}} = 4 \times 10^{-7}\ mol\ dm^{-3}$$ (02)

$$[H_3O^+(aq)]^2 = 2 \times 10^{-8}\ mol^2\ dm^{-6}$$

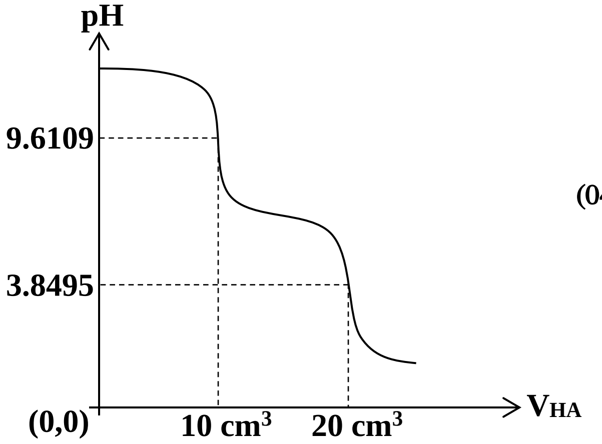
$$[H_3O^+(aq)] = \sqrt{2 \times 10^{-8}}\ mol\ dm^{-3}$$ (02)

$$pH = -\log\sqrt{2 \times 10^{-8}}$$ (02)

$$= 4 - \frac{1}{2}\log 2$$

$$= 3.8495$$ (02)

(vii) மேற்குறித்த நியமிப்பின் போது சேர்க்கப்படும் HA இன் கனவளவுடன் குடுவையில் உள்ள கரைசலின் pH பெறுமானம் மாறுபடுவதைக் காட்டும் ஒரு பரும்படி வரைபினை வரைக. (அச்சுக்களினைப் பெயரிட்டு y அச்சில் pH ஐயும் x அச்சில் அளவியில் இருந்து சேர்க்கப்பட்ட HA இன் கனவளவையும் குறிக்க. சமவலுப் புள்ளிகளையும் பருமட்டாக காட்டுக.)



(04)

மேற்குறித்த நியமிப்பிற்கு சமவலுப் புள்ளியை இனங்காண்பதற்கு பொருத்தமான காட்டியைத் தெரிவு செய்ய வேண்டி உள்ளது. இதற்காக சில காட்டிகளும் அவற்றின் pH வீச்சங்களும் தரப்பட்டுள்ளன.

காட்டி	pH வீச்சு
தைமோல் நீலம்	1.2 – 2.8
மெதைல் செம்மஞ்சள்	3.1 – 4.4
புரோமோ தைமோல் நீலம்	6.0 – 7.6
பினோப்தலீன்	8.3 – 10.0

www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

(viii) மேலே அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ள விடயங்களைக் கொண்டு குறித்த நியமிப்பில் முதலாம், இரண்டாம் சமநிலைத் தானங்களை இனங்காண்பதற்கு உகந்த காட்டிகளை முறையே குறிப்பிடுக.

1 ஆம் சமவலுப் புள்ளி – பினோப்தலீன் (02)

2 ஆம் சமவலுப் புள்ளி – மெதைல் செம்மஞ்சள் (02)

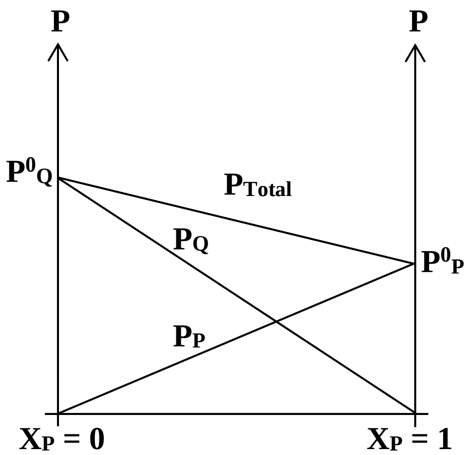
120

(b) மாறா வெப்பநிலையில் ஓர் இலட்சிய கரைசலை உண்டாக்கும் P, Q என்னும் ஆவிப்பறப்புள்ள திரவங்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று கலப்பதன் மூலம் ஒரு கரைசல் தயாரிக்கப்படுகிறது.

(i) ஆவி அவத்தையில் P இன் பகுதி அமுக்கம் P_P, அதன் நிரம்பல் ஆவி அமுக்கம் $P^0{}_P$, அதன் திரவநிலை மூல்ப்பின்னம் X_P ஆகியவற்றுக்கு இடையிலான தொடர்பை ஒரு சமன்பாட்டு வடிவில் குறிப்பிடுக.

$\boldsymbol{P_P = X_P P^\circ{}_P}$ (02)

(ii) மாறா வெப்பநிலையில் P, Q ஆகியவற்றைக் கொண்ட கரைசலின் P, Q ஆகியவற்றின் அமுக்கங்களின் மாறலைக்காட்டும் அமைப்பு – ஆவியமுக்க வரைபடத்தை வரைக. ($P^0{}_Q > P^0{}_P$ எனத் தரப்பட்டுள்ளது.)



(04)

P, Q ஆகியவற்றின் குறித்த அளவுகளைக் கொண்ட மேற்குறித்த இலட்சிய கரைசலின் மூடிய தொகுதி ஒன்றுக்கு R(g) ஆனது தொகுதியில் இருந்து வாயுக்கள் ஏதும் வெளியேறாத விதத்தில் சேர்க்கப்படுகின்றது. சேர்க்கப்படும் வாயு R ஆனது தொகுதியில் உள்ள P(g) உடன் தாக்கமடைந்து பின்வரும் சமநிலையைத் தோற்றுவிக்கிறது.

$$P(g) + R(g) \rightleftharpoons 2T(g) + S(g)$$

சமநிலையில் P(g), R(g) ஆகியவற்றின் மூல் விகிதம் P(g) : R(g) = 1 : 1 ஆக காணப்படுவதுடன் திரவ அவத்தையில் P இன் மூல்ப் பின்னம் 0.2 ஆகவும் இருந்தது. கலவையில் P(g), Q(g), R(g), S(g), T(g) ஆகியவற்றின் மொத்த அமுக்கம் 9.8×10^4 Pa ஆக இருந்தது. P இன் நிரம்பல் ஆவி அமுக்கம் 5×10^4 Pa ஆகும். மேற்குறித்த சமநிலையில் நியம அமுக்கம் சார்பான சமநிலை மாறிலி $K_p = 0.4$ ஆகும். ஒரு கூறின் நியமநிலை சார்பான அமுக்கம் என்பது $\frac{\text{குறித்த கூறின் அமுக்கம்}}{1 \times 10^5 \text{ Pa}}$ ஆகும்.

(iii) வாயு அவத்தையில் உள்ள வாயு கூறுகள் T, S ஆகியவற்றின் பகுதி அமுக்கங்களைக் கணிக்க. (02)

$\boldsymbol{P_P = 0.2 \times 5 \times 10^4\ Pa = 1 \times 10^4\ Pa}$ (02)

$\boldsymbol{P_P : P_R = 1 : 1}$

$\boldsymbol{P_P = P_R}$

$\boldsymbol{P_R = 1 \times 10^4\ Pa}$ (02)

www.Bookcenter.lk
SLTC Northway Family Mart SUTHA INDUSTRIES
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

$$P_S = P\ Pa$$

$$P_T = 2P\ Pa$$

$$K_P = \frac{P_{S(g)} \times {P_{T(g)}}^2}{P_{P(g)} \times P_{R(g)}}$$ (02)

$$0.4 = \frac{\left(\frac{P}{10^5}\right) \times \left(\frac{2P}{10^5}\right)^2}{\left(\frac{1 \times 10^4}{10^5}\right) \times \left(\frac{1 \times 10^4}{10^5}\right)}$$ (04)

$$P^3 = 10^{12}$$

$$P = 10^4$$ (02)

$$P_{S(g)} = 1 \times 10^4\ Pa$$ (01)

$$P_{T(g)} = 2 \times 10^4\ Pa$$ (01)

(iv) வாயு அவத்தையில் உள்ள Q இன் பகுதி அமுக்கம் யாது?

$$P_{Total} = P_{P(g)} + P_{Q(g)} + P_{R(g)} + P_{S(g)} + P_{T(g)}$$

$$9.8 \times 10^4\ Pa = 1 \times 10^4\ Pa + P_{Q(g)} + 1 \times 10^4\ Pa + 1 \times 10^4\ Pa + 2 \times 10^4\ Pa$$ (02)

$$P_{Q(g)} = 4.8 \times 10^4\ Pa$$ (02)

(v) Q இன் நிரம்பல் ஆவி அமுக்கத்தை கணிக்க.

$$P_Q = X_Q {P^\circ}_Q$$

$$4.8 \times 10^4\ Pa = 0.8 \times {P^\circ}_Q$$ (02)

$${P^\circ}_Q = 6 \times 10^4\ Pa$$ (02)

30

6. (a) t = 0 இல் விறைத்த வெற்றுக் குடுவை ஒன்றினுள் குறித்த அளவு $N_2O_5(g)$ சேர்க்கப்படுகின்றது. குடுவையின் வெப்பநிலை தொடர்ந்தும் T K இல் மாறாது பேணப்பட்டது. இதன் போது N_2O_5 ஆனது

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

என்னும் சமன்பாட்டிற்கு அமைவாக பிரிகையடைகின்றது. $N_2O_5(g)$ இன் பிரிகைக்கான தாக்க வீத மாறிலி மற்றும் வரிசை ஆகியவற்றைத் துணிவதற்கு மேற்கொள்ளப்பட்ட பரிசோதனையின் முடிவுகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன. இங்கு $NO_2(g)$ உருவாகும் வீதமானது நிற ஒளியியல் மானியின் உதவியுடன் கணிக்கப்பட்டது. வெப்பநிலை T K இல் குடுவையில் ஆரம்பத்தில் $N_2O_5(g)$ மாத்திரம் உள்ள போது அமுக்கம் 5×10^5 Pa ஆக காணப்பட்டது.

