அந்தரங்கமானது

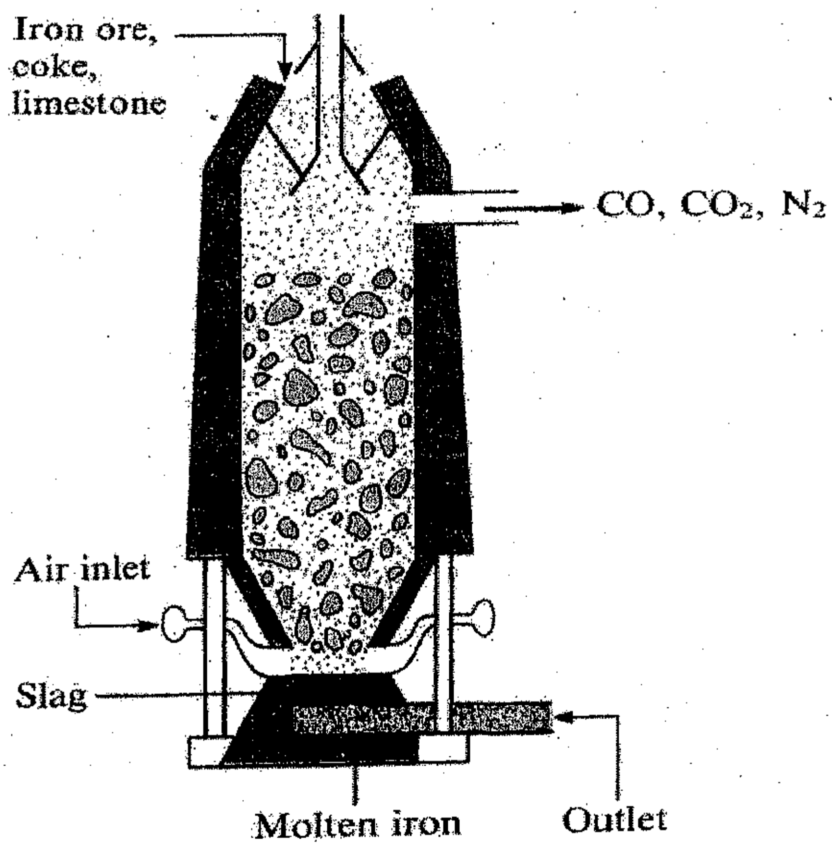
P. Vithurshana

இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களம்

க.பொ.த (உயர் தர)ப் பரீட்சை ~ 2014

02 ~ இரசாயனவியல்

புள்ளியிடும் திட்டம்



இந்த விடைத்தாள் பரீட்சகர்களின் உபயோகத்துக்காகத் தயாரிக்கப்பட்டது. பிரதம பரீட்சகர்களின் கலந்துரையாடல் நடைபெறும் சந்தர்ப்பத்தில் பரிமாறிக்கொள்ளும் கருத்துக்களுக்கிணங்க, இதில் உள்ள சில விடயங்கள் மாறலாம்.

இறுதித் திருத்தங்கள் உள்ளடக்கப்படவுள்ளன.

முழுப்பதிப்புரிமையுடையது

AL/02/T/33

க.பொ.த (உயர் தர)ப் பரீட்சை - 2014

02 - இரசாயனவியல்

புள்ளி வழங்கும் விதம்

பத்திரம் II

பகுதி **A** : 100 x 4	=	400
பகுதி **B** : 150 x 2	=	300
பகுதி **C** : 150 x 2	=	300
மொத்தம்	=	**1000**
இறுதிப் புள்ளி	=	**100**

1. (a) பின்வருவனவற்றை அடைப்புக்குள் குறிபிடப்பட்டுள்ள இயல்பு குறைந்து செல்லும் வரிசைக்கேற்ப ஒழுங்குபடுத்துக.

(i) Li, Na, Mg, Al, Si (முதலாம் அயனாக்கற் சக்தி)

$Si > Mg > Al > Li > Na$

(ii) C, O, F, Cl (முதலாம் இலத்திரனாட்டம்)

$Cl > F > O > C$

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

$BaCl_2 > CaCl_2 > BeCl_2$

(iv) NCl_3, $SiCl_4$, ICl_4^- (பிணைப்புக் கோணம்)

$SiCl_4 > NCl_3 > ICl_4^-$

(v) H_2O, H_3O^+, OH^- (ஒட்சிசன் அணுவின் மின்னெதிர்த்தன்மை)

$H_3O^+ > H_2O > OH^-$

(vi) NO^+, FNO_2, ClNO, NH_2OH (N-O பிணைப்பு நீளம்)

$NH_2OH > FNO_2 > ClNO > NO^+$

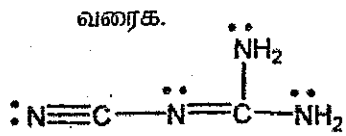
(05 x 6 = 30 marks)

1(a) = 30 marks

(b) 2- சயனோகுவானிடீன் ($C_2H_4N_4$) ஆனது விவசாயத்தில் அதிகளவு பயன்படுத்தப்படும் ஓர் இரசாயனப் பொருளாகும். கீழே தரப்பட்டுள்ள (i) தொடக்கம் (v) வரையான வினாக்கள் 2-சயனோ குவானிடீனை அடிப்படையாகக் கொண்டன. அதன் அடிப்படைக் கட்டமைப்பு கீழே தரப்பட்டுள்ளது.

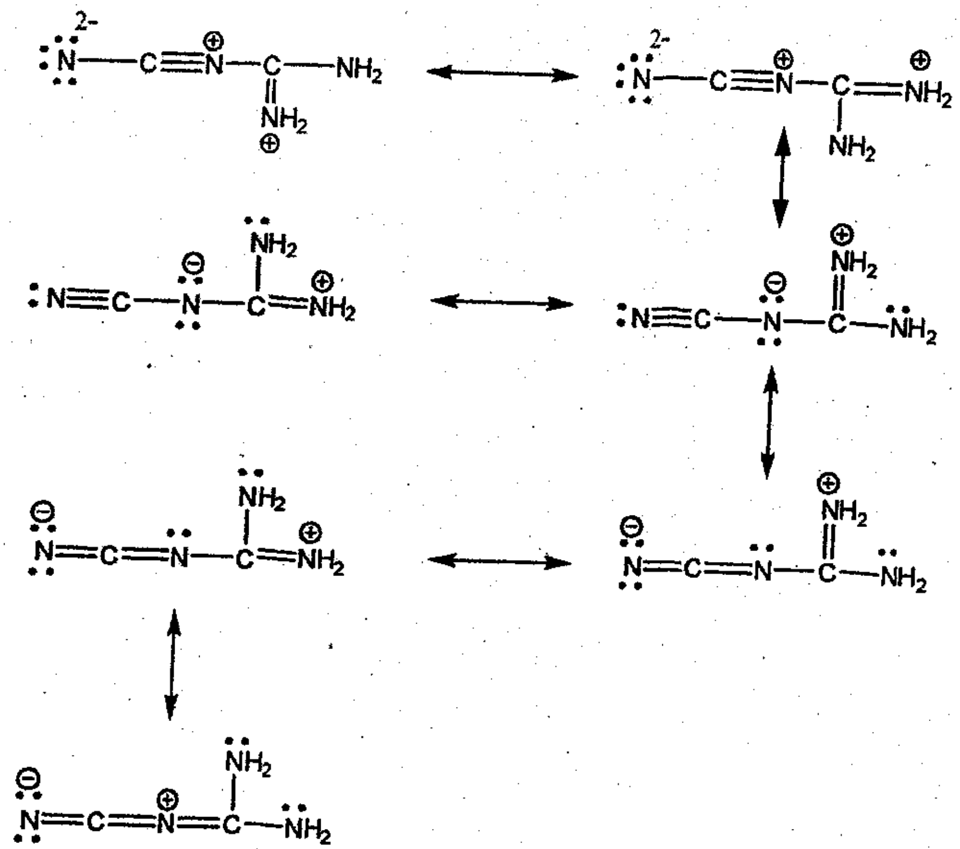
```
           H
           |
       H - N - H
           |
N - C - N - C - N - H
```

(i) இம் மூலக்கூற்றுக்கு மிகவும் ஏற்றுக் கொள்ளத் தக்க லூயி கட்டமைப்பை வரைக.



(08 marks)

(ii) இம்மூலக்கூற்றுக்கு (மேலே (i) இல் வரையப்பட்ட கட்டமைப்புத் தவிர) நான்கு பரிவுக் கட்டமைப்புகள் வரைக.



04x4=16 marks

(ஏதாவது நான்கு. நான்குக்கு மேல் தரப்படின் முதல் நான்கையும் கருதுக)

குறிப்பு: பரிவுக்கான அம்புக்குறி இடப்படாவிடின் 01 புள்ளி ஒவ்வொரு இடத்திலும் கழிக்குக. (கூடியது 03 புள்ளிகள்). **b(i)** தவறாயிருப்பினும், **b(ii)** சரியாயின் புள்ளிகள் இடுக.

(iii) கீழே அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ள C மற்றும் N அணுக்களில்

(I) அணுவைச் சூழ உள்ள இலத்திரன் சோடிக் கேத்திர கணிதம் (இலத்திரன் சோடிகளின் ஒழுங்கமைப்பு)

(II) அணுவைச் சூழ உள்ள வடிவம்

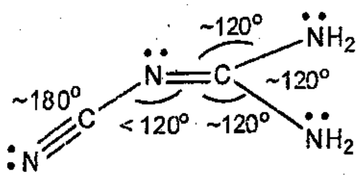
(III) அணுக்களின் கலப்பாக்கம் என்பவற்றைக் குறிப்பிடுக.

	C^2	N^3	C^4	N^5 or N^6
I.இலத்திரன் சோடிக் கேத்திர கணிதம்	நேர்கோடு	தள முக்கோணம்	தள முக்கோணம்	நான்முகி
II.வடிவம்	நேர்கோடு	கோணல்	தள முக்கோணம்	கூம்பகம்
III.கலப்பாக்கம்	*sp*	sp^2	sp^2	sp^3

(01 x 12 = 12 marks)

குறிப்பு:**b(i)** தவறாயிருப்பினும் அணுக்களை சூழ உள்ள நிலை சரியாயிருப்பின்

(iv) பிணைப்புக் கோணங்களின் அண்ணளவான பெறுமானங்களைக் குறித்துக் காட்டி மேலே (i) இல் வரைந்த லூயி கட்டமைப்பிழன் வடிவத்தை பரும்படியாக வரைக. (N - H பிணைப்புகளுடன் சம்பந்தப்பட்ட கோணங்களைத் தவிர மற்றைய அனைத்து பிணைப்புக்கோணங்களையும் காட்டுக.



வரைபு (03 marks)
கோணங்கள் (01 x 5 = 5 marks)

(08 marks)

குறிப்பு: **120° ± 2, 180° ± 2** ஆகியன ஏற்கப்படலாம். **< 120°**, க்கு **115°** வரை ஏற்கப்படலாம்

b(i) தவறாயின் b(iv) க்கு புள்ளிகள் இல்லை

(v) மேலே (i) இல் வரைந்த லூயி கட்டமைப்பில் பின்வரும் σ - பிணைப்புகளின் உருவாக்கத்துடன் சம்பந்தப்பட்ட அணு / கலப்பின ஒழுக்குகளை இனங்காண்க. (பகுதி (iii) இல் உள்ளவாறு அணுக்கள் இலக்கமிடப்பட்டுள்ளன.)

I. N^1-C^2 N^1 (2*p* (a.o) or *sp* (h.o)), C^2 (*sp* (h.o).)

II. C^2-N^3 C^2 (*sp* (h.o).), N^3 (sp^2 (h.o).)

III. N^3-C^4 N^3 (sp^2 (h.o).) C^4 (sp^2 (h.o).)

Note: a.o / h.o. (அணு ஓபிற்றல் / கலப்பு ஓபிற்றல்) குறிப்பது அவசியமல்ல.

(01 x 6 = 06 marks)

1(b) = 50 marks

குறிப்பு: **b(i)** தவறாயிருப்பினும் அணுக்களை சூழ உள்ள நிலை சரியாயிருப்பின் புள்ளிகள் அதேபோல் வழங்குக.

(c) (i) பெரிய இருமுனைவுத் திருப்புத் திறனைக் கொண்டிருக்கும் பதார்த்தம் எது?

CH_3Cl

(ii) வலிமையான லண்டன் கலைவு விசைகளைக் கொண்டிருக்கும் பதார்த்தம் எது?

CH_3I

(iii) வலிமையான மொத்த மூலக்கூற்றிடைக் கவர்ச்சி விசைகளைக் கொண்டிருக்கும் பதார்த்தம் எது?

CH_3I

(iv) இவ்விரு பதார்த்தங்களையும் ஒப்பிடும்போது அதிக ஆதிக்கம் செலுத்தும் மூலக்கூற்றிடை விசையின் வகை யாது?

