பகுதி A — அமைப்புக் கட்டுரை

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

1. (a) பின்வருவனவற்றை அடைப்புக்குள் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள இயல்புகளின் அதிகரிக்கும் வரிசைக்கேற்ப ஒழுங்குபடுத்துக. காரணங்கள் அவசியமில்லை.

(i) CO, CO_2, CO_3^{2-} (C—O பிணைப்புத் தூரம்)

CO < CO_2 < CO_3^{2-}

(ii) NO_2^+, NO_3^-, NH_3 (N அணுவின் மின்னெதிர்த் தன்மை)

NH_3 < NO_3^- < NO_2^+

(iii) $BeSO_4$, $MgSO_4$, $CaSO_4$ (பிரிகை வெப்பநிலை, $MSO_4 \longrightarrow MO + SO_3$, M = உலோகம்)

$BeSO_4$ < $MgSO_4$ < $CaSO_4$

(iv) Ne, Ar, Kr (கொதிநிலை)

Ne < Ar < Kr

(05 x 5)

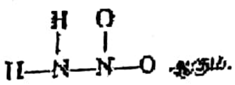
(v) S, F, Si, Cl (அணு ஆரை)

F < Cl < S < Si

1 (a) 25 marks

(2.5 புள்ளிகள்)

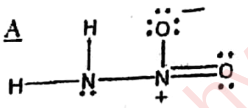
(b) நைத்திரமைட்டு ($H_2N—NO_2$) ஒரு வெள்ளைத் திண்மமாகும். காரத்தின் முன்னிலையில் அது N_2O, H_2O ஆகப் பிரிகையுறும். நைத்திரமைட்டை அடிப்படையாகக் கொண்டு (i) தொடக்கம் (v) வரையான பகுதிகளுக்கு விடை எழுதுக. நைத்திரமைட்டின் அடிப்படைக் கட்டமைப்பு



ஆகும்.

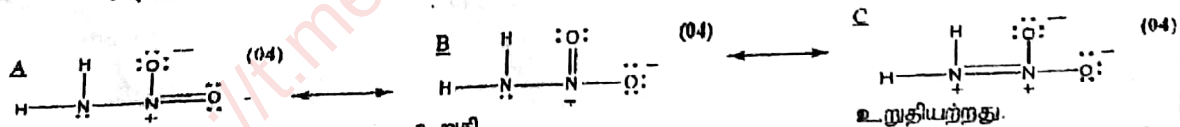
(i) இம்மூலக்கூறுக்கு மிகவும் ஏற்றுக்கொள்ளத்தக்க லூயி கட்டமைப்பை வரைக.

A



(10)

(ii) இம்மூலக்கூறுக்குப் பரிவுக் கட்டமைப்புகளை வரைக. அவற்றில் உறுதிப்பாடுகள் பற்றிக் காரணங்கள் தந்து விமர்சிக்குக.



A: உறுதி — அருகருகே உள்ள அணுக்கட்டுக்கு எதிரெதிர் ஏற்றங்கள் கூடிய மின்னெதிரியல்பு உடைய ஒட்சிஜனுு மறைஏற்றம்

B: உறுதி — அருகருகே உள்ள அணுக்கட்டுக்கு எதிரெதிர் ஏற்றங்கள் கூடிய மின்னெதிரியல்பு உடைய ஒட்சிஜனுு மறைஏற்றம்

C: உறுதியற்றது. அடுத்தடுத்துள்ள அணுக்கட்டு நேர்ஏற்றம்

(iii) மேலுள்ள அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ள பின்வருவனவற்றைக் குறிப்பிடுக.

I. அணுக்களைச் சூழ உள்ள இலத்திரன் சோடிக் கேத்திரகணிதம் (இலத்திரன் சோடி கணித ஒழுங்கமைப்பு)

II. அணுக்களைச் சுற்றியுள்ள வடிவம்

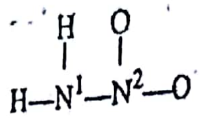
III. அணுக்களின் கலப்பாக்கம்

	இரு H அணுக்களுடனும் இணைந்த N	இரு O அணுக்களுடனும் இணைந்த N
I. இலத்திரன் சோடிக் கேத்திரகணிதம்	tetrahedral (நான்முகி)	trigonal planar (முக்கோணத் தளம்) *(03 + 03)*
II. வடிவம்	pyramidal (பிரமிட்டு வடிவம்)	trigonal planar (முக்கோணத் தளம்) *(03 + 03)*
III. கலப்பாக்கம்	sp^3	sp^2 *(03 + 03)*

http://t.me/slphysicalandbio_2bot
Scanned by CamScanner

(iv) இம்மூலக்கூறு முனைவாக்கமுடையதா, முனைவாக்கமற்றதா ? ....முனைவு........................

(v) மேலே (i) இல் வரைந்த லூயி கட்டமைப்பில் பின்வரும் பிணைப்புகளின் உருவாக்கத்துடன் சம்பந்தப்பட்ட அணு / கலப்பின ஒழுக்குகளை இனங்காண்க. N அணுக்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளவாறு 1, 2 எனப் பெயரிடப்பட்டுள்ளன.



I. N^1 உம் N^2 உம் ...sp^3 (hybrid orbital) + sp^2 (hybrid orbital)......(03 + 03)....

II. N^1 உம் H உம் ...sp^3 (hybrid orbital) + 1s (atomic orbital)......(03 + 03)....

(6.5 புள்ளிகள்)

1(b) 65 marks

(c) Xe, CH_3Cl, HF

மேலே தரப்பட்ட பதார்த்தங்களுள் எது / எவை பின்வரும் விசைகளைக் கொண்டுள்ளது / கொண்டுள்ளன ?

(i) இருமுனைவு - இருமுனைவு விசைகள் CH_3Cl, HF..............................(02 + 02).........

(ii) ஐதரசன் பிணைப்பு விசைகள் HF..............................(02)...............

(iii) லண்டன் கலைவு விசைகள் Xe, CH_3Cl, HF (in any order)...(02 + 01 + 01).

(1.0 புள்ளி)

1 (c) 10 marks

100

2. (a) மூலகம் A ஆனது s-தொகுப்பிற்குரியது. அது தான் இருக்கும் கூட்டத்தில் அதிகூடிய அயனாக்கற் சக்தியைக் கொண்டது. A ஆனது நீருடன் தாக்கம்புரிந்து B எனும் வாயுவை வெளியேற்றும். இத்தாக்கத்தின் விளைவாக உண்டாகும் கரைசல் பன்சன் சுவாலையுடன் சிவப்பு நிறத்தைக் கொடுப்பதோடு ஆவியாக்கும்போது ஓர் உலோக ஒட்சைட்டைக் கொடுக்கும். A ஆனது $N_2(g)$ உடன் தாக்கம்புரிந்து சேர்வை C ஐக் கொடுப்பதோடு $H_2(g)$ உடன் தாக்கம்புரிந்து உப்பைப் போன்ற மூலச் சேர்வை D ஐக் கொடுக்கும். நீருடன் பரிகரிக்கும்போது, C ஆனது செம்பாசிச்சாயத்தாளை நீலநிறமாக்கும் வாயு E ஐக் கொடுக்கும்.

(i) A, B, C, D, E ஆகியவற்றை இனங்கண்டு, அவற்றின் இரசாயனச் சூத்திரங்களைத் தருக.

A = ...Li...... B = ...H_2... C = ...Li_3N... D = ...LiH... E = ...NH_3.....

(03 x 5)

(ii) மேலே விபரிக்கப்பட்ட தாக்கங்களுக்குரிய சமன்படுத்திய இரசாயனச் சமன்பாடுகளைத் தருக.

$2Li + 2H_2O \longrightarrow 2LiOH + H_2$

$2LiOH \longrightarrow Li_2O + H_2O$

$6Li + N_2 \longrightarrow 2Li_3N$

$2Li + H_2 \longrightarrow 2LiH$

$Li_3N + 3H_2O \longrightarrow 3LiOH + NH_3$ (03 x 5)

..............................2 (a) 30 marks..........

http://t.me/slphysicalandbio_2bot

Scanned by CamScanner

(b) பின்வரும் வினாக்கள் தாண்டல் உலோகங்களான V, Cr மற்றும் அவற்றின் சேர்வைகளை அடிப்படையாகக் கொண்டவை.

(i) V இன் தரை நிலைக்குரிய இலத்திரன் நிலையமைப்பைத் தருக. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$ or $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^3$ ...(05)

(ii) V இற்குரிய நேர் ஒட்சியேற்ற நிலைகளைக் குறிப்பிடுக. +2, +3, +4, +5 or +II, +III, +IV, +V

(02 x 4)

(iii) மேலே வினா (ii) இல் தரப்பட்ட V இன் நேர் ஒட்சியேற்ற நிலைகளுக்குரிய ஒட்சைட்டுகளின் இரசாயனச் சூத்திரங்களைத் தருக. அவை ஒவ்வொன்றும் அமிலமா, ஈரியல்புடையதா, காரமா என்பதைச் சுட்டிக்காட்டுக.

VO – மூலம்

V_2O_3 – மூலம்

VO_2 – ஈரியல்பு

V_2O_5 – அமிலம் (ஈரியல்பு)

(02 x 8)

(iv) V இனால் உருவாக்கப்படும் இரு ஒட்சோகற்றயன்களுக்குரிய இரசாயனச் சூத்திரங்களை எழுதுக. அமில நீர்க்கரைசல் ஊடகத்தில் அவற்றின் நிறங்களைக் குறிப்பிடுக.

VO_2^+ – மஞ்சள்

VO^{2+} – நீலம் (01 x 4)

(v) நீர்க்கரைசலில் குரோமியத்தினால் உருவாக்கப்படும் எளிய அயன் எது? அதன் நிறத்தைக் குறிப்பிடுக. அவ்வயனின் நீர்க்கரைசலுக்குத் திண்ம Na_2CO_3 ஐச் சேர்க்கும்போது நீங்கள் எதிர்பார்க்கும் அவதானிப்புகளை எதிர்வுகூறுக.

$[Cr(H_2O)_6]^{3+}$ or $Cr^{3+}(aq)$ or Cr^{3+} – green (04)

ஊதா / நீல ஊதா (04)

CO_2 வாயு வெளியிடல் / வாயுக்குமிழ்கள் வெளிவருதல் / பச்சைநிற வீழ்படிவு (04)

(vi) உலோகம் V இன் உபயோகம் ஒன்றைத் தருக.

கலப்பு உலோகமாக உருக்கில் / கலப்புலோகம் / ஊக்கி (04)

(vii) பச்சை நிறமான $CrCl_3$ நீர்க்கரைசல் பின்வருவனவற்றால் பரிகரிக்கப்படும்போது, எதனை அவதானிப்பீர்?

I. ஐதான NaOH இன் சில துளிகளைச் சேர்த்தல்

பச்சை வீழ்படிவு (03)

II. மிகை, ஐதான NaOH சேர்த்தலைத் தொடர்ந்து H_2O_2 ஐச் சேர்த்து வெப்பப்படுத்தல்

மஞ்சள் கரைசல் (03)

(viii) செறிந்த $K_2Cr_2O_7$ கரைசலுக்குச் செறிந்த H_2SO_4 ஐச் சேர்க்கும்போது குரோமியத்தின் பிரகாசமான சிவப்பு நிற அமில ஒட்சைட்டு X வீழ்படிவாகும். X ஐ வெப்பப்படுத்தும்போது பச்சைநிற ஈரியல்புடைய ஒட்சைட்டு Y கிடைக்கும். $(NH_4)_2Cr_2O_7$ ஐ வெப்பப்படுத்தும்போதும் Y கிடைக்கும். X, Y என்பவற்றின் இரசாயனச் சூத்திரங்களைத் தருக.

X = CrO_3 Y = Cr_2O_3 (03 + 03)

(ix) $K_2Cr_2O_7$ கரைசலுக்கு ஐதான NaOH ஐச் சேர்க்கும்போது எதனை அவதானிப்பீர்?

கரைசல் மஞ்சளாகும் அல்லது செம்மஞ்சள் கரைசல் மஞ்சளாகும். (03)

(x) நியமிப்புகளில் $K_2Cr_2O_7$ ஐப் பயன்படுத்துவதன் அனுகூலம் ஒன்றையும் பிரதிகூலம் ஒன்றையும் தருக.

அனுகூலம் : முதனியமம். அல்லது Cl^- உள்ளபோதும் நியமிக்கலாம் (03)

பிரதிகூலம் : முடிவுப்புள்ளி நிறமாற்றத்தை அவதானிப்பது கடினம். அல்லது சுயகாட்டியாகச் செயற்படாது.

100

Scanned by CamScanner

3. உலோக அயனான $M^{2+}(aq)$ ஐ $M^{3+}(aq)$ ஆக ஒட்சியேற்றுவதற்குக் குளோரீன் வாயு ஓர் ஒட்சியேற்றும் கருவியாகப் பயன்படுத்தப்பட்டது. பின்வரும் தகவல்கள் தரப்பட்டுள்ளன.

தாக்கம்	25 °C இல் நியம வெப்பவுள்ளுறை மாற்றம், ΔH° (kJ mol^{-1})
$M(s) \longrightarrow M^{+}(aq) + e$	-32.5
$M(s) \longrightarrow M^{2+}(aq) + 2e$	-48.5
$M(s) \longrightarrow M^{3+}(aq) + 3e$	-82.5
$Cl_2(g) + 2e \longrightarrow 2Cl^{-}(aq)$	-334.0

$E^{\circ}_{M^{3+}/M^{2+}} = +0.77$ V $\quad E^{\circ}_{Cl_2/Cl^-} = +1.36$ V

மேற்படி ஒட்சியேற்றம் மின்னிரசாயன ரீதியில் மேற்கொள்ளப்பட்டது.

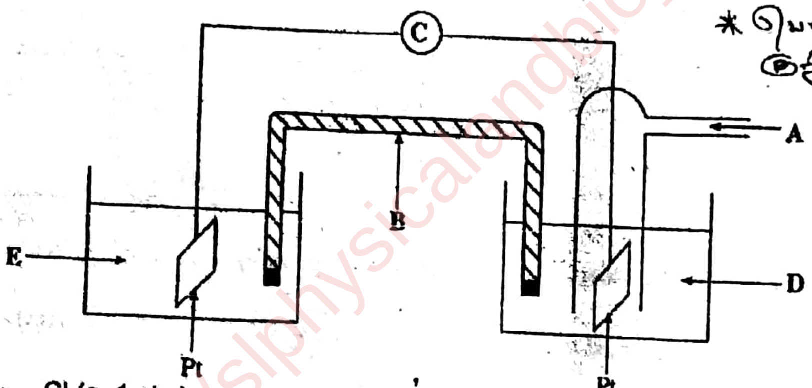
(i) ஒட்சியேற்றல், தாழ்த்தல் செயன்முறைகளுக்கான அரைத் தாக்கங்களை எழுதி, அவற்றிலிருந்து கலத்தாக்கத்தைப் பெறுக.

ஒட்சியேற்றல் தாக்கம் : $M^{2+}(aq) \rightarrow M^{3+}(aq) + e$ (05)

தாழ்த்தல் தாக்கம் : $Cl_2(g) + 2e \rightarrow 2Cl^-(aq)$ (05)

கலத்தாக்கம் : $2M^{2+}(aq) + Cl_2(g) \rightarrow 2M^{3+}(aq) + 2Cl^-(aq)$ (05)

(ii) மேற்தரப்பட்ட தாக்கத்துக்குரிய $E^{\circ}_{கலம்}$ ஐ அளவிடப் பின்வரும் வரிப்படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ள உபகரணங்கள் தேவைப்படும். A – E ஐ இனங்காண்க. பொருத்தமான இடங்களில் பௌதிகநிலை, செறிவு / அமுக்கம் என்பவற்றைத் தருக.



A : Cl_2(g, 1 atm) B : உப்புப் பாலம் C : வோல்ற்றுமானி (அழுத்தமானி)

D : Cl^-(aq, 1.0 mol dm^{-3}) E : Mixture of M^{2+}(aq, 1.0 mol dm^{-3}) and M^{3+}(aq, 1.0 mol dm^{-3})

(05 x 5 = 25)

(iii) மேற்தரப்பட்ட கலத்தின் $E^{\circ}_{கலம்}$ ஐக் கணிக்குக.

$E^{o}_{Cell} = E^{o}_{Cl_2/Cl^-} - E^{o}_{M^{3+}/M^{2+}}$ (or) $E^{o}_{Cell} = E^{o}_{anode} - E^{o}_{cathode}$ (or) $E^{o}_{Cell} = E^{o}_{RHS} - E^{o}_{LHS}$ (05)

$= 1.36\ V - 0.77V$

$= 0.59\ V$

(04 + 01)

(iv) 25 °C இல் மேலே (i) இல் தரப்பட்ட கலத்தாக்கத்துக்குரிய நியம வெப்பவுள்ளுறை மாற்றத்தைக் (ΔH°) கணிக்குக.