நேரம்	குடுவையின் மொத்த அமுக்கம்	$NO_2(g)$ உருவாகும் வீதம்
$t = t_1$ s	8×10^5 Pa	1.6632×10^{-5} mol dm^{-3} s^{-1}
$t = t_2$ s	1.1×10^6 Pa	5.544×10^{-6} mol dm^{-3} s^{-1}

(i) மேலே குறிப்பிட்ட தாக்கத்தின் தாக்க வீதத்திற்கான கோவையை தாக்கிகள் விளைவுகள் ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் எழுதுக.

$$Rate = \frac{1}{2}\frac{(-)\Delta[N_2O_5]}{\Delta t} = \frac{1}{4}\frac{\Delta[NO_2]}{\Delta t} = \frac{\Delta[O_2]}{\Delta t}$$ (05)

www.Bookcenter.lk
SLTC Northway Family Mart SUTHA INDUSTRIES
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

(ii) t = t_1 s, t = t_2 s ஆகிய நேரங்களில் தாக்கவீதத்தையும் $N_2O_5(g)$ இன் செறிவினையும் கணிக்க. (RT = 2500 J mol^{-1} என்க)

$$Rate_{t_1} = \frac{1}{4} \times 1.6632 \times 10^{-5}\, mol\, dm^{-3}\, s^{-1} = 4.158 \times 10^{-6}\, mol\, dm^{-3}\, s^{-1}$$ (02)

$$Rate_{t_2} = \frac{1}{4} \times 5.544 \times 10^{-6}\, mol\, dm^{-3}\, s^{-1} = 1.386 \times 10^{-6}\, mol\, dm^{-3}\, s^{-1}$$ (02)

	$2N_2O_5(g)$	→ $4NO_2(g)$	+ $O_2(g)$
ஆரம்பம்	$5 \times 10^5\, Pa$		
மாற்றம்	$-2P\, Pa$	$+4P\, Pa$	$+P\, Pa$
இறுதி	$5 \times 10^5\, Pa - 2P\, Pa$	$4P\, Pa$	$P\, Pa$

(07)

$t = t_1 \Rightarrow$

$5 \times 10^5\, Pa + 3P\, Pa = 8 \times 10^5\, Pa$ (03)

$P\, Pa = 1 \times 10^5\, Pa$ (02)

$P_{N_2O_5\, t=t_1} = 3 \times 10^5\, Pa$ (02)

$PV = nRT$

$P = \frac{n}{V}RT$

$P = cRT$

$c = \frac{P}{RT}$

$[N_2O_5]_{t=t_1} = \frac{3 \times 10^5\, Pa}{2500\, J\, mol^{-1}}$ (02)

$= 120\, mol\, m^{-3}$

$= 0.12\, mol\, dm^{-3}$ (01 + 01)

$t = t_2 \Rightarrow$

$5 \times 10^5\, Pa + 3P\, Pa = 11 \times 10^5\, Pa$ (03)

$P\, Pa = 2 \times 10^5\, Pa$ (02)

$P_{N_2O_5\, t=t_2} = 1 \times 10^5\, Pa$ (02)

$[N_2O_5]_{t=t_2} = \frac{1 \times 10^5\, Pa}{2500\, J\, mol^{-1}}$ (02)

$= 40\, mol\, m^{-3}$

$= 0.04\, mol\, dm^{-3}$ (01 + 01)

(iii) வெப்பநிலை T K இல் இத் தாக்கத்தின் தாக்க வீத விதியினைப் பெறுக.

$Rate = k[N_2O_5(g)]^x$ (02)

$t = t_1 \Rightarrow$

$4.158 \times 10^{-6}\, mol\, dm^{-3}\, s^{-1} = k(0.12\, mol\, dm^{-3})^x$ (03) ——— ①

www.Bookcenter.lk
SLTC Northway Family Mart SUTHA INDUSTRIES
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

$t = t_2 \Rightarrow$

$$1.386 \times 10^{-6}\, mol\, dm^{-3}\, s^{-1} = k(0.04\, mol\, dm^{-3})^x \quad (03) \quad ②$$

$\frac{①}{②} \Rightarrow$

$$\frac{4.158 \times 10^{-6}\, mol\, dm^{-3}\, s^{-1}}{1.386 \times 10^{-6}\, mol\, dm^{-3}\, s^{-1}} = \frac{k(0.12\, mol\, dm^{-3})^x}{k(0.04\, mol\, dm^{-3})^x} \quad (02)$$

$$3 = 3^x$$

$$x = 1 \quad (02)$$

$$Rate = k[N_2O_5(g)] \quad (03)$$

(iv) மேற்படி தாக்கத்திற்கான தாக்கவீத மாறிலியை கணிக்க.

$$k = \frac{4.158 \times 10^{-6}\, mol\, dm^{-3}\, s^{-1}}{0.12\, mol\, dm^{-3}} \quad (03)$$

$$k = 3.465 \times 10^{-5}\, s^{-1} \quad (02 + 01)$$

இத் தாக்கத்திற்கு நேரம் t இல் உள்ள N_2O_5 இன் செறிவுக்கான கோவை $ln\left(\frac{[N_2O_5]_{t_0}}{[N_2O_5]_t}\right) = kt$ ஆல் தரப்படும். இங்கு t ஆனது நேரத்தையும் $[N_2O_5]_{t_0}$ ஆனது N_2O_5 இன் ஆரம்ப செறிவையும் $[N_2O_5]_t$ ஆனது t நேரத்தில் N_2O_5 இன் செறிவையும் k ஆனது தாக்கவீத மாறிலியையும் குறிக்கிறது.

(v) இத் தாக்கத்தின் அரை வாழ்வுக் காலத்தை காண்க.($\ln 2 = 0.693$ எனக் கொள்க.)

$[N_5O_5(g)]$ ஆனது $\frac{[N_5O_5(g)]}{2}$ ஆவது $t_{\frac{1}{2}}$ இல் ஆகும்.

$$ln\left(\frac{[N_5O_5(g)]}{\frac{[N_5O_5(g)]}{2}}\right) = kt_{\frac{1}{2}} \quad (03)$$

$$\ln 2 = kt_{\frac{1}{2}} \quad (02)$$

$$t_{\frac{1}{2}} = \frac{\ln 2}{k} \quad (02)$$

$$t_{\frac{1}{2}} = \frac{0.693}{3.465 \times 10^{-5}\, s^{-1}} \quad (03)$$

$$t_{\frac{1}{2}} = 2 \times 10^4\, s \quad (02 + 01)$$

(vi) மேற்படி தாக்கத்தின் 93.75% பூர்த்தியாவதற்கு எடுக்கும் நேரத்தை காண்க.

$$ln\left(\frac{[N_5O_5(g)]}{\frac{6.25}{100}[N_5O_5(g)]}\right) = kt \quad (02)$$

$$ln16 = kt$$

$$4 \times 0.693 = 3.465 \times 10^{-5}\, s^{-1} \times t \quad (02)$$

www.Bookcenter.lk
SLTC Northway Family Mart SUTHA INDUSTRIES
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

$t = 8 \times 10^4 s$ (02)

(vii) இத்தாக்கத்தின் தாக்க வீதத்தை கணிப்பிடுவதற்கு நிற ஒளியியல் மானி முறை தவிர்ந்த வேறு முறை ஒன்றை முன்மொழிக.

குறித்த நேர ஆயிடையில் குடுவையின் மொத்த அமுக்க மாற்றத்ததை அளவிடுவதன் மூலம் (02)

$N_2O_5(g)$ இன் பிரிகை தொடர்பான தாக்கத்திற்கு மாணவன் ஒருவனால் முன்மொழியப்பட்ட பொறிமுறையின் முதன்மைப் படிகள் கீழே காட்டப்பட்டுள்ளது.

படி 1 : $N_2O_5(g) \longrightarrow NO_2(g) + NO_3(g)$ (மெதுவானது)

படி 2 : $NO_3(g) \longrightarrow NO(g) + O_2$ (விரைவானது)

படி 3 : $NO(g) + N_2O_5(g) \longrightarrow 3NO_2(g)$ (விரைவானது)

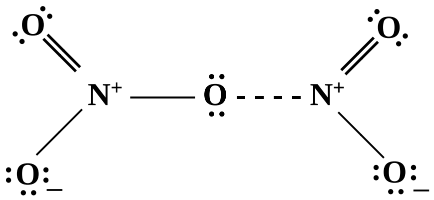
(viii) மேற்குறித்த பொறிமுறை பரிசோதனை முடிவுகளுக்கு அமைவான தாக்க வீத விதியுடன் இசைவடைகின்றது எனக் காட்டுக.

முதலாம் படி மெதுவானது. எனவே அது வீத நிர்ணய படி ஆகும். (02)

$Rate = k[N_5O_5(g)]$ (03)

இங்கு பெறப்பட்ட வீத விதி பரிசோதனையின் அடிப்படையில் பெறப்பட்ட வீத விதியுடன் ஒருங்கிசைகின்றது. (02)

(ix) இங்கு முதலாவது தாக்கப்படியில் உருவாக சாத்தியமான ஏவப்பட்ட இடைநிலைச் சிக்கலின் கட்டமைப்பை வரைக.



(03)

90

(b) ஒன்றுடன் ஒன்று கலக்காத திரவத் தொகுதியை உருவாக்கும் சேதனக் கரைப்பான் A இற்கும் பிறிதொரு சேதனக் கரைப்பான் B இற்கும் இடையில் யூரியாவின் பங்கீட்டுக் குணகத்தை துணிவதற்கு ஒரு பரிசோதனை நடாத்தப்பட்டது. இதன் போது யூரியாவின் குறித்த அளவினைக் கொண்ட 40 cm^3 கனவளவு B ஆனது 20 cm^3 கனவளவு A உடன் கலக்கப்பட்டு அறைவெப்பநிலையில் சமநிலை அடையவிடப்பட்டது. அவத்தை A இல் இருந்து 10 cm^3 மாதிரியும் அவத்தை B இல் இருந்து 10 cm^3 மாதிரியும் எடுக்கப்பட்டு அதற்கு தனித்தனியே 0.5 mol dm^{-3} செறிவுடைய NaOH இன் 20 cm^3 மிகையாக இருக்குமாறு இரு கரைசல்களிற்கும் தனித்தனியே சேர்க்கப்பட்டது. வாயு முற்றாக வெளியேறிய பின்பு A இன் NaOH சேர்த்த குறித்த கரைசலானது எடுக்கப்பட்டு பினோப்தலீன் காட்டி முன்னிலையில் 0.1 mol dm^{-3} இனால் வலுப்பார்க்கப்பட்ட போது 60 cm^3 கனவளவு HCl தேவைப்பட்டது. அதே போன்று B இன் NaOH சேர்த்த குறித்த கரைசலானது எடுக்கப்பட்டு பினோப்தலீன் காட்டி முன்னிலையில் 0.2 mol dm^{-3} இனால் வலுப்பார்க்கப்பட்ட போது 45 cm^3 கனவளவு HCl தேவைப்பட்டது.(H = 1, C = 12, N = 14, O = 16)

யூரியாவிற்கு NaOH சேர்க்கும் போது

$$2NaOH + CO(NH_2)_2 \longrightarrow Na_2CO_3 + 2NH_3$$

எனும் தாக்கம் நிகழ்கிறது.

www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

(i) நியமிப்பின் போது நிகழும் தாக்கங்களுக்கான சமப்படுத்திய சமன்பாடுகளை எழுதுக.

$NaOH(aq) + HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_2O(l)$ (03)

$Na_2CO_3(aq) + HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq) + NaHCO_3(aq)$ (03)

(ii) அவத்தை A, B இல் உள்ள யூரியாவின் செறிவுகளைக் கணிக்க.

