முழுப் பதிப்புரிமையுடையது

அந்தரங்கமானது

இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களம்

க.பொ.த (உயர் தர)ப் பரீட்சை – 2025

02 – இரசாயனவியல்

புள்ளியிடும் திட்டம்

இந்த விடைத்தாள் பரீட்சகர்களின் உபயோகத்திற்காகத் தயாரிக்கப்பட்டது. பிரதம பரீட்சகர்களின் கலந்துரையாடல் நடைபெறும் சந்தர்ப்பத்தில் பரிமாறிக் கொள்ளப்படும் கருத்துக்களுக்கேற்ப இதில் உள்ள சில விடயங்கள் மாற்றப்படலாம்.

இறுதித் திருத்தங்கள் உள்ளடக்கப்படவுள்ளன.

க.பொ.த (உயர் தர)ப் பரீட்சை - 2025

02 - இரசாயனவியல்

புள்ளி வழங்கும் விதம்

பத்திரம் I	:	1 X 50	=	50
பத்திரம் II	:			
பகுதி A	:	100 X 4	=	400
பகுதி B	:	150 X 2	=	300
பகுதி C	:	150 X 2	=	300
மொத்தப் புள்ளிகள்			=	1000

பத்திரம் இன் II இறுதிப் புள்ளிகள்	=	100

விடைத்தாள்களுக்குப் புள்ளியிடல் - பொது நுட்ப முறைகள்

விடைத்தாள்களுக்குப் புள்ளியிடும் போதும், புள்ளிப்பட்டியலில் புள்ளிகளைப் பதியும் போதும் ஓர் அங்கீகரிக்கப்பட்ட முறையைக் கடைப்பிடித்தல் கட்டாயமானதாகும். அதன்பொருட்டு பின்வரும் முறையில் செயற்படவும்.

1. விடைத்தாள்களுக்குப் புள்ளியிடுவதற்கு சிவப்பு நிற குமிழ்முனை பேனாவை பயன்படுத்தவும்.
2. சகல விடைத்தாள்களினதும் முதற்பக்கத்தில் உதவிப் பரீட்சகரின் குறியீட்டெண்ணைக் குறிப்பிடவும். இலக்கங்கள் எழுதும்போது **தெளிவான இலக்கத்தில்** எழுதவும்.
3. இலக்கங்களை எழுதும்போது பிழைகள் ஏற்பட்டால் அவற்றைத் தனிக்கோட்டினால் கீறிவிட்டு, மீண்டும் பக்கத்தில் சரியாக எழுதி, சிற்றொப்பத்தை இடவும்.
4. ஒவ்வொரு வினாவினதும் உபபகுதிகளின் விடைகளுக்காக பெற்றுக்கொண்ட புள்ளியை பதியும் போது அந்த வினாப்பகுதிகளின் இறுதியில் △ இன் உள் பதியவும். இறுதிப் புள்ளியை வினா இலக்கத்துடன் ☐ இன் உள் பின்னமாகப் பதியவும். புள்ளிகளைப் பதிவதற்கு பரீட்சகர்களுக்காக ஒதுக்கப்பட்ட நிரலை உபயோகிக்கவும்.

உதாரணம் - வினா இல 03

(i) .... ✓ △ 4/5
....
....

(ii) .... ✓ △ 3/5
....
....

(iii) .... ✓ △ 3/5
....
....

(03) (i) $\frac{4}{5}$ + (ii) $\frac{3}{5}$ + (iii) $\frac{3}{5}$ = $\boxed{\frac{10}{15}}$

பல்தேர்வு விடைத்தாள் (துளைத்தாள்)

1. க.பொ.த.(உ. தர) மற்றும் தகவல் தொழில்நுட்பப் பரீட்சைக்கான துளைத்தாள் திணைக்களத்தால் வழங்கப்படும். சரியாக துளையிடப்பட்டு அத்தாட்சிப்படுத்திய துளைத்தாள் தங்களுக்கு கிடைக்கப்பெறும். அத்தாட்சிப்படுத்திய துளைத்தாளைப் பயன்படுத்துவது பரீட்சகரின் கடமையாகும்.
2. அதன் பின்னர் விடைத்தாளை நன்கு பரிசீலித்துப் பார்க்கவும். ஏதாவது வினாவுக்கு, ஒரு விடைக்கும் அதிகமாக குறியிட்டிருந்தாலோ, ஒரு விடைக்காவது குறியிடப்படாமலிருந்தாலோ தெரிவுகளை வெட்டிவிடக்கூடியதாக கோடொன்றைக் கீறவும். சில வேளைகளில் பரீட்சார்த்தி முன்னர் குறிப்பிட்ட விடையை அழித்துவிட்டு வேறு விடைக்குக் குறியிட்டிருக்க முடியும். அவ்வாறு அழித்துள்ள போது நன்கு அழிக்காது விட்டிருந்தால், அவ்வாறு அழிக்கப்பட்ட தெரிவின் மீதும் கோடிடவும்.
3. துளைத்தாளை விடைத்தாளின் மீது சரியாக வைக்கவும். சரியான விடையை ✓ அடையாளத்தாலும் பிழையான விடையை ○ அடையாளத்தாலும் இறுதி நிரலில் அடையாளமிடவும். சரியான விடைகளின் எண்ணிக்கையை அவ்வவ் தெரிவுகளின் இறுதி நிரையின் கீழ் அத்துடன் அவற்றை கூட்டி சரியான புள்ளியை உரிய கட்டத்தில் எழுதவும்.

கட்டமைப்பு கட்டுரை விடைத்தாள்கள்

1. பரீட்சார்த்திகளால் விடைத்தாளில் வெறுமையாக விடப்பட்டுள்ள இடங்களையும், பக்கங்களையும் குறுக்குக் கோடிட்டு வெட்டிவிடவும். பிழையான பொருத்தமற்ற விடைகளுக்குக் கீழ் கோடிடவும். புள்ளி வழங்கக்கூடிய இடங்களில் ✓ அடையாளமிட்டு அதனைக் காட்டவும்.
2. புள்ளிகளை ஓவலண்ட் கடதாசியின் இடது பக்கத்தில் குறிக்கவும்.
3. சகல வினாக்களுக்கும் கொடுத்த முழுப் புள்ளியை விடைத்தாளின் முன் பக்கத்திலுள்ள பொருத்தமான பெட்டியினுள் வினா இலக்கத்திற்கு நேராக 2 இலக்கங்களில் பதியவும். வினாத்தாளில் உள்ள அறிவுறுத்தலின் படி வினாக்கள் தெரிவு செய்யப்படல் வேண்டும். எல்லா வினாக்களினதும் புள்ளிகளும் முதல் பக்கத்தில் பதியப்பட்ட பின் விடைத்தாளில் மேலதிகமாக எழுதப்பட்டிருக்கும் விடைகளின் புள்ளிகளில் குறைவான புள்ளிகளை வெட்டி விடவும்.
4. மொத்த புள்ளிகளை கவனமாக கூட்டி முன் பக்கத்தில் உரிய கூட்டில் பதியவும். விடைத்தாளில் வழங்கப்பட்டுள்ள விடைகளுக்கான புள்ளியை மீண்டும் பரீசீலித்த பின் முன்னால் பதியவும். ஒவ்வொரு வினாவுக்கும் வழங்கப்படும் புள்ளிகளை உரிய விதத்தில் எழுதவும்.

புள்ளிப்பட்டியல் தயாரித்தல்

இம்முறை சகல பாடங்களுக்குமான இறுதிப்புள்ளி குழுவினுள் கணிப்பிடப்படமாட்டாது. இது தவிர ஒவ்வொரு வினாப் பத்திரத்துக்குமான இறுதிப்புள்ளி தனித்தனியாக புள்ளிப்பட்டியலில் பதியப்பட வேண்டும். பத்திரம் I இற்கான பல்தேர்வு வினாப்பத்திரம் மட்டும் இருப்பின் புள்ளிகள் இலக்கத்திலும் எழுத்திலும் பதியப்பட வேண்டும்.

[සියලු ම හිමිකම් ඇවිරිණි / முழுப் பதிப்புரிமையுடையது /All Rights Reserved]

ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව
இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களம்
Department of Examinations, Sri Lanka

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය, 2025
கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர் தர)ப் பரீட்சை, 2025
General Certificate of Education (Adv. Level) Examination, 2025

රසායන විද්‍යාව I இரசாயனவியல் I Chemistry I	02 T I	පැය දෙකයි இரண்டு மணித்தியாலம் Two hours

அறிவுறுத்தல்கள் :

※ இவ்வினாத்தாள் **09** பக்கங்களைக் கொண்டுள்ளது.
※ பக்கம் **10** இல் உள்ள ஆவர்த்தன அட்டவணையைத் தேவையெனில் பிரித்தெடுக்கலாம்.
※ **எல்லா** வினாக்களுக்கும் விடை எழுதுக.
※ **கணிப்பானைப் பயன்படுத்த இடமளிக்கப்படமாட்டாது.**
※ விடைத்தாளில் தரப்பட்டுள்ள இடத்தில் உமது **சுட்டெண்ணை** எழுதுக.
※ விடைத்தாளின் மறுபக்கத்தில் தரப்பட்டுள்ள அறிவுறுத்தல்களைக் கவனமாக வாசித்துப் பின்பற்றுக.
※ **1** தொடக்கம் **50** வரையுள்ள வினாக்கள் ஒவ்வொன்றுக்கும் (1), (2), (3), (4), (5) என இலக்கமிடப்பட்ட விடைகளில் **சரியான** அல்லது **மிகப் பொருத்தமான** விடையைத் தெரிந்தெடுத்து, **அதனைக் குறித்து நிற்கும் இலக்கத்தைத் தரப்பட்டுள்ள அறிவுறுத்தல்களுக்கு அமைய** விடைத்தாளில் **புள்ளடி** (×) **இடுவதன் மூலம் காட்டுக.**

அகில வாயு மாறிலி $R = 8.314\ \mathrm{J\ K^{-1}\ mol^{-1}}$ பிளாங்கின் மாறிலி $h = 6.626 \times 10^{-34}\ \mathrm{J\ s}$
அவகாதரோ மாறிலி $N_A = 6.022 \times 10^{23}\ \mathrm{mol^{-1}}$ ஒளியின் வேகம் $c = 3 \times 10^{8}\ \mathrm{m\ s^{-1}}$

1. ஹென்றி பெக்கெறல் பின்வரும் எந்தக் கண்டுபிடிப்புக்கு மிகவும் பிரசித்திபெற்றவர்?
(1) சடப்பொருளின் துணிக்கை அலை இருமை இயல்பு
(2) கதிர்த்தொழிற்பாடு (3) X-கதிர்கள்
(4) கருவின் கட்டமைப்பு (5) நியுத்திரன்கள்

2. சக்திச் சொட்டெண்கள் $n = 4$, $l = 2$ ஐக் கொண்ட தரை நிலையில் உள்ள ஓர் அணுவில் இருக்கத்தக்க இலத்திரன்களின் உயர்ந்தபட்ச எண்ணிக்கை
(1) 3 (2) 4 (3) 6 (4) 10 (5) 18

3. H-பிணைப்புகள், அயன்-தூண்டிய இருமுனைவு இடைத்தாக்கங்கள், இருமுனைவு-தூண்டிய இருமுனைவு இடைத்தாக்கங்கள், இருமுனைவு-இருமுனைவு இடைத்தாக்கங்கள் ஆகியவற்றை நன்றாக எடுத்துக்காட்டும் உதாரணங்கள் முறையே
(1) ஓதோ-நைத்திரோபீனோல், KI(aq) இன் I_2, HCl/Ar, ClF
(2) ஓதோ-நைத்திரோபீனோல், HCl/Ar, KI(aq) இன் I_2, ClF
(3) பரா-நைத்திரோபீனோல், ஓதோ-நைத்திரோபீனோல், ClF, KI(aq) இன் I_2
(4) பரா-நைத்திரோபீனோல், KI(aq) இன் I_2, ClF, HCl/Ar
(5) ஓதோ-நைத்திரோபீனோல், ClF, KI(aq) இன் I_2, HCl/Ar

4. CH_2Cl_2, CH_4, COF_2, CH_2F_2 என்னும் இரசாயன இனங்களில் C இன் மின்னெதிர்த்தன்மைகள் அதிகரிக்கும் சரியான ஒழுங்குமுறை
(1) $CH_4 < CH_2Cl_2 < CH_2F_2 < COF_2$
(2) $CH_2Cl_2 < CH_4 < CH_2F_2 < COF_2$
(3) $CH_2Cl_2 < CH_4 < COF_2 < CH_2F_2$
(4) $COF_2 < CH_2F_2 < CH_2Cl_2 < CH_4$
(5) $CH_4 < CH_2Cl_2 < COF_2 < CH_2F_2$

5. ஒரு தரப்பட்ட வெப்பநிலையில் ஒரு மூடிய விறைத்த கொள்கலத்தில் $A_2(g)$, $B_2(g)$ ஆகியன 1 : 3 என்னும் மூலர் விகிதத்தில் இடப்பட்டன. அப்போது பின்வரும் தாக்கம் நடைபெற்றது.

$$A_2(g) + 3B_2(g) \rightleftharpoons 2AB_3(g)$$

சமநிலையில் தொகுதியின் மொத்த அமுக்கம், $AB_3(g)$ இன் பகுதியமுக்கம், சமநிலை மாறிலி ஆகியன முறையே P_T, P_{AB_3}, K_P ஆகும். இவ்வெப்பநிலையில் $P_{AB_3} <<< P_T$ எனின், P_{AB_3} இன் பெறுமானம்

6. X, Y என்னும் அணுக்கள் பற்றிய ஒரு விவரணம் கீழே தரப்பட்டுள்ளது. X இலும் பார்க்க Y பாரமானது.

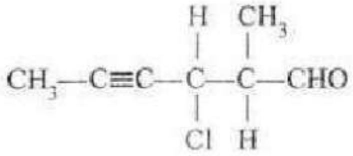
அணு	X	Y
புரோத்தன்களின் எண்ணிக்கை	a	6
நியூத்திரன்களின் எண்ணிக்கை	7	b
இலத்திரன்களின் எண்ணிக்கை	6	c
திணிவெண்	d	e

X, Y ஆகியன தொடர்பாகப் பின்வரும் எது சரியானதாக இருக்கலாம்?

(1) a = 7 b = 6 c = 6 d = 13 e = 14
(2) a = 6 b = 7 c = 6 d = 13 e = 14
(3) a = 6 b = 8 c = 6 d = 13 e = 14
(4) a = 7 b = 7 c = 6 d = 14 e = 13
(5) a = 6 b = 8 c = 7 d = 13 e = 14

7. தரப்பட்ட சேர்வையின் IUPAC பெயர் யாது?

(1) 4-chloro-5-methyl-2-hexynal
(2) 3-chloro-2-formyl-4-hexyne
(3) 4-chloro-5-formyl-2-hexyne
(4) 2-methyl-3-chloro-4-hexynal
(5) 3-chloro-2-methyl-4-hexynal



8. $CaCO_3$, $Al_2(CO_3)_3$ ஆகியன கீழே தரப்பட்டுள்ளவாறு வெப்பப் பிரிகைக்கு உட்படுகின்றன.

$$CaCO_3(s) \longrightarrow CaO(s) + CO_2(g)$$
$$Al_2(CO_3)_3(s) \longrightarrow Al_2O_3(s) + 3CO_2(g)$$

$CaCO_3$, $Al_2(CO_3)_3$ ஆகியவற்றின் ஒரு சமமூலர்க் கலவையின் 3.34 g வெப்பப் பிரிகைக்கு உட்படும்போது $Al_2(CO_3)_3$ இலிருந்து எவ்வளவு CO_2 உண்டாகின்றது?

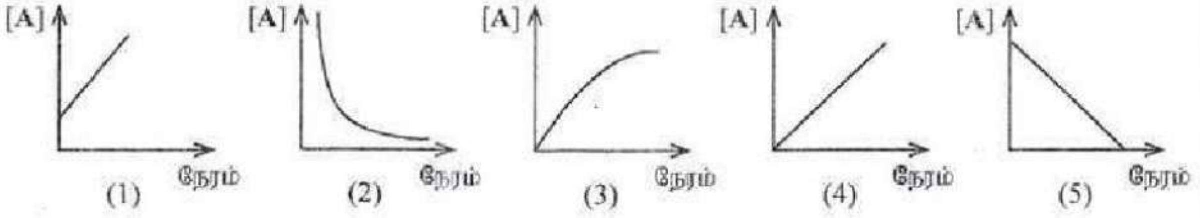
சார் மூலக்கூற்றுத் திணிவு: CO_2 = 44, $CaCO_3$ = 100, $Al_2(CO_3)_3$ = 234

(1) 0.44 g (2) 1.32 g (3) 1.48 g (4) 1.76 g (5) 1.88 g

9. ஒளியின் முன்னிலையில் மெதேனின் குளோரினேற்றத்தில் பின்வரும் எந்த இனம் **உண்டாவதில்லை**?

(1) $\dot{C}H_3$ (2) $\dot{C}HCl_2$ (3) CH_3CH_3 (4) CH_2Cl_2 (5) $\dot{H}$

10. வெப்பநிலை T இல் ஒருமூலக்கூற்றுப் பூச்சிய வரிசைத் தாக்கம் **A → P** ஐக் கருதுக. வெப்பநிலை T இல் நேரத்துடன் **A** இன் செறிவின் மாறலைப் பின்வரும் எவ்வரைபு வகைகுறிக்கின்றது?



11. NCO^- அயனின் வடிவத்திலிருந்து வேறுபட்ட வடிவமுள்ள இனத்தை இனங்காண்க.

(1) NO_2^+ (2) N_3^- (3) XeF_2 (4) CNO^- (5) SF_2

12. ஒரு நியமிப்புக் குடுவையில் 0.02 mol dm^{-3} KIO_3 கரைசலின் 25.00 cm^3 கனவளவு சேர்க்கப்பட்டது. இக் கரைசல் ஐதான H_2SO_4 உடன் அமிலமாக்கப்பட்டு, 0.5 mol dm^{-3} KI கரைசலின் 15 cm^3 சேர்க்கப்பட்டது. விடுவிக்கப்பட்ட I_2 ஆனது மாப்பொருளைக் காட்டியாகப் பயன்படுத்தி ஒரு $Na_2S_2O_3$ கரைசலுடன் நியமிப்புச் செய்யப்பட்டது. நியமிப்புக்குத் தேவைப்பட்ட $Na_2S_2O_3$ கரைசலின் கனவளவு 20.00 cm^3 ஆகும். $Na_2S_2O_3$ கரைசலின் செறிவு mol dm^{-3} இல்

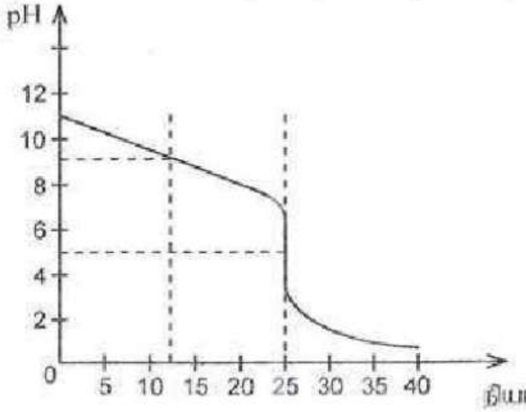
(1) 0.05 (2) 0.075 (3) 0.10 (4) 0.125 (5)

13. 23 °C வெப்பநிலையில் NaOH(s) நீரிற் கரைவதற்கான வெப்பவுள்ளுறை மாற்றம், ΔH ஆனது $-42\ kJ\ mol^{-1}$ ஆகும். ஒரு காவலிட்ட பாத்திரத்தில் 23 °C இல் உள்ள 230 g நீரில் NaOH(s) இன் 20 g அளவு கரைக்கப்பட்டது. இங்கு கிடைத்த கரைசலின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு $4.2\ J\ g^{-1}\ K^{-1}$ ஆகும். கரைசலின் இறுதி வெப்பநிலை யாது? (கொள்கலத்துடன் நடைபெறும் வெப்பப் பரிமாற்றத்தைப் புறக்கணிக்க). H = 1, O = 16, Na = 23

(1) 20 °C (2) 21.7 °C (3) 42 °C (4) 43 °C (5) 44.7 °C

022500

14. ஒரு தரப்பட்ட வெப்பநிலையில் ஓர் ஒரு-புரோரிக் மூலத்தின் $25.00\ cm^3$ ஆனது ஓர் ஒரு-மூல அமிலத்துடன் நியமிப்புச் செய்யப்பட்டபோது பெறப்பட்ட நியமிப்பு வளையி கீழே தரப்பட்டுள்ளது.



SA: வன்னமிலம்
SB: வன்மூலம்
WA: மென்னமிலம்
WB: மென்மூலம்
MO: மெதயில் செம்மஞ்சள்
MR: மெதயில் சிவப்பு
Ph: பினோத்தலீன்

பின்வரும் எவ்விவரணம் மேற்குறித்த நியமிப்பு வளையிக்குச் சரியானது?

	நியமிப்பு	முடிவுப் புள்ளியில் நியமனியின் கனவளவு (cm^3)	முடிவுப் புள்ளியில் pH	உகந்த காட்டி
(1)	WA + SB	12.50	5	MR
(2)	SA + WB	25.00	5	Ph
(3)	WA + WB	12.50	9	Ph
(4)	SA + SB	25.00	7	MO
(5)	SA + WB	25.00	5	MR

15. பின்வரும் தாக்க ஒழுங்குமுறைகளில் எது, 1,2-dibromopropane ஐத் தயாரிப்பதற்கு **உகந்ததன்று**?

(1) $CH_3CH(OH)CH_3$ $\xrightarrow[\Delta]{\text{செறிந்த } H_2SO_4}$ $\xrightarrow{Br_2}$

(2) $CH_3CH(OH)COOH$ $\xrightarrow[(2)\ H^+/H_2O]{(1)\ LiAlH_4/\text{உலர் ஈதர்}}$ $\xrightarrow{\text{மிகையான } PBr_3}$

(3) $CH_3C\equiv CH$ $\xrightarrow[\text{குவினொலீன்}]{H_2/Pd\text{-}BaSO_4}$ $\xrightarrow{Br_2}$

(4) $CH_3C\equiv CH$ $\xrightarrow{\text{மிகையான } Br_2}$ $\xrightarrow{H_2/Pt}$

(5) $CH_3CH_2CH_2Br$ $\xrightarrow{\text{அற்ககோல்சேர் KOH}}$ $\xrightarrow{Br_2}$

16. தாக்கம் $H_2(g) + I_2(g) \longrightarrow 2HI(g)$ விரைவாக நடைபெறும் ஒரு சமநிலைப் படிமுறைக்குப் பின்னர் மெதுவாக நடைபெறும் ஒரு முதன்மைத் தாக்கப் படிமுறையினூடாக நடைபெறுகின்றது. மெதுவாக நடைபெறும் முதன்மைத் தாக்கப் படிமுறைக்கான வீத விதியானது வீதம் = $k'[H_2(g)][I(g)]^2$ ஆகும். வீத மாறிலி k' ஆகும். பின்வரும் எது ஒட்டுமொத்தத் தாக்கத்தின் வீத விதியை $[H_2(g)]$, $[I_2(g)]$ ஆகியவற்றின் சார்பாகத் தருகின்றது? k ஆனது ஒட்டுமொத்தத் தாக்கத்தின் வீத மாறிலியாகும்.