$2M^{2+}(aq) + Cl_2(g) + (4e) \xrightarrow{\Delta H^{\circ}} 2M^{3+}(aq) + 2Cl^-(aq) + (4e)$

$2M(s) + Cl_2(g)$ → $2M^{2+}(aq) + Cl_2(g) + (4e)$: $2 \times (-48.5$ kJ mol$^{-1})$ (04 + 01)

$2M(s) + Cl_2(g)$ → $2M^{3+}(aq) + 2Cl^-(aq) + (4e)$: $2 \times (-82.5$ kJ mol$^{-1}) - 334$ kJ mol^{-1} (04 + 01)

பௌதிக நிலைகளுடன் வெப்ப இயக்கவியல் (வெப்பவுள்ளுறை) சக்கரம்

$\Delta H^0 = 2 \times (-82.5\ kJ\ mol^{-1}) - 2 \times (-48.5\ kJ\ mol^{-1}) + (-334.0\ kJ\ mol^{-1})$ (04+01)

$\Delta H^0 = -402\ kJ\ mol^{-1}$ (04+01)

பக். 6 க்கு

http://t.me/slphysicalandbio_2bot

Scanned by CamScanner

(v) கலத்தாக்கத்துக்குரிய நியம கிப்ஸ் சக்தி மாற்றம் ΔG° இற்கும் $E^{\circ}_{கலம்}$ இற்கும் இடையிலான தொடர்பு பின்வருமாறு தரப்பட்டுள்ளது.

$$\Delta G^{\circ} = -k\, E^{\circ}_{கலம்}$$

இங்கு $k = 1.93 \times 10^{5}\ \mathrm{J\,mol^{-1}\,V^{-1}}$

மேலே தரப்பட்ட கலத்தாக்கத்துக்குரிய கிப்ஸ் சக்தி மாற்றத்தை (ΔG°) 25 °C இல் கணிக்குக.

$\Delta G^{o} = -k\, E^{o}_{Cell}$ **(04+01)**

$-1.93 \times 10^{5} (J\ mol^{-1}\ V^{-1}) \times 0.59 (V)$

$= -113.81\ kJ\ mol^{-1}$ **(04+01)**

(vi) மேலே தரப்பட்ட கலத்தாக்கத்துக்குரிய நியம எந்திரப்பி மாற்றத்தை (ΔS°) 25 °C இல் கணிக்குக.

$\Delta G^{o}_{} = \Delta H^{0} - T\Delta S^{0}$ **(05)**

$-113.81 (kJ \cdot mol^{-1}) = -402 (kJ \cdot mol^{-1}) - 298 (K)\, \Delta S^{0}$ **(04+01)**

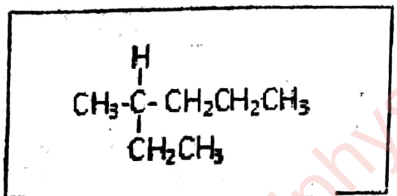
$\Delta S^{0} = 288\ kJ\ mol^{-1} / (-298\ K)$

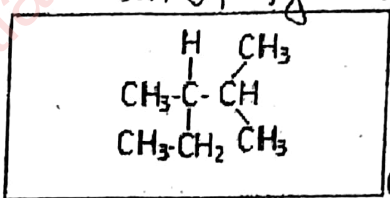
$\Delta S^{0} = -0.97\ kJ\ mol^{-1}\ K^{-1}$ **(04+01)**

(100 புள்ளிகள்)

4. (a) (i) C_7H_{16} என்னும் மூலக்கூற்றுச் சூத்திரத்தையுடைய சேர்வை A ஆனது ஒளியியல் சமபகுதியச் சேர்வைச் (isomerism) காட்டும்.

I. A இற்கு இருக்கக்கூடிய, ஒன்றுக்கொன்று எதிருருக்களாக அமையாத இரு கட்டமைப்புகளைக் கீழே தரப்பட்டுள்ள பெட்டிகளில் எழுதுக.





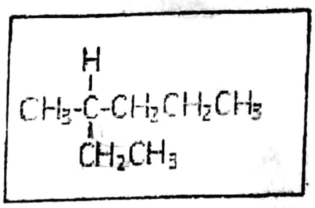
(10+10)

II. உங்களால் வரையப்பட்ட இரு கட்டமைப்புகளுக்கிடையேயான சமபகுதியத்திற்குரிய தொடர்புடைமையைக் குறிப்பிடுக.

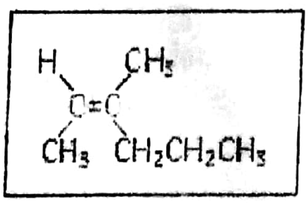
கட்டமைப்பு / அமைப்பு / சங்கிலிச் சமபகுதியங்கள் **(03)**

(ii) C_7H_{14} என்னும் மூலக்கூற்றுச் சூத்திரத்தைக் கொண்ட B, C ஆகிய சேர்வைகள் ஒளியியல் ரீதியில் செயலற்றவை. B, C ஆகியன கேத்திரகணிதச் சமபகுதியச்சேர்வை வெளிக்காட்டும். B, C ஆகியவற்றில் ஒன்று மற்றையதன் கேத்திரகணிதச் சமபகுதியம் அன்று. ஊக்கல் ஐதரசனேற்றத்தின்போது B அல்லது C ஆனது A என்னும் ஒரே சேர்வையை விளைபொருளாகத் தரும்.

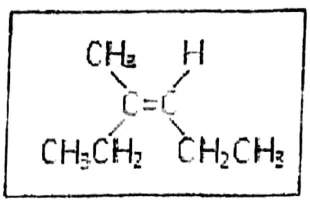
I. A, B, C ஆகியவற்றின் கட்டமைப்புகளைக் கீழே தரப்பட்டுள்ள பெட்டிகளில் வரைக (திண்மத் தோற்றச் சமபகுதியத்திற்குரிய நிலைகளை வரையவேண்டியதில்லை).



A



B



C

II. B, C என்பவற்றின் IUPAC பெயர்களை எழுதுக.

B : 3-methyl-2-hexene (or) 3-methylhex-2-ene **(01)**

C : 3-methyl-3-hexene (or) 3 methylhex-3-ene **(01)**

B யும் C யும் இடம்மாறின் அதற்கேற்ப சரியான IUPAC பெயரும் குறிக்கப்படவேண்டும்.

4 (a) 55 marks (55 புள்ளிகள்)

http://t.me/slphysicalandbio_2bot

Scanned by CamScanner

(b) பின்வரும் தாக்க ஒழுங்குகளைக் கருதுக.

$$CH_2=CH-CH_2Br \xrightarrow{HBr} P \xrightarrow[\text{}]{\text{அற்ககோல் சேர் KOH}} Q \xrightarrow[\text{திரவ } NH_3]{NaNH_2} R \xrightarrow[R]{CH_3CH_2Br}$$

தாக்கம் 1 தாக்கம் 2 தாக்கம் 3 தாக்கம் 4

(i) P, Q, R, S ஆகியவற்றின் கட்டமைப்புகளைக் கீழே தரப்பட்டுள்ள பெட்டிகளில் வரைக.

P

$$CH_3-\underset{}{CH}(Br)-CH_2(Br)$$

(Br Br / CH_3-CH-CH_2)

Q

$CH_3C \equiv CH$

R

$CH_3C \equiv C^{-}Na^{+}$

OR

$CH_3C \equiv CNa$

S

give full marks for all

$CH_3C \equiv C-CH_2CH_3$

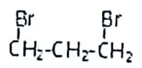
S தவறாயினும் 03 (03 x 4

(ii) மேற்தரப்பட்ட ஒழுங்கில் உள்ள தாக்கங்களைக் கருநாட்டக் கூட்டல் (A_N), இலத்திரன் நாட்டக் கூட்டல் (A_E), கருநாட்டப் பிரதியீடு (S_N), இலத்திரன் நாட்டப் பிரதியீடு (S_E), நீக்கல் (E) அமில-மூல (AB) என வகைப்படுத்தி A_N, A_E, S_N, S_E, E, AB என்ற பொருத்தமான குறியீடுகளை எழுதுக.

தாக்கம்	1	2	3	4
தாக்க வகை	A_E	E	AB	give full marks for all S_N தவறாயினும் 03

Scanned by CamScanner

(iv) தாக்கம் 1 ஐப் பேரொட்சைட்டின் முன்னிலையில் மேற்கொள்ளும்போது கிடைக்கும் விளைவு T இனது கட்டமைப்பை வரைக.



T

(v) தாக்கம் 1 இல் குறைந்தளவு விளைவாக T உம் உருவாகும் என அறியப்பட்டுள்ளது. இத்தாக்கத்துக்குரிய தாக்கப்பொறிமுறையைக் கருத்திற்கொண்டு, தாக்கம் 1 இல் பிரதான விளைபொருள் T அல்ல P ஆகும் என்பதற்கான காரணத்தை விளக்குக.

P யின் இடைநிலைக் காபோகற்றயன் — T-யின் இடைநிலைக் காபோகற்றயன்

* $CH_3-\overset{+}{C}H-CH_2Br$ — $\overset{+}{C}H_2-CH_2-CH_2Br$ primary carbocation கட்டமைப் ... (03)

* Structure ஐ ... b(iii) இல் secondary carbocation ... give marks

வழிகாபோகற்றயன் கூடிய உறுதி — முதற்காபோகற்றயன் குறைந்த உறுதி (03)

(P விரைவாக உருவாக்கப்படும்).

Secondary str	primary str.	
—	✓	— 03
✓	—	— no marks.

4(b) 45 marks

(4.5 புள்ளிகள்) 100

* *

http://t.me/slphysicalandbio2bot

Scanned by CamScanner

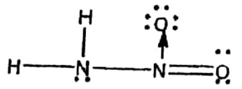
Alternate Answers

1(b)(i) Draw the **most** acceptable Lewis structure for this molecule.

Structures A, B and C can also be represented as given below:

A, B உடன் C இ
கட்டமைப்புகள் பி
தரப்படலாம்.

A

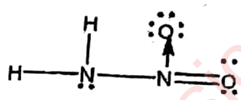


(ii) Draw the resonance structures for this molecule. Giving reasons, comment on their

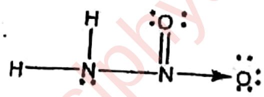
A, B, C பின்வருமாறும் குறிக்கப்படலாம்.

Structures A, B and C can also be represented as given below.

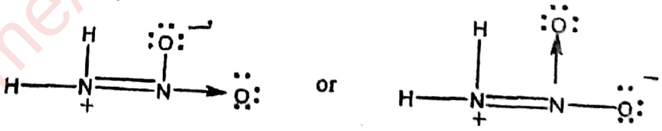
A



B



C



3(iv)

$M(s) \rightarrow M^{2+}(aq) + 2e \quad \Delta H^0 = -48.5\ kJ\ mol^{-1}$ ---(1)

$M(s) \rightarrow M^{3+}(aq) + 3e \quad \Delta H^0 = -82.5\ kJ\ mol^{-1}$ ---(2)

$Cl_2(g) + 2e \rightarrow 2Cl^-(aq) \quad \Delta H^0 = -334.0\ kJ\ mol^{-1}$ ---(3)

$2M^{2+}(aq) + Cl_2(g) \rightarrow 2M^{3+}(aq) + 2Cl^-(aq) \quad \Delta H^0$

$\Delta H^0 = 2 \times (2) - 2 \times (1) + (3)$

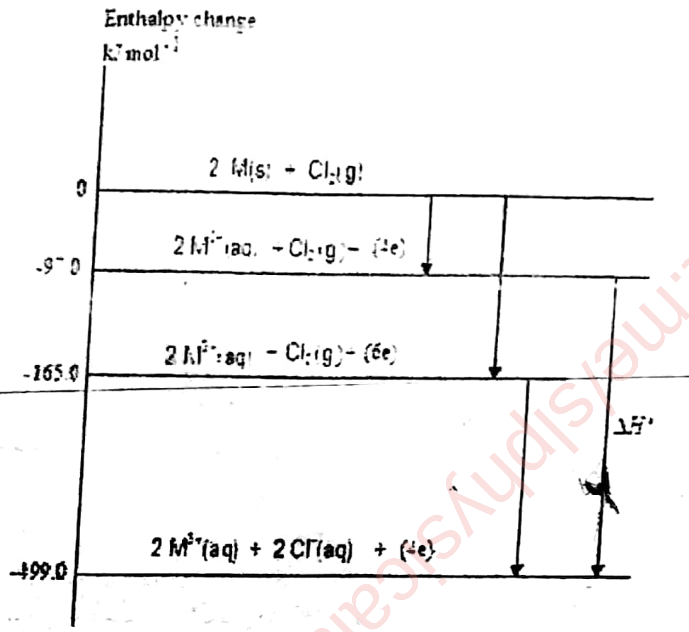
$\Delta H^0 = 2 \times (-82.5\ kJ\ mol^{-1}) - 2 \times (-48.5\ kJ\ mol^{-1}) + (-334.0\ kJ\ mol^{-1})$ (04+01)x

$\Delta H^0 = -402\ kJ\ mol^{-1}$ (04+0

http://t.me/slphysicalandbio_2bot

Scanned by CamScanner

OR



y அச்சில் சரியான வெப்பவுள்ளுறை மாற்றம் அல்லது ஒவ்வொரு மட்டத்திலும் அலகுடன் அம்புக்குறியும்

$\Delta H^0 = 2x\,(-82.5\ kJ\ mol^{-1}) - 2 \times (-48.5\ kJ\ mol^{-1}) + (-334.0\ kJ\ mol^{-1})$ ***(04+01)x 3***

பௌதிகநிலைகளுடன் தாக்கிகள் ***(05)***

$\Delta H^0 = -402\ kJ\ mol^{-1}$ ***(04+01)***

http://t.me/slphysicalandbio_2bot

Scanned by CamScanner

* அகில வாயு மாறிலி $R = 8.314\ J\ K^{-1}\ mol^{-1}$
* அவகாதரோ மாறிலி $N_A = 6.022 \times 10^{23}\ mol^{-1}$

பகுதி B – கட்டுரை

* இரு வினாக்களுக்கு மாத்திரம் விடை எழுதுக (ஒவ்வொரு வினாவின் விடைக்கும் 15 புள்ளிகள் வழங்க...

5. (a) A, B ஆகியன ஆவிப்பறப்புள்ள. முற்றாகக் கலக்குந்தகவுள்ள இரண்டு திரவங்களாக இருக்கும் அதே ... கலக்கப்படும்போது ஓர் இலட்சியக் கரைசலை உண்டாக்குகின்றன. ஓர் அடைத்த கொள்கலத்தில் தி... இன் 1.0 mol ஐயும் திரவம் B இன் 1.0 mol ஐயும் கொண்ட ஒரு கலவை இடப்பட்டது. தொகுதி சமநி... அடைந்தபோது, வாயு அவத்தையின் அமுக்கமும் கனவளவும் இவ்வவத்தையில் A/B இன் மூல் வி... முறையே 1.0×10^3 Pa, $0.8314\ m^3$, 2/3 ஆக இருக்கக் காணப்பட்டன. தொகுதி 200 K வெப்பநி... பேணப்பட்டது.

பின்வருவனவற்றைக் கணிக்க.

(i) வாயு அவத்தையில் உள்ள மூல்களின் மொத்த எண்ணிக்கை

(ii) திரவ அவத்தையில் A, B ஆகியவற்றின் மூல் பின்னங்கள்

(iii) A, B ஆகியவற்றின் நிரம்பல் ஆவி அமுக்கங்கள்

(5.0 புள்ளி...

(b) 25 °C இல் $Mn(OH)_2$ இன் நிரம்பிய கரைசல் ஒன்றில் Mn^{2+} இன் செறிவு $1.0 \times 10^{-5}\ mol\ dm^{-3}$ ஆ... 25 °C இல் $Mg(OH)_2$ இன் கரைதிறன் பெருக்கம் $1.0 \times 10^{-10}\ mol^3\ dm^{-9}$ ஆகும். 25 °C இல் NH_4OH இ... ஆனது $1.6 \times 10^{-5}\ mol\ dm^{-3}$ ஆகும்.

(i) 25 °C இல் $Mn(OH)_2$ இன் கரைதிறன் பெருக்கத்தைக் கணிக்க.

(ii) 25 °C இல் $0.01\ mol\ dm^{-3}$ NH_4OH கரைசல் ஒன்றில் உள்ள ஐதரொட்சைட்டு அயன்க... செறிவைக் கணிக்க.