ஆரம்ப $n_{NaOH} = 0.5\ mol\ dm^{-3} \times 20 \times 10^{-3}\ dm^3$ (02)

$= 1 \times 10^{-2} mol$ (02)

	2NaOH	+ CO(NH₂)₂	⟶ Na₂CO₃	+ 2NH₃
ஆரம்பம்	$1 \times 10^{-2}\ mol$	$n\ mol$		
மாற்றம்	$-2n\ mol$	$-n\ mol$	$+n\ mol$	$+2n\ mol$
இறுதி	$(1 \times 10^{-2} - 2n)\ mol$		$n\ mol$	

$n_{NaOH} : n_{HCl} = 1 : 1$

$n_{Na_2CO_3} : n_{HCl} = 1 : 1$

$NaOH$ இற்கு தேவைப்பட்ட $n_{HCl} = (1 \times 10^{-2} - 2n)\ mol$ (02)

Na_2CO_3 இற்கு தேவைப்பட்ட $n_{HCl} = n\ mol$ (02)

தேவைப்பட்ட மொத்த $n_{HCl} = (1 \times 10^{-2} - n)\ mol$ (02)

அவத்தை A இற்கு,

$n_{HCl} = 0.1\ mol\ dm^{-3} \times 60 \times 10^{-3}\ dm^3$

$= 6 \times 10^{-3}\ mol$ (02)

$(1 \times 10^{-2} - n)\ mol = 6 \times 10^{-3}\ mol$

$n = 4 \times 10^{-3}\ mol$ (02)

$[CO(NH_2)_2]_A = \dfrac{4 \times 10^{-3}\ mol}{10 \times 10^{-3}\ dm^3}$ (02)

$= 0.4\ mol\ dm^{-3}$ (01 + 01)

அவத்தை B இற்கு

$n_{HCl} = 0.2\ mol\ dm^{-3} \times 45 \times 10^{-3}\ dm^3$

$= 9 \times 10^{-3}\ mol$ (02)

$(1 \times 10^{-2} - n)\ mol = 9 \times 10^{-3}\ mol$

$n = 1 \times 10^{-3}\ mol$ (02)

$[CO(NH_2)_2]_B = \dfrac{1 \times 10^{-3}\ mol}{10 \times 10^{-3}\ dm^3}$ (02)

$= 0.1\ mol\ dm^{-3}$ (01 + 01)

(iii) பங்கீட்டு குணகம் K_D இற்கான பெறுமானத்தை காண்க.

$$K_D = \frac{[\text{யூரியா}]_B}{[\text{யூரியா}]_A}$$

SLTC Northway Family Mart SUTHA INDUSTRIES
www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

$$K_D = \frac{[CO(NH_2)_2]_B}{[CO(NH_2)_2]_A}$$

$$K_D = \frac{0.1\ mol\ dm^{-3}}{0.4\ mol\ dm^{-3}}$$ (02)

$$K_D = 0.25$$ (02)

(iv) ஆரம்பத்தில் கரைசல் A இல் காணப்பட்ட யூரியாவின் திணிவைக் கணிக்க.

அவத்தை A இல் $n_{urea} = 0.4\ mol\ dm^{-3} \times 20 \times 10^{-3}\ dm^3$

$= 8 \times 10^{-3}\ mol$ (02)

அவத்தை B இல் $n_{urea} = 0.1\ mol\ dm^{-3} \times 40 \times 10^{-3}\ dm^3$

$= 4 \times 10^{-3}\ mol$ (02)

மொத்த $n_{urea} = 8 \times 10^{-3}\ mol + 4 \times 10^{-3}\ mol = 1.2 \times 10^{-2}\ mol$

$M_{urea} = [12 + 16 + (14 + 2) \times 2]\ g\ mol^{-1} = 60\ g\ mol^{-1}$ (02)

$W_{urea} = 1.2 \times 10^{-2}\ mol \times 60\ g\ mol^{-1}$ (02)

$= 0.72\ g$ (02)

(v) 3g யூரியாவினைக் கொண்ட 100 cm^3 கரைசல் B ஆனது A இன் 100 cm^3 கனவளவுகளையுடைய இரு பங்குகளுடன் ஒன்றன் பின் ஒன்றாக சேர்க்கப்பட்டு இரு தடவைகள் பிரித்தெடுக்கப்படுகிறது. இப் பிரித்தெடுப்பு மூலம் திரவம் A இன் மூலம் பிரித்தெடுக்கப்பட்ட மொத்த யூரியாவின் திணிவு யாது?

முதலாம் தடவை A இல் பிரித்தெடுக்கப்பட்ட $Urea$ **இன் திணிவு** $= m_1\ g$

$$\frac{\frac{3\ g - m_1\ g}{100\ cm^3}}{\frac{m_1\ g}{100\ cm^3}} = \frac{1}{4}$$ (03)

$12 - 4m_1 = m_1$

$m_1 = 2.4\ g$ (02)

எஞ்சியது $= 3\ g - 2.4\ g$

$= 0.6\ g$ (02)

இரண்டாம் தடவை A இல் பிரித்தெடுக்கப்பட்ட $Urea$ **இன் திணிவு** $= m_2\ g$

$$\frac{\frac{0.6\ g - m_2\ g}{100\ cm^3}}{\frac{m_2\ g}{100\ cm^3}} = \frac{1}{4}$$ (03)

$2.4 - 4m_2 = m_2$

$m_2 = 0.48\ g$ (02)

பிரித்தெடுக்கப்பட்ட $Urea$ **இன் மொத்த திணிவு** $= 2.4\ g + 0.48\ g = 2.88\ g$ (02)

60

SLTC Northway Family Mart SUTHA INDUSTRIES
www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

7. (a) தற்காலத்தில் மின்சார வாகனங்களின் பாவனை பெற்றோல், டீசல் வாகனங்களின் பாவனைக்கு மாற்றீடாக உருவெடுத்து வருகிறது. இங்கு பயன்படுத்தப்படும் பெரும்பாலான மின்சார வாகனங்களில் இலிதியம் அயண் பொசுப்பேற்று (Lithium iron phosphate) மின்கலமே அதிகளவில் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இம் மின்கலம் பின்வரும் இரு அரைத் தாக்கங்களை அடிப்படையாக கொண்டது.

$C_6(s) + Li^+(aq) + e \longrightarrow LiC_6(s)$ $E^\theta = -2.94\ V$

$FePO_4(s) + Li^+(aq) + e \longrightarrow LiFePO_4(s)$ $E^\theta = 0.41\ V$

(i) இக் கலத்தின் அனோட்டுத் தாக்கத்தையும் கதோட்டு அரைத் தாக்கத்தையும் இனங்காண்க.

அனோட்டு

$\mathbf{LiC_6(s) \rightarrow Li^+(aq) + C_6(s) + e}$ (05)

கதோட்டு

$\mathbf{FePO_4(s) + Li^+(aq) + e \rightarrow LiFePO_4(s)}$ (05)

(ii) இக் கலத்தில் இடம்பெறும் கலத்தாக்கத்திற்கான சமப்படுத்திய சமன்பாட்டை எழுதுக.

$\mathbf{LiC_6(s) + FePO_4(s) \rightarrow LiFePO_4(s) + C_6(s)}$ (06)

(iii) 25 ^{0}C இல் கலத்தின் E^θ_{cell} ஐக் கணிக்க.

$E^\theta_{cell} = E^\theta_{cathode} - E^\theta_{anode}$ (03)

$= 0.41\ V - (-2.94 V)$ (03)

$= 3.35\ V$ (02 + 01)

(iv) கலமானது 1930 s தொழிற்பட்ட போது கலத்தில் இருந்து மாறா மின்னோட்டம் 2.5 A எடுக்கப்பட்டது. ($1F = 96500\ C\ mol^{-1}$)

I. கலம் தொழிற்படும் போது கலத்தில் இருந்து பிறப்பிக்கப்படும் மின்னின் அளவை கூலோமில் (C இல்) கணிக்க.

$Q = It$

$= 2.5\ A \times 1930\ s$ (03)

$= 4825\ C$ (02 + 01)

II. கலத்தினூடாக சென்ற இலத்திரனின் மூல் எண்ணிக்கையைக் கணிக்க.

$n_e = \dfrac{4825\ C}{96500\ C\ mol^{-1}}$ (05)

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

III. கலம் தொழிற்படும் போது பயன்படுத்தப்படும் $LiC_6(s)$ இன் திணிவைக் கணிக்க.(Li = 7, C = 12)

$n_e : n_{LiC_6} = 1 : 1$ (01)

$n_{LiC_6} = 5 \times 10^{-2}\ mol$ (02)

$M_{LiC_6} = (7 + 6 \times 12)\ g\ mol^{-1} = 79\ g\ mol^{-1}$ (02)

$W_{LiC_6} = 5 \times 10^{-2}\ mol \times 79\ g\ mol^{-1}$ (03)

$= 3.95\ g$ (02)

www.Bookcenter.lk
SLTC Northway Family Mart SUTHA INDUSTRIES
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

(v) இவ் இலிதியம் அயண் பொசுப்பேற்று மின்கலமானது மீள மின்னேற்றப்படக் கூடியது. தற்போது இதற்கு ஒரு புற வோல்ற்றளவைப் பிரயோகிப்பதன் மூலம் மின்னேற்றப்படுகிறது. இந் நிலையில் அனோட்டு, கதோட்டு மின்வாயில் நிகழும் தாக்கங்களினையும் ஒட்டுமொத்த தாக்கத்தினையும் எழுதுக.

அனோட்டு

$LiFePO_4(s) \rightarrow FePO_4(s) + Li^+(aq) + e$ (05)

கதோட்டு

$Li^+(aq) + C_6(s) + e \rightarrow LiC_6(s)$ (05)

ஒட்டுமொத்த தாக்கம்

$LiFePO_4(s) + C_6(s) \rightarrow LiC_6(s) + FePO_4(s)$ (06)

65

(b) X ஆனது ஆவர்த்தன அட்டவணையில் நான்காம் ஆவர்த்தனத்தைச் சேர்ந்த d தொகுப்பிற்குரிய மூலகம் ஆகும். இது தரை நிலையில் அதிக எண்ணிக்கையான சோடி சேரா இலத்திரன்களை கொண்ட மூலகம் ஆகும். இதன் நைத்திரேற்று சேர்வையின் கரைசல் ஒன்றுக்கு ஐதான NaOH சேர்க்கும் போது பச்சை நிற வீழ்படிவு X_1 உருவாகிறது. மேற்படி வீழ்படிவுடன் கூடிய கரைசலுக்கு பாகுத்தன்மையான திரவம் X_2 சேர்க்கும் போது மஞ்சள் நிற விளைவுக் கரைசல் X_3 பெறப்படுகிறது.