லண்டன் கலைவு விசைகள் அல்லது லண்டன் விசைகள்

வேறு ஏதாவது பொருத்தமான சரியான விளக்கம் **(05 x 4 = 20 marks)**

1(c) = 20 marks

ில்
ட்ட

2\. (a) X என்பது ஆவர்த்தன அட்டவணையில் மூன்றாம் ஆவர்த்தனத்திற்குரிய ஒரு மூலகமாகும். அதன் முதல் ஐந்து அடுத்துவரும் அயனாக்கற் சக்திகள் $kJmol^{-1}$ இல் முறையே 577, 1816, 2744, 11577, 14842 ஆகும். X ஆனது ஐதான HCl, ஐதான NaOH ஆகிய இரண்டுடனும் தனித்தனியே தாக்கம் புரிந்து நிறமற்ற, மணமற்ற ஒரே ஈரணு வாயுவை விடுவிக்கும்.

(i) மூலகம் X ஐ இனங்காண்க.

Al அல்லது aluminium **(05)**

(ii) X இன் தரை நிலைக்குரிய இலத்திரன் நிலையமைப்பை எழுதுக.

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ **(05)**

(iii) X இன் மிக உறுதியான நேர் ஒட்சியேற்ற நிலையைத் தருக.

+3 அல்லது **+III (3** அல்லது **III** என்பதும் ஏற்றுக் கொள்ளப்படும்**)** **(05)**

(iv) மூலகம் X

I. ஐதான HCl $2Al + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$ அல்லது

$2Al + 6HCl \rightarrow 2Al^{3+} + 6Cl^- + 3H_2$ **(05)**

II. ஐதான NaOH $2Al + 2H_2O + 2NaOH \rightarrow 2NaAlO_2 + 3H_2$

அல்லது

$2Al + 6H_2O + 2NaOH \rightarrow 2NaAl(OH)_4 + 3H_2$ **(05)**

குறிப்பு: **$NaAl(OH)_4$** ஆனது **$NaAlO_2.2H_2O$** ஆகவும் தரலாம்

(v) X ஆனது இலகுவாக O_2 இல் அல்லது வளியில் தகனமடைந்து ஓர் ஒட்சைட்டை உருவாக்குகின்றது. அவ்வொட்சைட்டின் சூத்திரத்தை எழுதுக.

Al_2O_3 **(05)**

(vi) $NaNO_3$, ஐதான NaOH என்பவற்றுடன் X ஐ வெப்பமேற்றுகையில் நடைபெறும் தாக்கத்திற்கான சமன்படுத்திய இரசாயனச் சமன்பாட்டை எழுதுக.

$NO_3^-(aq) + 6H_2O(l) + 8e \rightarrow NH_3(g) + 9OH^-(aq)$

$Al(s) + 4OH^-(aq) \rightarrow AlO_2^- + 2H_2O + 3e$

$3NO_3^-(aq) + 2H_2O(l) + 8Al(s) + 5OH^-(aq) \rightarrow 3NH_3(g) + 8AlO_2^-(aq)$ **(05)**

குறிப்பு: அரைச் சமன்பாடுகளுக்கு பகுதிப் புள்ளிகள் **(02+02)** வழங்கப்படலாம்.

(vii) X இன் மிக உறுதியான ஒட்சியேற்ற நிலையைக் கொண்டுள்ள அயன் ஆனது நீர் ஊடகத்தில் உருவாக்கும் இரசாயன இனத்தின் சூத்திரத்தை எழுதுக. இவ்வயனின் நீர்க்கரைசலுக்கு சிறிதளவு திண்ம Na_2CO_3 ஐச் சேர்க்கும்போது நீங்கள் எதிர்பார்க்கும் அவதானிப்பை எதிர்வு கூறுக.

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

$Al(OH)_3\downarrow$ எனின் புள்ளிகள் இல்லை

வாயுக்குமிழ்கள் வெளிப்படல் **$CO_2\uparrow$** **(05)**

(viii) மூலகம் X இன் பயன்பாடு ஒன்றை எழுதுக.

விமான பாகங்கள், சமையல் உபகரணங்கள், குடிபான கொள்கலன்கள், மின்சார தடங்கள், கலப்பு உலோகங்கள், அலுமினிய பூச்சு

(ஏதாவது ஒன்று) **(05)**

குறிப்பு: மூலகம் அலுமினியம் என சரியாக இனங்காணப்படாவிடின் **(a) (ii) - (viii)** க்கு எவ்வித புள்ளியும் வழங்கப்படமாட்டாது.

(05 x 10 = 50 marks)

2(a) = 50 marks

(b) A தொடக்கம் E வரையில் பெயரிடப்பட்ட சோதனைக் குழாய்களில் $Mg(NO_3)_2$, Na_2CO_3, KCl, $ZnSO_4$, $Pb(NO_3)_2$ ஆகிய கரைசல்கள் (ஒழுங்கு முறையில் இன்றி) அடங்கியுள்ளன. இவ் ஒவ்வொரு கரைசலினதும் வேறாக்கப்பட்ட பகுதிகளுக்கு $BaCl_2$, ஐதான NH_4OH கரைசல்கள் தனித்தனியாக சேர்க்கப்பட்டன. அவதானிப்புகள் கீழே உள்ள அட்டவணையில் காட்டப்பட்டுள்ளன.

கரைசல்	$BaCl_2$ கரைசல்	ஐதான NH_4OH கரைசல்
A	வெந்நீரில் கரையத்தக்க ஒரு வெண்ணிற வீழ்படிவு	ஒரு வெண்ணிற வீழ்படிவு
B	ஐதான HCl இல் கரையாத ஒரு வெண்ணிற வீழ்படிவு	மிகை NH_4OH இல் கரையத்தக்க ஒரு வெண்ணிற வீழ்படிவு
C	ஐதான HCl இல் கரையத்தக்க ஒரு வெண்ணிற வீழ்படிவு	ஒரு தெளிந்த கரைசல்
D	ஒரு தெளிந்த கரைசல்	ஒரு தெளிந்த கரைசல்
E	ஒரு தெளிந்த கரைசல்	ஜெலற்றின் போன்ற ஒரு வெண்ணிற வீழ்படிவு

(i) A தொடக்கம் E வரையிலான கரைசல்களை இனங்காண்க.

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

B = $ZnSO_4$ **(04)**

C = Na_2CO_3 **(04)**

D = KCl **(04)**

E = $Mg(NO_3)_2$ **(04)**

pH = 3.0

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

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

[H^+] = c α

α = [H^+]/c = 1.0×10^{-3} mol dm^{-3} / 1.0 mol dm^{-3} = 1.0×10^{-3} (04+01)

(25 marks)

(ii) 25^0c யில் அமிலம் HA இன் கூட்டற்பிரிகை மாறிலி (K_a) ஐக் கணிக்க.

அமிலத்தின் கூட்டற்பிரிகை மாறிலி, $K_a = \frac{[H^+(aq)][A^-(aq)]}{[HA(aq)]}$ (05)

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

1-αH″ 1, எனக் கொள்க (05)

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

K_a= 1.0×10^{-6} mol dm^{-3} (04+01)

(15 marks)

(iii) 25^0c யில் கரைசல் Z இலுள்ள அமிலம் HA இன் கூட்டற்பிரிகை அளவு α' ஐக் கணிக்க.

கரைசல் Z இல் அமிலம் HA யின் செறிவு

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

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

$K_a = c\alpha'^2$

α' = 1.118 $\times10^{-3}$ or 1.12×10^{-3} or 1.1×10^{-3} (04+01)

(10 marks)

(iv) மேலே கணிக்கப்பட்ட α, α' ஆகியவற்றின் பெறுமானங்களைப் பயன்படுத்தி , 25^0C யில் மென்னமிலம் HA இன் கூட்டற்பிரிகை அளவுக்கும் செறிவுக்கும் இடையிலான தொடர்புடைமை பற்றி விளக்குக.

அமிலத்தின் செறிவு குறையும்போது அதன் கூட்டற்பிரிகையினளவு அதிகரிக்கும்.

(10)

(10 marks)

(v) 25^0C இல் நீர், சேதன கரைப்பான் என்பவற்றுக்கிடையில் மென்னமிலம் HA இன் பங்கீட்டுக் குணகத்தைக் கணிக்க.

(மென்னமிலம் HA ஆனது சேதனக் கரைப்பான் ஒன்றினுள் கூட்டலோ கூட்டற்பிரிகையோ அடையமாட்டாது. நீர் ஊடகத்தில் HA இன் கூட்டற் பிரிகையைப் புறக்கணிக்க.)

பங்கீட்டுக் குணகம் $K = \frac{[HA]_{aq}}{[HA]_{org}}$ OR $K = \frac{[HA]_{org}}{[HA]_{aq}}$ (05) (15 marks)

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

(vi) கரைசல் Y இன் 25.00cm^3 உம் 0.50M NaOH கரைசலின் 25.00cm^3 உம் அடங்கியுள்ள கலவையொன்றின் pH பெறுமானத்தைக் கணிக்க.

NaOH சேர்க்கப்படும்போது

கலவையில் HA இன் செறிவு $= \frac{1.0\ mol\ dm^{-3} \times 25.00\ cm^3 - 0.50\ mol\ dm^{-3}\ 25.00\ cm^3}{50\ cm^3}$ (04+01)

(ii) பின்வரும் தாக்கங்களுக்கான சமன்படுத்திய இரசாயனச் சமன்பாடுகளை எழுதுக.

I. வீழ்படிவுகளைத் தோற்றுவிக்கும் எல்லாத் தாக்கங்களும் (சமன்பாடுகளில் வீழ்படிவுகளை ஓர் அம்புக்குறி (↓) மூலம் குறித்துக் காட்டுக.

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

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

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

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

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

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

(அம்புக்குறி (↓) காட்டப்படாவிடின் ஒவ்வோர் இடத்திலும் 1 புள்ளி கழிக்கவும்)

II. வீழ்படிவுகள் கரைவதுடன் சம்பந்தப்பட்ட எல்லாத் தாக்கங்களும்.

1. $PbCl_2(s) \rightarrow Pb^{2+}(aq) + 2Cl^-(aq)$ (அல்லது $PbCl_2(aq)$ எனினும் புள்ளிகள் வழங்குக.) **(01)**

2. $Zn(OH)_2 + 4NH_4OH \rightarrow [Zn(NH_3)_4](OH)_2 + 4H_2O$ **or**

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

$Zn(OH)_2 + 4NH_3 \rightarrow [Zn(NH_3)_4]^{2+} + (OH)_2^{2-}$ **or**

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

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

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

A-E தவறாக இனங்காணப்பட்டிருப்பினும் சரியான சமப்படுத்திய சமன்பாடு எழுதப்பட்டிருப்பின் புள்ளிகளை வழங்குக

2(b) = 50 marks

3. Y என்பது 25⁰C யில் pH = 3.0 ஐக் கொண்ட ஒரு மென்னமிலமான HA இன் 1.00M கரைசலாகும். இக்கரைசலின் 100.0cm³ மாதிரி ஒன்று குலுக்குளைபாத்தலில் இடப்பட்டு , அதனுடன் 100.0cm³ சேதனக் கரைப்பான் சேர்க்கப்பட்டது. போத்தலைக் குலுக்கிய பின்னர் அப்போத்தல் 25⁰C இலுள்ள நீர்த்தொட்டியில் 30 நிமிடங்களுக்கு வைக்கப்பட்டது. அதன் பின்னர் இரண்டு படைகளும் வேறாக்கப்பட்டு நீர்ப்படையானது கரைசல் Z எனப் பெயரிடப்பட்டது. கரைசல் Z இன் 25.00cm³ மாதிரியொன்று 0.50M, NaOH உடன் பினோப்பதலினைக் காட்டியாகப் பயன்படுத்தி நியமிப்புச் செய்யப்பட்டது. தேவைப்பட்ட NaOH கனவளவு 40.00cm³ ஆகும்.(i) 25⁰C யில் கரைசல் Y இலுள்ள மென்னமிலத்தின் கூட்டற்பிரிகை அளவு α ஐக் கணிக்க.

கரைசல் Y ஐக் கருதுக

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

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

செறிவுகள் (mol dm⁻³)	$c(1-\alpha)$	$c\alpha$	$c\alpha$	(04+01)

(அல்லது வேறு ஏதாவது ஏற்கத்தக்க வடிவம்)

எல்லா அலகுகளும் கொடுக்கப்பட்டால் மாத்திரமே அலகிற்கான புள்ளி வழங்கப்படல் வேண்டும்.
$= 2.5 \times 10^{-1}\ mol\ dm^{-3}$ (04+01)

NaA பூரணமாக அயனாக்கமடையுமெனக் கொள்ளின் A^-, இன் செறிவு

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

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

H^+ இன் செறிவு

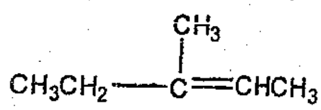
$[H^+] = K_a \frac{[HA]}{[A^-]} = \frac{1.0 \times 10^{-6}\ mol\ dm^{-3} \times 2.5\times10^{-1}\ mol\ dm^{-3}}{2.50\times10^{-1}\ mol\ dm^{-3}} = 1.00 \times 10^{-6}\ mol\ dm^{-3}$ (04+01)

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

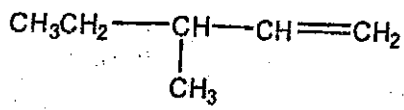
30 marks

$[HA] = [A^-]$, என சரியான முறையில் காட்டின் பூரண புள்ளிகள் வழங்குக.