(iii) $MnSO_4$ இன் $0.001\ mol\ dm^{-3}$ கரைசல் ஒன்றிலிருந்து $Mn(OH)_2$ இன் வீழ்ப்படிவாதலைத் தொட... தேவையான NH_4OH இன் செறிவைத் துணிக.

(iv) $1.00\ mol\ dm^{-3}$ NH_4OH கரைசலின் $1.00\ dm^3$ இல் NH_4Cl இன் 5.35 g கரைக்கப்படுமெனின், கரைசல்... ஐதரொட்சைட்டு அயன்களின் செறிவைக் கணிக்க (H = 1.0, N = 14.0, Cl = 35.5).

(v) $Mg(NO_3)_2$ இன் $0.02\ mol\ dm^{-3}$ கரைசல் ஒன்றின் $0.50\ dm^3$ ஐயும் NH_4OH இன் $0.20\ mol\ dm^{-3}$ கரைசல் ஒன்றின் $0.50\ dm^3$ ஐயும் கலந்து தயாரிக்கப்படவுள்ள ஒரு கரைசலில் $Mg(OH)_2$ இ... வீழ்படிவாதலைத் தடுக்கத் தேவைப்படும் திண்ம NH_4Cl இன் மூல்களின் எண்ணிக்கையைக் கணிக்க...

(vi) கூட்டப் பகுப்பில் (group analysis) NH_4Cl இன் பயன்பாட்டை விளக்குக.

(10.0 புள்ளிகள்...

http://t.me/alphysicalandbio_2bct

Scanned by CamScanner

6. (*a*) $mM + nN \longrightarrow cC$

என்னும் தாக்கத்தைக் கருதுக. இங்கு m, n, c ஆகியன முறையே M, N, C ஆகியவற்றின் பீசமானக் குணகங்களாகும்.

(i) மேற்குறித்த தாக்கத்தை ஒரு முதன்மைத் தாக்கமாகக் கருதித் தாக்க வீதத்திற்கான ஒரு கோவையை எழுதுக. (தாக்கத்தின் வீத மாறிலி = k.)

(ii) தாக்க வரிசையைக் காண்பதற்கு இரு பரிசோதனைகள் நடத்தப்பட்டன.

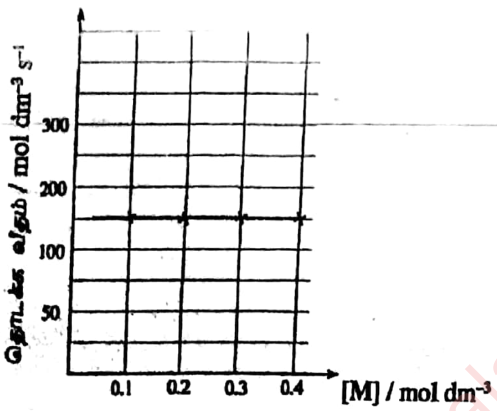
பரிசோதனை 1: N இன் செறிவை மாறிலியாக வைத்துக்கொண்டும் M இன் செறிவை மாற்றிக்கொண்டும் தொடக்க வீதம் அளக்கப்பட்டது.

பரிசோதனை 2: M இன் செறிவை 1.0 mol dm^{-3} இல் மாறிலியாக வைத்துக்கொண்டும் N இன் செறிவை மாற்றிக்கொண்டும் தொடக்க வீதம் அளக்கப்பட்டது.

இரு பரிசோதனைகளும் ஒரே வெப்பநிலையில் நடத்தப்பட்டன. பரிசோதனைகளின் பேறுகள் கீழேயுள்ள வரைபுகளில் காட்டப்பட்டுள்ளன.

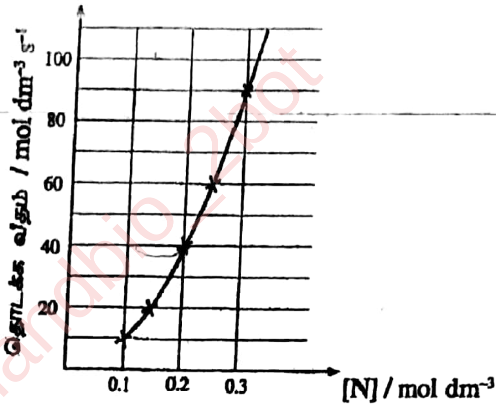
பரிசோதனை 1

[N] மாறிலியாக வைத்திருக்கப்பட்டது



பரிசோதனை 2

[M] ஆனது 1.0 mol dm^{-3} இல் மாறிலியாக வைத்திருக்கப்பட்டது



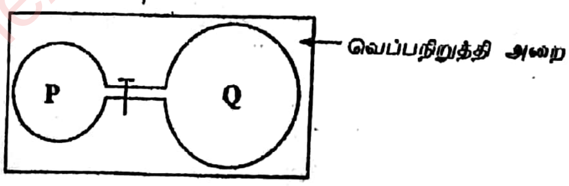
I. M இற்குரிய தாக்கத்தின் வரிசையைக் காண்க.

II. N இற்குரிய தாக்கத்தின் வரிசையைக் காண்க.

III. தாக்கத்தின் ஒட்டுமொத்த வரிசை யாது ?

IV. தாக்கத்தின் வீத மாறிலி k ஐக் காண்க. **(6.0 புள்ளிகள்)**

(*b*) ஒரு திருகுபிடியினால் தொடுக்கப்பட்ட P (கனவளவு = V), Q (கனவளவு = 2V) என்னும் இரு விறைப்பான குமிழ்கள் கீழே காணப்படுகின்றவாறு ஒரு வெப்பநிறுத்தி அறையில் வைக்கப்பட்டுள்ளன.



தொடக்கத்தில் திருகுபிடி அடைக்கப்பட்டது. P இல் வாயு AB இன் 1.0 mol இருக்கும் அதே வேளை Q வெறிதாக உள்ளது. தொகுதியின் வெப்பநிலை 400 K இற்கு அதிகரிக்கப்பட்டபோது AB(g) ஆனது கீழே தரப்பட்டுள்ள சமநிலைத் தாக்கத்திற்கேற்ப A(g) ஆகவும் B(g) ஆகவும் கூட்டற்பிரிவுற்றது.

$$AB(g) \rightleftharpoons A(g) + B(g)$$

மேற்குறித்த சமநிலைக்கான சமநிலை மாறிலி K_c ஆகும். தொகுதி சமநிலையை (முதற் சமநிலை) அடைந்தபோது A(g) இன் அளவு x mol ஆக இருக்கக் காணப்பட்டது. திருகுபிடி திறக்கப்பட்டு, தொகுதி மீண்டும் சமநிலையை (இரண்டாம் சமநிலை) அடைய விடப்பட்டது. உண்டாகிய A(g) இன் அளவு y mol ஆக இருக்கக் காணப்பட்டது.

(i) $K_c V (1 - x) = x^2$ எனவும் $3K_c V (1 - y) = y^2$ எனவும் காட்டுக.

(ii) $y = 0.5$ mol எனின், x இன் பெறுமானத்தைக் கணிக்க.

(iii) இலெச்சற்றலியேயின் கோட்பாட்டைப் பயன்படுத்தி மேலே (ii) இற்கான உமது விடையை விளக்குக.

(iv) தொகுதியின் வெப்பநிலை 600 K இற்கு அதிகரிக்கப்பட்டது. தொகுதி சமநிலையை (மூன்றாம் சமநிலை) அடைந்தபோது தொகுதியின் அமுக்கம் இரண்டாம் சமநிலையில் உள்ள அந்த அமுக்கத்தின் 1.7 மடங்காக இருக்கக் காணப்பட்டது. மூன்றாம் சமநிலையில் A (g) இன் அளவு z mol ஆக இருந்தது. z இன் பெறுமானத்தைக் கணிக்க.

(v) AB(g) இன் பிரிகை அகவெப்பத்துக்குரியது எனக் காட்டுக.

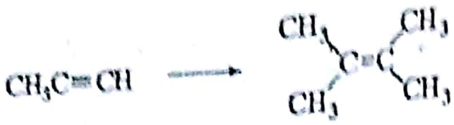
(vi) உமது கணிப்புகளில் யாதாயினும் எடுகோளை / எவையேனும் எடுகோள்களை மேற்கொண்டிருந்தால், அதனை / அவற்றைக் குறிப்பிடுக.

(9.0 புள்ளிகள்)

[பக். 11 ஐப் பார்க்க

Scanned by CamScanner

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



இரசாயனப் பொருள்களின் பட்டிய...
$NaBH_4$, $HgSO_4$, ஐதான H_2SO_4,
செறி. H_2SO_4, PCl_5, Mg, ஈதர்

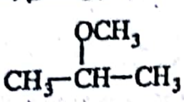
(4.0 பு...)

(b) சேர்வை A ஐ ஒரேயொரு சேதனத் தொடக்கப் பொருளாகப் பயன்படுத்திச் சேர்வை B ஐ ... தொகுப்பீரெனக் காட்டுக.

A B

(6.0 புள்...)

(c) இரு வெவ்வேறு பாதைகளைப் பயன்படுத்திப் பின்வரும் சேர்வை X ஐத் தொகுத்தல் சாத்தியமாகும். ஒவ்வொரு பாதையையும் ஒரு கருநாட்டப் பிரதியீட்டுத் தாக்கமாக எழுதலாம்.



X

(i) ஒவ்வொரு பாதைக்குமான தாக்கிகளை எழுதுக.

... X இற்கு மேலதிகமாக வேறொரு சேர்வை Y உம் உண்டாகும். இப்பாதை...

http://t.me/slphysicalandbio_2bot

Scanned by CamScanner

Part B - Essay

5. (a) A and B are volatile and completely miscible liquids which form an ideal solution when mixed. A mixture containing 1.0 mol of liquid A and 1.0 mol of liquid B was placed in a closed container. When the system reached equilibrium, the pressure and volume of the gaseous phase, and the mole ratio of A/B in this phase were found to be 1.0×10^3 Pa, 0.8314 m^3 and 2/3 respectively. The system was maintained at 200 K.

Calculate the following.

(i) the total number of moles in the gas phase.

Using PV = nRT

$$n = \frac{PV}{RT}$$ *(04+01)*

$$n = \frac{1.0\times10^3\ Pa\times0.8314\ m^3}{8.314\ J\ mol^{-1}\ K^{-1}\times200\ K}$$

$$n = 0.5\ mol$$ *(04+01)*

5(a)(i) 10 marks

(ii) the mole fractions of A and B in the liquid phase.

வாயு அவத்தையில் A யின் மொத்த மூல் = n_A, வாயு அவத்தையில் B யின் மொத்த மூல் = n_B, வாயு அவத்தையில் A யின் மூல்பின்னம் = X_A, வாயு அவத்தையில் B யின் மூல்பின்னம் = X_B, திரவ அவத்தையில் A யின் மூல்பின்னம் = X'_A, திரவ அவத்தையில் B யின் மூல்பின்னம் = X'_B.

$$\frac{X_A}{X_B} = \frac{n_A}{n_B} = \frac{2}{3}$$ *(03)*

$$n = n_A + n_B = 0.5$$ *(03)*

$$n_A = 0.2\ mol$$ *(01+01)*

$$n_B = 0.3\ mol$$ *(01+01)*

திரவ அவத்தையில் மீதியான A யின் அளவு = (1.0-0.2)mol = 0.8 mol *(01+01)*

திரவ அவத்தையில் மீதியான B யின் அளவு = (1.0-0.3)mol = 0.7 mol *(01+01)*

$$X'_A = \frac{0.8\ mol}{(0.8+0.7)\ mol} = \frac{8}{15}$$ *(03)*

$$X'_B = \frac{0.7\ mol}{(0.8+0.7)\ mol} = \frac{7}{15}$$ *(03)*

(படிகள் சேர்க்கப்பட்டால் அதற்கேற்ப புள்ளிகள் வழங்குக.)

http://t.me/slphysicsandbio_2bot

Scanned by CamScanner

(iii) the saturated vapour pressures of **A** and **B**.

A யின் பகுதியமுக்கம் = P_A, B யின் பகுதியமுக்கம் = P_B,
A யின் தூய ஆவியமுக்கம் = P^0_A, B யின் தூய ஆவியமுக்கம = P^0_B

தாற்றனின் விதியை பிரயோகிக்குக.

$$P_A = P \times X_A = 1.0\times10^3\ \text{Pa}\ \frac{0.2\ \text{mol}}{0.5\ \text{mol}}$$

$$P_A = 4.0\times10^4\ Pa$$

இதேபோன்று

$$P_B = P \times X_B = 1.0\times10^3\ \text{Pa}\ \frac{0.3\ \text{mol}}{0.5\ \text{mol}}$$

$$P_B = 6.0\times10^4\ Pa$$

இரவோற்றின் விதிலயைப் பிரயோகிப்பின்

$$P^o_A = \frac{P_A}{X'_A} = \frac{4.0\times10^4\ Pa}{8/15}$$ (03+01)

$$= 7.5\times10^4\ Pa$$ (02+01)

$$P^o_B = \frac{P_B}{X'_B} = \frac{6.0\times10^4\ Pa}{7/15}$$ (03+01)

$$= 1.286\times10^3\ Pa$$ (02+01)

5(a)(iii) 20 marks

Total for 5(a) = 50 marks

http://t.me/slphysicalandbio_2bot

Scanned by CamScanner

(b) In a saturated solution of $Mn(OH)_2$ at 25 °C, the concentration of Mn^{2+} is 1.0×10^{-5} mol dm^{-3}. The solubility product of $Mg(OH)_2$ at 25 °C is 1.0×10^{-10} $mol^3\ dm^{-9}$. K_b of NH_4OH at 25 °C is 1.6×10^{-5} mol dm^{-3}.

(i) Calculate the solubility product of $Mn(OH)_2$ at 25 °C.

25 °C இல் $Mn(OH)_2$ இன் கரைதிறன் = 1.0×10^{-5} mol dm^{-3}

$Mn(OH)_2(s) \Leftrightarrow Mn^{2+}(aq) + 2OH^-(aq)$ (பௌதிக அவத்தை தேவை) *(02)*

$K_{sp} = [Mn^{2+}(aq)][OH^-(aq)]^2$ (பௌதிக அவத்தை தேவை) *(02)*

$K_{sp} = 1x10^{-5}\ mol\ dm^{-3} x (2x10^{-5}\ mol\ dm^{-3})^2$ *(02+01)*

$K_{sp} = 4x10^{-15}\ mol^3\ dm^{-9}$ *(02+01)*

5(b)(i) 10 marks

(ii) Calculate the concentration of hydroxide ions in a 0.01 mol dm^{-3} NH_4OH solution at 25 °C.