(i) இனம் X ஐயும் X_1 தொடக்கம் X_3 வரையுள்ள இனங்களையும் இனங்காண்க.(இரசாயன சூத்திரங்களை மாத்திரம் குறிப்பிடுக. காரணங்கள் தர வேண்டியதில்லை.)

X – Cr

X_1 – $Cr(OH)_3$

X_2 – H_2O_2

X_3 – CrO_4^{2-}

(03 புள்ளிகள் × 04 = 12 புள்ளிகள்)

(ii) X இன் இலத்திரன் நிலையமைப்பை எழுதுக.

Cr – $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$

(03 புள்ளிகள்)

(iii) மூலகம் X உருவாக்கும் ஒட்சைட்டுக்கள் நான்கைக் குறிப்பிட்டு அவற்றில் X இன் ஒட்சியேற்ற நிலைகளையும் அவற்றின் அமில மூல இயல்புகளையும் குறிப்பிடுக. (இதற்காக மூலம், மென்மூலம், ஈரியல்பு, மென்னமிலம், அமிலம் ஆகிய சொற்பதங்களை பயன்படுத்துக.)

CrO	**+ 2**	**மென்மூலம்**
Cr_2O_3	**+ 3**	**ஈரியல்பு**
CrO_2	**+ 4**	**மென்னமிலம்**
CrO_3	**+ 6**	**அமிலம்**

(02 புள்ளிகள் × 12 = 24 புள்ளிகள்)

(iv) வீழ்படிவு X_1 இற்கு ஐதான NaOH சேர்த்து X_2 சேர்க்கும் போது நிகழும் தாக்கத்திற்கு சமப்படுத்திய இரசாயனச் சமன்பாட்டை எழுதுக.

$2Cr(OH)_3(s) + 4NaOH(aq) + 3H_2O_2(l) \rightarrow 2Na_2CrO_4(aq) + H_2O(l)$

(03 புள்ளிகள்)

42

www.Bookcenter.lk
SLTC Northway Family Mart SUTHA INDUSTRIES (PVT) LTD
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

(c) மேலே குறிப்பிட்ட மூலகம் X ஆனது Y_1, Y_2, Y_3, Y_4 ஆகிய இணைப்பு சேர்வைகளை உருவாக்குகிறது. அவற்றுக்கு ஒரு எண்முகிக் கேத்திர கணிதம் உண்டு. இவ் இணைப்பு சேர்வைகள் யாவும் X இன் அயன், Cl^- அயன், H_2O மூலக்கூறு ஆகியவற்றை மாத்திரம் கொண்டுள்ளன. இணைப்பு சேர்வைகள் யாவற்றிலும் X ஆனது ஒரே ஒட்சியேற்ற நிலையில் உள்ளது.

Y_1 – இது அயனல்லாத ஒரு சேர்வை ஆகும். நடுநிலை இணையியினதும் அனயன் இணையியினதும் சம எண்ணிக்கை உலோக அணுவுடன் இணைந்து காணப்பட்டது. Y_1 இன் 0.1 mol dm^{-3} செறிவுடைய 100 cm^3 கரைசலிற்கு மிகை $Pb(NO_3)_2(aq)$ சேர்க்கும் போது வீழ்படிவு ஏதும் கிடைக்கவில்லை.

Y_2 – இச் சேர்வையில் நடுநிலை இணையியும் அனயன் இணையியும் உலோக அணுவுடன் இணைந்து காணப்பட்டதுடன் Y_2 இன் 0.1 mol dm^{-3} செறிவுடைய 100 cm^3 கரைசலிற்கு மிகை $Pb(NO_3)_2(aq)$ சேர்க்கும் போது 2.78 g வீழ்படிவு பெறப்பட்டது.

Y_3 – இதன் 0.1 mol dm^{-3} செறிவுடைய 100 cm^3 கரைசலிற்கு மிகை $Pb(NO_3)_2(aq)$ சேர்க்கும் போது 4.17 g வீழ்படிவு பெறப்பட்டது.

Y_4 – இதன் 0.1 mol dm^{-3} செறிவுடைய 100 cm^3 கரைசலிற்கு மிகை $Pb(NO_3)_2(aq)$ சேர்க்கும் போது 1.39 g வீழ்படிவு பெறப்பட்டது.

(i) தரப்பட்ட இரசாயனச் சேர்வையில் மூலகம் X இன் ஒட்சியேற்ற நிலையைக் குறிப்பிடுக.

+3

(02 புள்ளிகள்)

(ii) இங்கு உருவாகிய வீழ்படிவை இனங்காண்பதுடன் ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்திலும் உருவாகிய வீழ்படிவின் மூல் எண்ணிக்கையைக் கணிக்க.(Pb = 207, Cl = 35.5, O = 16, N = 14, H = 1)

வீழ்படிவு – $PbCl_2$ (02)

$$M_{PbCl_2} = (207 + 35.5 \times 2)\ g\ mol^{-1}$$
$$= 278\ g\ mol^{-1} \quad (02)$$

Y_2 இல்,

$$n_{PbCl_2} = \frac{2.78\ g}{278\ g\ mol^{-1}}$$
$$= 1 \times 10^{-2}\ mol \quad (02)$$

Y_3 இல்,

$$n_{PbCl_2} = \frac{4.17\ g}{278\ g\ mol^{-1}}$$
$$= 1.5 \times 10^{-2}\ mol \quad (02)$$

Y_4 இல்,

$$n_{PbCl_2} = \frac{1.39\ g}{278\ g\ mol^{-1}}$$
$$= 5 \times 10^{-3}\ mol \quad (02)$$

(iii) Y_1, Y_2, Y_3, Y_4 ஆகிய சேர்வைகள் ஒவ்வொன்றிலும் உலோக அயனுடன் இணைந்த இணையி/இணையிகளைப் பட்டியற்படுத்துக.

Y_1 – Cl^-, H_2O

Y_2 – Cl^-, H_2O

www.Bookcenter.lk
SLTC Northway Family Mart SUTHA INDUSTRIES
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

Y_3 – **H_2O**

Y_4 – **Cl^-, H_2O**

(01 புள்ளி × 07 = 07 புள்ளிகள்)

(iv) Y_1, Y_2, Y_3, Y_4 ஆகியவற்றின் கட்டமைப்புக்களைத் தருக.

Y_1 – **$[CrCl_3(H_2O)_3]$**

Y_2 – **$[CrCl(H_2O)_5]Cl_2$**

Y_3 – **$[Cr(H_2O)_6]Cl_3$**

Y_4 – **$[CrCl_2(H_2O)_4]Cl$**

(03 புள்ளிகள் × 04 = 12 புள்ளிகள்)

(v) Y_1, Y_2, Y_3, Y_4 ஆகியவற்றின் IUPAC பெயரை எழுதுக.

Y_1 – **triaquatrichloridochromium(III)**

Y_2 – **pentaaquachloridochromium(III) chloride**

Y_3 – **hexaaquachromium(III) chloride**

Y_4 – **tetraaquadichloridochromium(III) chloride**

(03 புள்ளிகள் × 04 = 12 புள்ளிகள்)

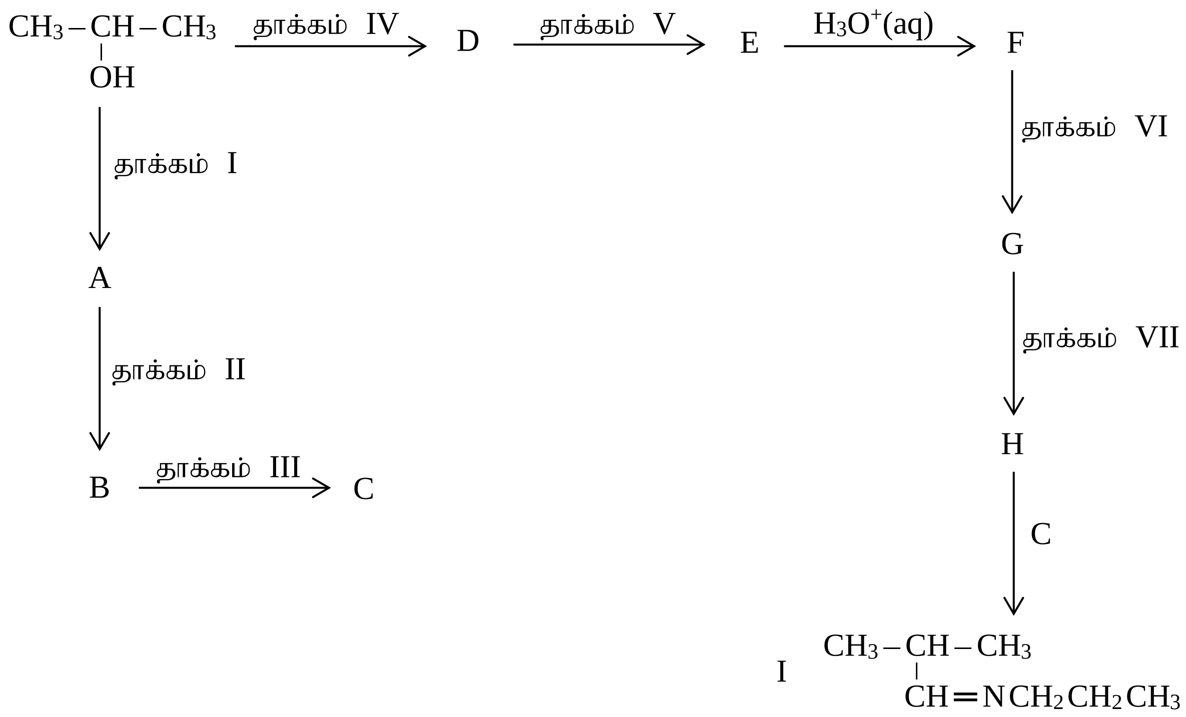
43

www.Bookcenter.lk
SLTC Northway Family Mart SUTHA INDUSTRIES
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