020300000520112500

17. AgBr(s), AgI(s) ஆகியவற்றின் நிறங்கள் முறையே இளம் மஞ்சள், மஞ்சள் ஆகும். NaI(aq) இன் ஒரு கரைசல் AgBr(s) ஐக் கொண்ட ஒரு சோதனைக் குழாயில் சேர்க்கப்பட்டது. சோதனைக் குழாயின் உள்ளடக்கங்கள் கலக்கப்பட்டபோது அதன் நிறம் மஞ்சளாக மாறியது. இந்த அவதானிப்பை விளக்குவதற்குப் பின்வரும் கருத்துகள் தெரிவிக்கப்பட்டன.

I. தாக்கம் $AgBr(s) + I^-(aq) \longrightarrow AgI(s) + Br^-(aq)$ நடைபெறுகின்றது.
II. AgBr(s) இன் K_{sp} > AgI(s) இன் K_{sp}
III. AgBr(s) இன் K_{sp} < AgI(s) இன் K_{sp}
IV. $I^-(aq)$ இன் செறிவு குறைகின்றது.
V. $Br^-(aq)$ இன் செறிவு குறைகின்றது.

மேற்குறித்த எவை இந்த அவதானிப்பு தொடர்பாகச் சரியானவை?

(1) I, III, V ஆகியன (2) I, IV, V ஆகியன (3) I, II, IV ஆகியன
(4) I, II, V ஆகியன (5) I, III, IV ஆகியன

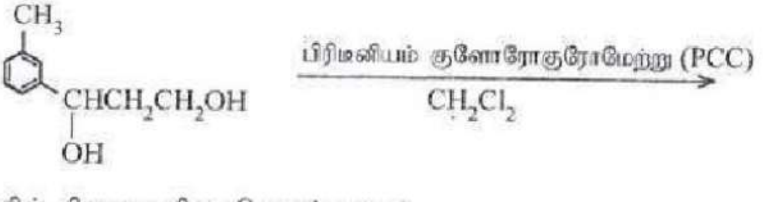
18. அறை வெப்பநிலையில் ஒரு முகவையில் வைக்கப்பட்டுள்ள ஒரு சிறிய நீர் மாதிரி 6 மணித்தியாலங்களுக்குப் பின்னர் முற்றாக ஆவியாகியுள்ளது எனக் கண்டறியப்பட்டது. நீர் மாதிரி தொடர்பான இச்செயன்முறைக்குப் பின்வரும் எவ்விவரணம் சரியானது?

	ΔH	ΔS	ΔG
(1)	>0	>0	>0
(2)	>0	<0	>0
(3)	<0	<0	<0
(4)	>0	>0	<0
(5)	>0	<0	<0

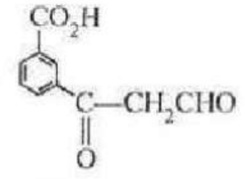
19. *d*-தொகுப்பு மூலகங்கள் பற்றிய பின்வரும் எக்கூற்று **பிழையானது**?

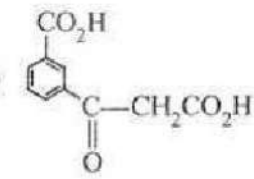
(1) V_2O_5 ஓர் அமில ஒட்சைட்டாகும் அதேவேளை VO ஒரு மூல ஒட்சைட்டாகும்.
(2) Mn_3O_4 இல் மங்கனீசானது Mn(II), Mn(III) ஆகியவற்றின் கலவையாகக் காணப்படும்.
(3) Fe^{3+}, Co^{2+} ஆகியன அடங்கியுள்ள ஒரு நீர்க் கரைசலுக்கு NH_4Cl/NH_4OH சேர்க்கப்படும்போது Fe^{3+} மாத்திரம் வீழ்படிவாகும்.
(4) $ZnCl_2(aq)$ இற்கு ஐதான NaOH சேர்ப்பதால் உண்டாகும் வெள்ளை வீழ்படிவு ஐதான HCl இல் கரையமாட்டாது.
(5) 3*d* தாண்டல் தொடரில் முதல் ஐந்து மூலகங்களும் அவற்றின் உயர்ந்தபட்ச ஒட்சியேற்ற நிலைகளை அனைத்து 4*s*, 3*d* இலத்திரன்களையும் இழப்பதன் மூலம் பெற்றுக்கொள்ளும்.

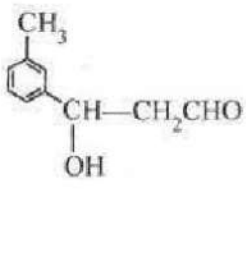
20. பின்வரும் தாக்கத்தைக் கருதுக.

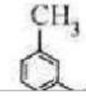


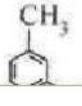
இத்தாக்கத்தின் பிரதான விளைபொருள் யாது?

(1) 

(2) 

(3) 

(4) 

(5) 

21. $Hg(s) \longrightarrow Hg(l)$, $\Delta H = 2.4\ kJ\ mol^{-1}$ எனவும் $Hg(l)$ இன் சாதாரண உறைநிலை = −38 °C எனவும் தரப்பட்டிருப்பின், சாதாரண உறைநிலையில் $Hg(l)$ இன் 47 g உறையும்போது (freeze) நடைபெறும் எந்திரப்பி மாற்றம் $(J\ K^{-1})$ யாது? (Hg = 200)

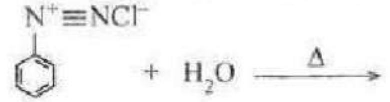
(1) 14.84 (2) 2.40 (3) −0.49 (4) −2.40 (5) −14.84

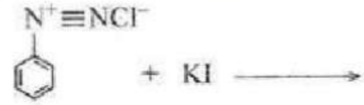
22. 25 °C இல் $Ni(s)\ |\ Ni^{2+}(aq, 1.0\ mol\ dm^{-3})\ ||\ Cu^{2+}(aq, 1.0\ mol\ dm^{-3})\ |\ Cu(s)$ என்னும் கல்வானி கலத்தின் மின்வாய்கள் தொடுக்கப்பட்டதும் அதன் E°_{cell} ஐயும் இலத்திரன் பாய்ச்சலையும் பற்றிய பின்வரும் எக்கூற்று சரியானது? 022500

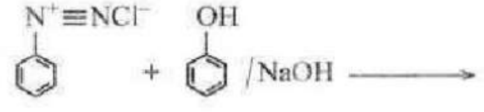
25 °C இல், $E^{\circ}_{Cu^{2+}/Cu} = 0.34\ V$ உம் $E^{\circ}_{Ni^{2+}/Ni} = -0.24\ V$ உம் ஆகும்

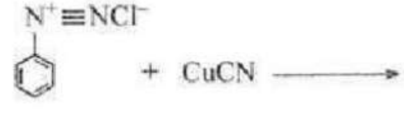
(1) இலத்திரன் பாய்ச்சல் Ni-மின்வாயிலிருந்து Cu-மின்வாய்க்கு நடைபெறும் அதேவேளை $E^{\circ}_{cell} = 0.58\ V$
(2) இலத்திரன் பாய்ச்சல் Ni-மின்வாயிலிருந்து Cu-மின்வாய்க்கு நடைபெறும் அதேவேளை $E^{\circ}_{cell} = -0.58\ V$
(3) இலத்திரன் பாய்ச்சல் Ni-மின்வாயிலிருந்து Cu-மின்வாய்க்கு நடைபெறும் அதேவேளை $E^{\circ}_{cell} = 0.10\ V$
(4) இலத்திரன் பாய்ச்சல் Cu-மின்வாயிலிருந்து Ni-மின்வாய்க்கு நடைபெறும் அதேவேளை $E^{\circ}_{cell} = 0.58\ V$
(5) இலத்திரன் பாய்ச்சல் Cu-மின்வாயிலிருந்து Ni-மின்வாய்க்கு நடைபெறும் அதேவேளை $E^{\circ}_{cell} = 0.10\ V$

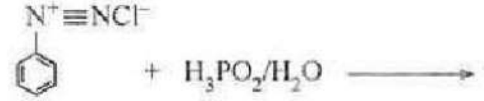
23. ஈரசோனியம் அயன் ஓர் இலத்திரன்நாடியாகத் தொழிற்படும் தாக்கத்தை இனங்காண்க.

(1) 

(2) 

(3) 

(4) 

(5) 

24. ஒரு திறந்த கொள்கலத்தில் உள்ள ஒரு தூய திரவம் வெப்பமாக்கப்படும்போது அது கொதிக்கும் வெப்பநிலையில்

(1) திரவத்தின் சராசரி இயக்கப்பாட்டுச் சக்தி அதன் ஆவியின் சராசரி இயக்கப்பாட்டுச் சக்திக்குச் சமமாகும்.
(2) திரவத்தின் சராசரி இயக்கப்பாட்டுச் சக்தி அதன் ஆவியின் மூலர் - எந்திரப்பிக்குச் சமமாகும்.
(3) திரவத்தின் எந்திரப்பி அதன் ஆவியின் எந்திரப்பிக்குச் சமமாகும்.
(4) திரவத்திற்கு மேலே உள்ள அதன் ஆவியின் எந்திரப்பி வளிமண்டலத்தின் எந்திரப்பிக்குச் சமமாகும்.
(5) திரவத்தின் ஆவியமுக்கம் திரவ மேற்பரப்புக்கு மேலே உள்ள வளிமண்டல அமுக்கத்திற்குச் சமமாகும்.

25. 25 °C இல் ஒரு மின்னிரசாயனக் கலம் பற்றிய பின்வரும் தகவல்களைக் கருதுக.

அரைத்தாக்கம்	E°/V
$Br_2(l) + 2e \rightleftharpoons 2Br^-(aq)$	1.065
$BrO_3^-(aq) + 6H^+(aq) + 5e \rightleftharpoons \frac{1}{2}Br_2(l) + 3H_2O(l)$	1.520

பின்வரும் எது ஒட்டுமொத்தக் கலத் தாக்கம், அதற்குரிய E°_{cell}, இடமாற்றப்படும் இலத்திரன்களின் எண்ணிக்கை ஆகியவற்றைச் சரியாகக் காட்டுகின்றது?

ஒட்டுமொத்தக் கலத் தாக்கம்	E°/V	ஒட்டுமொத்தத் தாக்கத்தில் இடம்மாற்றப்படும் இலத்திரன்களின் எண்ணிக்கை
(1) $3Br_2(l) + 3H_2O(l) \rightleftharpoons 5Br^-(aq) + BrO_3^-(aq) + 6H^+(aq)$	−0.460	5
(2) $6Br_2(l) + 6H_2O(l) \rightleftharpoons 10Br^-(aq) + 2BrO_3^-(aq) + 12H^+(aq)$	0.920	10
(3) $5Br^-(aq) + BrO_3^-(aq) + 6H^+(aq) \rightleftharpoons 3Br_2(l) + 3H_2O(l)$	0.460	10
(4) $3Br_2(l) + 3H_2O(l) \rightleftharpoons 5Br^-(aq) + BrO_3^-(aq) + 6H^+(aq)$	−0.920	10

01030000520112500

26. பின்வரும் தாழ்த்தேற்றுச் (Redox) சோடிகள் அவற்றின் தாழ்த்தல் அழுத்தங்களின் குறையும் வரிசையில் தரப்பட்டுள்ளன.

$O_2(g)/H_2O(l)$, $Br_2(l)/Br^-(aq)$, $I_2(s)/I^-(aq)$, $H^+(aq)/H_2(g)$, $Cd^{2+}(aq)/Cd(s)$, $Fe^{2+}(aq)/Fe(s)$, $Zn^{2+}(aq)/Zn(s)$, $Al^{3+}(aq)/Al(s)$

பின்வரும் எத்தாக்கம் மின்னிரசாயனக் கலத்தில் சுயமாக **நடைபெறுவதில்லை**?

(1) $Zn(s) + Cd^{2+}(aq) \longrightarrow Cd(s) + Zn^{2+}(aq)$

(2) $2Al(s) + 3Br_2(l) \longrightarrow 2Al^{3+}(aq) + 6Br^-(aq)$

(3) $2H_2(g) + O_2(g) \longrightarrow 2H_2O(l)$

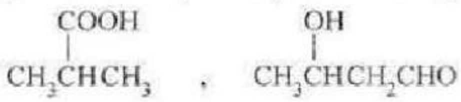
(4) $H_2(g) + I_2(g) \longrightarrow 2H^+(aq) + 2I^-(aq)$

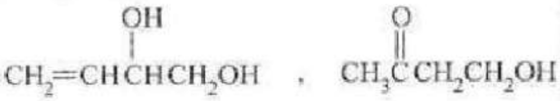
(5) $2Al^{3+}(aq) + 3Fe(s) \longrightarrow 2Al(s) + 3Fe^{2+}(aq)$

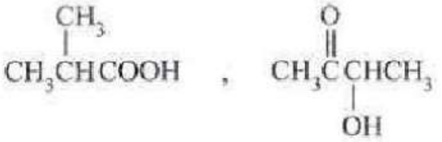
27. **X, Y** ஆகியன மூலக்கூற்றுச் சூத்திரம் $C_4H_8O_2$ ஐ உடைய இரு சேர்வைகளாகும். **X, Y** ஆகியன மூன்று சோதனைப் பொருள்களுடன் தாக்கம் புரியச் செய்யப்பட்டபோது கிடைத்த அவதானிப்புகள் பின்வரும் அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ளன.

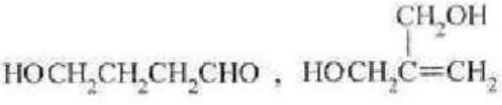
சோதனைப் பொருள்	அவதானிப்பு	
	X	**Y**
Na உலோகம்	ஒரு வாயு வெளியேறியது	ஒரு வாயு வெளியேறியது
2, 4-இருநைத்திரோபீனைல்ஹைட்ரசீன்	வீழ்படிவு இல்லை	நிறமுள்ள ஒரு வீழ்படிவு
Br_2/H_2O	நிறம் நீக்கப்படுகின்றது	தாக்கம் இல்லை

பின்வரும் கட்டமைப்புச் சோடிகளில் எவை முறையே **X, Y** ஆக இருக்கலாம்?

(1) 

(2) 

(3) 

(4) 

(5) $HOCH_2CH{=}CHCH_2OH$, $CH_3CH_2CH_2COOH$

28. பின்வரும் தாக்கத்திற்கேற்ப manganese (III) fluoride ஐத் தயாரிக்கலாம்.

$$2MnI_2(s) + 13F_2(g) \longrightarrow 2MnF_3(s) + 4IF_5(l)$$

சதவீத விளைவு (% yield) 80% எனின், MnI_2 இன் 0.10 மூல்கள் மிகையான F_2 உடன் தாக்கம் புரியச் செய்யப்பட்டபோது பெறப்படும் MnF_3 இன் திணிவு யாது?

(F = 19, Mn = 55, I = 127)

$$\% \text{ விளைவு} = \frac{\text{கிடைத்த திணிவு}}{\text{அறிமுறைத் திணிவு}} \times 100\%$$

(1) 4.48 g (2) 7.44 g (3) 8.96 g (4) 9.20 g (5) 11.20 g

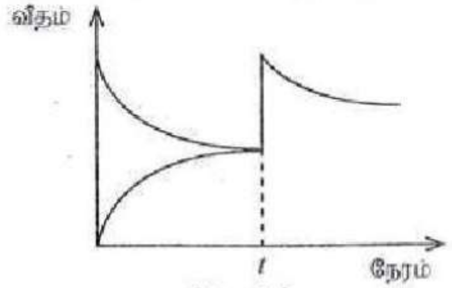
29. 300 K இல் ஒரு மூடிய விறைத்த கொள்கலத்தில் நடைபெறும் பின்வரும் சமநிலைத் தாக்கத்தைக் கருதுக.

$$AB(g) + CD_2(s) \rightleftharpoons AD(g) + BD(g) + C(s)$$

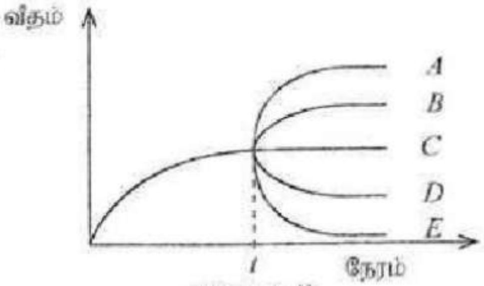
300 K இல் நிகழ்த்தப்பட்ட ஒரு பரிசோதனையில் **AB(g)** இன் 5% ஆனது **AD(g)** ஆக மாறியுள்ளதாகக் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட அதேவேளை சமநிலையில் தொகுதியின் மொத்த அழுக்கம் 10 atm ஆக இருந்தது. 300 K இல் தொகுதியின் சமநிலை மாறிலி K_P ஆனது

(19×10) 10 0.10 19×19×10 19×19×0.10

30. ஒரு தரப்பட்ட வெப்பநிலையில் ஒரு சமநிலைத் தாக்கம் P $\rightleftharpoons$ Q இன் நேரத்துடன் முன்முகத் தாக்கத்தினதும் பின்முகத் தாக்கத்தினதும் வீதங்கள் மாறலைக் கீழேயுள்ள வரிப்படம் I காட்டுகின்றது. நேரம் t இல் தொகுதியுடன் ஒரு கூடுதலான அளவு P சேர்க்கப்படும்போது முன்முகத் தாக்கத்தின் வீதத்தில் உள்ள மாற்றமும் வரிப்படம் I இல் காட்டப்படுகின்றது. பின்முகத் தாக்கத்தின் வீதத்தில் உள்ள மாற்றத்தை வரிப்படம் II இல் உள்ள எந்தக் கோடு (A, B, C, D, E) காட்டுகின்றது?



வரிப்படம் I



வரிப்படம் II

(1) A (2) B (3) C (4) D (5) E

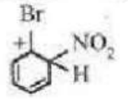
● **31** தொடக்கம் **40** வரையுள்ள வினாக்கள் ஒவ்வொன்றுக்கும் (a), (b), (c), (d) என்னும் நான்கு தெரிவுகள் தரப்பட்டுள்ளன. அவற்றுள் ஒன்று திருத்தமானது அல்லது ஒன்றுக்கு மேற்பட்டவை திருத்தமானவை. திருத்தமான தெரிவை / தெரிவுகளைத் தேர்ந்தெடுக்க.

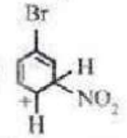
(a), (b) ஆகியன மாத்திரம் திருத்தமானவையெனில் (1) இன் மீதும்
(b), (c) ஆகியன மாத்திரம் திருத்தமானவையெனில் (2) இன் மீதும்
(c), (d) ஆகியன மாத்திரம் திருத்தமானவையெனில் (3) இன் மீதும்
(d), (a) ஆகியன மாத்திரம் திருத்தமானவையெனில் (4) இன் மீதும்
வேறு தெரிவுகளின் எண்ணோ சேர்மானங்களோ திருத்தமானவையெனில் (5) இன் மீதும் உமது விடைத்தாளில் கொடுக்கப்பட்ட அறிவுறுத்தல்களுக்கமைய விடையைக் குறிப்பிடுக.

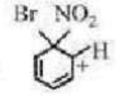
மேற்கூறிய அறிவுறுத்தற் சுருக்கம்

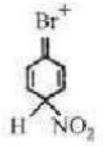
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
(a), (b) ஆகியன மாத்திரம் திருத்தமானவை	(b), (c) ஆகியன மாத்திரம் திருத்தமானவை	(c), (d) ஆகியன மாத்திரம் திருத்தமானவை	(d), (a) ஆகியன மாத்திரம் திருத்தமானவை	**வேறு** தெரிவுகளின் எண்ணோ சேர்மானங்களோ திருத்தமானவை

31. செறிந்த HNO_3/ செறிந்த H_2SO_4 உடன் புரோமோபென்சீனின் நைத்திரேற்றேற்றப் பொறிமுறையைக் கருதுக. இத்தாக்கத்தின்போது உண்டாகும் அயனை/அயன்களைப் பின்வரும் எந்தக் கட்டமைப்பு/கட்டமைப்புகள் வகைகுறிக்கின்றது/வகைகுறிக்கின்றன?

(a) 

(b) 

(c) 

(d) 

32. ஒரு தரப்பட்ட வெப்பநிலையில் ஒரு மூடிய விறைத்த கொள்கலத்தில் பின்வரும் சமநிலை இருக்கின்றது.

$$CO(g) + 2O_2(g) \rightleftharpoons 2CO_2(g) : \Delta H < 0$$

இத்தொகுதி பற்றிய பின்வரும் எந்தக் கூற்று/கூற்றுகள் சரியானது/சரியானவை?

(a) அதே வெப்பநிலையில் கூடுதலான $CO_2(g)$ ஐச் சேர்க்கையில் $CO(g)$ இன் அளவு அதிகரிப்பதுடன் சமநிலை மாறிலியின் பெறுமானம் மாறுகின்றது.
(b) தொகுதியின் வெப்பநிலையை அதிகரிக்கையில் $CO(g)$ இன் அளவு அதிகரிப்பதுடன் சமநிலை மாறிலியின் பெறுமானம் குறைகின்றது.
(c) அதே வெப்பநிலையில் கூடுதலான $CO(g)$ ஐச் சேர்க்கையில் $CO_2(g)$ இன் அளவு அதிகரிப்பதுடன் சமநிலை மாறிலியின் பெறுமானம் மாறமாட்டாது.
(d) அதே வெப்பநிலையில் கூடுதலான $CO_2(g)$ ஐச் சேர்க்கையில் $O_2(g)$ இன் அளவு அதிகரிப்பதுடன் சமநிலை மாறிலியின் பெறுமானம் அதிகரிக்கின்றது.

33. பின்வரும் கூற்றுகள் கைத்தொழிற் செயன்முறைகள் பற்றியனவாகும். அவற்றில் எது / எவை சரியானது / சரியானவை?

(a) ஹேபர்-போஷ் செயன்முறையின் மூலம் NH_3 ஐ உற்பத்தி செய்கையில் ஓர் ஊக்கி அவசியமன்று.
(b) சவர்க்காரத்தைத் தூய்தாக்கலில் சித்திரிக் அமிலம் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.
(c) டவ் (Dow) செயன்முறையின் மூலம் Mg ஐப் பிரித்தெடுக்கையில் சுண்ணாம்புக்கல் அல்லது டொலமைற்

34. பின்வருவனவற்றுள் s-தொகுப்பு மூலகங்கள் பற்றிய சரியான கூற்று / கூற்றுகள் எது / எவை?

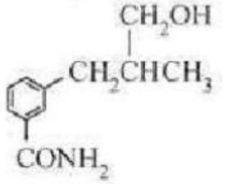
(*a*) கூட்டம் II மூலகங்களின் உலோக ஆரைகள் அதற்கு நேரொத்த கூட்டம் I மூலகங்களின் உலோக ஆரைகளிலும் குறைந்தனவாகும்.