$NH_4OH(aq) \Leftrightarrow NH_4^+(aq) + OH^-(aq)$ (பௌதிக அவத்தை தேவை) *(01)*

$K_b = \frac{[NH_4^+(aq)][OH^-(aq)]}{[NH_4OH(aq)]}$ (பௌதிக அவத்தை தேவை) *(01)*

NH_4OH மென்மூலமாதலால் பிரிகை அளவு மிகக் குறைவு

$[NH_4^+(aq)] = [OH^-(aq)]$ and $[NH_4OH] = 0.01$ mol dm^{-3} *(02)*

$1.6 \times 10^{-5}\ mol\ dm^{-3} = \frac{[OH^-(aq)]^2\ (mol\ dm^{-3})^2}{0.01\ mol\ dm^{-3}}$ *(02+01)*

$[OH^-(aq)] = 4.0 \times 10^{-4}$ mol dm^{-3} *(02+01)*

5(b)(ii) 10 marks

Scanned by CamScanner

(iii) Determine the concentration of NH_4OH necessary to start precipitation of $Mn(OH)_2$ from a 0.001 mol dm^{-3} solution of $MnSO_4$.

$$K_{sp} = [Mn^{2+}(aq)][OH^-(aq)]^2$$

$$4\times 10^{15}(mol^3\ dm^{-9}) = 10^{-3}(mol\ dm^{-3})\times[OH^-(aq)]^2$$

$$[OH^-(aq)]^2 = \frac{4\times 10^{-15}(mol^3\ dm^{-9})}{10^{-3}(mol\ dm^{-3})} = 4\times 10^{-12}(mol\ dm^{-3})^2$$ *(04+01)*

$$[OH^-(aq)] = 2\times 10^{-6}\ mol\ dm^{-3}$$ *(04+01)*

$Mn(OH)_2$ வீழ்படிவாகத் தொடங்க தேவையான $[OH^-(aq)] = 2x10^{-6}$ mol dm^{-3},

$[OH^-(aq)] = 2x10^{-6}$ mol dm^{-3} ஐத் தர தேவையான NH_4OH இன் செறிவு X என்க.

$$1.6\times 10^{-5}\ mol\ dm^{-3} = \frac{[2\times 10^{-6}]^2\ (mol\,dm^{-3})^2}{x}$$ *(04+01)*

$$x = 2.5\times 10^{-7}\ mol\ dm^{-3}$$ *(04+01)*

5(b)(iii) 20 marks

(iv) If 5.35 g of NH_4Cl is dissolved in 1.00 dm^3 of 1.00 mol dm^{-3} NH_4OH solution, calculate the concentration of hydroxide ions in the solution. (H = 1.0, N = 14.0, Cl = 35.5)

Mol. Wt. of NH_4Cl = 14.0 + 1.0 x 4 + 35.5 = 53.5 g mol^{-1}

ஆகவே NH_4Cl இன் அளவு = 5.35 g/ 53.5 g mol^{-1} = 0.1 mol

நீர்க்கரைசலில் NH_4Cl முழுமையாக பிரிகை அடைவதால்

$[NH_4^+(aq)]$ = 0.1 mol dm^{-3} *(03+01)*

Let's take the concentration of NH_4OH as c mol dm^{-3} the degree of dissociation as α

$$NH_4OH(aq) \rightleftharpoons NH_4^+(aq) + OH^-(aq)$$

சமநிலையில் at equilibrium

c(1-α) mol dm^{-3} cα mol dm^{-3} cα mol dm^{-3}

$[NH^+_4(aq)]$ = (0.1+cα) mol dm^{-3} = 0.1 mol dm^{-3} *(03+01)*

$[NH_4OH(aq)]$ = (1.0- cα) mol dm^{-3} = 1.0 mol dm^{-3} *(03+01)*

http://t.me/slphysicalandbio_2bot

Scanned by CamScanner

$$1.6\times10^{-5}\ mol\ dm^{-3} = \frac{0.1\ mol\ dm^{-3}[OH^-(aq)]\ mol\ dm^{-3}}{1.0\ mol\ dm^{-3}}$$ (03+01)

$$[OH^-(aq)] = 1.6\times10^{-4}\ mol\ dm^{-3}$$ (03+01)

5(b)(iv) 20 marks

(v) **Calculate** the number of moles of solid NH_4Cl required to prevent the precipitation of $Mg(OH)_2$ in a **solution** to be made by mixing 0.50 dm^3 of a 0.02 mol dm^{-3} solution of $Mg(NO_3)_2$ and 0.50 dm^3 of a 0.20 mol dm^{-3} solution of NH_4OH.

http://t.me/alphysicalandbio_2bot

இறுதிக்கரைசலில் $[Mg(NO_3)_2(aq)]$

$$= \frac{0.02\ mol\ dm^{-3}\times 0.50\ dm^3}{1.0\ dm^3} = 0.01\ mol\ dm^{-3}$$ (04+01)

இறுதிக் கரைசலில் $[NH_4OH(aq)]$

$$= \frac{0.20\ mol\ dm^{-3}\times 0.50\ dm^3}{1.0\ dm^3} = 0.10\ mol\ dm^{-3}$$ (04+01)

இறுதிக் கரைசலில் $Mg(OH)_2(s)$ வீழ்படிவாவதனை தவிர்ப்பதற்கு பின்வருவன திருப்திப்படவேண்டும்.

$Mg(NO_3)_2$ ஆனது பூரணமாக Mg^{2+}, NO_3^- அயன்களாக பிரிகையடையும்.

ஆகவே இறுதிக் கரைசலில் $[Mg^{2+}(aq)] = 0.01\ mol\ dm^{-3}$

$Mg(OH)_2$ வீழ்படிவாகதிருப்பதற்கு

$$K_{SP} \geq [Mg^{2+}(aq)][OH^-(aq)]^2$$

$$1\times10^{-10}(mol^3\ dm^{-9}) \geq 10^{-2}(mol\ dm^{-3})\times[OH^-(aq)]^2$$

$$[OH^-(aq)]^2 \leq \frac{1\times10^{-10}(mol^3\ dm^{-9})}{10^{-2}(mol\ dm^{-3})} = 1\times10^{-8}(mol\ dm^{-3})^2$$ (04+01)

$$[OH^-(aq)] \leq 1\times10^{-4}\ mol\ dm^{-3}$$ (04+01)

Scanned by CamScanner

$[OH^-(aq)]$ ஆனது 1×10^{-4} mol dm^{-3} ஆக அமைவதற்கு NH_4Cl இன் செறிவு x

Since amount dissociated is very small, $[NH_4^+(aq)] = [NHCl(aq)] = x$

$$1.6\times10^{-5}\ mol\ dm^{-3} = \frac{x\,(mol\,dm^{-3})\times1\times10^{-4}(mol\ dm^{-3})}{0.1\ mol\,dm^{-3}}$$

$$x = 1.6\times10^{-2}\ mol\,dm^{-3}$$

$Mg(OH)_2$ இன் வீழ்படிவாதலைத் தடுக்கத் தேவையான NH_4Cl இன் அளவு
$= 1.6 \times 10^{-2} \times 58.5\ g = 0.585\ g$

The amount of NH_4Cl necessary to prevent $Mg(OH)_2$ precipitation $= 1.6\times10^{-2}\times58.5\ g = 0.585\ g$

5(b)(v) 35 marks

(vi) **Explain the use of NH_4Cl in group analysis.**

கூட்டப்பகுப்பில், கூட்டம் III இல் $Mg(OH)_2$ வீழ்படிவாதலை தடுப்பதற்கு NH_4OH சேர்ப்பதற்கு முன் NH_4Cl சேர்க்கப்படும்.

5(b)(vi) 05 marks

Total for 5(b) = 100 marks

http://t.me/slphysicalandbio_2bot

Scanned by CamScanner

6. (*a*) Consider the reaction,

$$mM + nN \longrightarrow cC$$

where m, n and c are stoichiometric coefficients of M, N and C respectively.

(i) Considering the above reaction to be an elementary reaction, write an expression for the rate of reaction. (The rate constant of the reaction = k.)

Rate = $k [M]^m [N]^n$

(10)

6(a)(i) 10 marks

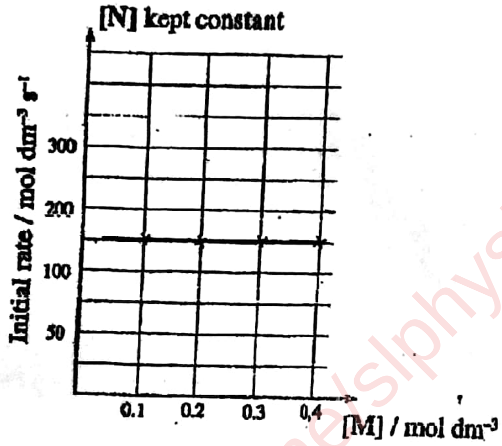
(ii) Two experiments were conducted to find the order of the reaction.

Experiment 1 : Initial rate was measured varying the concentration of M while keeping the concentration of N constant.

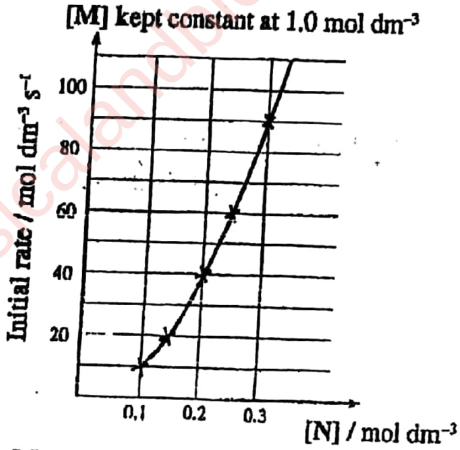
Experiment 2 : Initial rate was measured varying the concentration of N while keeping the concentration of M constant at 1.0 mol dm^{-3}.

Both experiments were conducted at the same temperature. The results of the experiments are shown in the graphs below.

Experiment 1
[N] kept constant



Experiment 2
[M] kept constant at 1.0 mol dm^{-3}



I. Find the order of the reaction with respect to M.

II. Find the order of the reaction with respect to N.

III. What is the overall order of the reaction?

IV. Find the rate constant, k of the reaction.

I. முதலாம் வரையிலிருந்து தாக்கவீதம் [N] இல் சாராதது.

எனவே N சார்பான தாக்கவரிசை பூச்சியம் (n = 0)

Therefore, Rate = $k [M]^m$

(10)

n=0

(05)

Scanned by CamScanner

II. வரைபு இரண்டிலிருந்து, when M = 0.1 mol dm^{-3}; Rate = 10 mol dm^{-3} s^{-1}

When M = 0.2 mol dm^{-3}; Rate = 40 mol dm^{-3} s^{-1}

ஏதாவது இரு புள்ளிகளின் தரவை பயன்படுத்தும்போது,

10 mol dm^{-3} s^{-1} = k (0.1 mol dm^{-3})^m -----------(1) (04+01)

40 mol dm^{-3} s^{-1} = k (0.2 mol dm^{-3})^m -----------(2) (04+01)

$$\frac{(2)}{(1)} \quad \frac{40\ mol\,dm^{-3}\,s^{-1}}{10\ mol\,dm^{-3}\,s^{-1}} = \left(\frac{0.2\ mol\,dm^{-3}}{0.1\ mol\,dm^{-3}}\right)^m$$ (04+01)

$$4 = 2^m$$
$$m = 2$$ (05)

(m=2 என்பது தர்க்கரீதியாக காட்டப்படின் 10 புள்ளிகள் மட்டும்)

III. பூரண தரவரிசை = n + m = 2 + 0 = 2 (05)

IV. சமன்பாடு (1) இலிருந்து

$$k = \frac{10\ mol\ dm^{-3}\ s^{-1}}{(0.1\ mol\ dm^{-3})^2}$$ (04+01)

$$= 1000\ mol^{-1}\ dm^{3} s^{-1}$$ (04+01)

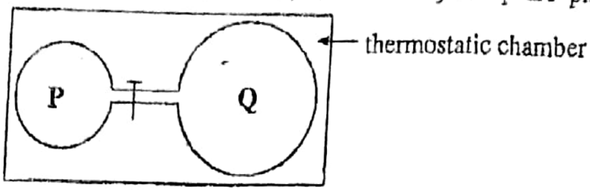
6(a)(ii) 50 marks

Total for 6 (a) = 60 marks

http://t.me/slphysicalandbio_2bot

Scanned by CamScanner

(*b*) Two rigid bulbs **P** (volume = V) and Q (volume = 2V) connected by a tap are placed in a thermostatic chamber as shown below.



Initially the tap is closed. **P** contains 1.0 mol of gas **AB** and **Q** is empty. When the temperature of the system was increased to 400 K, AB(g) dissociated into A(g) and B(g) according to the equilibrium reaction given below.

$$AB(g) \rightleftharpoons A(g) + B(g)$$

The equilibrium constant for the above equilibrium is K_c. When the system has reached equilibrium (first equilibrium) the amount of A(g) was found to be x mol. The tap was opened and the system was allowed to reach equilibrium again (second equilibrium). The amount of A(g) formed was found to be y mol.

(i) Show that $K_cV\,(1 - x) = x^2$ and $3K_cV\,(1 - y) = y^2$.

	AB(g) $\rightleftharpoons$	A(g) +	B(g)
At t = 0	1.0 mol	0	0
at equlibrium	(1-x) mol	x mol	x mol

(05)

OR

concentration at equlibrium ($mol\ dm^{-3}$)	$\frac{1-x}{V}$	$\frac{x}{V}$	$\frac{x}{V}$

$$K_C = \frac{\left(\frac{x}{V}\right)\left(\frac{x}{V}\right)}{\left(\frac{(1-x)}{V}\right)} = \frac{x^2}{(1-x)V}$$

$$K_CV(1-x) = x^2$$

(05)

வாயில் திறக்கப்பட்ட பின் கனவளவு 3V ஆக அதிகரிக்கும்போது பிரிகைஅளவு y mol

	AB(g) $\rightleftharpoons$	A(g) +	B(g)
at equlibrium	(1-y) mol	y mol	y mol

(05)

http://t.me/slphysicalandbio 2bot

Scanned by CamScanner

OR

concentration at equlibrium $(mol\ dm^{-3})$	$\frac{1-y}{3V}$	$\frac{y}{3V}$	$\frac{y}{3V}$

$$K_C = \frac{\left(\frac{y}{3V}\right)\left(\frac{y}{3V}\right)}{\left(\frac{(1-y)}{3V}\right)} = \frac{y^2}{(1-y)3V}$$

$$3K_C V(1-y) = y^2$$

6(b)(i) 20 marks

(ii) **If $y = 0.5$ mol, calculate the value of x.**

வெப்பநிலை மாறாதிருப்பதால் இரு சந்தர்ப்பங்களிலும் சமநிலை மாறிலி K_c சமமானது.

$$K_C = \frac{x^2}{(1-x)V} = \frac{y^2}{(1-y)3V}$$

If y = 0.5 mol

$$\frac{x^2}{(1-x)V} = \frac{(0.5\ mol)^2}{(1.0\ mol - 0.5\ mol)3V}$$

$$\frac{x^2}{(1-x)} = \frac{(0.5\ mol)^2}{3(0.5\ mol)} = \frac{0.5\ mol}{3}$$

$$3x^2 - 0.5\ mol(1-x) = 0$$

$$(3x - 1\ mol)(2x + 1\ mol) = 0$$

$x = \frac{1}{3} mol$ OR $x = -\frac{1}{2} mol$ (cannot be accepted)

x = 0.33 mol

ஏற்றுக்கொள்ளமுடியாது. (05)

6(b)(ii) 20 marks

http://t.me/slphysicalandbio_2bot

Scanned by CamScanner

$n = 1 + y = 1.5$ mol **(04+01)**

Volume = 3V and T = 400 K

$$P_2 = 1.5\,\frac{R \times 400K}{3V}$$ **(05)**

வெப்பநிலை 600 K ஆக அதிகரிக்கும்போது அமுக்கம் $= P_3 = 1.7\,P_2$

PV = nRT மூன்றாம் சமநிலையில் பிரயோகிக்கும்போது

$n = (1+z)$ mol **(04+01)**

V = 3V and T = ~~400~~ K book

$$P_3 = 1.7\left(1.5\,\frac{R \times 400K}{3V}\right) = \frac{(1+z)R \times 600K}{3V}$$ **(05)**

$$1 + z = \frac{1.5 \times 400K \times 1.7}{600K} = 1.7$$

$z = 0.7\ mol$ **(04+01)**

6(b)(iv) 25 marks

(v) **Show that the decomposition of AB(g) is endothermic.**

வெப்பநிலை 400 K யில் 600 K க்கு அதிகரிக்கும்போது (மாறாக் கனவளவில்) பிரிகை அளவு கூட்டப்படும். ஆகவே வெப்பத்தை வழங்கும்போது முற்றாக்கம் தூண்டப்படும். ஆகவே முற்றாக்கம் அகவெப்பத்திற்குரியது. ***(10)***

6(b)(v) 10 marks

(vi) State any assumption/s made in your calculations.

எல்லா வாயுக்களும் இலட்சிய தன்மைக்குரியன. ***(05)***

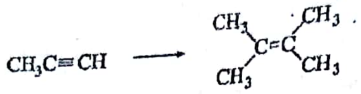
6(b)(vi) 05 marks

Total for 6 (b) = 90 marks

http://t.me/slphysicalandbio_2bot

Scanned by CamScanner

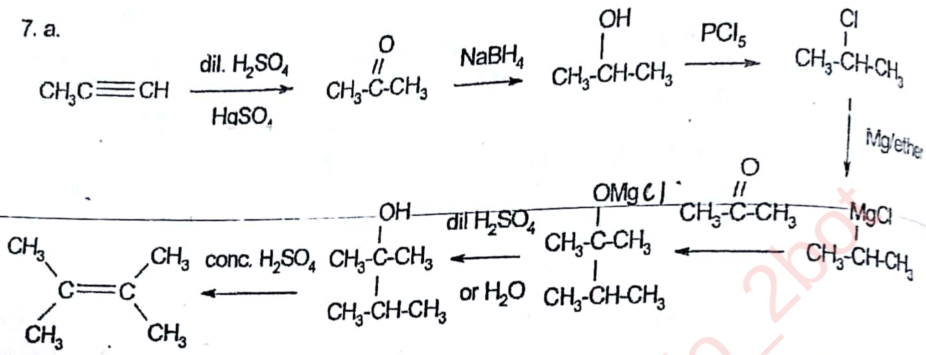
7. (a) Using only the chemicals given in the list, show how you would carry out the following conversion.



List of chemicals

$NaBH_4$, $HgSO_4$, dil. H_2SO_4, conc. H_2SO_4, PCl_5, Mg, ether

7. a.