பகுதி C – கட்டுரை

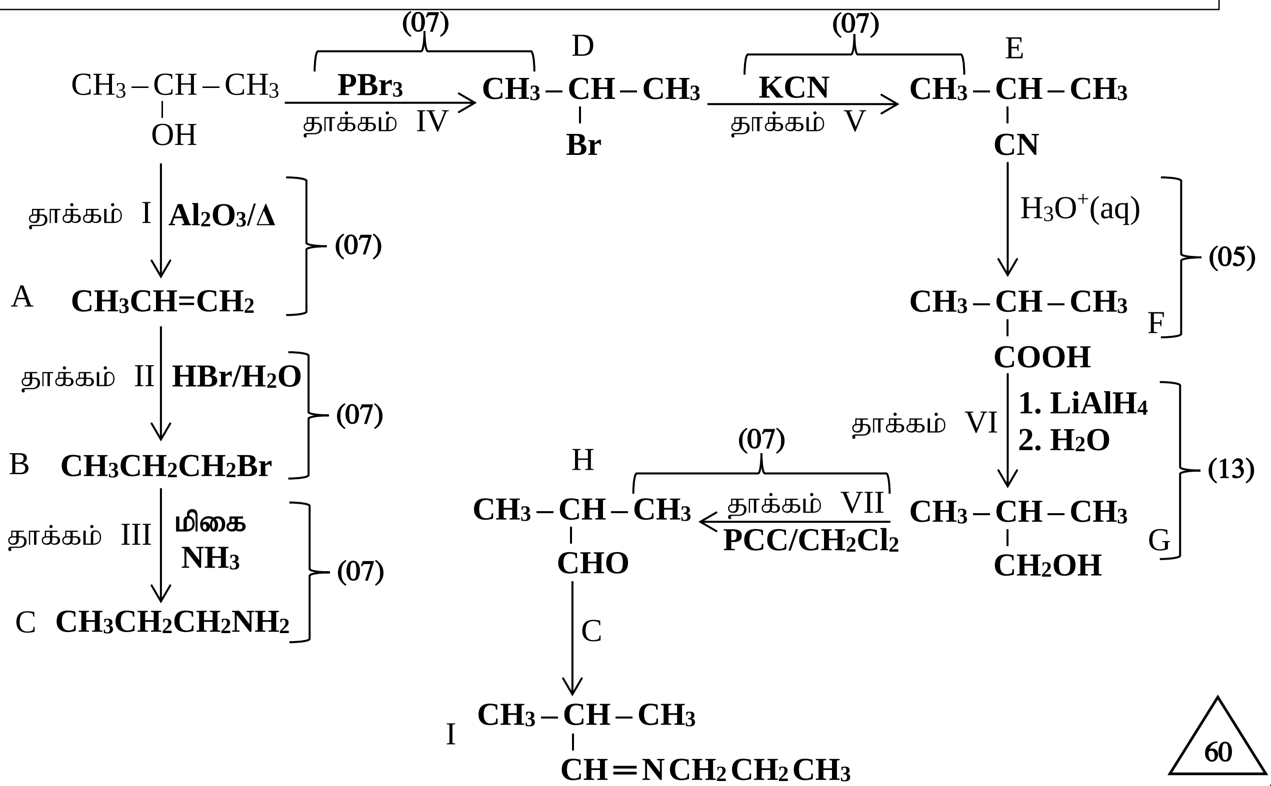
இரண்டு வினாக்களுக்கு மாத்திரம் விடை எழுதுக.(ஒவ்வொரு வினாவுக்கும் **150 புள்ளிகள்** வீதம் உரித்தாகும்)

8. (a) ஒரே சேதனத் தொடக்கும் பொருளாக 2 – புரப்பனோலைப் பயன்படுத்திச் சேர்வை I ஐத் தயாரிப்பதற்கான தாக்கத்திட்டம் கீழே தரப்பட்டுள்ளது.



A, B, C, D, E, F, G, H ஆகிய சேர்வைகளின் கட்டமைப்பை வரைவதன் மூலம் தாக்கங்கள் I – VII இற்கு பொருத்தமான சோதனைப் பொருளாக கீழே தரப்பட்டுள்ள பட்டியலில் இருந்து மாத்திரம் தெரிந்தெடுத்து எழுதுவதன் மூலமும் மேற்குறித்த தாக்கத் திட்டத்தைப் பூரணப்படுத்துக.

> சோதனைப் பொருட்கள் :
> HBr/H_2O_2, NH_3, PBr_3, KCN, H_3O^+, $LiAlH_4$, H_2O, PCC/CH_2Cl_2, Al_2O_3, $H^+/KMnO_4$, Mg/உலர் ஈதர்

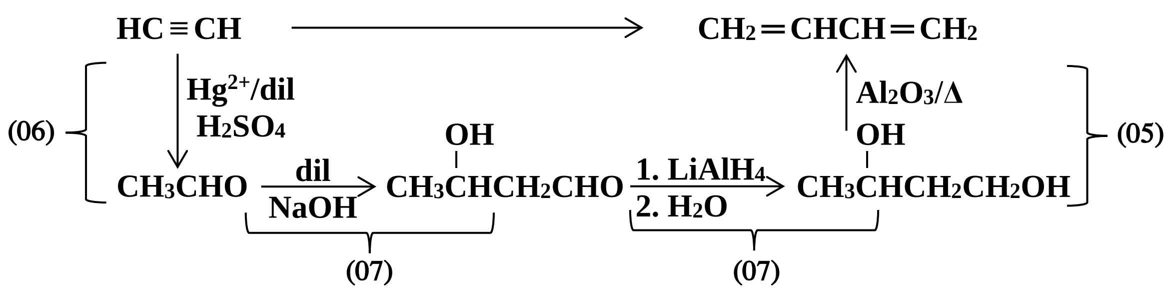


60

www.Bookcenter.lk
SLTC Northway Family Mart SUTHA INDUSTRIES
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

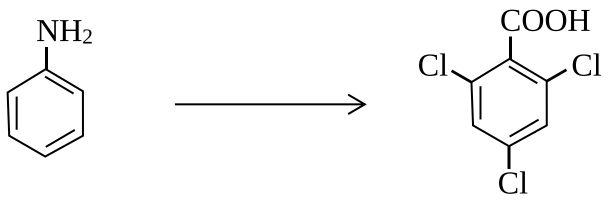
(b) பின்வரும் மாறல்கள் ஒவ்வொன்றையும் நான்கிற்கு(04) மேற்படாத படிமுறைகளில் நிறைவேற்றுவதற்குரிய விதத்தை காட்டுக.

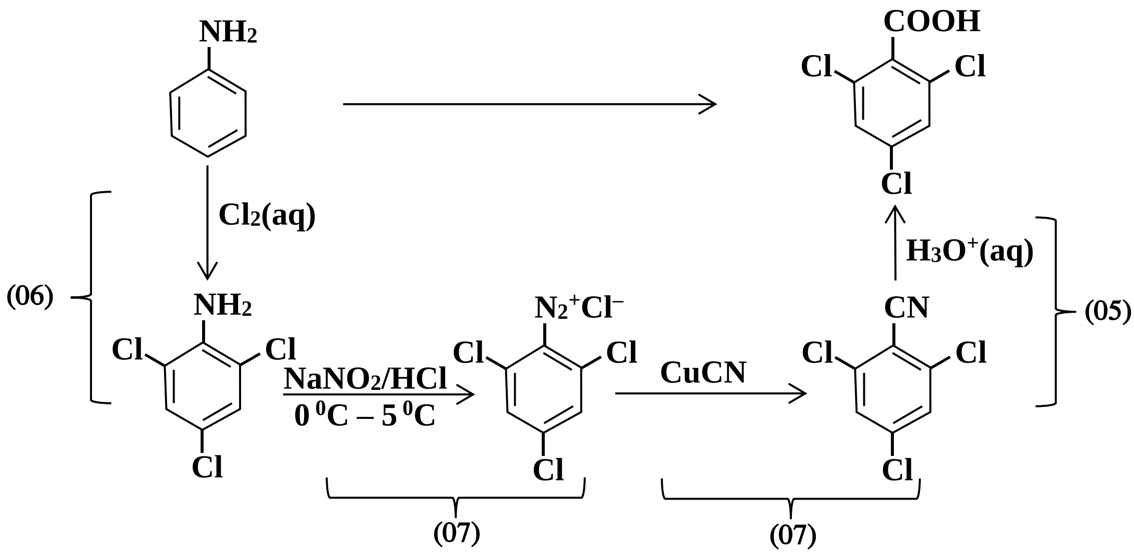
(i) $HC \equiv CH \longrightarrow CH_2{=}CHCH{=}CH_2$



25

(ii)





25

(c) ஒத்த அற்ககோல்களைக் காட்டிலும் அமைன்கள் கூடிய மூல இயல்பை கொண்டிருப்பதற்குரிய காரணத்தைக் குறிப்பிடுக.

$ROH + H_2O \rightleftharpoons RO^+H_2 + OH^-$ (02)

$RNH_2 + H_2O \rightleftharpoons RN^+H_3 + OH^-$ (02)

அமைன் சார்பாக அமோனியம் அயன் பெறும் உறுதித்தன்மை அற்ககோல் சார்பாக அற்கைல் ஒக்சோனியம் அயன் பெறும் உறுதியைக் காட்டிலும் உயர்வு (02)

எனவே மேற்படி சமநிலை அமைனிற்கு அற்ககோலை விட அதிகளவு வலது புறம் நகர்ந்திருக்கும். (02)

மின்னெதிர்தன்மை N < O (02)

தனிச்சோடி வழங்கும் ஆற்றல் N > O (02)

லூயியின் மூலமாகத் தொழிற்படும் ஆற்றல் அமைன் > அற்ககோல்

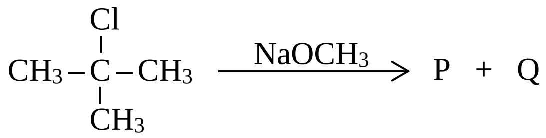
O அதிக மின்னதிரான அணு என்பதால் அதில் + ஏற்றம் இருப்பதைக் காட்டிலும் N அணுவில் + ஏற்றம் இருப்பது உறுதி கூடியது. (02)

ஆகவே மூல இயல்பு அமைன்கள் > அற்ககோல்கள்

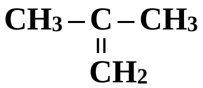
14

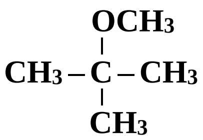
SLTC Northway Family Mart SUTHA INDUSTRIES
www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

(d) பின்வரும் தாக்கத்தைக் கருதுக.



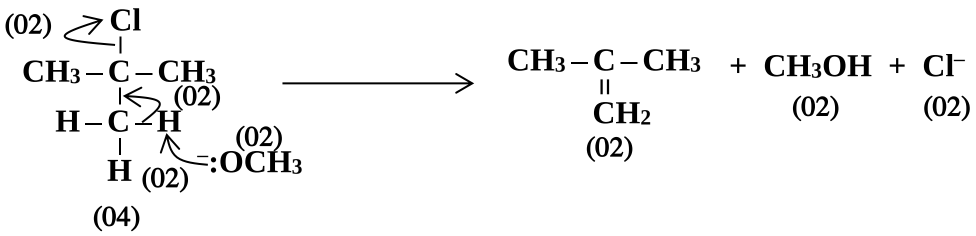
(i) இங்கு உருவாகும் விளைபொருட்கள் P, Q இல் P ஆனது ஒரு நிரம்பாத சேர்வை ஆகும். P, Q இன் கட்டமைப்புக்களை வரைக.

P —  **(04)**

Q —  **(04)**

(ii) இத் தாக்கத்தின் போது விளைபொருள் P உருவாவதற்கான பொறிமுறையை எழுதுக.

$$\mathbf{NaOCH_3 \rightarrow Na^+ + CH_3O^-}$$



26

9. (a) X எனும் ஒரு நீர்க் கரைசலில் மூன்று கற்றயன்களும் இரு அன்னயன்களும் உள்ளன. இக் கற்றயன்களையும் அன்னயன்களையும் இனங்காண்பதற்கு பின்வரும் பரிசோதனைகள் செய்யப்பட்டன.