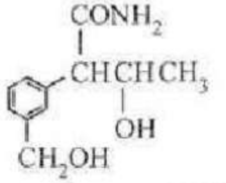
(*b*) கூட்டம் II மூலகங்களின் முதலாம் அயனாக்கச் சக்திகள் அதற்கு நேரொத்த கூட்டம் I மூலகங்களின் முதலாம் அயனாக்கச் சக்திகளிலும் கூடியனவாகும்.

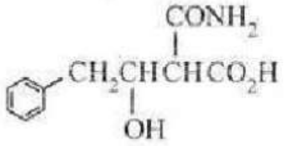
(*c*) கூட்டம் II மூலகங்களின் அடர்த்திகள் கூட்டம் I மூலகங்களின் அடர்த்திகளிலும் குறைந்தனவாகும்.

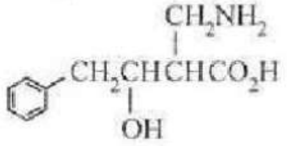
(*d*) கூட்டம் II மூலகங்கள் கூட்டம் I மூலகங்களிலும் நலிந்த உலோகப் பிணைப்புகளை உடையன.

35. நீர் NaOH உடன் வெப்பமாக்கப்படும்போது ஒரு சேதனச் சேர்வை **A** ஆனது அமோனியாவை விடுவிக்கின்றது. **A** ஆனது அமிலமாக்கிய $K_2Cr_2O_7$ உடன் வெப்பமாக்கப்படும்போது உண்டாகும் சேர்வை 2, 4-இருநைத்திரோபீனைல்ஹைட்ரசீனுடன் ஒரு நிற வீழ்படிவைத் தருகின்றது. பின்வருவனவற்றில் **A** ஆக இருக்கக்கூடியது / இருக்கக்கூடியன எது / எவை?

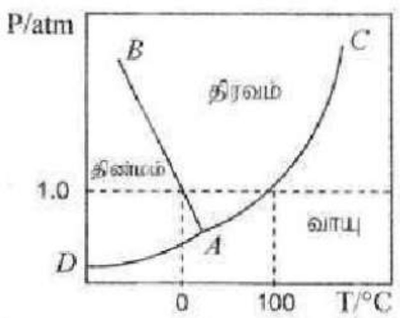
(*a*)


(*b*)


(*c*)


(*d*)


36. ஒரு தூய பதார்த்தம் **X** இன் அவத்தை வரிப்படம் கீழே காட்டப்பட்டுள்ளது.



பின்வரும் கூற்றுகளில் எது/எவை சரியானது/சரியானவை?

(*a*) அமுக்கம் அதிகரிக்கையில் திரவத்தைத் திண்மமாக்குவதற்குத் தேவைப்படும் வெப்பநிலை குறைகின்றது.

(*b*) அமுக்கம் 1.0 atm இலும் பார்க்க அதிகரிக்கும்போது திரவத்தின் உறைநிலை அதன் சாதாரண உறைநிலையிலும் உயர்ந்ததாக இருக்கும்.

(*c*) *A* ஆனது **X** இன் மும்மைப் புள்ளியாகும்.

(*d*) 100 °C இலும் கூடுதலான ஒரு வெப்பநிலையில் வாயுவைத் திரவமாக்குவதற்கு 1.0 atm இலும் கூடிய ஓர் அமுக்கம் தேவை.

37. வளிமண்டல ஓசோன் பற்றிப் பின்வரும் எந்தக் கூற்று/கூற்றுகள் உண்மையானது / உண்மையானவை?

(*a*) தரை மட்டத்திலேயே ஓசோன் செறிவு மிகவும் அதிகமாகவுள்ளது.

(*b*) படைமண்டல ஓசோன் மனித வாழ்வைப் பாதுகாக்கின்றது.

(*c*) தரை மட்டத்தில் ஓசோன் உண்டாவதற்கு மோட்டர் வாகனக் காலல்கள் பங்களிப்புச் செய்கின்றன.

(*d*) ஓசோன் படையில் ஓசோன் உண்டாதலும் அழிதலும் UV கதிர்களின் முன்னிலையில் நடைபெறுகின்றன.

38. பின்வரும் தாக்கத்திற்கு 25 °C இல் வெப்பவுள்ளுறை மாற்றம் ΔH ஆனது −126 kJ ஆகும்.

$$2Na_2O_2(g) + 2H_2O(l) \longrightarrow 2NaOH(aq) + O_2(g)$$

25 °C இல் $Na_2O_2(s)$ இன் ஒரு தரப்பட்ட அளவு மிகையான நீருடன் சேர்க்கப்படும்போது நடைபெறும் வெப்பவுள்ளுறை மாற்றம் பற்றிய பின்வரும் எந்தக் கூற்று/கூற்றுகள் சரியானது/சரியானவை?

(H = 1, O = 16, Na = 23)

39. ஐதரசன் ஏலைட்டுகள் பற்றிய பின்வரும் எந்தக் கூற்று/கூற்றுகள் சரியானது/சரியானவை?
(*a*) ஐதரசன் ஏலைட்டுகள் நீரில் அமிலவியல்பு உள்ளன.
(*b*) ஐதரசன் ஏலைட்டுகளின் பிணைப்புக் கூட்டப்பிரிகைச் சக்திகள் கூட்டத்தில் கீழ்நோக்கிச் செல்கையில் குறைகின்றன.
(*c*) ஐதரசன் ஏலைட்டுகளின் அமில வலிமை கூட்டத்தில் கீழ்நோக்கிச் செல்கையில் குறைகின்றது.
(*d*) ஐதரசன் ஏலைட்டுகளின் பிணைப்பு நீளம் கூட்டத்தில் கீழ்நோக்கிச் செல்கையில் குறைகின்றது.

40. தொடுகை முறையின் மூலம் H_2SO_4 ஐ உற்பத்தி செய்தல் தொடர்பாகப் பின்வரும் எந்தக் கூற்று/கூற்றுகள் சரியானது/சரியானவை?
(*a*) தாக்கம் $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ அகவெப்பத் தாக்கமாகும்.
(*b*) இச்செயன்முறைக்காகப் பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படும் ஊக்கி Fe ஆகும்.
(*c*) SO_2 ஆனது நான்கு ஊக்கி அறைகளில் SO_3 ஆக மாற்றப்படுகின்றது.
(*d*) இச்செயன்முறையில் 1 atm இலும் கூடிய அமுக்கங்கள் பயன்படுத்தப்படுவதில்லை.

- **41** தொடக்கம் **50** வரையுள்ள வினாக்கள் ஒவ்வொன்றிலும் இரண்டு கூற்றுகள் தரப்பட்டுள்ளன. அட்டவணையில் உள்ள (1), (2), (3), (4), (5) ஆகிய தெரிவுகளிலிருந்து ஒவ்வொரு வினாவுக்கும் தரப்பட்டுள்ள இரண்டு கூற்றுகளுக்கும் மிகவும் **சிறப்பாகப்** பொருந்தும் தெரிவைத் தெரிந்து பொருத்தமாக விடைத்தாளிற் குறிப்பிடுக.

தெரிவு	முதலாம் கூற்று	இரண்டாம் கூற்று
(1)	உண்மை	உண்மையாக இருந்து முதலாம் கூற்றுக்குத் திருத்தமான விளக்கத்தைத் தருவது
(2)	உண்மை	உண்மையாக இருந்து முதலாம் கூற்றுக்குத் திருத்தமான விளக்கத்தைத் **தராதது**
(3)	உண்மை	பொய்
(4)	பொய்	உண்மை
(5)	பொய்	பொய்

	முதலாம் கூற்று	இரண்டாம் கூற்று
41.	ஆவர்த்தன அட்டவணையின் இரண்டாம் ஆவர்த்தனத்தின் மூலகங்களிடையே N, Be ஆகியவற்றின் இலத்திரன் பெறுகைச் சக்திகள் நேர்ப் பெறுமானங்களை உடையன.	அரைவாசிக்கு நிரம்பிய ஓடுகளும் முழுமையாக நிரம்பிய ஓடுகளும் ஏனைய இலத்திரன் நிலையமைப்புகளிலும் பார்க்க உயர்ந்த உறுதிப்பாட்டினை உடையன.
42.	எசுத்தர்களுக்கும் கிறீனாட் சோதனைப் பொருள்களுக்குமிடையே உள்ள தாக்கத்திலிருந்து கீற்றோன்களை உண்டாக்க முடியாது.	கீற்றோன்கள் எசுத்தர்களிலும் பார்க்கக் கிறீனாட் சோதனைப் பொருள்களுடன் விரைவாகத் தாக்கம் புரிகின்றன.
43.	ஒரு வெற்றிடமாக்கிய-விறைத்த மூடிய கொள்கலத்தில் நீர் 100 °C இலும் பார்க்கக் குறைந்த வெப்பநிலையில் கொதிக்கின்றது.	வெளி அமுக்கம் குறைவாக இருக்கும்போது திரவ அவத்தையிலிருந்து ஆவி அவத்தைக்கு நீர் மூலக்கூறுகளை விடுவித்தல் எளிதாகும்.
44.	H_2O, H_2S, H_2Se ஆகியவற்றின் பிணைப்புக் கோணங்கள் $H_2O > H_2S > H_2Se$ என்னும் வரிசையில் குறைகின்றன.	H_2O, H_2S, H_2Se ஆகியவற்றின் மத்திய அணுவின் மின்னெதிர்த்தன்மை O > S > Se என்னும் வரிசையில் குறையும்.
45.	வளிமண்டல நீராவி பூகோள வெப்பமாதலுக்குப் பங்களிப்புச் செய்கின்றது.	நீராவி ஒரு பச்சைவீட்டு வாயுவாகும்.
46.	நீருக்கு உருகலின் வெப்பவுள்ளுறை ΔH_{fus} ஆனது அதன் ஆவியாக்கல் வெப்பவுள்ளுறை ΔH_{vap} இலும் குறைவாகும்.	ஆவியாக்கலுடன் ஒப்பிடுகையில் உருகலின்போது நீர் மூலக்கூறுகள் கூடுதலான தூரத்திற்கு விலகிச் செல்லல் நடைபெறுகின்றது.
47.	CH_3COCl ஆனது மிகையான நீர் NaOH உடன் தாக்கம் புரிந்து $CH_3COO^-Na^+$ ஐ உண்டாக்கின்றது.	நீர் NaOH உடன் ஓர் அமிலக் குளோரைட்டின் தாக்கத்தின்போது ஒரு நான்முகி இடைநிலை விளைபொருள் உண்டாகின்றது.
48.	pH = 5 இல் $Cu(OH)_2(s)$ இன் கரைதிறன் pH = 10 இல் உள்ள கரைதிறனிலும் உயர்ந்தது.	அமிலக் கரைசல்களில் OH^- நடுநிலையாக்கப் படுகின்றது.
49.	Na_2CO_3 ஐக் கைத்தொழில்ரீதியில் உற்பத்தி செய்கையில் அமோனியாவைப் பெருக்குதல் காபனேற்றலுக்கு முன்பாக நடைபெறுகின்றது.	CO_2 ஆனது ஓர் அமோனியாவாக்கிய (அமோனியாவைப் பெருக்கிய) பிறைன் கரைசலுக்கு அனுப்பப்படும்போது $(NH_4)_2CO_3$ உயர் செறிவில் உண்டாகின்றது.
50.	அமில ஊடகத்தில் H_2O_2 ஆனது அதனுடன் தாக்கம்	ஓட்சிசன் வெளிக்காட்டும் ஓட்சியேற்ற நிலைகளில்

ஆவர்த்தன அட்டவணை

1	1 H																	2 He
2	3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
3	11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
4	19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
5	37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
6	55 Cs	56 Ba	La-Lu	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
7	87 Fr	88 Ra	Ac-Lr	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Nh	114 Fl	115 Mc	116 Lv	117 Ts	118 Og

57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr

ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව /முழுப் பதிப்புரிமையுடையது/All Rights Reserved]

ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව
இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களம்
Department of Examinations, Sri Lanka

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය, 2025
கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர் தர)ப் பரீட்சை, 2025
General Certificate of Education (Adv. Level) Examination, 2025

රසායන විද්‍යාව	II
இரசாயனவியல்	II
Chemistry	II

02 T II

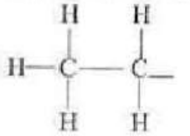
පැය තුනයි
மூன்று மணித்தியாலம்
Three hours

අමතර කියවීම් කාලය	- මිනිත්තු 10 යි
மேலதிக வாசிப்பு நேரம்	- 10 நிமிடங்கள்
Additional Reading Time	- 10 minutes

வினாத்தாளை வாசித்து, வினாக்களைத் தெரிவுசெய்வதற்கும் விடை எழுதும்போது முன்னுரிமை வழங்கும் வினாக்களை ஒழுங்கமைத்துக் கொள்வதற்கும் மேலதிக வாசிப்பு நேரத்தைப் பயன்படுத்துக.

விடைத்தாள் பரீட்சகர்களுக்கு மட்டும்

- ✻ ஆவர்த்தன அட்டவணை பக்கம் 16 இல் வழங்கப்பட்டுள்ளது.
- ✻ கணிப்பானைப் பயன்படுத்த இடமளிக்கப்படமாட்டாது.
- ✻ அகில வாயு மாறிலி $R = 8.314\ \mathrm{J\,K^{-1}\,mol^{-1}}$
- ✻ அவகாதரோ மாறிலி $N_A = 6.022 \times 10^{23}\ \mathrm{mol^{-1}}$
- ✻ இவ்வினாத்தாளுக்கு விடை எழுதும்போது அற்கைற் கூட்டங்களைச் சுருக்கமான விதத்தில் காட்டலாம்.

உதாரணம் :  கூட்டத்தை CH_3CH_2- எனக் காட்டலாம்.

❑ பகுதி A - அமைப்புக் கட்டுரை (பக்கங்கள் 2 - 8)

- ✻ எல்லா வினாக்களுக்கும் இவ்வினாத்தாளிலேயே விடை எழுதுக.
- ✻ ஒவ்வொரு வினாவுக்குக் கீழும் விடப்பட்டுள்ள இடத்தில் உமது விடைகளை எழுதுக. கொடுக்கப்பட்டுள்ள இடம் விடைகளை எழுதுவதற்குப் போதுமானது என்பதையும் விரிவான விடைகள் எதிர்பார்க்கப்படவில்லை என்பதையும் கவனிக்க.

❑ பகுதி B உம் பகுதி C உம் - கட்டுரை (பக்கங்கள் 9 - 15)

- ✻ ஒவ்வொரு பகுதியிலிருந்தும் இரண்டு வினாக்களைத் தெரிவுசெய்து நான்கு வினாக்களுக்கு விடை எழுதுக. உமக்கு வழங்கப்படும் எழுதும் தாள்களை இதற்குப் பயன்படுத்துக.
- ✻ இவ்வினாத்தாளுக்கென வழங்கப்பட்ட நேர முடிவிலே பகுதி A மேலே இருக்கும்படியாக A, B, C ஆகிய மூன்று பகுதிகளின் விடைத்தாள்களையும் ஒன்றாகச் சேர்த்துக் கட்டிய பின்னர் பரீட்சை மேற்பார்வையாளரிடம் கையளிக்க.
- ✻ வினாத்தாளின் B, C ஆகிய பகுதிகள் மாத்திரம் பரீட்சை மண்டபத்திலிருந்து வெளியே எடுத்துச் செல்ல அனுமதிக்கப்படும்.

பரீட்சகர்களின் உபயோகத்திற்கு மாத்திரம்

பகுதி	வினா இல.	புள்ளிகள்
A	1	
	2	
	3	
	4	
B	5	
	6	
	7	
C	8	
	9	
	10	
மொத்தம்		

மொத்தம்

இலக்கத்தில்	
எழுத்தில்	

குறியீட்டெண்கள்

விடைத்தாள் பரீட்சகர் 1	
விடைத்தாள் பரீட்சகர் 2	
புள்ளிகளைப் பரிசீலித்தவர் :	
மேற்பார்வை செய்தவர் :	

பகுதி A - அமைப்புக் கட்டுரை

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

இப்பகுதியில் எதனையும் எழுதுதல் ஆகாது

(*a*) பின்வரும் கூற்றுகள் **உண்மையா, பொய்யா** எனப் புள்ளிக் கோட்டின் மீது குறிப்பிடுக. காரணங்கள் அவசியம் **அல்ல.**

(i) ஒரு குறித்த உப ஓட்டில் இலத்திரன்கள் சோடியாதல் அவ்வுப ஓட்டின் எல்லா ஓபிற்றல்களிலும் இலத்திரன்கள் சமாந்தரக் கறங்கல்களுடன் தனித்தனியாக நிரப்பப்படும் வரைக்கும் **நடைபெறமாட்டாது.** ....

(ii) n, l என்னும் சக்திச் சொட்டெண்களினால் இனங்காணப்படும் அணு ஓபிற்றல்கள், (I) $n = 4$ $l = 1$ (II) $n = 4$ $l = 0$ (III) $n = 3$ $l = 2$, சக்திகள் அதிகரிக்கும் வரிசையில் (III) < (II) < (I) என இடப்படலாம். ....

(iii) SOF_4 மூலக்கூறின் இலத்திரன் சோடிக் கேத்திரகணிதம் சதுரக் கூம்பகமாகும். ....

(iv) Li இன் இரண்டாம் அயனாக்கச் சக்தி Be இன் அப்பெறுமானத்திலும் குறைவாகும். ....

(v) புளோரீனின் இலத்திரன் பெறுகைச் சக்தி ஒரு மறைப் பெறுமானம் ஆகும். ....

(vi) Be, C, Si, S என்னும் அணுக்களின் அணு ஆரைகள் C < Be < S < Si என்னும் வரிசையில் அதிகரிக்கின்றன. ....

(vii) CH_3NH_2 இன் கொதிநிலை CH_3F இன் அப்பெறுமானத்திலும் கூடியது. ....

(viii) Al^{3+}, O^{2-}, F^-, S^{2-} ஆகியவற்றின் அயன் ஆரைகள் $S^{2-} > F^- > O^{2-} > Al^{3+}$ என்னும் வரிசையில் குறைகின்றன. ....

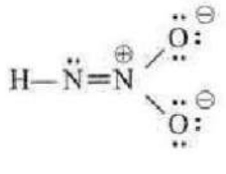
(32 புள்ளிகள்)

(*b*) (i) மூலக்கூறு $ClSO_2F$ இற்கு **மிகவும்** ஏற்றுக்கொள்ளத்தக்க லூயி குற்று - கோட்டுக் கட்டமைப்பை வரைக.

(ii) மேலே (i) இல் வரையப்பட்ட கட்டமைப்பில் S இன் ஒட்சியேற்ற நிலையைத் தருக.

S ....

(iii) $HN_2O_2^-$ அயனிற்கு ஓர் உறுதியான லூயி குற்று - கோட்டுக் கட்டமைப்பு கீழே தரப்பட்டுள்ளது. இந்த அயனிற்கு மேலும் இரு லூயி குற்று - கோட்டுக் கட்டமைப்புகளை (பரிவுக் கட்டமைப்புகள்) வரைக. தரப்பட்டுள்ள கட்டமைப்புடன் ஒப்பிடுகையில் நீங்கள் வரைந்த ஒவ்வொரு கட்டமைப்பினதும் உறுதிநிலையைக் காட்டுவதற்கு **உறுதியானது** அல்லது **உறுதியற்றது** அல்லது **குறைந்த அளவில் உறுதியானது** எனக் கட்டமைப்பிற்குக் கீழே எழுதுக.



(iv) கீழே தரப்பட்டுள்ள லூயி குற்று - கோட்டுக் கட்டமைப்பையும் அதன் குறியீடப்பட்ட அடிப்படைக் கட்டமைப்பையும் அடிப்படையாகக் கொண்டு தரப்பட்டுள்ள அட்டவணையைப் பூரணப்படுத்துக.

$:\ddot{F}-\ddot{N}=\overset{\oplus}{N}=\ddot{N}-\overset{\ominus}{\ddot{N}}-H \qquad F-N^1-N^2-N^3-N^4-H$

		N^1	N^2	N^3	N^4
I.	அணுவைச் சுற்றி VSEPR சோடிகளின் எண்ணிக்கை				
II.	அணுவைச் சுற்றி இலத்திரன் சோடிக் கேத்திரகணிதம்				
III.	அணுவைச் சுற்றி வடிவம்				
IV.	அணுவின் கலப்பாக்கம்				

● (v) தொடக்கம் (viii) வரையுள்ள பகுதிகள் மேலே பகுதி (iv) இல் தரப்பட்ட லூயி குற்று - கோட்டுக் கட்டமைப்பை அடிப்படையாகக் கொண்டவை. மேலே பகுதி (iv) இல் உள்ளவாறே அணுக்கள் குறியீடப்பட்டுள்ளன.

(v) கீழே தரப்பட்டுள்ள இரு அணுக்களுக்குமிடையே σ பிணைப்புகள் உருவாதலுடன் சம்பந்தப்பட்டுள்ள அணு / கலப்பின ஒபிற்றல்களை இனங்காண்க.

I. N^1-F $\quad N^1$ .... F ....

II. N^1-N^2 $\quad N^1$ .... N^2 ....

III. N^2-N^3 $\quad N^2$ .... N^3 ....

IV. N^3-N^4 $\quad N^3$ .... N^4 ....

V. N^4-H $\quad N^4$ .... H ....

(vi) கீழே தரப்பட்டுள்ள இரு அணுக்களுக்குமிடையே π பிணைப்புகள் உருவாதலுடன் சம்பந்தப்பட்டுள்ள அணு ஒபிற்றல்களை இனங்காண்க.

I. N^1-N^2 $\quad N^1$ .... N^2 ....

II. N^2-N^3 $\quad N^2$ .... N^3 ....

(vii) N^1, N^2, N^3, N^4 அணுக்களைச் சுற்றிப் பிணைப்புக் கோணங்களின் அண்ணளவான பெறுமானங்களைக் குறிப்பிடுக.

N^1............, N^2............, N^3............, N^4............

(viii) N^1, N^2, N^3, N^4 அணுக்களை அவற்றின் மின்னெதிர்த்தன்மைகள் **அதிகரிக்கும்** வரிசையில் ஒழுங்குபடுத்துக.

.... < .... < .... < ....

(52 புள்ளிகள்)

(c) (i) மூன்றாம் ஆவர்த்தனத்திற்குரிய ஒரு மூலகத்தின் முதலாம் அயனாக்கச் சக்தி (IE_1) இலிருந்து ஆறு தொடர் அயனாக்கச் சக்திகள் IE_1-IE_6 **(kJ/mol இல்)** கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

IE_1	IE_2	IE_3	IE_4	IE_5	IE_6
1012	1903	2910	4956	6248	22230

மூலகத்தை இனங்கண்டு, அதன் இலத்திரன் நிலையமைப்பை எழுதுக.

I. மூலகம் : ....

(ii) சூத்திரம் AX_5 ஐக் கொண்ட ஒரு மூலக்கூறில் ஐந்து A—X σ பிணைப்புகள் உள்ளன. இங்கு A, X ஆகியன மூலகங்களின் குறியீடுகளை வகைகுறிக்கும் அதேவேளை A ஆனது மத்திய அணுவாகும். சாத்தியமான மூலக்கூற்று வடிவத்தைப் பெயரிட்டும் ஒவ்வொரு வடிவத்திற்கும் ஓர் உதாரணத்தை தந்தும் (மூலக்கூற்றுச் சூத்திரம் தேவை) பின்வரும் அட்டவணையைப் பூரணப்படுத்துக.