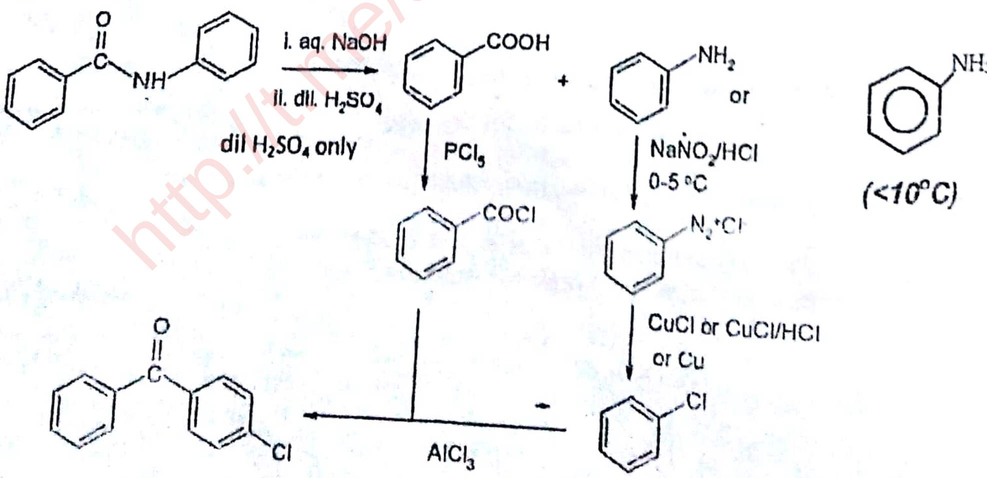
இறுதி இருபடிகளும் சேர்க்கப்படலாம். con H_2SO_4 அல்லது dil. H_2SO_4 ஏற்றுக்கொள்ளப்படும்

(03 x 12 + 04 = 40)

Total for 7 (a) = 40 marks

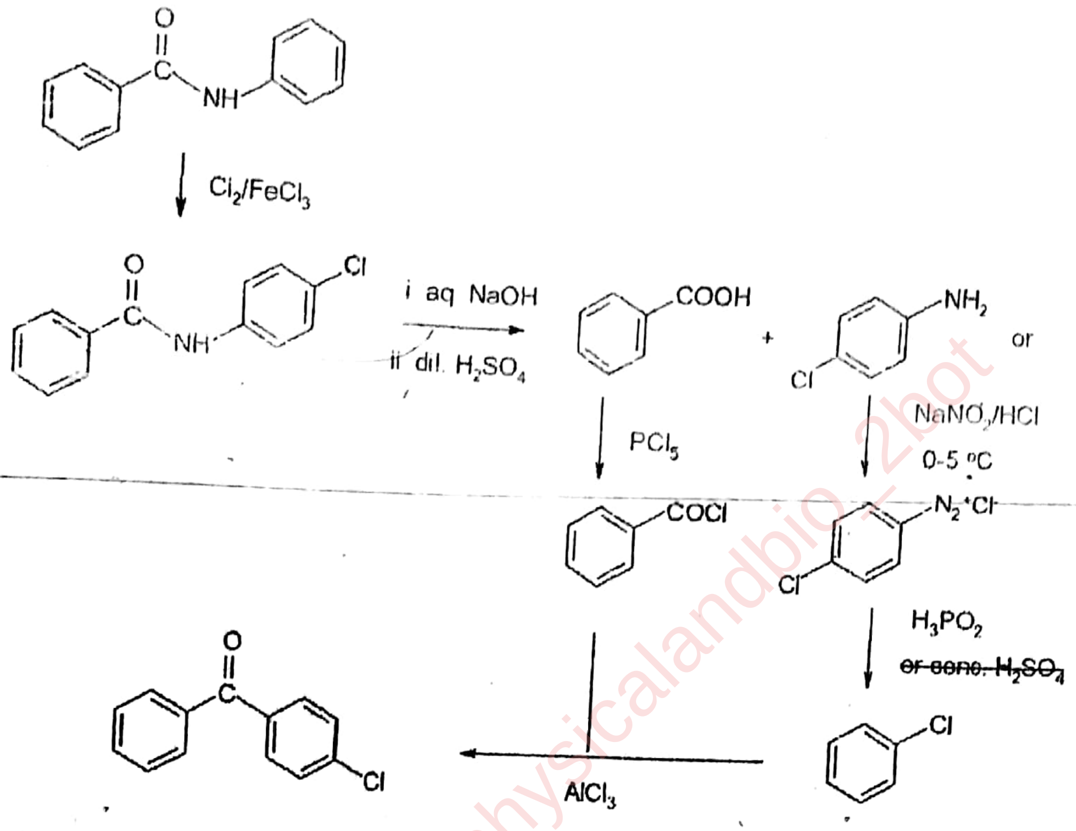
(b) Show how you would synthesize compound **B** using compound **A** as the only organic starting material.

A **B**



http://t.me/slphysicalandbio_2bot

பின்வரும் மாற்றுவழிமுறைக்கும் புள்ளிகள் வழங்கப்படும்



(05 x 12)

Total for 7 (b) = 60 marks

http://t.me/slphysicalandbio_2bot

(c) It is possible to synthesize the following compound X using two different pathways. Each pathway can be written as a nucleophilic substitution reaction.

$$CH_3-\underset{}{\overset{OCH_3}{\overset{|}{CH}}}-CH_3$$

X

(i) Write the reactants for each pathway.

$CH_3-\overset{Cl}{\overset{|}{C}}H-CH_3$ + CH_3O^- OR CH_3OH / Na *(06 + 06)*

$CH_3-\overset{O^-}{\overset{|}{C}}H-CH_3$ + CH_3Cl *(06 + 06)*

7(c)(i) 24 marks

Scanned by CamScanner

(ii) One of the above pathways will result in the formation of another compound **Y** in additon to X … the reactants involved in this pathway and write the structure of **Y.**

$$CH_3\text{-}CH(Cl)\text{-}CH_3 \quad + \quad CH_3O^-$$

$$Y \quad = \quad CH_3CH{=}CH_2$$

7(c)(ii) 08 ma…

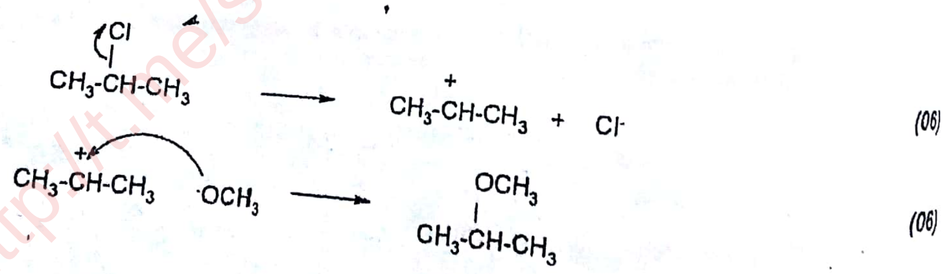
(iii) State what type of reaction is involved in the formation of **Y.**

நீக்கல்

(06)

7(c)(iii) 06 mark…

(iv) Assume that the reactants identified in (ii) above, form **X**, by a two step reaction. Show how X … formed by writing these two steps. Use curved arrows to indicate movement of electrons.



7(c)(iv) 12 marks

Total for 7 (c) = 50 marks

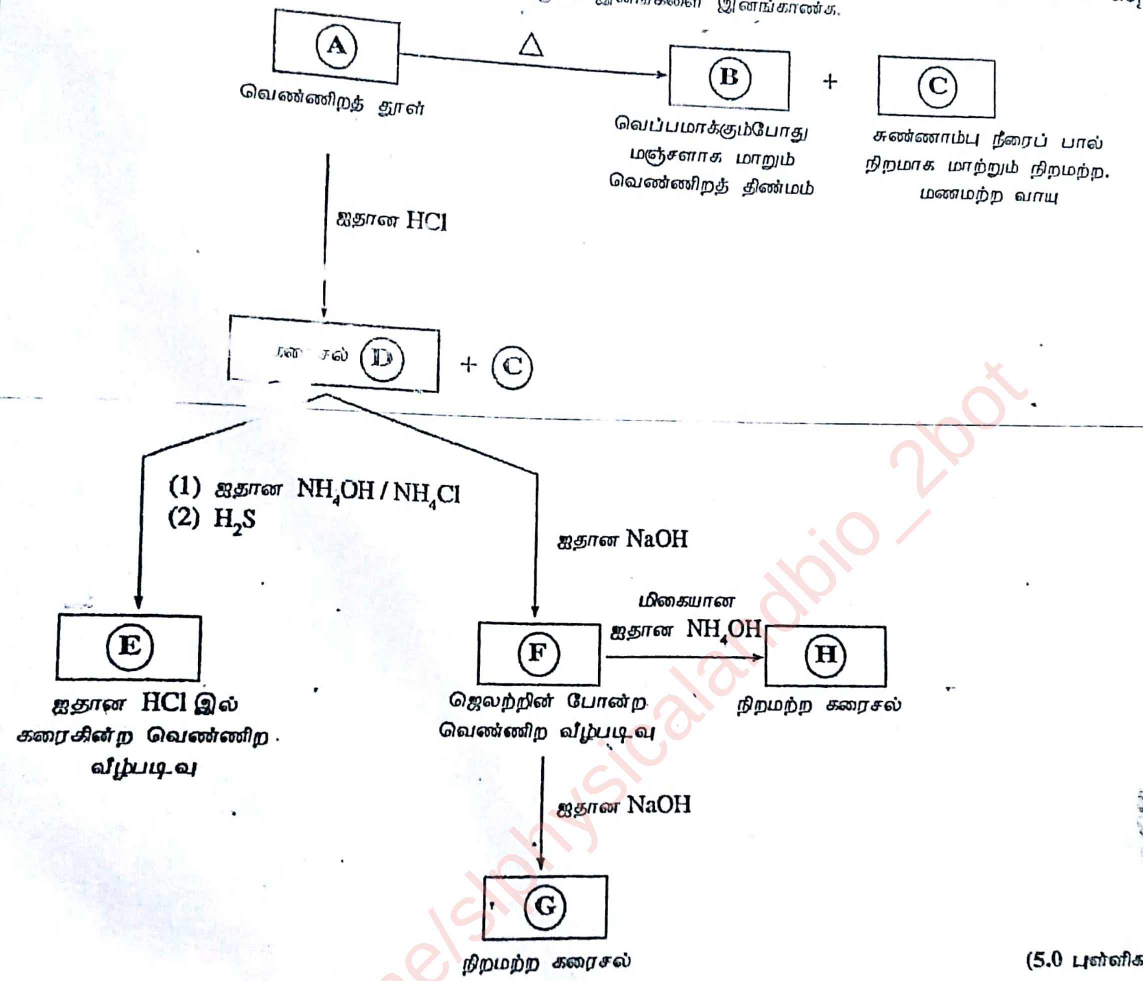
http://t.me/slphysicalandbio_2bot

Scanned by CamScanner

பகுதி C – கட்டுரை

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

8. (a) ஆவர்த்தன அட்டவணையின் 3d தொகுப்பில் உள்ள ஒரு மூலகத்தின் சேர்வைகளின் தாக்கங்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன. A, B, C, D, E, F, G, H ஆகிய இனங்களை இனங்காண்க.



(5.0 புள்ளிகள்)

(b) நிறமற்ற வாயு P ஐ நீரினுள்ளே செலுத்துவதன் மூலம் உண்டாக்கப்பட்ட ஒரு நீர்க் கரைசல் Z உடன் சோதனைகள் (1) உம் (2) உம் நிறைவேற்றப்பட்டன. சோதனைகளும் அவதானிப்புகளும் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

சோதனை	அவதானிப்பு
(1) அக்கரைசலுடன் அமிலமாக்கிய $K_2Cr_2O_7$ இன் ஒரு கரைசல் சேர்க்கப்பட்டது.	ஒரு தெளிந்த பச்சை நிறக் கரைசல் பெறப்பட்டது.
(2) கரைசலுடன் H_2O_2 ஐச் சேர்த்து இளஞ்சூடாக்கப்பட்டது. பின்னர் ஒரு $BaCl_2$ கரைசல் சேர்க்கப்பட்டது.	ஐதான HCl இல் கரையாத ஒரு வெண்ணிற வீழ்படிவு உண்டாக்கப்பட்டது.

(i) வாயு P ஐ இனங்காண்க (காரணங்கள் தேவைப்படுவதில்லை).

(ii) சோதனைகள் (1) இலும் (2) இலும் நடைபெறும் தாக்கங்களுக்கான சமன்படுத்திய இரசாயனச் சமன்பாடுகளைத் தருக.

(iii) கரைசல் Z இனூடாக வாயு Q ஐச் செலுத்தியபோது ஒரு வெளிறிய மஞ்சள் (வெள்ளையாகக் காணப்படக்கூடிய) கலங்கற்றன்மை கிடைத்தது.

I. வாயு Q ஐ இனங்காண்க (காரணங்கள் தேவைப்படுவதில்லை).

II. இத்தாக்கத்திற்கான சமன்படுத்திய இரசாயனச் சமன்பாட்டைத் தருக.

(5.0 புள்ளிகள்)

[பக். 13 ஐப் பார்க்க

http://t.me/slphysicalandbio_2bot
Scanned by CamScanner

(c) பகுப்பிற்காகத் தரப்பட்டுள்ள ஒரு மாதிரி NaOH, Na_2CO_3 என்பவற்றுடன் நீரில் கரையும் ... பதார்த்தத்தையும் கொண்டிருக்கக் காணப்பட்டது. மாதிரியில் உள்ள Na_2CO_3 இன் சதவீதத்தை ... பின்வரும் நடைமுறை பயன்படுத்தப்பட்டது.

குறிப்பு : சடத்துவப் பதார்த்தம் கீழ் தரப்பட்டுள்ள நடைமுறையில் உள்ள தாக்கங்களில் பங்கு...

நடைமுறை :

மாதிரியின் 42.40 g அளவறி முறையாக ஓர் 500 cm^3 கனமானக் குடுவைக்கு மாற்றப்பட்டு, ... குறிக்குக் கொண்டுவரப்பட்டது. குடுவை நன்றாகக் குலுக்கப்பட்டது (கரைசல் X)

(1) கரைசல் X இன் ஓர் 25.00 cm^3 பகுதி காட்டியாக மெதயிற் செம்மஞ்சளைப் பயன்ப... இதான HCl கரைசலுடன் நியமிப்புச் செ... செம்மஞ்சளிலிருந்து சிவப்பாக மாறும் வரைக்கும் ... முடிவுப் புள்ளியில் அளவி வாசிப்பு 32.00 cm^3 ஆக இருந்தது.

(2) கரைசல் X இன் ஓர் 25.00 cm^3 பகுதி 70 °C இற்கு இளஞ்சூடாக்கப்பட்டு சிறிதளவில் ... $BaCl_2$ கரைசல் சேர்க்கப்பட்டது. உண்டாகிய $BaCO_3$ வீழ்படிவு வடிகட்டப்பட்டு, ... பீனோத்தலீனைப் பயன்படுத்தி நிறம் இளஞ்சிவப்பிலிருந்து நிறமற்றதாக மாறும் வரைக்கும் ... இதான HCl கரைசலுடன் நியமிப்புச் செய்யப்பட்டது. முடிவுப் புள்ளியில் அளவி வாசிப்பு ... ஆக இருந்தது.

(3) இதான HCl கரைசலின் ஓர் 25.00 cm^3 கனவளவுடன் 5% KIO_3, 5% KI ஆகிய கரைசல்கள் ... சேர்க்கப்பட்டன. மாப்பொருளைக் காட்டியாகப் பயன்படுத்தி ஒரு 0.50 mol dm^{-3} $Na_2S_2O_3$ ... விடுவிக்கப்பட்ட I_2 நியமிப்புச் செய்யப்பட்டது. முடிவுப் புள்ளியில் அளவி வாசிப்பு 12.50 cm^3 ஆக ...

(i) HCl கரைசலின் செறிவைத் துணிக.

(ii) மாதிரியில் உள்ள சோடியம் காபனேற்றின் சதவீதத்தைக் கணிக்க.

(iii) மேற்குறித்தவற்றைக் கணிப்பதில் மேற்கொண்ட யாதாயினும் எடுகோளை / எவையேனும் எடுகோ... கூறுக. (C = 12, O = 16, Na = 23) (5.0 ...)

9. (a) (i) I. சமன்படுத்திய இரசாயனச் சமன்பாடுகளின் துணையுடன் தொடுகை முறையைப் பயன்படுத்... இன் உற்பத்தியுடன் சம்பந்தப்பட்ட படிமுறைகளைத் தாக்க நிலைமைகளுடன் பட்டியற்ப...