	பரிசோதனை	அவதானம்
①	X ஆனது ஐதான HCl இனால் அமிலமாக்கப்பட்டு கரைசலினூடாக H_2S வாயு செலுத்தப்பட்டது.	ஒரு தெளிந்த கரைசல் பெறப்பட்டது.
②	எல்லா H_2S உம் அகற்றப்படும் வரை மேற்குறித்த கரைசலானது கொதிக்க வைக்கப்பட்டது. செறிந்த HNO_3 இன் சில துளிகள் சேர்க்கப்பட்டு கரைசல் மேலும் வெப்பமாக்கப்பட்டது. விளைவுக் கரைசல் குளிர்த்தப்பட்டு NH_4Cl/NH_4OH சேர்க்கப்பட்டது.	ஒரு வெள்ளை நிற வீழ்படிவு P_1 பெறப்பட்டது.
③	P_1 வடிகட்டி அகற்றப்பட்டு வடிதிரவத்தினூடாக H_2S செலுத்தப்பட்டது.	ஒரு கறுப்பு நிற வீழ்படிவு P_2 பெறப்பட்டது.
④	P_2 வடிகட்டி அகற்றப்பட்டு எல்லா H_2S உம் அகற்றப்படும் வரை வடிதிரவம் கொதிக்க வைக்கப்பட்டது. கரைசலுடன் $(NH_4)_2CO_3$ சேர்க்கப்பட்டது.	ஒரு தெளிந்த கரைசல் பெறப்பட்டது.
⑤	மேலே ④ இல் பெறப்பட்ட கரைசலிற்கு 8 – ஐதரொக்சி கியூனலின் சேர்க்கப்பட்டது.	மஞ்சள் பச்சை வீழ்படிவு உருவாகியது.

www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

P_1, P_2 ஆகிய வீழ்படிவுகளுக்கான பரிசோதனைகள்

⑥	P_1 இற்கு மிகையாக NaOH சேர்க்கப்பட்டது.	வீழ்படிவு கரைந்து தெளிந்த கரைசல் பெறப்பட்டது.
⑦	I. P_2 ஆனது அரச நீரில் கரைக்கப்பட்டது. அதற்கு துளித் துளியாக அமோனியா சேர்க்கப்பட்டது.	பச்சைநிற வீழ்படிவு P_3 உருவாகியது.
	II. P_3 இற்கு மிகையாக அமோனியா சேர்க்கப்பட்டது.	கடும் நீல நிற கரைசல் S_1 உருவாகியது.
	III. P_3 ஆனது ஐதான அமிலத்தில் கரைக்கப்பட்டு செறிந்த HCl சேர்க்கப்பட்டது.	மஞ்சள் நிற கரைசல் S_2 பெறப்பட்டது.

அன்னயன்களுக்கான சோதனை

⑧	I. X உடன் $Ba(NO_3)_2$ கரைசல் சேர்க்கப்பட்டது.	ஒரு வெள்ளை நிற வீழ்படிவு P_4 உருவாகியது.
	II. வீழ்படிவு P_4 வடிகட்டி வேறாக்கப்பட்டு ஐதான HCl சேர்க்கப்பட்டது.	வெள்ளை நிற வீழ்படிவு P_4 கரையவில்லை.
⑨	I. ⑧ II இன் வடிதிரவத்தின் ஒரு பகுதிக்கு $Pb(NO_3)_2$ சேர்க்கப்பட்டது.	ஒரு வெள்ளை நிற வீழ்படிவு P_5 பெறப்பட்டது. சூடாக்கும் போது வீழ்படிவு P_5 கரைந்தது. அதை குளிர்விக்கும் போது ஊசிப் பளிங்குகளாக படிந்தது.
	II. ⑧ II இன் வடிதிரவத்தின் மற்றைய பகுதிக்கு $AgNO_3$ சேர்க்கப்பட்டது.	ஒரு வெளிர் மஞ்சள் வீழ்படிவு P_6 பெறப்பட்டது.
	III. வீழ்படிவு P_6 வேறாக்கப்பட்டு அதற்கு செறிந்த அமோனியா சேர்க்கப்பட்டது.	வீழ்படிவு P_6 கரைந்து தெளிந்த கரைசல் பெறப்பட்டது.

(i) கரைசல் X இல் உள்ள மூன்று கற்றயன்களையும் இரண்டு அன்னயன்களையும் இனங்காண்க. (காரணங்கள் அவசியம் இல்லை)

கற்றயன்கள் :- Al^{3+}, Ni^{2+}, Mg^{2+}

அன்னயன்கள் :- Br^-, SO_4^{2-}

(06 புள்ளிகள் × 05 = 30 புள்ளிகள்)

(ii) P_1 தொடக்கம் P_6 வரையான வீழ்படிவுகளுக்கான இரசாயன சூத்திரங்களையும் S_1, S_2 ஆகிய கரைசல்களின் நிறங்களுக்கு காரணமான இனங்களின் இரசாயன சூத்திரங்களையும் எழுதுக.

P_1 - $Al(OH)_3$

P_2 - NiS

P_3 - $Ni(OH)_2$

P_4 - $BaSO_4$

P_5 - $PbBr_2$

P_6 - $AgBr$

S_1 - $[Ni(NH_3)_6]^{2+}$

S_2 - $[NiCl_4]^{2-}$

(04 புள்ளிகள் × 08 = 32 புள்ளிகள்)

www.Bookcenter.lk
SLTC Northway Family Mart SUTHA INDUSTRIES
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

(iii) பரிசோதனை ② இன் போது H_2S அகற்றப்படும் வரை கரைசல்கள் கொதிக்க வைக்கப்படுவதற்கான காரணம் யாது?

H_2S அகற்றப்படாது விடின் கூட்டம் IV இன் கற்றயன்களும் NH_4OH/NH_4Cl சேர்க்கும் போது வீழ்படிவாகும். எனவே முன்பே H_2S அகற்றப்படாவிடின் Ni^{2+} ஆனது வீழ்படிவாகி இருக்கும். (05)

con HNO_3 ஆல் H_2S ஒட்சியேற்றத்திற்குட்படும். (03)

எனவே நுண்ணிய கந்தக துகள்கள் வீழ்படிவாகி கரைசலில் காணப்படும். (05)

75

(b) நிலக்கரிச் சுரங்கமொன்றில் இருந்து வெளியேறும் கழிவு நீரில் Fe^{3+}, Mn^{2+}, SO_4^{2-} ஆகிய அயன்கள் அடங்கியுள்ளன. இவ் அயன்களின் செறிவினைக் காண்பதற்கு பின்வரும் மூன்று நடைமுறைகள் பின்பற்றப்பட்டன. (இவ் நடைமுறைகளில் குறிப்பிடப்படும் பரிசோதனைகளின் போது மேலே குறிப்பிட்டது தவிர்ந்த ஏனைய அயன்களின் பிரசன்னம் பாதிப்பை ஏற்படுத்தவில்லை எனக் கொள்க.)

நடைமுறை I

கழிவு நீரின் $50\ cm^3$ மாதிரி எடுக்கப்பட்டு குறித்த நேரத்திற்கு தொடர்ச்சியாக கரைசலினூடு SO_2 செலுத்தப்பட்டது. பின்பு மேலதிக SO_2 அகற்றப்பட்டு கரைசலின் $50\ cm^3$ மாதிரியானது அமிலப்படுத்தப்பட்டு $0.02\ mol\ dm^{-3}$ செறிவுடைய நியம $KMnO_4$ உடன் நியமிப்பு செய்யப்பட்டது. இதற்காகத் தேவைப்பட்ட $KMnO_4$ இன் கனவளவு $25\ cm^3$ ஆக இருந்தது.

நடைமுறை II

கழிவு நீரின் பிறிதொரு $50\ cm^3$ மாதிரி எடுக்கப்பட்டு அதிலுள்ள Mn^{2+} யாவும் அயன்கள் குறித்த பொறிமுறை ஒன்றின் மூலம் MnO_2 ஆக மாற்றப்பட்டது. பின்பு மிகை I^- சேர்க்கப்பட்டு மிகையாக H^+ உம் சேர்க்கப்பட்டது. இக் கரைசலானது நியம $Na_2S_2O_3$ இன் $0.5\ mol\ dm^{-3}$ ஆல் வலுப்பார்க்கப்பட்ட போது தேவைப்பட்ட $Na_2S_2O_3$ இன் கனவளவு $15\ cm^3$ அகும்.

நடைமுறை III

கழிவு நீரின் $10\ cm^3$ மாதிரி ஒன்றுக்கு $BaCl_2$ சேர்த்த போது பெறப்படும் வீழ்படிவானது வடிகட்டப்பட்டு உலர்த்தப்பட்டு நிறுத்த போது $0.233\ g$ ஆக இருந்தது.

(i) மேற்குறித்த ஒவ்வொரு நடைமுறையிலும் நடைபெற்ற தாக்கங்களுக்கான சமப்படுத்திய சமன்பாடுகளை எழுதுக.

$$2Fe^{3+}(aq) + SO_2(g) + 2H_2O(l) \rightarrow 2Fe^{2+}(aq) + SO_4^{2-}(aq) + 4H^+(aq)$$

$$5Fe^{2+}(aq) + MnO_4^-(aq) + 8H^+(aq) \rightarrow 5Fe^{3+}(aq) + Mn^{2+}(aq) + 4H_2O(l)$$

$$MnO_2(s) + 2I^-(aq) + 4H^+(aq) \rightarrow I_2(aq) + Mn^{2+}(aq) + 2H_2O(l)$$

$$2Fe^{3+}(aq) + 2I^-(aq) \rightarrow 2Fe^{2+}(aq) + I_2(aq)$$

$$2Na_2S_2O_3(aq) + I_2(aq) \rightarrow 2NaI(aq) + Na_2S_4O_6(aq)$$

$$BaCl_2(aq) + SO_4^{2-}(aq) \rightarrow BaSO_4(s)\downarrow + 2Cl^-(aq)$$

(03 புள்ளிகள் × 06 = 18 புள்ளிகள்)

(ii) கழிவு நீர் மாதிரியில் உள்ள தரப்பட்ட ஒவ்வொரு அயன் கூறினதும் செறிவைக் காண்க. (Ba = 137, O = 16, S = 32, Cl = 35.5)

$n_{MnO_4^-} = 0.02\ mol\ dm^{-3} \times 25 \times 10^{-3}\ dm^3$ (02)

$= 5 \times 10^{-4}\ mol$ (02)

$n_{MnO_4^-} : n_{Fe^{2+}} = 1 : 5$ (01)