	மூலக்கூற்று வடிவம்	உதாரணம்
I. AX_5 ஆனது முனைவு எனின்		
II. AX_5 ஆனது முனைவிலி எனின்		

(16 புள்ளிகள்)

100

2. (a) (i) A ஆனது நீரிற் கரையத்தக்க வெண்ணிறமுள்ள ஒரு சேர்வையாகும். அது விகிதம் 4 : 2 : 3 இல் உள்ள மூன்று மூலகங்களைக் (அணுத் திணிவுகள் அதிகரிக்கும் வரிசையில்) கொண்டுள்ளது. ஒவ்வொரு மூலகத்தினதும் அணுவெண் 20 இலும் குறைந்தது. இவற்றில் இரு மூலகங்கள் ஆவர்த்தன அட்டவணையின் *p*-தொகுப்புக்கு உரியவை. A ஐ வெப்பமாக்கும்போது ஒரு விளைபொருளாக நிறமற்ற, நச்சியல்பற்ற, நடுநிலையான, ஒரு நேர்கோட்டுக் கட்டமைப்பு உள்ள ஒரு மூவணு வாயு வெளிவரும். A ஒரு வளமாக்கியாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

A ஐ இனங்காண்க. ....

(ii) B உம் நீரிற் கரையத்தக்க வெண்ணிறமுள்ள ஒரு சேர்வையாகும். இது A இன் மூன்று மூலகங்களையும் கொண்டுள்ளது. இம்மூலகங்கள் விகிதம் 4 : 2 : 2 இல் (அணுத் திணிவு அதிகரிக்கும் வரிசையில்) உள்ளன. B ஐ வெப்பமாக்கும்போது நிறமற்ற, மணமற்ற, உயர் பிணைப்புக் கூட்டப்பிரிகைச் சக்தி உள்ள ஓர் ஓரின ஈரணு வாயு வெளிவரும். இவ்வாயு திரவமாக்கிய வளியைப் பகுதிபடக் காய்ச்சி வடித்தல் மூலம் கைத்தொழில்ரீதியில் பெறப்படுகின்றது.

B ஐ இனங்காண்க. ....

(iii) C ஆனது வெண்ணிறமுள்ள ஓர் அயன் சேர்வையாகும். அது விகிதம் 8 : 2 : 4 : 1 இல் உள்ள நான்கு மூலகங்களைக் (அணுத் திணிவு அதிகரிக்கும் வரிசையில்) கொண்டுள்ளது. ஒவ்வொரு மூலகத்தினதும் அணுவெண் 20 இலும் குறைந்தது. இவற்றில் மூன்று மூலகங்கள் A, B ஆகிய இரண்டிலும் உள்ளன. C ஐ வெப்பமாக்கும்போது, வலிமையான மணம் உள்ள ஒரு நிறமற்ற மூல வாயு X உம் ஒரு வன்னமிலமும் உண்டாகின்றன. C இன் ஒரு நீர்க் கரைசலுடன் $BaCl_2(aq)$ ஐச் சேர்க்கும்போது, ஐதான HCl இற் கரையாத ஒரு வெண்ணிற வீழ்படிவு கிடைக்கின்றது.

C ஐ இனங்காண்க. ....

(iv) D ஆனது வெண்ணிறமுள்ள ஓர் அயன் சேர்வையாகும். அது விகிதம் 8 : 1 : 2 : 3 இல் உள்ள நான்கு மூலகங்களைக் (அணுத் திணிவு அதிகரிக்கும் வரிசையில்) கொண்டுள்ளது. இவற்றில் மூன்று மூலகங்கள் A, B, C ஆகிய மூன்று சேர்வைகளிலும் உள்ளன. D ஐ வெப்பமாக்கும்போது கிடைக்கும் விளைபொருள்களில் இரு விளைபொருள்களாக வாயு X உம் சுண்ணாம்பு நீரைப் பால்நிறமாக மாற்றும் ஒரு வாயுவும் கிடைக்கின்றன.

D ஐ இனங்காண்க. ....

(v) E ஒரு வன்னமிலமாகும். அது A, B ஆகியவற்றின் அதே மூலகங்களைக் கொண்டுள்ளது. அவை விகிதம் 3 : 1 : 1 இல் (அணுத் திணிவு அதிகரிக்கும் வரிசையில் அன்றி) உள்ளன. E ஒரு வன் ஒட்சியேற்றுங் கருவியாகும். X ஐப் பயன்படுத்தி E உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றது.

E ஐ இனங்காண்க. .... (40 புள்ளிகள்)

(b) மேலே பகுதி *(a)* இல் இனங்கண்ட A, B, C, D ஆகியவற்றை வெப்பமாக்கும்போது நடைபெறும் தாக்கங்களுக்கான சமன்படுத்திய இரசாயனச் சமன்பாடுகளை எழுதுக.

A ....

B ....

இப்பகுதியில் எதனையும் எழுதுதல் ஆகாது

(*c*) (i) மேலே பகுதி *(a)* இல் தரப்பட்ட தகவல்களின் அடிப்படையில் **X** ஐ இனங்காண்க.

....

(ii) **X** ஐப் பயன்படுத்தி மேலே பகுதி *(a)* (v) இல் இனங்கண்ட **E** உற்பத்தி செய்யப்படும் செயன்முறையைப் பெயரிடுக.

....

(iii) மேற்குறித்த செயன்முறைக்குப் பயன்படுத்தப்படும் ஏனைய மூலப்பொருளை/மூலப் பொருள்களைக் குறிப்பிடுக.

....

(iv) I. மிகையான $Cl_2(g)$ உடன் **X** ஐத் தாக்கம் புரியச் செய்யும்போது ஒரு விளைபொருளாகச் சேர்வை **Y** உண்டாகின்றது.
இத்தாக்கத்திற்குரிய சமன்படுத்திய இரசாயனச் சமன்பாட்டினை எழுதுக.

....

II. **Y** ஐ நீருடன் தாக்கம் புரியச் செய்யும்போது நீரைத் தொற்றுநீக்குவதற்குப் (disinfect) பயன்படுத்தத்தக்க ஒரு சேர்வை உண்டாகின்றது. நீருடன் **Y** இன் தாக்கத்திற்குரிய சமன்படுத்திய இரசாயனச் சமன்பாட்டினை எழுதுக.

....

(v) **X** ஐ இனங்காண்பதற்குரிய ஓர் இரசாயனச் சோதனையை அதன் அவதானிப்புடன் தருக.

சோதனை : ....

அவதானிப்பு : ....

100

(28 புள்ளிகள்)

3. (*a*) HX(aq) ஆனது 25 °C இல் $pK_a = 4$ ஆன ஒரு மென்னமிலமாகும்.

(i) நீர்க் கரைசலில் HX(aq) இன் அயனாக்கத்திற்கான சமன்பாட்டினை எழுதுக.

(ii) மேலே (i) இன் சமநிலை மாறிலிக்குரிய கோவையை எழுதுக.

(iii) 25 °C வெப்பநிலையில் HX(aq) இன் $0.01\ mol\ dm^{-3}$ கரைசல் ஒன்றின் pH ஐக் கணிக்க.

(iv) 25 °C வெப்பநிலையில் $0.02\ mol\ dm^{-3}$ NaOH(aq) கரைசல் ஒன்றின் $10.00\ cm^3$ கனவளவு $0.01\ mol\ dm^{-3}$ HX(aq) கரைசலின் $25.00\ cm^3$ உடன் சேர்க்கப்பட்டது.

I. பெறப்படும் கரைசலில் இருக்கும் இரசாயன இனங்களை எழுதுக.

II. இவ்வகைக் கரைசலுக்குப் பொதுவாக வழங்கும் பெயர் யாது?

III. இக்கரைசலின் pH ஐக் கணிப்பதற்கான கோவையை எழுதுக.

IV. இக்கரைசலின் pH ஐக் கணிக்க (1–10 இற்கான மடக்கைப் பெறுமானங்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன).

எண்	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
மடக்கைப் பெறுமானம்	0.00	0.30	0.48	0.60	0.70	0.78	0.85	0.90	0.95	1.00

V. pH ஆனது 4.00 ஆகவுள்ள ஒரு கரைசலைப் பெறுவதற்கு 0.01 mol dm^{-3} HX(aq) இன் 100.00 cm^3 உடன் கலப்பதற்குத் தேவைப்படும் 0.02 mol dm^{-3} NaOH(aq) கரைசலின் கனவளவைக் கணிக்க.

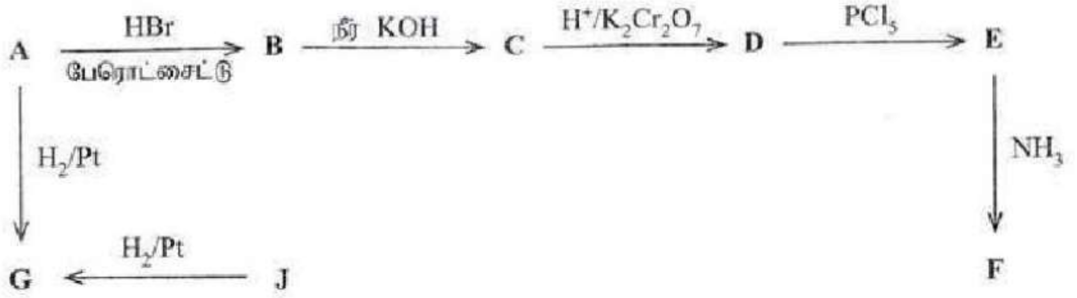
(70 புள்ளிகள்)

(*b*) 25 °C இல் MgF_2(s) ஆனது நீரில் அரிதாய்க் கரைகின்றது ($K_{sp} = 6.4 \times 10^{-9} \text{ mol}^3 \text{ dm}^{-9}$). ஓர் 0.20 mol dm^{-3} NaF(aq) கரைசலின் 500.00 cm^3 இல் முற்றாகக் கரையும் MgF_2(s) இன் உயர்ந்தபட்சத் திணிவைக் கணிக்க. MgF_2(s) ஐச் சேர்க்கும்போது கரைசலின் கனவளவு மாறுவதில்லையெனக் கொள்க. (F = 19, Mg = 24).

இப்பகுதியில் எதனையும் எழுதுதல் ஆகாது.

4. (*a*) பின்வரும் தாக்க ஒழுங்குமுறையைக் கருதுக. இதில்

- **A** ஆனது மூலக்கூற்றுச் சூத்திரம் C_5H_{10} ஆக உள்ள ஓர் ஐதரோக்காபனாகும்.
- **D** இன் மூலக்கூற்றுச் சூத்திரம் $C_5H_{10}O_2$ ஆகும். அது ஒளியியற் சமபகுதிச்சேர்வைக் காட்டுகின்றது. **D** ஐ நீர் Na_2CO_3 உடன் தாக்கம் புரியச் செய்யும்போது, CO_2 விடுவிக்கப்படுகின்றது.
- **J** இன் மூலக்கூற்றுச் சூத்திரம் C_5H_8 ஆகும். **J** ஆனது அமோனியாசேர் $AgNO_3$ உடன் ஒரு வீழ்படிவைத் தருகிறது.



(i) **A, B, C, D, E, F, G, J** ஆகியவற்றின் கட்டமைப்புகளை உரிய பெட்டிகளில் வரைக.

A	**B**
C	**D**
E	**F**
G	**J**

இப்பகுதியில் எதனையும் எழுதுதல் ஆகாது

- **J** ஆனது $HgSO_4$/ ஐதான H_2SO_4 உடன் தாக்கம் புரியச் செய்யப்படும்போது **K** உருவாக்கப்படும். **K** ஆனது ஒரு (01) படிமுறையில் **G** ஆக மாற்றப்படலாம்.

(ii) உரிய பெட்டிகளில் **K** இன் கட்டமைப்பை வரைந்து **K** ஐ **G** ஆக மாற்றுவதற்குப் பயன்படுத்தத்தக்க சோதனைப் பொருளை / சோதனைப் பொருள்களைத் தருக.

K	சோதனைப் பொருள்/ சோதனைப் பொருள்கள்

(60 புள்ளிகள்)

(*b*) கீழே தரப்பட்டுள்ள தாக்கங்களுக்கான தாக்க வகையையும் [கருநாட்டக் கூட்டல் (A_N), இலத்திரன்நாட்டக் கூட்டல் (A_E), கருநாட்டப் பிரதியீடு (S_N), இலத்திரன்நாட்டப் பிரதியீடு (S_E), நீக்கல் (E)] பிரதான விளைபொருளையும் அட்டவணையில் உரிய பெட்டிகளில் எழுதுக.

	தாக்கம்	தாக்க வகை	பிரதான விளைபொருள்
(i)	$CH_3CH{=}C(CH_3){-}CH_3 \xrightarrow{Br_2}$		
(ii)	$CH_3CH_2CH(OH)CH_2CH_3 \xrightarrow[\text{வெப்பம்}]{\text{நீரற்ற } Al_2O_3}$		
(iii)	$CH_3CH_2CH_2OH \xrightarrow{HBr}$		

(18 புள்ளிகள்)

(*c*) கீழே தரப்பட்டுள்ள தாக்கத்தின் பிரதான விளைபொருள் **L** இன் கட்டமைப்பை வரைக. இத்தாக்கத்தின் பொறிமுறையை எழுதுக.

+ $(CH_3)_3CCl \xrightarrow[AlCl_3]{\text{நீரற்ற}}$ [L]

பொறிமுறை :

ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව / முழுப் பதிப்புரிமையுடையது / All Rights Reserved]

ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව
இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களம்
Department of Examinations, Sri Lanka

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය, 2025
கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர் தர)ப் பரீட்சை, 2025
General Certificate of Education (Adv. Level) Examination, 2025

රසායන විද්‍යාව II
இரசாயனவியல் II
Chemistry II

02 T II

※ 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

இரண்டு வினாக்களுக்கு மாத்திரம் விடை எழுதுக. (ஒவ்வொரு வினாவுக்கும் 150 புள்ளிகள் வீதம் உரித்தாகும்.)

5. (*a*) $N_2(g)$ இன் 1.0 mol உம் $H_2(g)$ இன் 2.0 mol உம் ஏற்கெனவே வெற்றிடமாக்கப்பட்ட ஒரு 1.0 dm^3 மூடிய- விறைத்த கொள்கலத்தில் 450 °C இல் கலந்துகொள்ளப்பட்டு கீழே தரப்பட்ட சமநிலையை அடைவதற்கு விடப்பட்டன.

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

சமநிலையில் $NH_3(g)$ இன் 1.0 mol இருப்பதாகக் கண்டறியப்பட்டது.

(i) 450 °C இல் இச்சமநிலைத் தொகுதியின் மொத்த அமுக்கத்தைக் கணிக்க (450 °C இல் $RT = 6 \times 10^3\ J\ mol^{-1}$).

(ii) 450 °C இல் சமநிலைத் தொகுதியில் $N_2(g)$, $H_2(g)$, $NH_3(g)$ ஆகியவற்றின் பகுதியமுக்கங்களைக் கணிக்க.

(iii) 450 °C இல் தொகுதியின் சமநிலை மாறிலி K_p ஐக் கணிக்க.

(iv) மேலே (iii) இல் K_p இற்குப் பெற்ற பெறுமானத்தைப் பயன்படுத்தி 450 °C இல் தொகுதியின் சமநிலை மாறிலி K_C ஐக் கணிக்க.

(v) 450 °C இல் மேற்குறித்த தொகுதியுடன் Ar(g) இன் 1.0 mol ஐச் சேர்த்தபோது $N_2(g)$, $H_2(g)$, $NH_3(g)$ ஆகியவற்றின் பகுதியமுக்கங்களின் பெறுமானங்களிலும் K_p இன் பெறுமானத்திலும் எவையேனும் மாற்றங்கள் ஏற்படுமெனின் அவற்றைக் குறிப்பிடுக. (கணிப்புகள் **தேவைப்படமாட்டாது**).

(60 புள்ளிகள்)

(*b*) தாக்கம் $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ இன் ΔH° உம் ΔS° உம் வெப்பநிலையுடன் மாறுவதில்லையெனக் கொள்க.

(i) தொகுதியின் வெப்பநிலையை அதிகரிக்கும்போது $NH_3(g)$ இன் சமநிலைச் செறிவு மீது ஏற்படும் விளைவை எதிர்வுகூறுக.

(ii) மேற்குறித்த தாக்கத்திற்கு $\Delta H^\circ = -90\ kJ\ mol^{-1}$ உம் $\Delta S^\circ = -200\ J\ K^{-1}\ mol^{-1}$ உம் ஆகும். 27 °C இலும் 527 °C இலும் தாக்கங்களின் ΔG° பெறுமானங்களைக் கணித்து மேலே (i) இல் நீங்கள் செய்த எதிர்வுகூறுகை சரியெனக் காட்டுக.

(iii) 450 °C இல் ஒரு மூடிய விறைத்த கொள்கலத்தில் நடைபெறும் தாக்கம் $2NH_3(g) \rightleftharpoons N_2(g) + 3H_2(g)$ ஐக் கருதுக.

I. வெப்பநிலை அதிகரிக்கையில் $\left(\dfrac{[NH_3(g)]^2}{[N_2(g)][H_2(g)]^3}\right)$ இன் பெறுமானத்தின் மீது ஏற்படும் விளைவை எதிர்வுகூறுக.

II. மேற்குறித்த தாக்கம் 450 °C இல் ஓர் ஊக்கி இருக்கும்போதும் இல்லாதபோதும் சமநிலையை அடைவதற்கு எடுக்கும் நேரம் பற்றி விமர்சிக்க.

III. மேலே II இல் உள்ள உங்கள் விடையை விளக்குக.

(60 புள்ளிகள்)

(*c*) (i) ஒரு தூய திரவத்தின் 'சாதாரண கொதிநிலையை' வரையறுக்க.

(ii) தூய $CCl_4(l)$ இன் கொதிநிலையில் உள்ள சமநிலையை எழுதுக.

(iii) $\Delta H^\circ_{CCl_4(g)} = -95\ kJ\ mol^{-1}$, $\Delta H^\circ_{CCl_4(l)} = -128\ kJ\ mol^{-1}$

$\Delta S^\circ_{CCl_4(g)} = 309\ J\ K^{-1}\ mol^{-1}$, $\Delta S^\circ_{CCl_4(l)} = 214\ J\ K^{-1}\ mol^{-1}$ எனத் தரப்பட்டுள்ளது.

a) 25 °C இல் தாக்கம் $2NO(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2NOCl(g)$ ஐக் கருதுக.
25 °C இல் மேற்குறித்த தாக்கத்திற்காக நிகழ்த்தப்பட்ட ஒரு தொடக்க - வீதப் பரிசோதனையின் பேறுகள் கீழே காட்டப்பட்டுள்ளன.
$[NO(g)]_0$, $[Cl_2(g)]_0$ ஆகியன முறையே NO(g) இனதும் $Cl_2(g)$ இனதும் தொடக்கச் செறிவுகளாகும்.

பரிசோதனை	$[NO(g)]_0$/mol dm^{-3}	$[Cl_2(g)]_0$/mol dm^{-3}	$\frac{-\Delta[Cl_2(g)]}{\Delta t}$/mol dm^{-3} s^{-1}
1	0.25	0.50	0.75
2	0.25	1.00	3.00
3	0.50	2.00	24.00

(i) தாக்கத்தின் சமன்பாட்டில் காட்டப்படும் ஒவ்வோர் இனத்தையும் குறித்துத் தாக்கத்தின் வீதத்திற்கான கோவைகளை எழுதுக.

(ii) NO(g), $Cl_2(g)$ ஆகியன குறித்துத் தாக்கத்தின் வரிசைகள் முறையே **a, b** ஆகவும் வீத மாறிலி k ஆகவும் இருப்பின், தாக்கத்திற்கான வீதக் கோவையை / விதியை எழுதுக.

(iii) **a, b** ஆகியவற்றின் பெறுமானங்களையும் தாக்கத்தின் ஒட்டுமொத்த வரிசையையும் கணிக்க.

(iv) 25 °C இல் தாக்கத்தின் வீத மாறிலி k ஐக் கணிக்க.

(v) 25 °C இல் NO(g), $Cl_2(g)$ ஆகியவற்றின் தொடக்கச் செறிவுகள் முறையே 0.50, 0.10 mol dm^{-3} ஆக இருக்கும்போது $Cl_2(g)$ செலவிடப்படும் வீதத்தைக் கணிக்க.

(vi) 25 °C இல் $Cl_2(g)$ செலவிடப்படும் வீதம் 4.5 mol dm^{-3} s^{-1} ஆக இருக்கும்போது 25 °C இல் NOCl(g) உருவாகும் வீதத்தைக் கணிக்க.

(vii) 25 °C இல் NO(g), $Cl_2(g)$ ஆகியவற்றின் தொடக்கச் செறிவுகள் முறையே 0.20, 0.30 mol dm^{-3} ஆக இருக்கும்போது NOCl(g) உருவாகும் வீதத்தைக் கணிக்க. **(75 புள்ளிகள்)**

Cu தூள் நைத்திரிக் அமிலத்துடன் தாக்கம் புரியும்போது N, O ஆகியவற்றைக் கொண்ட ஒரு செங்கபில வாயு உண்டாகின்றது. 33 °C இல் நிகழ்த்தப்பட்ட ஒரு பரிசோதனையில் உண்டாகிய வாயு 150 cm^3 பாத்திரத்தில் சேகரிக்கப்பட்டது. வாயுவின் அமுக்கமும் திணிவும் முறையே 831.4 mm Hg, 0.300 g ஆக இருந்தன. உண்டாகிய வாயுவின் மூலர்த் திணிவைக் கணித்து, அதன் இரசாயனச் சூத்திரத்தைத் தருக. மேற்கொண்ட எடுகோளை / எடுகோள்களைக் குறிப்பிடுக. (1 mm Hg = 133.3 Pa, N = 14, O = 16) **(35 புள்ளிகள்)**

ஒரு தரப்பட்ட வெப்பநிலையில் A, B என்னும் இரு சர்வசமக் கொள்கலங்களில் முறையே தூய நீர், 3.0 mol dm^{-3} கிளிசரோல் நீர்க் கரைசல் ஆகியவற்றின் சம கனவளவுகள் உள்ளன.

(i) A இலும் B இலும் உள்ளவற்றின் ஆவியமுக்கங்கள்

(ii) A இலும் B இலும் உள்ளவற்றின் கொதிநிலைகள்

ஆகியவற்றைக் காரணங்கள் தந்து ஒப்பிடுக. **(15 புள்ளிகள்)**

ஒரு தரப்பட்ட வெப்பநிலையில், ஒரு மூடிய கொள்கலத்தில் C, D என்னும் திரவங்களைக் கலப்பதன் மூலம் ஓர் இலட்சியத் துவிதத் திரவக் கலவை தயாரிக்கப்பட்டது. இவ்வெப்பநிலையில் C, D ஆகியவற்றின் ஆவியமுக்கங்கள் முறையே P_C, P_D ஆகியனவும் C, D ஆகியவற்றின் நிரம்பல் ஆவியமுக்கங்கள் முறையே P_C°, P_D° ஆகியனவும் ஆகும். திரவ அவத்தையில் C, D ஆகியவற்றின் மூல் பின்னங்கள் முறையே X_C, X_D ஆகியனவாகும்.