II. இம்முறையுடன் தொடர்புபட்ட பௌதிகவிரசாயனக் கோட்பாடுகளைச் சுருக்கமாக விவரி...

III. H_2SO_4 இன் இரு பயன்களைத் தருக.

(ii) சமன்படுத்திய இரசாயனச் சமன்பாடுகளைப் பயன்படுத்தி, பின்வரும் மாற்றல்களை எங்ஙனம் கைத்... ரீதியாகச் செய்து முடிக்கலாமெனக் காட்டுக.

I. சுண்ணாம்புக்கல் $\longrightarrow C_2H_2$

II. $N_2 \longrightarrow NaNO_2$

குறிப்பு : பொருத்தமான இடங்களில் தாக்க நிலைமைகளைத் தந்து, சோதனைப்பொருள்கள் / தா... எங்ஙனம் கைத்தொழில் ரீதியில் பெறப்படுகின்றனவெனக் காட்டுக.

(iii) பின்வரும் வினாக்கள் சோல்வே முறையைப் பயன்படுத்தி Na_2CO_3 இன் உற்பத்தியை அடிப்படை... கொண்டவை.

I. இம்முறையில் பயன்படுத்தப்படும் தொடக்கப் பொருள்களைக் குறிப்பிடுக.

II. மேலே I இல் குறிப்பிட்ட பொருள்கள் எங்ஙனம் பெறப்படுகின்றனவெனக் காட்டுக.

III. இம்முறையின் இறுதிப் பக்க விளைபொருளைத் தருக.

IV. இம்முறையில் தாழ் வெப்பநிலைகள் பயன்படுத்தப்படுவதற்கான இரு காரணங்களைத் தருக.

V. Na_2CO_3 இன் இரு பயன்களைத் தருக.

VI. கடல் நீரை ஓர் இயற்கை வளமாகப் பயன்படுத்தி மேலே III இல் குறிப்பிட்ட ... பக்கவிளைபொருளை ஜீப்சமாக மாற்றுவதற்கான ஒரு முறையை முன்மொழிக. (7.5 புள்...)

(b) ஓசோன் படை சிதைவடைதலைக் குறைப்பதற்குக் குளோரோபுளோரோக்காபன்களுக்கு (CFCகள்) மாற்... ஐதரோகுளோரோபுளோரோக் காபன்கள் (HCFC கள்) அறிமுகஞ்செய்யப்பட்டன. எனினும், சேர்வைகளின் இ... கூட்டங்களும் ஓசோன் படையை சிதைவாக்குவதோடு வேறு சுற்றாடற் பிரச்சினைகளுக்கும் பங்களிப்புச் செய்...

(i) ஒரு தனி C அணுவுடன் கூடிய எல்லா CFC களினதும் HCFC களினதும் இரசாயனக் கட்டமைப்பு... வரைக. அவை ஒவ்வொன்றையும் ஒரு CFC அல்லது HCFC ஆகப் பெயரிடுக.

(ii) "பொது வளிமண்டல நிலைமைகளில் HCFC கள் CFC களிலும் பார்க்கத் தாக்குதிறன் கூடி... இக்கூற்றுப் பற்றி விமர்சிக்க.

(iii) CFC கள், HCFC கள் ஆகியவற்றுடன் தொடர்புபட்ட வேறொரு சுற்றாடற் பிரச்சினையைக் குறிப்பி... இச்சுற்றாடற் பிரச்சினைக்கு அவற்றின் சார் பங்களிப்புப் பற்றி விமர்சிக்க.

(iv) குளிராக்கிகளாகப் பயன்படுத்துவதற்கு உகந்ததாகும் CFC களின் மூன்று இயல்புகளை இனங்கா...

Scanned by CamScanner

(v) ஓசோன் படை சிதைவடைதலுக்கு CFC கள் எங்ஙனம் பங்களிப்புச் செய்கின்றனவென விளக்குக.
(vi) ஓசோன் படை சிதைவடைதலின் பின்விளைவைச் சுருக்கமாக விவரித்து, அதனுடன் தொடர்புபட்ட முன்பிரச்சினைகளை இனங்காண்க.

10. (*a*) பின்வரும் தாக்கங்களுக்கான விளைபொருள்களை எதிர்வுகூறுவதோடு, சமன்படுத்தப்பட்ட இரசாயன சமன்பாடுகளையும் தருக. தாக்கங்களில் அடிக்கோடிடப்பட்டுள்ள இனங்களின் செயலைக் குறிப்பிடுக.

(i) $\underline{H_2O_2}(aq) + PbS(s) \longrightarrow$

(ii) $MnO_4^-(aq) + \underline{H_2O_2}(aq) + H^+(aq) \longrightarrow$

(iii) $Cr_2O_7^{2-}(aq) + \underline{H_2S}(aq) + H^+(aq) \longrightarrow$

(iv) $Cu(s) + \underline{H_2S}(g) \xrightarrow{\Delta}$

(v) $C(s) +$ $\underline{\text{செறி. } HNO_3} \xrightarrow{\Delta}$

(7.5 புள்ளிகள்)

(2.5 புள்ளிகள்)

(*b*) 0.300 g FeC_2O_4 ஐ ஐதான H_2SO_4 இல் கரைப்பதன் மூலம் ஒரு கரைசல் **T** தயாரிக்கப்படுகிறது. இக்கரைசல் 65 °C இற்கு வெப்பமேற்றப்பட்டது. இந்நிபந்தனைகளின் கீழ், FeC_2O_4 உடன் முற்றாகத் தாக்கம் புரிவதற்குத் தேவையான 0.025 mol dm^{-3} $KMnO_4$ கரைசலின் கனவளவைக் கணிக்க.
(C = 12, O = 16, Fe = 56)

குறிப்பு : கரைசல் **T** இல் FeC_2O_4 ஆனது Fe^{2+} ஆகவும் $C_2O_4^{2-}$ ஆகவும் இருக்குமெனக் கருதுக.

(5.0 புள்ளிகள்)

(*c*) இலங்கையில் திரவப்பெற்றோலிய வாயு (LP gas) பொதுவாகச் சமையல் தேவைகளுக்கு ஓர் எரிபொருளாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. அது உயர் அமுக்கத்தின் கீழ்த் திரவமாக்கப்பட்ட புரப்பேனினதும் பியூற்றேனினதும் ஒரு கலவையாகும். பின்வரும் தரவுகள் வழங்கப்பட்டுள்ளன.

பதார்த்தம்	25°C இல் நியமத் தோன்றல் வெப்பவுள்ளுறை ΔH_f° (kJ mol^{-1})
$H_2O(l)$	– 286
$CO_2(g)$	– 394
$C_3H_8(g)$	– 104
$C_4H_{10}(g)$	– 126

(i) 25°C இல் புரப்பேன், பியூற்றேன் ஆகிய வாயுக்களின் நியமத் தகன வெப்பவுள்ளுறைப் பெறுமானங்களைக் கணிக்க.

(ii) 400 g நீரின் வெப்பநிலையை 25°C இலிருந்து 85°C இற்கு உயர்த்துவதற்குத் தேவையான வெப்பத்தின் அளவைக் கணிக்க. (நீரின் வெப்பக் கொள்ளளவு 4.2 J g^{-1} $°C^{-1}$).

(iii) பூரண தகனம் நிகழும் என்பதை எடுகோளாகக் கொண்டு மேலே (ii) இற்குரிய செய்முறை முன்னெடுக்கப்படும்போது

I. புரப்பேன் எரிபொருளாகப் பயன்படுத்தப்படுமாயின்

II. பியூற்றேன் எரிபொருளாகப் பயன்படுத்தப்படுமாயின்

வெளியேறும் CO_2 இன் திணிவை வெவ்வேறாகக் கணிக்க.

(iv) மேலே (iii) இல் உங்களின் கணிப்புக்கு அமைய எந்த எரிபொருள் மிகவும் சூழல் நேயமானது என்பதை இனங்கண்டு, அதற்கான காரணத்தை விளக்குக.

(7.5 புள்ளிகள்)

* * *

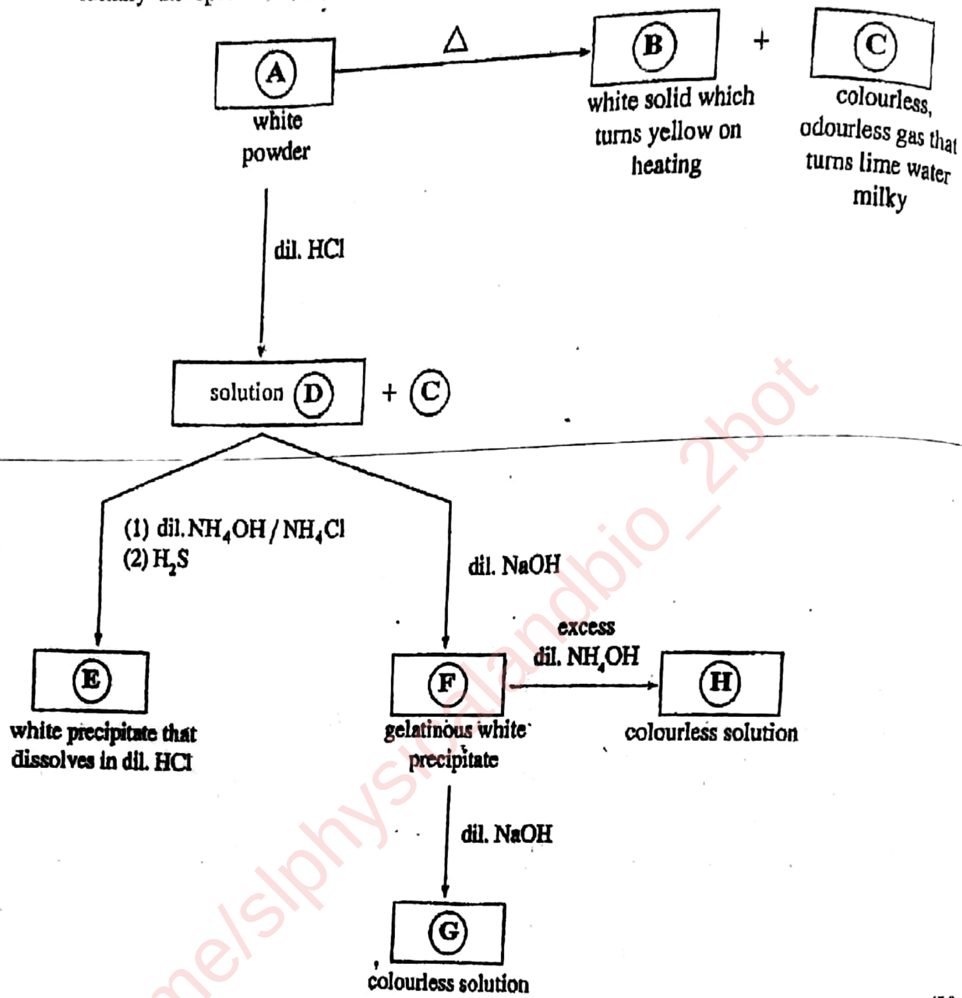
[பக். 15 ஐப் பார்க்க

http://t.me/slphysicalandbio_2bot

Scanned by CamScanner

Part C - Essay

8. (*a*) Reactions of compounds of an element in the 3*d* block of the Periodic Table are given below. Identify the species A, B, C, D, E, F, G and H.



(5.0 marks)

A = $ZnCO_3$ B = ZnO C = CO_2 D = $ZnCl_2$ /

E = ZnS F = $Zn(OH)_2$ G = Na_2ZnO_2 or $Na_2Zn(OH)_4$ / $[Zn(OH)_4]^{2-}$ /

H = $[Zn(NH_3)_4]^{2+}$ or $[Zn(NH_3)_6]^{2+}$

(06 x 8)

If all answers are correct (02)

[illegible]

Total for 8(a) = 50 marks

(*b*) Tests (1) and (2) were carried out with an aqueous solution Z produced by passing the colourless gas P into water. The tests and observations are given below.

Test	Observation
(1) Added an acidified solution of $K_2Cr_2O_7$ to the solution.	A clear green solution was obtained.
(2) Added H_2O_2 to the solution and warmed. Then added a solution of $BaCl_2$.	A white precipitate insoluble in dil. HCl was formed.

http://t.me/slphysicsandbio_2bot

Scanned by CamScanner

(i) Identify gas P. (Reasons are not required.)

SO_2

(10)

8(b)(i) 10 marks

(ii) Give balanced chemical equations for the reactions that occur in tests (1) and (2).

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

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

$Cr_2O_7^{2-} + 2H^+ + 3SO_2 \rightarrow 2Cr^{3+} + 3SO_4^{2-} + H_2O$ (04)

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

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

$SO_2 + H_2O_2 \rightarrow SO_4^{2-} + 2H^+$ or $SO_2 + H_2O_2 \rightarrow H_2SO_4$ (04)

$H_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2HCl$ (04)

Alternate answer (I)

$3(H_2SO_3 + 2H_2O \rightarrow SO_4^{2-} + 4H^+ + 2e)$ (03)

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

$Cr_2O_7^{2-} + 2H^+ + 3H_2SO_3 \rightarrow 2Cr^{3+} + 3SO_4^{2-} + 4H_2O$ (04)

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

$H_2SO_3 + H_2O \rightarrow SO_4^{2-} + 4H^+ + 2e$ (03)

$H_2SO_3 + H_2O_2 \rightarrow SO_4^{2-} + 2H^+ + H_2O$ (04)

$H_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2HCl$ (04)

Alternate answer (II)

$3(SO_3^{2-} + H_2O \rightarrow SO_4^{2-} + 2H^+ + 2e)$ (03)

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

$Cr_2O_7^{2-} + 8H^+ + 3SO_3^{2-} \rightarrow 2Cr^{3+} + 3SO_4^{2-} + 4H_2O$ (04)

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

$SO_3^{2-} + H_2O \rightarrow SO_4^{2-} + 2H^+ + 2e$ (03)

$SO_3^{2-} + H_2O_2 \rightarrow SO_4^{2-} + H_2O$ (04)

$H_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2HCl$ (04)

Note:

சமன்பாடுகள் ஈடுசெய்யாவிடின் புள்ளிகள் இல்லை.

அரைஅயன் சமன்பாடுகட்குப் பதிலாக பூரண சமன்பாடு மட்டும் எழுதினாலும் பூரண புள்ளிகள் உண்டு.

(03 + 03 + 04)

8(b)(ii) 24 marks

http://t.me/slphysicalandbio_2bot

Scanned by CamScanner

(iii) When gas Q was passed through solution Z, a pale yellow (could be seen as white) turbid...

I. Identify gas Q. (Reasons are not required.)

II. Give the balanced chemical equation for this reaction.

I. $Q = H_2S$

ii. $2H_2S + SO_2 \rightarrow 3S\downarrow + 2H_2O$

8(b)(iii) 16 ma...

Total for 8(b) = 50 mar...

(c) A sample given for analysis was found to contain NaOH, Na_2CO_3 and an inert water soluble substan... The following procedure was used to determine the percentage of Na_2CO_3 in the sample.

Note: The inert substance **does not** participate in the reactions in the procedure given below.

Procedure:

A weight of 42.40 g of the sample was transferred quantitatively to a 500 cm^3 volumetric flask and ma... upto the mark with distilled water. The flask was shaken thoroughly (**solution X**).

(1) A 25.00 cm^3 portion of solution X was titrated with dil. HCl solution using methyl orange as the indicator, until the colour changed from orange to red. The burette reading at the end point was 32.00 cm^3.

(2) A 25.00 cm^3 portion of solution X was warmed to 70 °C and 1% $BaCl_2$ solution was added in sligh... excess. The $BaCO_3$ precipitate formed was filtered, and the filtrate was titrated with dil. HCl solution using phenolphthalein as the indicator until the colour changed from pink to colourless. The burette reading at the end point was 24.00 cm^3.

(3) To a 25.00 cm^3 volume of the dil. HCl solution, 5% KIO_3 and 5% KI solutions were added in excess. The liberated I_2 was titrated with a 0.50 mol dm^{-3} $Na_2S_2O_3$ solution using starch as the indicator. The burette reading at the end point was 12.50 cm^3.

(i) Determine the concentration of the HCl solution.

$IO_3^- + 5I^- + 6H^+ \rightarrow 3I_2 + 3H_2O$ ---------(1) (0...

$I_2 + 2S_2O_3^{2-} \rightarrow S_4O_6^{2-} + 2I^-$ ---------(2) (0...

moles of $S_2O_3^{2-}$ $= \frac{0.50}{1000} \times 12.50$ (0...

moles of $I_2 = \frac{0.50}{1000} \times 12.50 \times \frac{1}{2}$ (0...

moles of H^+ $= \frac{0.50}{1000} \times 12.50 \times \frac{1}{2} \times 2$ (0...