$n_{Fe^{2+}} = 5 \times 5 \times 10^{-4}\ mol$ (02)

$= 2.5 \times 10^{-3}\ mol$ (02)

SLTC Northway Family Mart SUTHA INDUSTRIES
www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

$n_{Fe^{3+}} : n_{Fe^{2+}} = 1 : 1$ (01)

$[Fe^{3+}(aq)] = 2.5 \times 10^{-3}\, mol$ (02)

$[Fe^{3+}(aq)] = \dfrac{2.5 \times 10^{-3}\, mol}{50 \times 10^{-3}\, dm^3}$ (02)

$= 5 \times 10^{-2}\, mol\, dm^{-3}$ (02 + 01)

$n_{Na_2S_2O_3} = 0.5\, mol\, dm^{-3} \times 15 \times 10^{-3}\, dm^3$ (02)

$= 7.5 \times 10^{-3}\, mol$ (02)

$n_{Na_2S_2O_3} : n_{I_2} = 2 : 1$ (01)

$n_{I_2} = \dfrac{1}{2} \times 7.5 \times 10^{-3}\, mol$ (02)

$= 3.75 \times 10^{-3}\, mol$ (02)

$n_{Fe^{3+}} : n_{I_2} = 2 : 1$ (01)

Fe^{3+} ஆல் உருவாகிய $n_{I_2} = \frac{1}{2} \times 2.5 \times 10^{-3}\, mol$ (02)

$= 1.25 \times 10^{-3}\, mol$ (02)

MnO_2 ஆல் உருவாகிய $n_{I_2} = 3.75 \times 10^{-3}\, mol - 1.25 \times 10^{-3}\, mol$ (02)

$= 2.5 \times 10^{-3}\, mol$ (02)

$n_{MnO_2} : n_{I_2} = 1 : 1$ (01)

$n_{MnO_2} = 2.5 \times 10^{-3}\, mol$ (02)

$n_{MnO_2} : n_{Mn^{2+}} = 1 : 1$ (01)

$n_{Mn^{2+}} = 2.5 \times 10^{-3}\, mol$ (02)

$[Mn^{2+}(aq)] = \dfrac{2.5 \times 10^{-3}\, mol}{50 \times 10^{-3}\, dm^3}$ (02)

$= 5 \times 10^{-2}\, mol\, dm^{-3}$ (02 + 01)

$M_{BaSO_4} = (137 + 32 + 16 \times 4)\, g\, mol^{-1}$

$= 233\, g\, mol^{-1}$ (02)

$n_{BaSO_4} = \dfrac{0.233\, g}{233\, g\, mol^{-1}}$ (02)

$= 1 \times 10^{-3}\, mol$ (02)

$n_{BaSO_4} : n_{SO_4{}^{2-}} = 1 : 1$

$n_{SO_4{}^{2-}} = 1 \times 10^{-3}\, mol$

$[SO_4{}^{2-}(aq)] = \dfrac{1 \times 10^{-3}\, mol}{10 \times 10^{-3}\, dm^3}$ (02)

$= 0.1\, mol\, dm^{-3}$ (02 + 01)

75

www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

10. (a) பின்வரும் வினாக்கள் மென்சவ்வுக் கல முறையிலான எரிசோடா உற்பத்தியினை அடிப்படையாக கொண்டவை.

(i) மென்சவ்வுக் கல முறையிலான எரிசோடா உற்பத்தியின் பிரதான விளைபொருளினதும் பக்கவிளைபொருளினதும் இரசாயனச் சூத்திரங்களைக் குறிப்பிடுக.

பிரதான விளைபொருள் NaOH

பக்கவிளைபொருட்கள் Cl_2, H_2

(02 புள்ளிகள் × 03 = 06 புள்ளிகள்)

(ii) மென்சவ்வுக் கல முறையிலான எரிசோடா உற்பத்தியின் பிரதான மூலப்பொருள் யாது?

பிறைன் கரைசல்(செறிந்த NaCl(aq))

(03 புள்ளிகள்)

(iii) மேலே (ii) இல் குறிப்பிட்ட பிரதான மூலப்பொருளில் காணப்படும் அயன் மாசுக்கள் மூன்றினையும் அவற்றினை அகற்றும் வழிகளினையும் குறிப்பிடுக.

அயன் மாசுக்கள் SO_4^{2-}, Mg^{2+}, Ca^{2+}

(02 புள்ளிகள் × 03 = 06 புள்ளிகள்)

அகற்றும் வழி

SO_4^{2-} - $BaCl_2$ சேர்த்தல்

$$BaCl_2(aq) + SO_4^{2-}(aq) \rightarrow BaSO_4(s)\downarrow + 2Cl^-(aq)$$

Ca^{2+} - Na_2CO_3 சேர்த்தல்

$$Na_2CO_3(aq) + Ca^{2+}(aq) \rightarrow CaCO_3(s)\downarrow + 2Na^+(aq)$$

Mg^{2+} - NaOH சேர்த்தல்

$$2NaOH(aq) + Mg^{2+}(aq) \rightarrow Mg(OH)_2(s)\downarrow + 2Na^+(aq)$$

(02 புள்ளிகள் × 03 = 06 புள்ளிகள்)

(iv) மென்சவ்வுக் கலத்தின் அனோட்டு மற்றும் கதோட்டு மின்வாயாக பயன்படுத்தப்படும் உலோகங்களை குறிப்பிடுக.

அனோட்டு – தைத்தானியம்(Ti)

கதோட்டு – நிக்கல்(Ni)

(02 புள்ளிகள் × 02 = 04 புள்ளிகள்)

(v) மேற்படி மென்சவ்வுக் கலத்தின் அனோட்டு, கதோட்டு, ஆகியவற்றில் இடம்பெறும் அரைத் தாக்கங்களையும் ஒட்டுமொத்த கலத் தாக்கத்தையும் குறிப்பிடுக.

அனோட்டு

$$2Cl^-(aq) \rightarrow Cl_2(g) + 2e$$

கதோட்டு

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

ஒட்டுமொத்த கலத்தாக்கம்

$$2H_2O(l) + 2Cl^-(aq) \rightarrow Cl_2(g) + H_2(g) + 2OH^-(aq)$$

OR

$$2H_2O(l) + 2NaCl(aq) \rightarrow Cl_2(g) + H_2(g) + 2NaOH(aq)$$

(03 புள்ளிகள் × 03 = 09 புள்ளிகள்)

www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

(vi) இரசக் கலத்துடன் ஒப்பிடும் போது மென்சவ்வுக் கலத்தில் காணப்படும் அனுகூலங்கள் இரண்டைக் குறிப்பிடுக.

சூழல் சார்ந்த பாதிப்புக் குறைவு.(சூழலுக்கு இரசம் விடுவிக்கப்படவில்லை)

உற்பத்தி செய்யப்படும் NaOH இன் தூய்மை உயர்வு.(உற்பத்தி செய்யப்படும் NaOH இல் இரசம் அடங்கியிராமை)

குறைந்தளவு மின்சார விரயம்

(ஏதாவது இரண்டு)
(02 புள்ளிகள் × 02 = 04 புள்ளிகள்)

(vii) மென்சவ்வுக் கல முறையிலான எரிசோடா உற்பத்தியின் பிரதான விளைபொருள் மற்றும் பக்க விளைபொருட்களின் பயன்பாடுகள் இரண்டு வீதம் குறிப்பிடுக.

NaOH

சவர்க்கார உற்பத்திக்கு

காகிதம், செயற்கைப்பட்டு, சாயக்கைத்தொழில்

ஆய்வுகூட வன்மூலம்

கழிவுநீர்ப் பரிகரிப்பில் பார உலோகங்களை வீழ்படிவாக்கல்

Cl_2

புடைவை, அரிமரம் மற்றும் காகிதக் கூழ் உற்பத்திக்கு(வெளிற்றும் கருவியாக)

குடிநீரில் பற்றீரியாவை அழிப்பதற்கு

HCl உற்பத்திக்கு

குளோரினேற்றிய இறப்பர், பூச்சிக்கொல்லிகள், சாயவகைகள் மற்றும் மருந்து வகைகள் உற்பத்திக்கு

PVC போன்ற பல்பகுதியப் பொருட்களை உற்பத்தி செய்யத் தேவையான வைனைல் குளோரைட்டுக்களின் உற்பத்திக்கு

H_2

HCl உற்பத்திக்கு

NH_3 உற்பத்திக்கு

தாவர எண்ணெய் மூலம் மாஜரின் உற்பத்தி

எரிபொருளாக

(ஒவ்வொன்றுக்கும் ஏதாவது இரண்டு வீதம்)
(02 புள்ளிகள் × 06 = 12 புள்ளிகள்)

50

(b) (i) தற்காலத்தில் சூழல் மாசாக்கத்திற்கு குளோரோ புளோரோ காபன்(CFC) ஐதரோ குளோரோ புளோரோ காபன்கள்(HCFC) ஆகியன முக்கிய காரணங்களாக அமைகின்றன.

I. கைத்தொழில் ரீதியாக குளோரோ புளோரோ காபன்(CFC) வாயுவின் பயன்பாடுகள் இரண்டினைக் குறிப்பிடுக.

வளிபதனாக்கிகளிலும் குளிரேற்றிகளிலும் குளிர்த்தும் வாயுவாகப் பயன்படுத்தப்படல்.

வாசனைத்திரவியக் கைத்தொழிலில் உயர் அமுக்கத்திற்கு உட்படுத்தும் சிவிறப்படும் வாசனைத்திரவியம் போத்தல்களில் சிவிறிப் பதார்த்தமாகப்(சிவிறி காவியாகப்) பயன்படுகிறது.

பிளாத்திக்கு கைத்தொழிலில் குறித்த உற்பத்திப் பொருட்களில் நுண்டுளைத் தன்மையை ஏற்படுத்துவதற்கு பொங்கு கருவியாகப் பயன்படுகிறது.(உதாரணம் :- ரெஜிபோம், தழுவணை, மெத்தை)

(ஏதாவது இரண்டு)
(02 புள்ளிகள் × 02 = 04 புள்ளிகள்)

www.Bookcenter.lk
SLTC Northway Family Mart SUTHA INDUSTRIES
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

II. குளோரோ புளோரோ காபன்(CFC) மற்றும் ஐதரோ குளோரோ புளோரோ காபன்கள்(HCFC) ஆகிய வாயுக்களால் ஏற்படும் இரு பிரதான சூழற் பிரச்சினைகளினைக் குறிப்பிடுக.

பூகோள வெப்பமயமாதல்

ஓசோன்படை வறிதாக்கம் (02 புள்ளிகள் × 02 = 04 புள்ளிகள்)

III. மேற்படி இரு சூழற் பிரச்சினைகளுக்கும் குளோரோ புளோரோ காபன்(CFC) மற்றும் ஐதரோ குளோரோ புளோரோ காபன்கள்(HCFC) வாயுக்கள் பங்களிக்கும் விதத்தை சுருக்கமாக விபரிக்குக.(பொருத்தமான இடங்களில் இரசாயன சமன்பாடுகளையும் காட்டுக.)