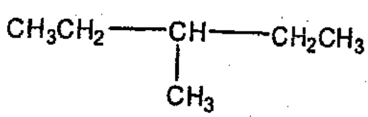
4 (a)



A (05)



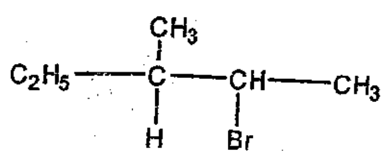
B (05)



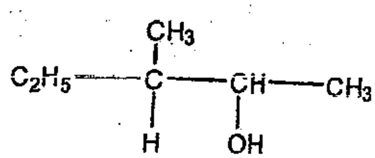
C (05)

4(a) = 15 marks

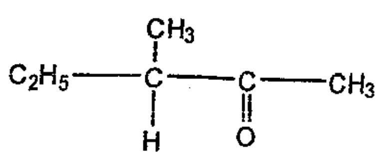
(b)



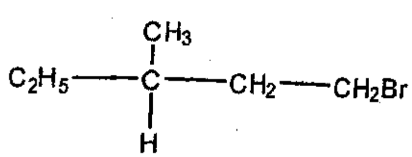
D (05)



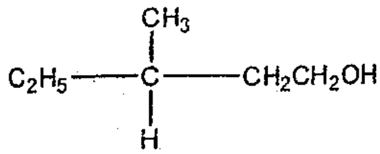
E (05)



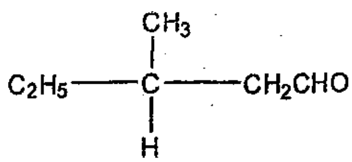
F (05)



G (05)



H (05)



I (05)

(ii) வெள்ளியாடி சோதனை / தொலனின் சோதனைப் பொருள் / அமோனியா சேர் வெள்ளி நைத்திரேற்று (02)
I வெள்ளியாடியை தரும் F தராது (01+02)

<u>அல்லது</u>

பீலிங்கு சோதனை (02)
I செங்கட்டிச் சிவப்பு வீழ்படிவு, F தராது (01+02)

அல்லது
அமில $KMnO_4$ (02)
I கரைசலை நிறமற்றதாக்கும் F மாற்றமில்லை (01

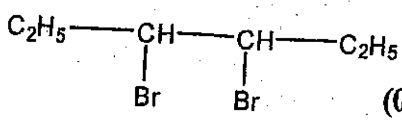
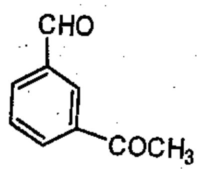
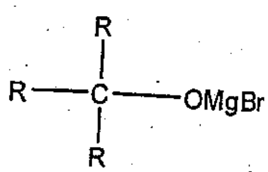
அல்லது
அமில $K_2Cr_2O_7$ (02)
I கரைசலை பச்சை நிறமாக்கும் F மாற்றமில்லை (01+02)

(iii) சேர்வை E ஆனது H இனது கட்டமைப்புச் சமபகுதியமாகும். இச்சேர்வைகள் இரண்டிலும் காணப்படும் கட்டமைப்புச் சமபகுதியத்தின் வகையைப் பெயரிடுக.

தான அல்லது நிலைச் சமபகுதியம். (5.0)

4b= 40 marks

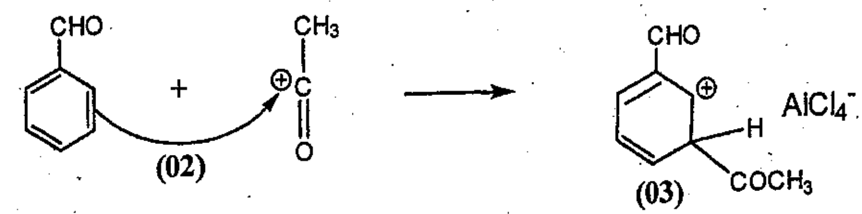
4 (c)

	விளைவு		தாக்க வகை	
1.		**(03)**	A_E	**(02)**
2.		**(03)**	S_E	**(02)**
3.	RCl	**(03)**	S_N	**(02)**
4.	$RCH{=}CH_2$	**(03)**	E	**(02)**
5.		**(03)**	A_N	**(02)**

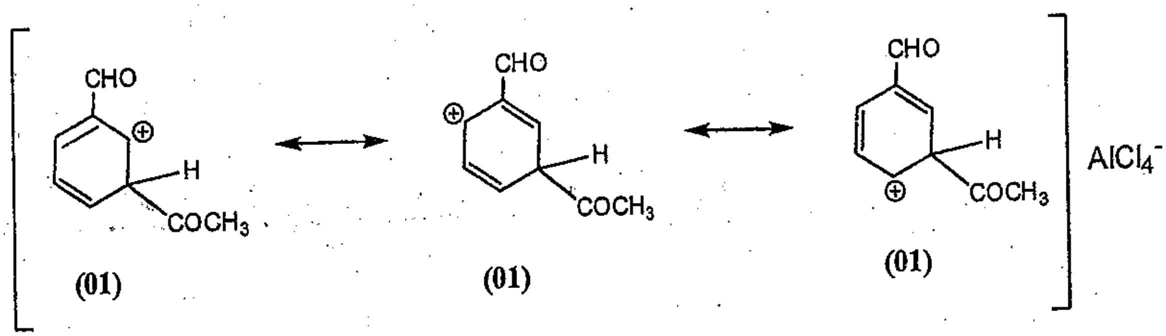
4. (d) (i) $CH_3CO\ddot{C}l: + AlCl_3 \longrightarrow CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}{}^{\oplus} AlCl_4^{\ominus}$ or $CH_3C\equiv\overset{\oplus}{O}AlCl_4^-$ **(03)**

குளோரினில் காட்டப்பட்டுள்ள தனிச் சோடி இலத்திரன்கள் காட்டப்படவேண்டியது அவசியமல்ல

(ii)



(iii)



இடைநிலையில் உருவாகும் காபோகற்றயன் நேரேற்றத்தின் ஓரிடப்படாத தன்மையால் அல்லது பரிவால் உறுதியாக்கப்படுகின்றது (02)

$AlCl_4^-$ குறிக்கப்படாவிடினும் புள்ளிகள் வழங்குக.

என வரையப்பட்டிருந்தால் 1 புள்ளி மாத்திரம் வழங்குக.

4b = 20 marks

5. (a) (i) இரவோற்றின் விதியைக் குறிப்பிடுக.

(ii) A யும் B யும் ஓர் இலட்சியக் கரைசலை உருவாக்குகின்றன. இக்கரைசல் விறைப்பான் கொள்கலமொன்றினுள் அதன் வாயு அவத்தையுடன் சமநிலையில் உள்ளது. திரவ அவத்தையிலுள்ள A, B ஆகியவற்றின் மூல் அளவுகள் முறையே n_A, n_B ஆகும். T வெப்பநிலையில் A, B என்பவற்றின் நிரம்பலாவியமுக்கங்கள் முறையே P_A^0 உம் P_B^0 உம் ஆகும்.

I. $n_A = 0.10$ mol, $n_B = 0.20$ mol, $P_A^0 = 1.00 \times 10^4$ Pa, $P_B^0 = 3.50 \times 10^4$ Pa எனத் தரப்பட்டுள்ளபோது, A யின் பகுதியமுக்கத்தைக் கணிக்க.

II. தொகுதியின் மொத்த அமுக்கத்தைக் கணிக்க.

(5.0 புள்ளிகள்)

(b) கீழே தரப்பட்டுள்ள தாக்கத்துக்கு அமைய வாயு C ஆனது D, E வாயுக்களாகக் கூட்டற்பிரிகை அடைகின்றது.

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

1.00 mol அளவுடைய C ஆனது விறைப்பான கொள்கலமொன்றினுள் இடப்பட்டு, T_1 வெப்பநிலையில் சமநிலையடைய விடப்பட்டது. சமநிலையில் C யின் 0.20 mol அளவு கூட்டற்பிரிகைக்குட்பட்டமை அவதானிக்கப்பட்டதோடு கொள்கலத்தினுள் அமுக்கம் 1.00×10^5 Pa ஆகவும் காணப்பட்டது.

(i) பொருத்தமான கோவைகளை எழுதுவதன் மூலம் மேற்படி சமநிலைக்குரிய பகுதியமுக்கங்கள் தொடர்பான சமநிலை மாறிலி, K_p ஐக் கணிக்க.

(ii) $T_1 = 500$ K ஆயின், செறிவுடன் தொடர்பான சமநிலை மாறிலி, K_c ஐக் கணிக்க.

(iii) தொகுதியின் வெப்பநிலையை T_2 ($T_2 = 300$ K) ஆகக் குறைத்தபோது, D யின் ஒரு பகுதி திரவமாகியதோடு அது அதன் ஆவியுடன் சமநிலையில் உள்ளமை அவதானிக்கப்பட்டது. C, E என்பன வாயு நிலையில் காணப்படுவதோடு அவை D யின் திரவ அவத்தையில் கரைவதில்லை. 300 K இல் D யின் நிரம்பலாவியமுக்கம் 5.00×10^2 Pa ஆகும். T_2 வெப்பநிலையில் C யின் கூட்டற்பிரிகையளவு 0.10 mol ஆகும். K_p ஐக் கணிக்க.

(10.0 புள்ளிகள்)

5. a(i) இரவோற்றின் விதி

ஒரு இலட்சிய கரைசலில் (அதன் ஆவியுடன் சமநிலைய்யிலிருப்பின்) ஒரு கூறின் ஆவியமுக்கமானது

அதன் நிரம்பலாவியமுக்கத்தினதும் கரைசலில் அதன் மூல்பின்னத்தினதும் பெருக்கத்திற்கு சமனாகும்.

அல்லது

ஒரு துவித கரைசலில்(ஆவியுடன் சமநிலையிலிருக்கும்போது) ஒரு கூறின் ஆவியமுக்க சார்பிறக்கமானது மற்றைய கூறின் மூல்பின்னத்திற்கு சமமாகும்.

அல்லது

குறியீடுகள் ஒவ்வொன்றினதின் சரியான வரையறையுடன் சமன்பாட்டு வடிவிலும் தரப்படலாம்

அல்லது

ஒரு இலட்சிய கரைசலின் (அதன் ஆவியுடன் சமநிலையில்) கூறு ஒன்றின் ஆவியமுக்கம் கரைசலிலுள்ள அக்கூறின் மூல்பின்னத்திற்கு நேர்விகித சமம்.

அல்லது

பொருத்தமான வேறு விடைகள் (10)

ஆவியவத்தை இலட்சிய நடத்தை எனக் கொண்டால்

(ii) $P_A = P_A^0 x_A$

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

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

$$P_B = \frac{3.50\times10^4 Pa \times 0.2\ mol}{(0.1+0.2) mol} = 2.33\times10^4 Pa$$ (04+01)

$P_{total} = P_A + P_B = 2.66\times10^4$ Pa (04+01) 30 marks

(b) (i) C (g) <=> 2D (g) + E (g)

(1−α 2α α) mol at equilibrium (05)

OR (1.0-0.2) mol 2x0.2 mol 0.2 mol

அலகு குறிக்கப்பட்டால் மாத்திரமே புள்ளி வழங்குக.

$$K_p = \frac{P_D^2 \times P_E}{P_C}$$ (10)

பகுதி அமுக்கங்கள்

$P_c = \frac{P_{total} \times 0.8\ mol}{1.4\ mol}$ $P_D = \frac{P_{total} \times 0.4\ mol}{1.4\ mol}$ $P_E = \frac{P_{total} \times 0.2\ mol}{1.4\ mol}$ (05)x3

$$K_p = \frac{\left(\frac{P_{Total}\times0.4}{1.4}\right)^2\left(\frac{P_{Total}\times0.2}{1.4}\right)}{\left(\frac{P_{Total}\times0.8}{1.4}\right)}$$ (05)x3

$K_p = 2.04 \times 10^8\ Pa^2$ OR $2.0\times10^8\ Pa^2$ (04+01)

மூல்பின்னம் வேறாகக் கணிக்கப்பட்டு பிரதியிடப்படுவதும் ஏற்றுக் கொள்ளப்படும். படிமுறைகள் சேர்த்து புள்ளிகளை வழங்குக.