$[H^+]$ $= \frac{0.50}{1000} \times 12.50 \times \frac{1}{2} \times 2 \times \frac{1000}{25.0}$ (02...

= 0.25 mol dm^{-3} (02...

Note: The relationship $H^+ \equiv S_2O_3^{2-}$ எனும் தொடர்பும் மேற்படி கணிப்பில் ஏற்றுக்கொள்ளப்படும்.

8(c)(i) 16 marks

http://t.me/siphysicsalanichi 2bot

Scanned by CamScanner

(ii) Calculate the percentage of sodium carbonate in the sample.

$NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$ *(01)*

$Na_2CO_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + H_2O + CO_2$ *(01)*

$NaOH$, Na_2CO_3 உடன் தாக்கத் தேவையான HCl இன் மூல் $= \frac{0.25}{1000} \times 32.0$ *(03)*

NaOH உடன் தாக்கத் தேவையான HCl இன் மூல் $= \frac{0.25}{1000} \times 24.0$ *(03)*

ஆகவே Na_2CO_3 உடன் தாக்கத் தேவையான HCl இன் மூல்

$= \frac{0.25}{1000} \times 32.0 - \frac{0.25}{1000} \times 24.0$ *(03)*

$= 0.008 - 0.006 = 0.002$ *(03)*

ஆகவே 25.0 cm^3 இல் Na_2CO_3 இன் மூல் $= \frac{0.002}{2}$ *(03)*

500 cm^3 இல் Na_2CO_3 இன் மூல் $= \frac{0.002 \times 20}{2}$

$= 0.02$ *(03)*

Na_2CO_3 இன் மூலர்த்திணிவு $= 106 \text{ g mol}^{-1}$

Na_2CO_3 இன் திணிவு $= 0.02 \times 106 = 2.12 \text{ g}$ *(03)*

இம் மாதிரியில் Na_2CO_3% $= \frac{2.12}{42.4} \times 100\%$ *(03)*

$= 5.0\%$ *(03)*

8(c)(ii) 29 marks

(iii) State any assumption/s made in calculating the above.
(C = 12, O = 16, Na = 23)

எடுகோள் – மிகை $BaCl_2$ சேர்க்கப்படும்போது கரைசலிலுள்ள காபனேற்றுக்கள் முழுவதும் $BaCO_3$ ஆக முற்றாக வீழ்படிவாக்கப்படும்.

8(c)(iii) 05 marks

Total for 8(c) = 50 marks

http://t.me/slphysicalandbio_2bot

Scanned by CamScanner

9. (a) (i) I. With the aid of balanced chemical equations list the steps involved, along with the conditions, in the manufacture of H_2SO_4 using the Contact Process.

$$S(s) + O_2(g) \xrightarrow{\Delta \quad (01)} SO_2(g)$$

$$2SO_2(g) + O_2(g) \underset{1-2\ atm\ (01),\ V_2O_5\ (01)}{\overset{450\ ^\circ C\quad (01)}{\rightleftharpoons}} 2SO_3(g)$$

$$SO_3(g) + H_2SO_4(l) \longrightarrow H_2S_2O_7(l)$$

$$H_2S_2O_7(l) + H_2O(l) \longrightarrow 2H_2SO_4(aq)$$

Other methods in producing SO_2 are also acceptable:

e.g. $2PbS(s) + 3O_2(g) \xrightarrow{\Delta} PbO(s) + 2SO_2(g)$

$2ZnS(s) + 3O_2(g) \xrightarrow{\Delta} ZnO(s) + 2SO_2(g)$

$2H_2S(g) + 3O_2(g) \xrightarrow{\Delta} 2H_2O(g) + 2SO_2(g)$

(மசகு எண்ணெயிலுள்ள H_2S வளியில் எரிதல்)

$2CuFeS_2(s) + 4O_2(g) \xrightarrow{\Delta} Cu_2S(s) + 2FeO(s) + 3SO_2(g)$

(copper pyrites)

$4FeS_2(s) + 11O_2(g) \xrightarrow{\Delta} 2Fe_2O_3(s) + 8SO_2(g)$

Note: பௌதிக நிலையில் அவசியமல்ல.

9(a)(i)(I) 12 mar

II. Briefly describe the physicochemical principles related to this process.

SO_2 க்கும் O_2 க்கும் இடையிலான தாக்கம் மீள்தாக்கம் (01) அத்துடன் புறவெப்பம் (01) என்பதுடன் முற்தாக்கம் மூல் எண்ணிக்கை குறைவிற்குரியது. (01). இலிற்சற்றிலியரின் தத்துவப்படி (01) தாழ்வெப்பநிலை (01) உயர் அமுக்கம் (01 முற்தாக்கத்திற்கு சாதகமானது.

உயர் அமுக்கத்தைப் பிரயோகிப்பதில் ஏற்படும் செலவிலும் பார்க்க அதனைப் பிரயோகிப்பதால் ஏற்படும் அனுகூலம் சிறியது. (01) ஆகவே 1-2 atm பயன்படும்.

தாழ் வெப்பநிலையில் தாக்கவீதம் சிறியது (01) ஆகவே 450 °C ஆனது ஏற்றுக்கொள்ளத்தக்கது. ஊக்கியாக (V_2O_5) (01) பயன்படுவது தாக்கவீதத்தைக் கூட்டும் (01) இது சமநிலை நிபந்தனையை விரைவாக அடையச் செய்யும். (01)

9(a)(i)(II) 11 marks

http://t.me/slphysicalandbio2bot

Scanned by CamScanner

III. Give two uses of H_2SO_4.

பசளை தயாரிப்பு	இரசாயனங்களில் தயாரிப்பு
சாயத் தயாரிப்பு	மருந்துவகை தயாரிப்பு
வெடிபொருள் தயாரிப்பு	வாகனாதிகளில் பற்றரி / பற்றரி அமிலம்
தூய்தாக்கிகளின் தயாரிப்பு	உலோக வளங்களின் தொழிற்பாடு
ஓட்சியேற்றும் கருவி	நீரகற்றும் கருவி
தொகுப்புக்குரிய நார்கள் தயாரிப்பு	பிளாஸ்டிக் தயாரிப்பு
Manufacture of paints & pigments	பெற்றோலிய சுத்திகரிப்பு
உலர்த்தும் கருவி (வாயுக்கட்கு)	

(ஏதாவது இரண்டு) *(01 x 2)*

9(a)(i)(III) 02 marks

Total for 9(a)(i)= 25 marks

(ii) Using balanced chemical equations, indicate how the following conversions could be carried out industrially:

I. limestone $\longrightarrow$ C_2H_2

II. N_2 $\longrightarrow$ $NaNO_2$

Note: Where applicable give the reaction conditions and indicate how the reagents/reactants are obtained industrially.

I. $CaCO_3(s) \xrightarrow{\Delta\ (01)} CaO(s) + CO_2(g)$ **(02)**

$CaO(s) + 3C(s) \xrightarrow{\Delta\ (01)} CaC_2(s) + CO(g)$ **(02)**

or

$2CaO(s) + 5C(s) \xrightarrow{\Delta} CaC_2(s) + CO_2(g)$

$CaC_2(s) + H_2O(l) \longrightarrow Ca(OH)_2(aq) + C_2H_2(g)$ (02)

9(a)(ii)(I) 08 marks

http://t.me/slphysicalandbio_2bot

Scanned by CamScanner

II

$N_2(g) + H_2(g) \xrightleftharpoons[\text{200 - 250 atm (01)},\ Fe/K_2O/Al_2O_3\ (01)]{\approx 450\ ^\circ C\ (01)} 2NH_3(g)$ (01)

N_2 ← திரவ வளியில் பகுதிபட வடிப்பு (01)

H_2 ← இயற்கை வாயு அல்லது நப்தாவிலிருந்து (01)

$4NH_3(g) + 5O_2(g) \xrightarrow[\text{1 - 10 atm (01)},\ Pt/Rh\ (01)]{850 - 1000\ ^\circ C\ (01)} 4NO(g) + 6H_2O(g)$ (01)

O_2 ← From air (01)

$NO(g) + O_2(g) \longrightarrow 2NO_2(g)$ (01)

O_2 ← Cold air (01)

$3NO_2(g) + H_2O(l) \longrightarrow 2HNO_3(aq) + NO(g)$ (01)

or

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

$HNO_3(aq) + NaOH(aq) \longrightarrow NaNO_3(aq) + H_2O(aq)$ (01)

$NaOH$ ← NaCl இல் மின்பகுப்பு (01)

$2NaNO_3(s) \xrightarrow{\Delta} 2NaNO_2(s) + O_2(g)$ (01)

Note: பௌதிக நிலைகள் அவசியமல்ல.

9(a)(ii)(II) 17 marks

Total for 9(a)(ii)= 25 marks

http://t.me/slphysicalandbio_2bot

Scanned by CamScanner

(iii) The following questions are based on the manufacture of Na_2CO_3 using the Solvay Process.

I. State the starting materials used in this process.

II. Indicate how the materials stated in I are obtained.

III. Give the final by-product of this process.

IV. Give two reasons as to why low temperatures are used in this process.

V. Give two uses of Na_2CO_3.

VI. Propose a method to convert the final by-product stated in III to gypsum, using sea water as a natural resource.

I. பிரைன் (செறிந்த NaCl கரைசல்), NH_3 and CO_2 (02 + 02 + 02)

II. பிரைன் – கடல்நீரிலிருந்து (02)

NH_3 – ஏபர் முறையிலிருந்து (02)

CO_2 – சுண்ணாம்புக் கல்லிலிருந்து (02)

III. $CaCl_2$ (02)

IV. $NaHCO_3$ வீழ்படிவாக்க (02)

பிரைனில் வாயுக்களை கரைப்பதற்கு (02)

V. கண்ணாடி, துப்பரவாக்கிகள், சவர்க்காரம், சோடியம் சிலிக்கேற்று, கடதாசி தயாரிப்பு, வன்னீரை மென்னீராக்கல் , சலவைச் சோடா

(ஏதாவது இரண்டு) (02 + 02)

VI. NaCl வேறாக்கப்பட்டபின் தாய் திரவத்திற்கு $CaCl_2$ சேர்த்தல்

from sea water.' (01)

SO_4^{2-} இன் சிறந்த வகை (01)

$CaCl_2 + SO_4^{2-} \longrightarrow CaSO_4.2H_2O$ (gypsum) (01)

Total for 9(a)(iii) = 25 marks

Total for 9(a) = 75 marks

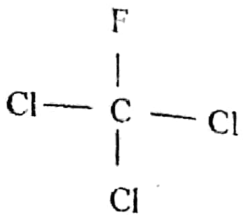
http://t.me/slphysicalandbio_2bot

Scanned by CamScanner

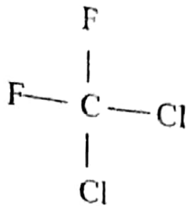
(b) As an alternative to chlorofluorocarbons (CFCs), hydrochlorofluorocarbons (HCFCs) were introduced to reduce the ozone layer depletion. However, both these groups of compounds not only deplete the ozone layer but also contribute to other environmental problems.

(i) Draw the chemical structures of all the CFCs and HCFCs with a single C atom. Label each of them as a CFC or HCFC.

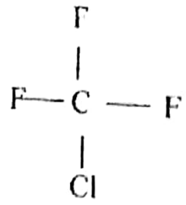
i)



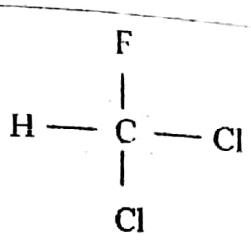
CFC



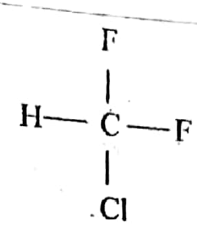
CFC



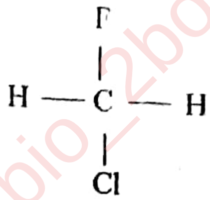
CFC



HCFC



HCFC



HCFC

(03 x 6 = 18)

(கட்டமைப்பு மட்டும் எனின்2, கட்டமைப்புடன் சரியான அடையாளப்படுத்துகை 3)

Total for 9(b)(i) = 18 marks

(ii) **"Under normal atmospheric conditions, HCFCs are more reactive than CFCs." Comment on this statement.**

கூற்று சரி (03) C-F உடன் ஒப்பிடும்போது C-Cl, C-H பிணைப்புகள் வலிதற்றன (03) இவை சூழலிலுள்ள இரசாயனங்களுடன் தாக்கமுற ஏதுவாகும். (03).

Total for 9(b)(ii) = 09 marks

(iii) Name another environmental problem that is associated with CFCs and HCFCs. Comment on their relative contribution towards this environmental problem.

பூகோள வெப்பமாதல். (03) CFCs, HCFCs இரண்டும் பச்சைவீட்டு வாயுக்கள் (03) இது வளிமண்டல வெப்பநிலை உயர்வுக்கு காலாகும் (03). HCFCs தாக்குதிறன் கூடியதாகையால் வளிமண்டலத்தில் அதன் வாழ்வுக்காலம் குறைவு. (0 3) ஆகவே C FC யிலும் பார்க்க பூகோள வெப்பமாதலில் பங்களிப்பு குறைவு. (03).

Total for 9(b)(iii) = 15 marks

http://t.me/slphysicalandbio_2bot

Scanned by CamScanner

(iv) Identify three properties of CFCs that make them suitable for use as refrigerants.

இரசாயனரீதியில் சடத்துவம் - உணவைப் பாதிக்காது

உடலியல் ரீதியில் சடத்துவம் - நுகர்ந்தாலும் உடல்நலம் பாதிக்காது.

Nonflammable - safety

இலகுவாக அமுக்கல் / விரிவாக்கல் – சிறந்த குளிராக்கி

குறைந்த பாகுத்தன்மை – அசைவில் இலகுவானது

குறைந்த கொதிநிலை – அறைவெப்பநிலையில் வாயு

உயர் தன்வெப்பம் – சிறந்த குளிராக்கி

(any three 03 x 3 = 9)

Total for 9(b)(iv) = 09 marks

(v) Explain how CFCs contribute to the depletion of the ozone layer.

உயரங்களில் CFC ஆனது UV கதிர்வீசலுக்குட்படும் UV கதிர்வீசல் C-Cl (அல்லது C-F) பிணைப்பை பிணைவுக்குள்ளாக்கும் **(03)** இது குளோரின் (அல்லது புளோரின்) மூலிகங்களை உருவாக்கும். **(03)**. இம் மூலிகங்கள் ஓசோன் மூலக்கூறுகளை சிதைக்க ஊக்கியாகச் செயற்படுவதால் **(03)** வளிமண்டலத்தின் மேற்பகுதியில் ஓசோன்படை நலியும் **(03)**.

முதல் 9 புள்ளிகளையும் மாணவன் மேற்படி விடயங்களை பின்வருமாறு சமன்செய், சமன்பாட்டால் தந்தால் வழங்குக.

$CFCl_3 \xrightarrow[(03)]{UV\ (or\ h\nu)} {}^{\cdot}CFCl_2 + {}^{\cdot}Cl$ (any CFC can be used) (03)

${}^{\cdot}Cl + O_3 \longrightarrow {}^{\cdot}OCl + O_2$ (01)

$O_2 \xrightarrow{h\nu} 2O$ (01)

${}^{\cdot}OCl + O \longrightarrow {}^{\cdot}Cl + O_2$ (01)

Total for 9(b)(v) = 12 marks

http://t.me/slphysicalandbio_2020t

(vi) Briefly describing the consequence of the depletion of the ozone layer, identify three problems associated with it.

ஓசோன்படை நலிவானது உயர்சக்தி UV கதிர்கள் ஊடுருவலை அனுமதிப்பதால் (03)

Penetrated UV can contribute to following problems.

வளிமண்டல வெப்பநிலை உயர்வு

நிலமட்டத்தில் O_3 உருவாதல்

கட்காசம்

தோல் புற்றுநோய்

தாவரங்கள் பாதிக்கப்படல் (ஏதாவது மூன்று ஒவ்வொன்றுக்கும் 03)

Total for 9(b)(vi) = 12 marks

Total for 9(b) = 75 marks

Scanned by CamScanner

10. (a) Predict the products and give balanced chemical equations for the following reactions. State the action of the species underlined, in the reaction.