(i) இவ்வெப்பநிலையில் C இன் ஆவியமுக்கச் சார்பிறக்கத்திற்குரிய கோவையைப் பெறுக.

(ii) 25 °C இல் 900 g நீரில் 1.0 mol கிளிசரோலைக் கரைப்பதன் மூலம் ஒரு கரைசல் தயாரிக்கப்பட்டது. கரைசலின்

I. ஆவியமுக்கச் சார்பிறக்கம் (mm Hg)

II. ஆவியமுக்கம் (mm Hg)

ஆகியவற்றைக் கணிக்க.

25 °C இல் நீரின் நிரம்பல் ஆவியமுக்கம் 24 mm Hg ஆகும். (H=1, O=16)

7. (a) 25 °C இல் தாக்கம் $3Cu^{+}(aq) + Au^{3+}(aq) \rightarrow 3Cu^{2+}(aq) + Au(s)$ இன் மின்னிரசாயன நடத்தை பற்றிக் கற்பதற்குப் பின்வரும் மின்னிரசாயனக் கலம் அமைக்கப்பட்டது. இக்கலம் ஒரு முகவையில் உள்ள 1.0 mol dm^{-3} $Au(NO_3)_3(aq)$ கரைசலில் அமிழ்த்தப்பட்ட Au(s) மின்வாயையும் வேறொரு முகவையில் உள்ள ஒவ்வொன்றும் 1.0 mol dm^{-3} ஆன $CuNO_3(aq)$, $Cu(NO_3)_2(aq)$ கரைசலிலும் அமிழ்த்தப்பட்ட Pt(s) மின்வாயையும் கொண்டுள்ளது. இவ்விரு அரைக் கலங்களும் நிரம்பிய $KNO_3(aq)$ கரைசலினால் நிரப்பப்பட்ட ஓர் உப்புப் பாலத்துடனும் ஒரு வோல்ற்றுமானியுடனும் தொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

25 °C இல் $E^{\circ}_{Au^{3+}(aq)/Au(s)} = 1.50$ V, $E^{\circ}_{Cu^{2+}(aq)/Cu^{+}(aq)} = 0.16$ V ஆகும்.

(i) இம்மின்னிரசாயனக் கலத்தின் ஒரு பருமட்டிப் படத்தை வரைக.

(ii) இம்மின்னிரசாயனக் கலத்தின் அனோட்டையும் கதோட்டையும் இனங்கண்டு, அவற்றுக்குரிய அரைத் தாக்கங்களை எழுதுக.

(iii) இம்மின்னிரசாயனக் கலத்தின் நேர் முடிவிடத்தையும் மறை முடிவிடத்தையும் இனங்காண்க.

(iv) 25 °C இல் E°_{cell} ஐக் கணிக்க.

(v) இக்கலம் தொழிற்படும்போது Pt(s) மின்வாயின் திணிவு அதிகரிக்குமா, குறையுமா, மாறமாட்டாதா? உங்கள் விடையை விளக்குக.

(vi) கலம் தொழிற்படுவதற்கு முன்பும் பின்பும் Au(s)-அரைக் கலத்தில் உள்ள அயன் இனங்களைக் குறிப்பிடுக.

(vii) 25 °C இல் 30 நிமிடங்களுக்குக் கலம் தொழிற்பட்ட பின்னர் Au(s) மின்வாய் மீது Au(s) இன் 0.197 g படிந்தது.

I. படிந்த Au மூல்களின் எண்ணிக்கையைக் கணிக்க (Au = 197 g mol^{-1}).

II. 30 நிமிடங்களுக்குக் கலத்தினூடாகச் சென்ற ஓட்டம் மாறிலியாக உள்ளதெனக் கொண்டு அந்த ஓட்டத்தைக் (mA) கணிக்க.

(75 புள்ளிகள்)

(b) (i) **A, B, C, D, E** ஆகியன இணைப்புச் சேர்வைகளாகும். அவற்றுக்கு ஓர் எண்முகக் கேத்திரகணிதம் உண்டு.

I. கீழே தரப்பட்டுள்ள பட்டியலிலிருந்து உகந்த இனங்களைத் தெரிந்தெடுத்து, இந்த இணைப்புச் சேர்வைகளின் கட்டமைப்புச் சூத்திரங்களைத் தருக அல்லது கட்டமைப்புகளை வரைக.

$Na^{+}, Cu^{+}, Cu^{2+}, Br^{-}, NH_3$

A : உலோக அயனுடன் இரு வகையான இணையிகளின் சம எண்ணிக்கைகள் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. அதன் சிக்கலயனுக்கு −1 ஏற்றம் உள்ளது.

B : உலோக அயனுடன் இணையிகளின் இரு வகைகள் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. **B** இன் ஒரு நீர்க் கரைசலுடன் $AgNO_3(aq)$ சேர்க்கப்படும்போது, செறிந்த NH_4OH இற் கரையத்தக்க ஓர் இளம் மஞ்சள் வீழ்படிவு உண்டாகின்றது.

C உம் **D** உம் : **C** உம் **D** உம் ஒரே மூலகங்களைக் கொண்டுள்ளன. எனினும் **C** இன் சிக்கலயனிற்கு −2 ஏற்றம் இருக்கும் அதேவேளை, **D** இன் அந்த அயனிற்கு −3 ஏற்றம் உள்ளது.

E : உலோக அயனுடன் ஓர் இணையி வகை மாத்திரம் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. நீர்க் கரைசலில் **E** இரு அயன்களைத் தருகின்றது.

குறிப்பு : ● ஒரு சிக்கலயனில் ஓர் உலோக அயனுடன் பல இணையிகள் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.

II. **E** இன் IUPAC பெயரைத் தருக.

(ii) **X**, **Y** ஆகியன ஓர் *d*-தொகுப்பு உலோக அயன் M(II) இன் சிக்கலயன்களாகும். அவற்றுக்கு ஒரு சதுரத் தளக் கேத்திரகணிதம் உள்ளது.

X : எதிலீனிருஅமைன் மாத்திரம் M(II) இற்கு இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

Y : எதிலீனிருஅமைனும் H_2O உம் M(II) இற்கு இணைக்கப்பட்டுள்ளன.

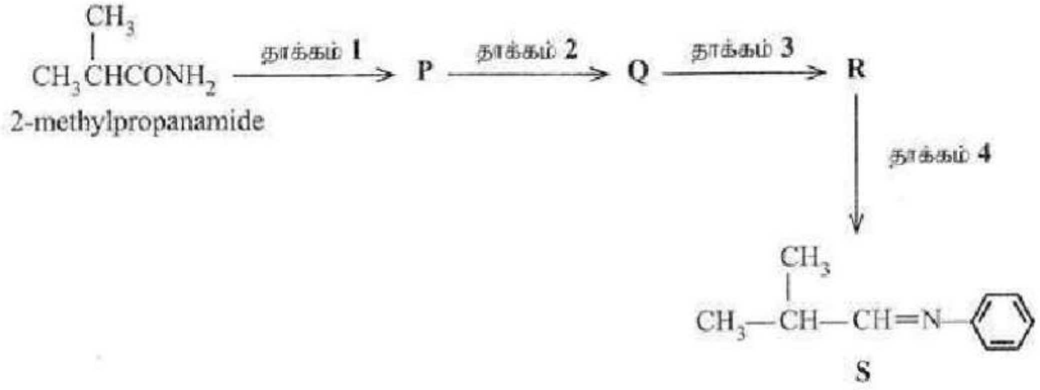
X, **Y** ஆகியவற்றின் கட்டமைப்புச் சூத்திரங்களை எழுதி, அவற்றின் கட்டமைப்புகளை வரைக.

குறிப்பு : ● ஒரு சிக்கலயனில் ஓர் உலோக அயனுடன் பல இணையிகள் இணைந்துள்ளன.
● எதலீனிருஅமைனின் கட்டமைப்பு $NH_2—CH_2—CH_2—NH_2$ ஆகும்.
● எதிலீனிருஅமைன் இரு N அணுக்களினூடாகவும் M(II) இற்கு இணைகின்றது.
● கட்டமைப்புச் சூத்திரத்தில் எதிலீனிருஅமைனைக் குறிப்பதற்கு 'en'ஐப்

பகுதி C — கட்டுரை

இரண்டு வினாக்களுக்கு மாத்திரம் விடை எழுதுக. (ஒவ்வொரு வினாவுக்கும் **150** புள்ளிகள் வீதம் உரித்தாகும்.)

8. (*a*) 2-Methylpropanamide ஐத் தொடக்கும் சேர்வையாகப் பயன்படுத்திச் சேர்வை **S** ஐத் தயாரிப்பதற்கான ஒரு தாக்க ஒழுங்குமுறை கீழே தரப்பட்டுள்ளது.



P, Q, R ஆகிய சேர்வைகளின் கட்டமைப்புகளை வரைவதன் மூலமும் தாக்கங்கள் **1 - 4** இற்கு உகந்த சோதனைப்பொருள்களைக் கீழே தரப்பட்டுள்ள பட்டியலிலிருந்து மாத்திரம் தெரிந்தெடுத்து எழுதுவதன் மூலமும் மேற்குறித்த தாக்க ஒழுங்குமுறையைப் பூரணப்படுத்துக.

சோதனைப்பொருள்களின் பட்டியல்:
$LiAlH_4$/உலர் ஈதர், $NaNO_2$, ஐதான HCl, பிரிடீனியம் குளோரோகுரோமேற்று (PCC), $C_6H_5NH_2$

(35 புள்ளிகள்)

(*b*) 2-Methyl-2-butene இற்கும் HBr இற்குமிடையே நடைபெறும் தாக்கத்தைக் கருதுக.

(i) இத்தாக்கத்தில் உண்டாகத்தக்க இரு விளைபொருள்களின் கட்டமைப்புகளைத் தருக.

(ii) தாக்கத்தின் வகையைக் குறிப்பிட்டுக் கொண்டும் தாக்கத்தின் பொறிமுறையைக் கருதிக் கொண்டும் இவ்விரு விளைபொருள்களில் எது பிரதான விளைபொருளென விளக்குக.

(30 புள்ளிகள்)

(*c*) பீனோல், அசற்றிக் அமிலம் என்னும் இரு சேர்வைகளையும் கருதுக.

(i) இவ்விரு சேர்வைகளில் எது கூடுதலான அமிலமானதெனக் குறிப்பிடுக.

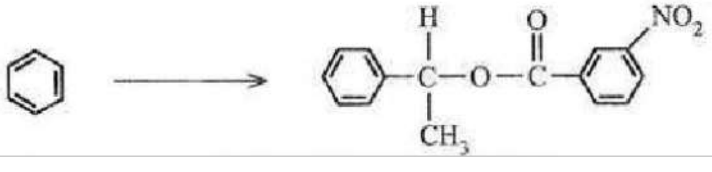
(ii) இச்சேர்வைகள் ஒவ்வொன்றுக்கும் நீர் ஊடகத்தில் இருக்கும் சமநிலைகளுக்குரிய இரசாயனச் சமன்பாடுகளை எழுதுக.

(iii) மேலே (ii) இற்குரிய விடையில் எழுதப்பட்டுள்ள சேதன இரசாயன இனங்களின் பரிவுக் கட்டமைப்புகளை வரைக.

(iv) பரிவுக் கட்டமைப்புகளைக் கருதி, மேலே (i) இற்குரிய உங்கள் விடையை விளக்குக.

(50 புள்ளிகள்)

(*d*) பின்வரும் மாற்றலை **ஐந்திற்கு (05)** மேற்படாத படிமுறைகளில் நீங்கள் நிறைவேற்றும் விதத்தைக் காட்டுக.



9. (*a*) ஒரு நீர்க் கரைசல் **Y** இல் **P, Q, R, S** என்னும் நான்கு கற்றயன்கள் உள்ளன. இக்கற்றயன்களை இனங்காண்பதற்காகப் பின்வரும் பரிசோதனைகள் முறையே நிறைவேற்றப்பட்டன.

	பரிசோதனை	அவதானிப்பு
1	ஐதான HCl உடன் **Y** அமிலமாக்கப்பட்டது.	ஒரு வெண்ணிற வீழ்படிவு ($\mathbf{P_1}$)
2	$\mathbf{P_1}$ ஆனது வடிகட்டலினால் வேறாக்கப்பட்டு, கிடைக்கும் வடிதிரவத்தினூடாக H_2S குமிழியிட்டுச் செல்லுமாறு விடப்பட்டது.	வீழ்படிவு இல்லை
3	H_2S ஐ முற்றாக அகற்றுவதற்கு மேற்குறித்த வடிதிரவம் கொதிக்க வைக்கப்பட்டது. செறிந்த HNO_3 இன் சில துளிகள் சேர்க்கப்பட்டு, கரைசல் கொதிக்க வைக்கப்பட்டு, குளிர்ச்சியாக்கப்பட்டு, NH_4Cl/NH_4OH சேர்க்கப்பட்டது.	ஒரு கபில நிற வீழ்படிவு ($\mathbf{Q_1}$)
4	$\mathbf{Q_1}$ ஆனது வடிகட்டலினால் வேறாக்கப்பட்டு, கிடைக்கும் வடிதிரவத்தினூடாக H_2S குமிழியிட்டுச் செல்லுமாறு விடப்பட்டது.	ஒரு கறுப்பு வீழ்படிவு ($\mathbf{R_1}$)
5	$\mathbf{R_1}$ ஆனது வடிகட்டலினால் வேறாக்கப்பட்டு, H_2S ஐ முற்றாக அகற்றுவதற்காக கிடைக்கும் வடிதிரவம் கொதிக்க வைக்கப்பட்டு, குளிர்ச்சியாக்கப்பட்டு, NH_4Cl/NH_4OH சேர்க்கப்பட்டது. இக்கரைசல் இளஞ்சூடாக்கப்பட்டு, $(NH_4)_2CO_3$(aq) மிகையாகச் சேர்க்கப்பட்டது	ஒரு வெண்ணிற வீழ்படிவு ($\mathbf{S_1}$)

வீழ்படிவுகளுக்காகப் பின்வரும் சோதனைகள் நிறைவேற்றப்பட்டன.

வீழ்படிவு	சோதனை	அவதானிப்பு
$\mathbf{P_1}$	$\mathbf{P_1}$ உடன் ஐதான NH_4OH சேர்க்கப்பட்டது.	ஒரு நிறமற்ற கரைசல் ($\mathbf{P_2}$)
	$\mathbf{P_2}$ இன் பகுதிகளுடன் பின்வரும் கரைசல்கள் வேறுவேறாகச் சேர்க்கப்பட்டன.	
	I. KI(aq)	ஒரு கடும் மஞ்சள் வீழ்படிவு ($\mathbf{P_3}$)
	II. $Na_2S_2O_3$(aq) / Δ	ஒரு கறுப்பு வீழ்படிவு ($\mathbf{P_4}$)
$\mathbf{Q_1}$	ஐதான HNO_3 இல் $\mathbf{Q_1}$ கரைக்கப்பட்டது. கிடைக்கும் கரைசலின் பகுதிகளுடன் பின்வரும் கரைசல்கள் வேறுவேறாகச் சேர்க்கப்பட்டன.	
	I. NH_4SCN(aq)	ஒரு கடுஞ் சிவப்புக் கரைசல் ($\mathbf{Q_2}$)
	II. $K_4[Fe(CN)_6]$(aq)	ஒரு கருநீல வீழ்படிவு ($\mathbf{Q_3}$)
$\mathbf{R_1}$	இளஞ்சூடான ஐதான HCl இல் $\mathbf{R_1}$ கரைக்கப்பட்டு, கரைசல் குளிர்ச்சியாக்கப்பட்டு, கிடைக்கும் கரைசலின் பகுதிகளுடன் பின்வரும் கரைசல்கள் வேறுவேறாகச் சேர்க்கப்பட்டன.	
	I. ஐதான NH_4OH இன் சில துளிகள்	ஒரு பச்சை வீழ்படிவு ($\mathbf{R_2}$)
	II. மிகையான ஐதான NH_4OH	ஒரு கருநீலக் கரைசல் ($\mathbf{R_3}$)
	III. ஐதான NH_4OH இன் சில துளிகள்/ இருமெதயில்கிளயொக்சீம் (DMG)	ஒரு கடுஞ் சிவப்பு வீழ்படிவு ($\mathbf{R_4}$)
$\mathbf{S_1}$	ஐதான HCl இல் $\mathbf{S_1}$ கரைக்கப்பட்டது. கிடைக்கும் கரைசலின் பகுதிகளுடன் பின்வரும் கரைசல்கள் வேறுவேறாகச் சேர்க்கப்பட்டன.	
	I. ஐதான H_2SO_4	ஐதான HNO_3 இற் கரையாத ஒரு வெண்ணிற வீழ்படிவு ($\mathbf{S_2}$)
	II. K_2CrO_4(aq)	ஒரு மஞ்சள் வீழ்படிவு ($\mathbf{S_3}$)
	$\mathbf{S_1}$ ஆனது சுவாலைச் சோதனைக்கு உட்படுத்தப்பட்டது.	ஓர் இளம் பச்சைச் சுவாலை

P, Q, R, S ஆகிய நான்கு கற்றயன்களையும் இனங்காண்க. ஒவ்வொரு கற்றயனுடனும் தொடர்புபட்ட **P_1–P_4, Q_1–Q_3, R_1–R_4, S_1–S_3** ஆகிய சேர்வைகளின் /இனங்களின் இரசாயனச் சூத்திரங்களை எழுதுக.

குறிப்பு : இரசாயனச் சமன்பாடுகளும் காரணங்களும் **தேவைப்படமாட்டா.**

(75 புள்ளிகள்)

(*b*) சிதரைற்று (siderite) என்னும் கனிப்பொருளில் முக்கியமாக $FeCO_3$ உள்ளது. சுண்ணாம்புக்கல்லில் உள்ள $CaCO_3$ இல் அடங்கும் கல்சியம் அயன்கள் (Ca^{2+}) நெடுங்காலமாகப் பெரசு அயன்களினால் (Fe^{2+}) இடம்பெயர்க்கப்படும்போது சிதரைற்று உண்டாகின்றது. ஆகவே சிதரைற்றில் உள்ள $FeCO_3$ ஆனது $CaCO_3$ உடன் கலந்து காணப்படுகின்றது. இதற்கு மேலதிகமாகச் சிதரைற்றில் சிலிக்கா போன்ற மாசுகளும் சிறிதளவில் இருக்கின்றன.

இத்தகைய ஒரு சிதரைற்று மாதிரியின் 8.5 g ஆனது ஒரு மாறாத் திணிவு பெறப்படும் வரைக்கும் ஒட்சிசன் இல்லாத நிலைமைகளில் 900 °C இல் வெப்பப் பிரிகையடையச் செய்யப்பட்டது. அதன்போது எஞ்சியிருந்த மாதிரியின் திணிவு 5.2 g ஆகும். வெப்பப் பிரிகையின்போது $CaCO_3$ ஆனது CaO ஆகவும் $FeCO_3$ ஆனது FeO ஆகவும் மாற்றப்படுகின்றன.

மேற்குறித்த சிதரைற்று மாதிரியின் வேறொரு 1.7 g ஆனது மிகையான ஐதான H_2SO_4 அமிலத்திற் கரைக்கப்பட்டு, வடிகட்டப்பட்டு, கிடைக்கும் கரைசல் காய்ச்சி வடித்த நீருடன் 100.00 cm^3 இற்கு ஐதாக்கப்பட்டது. இதன்போது கிடைக்கும் கரைசலின் 25.00 cm^3 ஆனது 0.04 mol dm^{-3} $KMnO_4$ கரைசலுடன் நியமிப்புச் செய்யப்பட்டபோது முடிவுப்புள்ளியில் $KMnO_4$ இன் வாசிப்பு 12.50 cm^3 ஆக இருந்தது.

சிதரைற்று மாதிரியில் உள்ள Fe, Ca ஆகியன தவிர்ந்த வேறு உலோகங்களின் அளவுகள் புறக்கணிக்கத்தக்கன எனக் கொள்க.

(C = 12, O = 16, Ca = 40, Fe = 56)

(i) சிதரைற்று மாதிரியில் உள்ள $CaCO_3$ இன் திணிவுச் சதவீதத்தைக் கணிக்க.

(ii) சிதரைற்று மாதிரியில் உள்ள $CaCO_3$ தவிர்ந்த ஏனைய மாசுகளின் சதவீதத்தைக் கணிக்க.

(iii) சிதரைற்று மாதிரியின் 8.5 g ஆனது ஒட்சிசனின் முன்னிலையில் வெப்பப் பிரிகையடைந்தபோது $FeCO_3$ பிரிகையடைந்து Fe_2O_3, Fe_3O_4 ஆகியவற்றின் மூலர் விகிதம் 1:1 ஆகுமாறு பிரிகையடைந்த அதே வேளை $CaCO_3$ ஆனது CaO ஆகப் பிரிகையடைகிறது.
இவ்வெப்பப் பிரிகைக்குப் பின்னர் எஞ்சியிருக்கும் மீதியின் திணிவைக் கணிக்க.

(75 புள்ளிகள்)

10. (*a*) TiO_2 இன் கைத்தொழில் உற்பத்தியைக் கருதுக.

(i) உருத்தைலிலிருந்து TiO_2 உற்பத்தி செய்யப்படும் செயன்முறையைப் பெயரிடுக.

(ii) மேற்குறித்த செயன்முறைக்குத் தேவைப்படும் (உருத்தைல் தவிர்ந்த) மூலப் பொருள்களைப் பெயரிடுக.

(iii) மேற்குறித்த செயன்முறையுடன் தொடர்புபட்ட இரு பிரதான படிமுறைகளைப் பெயரிடுக.

(iv) மேற்குறித்த படிமுறைகள் ஒவ்வொன்றிலும் நடைபெறும் தாக்கங்களுக்குச் சமன்படுத்திய இரசாயனச் சமன்பாடுகளைத் தருக.

(v) மேற்படி செயன்முறை பூகோள வெப்பமாதலுக்குப் பங்களிப்புச் செய்யும் விதத்தை விளக்குக.

(50 புள்ளிகள்)

(*b*) பல்வேறு சுற்றாடற் பிரச்சினைகளுடன் தொடர்புபட்ட மாசாக்கிகளிடையே NO, NO_2, SO_2, CH_4, CF_2Cl_2, CF_2HCl ஆகியனவும் உள்ளன. இரு அலசனாக்கிய சேர்வைகள் தவிர ஏனையவை இயற்கைச் செயன்முறைகளினூடாகவும் மனிதச் செயற்பாடுகளினூடாகவும் சுற்றாடலுக்கு விடுவிக்கப்படுகின்றன.

(i) சுற்றாடலுக்கு NO ஐ விடுவிக்கும் இரு இயற்கைச் செயன்முறைகளையும் இரு மனிதச் செயற்பாடுகளையும் குறிப்பிடுக.