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

$K_p = K_c (RT)^2$ அல்லது "n=2 எனக் காட்டல் (05)

$$K_c = \frac{K_p}{(RT)^2} = \frac{2.04\times10^8 Pa^2}{(8.314 Jmol^{-1}K^{-1}\times500K)^2}$$ (04+01)

$K_c = 1.18\times10^1\ mol^2\ m^{-6}$ (04+01)

(iii) C (g) <=> 2D (g&l) + E (g)

(1−α 2α α) mol சமநிலையில்

(1.0-0.1) mol 2x0.1 mol 0.1 mol

(liq. &vap.)

ஆவியவத்தையிலுள்ள மொத்த மூல்கள் = n mol (05)

புதிய பகுதியமுக்கங்கள் (05)x2

$P_c = P^l_{total} \times 0.9 mol$ $P_E = P^l_{total} \times 0.1\ mol$

$P_D = P^0_D$ (P_Dஎன்பது D யில் நிரம்பலாவியமுக்கத்திற்கு சமமெனக் கருதல்) (15)

பகுதியமுக்கங்களை விரிவாகக் கணித்தல்

(பகுதியமுக்கங்களைக் கணித்தல் , P_c and P_E, ஒவ்வொன்றிற்கும் 4+1. திரவ அவத்தையின் கனவளவு புறக்கணிக்கத் தக்கது எனக் கொள்வதற்கு 10 புள்ளிகள்)

விகிதம் P_E/P_C ஐ நேரடியாக கணிப்பதற்கு 8+2 புள்ளிகள்.)

$$K_p = \frac{(p_D^0)^2\left(\frac{P'_{total} \times 0.2\ mol}{n\ mol}\right)}{\left(\frac{P'_{total} \times 0.2\ mol}{n\ mol}\right)}$$

(04+01)x3

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

$K_p = 2.78 \times 10^4\ Pa^2$

(இறுதி விடை எளியவடிவத்தில் தரப்படல் வேண்டும். பின்னங்கள் ஏற்கப்படமாட்டாது) (04+01)

120 marks

6. (*a*) வாயு **A** ஆனது கீழே தரப்பட்டுள்ள முதன்மைத் தாக்கத்திற்கு ஏற்ப பிரிகை அடைகின்றது.

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

(i) தாக்கத்துக்கான வீத விதியை எழுதுக.

(ii) விறைத்த கொள்கலத்தினுள் 300 K இலே **A** இன் 1.0 mol இடப்பட்டு, மேற்படி தாக்கம் ஆரம்பிக்கப்பட்டது. 30 kPa ஆகவிருந்த ஆரம்ப அமுக்கம் 10 s களில் 32 kPa ஆக அதிகரித்தது. அதேயளவு **A** ஐப் பயன்படுத்தி இப்பரிசோதனை 400 K இல் மீண்டும் நிகழ்த்தப்பட்டபோது 40 kPa ஆகவிருந்த ஆரம்ப அமுக்கம் 10 s களில் 45 kPa ஆக அதிகரித்தது. 300 K மற்றும் 400 K வெப்பநிலைகளில் தாக்கத்தின் வீத மாறிலிகள் முறையே k_1, k_2 ஆகும்.

I. 300 K இல் 10 s இல் **A** பிரிகையடைந்த அளவைக் கணிக்க.

II. 400 K இல் 10 s இல் **A** பிரிகையடைந்த அளவைக் கணிக்க.

III. காரணங்களைக் குறிப்பிட்டு, $k_2 > k_1$ எனக் காட்டுக.

(5.0 புள்ளிகள்)

(*b*) மென்னமிலம் HA யின் கூட்டற்பிரிகைக்கான வெப்பவுள்ளுறை, எந்திரப்பி தரவுகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

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

(i) வாயு அவத்தையில் HA இன் கூட்டற்பிரிகைக்கான சமன்படுத்திய இரசாயனச் சமன்பாட்டை எழுதுக.

(ii) வாயு அவத்தையில் HA இன் கூட்டற்பிரிகைக்கான பின்வருவனவற்றைக் கணிக்க.

I. வெப்பவுள்ளுறை மாற்றம்

II. எந்திரப்பி மாற்றம்

III. 300 K இல் கிப்ஸ் சக்தி மாற்றம்

(iii) 300 K இல் வாயு அவத்தையில் HA இன் கூட்டற்பிரிகையின் சுயாதீனத்தன்மை பற்றி கருத்துத் தெரிவிக்க.

(iv) 300 K இல் நீர் அவத்தையில் HA இன் கூட்டற்பிரிகைக்கான கிப்ஸ் சக்தி மாற்றத்தைக் கணிக்க.

(v) வாயு அவத்தையில் HA இன் கூட்டற்பிரிகைக்கான கிப்ஸ் சக்தி மாற்றமானது நீர் அவத்தையில் அதன் கூட்டற்பிரிகைக்கான கிப்ஸ் சக்தி மாற்றத்திற்கு எவ்வெப்பநிலையில் சமமாகும் ?

குறிப்பு : ΔH, ΔS என்பன வெப்பநிலையைச் சாராதவை எனக் கருதுக. **(10.0 புள்ளிகள்)**

6. (i) Rate = k [A] அல்லது $Rate = -\frac{dA}{dt}$ என்பதும் ஏற்றுக் கொள்ளப்படும் (10)

(ii) I.

	A	→	B +	C		
At t=0,	n		-	-	(mol)	(02)
At t=10s	n(1-α)		nα	nα	(mol)	(03)

அளவுகள் செறிவு வடிவில் வழங்கப்படுதலும் ஏற்றுக் கொள்ளப்படும். இதன்போது அலகு $mol.dm^{-3}$

வாயு அவத்தை இலட்சிய நடத்தைக்குரியதென்க.

300K யில்

10s இன் பின் மொத்த அளவு வாயுக்கள் $= n(1+\alpha)$ mol

ஆரம்பத்தில் $P = \frac{n}{V}RT$

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

10s இன் பின் $32 \times 10^3 Pa = \frac{n(1+\alpha)}{V} RT$ —(2) (03)

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

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

400K யில்

10s இன் பின் மொத்த அளவு வாயுக்கள் $= n(1+\alpha')$ mol

ஆரம்பத்தில்

$40 \times 10^3 Pa = \frac{n}{V}RT'$ —(3) (02)

10s இன் பின் $45 \times 10^3 Pa = \frac{n(1+\alpha')}{V}RT'$ —(4) (3)

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

$\alpha' = 1/8$ $n\alpha' = 1/8$ mol (4+1)

III. 300K இல் தாக்கவீதம் ஆரம்ப A யின் செறிவைப் பயன்படுத்தின் (300K இல் தாக்கவீத மாறிலி k_1)

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

$$\frac{\frac{n}{16V}}{t} = k_1\left(\frac{n}{V}\right) \qquad \text{—(5)}$$ (04+01)

400K இல் தாக்கவீதம் ஆரம்ப A யின் செறிவைப் பயன்படுத்தின் (400K இல் தாக்கவீத மாறிலி k_2

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

$$\frac{\frac{n}{2V}}{t} = k_2\left(\frac{n}{V}\right) \qquad \text{—(6)}$$ (04+01)

From (6)/(5);

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

பொருத்தமான தர்க்கங்களால் $k_2 > k_1$ எனக் காட்டின் பகுதி(iii) இற்கு பூரண புள்ளி வழங்குக.

சமமான ஆரம்ப செறிவுகளைக் கருதும்போது , 10s இல் (மாறா நேரத்தில்) A யின் 400K இல் (கூடிய , வெப்பநிலை) ஏற்படும் மாற்றம் 300K இல் ஏற்படும் (குறைந்த வெப்பநிலை) மாற்றத்தில் உயர்வு. ∴ k_2 ஆனது k_1 இலும் பார்க்க உயர்வாக அமையும்.

மேற்காட்டியவாறு தகுந்த தர்க்கத்திற்கு பூரண புள்ளிகள் (15) வழங்குக. (50 marks)

மேற்காட்டியவாறு அல்லாது தகுந்த விளக்கங்கள் இன்றி , உதாரணமாக வெப்பநிலை அதிகரிப்புடன் தாக்கவிதம் கூடும். ஆகவே $k_2 > k_1$ எனின் 05 புள்ளிகள் வழங்குக.

(b) (i) $HA(g) \rightarrow H^+(g) + A^-(g)$ (05)

பௌதிக நிலைகள் வேண்டும். மீள்தாக்க அம்புக்குறிகள் ஏற்கப்படும்..

(ii) I. வெப்பவுள்ளுறை மாற்றம்

$HA(g)$	$\xrightarrow{\Delta H_5}$	$H^+(g)$	+	$A^-(g)$
$\Delta H_4 \downarrow$		$\Delta H_3 \downarrow$		$\Delta H_2 \downarrow$
$HA(aq)$	$\xrightarrow{\Delta H_1}$	$H^+(aq)$	+	$A^-(aq)$

(04)

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

$= (-150.0 + 1.0 + 200.0 + 1100.0)\ kJ\ mol^{-1}$ (03+01)x4

(மேற்குறித்தபடி தரப்படாவிடின் அல்லது தவறாக தரப்படின் வெப்ப இயக்கவியல் சக்கரத்தில் சரியான படிமுறைகள் ஒவ்வொன்றிற்கும் (03+01) வெப்பஇரசாயன சக்கரத்தில் குறியீடுகள் மட்டும் பயன்படுத்தியிருப்பின் 03 புள்ளிகள் மட்டும். ஒவ்வொரு சரியான படிக்கும் வழங்குக. வெப்ப இயக்கவியல் வரிப்படம் பயன்படுத்தின் மேற்காட்டியவாறே புள்ளிகள் வழங்குக.அதாவது வெப்பவியக்கவியல் சக்கரம் தரப்படாவிடினும் படிமுறைக்கு உரிய புள்ளிகளை மட்டும் வழங்குக)

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

II. எந்திரப்பி மாற்றம்

$HA(g)$	$\xrightarrow{\Delta S_5}$	$H^+(g)$	+	$A^-(g)$
$\Delta S_4 \downarrow$		$\Delta S_3 \downarrow$		$\Delta S_2 \downarrow$
$HA(aq)$	$\xrightarrow{\Delta S_1}$	$H^+(aq)$	+	$A^-(aq)$

(04)

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

$= (-100.0 + 85.0 + 2000.0 + 1300.0)\ J\ K^{-1}\ mol^{-1}$

(மேற்குறித்தபடி தரப்படாவிடின் அல்லது தவறாக தரப்படின் வெப்ப இயக்கவியல் சக்கரத்தில் சரியான படிமுறைகள் ஒவ்வொன்றிற்கும் (03+01) வெப்பஇரசாயன சக்கரத்தில் குறியீடுகள் மட்டும் பயன்படுத்தியிருப்பின் 03 புள்ளிகள் மட்டும். ஒவ்வொரு சரியான படிக்கும் வழங்குக. வெப்ப இயக்கவியல் வரிப்படம் பயன்படுத்தின் மேற்காட்டியவாறே புள்ளிகள் வழங்குக.அதாவது வெப்பவியக்கவியல் சக்கரம் தரப்படாவிடினும் படிமுறைக்கு உரிய புள்ளிகளை மட்டும் வழங்குக)

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

III. கிப்ஸ் சக்தி மாற்றம்
$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ (05)
($\Delta G^0 = \Delta H^0 - T\Delta S^0$ என எழுதப்படின் புள்ளிகள் வழங்கப்படமாட்டாது)

= 1151.0 kJ mol^{-1} – 300 K 3.195 kJ K^{-1} mol^{-1} (04+01)
= 192.5 kJ mol^{-1} (04+01)

ΔG தவறாகக் கணிக்கப்பட்டிருப்பினும் (மறைப் பெறுமானமாக இருந்தாலும்) அதற்கேற்றவாறு பகுதி (iii) க்கான விளக்கம் கொடுக்கப்பட்டிருக்குமாயின் பகுதி (iii) க்கு பூரண புள்ளிகளை வழங்குக. ΔG கணிக்கப்படாவிடத்து பகுதி (iii) க்கான புள்ளிகள் வழங்கப்படமாட்டாது

(iii) 300K இல் கிப்ஸ் சக்தி மாற்றமானது HA இன் வாயு நிலைக்கு நேரானது. ஆகவே 300K இல் HA வாயுநிலை கூட்டப்பிரிகை சுயாதீனமற்றது.