பூகோள வெப்பமயமாதல்

CFC, HCFC ஆகிய வாயுக்கள் வளிமண்டலத்தில் அதிக காலம் நிலைத்திருக்க கூடியவை. (02)

அத்துடன் இவை IR கதிரை உறிஞ்சக் கூடியவை. ஆகவே பச்சை வீட்டு வாயக்களாக தொழிற்பட கூடியவை. (02)

இவற்றின் வலிமை CO_2 இன் புவியை வெப்பமடைய செய்யும் ஆற்றலிலும் கூடியவை. எனவே இவை சொற்ப அளவில் காணப்பட்டாலும் அவற்றின் உயர்வான வலிமை காரணமாக பூகோள வெப்பமுறுவதில் கணிசமான பங்களிப்பை வழங்குகின்றன. (02)

ஓசோன்படை வறிதாக்கம்

CFC, HCFC ஆகிய வாயுக்கள் அதிக சக்தி கொண்ட கழியூதாக் கதிர்களின் தாக்கத்தினால் $^{\cdot}Cl$ மூலிகங்களை உருவாக்கும். (02)

$^{\cdot}Cl$ சுயாதீன மூலிகங்கள் ஓசோனுடன் தாக்கமடைந்து ஓசோனின் உடைவுத் தாக்கத்தை ஊக்குவிக்கும். ஓசோன் உருவாவதைக் காட்டிலும் உடையும் செயன்முறையின் வேகம் அதிகரிப்பதால் ஓசோன் விதானத்தில் உள்ள ஓசோன் தேய்வடையும். (02)

$$^{\cdot}Cl(g) + O_3(g) \rightarrow O_2(g) + {}^{\cdot}OCl(g) \quad (02)$$

$$O_3(g) \rightarrow O_2(g) + {}^{\cdot}O(g) \quad (02)$$

$$^{\cdot}OCl(g) + {}^{\cdot}O(g) \rightarrow O_2(g) + {}^{\cdot}Cl(g) \quad (02)$$

$^{\cdot}Cl$ ஆனது மீண்டும் உருவாகிறது.

எனவே ஒரு $^{\cdot}Cl$ ஆனது அதிகளவான O_3 மூலக்கூறுகளை அழிக்கும். இது ஓசோன் படை வறிதாக்கத்திற்கு வழிவகுக்கும். (02)

IV. தற்காலத்தில் குளோரோ புளோரோ காபன்(CFC) மற்றும் ஐதரோ குளோரோ புளோரோ காபன்கள்(HCFC) போன்ற வாயுக்களுக்கு மாற்றீடாக பயன்படுத்தக் கூடிய குளிர்த்தும் வாயுக்கள் எவை?

HFO/ ஐதரோ புளோரோ ஒலிபீன்கள்/ HFO-1234a

Iso-butane/ ஐசோபியுற்றன்/ R600a (02 புள்ளிகள் × 02 = 04 புள்ளிகள்)

www.Bookcenter.lk
SLTC Northway Family Mart SUTHA INDUSTRIES
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

(ii) கைத்தொழிற்சாலைக் கழிவுகள் நீர்நிலையில் கலப்பதால் நீர் மாசடைதல் ஏற்படுகிறது. இதன் காரணமாக நீரின் தரப் பரமானங்கள் கணிசமான அளவில் மாற்றத்திற்கு உட்படுகின்றன.

I. நீரின் தரப் பரமானங்கள் நான்கினைப் பட்டியற்படுத்துக.

pH பெறுமானம்

மின் கடத்தாறு

கலங்கல் தன்மை

நீரின் வன்மை

நீரின் இரசாயன ஒட்சிசன் கேள்வி

நீரில் கரைந்துள்ள ஒட்சிசன் மட்டம்

நீரில் அடங்கியுள்ள பார உலோகங்களின் அளவு **(ஏதாவது நான்கு)**

(02 புள்ளிகள் × 04 = 08 புள்ளிகள்)

II. கைத்தொழிற்சாலைகளில் இருந்து வெளியேறும் அயன் கழிவு நீரில் கலப்பதால் நீர் நிலைகள் நற்போசணையாக்கத்திற்கு உட்படுகின்றன. இவ் நற்போசணையாக்கத்திற்கு காரணமான இரு அயன்களைக் குறிப்பிடுக.

PO_4^{3-}, NO_3^-

(02 புள்ளிகள் × 02 = 04 புள்ளிகள்)

III. ஒரு கைத்தொழிற்சாலை ஒன்றிலிருந்து வெளியேறும் கழிவு நீரில் அளவுக்கு அதிகமான Ca^{2+}, H^+, Pb^{2+} ஆகியன இருப்பது அவதானிக்கப்படுகிறது. மேற்படி கழிவு நீர் நீருடன் கலப்பதால் மாற்றத்திற்குள்ளாகும் நீரின் தரப்பரமானங்களை குறிப்பிடுக.

Ca^{2+} - நீரின் வன்மை

H^+ - நீரின் pH பெறுமானம்

Pb^{2+} - நீரில் அடங்கியுள்ள பார உலோகங்களின் அளவு

நீரின் மின் கடத்துதிறன்

(02 புள்ளிகள் × 04 = 08 புள்ளிகள்)

50

(c) பின்வரும் வினாக்கள் சவர்க்கார உற்பத்தியுடன் தொடர்புடையவை.

(i) சவர்க்கார உற்பத்தியின் வெப்ப செயன்முறையின் நான்கு படிகளையும் குறிப்பிடுக.

சவர்க்காரமாக்கல்

பக்கவிளைவாகிய கிளிசரீனை நீக்குதல்

சவர்க்காரத்தைச் சுத்திகரித்தல்

சவர்க்காரத்தை முடிவுப் பொருளாக பெறல்

(02 புள்ளிகள் × 04 = 08 புள்ளிகள்)

(ii) சவர்க்கார உற்பத்தியில் பயன்படுத்தப்படும் மூலப்பொருட்களினைக் குறிப்பிட்டு அவற்றில் இருந்து சவர்க்காரம் உருவாதலை எடுத்துக்காட்டும் இரசாயனச் சமன்பாட்டைக் குறிப்பிடுக.

மூலப்பொருட்கள் - தாவர எண்ணெய்/ விலங்கு எண்ணெய்

NaOH/ KOH

(02 புள்ளிகள் × 02 = 04 புள்ளிகள்)

$$\begin{array}{l} CH_2OOCR \\ | \\ CHOOCR \\ | \\ CH_2OOCR \end{array} + 3NaOH \xrightarrow{\Delta} \underset{\text{சவர்க்காரம்}}{3ROO^-Na^+} + \begin{array}{l} CH_2OH \\ | \\ CHOH \\ | \\ CH_2OH \end{array}$$

(10 புள்ளிகள்)

www.Bookcenter.lk
SLTC Northway Family Mart SUTHA INDUSTRIES
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk

(iii) சவர்க்கார உற்பத்தியின் இரண்டாவது படிமுறையின் போது பிரைன் கரைசல் சேர்க்கப்படுவதன் அனுகூலங்களைக் குறிப்பிடுக.

நீர் வலயத்தில் சவர்க்காரத்தின் கரைதிறனைக் குறைத்தல் (02)

நீர் + $RCOO^-Na^+(aq) \rightleftharpoons RCOO^-(aq) + Na^+(aq)$ (02)

$Na^+(aq)$ செறிவு கூடும் போது மேற்படி தாக்கம் பின்னோக்கி நகரும். ஆகவே சவர்க்காரத்தின் கரைதிறன் குறையும். (02)

NaCl சேர்க்கும் போது நீர்மய வலயத்தின் அடர்த்தி அதிகரிக்கும். ஆகவே நீர்மய வலயம், சவர்க்காரம் வேறாகும். (02)

நீர்மய வலயத்தில் கிளிசரோல் கரைதிறன் அதிகரிக்கும். (02)

(iv) சவர்க்கார உற்பத்தியின் நான்காம் படிமுறையின் போது சவர்க்காரத்தில் உள்ள நீரை அகற்றும் செயன்முறையை வினைத்திறனாக பேணுவதற்கான வழிகளைக் குறிப்பிடுக.

120 ^0C வரை வெப்பமேற்றல்.

குறைந்த அமுக்க நிலையைப் பேணல்.

சிறு துளிகளாக சவர்க்காரத்தைச் சிவிறுதல்.(மேற்பரப்பை அதிகரித்தல்)

(02 புள்ளிகள் × 03 = 06 புள்ளிகள்)

(v) சவர்க்காரம் ஒன்றின் TFM பெறுமதி என்பதனால் கருதப்படுவது யாது?

சவர்க்காரத்தில் உள்ள மொத்த கொழுப்புப் பொருட்களின் அளவு.

அதாவது சவர்க்கார கட்டியில் உள்ள சவர்க்கார($RCOO^-Na^+$) சதவீதம்.

(04 புள்ளிகள்)

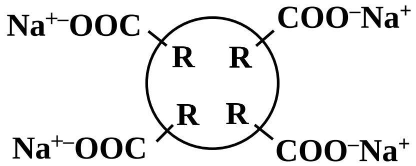
(vi) சவர்க்காரத்தின் அழுக்ககற்றும் செயற்பாட்டினை சுருக்கமாக விபரிக்க.

அழுக்கு என்பது எண்ணெய் படலமொன்றைச் சூழத் திரண்ட தூசுத் துணிக்கைகள் மற்றும் சேதனச் சேர்வைகளின் கலவை ஆகும். (02)

நீரின் பரப்பிழுவை உயர்வு என்பதால் நீரினால் மாத்திரம் அழுக்கு நீங்காது. சவர்க்காரம் மூலம் நீரின் பரப்பிழுவை குறைக்கப்படுவதுடன் கழுவல் செயன்முறை மேம்படுத்தப்படும். (02)

அழுக்குடன் சவர்க்காரத்தின் முனைவற்ற பகுதியாகிய R பகுதி கவர்ச்சியை ஏற்படுத்த முனைவுப் பகுதியாகிய COO^- பகுதி வெளிநோக்கி காணப்படுவதுடன் நீருடன் கவர்ச்சியை ஏற்படுத்தி நீருடன் சேர்ந்து வெளியேற அதனுடன் இணைந்த R பகுதியும் அதனுடன் இணைந்த அழுக்கும் வெளியேறும். (02)

சவர்க்கார மூலக்கூறுகள் எண்ணெய் சிறுதுளிகளுடன் ஒரு தொங்கலைத் தோற்றுவிப்பதன் மூலம் அழுக்கு நீங்கும்.



(02)

50

www.Bookcenter.lk
Source: moraexams.org | All Rights to Respective Owners | Archived & Shared by BookCenter.lk