(ii) அமில மழை, பூகோள வெப்பமாதல், ஓசோன் படை வறிதாக்கம், ஒளிஇரசாயனப் புகார் ஆகியன பிரதான வளிமண்டலப் பிரச்சினைகளில் நான்காகும். இத்தோற்றப்பாடுகள் ஒவ்வொன்றையும் சுருக்கமாக விவரித்து, இத்தோற்றப்பாடுகள் ஒவ்வொன்றுக்கும் குறிப்பிடத்தக்க அளவிற் பங்களிப்புச்

(iii) ஓசோன் படையைப் பாதுகாக்கும் முயற்சியில் CF_2Cl_2 இற்கு ஒரு மாற்றீடாக ஏன் CF_2HCl அறிமுகஞ் செய்யப்பட்டதென விளக்குக.

(iv) கந்தகம் உள்ள நிலக்கரி ஓர் எரிபொருளாகப் பயன்படுத்தப்படும் ஒரு கைத்தொழில் வலயத்தின் அண்மையில் உள்ள ஏரிகளில் இருக்கும் மீன்கள் இறப்பதாக அறிவிக்கப்பட்டுள்ளது. இச்சுற்றாடற் பிரச்சினையைக் கட்டுப்படுத்துவதற்குரிய ஒரு தகுந்த தீர்வைக் காரணங்கள் தந்து, முன்வைக்க.

(50 புள்ளிகள்)

(c) (i) I. பல்பகுதியமாக்கற் செயன்முறையின்போது நடைபெறும் தாக்கத்தின் வகைக்கேற்பப் பல்பகுதியங்களின் வகைப்படுத்தலைத் தருக.

II. மேலே (I) இல் நீங்கள் குறிப்பிட்ட பல்பகுதியங்களின் வகுப்புகள் ஒவ்வொன்றிற்கும் இரு கட்டமைப்புகளை வரைக.

(ii) I. இயற்கை இறப்பரின் மீள்வரும் அலகின் கட்டமைப்பை வரைக.

II. இயற்கை இறப்பரின் மீள்தன்மை இயல்பை மாற்றுவதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் செயன்முறையின் பெயரையும் இச்செயன்முறையிற் பயன்படுத்தப்படும் பதார்த்தத்தின் பெயரையும் எழுதுக.

(iii) I. ஒரு முக்கிளிசரைட்டையும் மெதனோலையும் பயன்படுத்தி உயிர்த்தீசல் தொகுக்கப்படும் விதத்தை எடுத்துக்காட்டுவதற்கு ஒரு சமன்படுத்திய இரசாயனச் சமன்பாட்டினைத் தருக.

II. உயிர்த்தீசலின் உற்பத்தியிற் பயன்படுத்தப்படும் தாக்கத்தின் வகைக்கு வழங்கும் பெயரை எழுதுக.

III. $CH_3(CH_2)_{12}COOH$ இன் முக்கிளிசரைட்டின் 7.22 g இலிருந்து உற்பத்தி செய்யப்படும் உயிர்த்தீசலின் திணிவைக் கணிக்க.
$(H = 1, C = 12, O = 16)$

(50 புள்ளிகள்)

* * *

ஆவர்த்தன அட்டவணை

1	1 H																	2 He
2	3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
3	11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
4	19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
5	37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
6	55 Cs	56 Ba	La-Lu	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
7	87 Fr	88 Ra	Ac-Lr	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Nh	114 Fl	115 Mc	116 Lv	117 Ts	118 Og

57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr

ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව
இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களம்

අ.පො.ස. (උ.පෙළ) විභාගය/ க.பொ.த. (உயர் தர)ப் பரீட்சை - 2025

විෂයය අංකය / பாட இலக்கம்: **02** | විෂයය / பாடம்: **இரசாயனவியல்**

ලකුණු දීමේ පටිපාටිය/புள்ளி வழங்கும் திட்டம்
I පත්‍රය/பத்திரம் I

ප්‍රශ්න අංකය Question No.	පිළිතුරු අංකය Answer No.	ප්‍රශ්න අංකය Question No.	පිළිතුරු අංකය Answer No.	ප්‍රශ්න අංකය Question No.	පිළිතුරු අංකය Answer No.	ප්‍රශ්න අංකය Question No.	පිළිතුරු අංකය Answer No.	ප්‍රශ්න අංකය Question No.	පිළිතුරු අංකය Answer No.
01.	2	11.	5	21.	4	31.	4	41.	3
02.	4	12.	5	22.	1	32.	2	42.	1
03.	1	13.	4	23.	3	33.	5	43.	4
04.	1	14.	5	24.	5	34.	1	44.	1
05.	2	15.	4	25.	5	35.	2	45.	4
06.	3	16.	1	26.	5	36.	5	46.	3
07.	5	17.	3	27.	2	37.	5	47.	2
08.	2	18.	4	28.	3	38.	(All)	48.	1
09.	5	19.	4	29.	2	39.	1	49.	3
10.	5	20.	4	30.	2	40.	3	50.	3

✪ විශේෂ උපදෙස්/ விசேட அறிவுறுத்தல் :

பகுதி A - அமைப்புக் கட்டுரை
நான்கு வினாக்களுக்கும் விடைகளை இத்தாளிலேயே எழுதுக.
(ஒவ்வொரு வினாவின் விடைக்கும் **100** புள்ளிகள் வழங்கப்படும்.)

1. (*a*) பின்வரும் கூற்றுகள் **உண்மையா, பொய்யா** எனப் புள்ளிக் கோட்டின் மீது குறிப்பிடுக. காரணங்கள் அவசியம் அல்ல.

(i) ஒரு குறித்த உப ஓட்டில் இலத்திரன்கள் சோடியாதல் அவ்வுப ஓட்டின் எல்லா ஒபிற்றல்களிலும் இலத்திரன்கள் சமாந்தரக் கறங்கல்களுடன் தனித்தனியாக நிரப்பப்படும் வரைக்கும் **நடைபெறமாட்டாது**. ......உண்மை......

(ii) n, l என்னும் சக்திச் சொட்டெண்களினால் இனங்காணப்படும் அணு ஒபிற்றல்கள், (I) $n = 4$ $l = 1$ (II) $n = 4$ $l = 0$ (III) $n = 3$ $l = 2$, சக்திகள் அதிகரிக்கும் வரிசையில் (III) < (II) < (I) என இடப்படலாம். ......பொய்......

(iii) SOF_4 மூலக்கூறின் இலத்திரன் சோடிக் கேத்திரகணிதம் சதுரக் கூம்பகமாகும். ......பொய்......

(iv) Li இன் இரண்டாம் அயனாக்கச் சக்தி Be இன் அப்பெறுமானத்திலும் குறைவாகும். ......பொய்......

(v) புளோரீனின் இலத்திரன் பெறுகைச் சக்தி ஒரு மறைப் பெறுமானம் ஆகும். ......உண்மை......

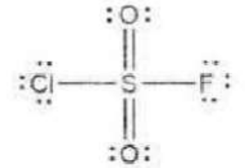
(vi) Be, C, Si, S என்னும் அணுக்களின் அணு ஆரைகள் C < Be < S < Si என்னும் வரிசையில் அதிகரிக்கின்றன. ......பொய்......

(vii) CH_3NH_2 இன் கொதிநிலை CH_3F இன் அப்பெறுமானத்திலும் கூடியது. ......உண்மை......

(viii) $Al^{3+}, O^{2-}, F^{-}, S^{2-}$ ஆகியவற்றின் அயன் ஆரைகள் $S^{2-} > F^{-} > O^{2-} > Al^{3+}$ என்னும் வரிசையில் குறைகின்றன. ......பொய்......

(04 புள்ளிகள் × 8 = 32 புள்ளிகள்) | **1(a): 32** புள்ளிகள்

(*b*) (i) மூலக்கூறு $ClSO_2F$ இற்கு மிகவும் ஏற்றுக்கொள்ளத்தக்க லூயி குற்று - கோட்டுக் கட்டமைப்பை வரைக.

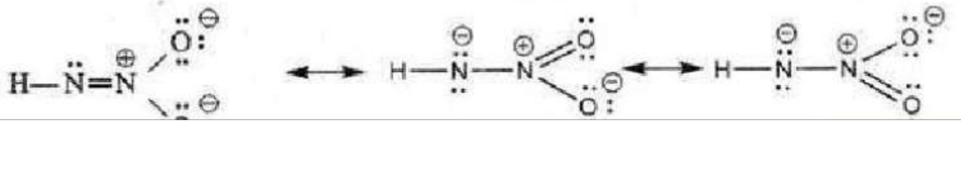


(06 புள்ளிகள்)

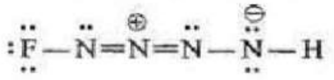
(ii) மேலே (i) இல் வரையப்பட்ட கட்டமைப்பில் S இன் ஒட்சியேற்ற நிலையைத் தருக.

S ......+6 அல்லது IV...... குறிப்பு : பகுதி **(i)** இல் லூயியின் கட்டமைப்பு சரியாக இருந்தால் மட்டும் பகுதி **(ii)** இற்கு புள்ளிகளை வழங்கவும். (02)

(iii) $HN_2O_2^-$ அயனிற்கு ஓர் உறுதியான லூயி குற்று - கோட்டுக் கட்டமைப்பு கீழே தரப்பட்டுள்ளது. இந்த அயனிற்கு மேலும் **இரு** லூயி குற்று - கோட்டுக் கட்டமைப்புகளை (பரிவுக் கட்டமைப்புகள்) வரைக. தரப்பட்டுள்ள கட்டமைப்புடன் ஒப்பிடுகையில் நீங்கள் வரைந்த ஒவ்வொரு கட்டமைப்பினதும் உறுதிநிலையைக் காட்டுவதற்கு **உறுதியானது** அல்லது **உறுதியற்றது** அல்லது **குறைந்த அளவில் உறுதியானது** எனக் கட்டமைப்பிற்குக் கீழே எழுதுக.



(iv) கீழே தரப்பட்டுள்ள லூயி குற்று - கோட்டுக் கட்டமைப்பையும் அதன் குறியீடப்பட்ட அடிப்படைக் கட்டமைப்பையும் அடிப்படையாகக் கொண்டு தரப்பட்டுள்ள அட்டவணையைப் பூரணப்படுத்துக.



$F—N^1—N^2—N^3—N^4—H$

		N^1	N^2	N^3	N^4
I.	அணுவைச் சுற்றி VSEPR சோடிகளின் எண்ணிக்கை	3	2	3	4
II.	அணுவைச் சுற்றி இலத்திரன் சோடிக் கேத்திரகணிதம்	தள முக்கோணம்	நீட்டல்	தள முக்கோணம்	நான்முகி
III.	அணுவைச் சுற்றி வடிவம்	கோண / V / கோணல்	நீட்டல்	கோண / V / கோணல்	கோண / V / கோணல்
IV.	அணுவின் கலப்பாக்கம்	sp^2	sp	sp^2	sp^3

(01 புள்ளி x 16 = 16 புள்ளிகள்)

- (v) தொடக்கம் (viii) வரையுள்ள பகுதிகள் மேலே பகுதி (iv) இல் தரப்பட்ட லூயி குற்று - கோட்டுக் கட்டமைப்பை அடிப்படையாகக் கொண்டவை. மேலே பகுதி (iv) இல் உள்ளவாறே அணுக்கள் குறியீடப்பட்டுள்ளன.

(v) கீழே தரப்பட்டுள்ள இரு அணுக்களுக்குமிடையே σ பிணைப்புகள் உருவாதலுடன் சம்பந்தப்பட்டுள்ள அணு / கலப்பின ஒபிற்றல்களை இனங்காண்க.

I. $N^1—F$ N^1 .... sp^2 .... F .... 2p அல்லது sp^3 ....

II. $N^1—N^2$ N^1 .... sp^2 .... N^2 .... sp ....

III. $N^2—N^3$ N^2 .... sp .... N^3 .... sp^2 ....

IV. $N^3—N^4$ N^3 .... sp^2 .... N^4 .... sp^3 ....

V. $N^4—H$ N^4 .... sp^3 .... H .... 1s ....

(01 புள்ளி x 10 = 10 புள்ளிகள்)

(vi) கீழே தரப்பட்டுள்ள இரு அணுக்களுக்குமிடையே π பிணைப்புகள் உருவாதலுடன் சம்பந்தப்பட்டுள்ள அணு ஒபிற்றல்களை இனங்காண்க.

I. $N^1—N^2$ N^1 .... 2p .... N^2 .... 2p ....

II. $N^2—N^3$ N^2 .... 2p .... N^3 .... 2p ....

(01 புள்ளி x 4 = 04 புள்ளிகள்)

(vii) N^1, N^2, N^3, N^4 அணுக்களைச் சுற்றிப் பிணைப்புக் கோணங்களின் அண்ணளவான பெறுமானங்களைக் குறிப்பிடுக.

N^1 (118° ± 1), N^2 (180° ± 1), N^3 (118° ± 2), N^4 (104° ± 1)

(01 புள்ளி x 4 = 04 புள்ளிகள்)

(viii) N^1, N^2, N^3, N^4 அணுக்களை அவற்றின் மின்னெதிர்த்தன்மைகள் **அதிகரிக்கும்** வரிசையில் ஒழுங்குபடுத்துக.

.... N^4 .... < .... N^3 .... < .... N^1 .... < .... N^2 ....

(04 புள்ளிகள்)

1(b): 52 புள்ளிகள்

(c) (i) மூன்றாம் ஆவர்த்தனத்திற்குரிய ஒரு மூலகத்தின் முதலாம் அயனாக்கச் சக்தி (IE_1) இலிருந்து ஆறு தொடர் அயனாக்கச் சக்திகள் IE_1–IE_6 (kJ/mol இல்) கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

IE_1	IE_2	IE_3	IE_4	IE_5	IE_6
1012	1903	2910	4956	6248	22230

மூலகத்தை இனங்கண்டு, அதன் இலத்திரன் நிலையமைப்பை எழுதுக.

I. மூலகம் : .... P .... (02 புள்ளிகள்)

II. இலத்திரன் நிலையமைப்பு : $1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2\,3p^3$ .... (02 புள்ளிகள்)

(ii) சூத்திரம் AX_5 ஐக் கொண்ட ஒரு மூலக்கூறில் ஐந்து A—X σ பிணைப்புகள் உள்ளன. இங்கு A, X ஆகியன மூலகங்களின் குறியீடுகளை வகைகுறிக்கும் அதேவேளை A ஆனது மத்திய அணுவாகும். சாத்தியமான மூலக்கூற்று வடிவத்தைப் பெயரிட்டும் ஒவ்வொரு வடிவத்திற்கும் ஓர் உதாரணத்தை தந்தும் (மூலக்கூற்றுச் சூத்திரம் தேவை) பின்வரும் அட்டவணையைப் பூரணப்படுத்துக.

	மூலக்கூற்று வடிவம்	உதாரணம்
I. AX_5 ஆனது முனைவு எனின்	சதுரக் கூம்பு	$BrF_5/ClF_5/IF_5$
II. AX_5 ஆனது முனைவிலி எனின்	முக்கோண இருகூம்பு	PCl_5/PF_5

(03 புள்ளிகள் x 4 = 12 புள்ளிகள்) **1(c): 16** புள்ளிகள்

2. (*a*) (i) **A** ஆனது நீரிற் கரையத்தக்க வெண்ணிறமுள்ள ஒரு சேர்வையாகும். அது விகிதம் 4 : 2 : 3 இல் உள்ள மூன்று மூலகங்களைக் (அணுத் திணிவுகள் அதிகரிக்கும் வரிசையில்) கொண்டுள்ளது. ஒவ்வொரு மூலகத்தினதும் அணுவெண் 20 இலும் குறைந்தது. இவற்றில் இரு மூலகங்கள் ஆவர்த்தன அட்டவணையின் *p*-தொகுப்புக்கு உரியவை. **A** ஐ வெப்பமாக்கும்போது ஒரு விளைபொருளாக நிறமற்ற, நச்சியல்பற்ற, நடுநிலையான, ஒரு நேர்கோட்டுக் கட்டமைப்பு உள்ள ஒரு மூவணு வாயு வெளிவரும். **A** ஒரு வளமாக்கியாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

A ஐ இனங்காண்க. NH_4NO_3

(ii) **B** உம் நீரிற் கரையத்தக்க வெண்ணிறமுள்ள ஒரு சேர்வையாகும். இது **A** இன் மூன்று மூலகங்களையும் கொண்டுள்ளது. இம்மூலகங்கள் விகிதம் 4 : 2 : 2 இல் (அணுத் திணிவு அதிகரிக்கும் வரிசையில்) உள்ளன. **B** ஐ வெப்பமாக்கும்போது நிறமற்ற, மணமற்ற, உயர் பிணைப்புக் கூட்டப்பிரிகைச் சக்தி உள்ள ஓர் ஒரின ஈரணு வாயு வெளிவரும். இவ்வாயு திரவமாக்கிய வளியைப் பகுதிபடக் காய்ச்சி வடித்தல் மூலம் கைத்தொழில்ரீதியில் பெறப்படுகின்றது.

B ஐ இனங்காண்க. NH_4NO_2

(iii) **C** ஆனது வெண்ணிறமுள்ள ஓர் அயன் சேர்வையாகும். அது விகிதம் 8 : 2 : 4 : 1 இல் உள்ள நான்கு மூலகங்களைக் (அணுத் திணிவு அதிகரிக்கும் வரிசையில்) கொண்டுள்ளது. ஒவ்வொரு மூலகத்தினதும் அணுவெண் 20 இலும் குறைந்தது. இவற்றில் மூன்று மூலகங்கள் **A, B** ஆகிய இரண்டிலும் உள்ளன. **C** ஐ வெப்பமாக்கும்போது, வலிமையான மணம் உள்ள ஒரு நிறமற்ற மூல வாயு **X** உம் ஒரு வன்னமிலமும் உண்டாகின்றன. **C** இன் ஒரு நீர்க் கரைசலுடன் $BaCl_2(aq)$ ஐச் சேர்க்கும்போது, ஐதான HCl இற் கரையாத ஒரு வெண்ணிற வீழ்படிவு கிடைக்கின்றது.

C ஐ இனங்காண்க. $(NH_4)_2SO_4$

(iv) **D** ஆனது வெண்ணிறமுள்ள ஓர் அயன் சேர்வையாகும். அது விகிதம் 8 : 1 : 2 : 3 இல் உள்ள நான்கு மூலகங்களைக் (அணுத் திணிவு அதிகரிக்கும் வரிசையில்) கொண்டுள்ளது. இவற்றில் மூன்று மூலகங்கள் **A, B, C** ஆகிய மூன்று சேர்வைகளிலும் உள்ளன. **D** ஐ வெப்பமாக்கும்போது கிடைக்கும் விளைபொருள்களில் இரு விளைபொருள்களாக வாயு **X** உம் சுண்ணாம்பு நீரைப் பால்நிறமாக மாற்றும் ஒரு வாயுவும் கிடைக்கின்றன.

D ஐ இனங்காண்க. $(NH_4)_2CO_3$

(v) **E** ஒரு வன்னமிலமாகும். அது **A, B** ஆகியவற்றின் அதே மூலகங்களைக் கொண்டுள்ளது. அவை விகிதம் 3 : 1 : 1 இல் (அணுத் திணிவு அதிகரிக்கும் வரிசையில் **அன்றி**) உள்ளன. **E** ஒரு வன் ஒட்சியேற்றுங் கருவியாகும். **X** ஐப் பயன்படுத்தி **E** உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றது.

E ஐ இனங்காண்க. HNO_3

2(a): 08 x 5 = 40 புள்ளிகள்

(*b*) மேலே பகுதி *(a)* இல் இனங்கண்ட **A, B, C, D** ஆகியவற்றை வெப்பமாக்கும்போது நடைபெறும் தாக்கங்களுக்கான சமன்படுத்திய இரசாயனச் சமன்பாடுகளை எழுதுக.

A $NH_4NO_3(s) \xrightarrow{\Delta} N_2O(g) + 2H_2O(g)$

குறிப்பு:- பௌதிக நிலைகள் அவசியமில்லை. Δ அவசியமில்லை.

B $NH_4NO_2(s) \xrightarrow{\Delta} N_2(g) + 2H_2O(g)$

C $(NH_4)_2SO_4(s) \xrightarrow{\Delta} 2NH_3(g) + H_2SO_4(g)$

D $(NH_4)_2CO_3(s) \xrightarrow{\Delta} 2NH_3(g) + CO_2(g) + 2H_2O(g)$

2(b): 08 x 4 = 32 புள்ளிகள்

(c) (i) மேலே பகுதி *(a)* இல் தரப்பட்ட தகவல்களின் அடிப்படையில் **X** ஐ இனங்காண்க.

$X = NH_3$ **(04 புள்ளிகள்)**

(ii) **X** ஐப் பயன்படுத்தி மேலே பகுதி *(a)* (v) இல் இனங்கண்ட **E** உற்பத்தி செய்யப்படும் செயன்முறையைப் பெயரிடுக.

ஒஸ்வால்ட் முறை **(04 புள்ளிகள்)**

(iii) மேற்குறித்த செயன்முறைக்குப் பயன்படுத்தப்படும் ஏனைய மூலப்பொருளை/மூலப் பொருள்களைக் குறிப்பிடுக.

O_2 (வளி) + H_2O **(04 புள்ளிகள்)**

(iv) I. மிகையான $Cl_2(g)$ உடன் **X** ஐத் தாக்கம் புரியச் செய்யும்போது ஒரு விளைபொருளாகச் சேர்வை **Y** உண்டாகின்றது.
இத்தாக்கத்திற்குரிய சமன்படுத்திய இரசாயனச் சமன்பாட்டினை எழுதுக.

$3Cl_2(g) + NH_3(g) \longrightarrow 3HCl(g) + NCl_3(l)$ **(04 புள்ளிகள்)**

II. **Y** ஐ நீருடன் தாக்கம் புரியச் செய்யும்போது நீரைத் தொற்றுநீக்குவதற்குப் (disinfect) பயன்படுத்தத்தக்க ஒரு சேர்வை உண்டாகின்றது. நீருடன் **Y** இன் தாக்கத்திற்குரிய சமன்படுத்திய இரசாயனச் சமன்பாட்டினை எழுதுக.

$NCl_3(l) + 3H_2O \longrightarrow NH_3(g) + 3HOCl(aq)$ **(04 புள்ளிகள்)**

(v) **X** ஐ இனங்காண்பதற்குரிய ஓர் இரசாயனச் சோதனையை அதன் அவதானிப்புடன் தருக.

சோதனை : செறிந்த HCl உடன் X தாக்கம் புரிதல் **(04 புள்ளிகள்)**

அவதானிப்பு : வெண்தூமம் உருவாகும் **(04 புள்ளிகள்)**

அல்லது

சோதனை : நெஸ்லரின் சோதனைப் பொருளினூடு X ஐ குமிழ்த்தல்

அவதானிப்பு: கபில வீழ்படிவு / கபில நிறமாதல்

2(C): 28 புள்ளிகள்

குறிப்பு : பௌதிக நிலைகள் அவசியம்

: எல்லா சமநிலைத் தாக்கங்களுக்கும் சமநிலைக்கான குறியீடு $\rightleftharpoons$ அவசியம்

3. (*a*) HX(aq) ஆனது 25 °C இல் $pK_a = 4$ ஆன ஒரு மென்னமிலமாகும்.

(i) நீர்க் கரைசலில் HX(aq) இன் அயனாக்கத்திற்கான சமன்பாட்டினை எழுதுக.

$$HX(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + X^-(aq)$$

அல்லது $HX(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + X^-(aq)$ **(05)**

(ii) மேலே (i) இன் சமநிலை மாறிலிக்குரிய கோவையை எழுதுக.