(10)

(iv) 300K யில் நீர்க்கரைசல் HA இன் கூட்டப்பிரிகை
ΔH_1 = 1.0 kJ mol^{-1} and ΔS_1 = 95.0 J K^{-1} mol^{-1}
ΔG_1 = 1.0 kJ mol^{-1} – 300K 95x10^{-3} kJ K^{-1} mol^{-1} (04+01)
= -2.75x10 kJ mol^{-1} (04+01)

(v) வாயு அவத்தையில் HA இன் பிரிகைக்கான சுயாதீன மாற்றம் வெப்பநிலை T யில் நீர்க்கரைசலில் HA இன் பிரிகையின் சுயாதீன சக்தி மாற்றத்திற்கு சமமாகும் எனக் கொண்டால்

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

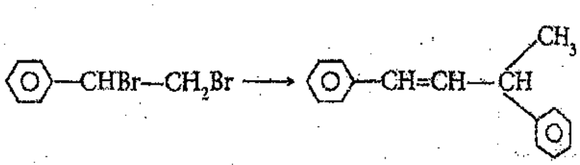
$$T = \frac{\Delta H_g - \Delta H_1}{\Delta S_g - \Delta S_1}$$

$$T = \frac{(1151.0 - 1.0)\ kJ\ mol^{-1}}{(3.195 - 0.095)\ kJ\ mol^{-1} K^{-1}}$$ (04+01)

T = 370.9 K or 97.96 ^{0}C (04+01)

100 marks

7. (*a*) பட்டியலில் தரப்பட்டுள்ள இரசாயனப் பொருள்களை மாத்திரம் பயன்படுத்தி, பின்வரும் மாற்றலை எங்ஙனம் செய்வீரெனக் காட்டுக.



இரசாயனப் பொருள்களின் பட்டியல்		
H_2,	Pd /$BaSO_4$/குயினொலின்,	$NaBH_4$,
Na,	அற்ககோல்சேர் KOH,	$HgSO_4$,
ஐதான H_2SO_4,	PBr_3	

(5.0 புள்ளிகள்)

(*b*) சேர்வை **A** ஐ ஒரேயொரு சேதனத் தொடக்கப்பொருளாகப் பயன்படுத்திச் சேர்வை **B** ஐ எங்ஙனம் தொகுப்பீரெனக் காட்டுக.

CH_3CH_2OH **A** $CH_3CHBrCHBrCH_3$ **B**

(7.0 புள்ளிகள்)

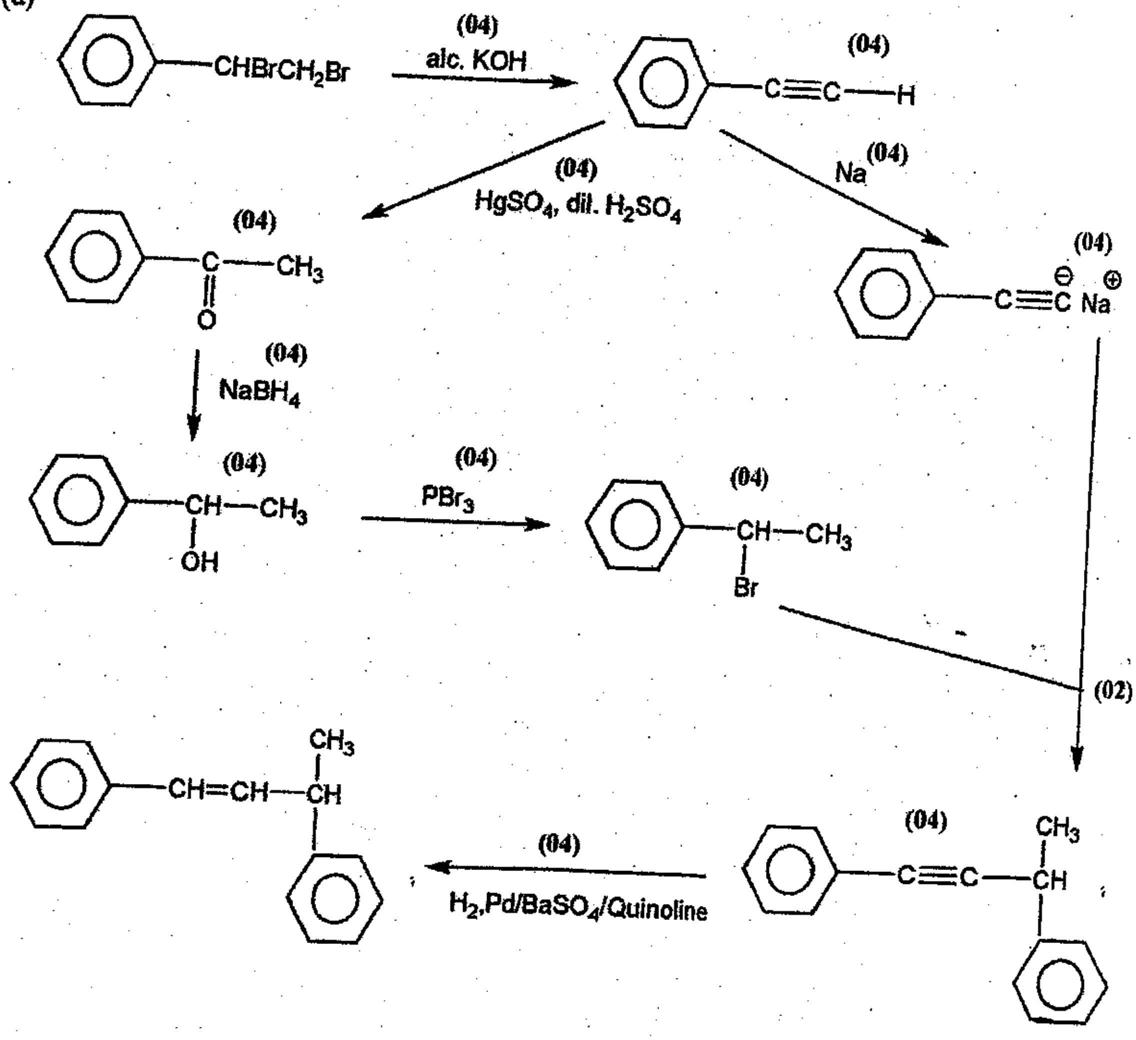
(*c*) பின்வரும் தாக்க ஒழுங்கில் உள்ள **C, D** ஆகிய சேர்வைகளின் கட்டமைப்புகளை வரைக.

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

ஐதான H_2SO_4 உடன் $CH_3CH{=}CH_2$ இன் தாக்கத்தின் மூலம் அதே விளைபொருள் **D** ஐ நேரடியாகப் பெறலாம் என அவதானிக்கப்பட்டுள்ளது. H_2O இற்குக் கருநாடியாகத் தொழிற்பட முடியும் என்னும் உண்மையைக் கருத்திற் கொண்டு இவ் அவதானிப்பை விளக்குக.

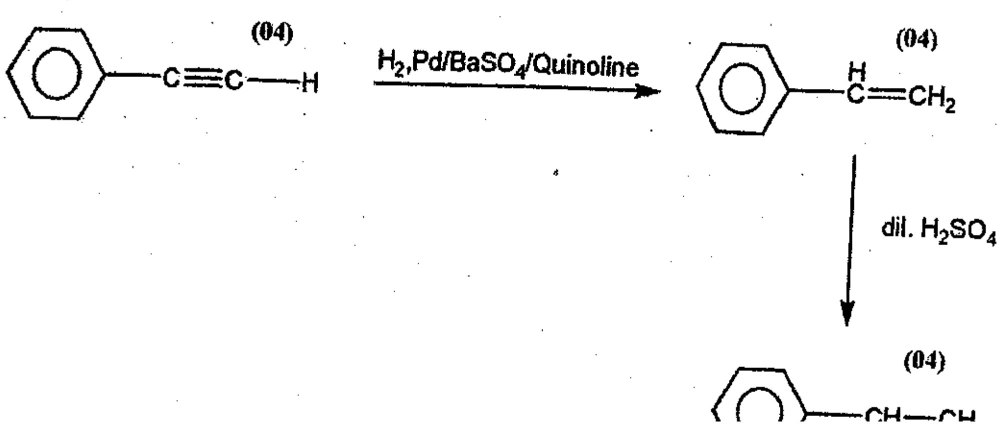
(3.0 புள்ளிகள்

7. (a)

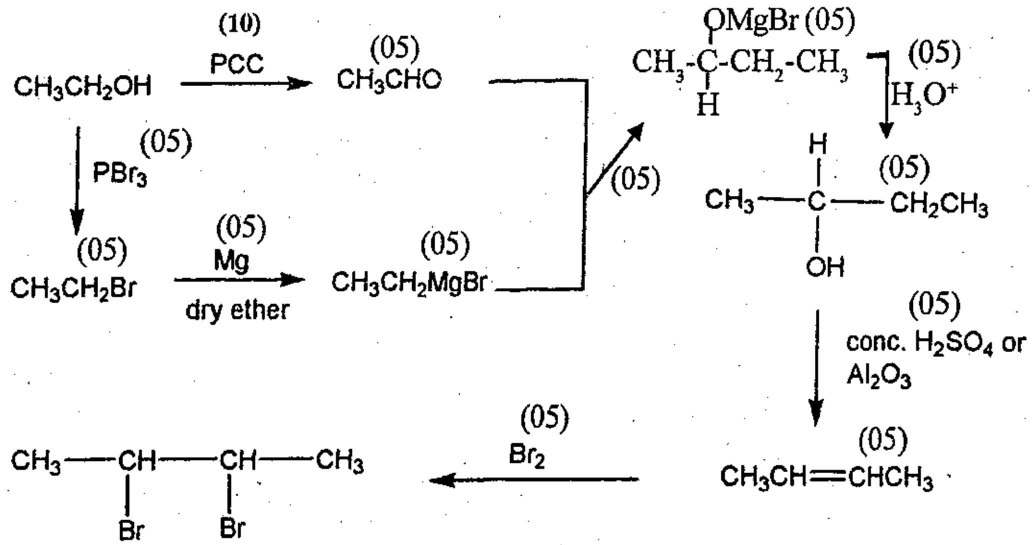


7(a) = 50 marks

மாற்று வழி

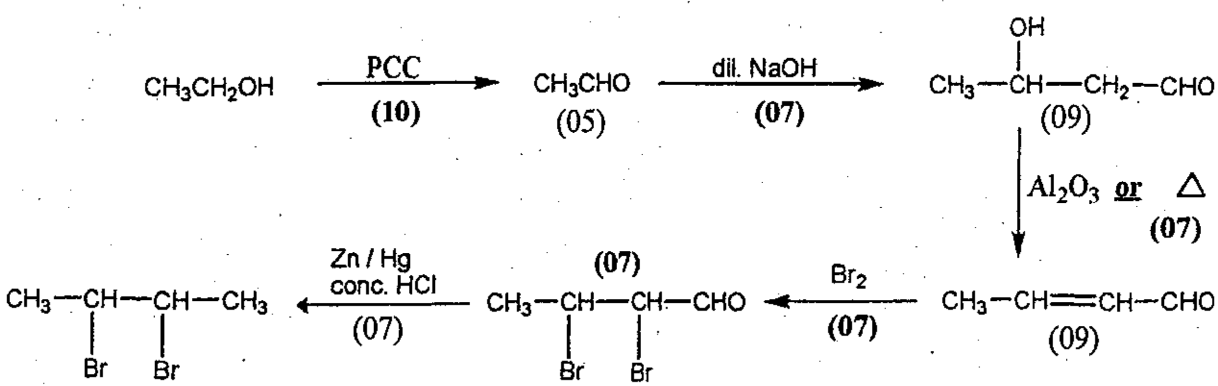


7. (b)

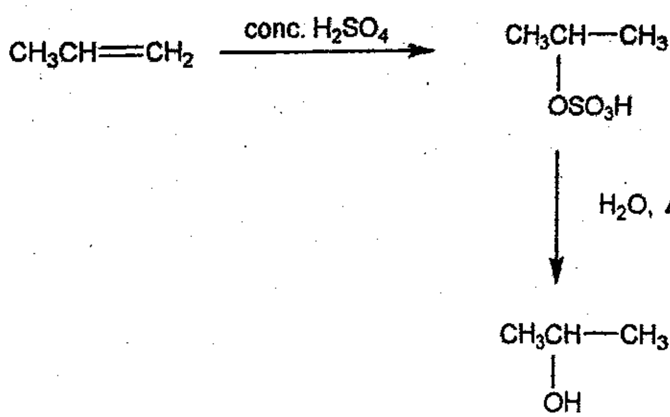


7(b) = 70 marks

7 b மாற்று வழி

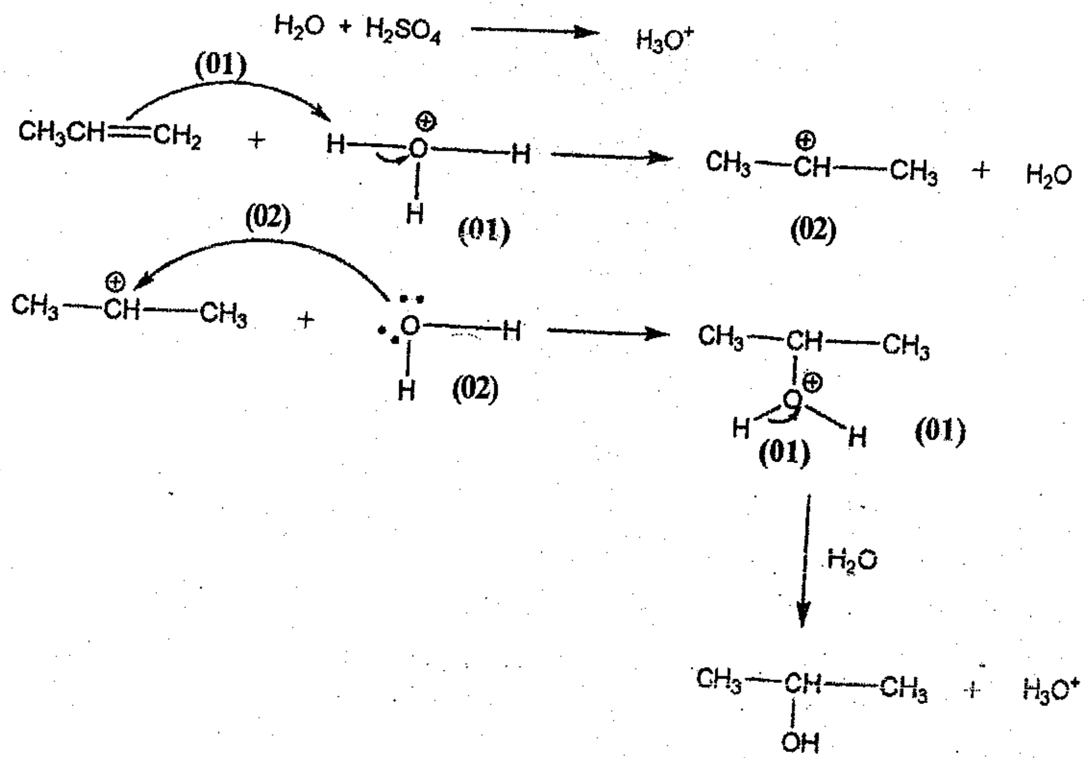


7. (c)