(i) $\underline{H_2O_2}(aq) + PbS(s) \longrightarrow$

$4\underline{H_2O_2} + PbS \longrightarrow PbSO_4 + 4H_2O$ (04)

Oxidizing agent or undergoes reduction (01)

(ii) $MnO_4^-(aq) + \underline{H_2O_2}(aq) + H^+(aq) \longrightarrow$

$2MnO_4^- + 5\underline{H_2O_2} + 6H^+ \longrightarrow 2Mn^{2+} + 8H_2O + 5O_2$ (04)

Reducing agent or undergoes oxidation (01)

(iii) $Cr_2O_7^{2-}(aq) + \underline{H_2S}(aq) + H^+(aq) \longrightarrow$

$Cr_2O_7^{2-} + 3\underline{H_2S} + 8H^+ \longrightarrow 2Cr^{3+} + 3S + 7H_2O$ (04)

Reducing agent or undergoes oxidation (01)

(iv) $Cu(s) + \underline{H_2S}(g) \xrightarrow{\Delta}$

$Cu + \underline{H_2S} \xrightarrow{\Delta} CuS + H_2$ (04)

Oxidizing agent or undergoes reduction or acts as an acid (01)

(v) $C(s) + \underline{conc.\ HNO_3} \xrightarrow{\Delta}$

$C + 4\underline{HNO_3} \xrightarrow{\Delta} CO_2 + 4NO_2 + 2H_2O$ (04)

Oxidizing agent or undergoes reduction (01)

Total for 10(a) = 25 marks

$2x - 14 = -2$
$2x = -2 + 14$
$2x = 12$
$x = 6$

http://t.me/slphysicalandbio_2bot

Scanned by CamScanner

(b) A solution T has been prepared by dissolving 0.300 g of FeC_2O_4 in dilute H_2SO_4. The solution was heated to 65 °C. Calculate the volume of 0.025 mol dm^{-3} $KMnO_4$ solution required to react completely with FeC_2O_4 under these conditions.

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

Note : Consider FeC_2O_4 to exist as Fe^{2+} and $C_2O_4^{2-}$ in solution T.

Method 1

Half reactions taking place:

$5(Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+} + e)$

$5(C_2O_4^{2-} \rightarrow 2CO_2 + 2e)$ (02)

$3\ (MnO_4^- + 8H^+ + 5e \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O)$ (02)

$3MnO_4^- + 5C_2O_4^{2-} + 5Fe^{2+} + 24H^+ \rightarrow 5Fe^{3+} + 10CO_2 + 12H_2O + 3Mn^{2+}$ (02)

(08)

Molar mass of FeC_2O_4 = 144 g

moles of FeC_2O4 = $\dfrac{0.300\ g}{144\ g}$ (03)

moles of Fe^{2+} = moles of $C_2O_4^{2-}$ = $\dfrac{0.300\ g}{144\ g} = 2.08 \times 10^{-3}$ (03)

$KMnO_4$ இன் கனவளவு V cm^3 என்க.

moles of MnO_4^- = $\dfrac{0.025}{1000} \times V$ (03)

ஆகவே, moles of Fe^{2+} = moles of $C_2O_4^{2-}$ = $\dfrac{0.025}{1000} \times V \times \dfrac{5}{3}$ (03 + 03 + 09)

$$\frac{0.025}{1000} \times V \times \frac{5}{3} = 2.08 \times 10^{-3}$$ (07)

(05)

V = 50.0 cm^3

http://t.me/slphysicalandbio_2bot

Scanned by CamScanner

Method 2

$5(Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+} + e)$ (02)

$MnO_4^- + 8H^+ + 5e \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$ (02)

$5Fe^{2+} + MnO_4^- + 8H^+ \rightarrow 5Fe^{3+} + Mn^{2+} + 4H_2O$ ---------(1) (04)

$5(C_2O_4^{2-} \rightarrow 2CO_2 + 2e)$ (02)

$2(MnO_4^- + 8H^+ + 5e \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O)$

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

moles of Fe^{2+} = moles of $C_2O_4^{2-}$ = $\frac{0.300\ g}{144\ g} = 2.08 \times 10^{-3}$ (03 + 03)

தாக்கிகள் (1) இல் MnO_4^- இன் கனவளவு V_1 cm^3

moles of MnO_4^- = $\frac{0.025}{1000} \times V_1$ (03)

Therefore, moles of Fe^{2+} = $\frac{0.025}{1000} \times V_1 \times 5$ (03)

$\frac{0.025}{1000} \times V_1 \times 5 = 2.08 \times 10^{-3}$ (03)

$V_1 = 16.67$ cm^3 ≈ 16.7 cm^3 (03)

தாக்கிகள் (2) இல் MnO_4^- இன் கனவளவு V_2 cm^3

moles of MnO_4^- = $\frac{0.025}{1000} \times V_2$ (03)

moles of $C_2O_4^{2-}$ = $\frac{0.025}{1000} \times V_2 \times \frac{5}{2}$ (03)

$\frac{0.025}{1000} \times V_2 \times \frac{5}{2} = 2.08 \times 10^{-3}$ (03)

$V_2 = 33.28$ cm^3 ≈ 33.3 cm^3 (03)

Total volume = 16.7 cm^3 + 33.3 cm^3 (01)

= 50.0 cm^3 (05)

Total for 10(b) = 50 marks

http://t.me/slphysicsandbio_2bot

Scanned by CamScanner

(c) Liquefied-petroleum gas (LP gas) is commonly used as a fuel for cooking purposes in Sri Lanka. It is a mixture of liquefied propane and butane, under high pressure. The following data are provided.

Substance	Standard enthalpy of formation ΔH°_f at 25 °C (kJ mol^{-1})
$H_2O(l)$	−286
$CO_2(g)$	−394
$C_3H_8(g)$	−104
$C_4H_{10}(g)$	−126

(i) Calculate the standard enthalpies of combustion of propane and butane gases at 25 °C.

புரப்பேனின் தகனம்

$2H_2(g) + 1/2O_2(g) \rightarrow H_2O(l)$ $\Delta H_1 = -286$ kJ mol^{-1} --(1) (01)

$C(graphite) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$ $\Delta H_2 = -394$ kJ mol^{-1} --(2) (01)

$3C(graphite) + 4H_2(g) \rightarrow C_3H_8(g)$ $\Delta H_3 = -104$ kJ mol^{-1} --(3) (02)

$C_3H_8(g) + 5O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(l)$ ΔH_4 --(4) (02)

$\Delta H_4 = 4\times\Delta H_1 + 3\times\Delta H_2 - \Delta H_3$

$\Delta H_4 = [-286 \times 4 + (-394\times3) - (-104)]$ kJ mol^{-1} (04+01)

$= -2222$ kJ mol^{-1} (03+01)

OR

$C_3H_8(g) + 5O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(l)$, ΔH_4 (02) + (02)

$\Delta H_3 = -104$ kJ mol^{-1} (arrow from $3C(graphite) + 4H_2(g) + 5O_2(g)$ up to $C_3H_8(g) + 5O_2(g)$)

$4\times\Delta H_1 + 3\times\Delta H_2$ (arrow from $3C(graphite) + 4H_2(g) + 5O_2(g)$ up to $3CO_2(g) + 4H_2O(l)$)

$= (-286$ kJ mol$^{-1} \times 4) + (-394$ kJ mol$^{-1} \times 3)$ (04+01)

$3C(graphite) + 4H_2(g) + 5O_2(g)$ (02)

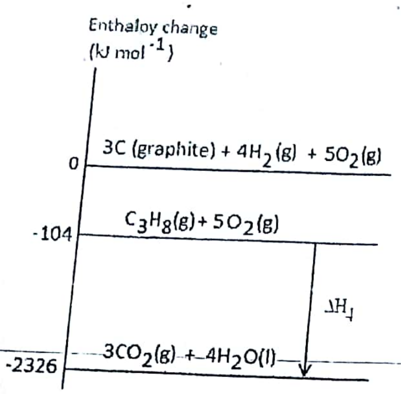
$\Delta H_4 = 4\times\Delta H_1 + 3\times\Delta H_2 - \Delta H_3$ (03+01)

$= -2222$ kJ mol^{-1}

http://t.me/slphysicalandbio_2bot

Scanned by CamScanner

OR



(02)

(02)

(02)

ΔH_4 = [-286 x4 + (-394x3) - (-104)] kJ mol^{-1}

(அல்லது வரைபில் சரியான வெப்பவுள்ளுறை மாற்றங்கள்) *(04+01)*

ΔH_4 = -2222 kJ mol^{-1} *(03+01)*

பியூற்றேனின் தகனம்

$2H_2(g) + 1/2O_2(g) \rightarrow H_2O(l)$	ΔH_1 = -286 kJ mol^{-1}	--(1)	*(01)*
$C(graphite) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$	ΔH_2 = -394 kJ mol^{-1}	--(2)	*(01)*
$4C(graphite) + 5H_2(g) \rightarrow C_4H_{10}(g)$	ΔH_3 = -126 kJ mol^{-1}	--(3)	*(01)*
$C_4H_{10}(g) + 13/2\ O_2(g) \rightarrow 4CO_2(g) + 5H_2O(l)$ ΔH_4		--(4)	*(03)*

$\Delta H_4 = 5x\Delta H_1 + 4x\Delta H_2 - \Delta H_3$

ΔH_4 = [-286x5 + (-394x4) - (-126)] kJ mol^{-1}

= -2880 kJ mol^{-1} *(04+01)*

(03+01)

http://t.me/slphysicalandbio_2bot

Scanned by CamScanner

OR

$C_4H_{10}(g) + 13/2\ O_2(g) \rightarrow 4CO_2\ (g) + 5H_2O(l),\ \Delta H_4$

$\Delta H_3 = -126\ kJ\ mol^{-1}$ *(02)+(02)*

$5x\Delta H_1 + 4x\Delta H_2 =$

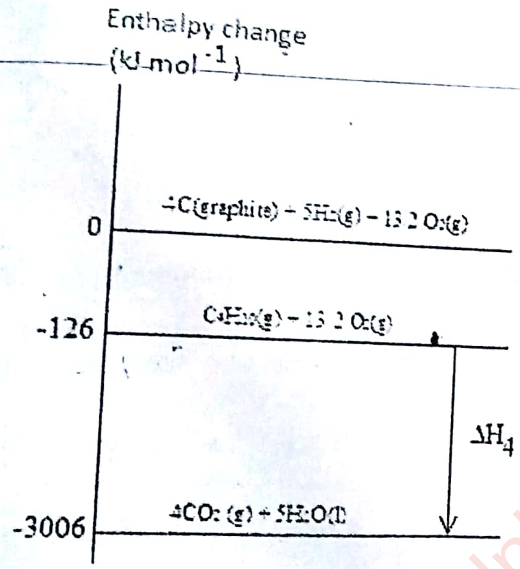
$(-286\ kJ\ mol^{-1}x5) + (-394\ kJ\ mol\text{-}1x4)$ *(04+01)*

$4C(graphite) + 5H_2(g) + 13/2\ O_2(g)$

$\Delta H_4 \quad = \ 5x\Delta H_1 + 4x\Delta H_2 - \Delta H_3$ *(02)*

$\quad = -2880\ kJ\ mol^{-1}$

OR *(03+01)*



(02)

(02)

(02)

$\Delta H_4 = [-286x5 + (-394x4) - (-126)]\ kJ\ mol^{-1}$

(அல்லது வரைபில் சரியான வெப்பவுள்ளுறை மாற்றங்கள்) *(04+01)*

$\Delta H_4 = \ -2880\ kJ\ mol^{-1}$ *(03+01)*

Total For 10 (c)(i) = 30 marks

(ii) Calculate the amount of heat needed to increase the temperature of 400 g of water from 25 °C to 85 °C. (Heat capacity of water is 4.2 J $g^{-1}\ {}^{\circ}C^{-1}$).

400g நீரை 25 ^{0}C யிலிருந்து 85 ^{0}C க்கு உயர்த்தத் தேவையான வெப்பம்

$q \ = 400\ g\ 4.2\ J\ g^{-1}\ {}^{0}C^{-1}\ (85\text{-}25)\ {}^{0}C$ *(04+01)*

$\quad = 100.8\ kJ$ *(04+01)*

Total for 10(c)(ii) = 10 marks

http://t.me/slphysicalandbio_2bot

Scanned by CamScanner

(iii) Assuming complete combustion would take place, calculate the mass of CO_2 emitted in each case when the above process (ii) is carried out using:

I. propane as the fuel.

II. butane as the fuel.

(ii) இல் பெற்ற வெப்பத்தை பெற தேவையான புறப்பேனின் அளவு

$= 1/2222\ kJ\ mol^{-1} \times 100.8\ kJ$

$= 4.54 \times 10^{-2}\ mol$

(04+01)

Amount of CO_2 emitted

$= 4.54 \times 10^{-2}\ mol \times 3$

$= 1.36 \times 10^{-1}\ mol$

(04+01)

Mass of CO_2 emitted

$= 1.36 \times 10^{-1}\ mol \times 44\ g\ mol^{-1}$

$= 5.98\ g$

(04+01)

(ii) இல் பெற்ற வெப்பத்தை பெற தேவையான பியூட்டேனின் அளவு

$= 1/2880\ kJ\ mol^{-1} \times 100.8\ kJ$

$= 3.50 \times 10^{-2}\ mol$

(04+01)

வெளிப்பட்ட CO_2 இன் அளவு

$= 3.50 \times 10^{-2}\ mol \times 4$

$= 1.40 \times 10^{-1}\ mol$

வெளிப்பட்ட CO_2

(04+01)

$= 1.40 \times 10^{-1}\ mol \times 44\ g\ mol^{-1}$

$= 6.16\ g$

(04+01)

Total for 10(c)(iii) = 30 marks

(iv) Based on your calculations in (iii) above, identify which fuel is more environmentally friendly and explain why it is so.

பியூட்டேனில் ஒப்பிடும்போது ஒரேயளவு வெப்பத்தை வழங்கும்போது குறைந்த CO_2 ஐ வெளிப்படுத்துவதால் புறப்பேன் சூழலுக்கு நேயம் கூடியது.

(05)

Total for 10(c)(iv) = 05 marks

Total for 10(c) = 75 marks

http://t.me/slphysicalandbio_2bot

Scanned by CamScanner

(01) 1 2 3 4 5	(16) 1 2 3 4 5	(31) 1 2 3 4 5	(46) 1 2 3 4 5
(02) 1 2 3 4 5	(17) 1 2 3 4 5	(32) 1 2 3 4 5	(47) 1 2 3 4 5
(03) 1 2 3 4 5	(18) 1 2 3 4 5	(33) 1 2 3 4 5	(48) 1 2 3 4 5
(04) 1 2 3 4 5	(19) 1 2 3 4 5	(34) 1 2 3 4 5	(49) 1 2 3 4 5
(05) 1 2 3 4 5	(20) 1 2 3 4 5	(35) 1 2 3 4 5	(50) 1 2 3 4 5
(06) 1 2 3 4 5	(21) 1 2 3 4 5	(36) 1 2 3 4 5	(51) 1 2 3 4 5
(07) 1 2 3 4 5	(22) 1 2 3 4 5	(37) 1 2 3 4 5	(52) 1 2 3 4 5
(08) 1 2 3 4 5	(23) 1 2 3 4 5	(38) 1 2 3 4 5	(53) 1 2 3 4 5
(09) 1 2 3 4 5	(24) 1 2 3 4 5	(39) 1 2 3 4 5	(54) 1 2 3 4 5
(10) 1 2 3 4 5	(25) 1 2 3 4 5	(40) 1 2 3 4 5	(55) 1 2 3 4 5
(11) 1 2 3 4 5	(26) 1 2 3 4 5	(41) 1 2 3 4 5	(56) 1 2 3 4 5
(12) 1 2 3 4 5	(27) 1 2 3 4 5	(42) 1 2 3 4 5	(57) 1 2 3 4 5
(13) 1 2 3 4 5	(28) 1 2 3 4 5	(43) 1 2 3 4 5	(58) 1 2 3 4 5
(14) 1 2 3 4 5	(29) 1 2 3 4 5	(44) 1 2 3 4 5	(59) 1 2 3 4 5
(15) 1 2 3 4 5	(30) 1 2 3 4 5	(45) 1 2 3 4 5	(60) 1 2 3 4 5

சரியான விடைகளின் எண்ணிக்கை :

புள்ளிகள் :

http://t.me/slphysicalandbio_2bot

Scanned by CamScanner

LOL.lk
Learn Ordinary Level
විභාග ඉලක්ක
පහසුවෙන් ජයගන්න
පසුගිය විභාග ප්‍රශ්න පත්‍ර
• Past Papers • Model Papers • Resource Books
for G.C.E O/L and A/L Exams
සමනල දැනුම
විභාග ඉලක්ක ජයගන්න
Knowledge Bank
Master Guide
WWW.LOL.LK
CASH ON DELIVERY
HOME DELIVERY
Whatsapp contact
+94 71 777 4440
Website
www.lol.lk
Order via WhatsApp
071 777 4440