$K_a = \frac{[H_3O^+(aq)][X^-(aq)]}{[HX(aq)]}$ **அல்லது** $K_a = \frac{[H^+(aq)][X^-(aq)]}{[HX(aq)]}$ **(05)**

(iii) 25 °C வெப்பநிலையில HX(aq) இன் 0.01 mol dm^{-3} கரைசல் ஒன்றின் pH ஐக் கணிக்க.

$$HX(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + X^-(aq)$$

ஆரம்பச் செறிவு	0.01	0	0	mol dm^{-3}	
செறிவு மாற்றம்	$-x$	x	x	mol dm^{-3}	
சமநிலைச் செறிவு	$0.01 - x$	x	x	mol dm^{-3}	**(02+01)**

$K_a = 1.0 \times 10^{-4} = \frac{x.x}{0.01-x} \approx \frac{x^2}{0.01}$ **(02+02+02)**

$x^2 = 1.0 \times 10^{-6}$

$x = [H_3O^+(aq)] = 1.0 \times 10^{-3}$ mol dm^{-3} **(02+01)***

$pH = -\log [H_3O^+(aq)] = 3$ **(05)***

குறிப்பு:- மேலே (*) படிகளை இணைத்தும் புள்ளியிடலாம்

மாற்று விடை:

Ka = antilog [$-pK_a$] = antilog (-4)

= 1 x 10^{-4} mol dm^{-3} **(02)**

$$HX(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + X^-(aq)$$

ஆரம்பச் செறிவு $C(1-\alpha)$ $C\alpha$ $C\alpha$ mol dm^{-3} **(03)**

$[H^+_{(aq)}]^2 = K_a \times [HX_{aq}]$ $[H^+_{(aq)}] = \sqrt{K_a \times [HX_{aq}]}$ **(02)**

$[H^+_{(aq)}] = \sqrt{1 \times 10^{-4} \times 0.01}$ **(02)**

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

$pH = -\log [H_3O^+(aq)] = -\log\ (1 \times 10^{-3}) = 3$ **(05)**

(iv) 25 °C வெப்பநிலையில் 0.02 mol dm^{-3} NaOH(aq) கரைசல் ஒன்றின் 10.00 cm^3 கனவளவு 0.01 mol dm^{-3} HX(aq) கரைசலின் 25.00 cm^3 உடன் சேர்க்கப்பட்டது.

I. பெறப்படும் கரைசலில் இருக்கும் இரசாயன இனங்களை எழுதுக.

$HX(aq),\ H_3O^+(aq), X^-(aq), OH^-(aq), Na^+(aq)$ மற்றும் $(H_2O(l))$ **(01x 5)**

II. இவ்வகைக் கரைசலுக்குப் பொதுவாக வழங்கும் பெயர் யாது?

தாங்கற் கரைசல் **(3)**

III. இக்கரைசலின் pH ஐக் கணிப்பதற்கான கோவையை எழுதுக.

$$pH = pK_a + \log\left(\frac{[X^-(aq)]}{[HX(aq)]}\right)$$ **(05)**

IV. இக்கரைசலின் pH ஐக் கணிக்க (1–10 இற்கான மடக்கைப் பெறுமானங்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன).

எண்	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
மடக்கைப் பெறுமானம்	0.00	0.30	0.48	0.60	0.70	0.78	0.85	0.90	0.95	1.00

$$HX(aq) + NaOH(aq) \rightarrow NaX(aq) + H_2O(l)$$ **(03)**

அல்லது

$$HX(aq) + OH^-(aq) \rightarrow X^-(aq) + H_2O(l)$$

ஆரம்ப மூல்கள் $0.01 \times 25 \times 10^{-3}$ $0.02 \times 10 \times 10^{-3}$

மீதி மூல்கள் $(0.01 \times 25 \times 10^{-3} - 0.02 \times 10 \times 10^{-3})$ 0 $0.02 \times 10 \times 10^{-3}$ **(02)**

செறிவு *(mol dm⁻³)* ***0.05/35***   ***0.20/35*** **(01+01+01)**

$$pH = pK_a + \log\left(\frac{[X^-(aq)]}{[HX(aq)]}\right)$$ இல் பிரதியிடும் போது

$$pH = 4 + \log\left(\frac{0.20/35}{0.05/35}\right) = 4 + \log(4) = 4 + 0.6 = 4.6$$ **(03+02)**

குறிப்பு: **Ka** இற்கான கோவையைப் பயன்படுத்தி கணிப்பதற்கும் புள்ளிகள் வழங்கப்படமுடியும்.

V. pH ஆனது 4.00 ஆகவுள்ள ஒரு கரைசலைப் பெறுவதற்கு, 0.01 mol dm^{-3} HX(aq) இன் 100.00 cm^3 உடன் கலப்பதற்குத் தேவைப்படும் 0.02 mol dm^{-3} NaOH(aq) கரைசலின் கனவளவைக் கணிக்க.

0.02 mol dm^{-3} NaOH இன் தேவையான கனவளவு : V cm^3

pH = 4 gives $4 = 4 + \log\left(\frac{[X^-(aq)]}{[HX(aq)]}\right)$

$$\log\left(\frac{[X^-(aq)]}{[HX(aq)]}\right) = \mathbf{0};\ \frac{[X^-(aq)]}{[HX(aq)]} = \mathbf{1};\quad [X^-(aq)] = [HX(aq)]$$ **(04)**

$$[HX(aq)] = \frac{(0.01\times100\times10^{-3} - 0.02\times V\times10^{-3})}{(100+V)\times10^{-3}}\ \text{mol}\ dm^{-3}$$ **(02+01)**

$$[X^-(aq)] = \frac{(0.02\times V\times10^{-3})}{(100+V)\times10^{-3}}\ \text{mol}\ dm^{-3}$$ **(02+01)**

$$\frac{(0.01\times100\times10^{-3} - 0.02\times V\times10^{-3})}{(100+V)\times10^{-3}} = \frac{(0.02\times V\times10^{-3})}{(100+V)\times10^{-3}}$$ **(02)**

$$(0.01 \times 100 \times 10^{-3} - 0.02 \times V \times 10^{-3}) = 0.02 \times V \times 10^{-3}$$

$$(1.0 - 0.02V) = 0.02V$$

$$V = 25\ cm^3$$ **(04+01)**

மாற்று விடை:

$pH = 4 = pK_a$ **(05)**

இது அரைச் சமவலு புள்ளியைப் போன்றது **(03)**

NaOH செறிவானது HXசெறிவின் இரு மடங்காகும் **(03)**

சமவலுப் புள்ளியில் HX இன் கனவளவு NaOH கனவளவின் அரைவாசியாகும் **(03)**

எனவே அரைச் சமவலுப் புள்ளியில்,

HX இன் கனவளவின் $\frac{1}{4}$ NaOH இன் கனவளவாகும் $= 25\ cm^3$ **(03)**

3(a) 70 புள்ளிகள்

(*b*) 25 °C இல் $MgF_2(s)$ ஆனது நீரில் அரிதாய்க் கரைகின்றது ($K_{sp} = 6.4 \times 10^{-9}\ mol^3\ dm^{-9}$). ஓர் $0.20\ mol\ dm^{-3}$ NaF(aq) கரைசலின் 500.00 cm^3 இல் முற்றாகக் கரையும் $MgF_2(s)$ இன் உயர்ந்தபட்சத் திணிவைக் கணிக்க. $MgF_2(s)$ ஐச் சேர்க்கும்போது கரைசலின் கனவளவு மாறுவதில்லையெனக் கொள்க. (F = 19, Mg = 24).

$$MgF_2(s) \rightleftharpoons Mg^{2+}(aq) + 2F^-(aq)$$ **(04)**

$$K_{sp} = [Mg^{2+}(aq)][F^-(aq)]^2$$ **(04)**

NaF(aq) இல் $MgF_2(s)$ இன் கரைதிறனை s என எடுப்பதுடன் அதனை முதலில் கணித்தல் வேண்டும்

$$MgF_2(s) \rightleftharpoons Mg^{2+}(aq) + 2F^-(aq)$$

ஆரம்பச் செறிவு	*0*	*0*	*0.20 mol dm⁻³* → $0.20\ mol\ dm^{-3}$	
செறிவு மாற்றம்	*0*	*s*	*2s*	
சமநிலைச் செறிவு		*s*	$(2s + 0.20)\ mol\ dm^{-3}$	**(04+01)**

$$K_{sp} = 6.4 \times 10^{-9} = s\,(0.20 + 2s)^2 \approx s(0.20)^2$$ **(02)**

$$s = 1.6 \times 10^{-7}\ mol\ dm^{-3}$$ **(04+01)**

500 cm^3 NaF இல் கரையக் கூடிய $MgF_2(s)$ இன் மூல் எண்ணிக்கை

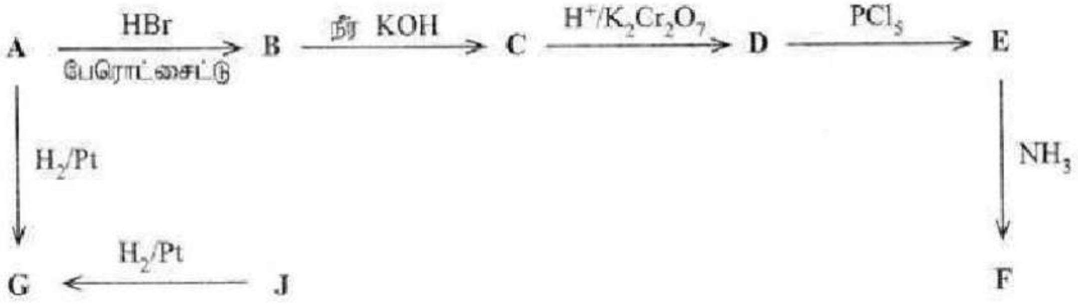
$1.6 \times 10^{-7} \times 0.5 = 8.0 \times 10^{-8}\ mol$ **(04+01)**

$MgF_2(s)$இன் திணிவு $= 8.0 \times 10^{-8} \times 62 = 4.96 \times 10^{-6}\ g$ **(04+01)**

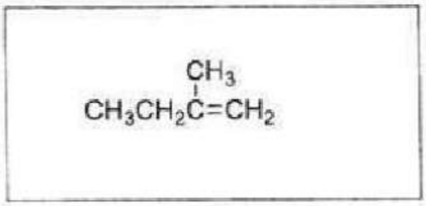
3(b): 30 புள்ளிகள்

4. (*a*) பின்வரும் தாக்க ஒழுங்குமுறையைக் கருதுக. இதில்

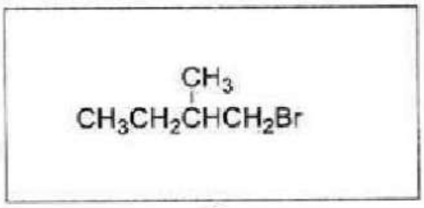
- **A** ஆனது மூலக்கூற்றுச் சூத்திரம் C_5H_{10} ஆக உள்ள ஓர் ஐதரோக்காபனாகும்.
- **D** இன் மூலக்கூற்றுச் சூத்திரம் $C_5H_{10}O_2$ ஆகும். அது ஒளியியற் சமபகுதிச்சேர்வைக் காட்டுகின்றது. **D** ஐ நீர் Na_2CO_3 உடன் தாக்கம் புரியச் செய்யும்போது, CO_2 விடுவிக்கப்படுகின்றது.
- **J** இன் மூலக்கூற்றுச் சூத்திரம் C_5H_8 ஆகும். **J** ஆனது அமோனியாசேர் $AgNO_3$ உடன் ஒரு வீழ்படிவைத் தருகிறது.



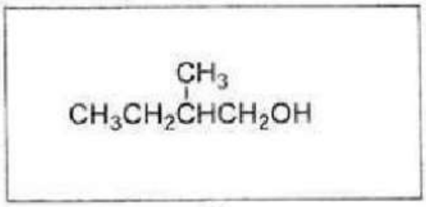
(i) **A, B, C, D, E, F, G, J** ஆகியவற்றின் கட்டமைப்புகளை உரிய பெட்டிகளில் வரைக.



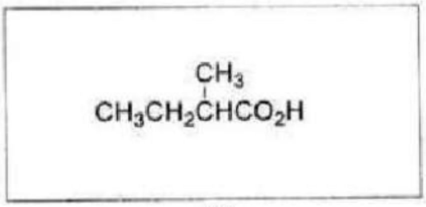
A



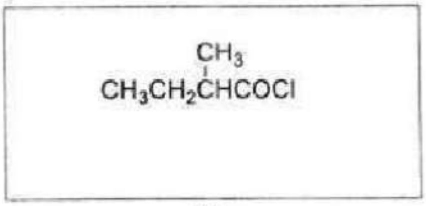
B



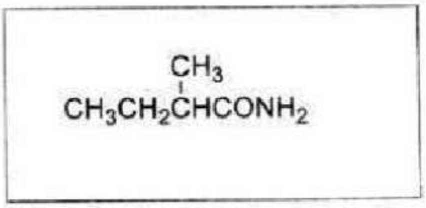
C



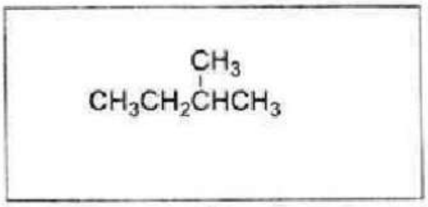
D



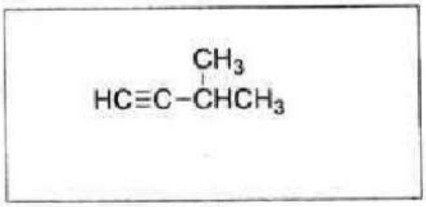
E



F



G



J

(06 x 8 = 48 புள்ளிகள்)

- J ஆனது $HgSO_4$/ஐதான H_2SO_4 உடன் தாக்கம் புரியச் செய்யப்படும்போது **K** உருவாக்கப்படும். **K** ஆனது ஒரு (01) படிமுறையில் **G** ஆக மாற்றப்படலாம்.

  (ii) உரிய பெட்டிகளில் **K** இன் கட்டமைப்பை வரைந்து **K** ஐ **G** ஆக மாற்றுவதற்குப் பயன்படுத்தத்தக்க சோதனைப் பொருளை / சோதனைப் பொருள்களைத் தருக.

K	சோதனைப் பொருள்/ சோதனைப் பொருள்கள்
$CH_3C(=O)CH(CH_3)CH_3$	Zn(Hg)/ செறிந்த HCl

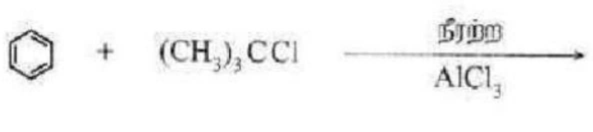
06 × 2 = 12 புள்ளிகள் **4(a) 60 புள்ளிகள்**

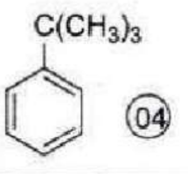
(*b*) கீழே தரப்பட்டுள்ள தாக்கங்களுக்கான தாக்க வகையையும் [கருநாட்டக் கூட்டல் (A_N), இலத்திரன்நாட்டக் கூட்டல் (A_E), கருநாட்டப் பிரதியீடு (S_N), இலத்திரன்நாட்டப் பிரதியீடு (S_E), நீக்கல் (E)] பிரதான விளைபொருளையும் அட்டவணையில் உரிய பெட்டிகளில் எழுதுக.

	தாக்கம்	தாக்க வகை	பிரதான விளைபொருள்
(i)	$CH_3CH{=}C(CH_3){-}CH_3 \xrightarrow{Br_2}$	A_E	$CH_3CH(Br)C(Br)(CH_3)CH_3$
(ii)	$CH_3CH_2CH(OH)CH_2CH_3 \xrightarrow[\text{வெப்பம்}]{\text{நீரற்ற } Al_2O_3}$	E	$CH_3CH{=}CHCH_2CH_3$
(iii)	$CH_3CH_2CH_2OH \xrightarrow{HBr}$	S_N	$CH_3CH_2CH_2Br$

03 × 6 = 18 புள்ளிகள் **4(b) 18 புள்ளிகள்**

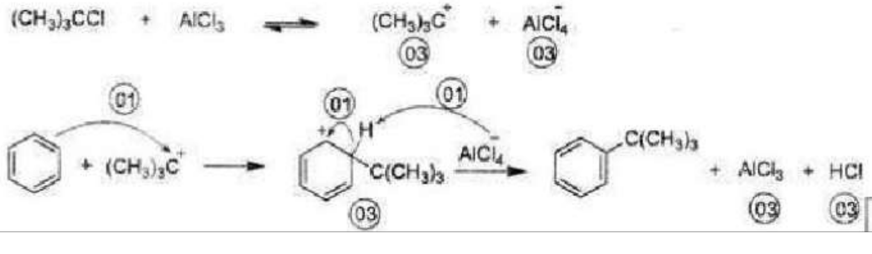
(*c*) கீழே தரப்பட்டுள்ள தாக்கத்தின் பிரதான விளைபொருள் **L** இன் கட்டமைப்பை வரைக. இத்தாக்கத்தின் பொறிமுறையை எழுதுக.





L

பொறிமுறை :



4(c) 22 புள்ளிகள்

குறிப்பு : பௌதிக நிலைகள் அவசியம்

5. (a) $N_2(g)$ இன் 1.0 mol உம் $H_2(g)$ இன் 2.0 mol உம் ஏற்கெனவே வெற்றிடமாக்கப்பட்ட ஒரு 1.0 dm^3 மூடிய விறைத்த கொள்கலத்தில் 450 °C இல் கலந்துகொள்ளப்பட்டு கீழே தரப்பட்ட சமநிலையை அடைவதற்கு விடப்பட்டன.

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

சமநிலையில் $NH_3(g)$ இன் 1.0 mol இருப்பதாகக் கண்டறியப்பட்டது.

(i) 450 °C இல் இச்சமநிலைத் தொகுதியின் மொத்த அமுக்கத்தைக் கணிக்க (450 °C இல் $RT = 6 \times 10^3\ J\ mol^{-1}$).

	$N_2(g)$	+ $3H_2(g)$	$\rightleftharpoons 2NH_3(g)$		
ஆரம்பச்செறிவு	*1.0*	*2.0*	*0*	*mol dm⁻³*	
மாற்றமடைந்த செறிவு	*-x*	*-3x*	*2x*	*mol dm⁻³*	
சமநிலைச் செறிவு	*1 − x*	*2-3x*	*1.0*	*mol dm⁻³*	**(04+01)**

சமநிலையில் 1.0 mol $NH_3(g)$ காணப்படுகிறது.

∴ $NH_3(g)$ இன் சமநிலைச்செறிவு : $2x = 1;\ x = 0.5$ *mol dm⁻³* **(01+01)**

∴ சமநிலைக்கலவையில் செறிவு *0.5* *0.5* *1.0* *mol dm⁻³* **(02+01)**

சமநிலைக்கலவையில் மொத்த மூல்களின் எண்ணிக்கை = 2 mol

இலட்சியவாயு நடத்தையைக் கருதி PV = nRT **(03)**

$$P = \frac{nRT}{V} = \frac{2\ mol \times (6\times10^3\ J\ mol^{-1})}{1.0\times10^{-3}\ m^3} = 1.20 \times 10^7\ Pa$$ **(04+01)**

(ii) 450 °C இல் சமநிலைத் தொகுதியில் $N_2(g)$, $H_2(g)$, $NH_3(g)$ ஆகியவற்றின் பகுதியமுக்கங்களைக் கணிக்க.

$P_i = X_i P$ பயன்படுத்தல். **(02)**

$P_{N_{2(g)}} = \frac{0.5}{2} \times 1.20 \times 10^7\ Pa = 3.0 \times 10^6\ Pa$ **(03+01)**

$P_{H_{2(g)}} = \frac{0.5}{2} \times 1.20 \times 10^7\ Pa = 3.0 \times 10^6\ Pa$ **(03+01)**

$P_{NH_{3(g)}} = \frac{1.0}{2} \times 1.20 \times 10^7\ Pa = 6.0 \times 10^6\ Pa$ **(03+01)**

(அல்லது மூன்று வாயுக்களுக்கும் PV = nRT ஐ பயன்படுத்தலும்)

(iii) 450 °C இல் தொகுதியின் சமநிலை மாறிலி K_p ஐக் கணிக்க.

$$K_p = \frac{P^2_{NH_{3(g)}}}{P_{N_{2(g)}}\ P^3_{H_{2(g)}}} = \frac{(6.0\times10^6\ Pa)^2}{(3.0\times10^6\ Pa)\ (3.0\times10^6\ Pa)^3} = 4.40 \times 10^{-13}\ Pa^{-2}$$ **(03+02+04+01)**

(iv) மேலே (iii) இல் K_p இற்குப் பெற்ற பெறுமானத்தைப் பயன்படுத்தி 450 °C இல் தொகுதியின் சமநிலை மாறிலி K_C ஐக் கணிக்க.

$K_p = K_C(RT)^{\Delta n}$: ஐப் பயன்படுத்தல் $\Delta n = -2$ **(03+02)**

$K_C = K_p(RT)^2 = 4.40 \times 10^{-13}\ Pa^{-2}\ (6 \times 10^3\ J\ mol^{-1})^2$ **(03)**

$K_C = 15.84\ mol^{-2}\ dm^6$ / $15.84 \times 10^{-6}\ mol^{-2} m^6$

$K_C = 16\ mol^{-2}\ dm^6$ அல்லது $1.6 \times 10^{-5}\ mol^{-2} m^6$ **(04 +01)**

(v) 450 °C இல் மேற்குறித்த தொகுதியுடன் Ar(g) இன் 1.0 mol ஐச் சேர்த்தபோது $N_2(g)$, $H_2(g)$, $NH_3(g)$ ஆகியவற்றின் பகுதியமுக்கங்களின் பெறுமானங்களிலும் K_p இன் பெறுமானத்திலும் ஏவையேனும் மாற்றங்கள் ஏற்படுமெனின் அவற்றைக் குறிப்பிடுக. (கணிப்புகள் **தேவைப்படமாட்டாது**).

பகுதி அமுக்கங்கள் மற்றும் K_p இல் எந்தவொரு மாற்றமும் இல்லை **(03+02)**

5(a): 60 புள்ளிகள்

(*b*) தாக்கம் $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ இன் ΔH° உம் ΔS° உம் வெப்பநிலையுடன் மாறுவதில்லையெனக் கொள்க.

(i) தொகுதியின் வெப்பநிலையை அதிகரிக்கும்போது $NH_3(g)$ இன் சமநிலைச் செறிவு மீது ஏற்படும் விளைவை எதிர்வுகூறுக.

$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ தாக்கத்தில் வாயுப் பதார்த்தங்கள் குறைவடைவதால் ΔS மறை (-) குறியை கொண்டிருக்கும் எனவே **($-T\Delta S$)** நேர் (+) குறியைக் கொண்டிருக்கும் **(05)**

$\Delta G^\circ = \Delta H^\circ - T\Delta S^\circ$ எனும் சமன்பாட்டைக் கருதும்போது, **(05)**

வெப்பநிலையுடன் $T\Delta S$ அதிகரிப்பதுடன் உயர்வெப்பநிலையில் மேலும் நேர்பெறுமானமாகமாறும்.