C (10)

D (10)



அல்லது

ஐதான H_2SO_4 இலுள்ள நீரானது கருநாடியாகச் செயற்பட்டு $\overset{\oplus}{C}H - CH - CH_3$ காபோகற்றயன் உடன் தாக்கி அற்ககோலை உருவாக்கும் என வசனத்தில் எழுதப்பட்டிருப்பின்

(04 புள்ளிகள் மாத்திரம்)

காபோகற்றயனின் கட்டமைப்பு கொடுக்கப்படாவிட்டால் மேற்கூறிய 04 புள்ளிகளும் வழங்கப்படமாட்டாது

7(c) = 30 marks

8. (*a*) கீழே தரப்பட்டுள்ள வினா ஆவர்த்தன அட்டவணையின் *s*, *p* தொகுதி மூலகங்களை அடிப்படையாகக் கொண்டது. பின்வரும் தாக்கத்திட்டதிலுள்ள **P, Q, R, S, T, U, V, W, X, Y** ஆகிய இரசாயன இனங்களை இனங்காண்க.

P (வெண்ணிறத் திண்மம்) $\xrightarrow{\Delta}$ **Q** (வெண்ணிறத் திண்மம்) + **R** (நிறமற்ற வாயு)

Q $\xrightarrow{\text{ஐதான } HCl}$ **S** (செங்கபில வாயு) + ஏனைய விளைபொருள்கள்

Q + $NH_4Cl(s)$ $\xrightarrow{\Delta}$ **T** (சுவாலைச் சோதனையில் பிரகாசமான மஞ்சள் நிறத்தைத் தரும் வெண்ணிற மீதி) + **U** (நிறமற்ற வாயு) + நீராவி

R + **V** (நிறமற்ற வாயு) $\xrightarrow[\text{வெப்பநிலை}]{\text{உயர்}}$ **U** + நீராவி

$Ca(s)$ + **U** $\xrightarrow{\Delta}$ **W** (வெண்ணிறத் திண்மம்)

W + $H_2O(l)$ $\longrightarrow$ **V** + வேறொரு விளைபொருள்

$Mg(s)$ + **R** $\xrightarrow{\Delta}$ **X** (வெண்ணிறத் திண்மம்)

X + $H_2O(l)$ $\longrightarrow$ **Y** (பீனோப்தலினை இளஞ்சிவப்பு நிறமாக்கும்.)

(5.0 புள்ளிகள்

(*b*) அசேதனப் பங்கீட்டுவலுச் சேர்வை **Z** அடங்கும் நீர்க்கரைசல் ஒன்றுடன் (1), (2), (3) ஆகிய சோதனைகள் நடத்தப்பட்டன. சோதனைகளும் அவதானிப்புகளும் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

சோதனை	அவதானிப்பு
(1) **நீர்க்கரைசலுடன்** MnO_2 இன் அமிலமாக்கப்பட்ட தொங்கல் சேர்க்கப்பட்டது.	O_2 வாயு வெளியேறுவதுடன் ஓர் இளஞ்சிவப்பு நிறக் கரைசல்
(2) **நீர்க்கரைசல்** ஊடாக H_2S வாயு அனுப்பப்பட்டது.	ஓர் இளமஞ்சள் நிற (சில வேளைகளில் வெண்ணிற) கலங்கல்
(3) **நீர்க்கரைசல்** ஊடாக SO_2 வாயு அனுப்பப்பட்டது. மிகை SO_2 அகற்றப்பட்டு, $BaCl_2$ கரைசல் ஒன்று சேர்க்கப்பட்டது.	ஐதான HCl இல் கரையாத ஒரு வெண்ணிற வீழ்படிவு

(i) **Z** ஐ இனங்காண்க.

(ii) (1), (2), (3) ஆகிய சோதனைகளில் நிகழும் தாக்கங்களுக்குரிய சமன்படுத்திய இரசாயனச் சமன்பாடுகளைத் தருக.

(iii) **Z** இன் பயன்பாடுகள் **இரண்டினைத்** தருக.

(iv) **Z** இல் காணப்படும் மிகவும் முக்கியத்துவம் வாய்ந்த மூலக்கூற்றிடை விசை யாது ?

(5.0 புள்ளிகள்)

(*c*) சடத்துவப் பொருளொன்றின் செவ்வகத் தகடொன்றின் ஒரு மேற்பரப்பின் மீது பூசப்பட்டுள்ள குரோமியம் படையொன்றின் தடிப்பைத் துணிவதற்காகப் பின்வரும் நடைமுறை பயன்படுத்தப்பட்டது.

நடைமுறை :

தரப்பட்டுள்ள தகட்டின் 8.0 cm × 5.0 cm செவ்வக மாதிரியொன்றில் உள்ள குரோமியத்தைக் கரைப்பதற்காக ஐதான அமிலமொன்று பயன்படுத்தப்பட்டது. உருவாகிய Cr^{3+}, நடுநிலை ஊடகத்தில் $S_2O_8^{2-}$ (பேரொட்சிடைசல்பேற்று அயன்) மூலம் கீழே தரப்பட்டுள்ளவாறு ஒட்சியேற்றப்பட்டது.

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

மிகை $S_2O_8^{2-}$ அகற்றப்பட்ட பின்னர், கரைசல் அமிலமாக்கப்பட்டு மிகை பெரஸ் அமோனியம் சல்பேற்று $(Fe(NH_4)_2(SO_4)_2 . 6H_2O)$ 3.10 g சேர்க்கப்பட்டது. அதன்பின்னர் தாக்கம்புரியாத Fe^{2+} ஆனது 0.05 M $K_2Cr_2O_7$ கரைசலுடன் நியமிப்புச்செய்யப்பட்டது. தேவைப்பட்ட கனவளவு 8.50 cm^3 ஆகக் காணப்பட்டது.

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

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

ஆகிய தாக்கங்களுக்கான சமன்படுத்திய இரசாயனச் சமன்பாடுகளைத் தருக.

(ii) மாதிரியின் மீது பூசப்பட்டுள்ள குரோமியம் படையின் தடிப்பைக் கணிக்க.

(அடர்த்தி: Cr = 7.2 g cm^{-3}; சாரணுத்திணிவு: Fe = 56, Cr = 52, S = 32, O = 16, N = 14, H = 1) **(5.0 புள்ளிகள்)**

8. (a) **P** = $NaNO_3$ **Q** = $NaNO_2$ **R** = O_2 **S** = NO_2

T = NaCl **U** = N_2 **V** = NH_3 **W** = Ca_3N_2

X = MgO **Y** = $Mg(OH)_2$

(05 x 10)

8(a) = 50 marks

(b) (i) **Z** = H_2O_2 (10)

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

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

<u>அல்லது</u> $MnO_2 + H_2O_2 + 2H^+ \rightarrow Mn^{2+} + 2H_2O + O_2$ (08)

ளைகள்

—

—

பட்டு

விற

—

ளைத்

ரிகள்

ற்றின்

தான

பன்)

$_7$

ரிகள்)

ırks

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

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

<u>அல்லது</u>

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

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

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

<u>அல்லது</u>

$H_2O_2 + SO_2 \rightarrow 2H^+ + SO_4^{2-}$ (**<u>or</u>** H_2SO_4) (08)

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

(iii) கிருமி நீக்கி, வெளிற்றும் கருவி, ஒட்சியேற்றும் கருவி, தாழ்த்தும் கருவி, எரிபொருள்

(03 + 03)

(iv) ஐதரசன் பிணைப்பு **(05)**

8(b) = 50 marks

8. (c) (i) $2Cr^{3+} + 3S_2O_8^{2-} + 7H_2O \rightarrow Cr_2O_7^{2-} + 6SO_4^{2-} + 14H^+$ **(04)**

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

(ii) குரோமியம் படையின் தடிப்பு y cm என்க **(01)**

செவ்வக மாதிரியின் பரப்பு $= 8.0 \times 5.0$

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

குரோமியம் படையின் கனவளவு $= 40.0 \times y\ cm^3$ **(01 + 01)**

குரோமியம் படையின் திணிவு $= 40.0 \times y \times 7.2\ g$ **(01 + 01)**

குரோமியம் படையின் மூல்கள் $= \dfrac{40.0 \times y \times 7.2}{52}$ **(02)**

$Fe(NH_4)_2(SO_4)_2.6H_2O$ இன் மூலர் திணிவு= 392 g **(02)**

∴ பெரசின் மூல்கள் $(Fe^{2+}) = \dfrac{3.10}{392}$ **(02)**

மிகை Fe^{2+} ஐ நியமிக்கப் பயன்பட்ட $K_2Cr_2O_7$ இன் மூல்கள் $= \dfrac{0.05}{1000} \times 8.5$ **(03)**

மிகையான Fe^{2+} இன் மூல்கள் $= 6 \times \dfrac{0.05}{1000} \times 8.5$ **(03)**

ஆகவே குரோமியம் படை கரைவதால் விளைவாகிய $Cr_2O_7^{2-}$ உடன் தாக்கிய Fe^{2+} இன் மூல்கள்

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

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

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

ஆகவே குரோமியம் படை கரைவதால் உருவான $Cr_2O_7^{2-}$ இன் மூல்கள்

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

ஆகவே Cr^{3+} இன் மூல்கள் $= 2 \times \frac{1}{6} \times 5.31 \times 10^{-3}$ **(03)**

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

$\frac{40.0 \times y \times 7.2}{52} = 1.77 \times 10^{-3}$ **(03)**

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

8(c) = 50 marks

<u>மாற்று வழி</u>

குரோமியம் படையின் தடிப்பு **y cm** **(01)**

$Fe(NH_4)_2(SO_4)_2.6H_2O$ இன் மூலர்த்திணிவு = 392g **(02)**

(Fe^{2+}) இன் ஆரம்ப மூல்கள் $= \frac{3.10}{392}$ **(02)**

Fe^{2+} ஐ நியமிக்கப் பயன்பட்ட $K_2Cr_2O_7$ இன். மூல் $= \frac{0.05}{1000} \times 8.5$ **(03)**

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

மேலதிக (தாக்கமுறாத) Fe^{2+} இன் மூல்கள் $= 6 \times \frac{0.05}{1000} \times 8.5$ **(03)**

ஆகவே குரோமியம் படை கரைவதால் உருவான $Cr_2O_7^{2-}$ உடன் தாக்கமுற்ற Fe^{2+} இன் மூல்கள்

$= \left(\frac{310}{392}\right) - \left(6 \times \frac{0.05}{1000} \times 8.5\right)$ **(03)**

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

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

ஆகவே குரோமியம் படையினால் உருவான ஆரம்ப $Cr_2O_7^{2-}$ மூல்கள்

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

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

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

Cr^{3+} இன் திணிவு $= 1.77 \times 10^{-3} \times 52$ g (03)

Cr^{3+} படையின் கனவளவு $= \frac{1.77 \times 10^{-3} \times 52}{7.2}$ cm^3 (03)

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

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

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

arks

9. (*a*) பின்வரும் வினாக்கள் ஊதுலையைப் பயன்படுத்தி இரும்பு பிரித்தெடுப்பதை அடிப்படையாகக் கொண்டன.

(i) இரும்பு பிரித்தெடுப்பின்போது பயன்படுத்தப்படும் இரும்புத் தாதினதும் ஏனைய மூலப்பொருள்களினதும் பொதுப் பெயர்களையும் அவற்றுக்குரிய இரசாயனச் சூத்திரங்களையும் தருக.

(ii) இரும்புத் தாதைத் தவிர ஏனைய ஒவ்வொரு மூலப்பொருளினதும் தொழிற்பாட்டைச் (function) சுருக்கமாக ஆராய்க. பொருத்தமான சந்தர்ப்பங்களில் சமன்படுத்திய இரசாயனச் சமன்பாடுகளைப் பயன்படுத்துக.

(iii) ஊதுலையினுள் இரும்புத் தாது, படிமுறையில் இரும்பாக மாற்றமடைவதைக் (stepwise conversion) காட்டுவதற்கு சமன்படுத்திய இரசாயனச் சமன்பாடுகளை எழுதுக.

(iv) ஊதுலையின் அடியில் உருவாகும் உருகிய இரும்பின் பெயரை எழுதி, அதன் அண்ணளவான அமைப்பைத் (composition) தருக.

(v) ஊதுலையில் பெற்றுக்கொள்ளப்படும் இரும்பைக் கறையில் உருக்காக (stainless steel) மாற்றுவதற்கு அதன் அமைப்பில் நிகழ வேண்டிய மாற்றங்களைக் காட்டுக. இது எவ்வாறு நிகழ்த்தப்படுகின்றது என்பதைச் சுருக்கமாகக் குறிப்பிடுக.

(vi) 2000 kg இரும்பை உற்பத்தி செய்வதற்கு இரும்புத் தாதின் படிமுறை மாற்றத்தில் பயன்படுத்தப்பட்ட (பகுதி (iii) இல் இனங்கண்ட) வாயுவின் திணிவை kg இல் கணிக்க.

(vii) ஊதுலையில் மேல்நோக்கிச் சென்று, அங்கிருந்து வெளியேறும் கழிவு வாயுக் கலவை (waste gas mixture) ஆனது ஊதுலை வாயு அல்லது போக்குக்குழாய் வாயு எனப்படும். இக்கலவையில் காணப்படும் பிரதான வாயுக்களைக் குறிப்பிட்டு, அதிகமாகக் காணப்படும் வாயுவை இனங்காண்க.

(சாரணுத்திணிவு: Fe = 56, O = 16, C = 12)

(7.5 புள்ளிகள்)

(*b*) (i) பின்வரும் ஒவ்வொன்றிலும் அடங்கும் பிரதான காபன் இனங்கள் **இரண்டைக்** குறிப்பிடுக.

I. வளிமண்டலம்

II. பாறை மண்டலம் (lithosphere) (புவியோடு)

III. நீர்மண்டலம் (hydrosphere)

(ii) வளிமண்டலத்துக்குக் காபன் இனங்களை வழங்குவனவும் வளிமண்டலத்திலிருந்து அவற்றை அகற்றுவனவுமான இயற்கைச் செயன்முறைகள் **ஐந்தைக்** குறிப்பிடுக.

(iii) மனிதச் செயற்பாடுகள் வளிமண்டலத்தில் காணப்படும் காபன் அளவை எவ்வாறு அதிகரிக்கச் செய்கின்றன என்பதை விளக்குக.

(iv) வளிமண்டலத்தில் காபனின் அளவு உயர்வதன் காரணமாக உருவாகும் பூகோளச் சுற்றாடல் பிரச்சினைகள் **இரண்டைக்** குறிப்பிடுக.

(v) மேலே பகுதி (iv) இல் நீங்கள் குறிப்பிட்ட சுற்றாடல் பிரச்சினைகளுக்குக் காரணமான இரசாயன இனங்களை/ இரசாயன இனங்களின் வகுப்பைப் பெயரிடுக.

(vi) மேலே (iv) இல் குறிப்பிட்ட **ஒவ்வொரு** சுற்றாடல் பிரச்சினை காரணமாக பூகோள காலநிலையில்/மனித உடல்நலத்தில் ஏற்படும் பாதக விளைவுகள் **இரண்டு** வீதம் எழுதுக.

9. (a) (i) ஏமறைற் – Fe_2O_3 அல்லது மக்னரைற் Fe_3O_4 உம் ஏற்றுக் கொள்ளப்படும் **(02 + 02)**

கற்கரி – C **(02 + 02)**

சுண்ணாம்புக்கல்– $CaCO_3$ அல்லது தொலமைற்று – $CaCO_3.MgCO_3$ **(02 + 02)**

(ii) கற்கரி: (1) கற்கரி வளியில் எரிந்து CO_2 ஐ தருவதுடன் (01) பெருமளவு வெப்பமும் வெளிப்படும்.(01) இது ஊதுலையின் வெப்பநிலையை மிக உயர்வாக (01) அதன் அடியில் (01) பேண உதவும்.

$C + O_2 \rightarrow CO_2$ + வெப்பம் **(01)**

(2) உருவான CO_2 ஆனது C உடன் தாக்கி CO (01) கொடுக்கும். இவ் CO ஆனது பிரதான தாழ்த்தும் கருவி (01) யாக இரும்பு ஒட்சைட்டை இரும்பாக தாழ்த்தும்.

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

(3) FeO ஆனது நேரடியாக C யினால் தாழ்த்த **(01)**

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

<u>$CaCO_3$</u>

மணல் / சிலிக்கேற்றுகள் அலுமினா போன்ற தாதுப் பொருளிலுள்ள மாசுக்களை (02) சிலாக் (01) ஆக அகற்ற (01) இது பயன்படும்.

$CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$ **(02)**

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

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

<u>பின்வருவதும் ஏற்றுக் கொள்ளப்படலாம்.</u>

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

பெறப்படும் சிலாக் உருகிய நிலையில் உருகிய இரும்பிலும் பார்க்க அடர்த்தி குறைவு (01) ஆகவே இரும்பின் மீது மிதக்கும் சிலாக்கானது (01) அதனை வளியின் ஒட்சியேற்றத்திலிருந்து (01) பிரதானமாக அடியில் செலுத்தப்படும் வெப்பக் காற்றிலிருந்து பாதுகாக்கும்.

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

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

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

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

*ஒரேஒருதடவை மாத்திரம் புள்ளி இடுக.

+ 02)

+ 02)

+ 02)

ப்பமும்

வாக

இவ்

ட்டை

(02)

றைவு

யின்

ந்து

(iv) பன்றி இரும்பு (02)

அமைப்பு: Fe **(01)**; 3 – 4% C **(01)**; Si, P, S, Mn (ஏதாவது மூன்று) **(01)**

(v) (1)காபன் அளவைக் குறைக்க **(02)**

(2) Si, Mn, P யினை சிலாக்காக அகற்ற **(02)**

(3) கலப்பு உலோக மூலகங்கள் அல்லது Cr / Ni இனை சேர்த்தல் **(02)**

வளி அல்லது O_2 உடன் வெப்பப்படுத்தல் அல்லது சூடான வளி அல்லது O_2 இனை உருகிய இரும்புக்கு ஊதுதல் **(02)**

(vi) பகுதி (iii), கூட்டல். (1) + (2) x 2 + (3) x 6 அல்லது வேறு வழியில் கொடுத்தல்

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

2mol Fe ஐ உருவாக்க 3mol CO தேவை **(01)**

2×56 g , Fe ஐ உருவாக்க 3×28 g , CO தேவை **(01)**

ஆகவே 2000 kg Fe ஐ தயாரிக்கத் தேவையான CO = $\dfrac{3 \times 28 \times 2000}{2 \times 50}$ kg

= 1500 kg **(04)**

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

முதன்மையான இனம்: N_2 **(02)**

9(a) =75 marks

(b) (i) வளிமண்டலம் – CO_2, CH_4, ஆவிப்பறப்புள்ள ஐதரோகாபன்கள் (CH_4 தவிர்ந்த), காபன் துணிக்கைகள் CO **(02 + 02)**

புவிக்கோளம் - உயிர்ச்சுவட்டு எரிபொருள், காபனேற்றுடைய கனியங்கள் **(02 + 02)** அல்லது சியல் படை

நீர்க் கோளம் -CO_2, காபனேற்றுகள், இருகாபனேற்றுகள் CO_2(aq), H_2CO_3 **(02 + 02)**

(ii)
- ஒளித்தொகுப்பு (வளிமண்டலத்திலிருந்து CO_2 ஐ அகற்றும்.)
- சுவாசத்தினால் (தாவரம், விலங்குகள் எல்லா உயிர்வாழ்வனவும் சுவாசத்தினால் CO_2 ஐ வளிமண்டலத்தில் சேர்க்கும்.)
- நீரில் CO_2 இன் கரைதல் (CO_2 ஐ வளியிலிருந்து அகற்றும்)

- அசைபோடும் விலங்குகள் உருவாக்கும் CH_4 (காற்றின்றிய பக்டீரியா செயற்பாட்டினால் நடைபெறும் நொதித்தல் மூலம் தமது சமிபாட்டுத் தொகுதிகளில் அசைபோடும் விலங்குகள் CH_4 ஐ உருவாக்கும்.)
- இயற்கையான தகனங்கள் (எரிமலை வெடிப்பு, இயற்கைத் தீ காபன் இனங்களை வளியில் சேர்க்கும்.)
- பக்டீரியாக்களினால் சேதனங்களின் பிரிகை (CO_2 & CH_4 ஐ தரும்)
- நுண்ணுயிர்கள் காபன் இனங்களை மீள் சேர்க்கும். (இறந்த விலங்குகள் தாவரங்களிலிருந்து காபன் இனங்களை மீண்டும் நுண்ணுயிர்கள் வளிக்கு சேர்க்கும்.)

(ஏதாவது ஐந்து. வேறு பொருத்தமான விடைகளும் ஏற்கப்படும்) **(04 x 5)**

(iii)
- உயிர்சுவட்டு எரிபொருள் தகனம் பெருமளவு CO_2, வேறு ஐதரோகாபன்னையும் வளிமண்டலத்தில் வெளியிடும்.
- ஈரவலய விவசாயம், (நெற்செய்கை) கால்நடைகள் CH_4 ஐ வளியில் விடுவன.
- அலசனேற்றப்பட்ட ஐதரோகாபன்களில் தொகுப்பு மூலம் இவை வளியில் சேரும்.
- காடழித்தல்

(ஏதாவது மூன்று. வேறு பொருத்தமான விடைகளும் ஏற்கப்படும்) **(04 x 3)**

(iv) பூகோள வெப்பமாதல் **(05)**

ஓசோன் படை நலிதல் **(05)**

ஒளிஇரசாயனப் புகார் **(05)**

(ஏதாவது இரண்டு) **(2x 05 = 10)**

புகார் என மாத்திரம் எழுதப்பட்டிருப்பின் புள்ளி வழங்கப்படமாட்டாது

(v) பூகோள வெப்பமாதல் – CO_2, CH_4, ஐதரோகாபன்கள், N_2O (NO_x) இவற்றுடன் அலசனேற்றப்பட்ட ஐதரோகாபன்கள்.

ஓசோன்படை நலிதல் - அலசனேற்றப்பட்ட ஐதரோகாபன்கள் அல்லது CFC, HCFC, HFC

(ஏதாவது மூன்று) **(03 x 3)**

பூகோள வெப்பமாதல் ஓசோன் படை நலிதல் என வேறுபடுத்தவேண்டியது அவசியமல்ல.

(vi) <u>பூகோள வெப்பமாதல்</u>

- மழைவீழ்ச்சி மாற்றங்கள்
- சராசரி கடல் மட்ட உயர்வு (துருவ பனிக்கட்டி உருகல், பனிப்பாறை உருகல்)

- கடுமையான மூடுபனி வீழ்ச்சி
- அடிக்கடி உருவாகும் புயல்கள்
- ஈரப்பதன் அற்றுப்போதல் (பாலைவனமாதல்)
- நீண்ட கால வரட்சிகள்
- அடிக்கடி ஏற்படும் வெப்ப அலைகள்
- நன்னீர் வளமற்றுப்போதல்
- இன அழிவு
- தொற்று நோய்கள் (குறித்த பிரதேசங்களில்)

<u>ஓசோன் படை நலிதல்</u>

- தோற்புற்றுநோய்
- கட்காசம்
- சுவாச நோய்கள்
- இறப்பில் முடியும் வெப்ப தாக்கங்கள்

<u>ஒளி இரசாயனப் புகார்</u>

- சுவாசப் பிரச்சனை
- கண் உறுத்தல் அல்லது கண் எரிவு
- பார்வைப் பிரச்சனை

(03 x 4)

9(b) = 75 marks

10. *(a)* (i) ஒரு வீட்டு வெளிற்றும் கருவியில் (இனிமேல் வெளிற்றும் கரைசல் எனக் குறிப்பிடப்படும்) சோடியம் ஹைபோகுளோரைட்டு ($NaOCl$), Cl^- என்பன சமமான மூல் அளவுகளில் அடங்கும். வெளிற்றும் கரைசலின் மாதிரி ஒன்றுடன் மிகை ஐதான அமிலங்களின் தாக்கம் காரணமாக விடுவிக்கப்படும் Cl_2 வாயு அளவு அம்மாதிரியின் 'கிடைக்கத்தக்க குளோரீன் (availble chlorine)' என அழைக்கப்படும். இது கீழ்வரும் தாக்கத்தின் மூலம் காட்டப்பட்டுள்ளது.

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

பொதுவாக, வெளிற்றும் கரைசலின் 100 g மூலம் விடுவிக்கப்படும் Cl_2 வாயு அளவு, வெளிற்றும் கரைசலின் 'கிடைக்கத்தக்க குளோரீன்' என எடுத்துரைக்கப்படும். ஒரு வெளிற்றும் கரைசலில் உள்ள 'கிடைக்கத்தக்க குளோரீன்' அளவைத் தீர்மானிப்பதற்காகப் பின்வரும் நடைமுறை பயன்படுத்தப்பட்டது.

நடைமுறை :

வெளிற்றும் கரைசலின் ஒரு 25.0 cm^3 மாதிரி வடித்த நீருடன் ஒரு கனமானக் குடுவையில் 250.0 cm^3 இற்கு ஐதாக்கப்பட்டது. ஐதாக்கிய கரைசலின் ஓர் 25.0 cm^3 மாதிரியுடன் அசற்றிக்கமிலமும் மிகையான KI உம் சேர்க்கப்பட்டன. விடுவிக்கப்பட்ட I_2 ஆனது பின்னர் மாப்பொருளைக் காட்டியாகப் பயன்படுத்தி 0.30 M $Na_2S_2O_3$ கரைசலுடன் நியமிப்புச் செய்யப்பட்டது. தேவைப்பட்ட கனவளவு 19.0 cm^3 ஆகும்.

I. $ClO^-(aq)$ உடன் $I^-(aq)$ இன் தாக்கத்திற்கும் I_2 உடன் $Na_2S_2O_3$ இன் தாக்கத்திற்குமான சமன்படுத்திய இரசாயனச் சமன்பாடுகளை எழுதுக.

II. வெளிற்றும் கரைசலில் திணிவுவழி 'கிடைக்கத்தக்க குளோரீன்' சதவீதத்தைத் துணிக.

(ii) பின்வரும் வினாக்கள் தாண்டல் உலோகம் Fe ஐயும் அதன் சேர்வைகளையும் அடிப்படையாகக் கொண்டவை.

I. Fe இன் தரைநிலைக்குரிய இலத்திரன் நிலையமைப்பை எழுதுக.

II. Fe இன் மிகவும் பொதுவான இரண்டு நேர் ஒட்சியேற்ற நிலைகளைக் குறிப்பிடுக.

III. நீர் $FeSO_4$ ஆனது மிகையான KCN உடன் தாக்கம்புரிந்து ஒரு மஞ்சள் எண்முகி அயன் சிக்கல் G ஐத் தருகின்றது. G ஆனது H, O, S ஆகிய மூலகங்களைக் கொண்டிருப்பதில்லை. G இன் கட்டமைப்புச் சூத்திரத்தை எழுதுக.

IV. G இன் IUPAC பெயரைத் தருக.

V. G ஆனது 30% நீர் HNO_3 உடன் தாக்கம்புரிந்து ஒரு சிவப்பு-கபில எண்முகி அயன் சிக்கல் L ஐத் தருகின்றது. இத்தாக்கத்தின்போது Fe இன் ஒட்சியேற்ற நிலை மாறாமல் இருக்கின்றது. L இன் மூலக்கூற்றுச் சூத்திரம் $FeK_2C_5N_6O$ ஆகும். L இன் கட்டமைப்புச் சூத்திரத்தை எழுதுக.

VI. மேலே பகுதி (V) இல் நடைபெறும் தாக்கம் ஓர் எண்முகிச் சிக்கலில் உள்ள இணையி (லிகன்ட்) பிரதியீட்டுத் தாக்கமொன்றாகக் கொள்ளப்படலாம். கீழே தரப்பட்டுள்ள பட்டியலிலிருந்து இப்பிரதியீட்டுத் தாக்கத்தில் உட்புகும் கூட்டத்தையும் வெளியேறும் கூட்டத்தையும் அவற்றின் சரியான ஏற்றங்களுடன் இனங்காண்க.

N_2, NO, NO^+, NO_2^-, NO_3^-, CN^-, CO **(7.5 புள்ளிகள்)**

(b) ஒரு கைத்தொழில் செயன்முறையில் பிறப்பிக்கப்படும் கழிவுநீர் (pH = 7.0) ஒரு நிறமுள்ள சேர்வை **D** ஐக் கொண்டுள்ளது. இச்சேர்வையை மின்னிரசாயன முறையாக ஒட்சியேற்றுவதன் மூலம் நிறத்தை நீக்குவதற்குப் பரிகரிப்புப் பொறியம் (treatment plant) ஒன்று வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. நீர் ஊடகத்தில் சேர்வை **D** இன் மின்னிரசாயன ஒட்சியேற்றம் பின்வருமாறு நடைபெறுகின்றது.

$$D(aq) \longrightarrow A^{2+}(aq) + B(aq) + 2e$$
$$2H_2O(l) + 2e \longrightarrow H_2(g) + 2OH^-(aq)$$

கழிவுநீரில் சேர்வை **D** இன் செறிவு 0.001 mol dm^{-3} ஆக இருக்கக் காணப்பட்டது.

(i) ஒரு மாறா மின்னோட்டம் 100 mA ஐப் பயன்படுத்தி, இரு Pt மின்வாய்களைக் கொண்ட ஒரு மின்பகுப்புக் கலத்தினால், 1.0 dm^3 கழிவுநீர் மாதிரியில் உள்ள சேர்வை **D** ஐப் பூரண மின்னிரசாயன ஒட்சியேற்றம் செய்வதற்குத் தேவைப்படும் நேரத்தைக் கணிக்க.

(1.0 mol இலத்திரன்களின் ஏற்றம் = 96500 C)

(ii) $A(OH)_2$ ஆனது நீர் ஊடகத்தில் முற்றாக அயனாக்கப்படுமெனின், மின்னிரசாயன ஒட்சியேற்றத்தின் பின்னர் கழிவுநீர் மாதிரியின் pH ஐக் கணிக்க.

(iii) மேற்படி கைத்தொழிலில் 10 $dm^3 s^{-1}$ வீதத்தில் சேர்வை **D** ஐக் கொண்ட கழிவுநீர் விடுவிக்கப்படுமெனின், சேர்வை **D** ஐ முற்றாக ஒட்சியேற்றுவதற்கு மின்பகுப்புக் கலத்துக்கு வழங்கப்பட வேண்டிய குறைந்தபட்ச மின்னோட்டத்தைக் கணிக்க. **(7.5 புள்ளிகள்)**

10. (a) (i) I.

$$ClO^-(aq) + 2H^+ + Cl^-(aq) \rightarrow Cl_2(g) + H_2O \text{ (given)}$$
$$Cl_2(g) + 2I^- \rightarrow I_2 + 2Cl^-(aq) \quad (02)^{**}$$

$$ClO^-(aq) + 2H^+ + 2I^- \rightarrow I_2 + Cl^-(aq) + H_2O \quad (06)$$

மேற்கூறிய முழுத்தாக்கம் சரியாயின் (02)** இப்புள்ளி வழங்கப்படத் தேவையில்லை

முழுத்தாக்கத்திற்குமான புள்ளி 06

மேற்கூறிய முழுத்தாக்கம் பிழையாவும் அரைத்தாக்கம் $Cl_2(g) + 2I^- \rightarrow I_2 + 2Cl^-(aq)$

சரியாயின் இப்புள்ளியை (02)** மாத்திரம் வழங்குக.

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

எனவே **10.(a)(i)I** இற்கான மொத்தப் புள்ளி 08

மாற்று செய்முறை

$$ClO^-(aq) + 2H^+ + 2e \rightarrow Cl^-(aq) + H_2O \text{ (given)}$$
$$2I^- \rightarrow I_2 + 2e \qquad \textbf{(02)**}$$

$$ClO^-(aq) + 2H^+ + 2I^- \rightarrow I_2 + Cl^-(aq) + H_2O \qquad \textbf{(06)}$$

மேற்கூறிய முழுத்தாக்கம் சரியாயின் (02)** இப்புள்ளி வழங்கப்படத் தேவையில்லை

முழுத்தாக்கத்திற்குமான புள்ளி 06

மேற்கூறிய முழுத்தாக்கம் பிழையாவும் அரைத்தாக்கம் $2I^- \rightarrow I_2 + 2e$

சரியாயின் இப்புள்ளியை (02)** மாத்திரம் வழங்குக.

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

எனவே **10.(a)(i)I** இற்கான மொத்தப் புள்ளி 08

II. $S_2O_3^{2-}$ மூல்கள் $= \frac{0.3}{1000} \times 19.0$ **(02)**

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

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

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

$250.0\ cm^3$ இல் ClO^- மூல்கள் $= 2.85 \times 10^{-3} \times 10$ **(02)**

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

ஆகவே பெறத்தக்க Cl_2 மூல்கள் $= 2.85 \times 10^{-2}$ **(02)**

$250.0\ cm^3$ இல் பெறத்தக்க Cl_2 திணிவு $= 2.85 \times 10^{-2} \times 71\ g$ **(02)**

$$\% \text{பெறத்தகு} Cl_2 = \frac{250cm^3 \text{ இல் பெறத்தகு } Cl_2 \text{ திணிவு}}{\text{வெளிற்றும் கரைசலின் திணிவு}} \times 100 \qquad \textbf{(03)}$$

வெளிற்றும் கரைசலின் திணிவு $= 25.0 \times 1.2$ **(02)**

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

$$\%\text{பெறத் தகு}Cl_2 = \frac{2.85\times10-2\times71}{30}\times100 \qquad (01)$$

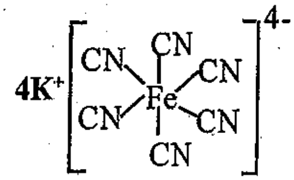
$$= 6.8 \qquad (04)$$

குறிப்பு: 6.7% இற்கும் 6.8% இற்கும் இடைப்பட்ட விடைகள் ஏற்கப்படலாம்.

10. (ii) I. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$ **or** $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$ **(05)**

II. +2, +3 **or** +II, +III **or 2 , 3** **(05 + 05)**

III. $K_4[Fe(CN)_6]$ **(05)**

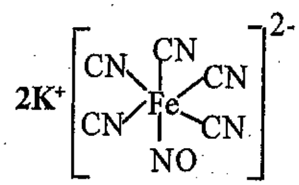


IV. potassium hexacyanoferrate(II) **(05)**

or

potassium hexacyanidoferrate(II)

V. $K_2[Fe(CN)_5(NO)]$ **or** $K_2[Fe(NO)(CN)_5]$ **(05)**



VI. உட்புகும் கூட்டம் NO^+ **(05)**

விலகும் கூட்டம் CN^- **(05)**

10(a) = 75 marks

10. (b) (i) 1.0 dm^3 கழிவு நீரிலுள்ள D இன் அளவு $= 0.001\ mol\ dm^{-3} \times 1.0\ dm^3$ (04+01)

$= 0.001\ mol$ (04+01)

மேற்படி D இன் அளவு ஒட்சியேற்றப்படும்போது வெளிப்படும் இலத்திரன் அளவு

$= 0.001\ mol \times 2$

$= 0.002\ mol$ (04+01)

தேவையான மின்னோட்ட (ஏற்ற) அளவு $= 96500\ C\ mol^{-1} \times 0.002\ mol$ (04+01)

1.0 dm^3 கழிவு நீரிலுள்ள D இன் பூரண ஒட்சியேற்றத்திற்குரிய நேரம்

$$= \frac{96500\ C\ mol^{-1} \times 0.002\ mol}{100\times10^{-3}\ C\ s^{-1}} \qquad (04+01)$$

$= 1.93\times10^3 s$ or 32.16 min or 0.536 h (04+01)

(ii) OH^- உருவாக்கப்படும் மின்னிரசாயன செயற்பாட்டில்

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

pOH = -log (0.002) (04+01)

= 2.698

pH = 14.0 – 2.698 (04+01)

(செறிவுகள் பயன்பட்டாலும் புள்ளிகள் வழங்கப்படும்)

pH = 11.3 (04+01)

(ii) தொடர்ச்சியாக கழிவுநீர் விடப்படும்போது , கலத்திற்கு தொடர்ச்சியான மின்னோட்டம் வழங்கப்படும். (05)

வழங்கவேண்டிய மின்னோட்டம் = 0.001 mol dm^{-3} x 2 x 96500 C mol^{-1} x 10.0 dm^3 s^{-1} (04+01)x3

= 1930 C s^{-1} or 1930 A (04+01)

75 marks