∴ உயர் வெப்பநிலையில் ΔG° குறைவான மறையாக அல்லது நேராக மாறும் **(05)**

∴ உயர்வெப்பநிலையில் $NH_3(g)$ இன் விளைவு குறைவடையும் **(05)**

மாற்றுவிடை 1

தாக்கம் புறவெப்பம் அல்லது ΔH மறை **(05)**

இலீச்சற்றிலேயரின் தத்துவப்படி **(05)** வெப்பநிலை அதிகரிக்கும் போது சமநிலை பிற்திசையில் நகரும் **(05).** எனவே $NH_3(g)$ இன் விளைவு குறைவடையும். **(05)**

மாற்றுவிடை 2

Qc உடனான விளக்கமும் ஏற்றுக்கொள்ளப்படும். **(05 x 4)**

(ii) மேற்குறித்த தாக்கத்திற்கு $\Delta H^\circ = -90$ kJ mol^{-1} உம் $\Delta S^\circ = -200$ J K^{-1} mol^{-1} உம் ஆகும். 27 °C இலும் 527 °C இலும் தாக்கங்களின் ΔG° பெறுமானங்களைக் கணித்து மேலே (i) இல் நீங்கள் செய்த எதிர்வுகூறுகை சரியெனக் காட்டுக.

27°C (300 K) மற்றும் 527° (800 K) ஆகிய வெப்பநிலைகளுக்கு $\Delta G^\circ = \Delta H^\circ - T\Delta S^\circ$ ஐப் பயன்படுத்தல்.

$$\Delta G^{\theta}_{300\,K} = -90\ kJ\ mol^{-1} - 300\ K \times (-200\ K \times 10^{-3}\ kJ\ K^{-1}\ mol^{-1})$$

$$\Delta G^{\theta}_{300\,K} = -30\ kJ\ mol^{-1}$$ **(02+02+01)**

$$\Delta G^{\theta}_{800\,K} = -90\ kJ\ mol^{-1} - 800\ K \times (-200\ K \times 10^{-3}\ kJ\ K^{-1}\ mol^{-1})$$

$$\Delta G^{\theta}_{300\,K} = +70\ kJ\ mol^{-1}$$ **(02+02+01)**

∴ ΔG° உயர் வெப்பநிலையில் நேராக மாறும். **(05)**

∴ **(i)** இல் மேற்கொண்ட எதிர்வுகூறுகை சரியானது.

(இவ் எதிர்வுகூறுகையை தாக்கம் புறவெப்பத்திற்கு உரியதாகையால் வெப்பநிலை அதிகரிக்கும் போது தாக்கம் பிற்திசையில் நகரும் என்று கூறி விளக்கியிருந்தால் **05 புள்ளிகளை மட்டும் வழங்கவும்.)**

(iii) 450 °C இல் ஒரு மூடிய விறைத்த கொள்கலத்தில் நடைபெறும் தாக்கம் $2NH_3(g) \rightleftharpoons N_2(g) + 3H_2(g)$ ஐக் கருதுக.

I. வெப்பநிலை அதிகரிக்கையில் $\left(\dfrac{[NH_3(g)]^2}{[N_2(g)][H_2(g)]^3}\right)$ இன் பெறுமானத்தின் மீது ஏற்படும் விளைவை எதிர்வுகூறுக.

தாக்கம் அகவெப்பத்திற்கு உரியது. **(05)**

உயர்வெப்பநிலையில் முற்தாக்கம் சாதகமானது

$\therefore \dfrac{[NH_{3(g)}]^2}{[N_{2(g)}]\ [H_{2(g)}]^3}$ விகிதம் குறைவடையும் **(05)**

II. மேற்குறித்த தாக்கம் 450 °C இல் ஓர் ஊக்கி இருக்கும்போதும் இல்லாதபோதும் சமநிலையை அடைவதற்கு எடுக்கும் நேரம் பற்றி விமர்சிக்க.

ஊக்கி இருக்கும்போது சமநிலை அடைய எடுக்கும் நேரம் குறையும் **(05)** அத்துடன் சமநிலை மாறிலியின் பெறுமானம் மாறாது.

III. மேலே II இல் உள்ள உங்கள் விடையை விளக்குக.

ஊக்கி முன்னிலையில் முன்முகத் தாக்கமும் பின்முகத் தாக்கமும் விரைவாக நிகழ்வதுடன் **(03)** குறைந்த ஏவற்ச் சக்தியை உடைய **(04)** வேறுபட்ட பொறிமுறையுடன் தாக்கம் நிகழும். **(03)**

5(b): 60 புள்ளிகள்

(c) (i) ஒரு தூய திரவத்தின் 'சாதாரண கொதிநிலையை' வரையறுக்க.

சாதாரண கொதிநிலை என்பது 1 atm (100 kPa) அமுக்கத்தில் திரவமும் அதன் ஆவியும் சமநிலையில் இருக்கும் அல்லது கொதிக்கும் வெப்பநிலையாகும். **(05)**

அல்லது

திரவத்தின் நிரம்பலாவி அமுக்கம் 1 atm (100 kPa) அமுக்கத்திற்கு சமனாக இருக்கும் வெப்பநிலை

(ii) தூய $CCl_4(l)$ இன் கொதிநிலையில் உள்ள சமநிலையை எழுதுக.

$CCl_4(l) \rightleftharpoons CCl_4(g)$ அல்லது $CCl_4(g) \rightleftharpoons CCl_4(l)$ **(05)**

(iii) $\Delta H^\circ_{CCl_4(g)} = -95\ kJ\ mol^{-1}$, $\Delta H^\circ_{CCl_4(l)} = -128\ kJ\ mol^{-1}$

$\Delta S^\circ_{CCl_4(g)} = 309\ J K^{-1} mol^{-1}$, $\Delta S^\circ_{CCl_4(l)} = 214\ J K^{-1} mol^{-1}$ எனத் தரப்பட்டுள்ளது.

$CCl_4(l)$ இன் சாதாரண கொதிநிலையைக் கணிக்க.

$\Delta H^\theta_{rxn} = -95 - (-128) = 33\ kJ\ mol^{-1}$ **(02+02+01)**

$\Delta S^\theta_{rxn} = 309 - 214 = 95\ J\ K^{-1}\ mol^{-1} = 95 \times 10^{-3}\ kJ\ K^{-1}\ mol^{-1}$ **(02+02+01)**

$\Delta G^\circ = \Delta H^\circ - T\Delta S^\circ$ ஐப் பிரயோகித்தல்.

சமநிலையில் $\Delta G^\circ = 0$ அத்துடன் $\Delta H^\circ = T_b\Delta S^\circ$ **(05)**

T_b கொதிநிலை ஆகும்.

$T_b = \dfrac{\Delta H^\theta}{\Delta S^\theta} = \dfrac{33\ kJ\ mol^{-1}}{95 \times 10^{-3}\ kJ\ K^{-1}\ mol^{-1}} = 347\ K = 74\ °C$ **(02+02+01)**

5(c): 30 புள்ளிகள்

6. (*a*) 25 °C இல் தாக்கம் $2NO(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2NOCl(g)$ ஐக் கருதுக.
25 °C இல் மேற்குறித்த தாக்கத்திற்காக நிகழ்த்தப்பட்ட ஒரு தொடக்க - வீதப் பரிசோதனையின் பேறுகள் கீழே காட்டப்பட்டுள்ளன.
$[NO(g)]_0$, $[Cl_2(g)]_0$ ஆகியன முறையே NO(g) இனதும் $Cl_2(g)$ இனதும் தொடக்கச் செறிவுகளாகும்.

பரிசோதனை	$[NO(g)]_0/\text{mol dm}^{-3}$	$[Cl_2(g)]_0/\text{mol dm}^{-3}$	$\frac{-\Delta[Cl_2(g)]}{\Delta t}/\text{mol dm}^{-3}\text{ s}^{-1}$
1	0.25	0.50	0.75
2	0.25	1.00	3.00
3	0.50	2.00	24.00

(i) தாக்கத்தின் சமன்பாட்டில் காட்டப்படும் ஒவ்வோர் இனத்தையும் குறித்துத் தாக்கத்தின் வீதத்திற்கான கோவைகளை எழுதுக.

$$2NO(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons 2NOCl(g)$$

தாக்கவீதம் ; $\frac{-\Delta[NO(g)]}{2\Delta t}$; $\frac{-\Delta[Cl_2(g)]}{\Delta t}$; $\frac{\Delta[NOCl(g)]}{2\Delta t}$ **(02×3)**

(ii) NO(g), $Cl_2(g)$ ஆகியன குறித்துத் தாக்கத்தின் வரிசைகள் முறையே **a, b** ஆகவும் வீத மாறிலி *k* ஆகவும் இருப்பின், தாக்கத்திற்கான வீதக் கோவையை / விதியை எழுதுக.

தாக்கவீதம் $= k[NO(g)]^a[Cl_2(g)]^b$ **(04)**

(iii) **a, b** ஆகியவற்றின் பெறுமானங்களையும் தாக்கத்தின் ஒட்டுமொத்த வரிசையையும் கணிக்க.

பரிசோதனை 1 மற்றும் 2 இல் இருந்து

$k(0.25)^a(0.50)^b = 0.75$ (1) **(04)**

$k(0.25)^a(1.00)^b = 3.00$ (2) **(04)**

$\frac{(1)}{(2)}$: $\frac{k(0.25)^a(0.50)^b}{k(0.25)^a(1.00)^b} = \frac{0.75}{3.00}$ **(04)**

$\frac{1}{4} = \left(\frac{1}{2}\right)^b$; $b = 2$ **(04)**

(அல்லது [NO(g)] மாறிலியாக உள்ளபோது $[Cl_2(g)]$ இருமடங்காக் தாக்கவீதம் 4 மடங்காகின்றது எனவே தாக்கவரிசை b = 2)

பரிசோதனைகள் 2 மற்றும் 3 இல் இருந்து

$k(0.50)^a(2.00)^b = 24.00$ (3) **(04)**

$k(0.25)^a(1.00)^b = 3.00$ (2)

$\frac{(3)}{(2)}$: $\frac{k(0.50)^a(2.0)^b}{k(0.25)^a(1.00)^b} = \frac{24.00}{3.00} = 8$ **(04)**

$(2)^a(2)^2 = 8 = (2)^{(a+2)}$

$(a+2) = 3$: $a = 1$ **(04)**

மொத்தக் தாக்கவரிசை $= 2 + 1 = 3$ **(04)**

(iv) 25 °C இல் தாக்கத்தின் வீத மாறிலி k ஐக் கணிக்க.

தாக்கவீதம் $= k[NO(g)][Cl_2(g)]^2$ **(04)**

பரிசோதனை 1இல் இருந்து

$$k(0.25)(0.50)^2 = 0.75$$ **(04)**

$$k = 12\ dm^6\ mol^{-2}\ s^{-1}$$ **(04+01)**

(v) 25 °C இல் NO(g), $Cl_2(g)$ ஆகியவற்றின் தொடக்கச் செறிவுகள் முறையே 0.50, 0.10 mol dm^{-3} ஆக இருக்கும்போது $Cl_2(g)$ செலவிடப்படும் வீதத்தைக் கணிக்க.

$Cl_2(g)$ இன் செலவிடப்படும் வீதம் $= \frac{-\Delta[Cl_2(g)]}{\Delta t}$

$$= 12 \times (0.50)(0.10)^2 = 0.06\ mol\ dm^{-3}\ s^{-1}$$ **(02+01)**

(vi) 25 °C இல் $Cl_2(g)$ செலவிடப்படும் வீதம் 4.5 mol dm^{-3} s^{-1} ஆக இருக்கும்போது 25 °C இல் NOCl(g) உருவாகும் வீதத்தைக் கணிக்க.

NOCl(g) உருவாகும் வீதம் $= \frac{\Delta[NOCl(g)]}{\Delta t}$

இத் தாக்கத்தில் : 2 mol NOCl(g) $\equiv$ 1 $mol\ Cl_2(g)$

$$\frac{\Delta[NOCl(g)]}{2\ \Delta t} = \frac{-\Delta[Cl_2(g)]}{\Delta t}$$

$$\frac{\Delta[NOCl(g)]}{\Delta t} = \frac{2\ \Delta[Cl_2(g)]}{\Delta t}$$ **(04)**

$$= 2 \times 4.5 = 9.0\ mol\ dm^{-3}\ s^{-1}$$ **(04+01)**

(vii) 25 °C இல் NO(g), $Cl_2(g)$ ஆகியவற்றின் தொடக்கச் செறிவுகள் முறையே 0.20, 0.30 mol dm^{-3} ஆக இருக்கும்போது NOCl(g) உருவாகும் வீதத்தைக் கணிக்க.

தாக்கவீதம் $= 12 \times (0.20)(0.30)^2 = 0.216\ mol\ dm^{-3}\ s^{-1}$ **(02+01+01)**

NOCl(g) உருவாகும் வீதம் $= 2 \times 0.216 = 0.432\ mol\ dm^{-3}\ s^{-1}$ **(02+01+01)**

6(a) : 75 புள்ளிகள்

(*b*) Cu தூள் நைத்திரிக் அமிலத்துடன் தாக்கம் புரியும்போது N, O ஆகியவற்றைக் கொண்ட ஒரு செங்கபில வாயு உண்டாகின்றது. 33 °C இல் நிகழ்த்தப்பட்ட ஒரு பரிசோதனையில் உண்டாகிய வாயு 150 cm^3 பாத்திரத்தில் சேகரிக்கப்பட்டது. வாயுவின் அமுக்கமும் திணிவும் முறையே 831.4 mm Hg, 0.300 g ஆக இருந்தன. உண்டாகிய வாயுவின் மூலர்த் திணிவைக் கணித்து, அதன் இரசாயனச் சூத்திரத்தைத் தருக. மேற்கொண்ட எடுகோளை / எடுகோள்களைக் குறிப்பிடுக. (1 mm Hg = 133.3 Pa, N = 14, O = 16)

இலட்சிய வாயு நடத்தை கருதி **(05)**

$$PV = nRT = \frac{m}{M} RT$$ **(05+05)**

$$P = \frac{m}{V\ M} RT$$ **(05)**

$M = \frac{d\ RT}{P}$; d: வாயுவின் அடர்த்தி $= \frac{0.30\ g\ dm^{-3}}{150 \times 10^{-3}} = 2\ g\ dm^{-3}$

$M = \frac{d\,RT}{P} = \frac{2.0\ g\ dm^{-3} \times 8.314\ J\ K^{-1}\ mol^{-1} \times 306\ K}{831.4\ \times 133\ Pa} = 46\ g\ mol^{-1}$ **(05+05)**

(பிரதியீட்டிற்காக 05 அத்துடன் விடைக்காக 05)

∴ வாயு NO_2 **(05)**

6(b) : 35 புள்ளிகள்

(*c*) ஒரு தரப்பட்ட வெப்பநிலையில் A, B என்னும் இரு சர்வசமக் கொள்கலங்களில் முறையே தூய நீர், 3.0 mol dm^{-3} கிளிசரோல் நீர்க் கரைசல் ஆகியவற்றின் சம கனவளவுகள் உள்ளன.

(i) A இலும் B இலும் உள்ளவற்றின் ஆவியமுக்கங்கள்

கரைசலின் மேற்பரப்புப் படையில் சிறிது கரைப்பானேற்றப்பட்ட கிளிசரோல் காணப்படுவதால் **(05)** கிளிசரோல் நீர்க்கரைசலின் ஆவியமுக்கம் தூய நீரினதிலும் பார்க்க குறைவானதாகும். **(05)**

(ii) A இலும் B இலும் உள்ளவற்றின் கொதிநிலைகள்

ஆகியவற்றைக் காரணங்கள் தந்து ஒப்பிடுக.

கிளிசரோல்க் கரைசலின் ஆவியமுக்கம் தாழ்வாக இருப்பதால் அதன் கொதிநிலை நீரிலும்பார்க்க உயர்வாக இருக்கும். **(05)**

6(c) : 15 புள்ளிகள்

(*d*) ஒரு தரப்பட்ட வெப்பநிலையில், ஒரு மூடிய கொள்கலத்தில் C, D என்னும் திரவங்களைக் கலப்பதன் மூலம் ஓர் இலட்சியத் துவிதத் திரவக் கலவை தயாரிக்கப்பட்டது. இவ்வெப்பநிலையில் C, D ஆகியவற்றின் ஆவியமுக்கங்கள் முறையே P_C, P_D ஆகியனவும் C, D ஆகியவற்றின் நிரம்பல் ஆவியமுக்கங்கள் முறையே P_C°, P_D° ஆகியனவும் ஆகும். திரவ அவத்தையில் C, D ஆகியவற்றின் மூல் பின்னங்கள் முறையே X_C, X_D ஆகியனவாகும்.

(i) இவ்வெப்பநிலையில் C இன் ஆவியமுக்கச் சார்பிறக்கத்திற்குரிய கோவையைப் பெறுக.

இரவோற்றின் விதியைக் கருதி நாம் $P_C = P_C^0 X_C$ என எழுதலாம். **(05)**

கூறு C இன் ஆவியமுக்க இறக்கம் $= P_C^0 - P_C = P_C^0 - P_C^0 X_C$ **(05)**

$$= P_C^0(1 - X_C) = P_C^0 X_D$$

∴ கூறு C இன் ஆவியமுக்கச் சார்பிறக்கம் $= \frac{P_C^0 - P_C}{P_C^0} = X_D$ **(05)**

(ii) 25 °C இல் 900 g நீரில் 1.0 mol கிளிசரோலைக் கரைப்பதன் மூலம் ஒரு கரைசல் தயாரிக்கப்பட்டது. கரைசலின்

I. ஆவியமுக்கச் சார்பிறக்கம் (mm Hg)

$\frac{P_C^0 - P_C}{P_C^0} = X_D = \frac{n_D}{n_D + n_C} = \frac{1}{1 + (900/_{18})} = \frac{1}{51} \approx 0.02$ **(02+03)**

II. ஆவியமுக்கம் (mm Hg)

ஆகியவற்றைக் கணிக்க.

25 °C இல் நீரின் நிரம்பல் ஆவியமுக்கம் 24 mm Hg ஆகும். (H=1, O=16)

25 °C இல் கிளிசரோலின் நிரம்பல் ஆவியமுக்கம் புறக்கணிக்கத்தக்களவு சிறியதாகும்.

$\frac{24 - P_C}{24} = 0.02 \quad : P_C = 23.52\ mmHg$ **(02+02+01)**

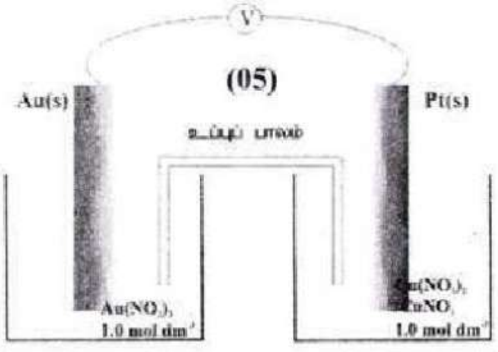
6(d) : 25 புள்ளிகள்

7. (*a*) 25 °C இல் தாக்கம் $3Cu^{+}(aq) + Au^{3+}(aq) \rightarrow 3Cu^{2+}(aq) + Au(s)$ இன் மின்னிரசாயன நடத்தை பற்றிக் கற்பதற்குப் பின்வரும் மின்னிரசாயனக் கலம் அமைக்கப்பட்டது. இக்கலம் ஒரு முகவையில் உள்ள $1.0\ mol\ dm^{-3}\ Au(NO_3)_3(aq)$ கரைசலில் அமிழ்த்தப்பட்ட Au(s) மின்வாயையும் வேறொரு முகவையில் உள்ள ஒவ்வொன்றும் $1.0\ mol\ dm^{-3}$ ஆன $CuNO_3(aq)$, $Cu(NO_3)_2(aq)$ கரைசலிலும் அமிழ்த்தப்பட்ட Pt(s) மின்வாயையும் கொண்டுள்ளது. இவ்விரு அரைக் கலங்களும் நிரம்பிய $KNO_3(aq)$ கரைசலினால் நிரப்பப்பட்ட ஓர் உப்புப் பாலத்துடனும் ஒரு வோல்ற்றுமானியுடனும் தொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

25 °C இல் $E^{\circ}_{Au^{3+}(aq)/Au(s)} = 1.50\ V$, $E^{\circ}_{Cu^{2+}(aq)/Cu^{+}(aq)} = 0.16\ V$ ஆகும்.

(i) இம்மின்னிரசாயனக் கலத்தின் ஒரு பரும்படிப் படத்தை வரைக.

(05) (05) (05) (05)



இது வரைபடம் என்பதால் இருபக்கமும் ஒன்றுக்கொன்று பரிமாறி வரையப்பட்டிருப்பினும் புள்ளிகள் வழங்கமுடியும்.

(ii) இம்மின்னிரசாயனக் கலத்தின் அனோட்டையும் கதோட்டையும் இனங்கண்டு, அவற்றுக்குரிய அரைத் தாக்கங்களை எழுதுக.

கதோட்டு : $Au^{3+}_{(aq)} | Au_{(s)}$,அரைத்தாக்கம்: $Au^{3+}_{(aq)} + 3e \longrightarrow Au_{(s)}$ **(02+03)**

அனோட்டு : $Cu^{2+}_{(aq)} | Cu^{+}_{(aq)}$, அரைத்தாக்கம்: $Cu^{+}_{(aq)} \longrightarrow Cu^{2+}_{(aq)} + e$ **(02+03)**

(iii) இம்மின்னிரசாயனக் கலத்தின் நேர் முடிவிடத்தையும் மறை முடிவிடத்தையும் இனங்காண்க.

நேர் முடிவிடம் $Au^{3+}_{(aq)} | Au_{(s)}$ (Au மின்வாய்) **(03)**

முறை முடிவிடம் $Cu^{2+}_{(aq)} | Cu^{+}_{(aq)}$ (Pt மின்வாய்) **(03)**

(iv) 25 °C இல் E^{0}_{cell} ஐக் கணிக்க.

$$E^{0}_{cell} = \quad E^{0}_{cathode} - E^{0}_{anode} or\ E^{0}_{Au^{3+}_{(aq)}|\ Au_{(s)}} - E^{0}_{Cu^{2+}_{(aq)}|\ Cu^{+}_{(aq)}} or\ E^{0}_{R} - E^{0}_{L} \qquad \textbf{(04)}$$

$$= (1.5 - 0.16)V = 1.34\ V \qquad \textbf{(02+02+01)}$$

(v) இக்கலம் தொழிற்படும்போது Pt(s) மின்வாயின் திணிவு அதிகரிக்குமா, குறையுமா, மாறமாட்டாதா? உங்கள் விடையை விளக்குக.

மாறமாட்டாது : Pt(s) தாக்கம் புரியாது அத்துடன் Cu(s) உருவாகாது **(04+03+03)**

(vi) கலம் தொழிற்படுவதற்கு முன்பும் பின்பும் Au(s)-அரைக் கலத்தில் உள்ள அயன் இனங்களைக் குறிப்பிடுக.

முன்பு : $Au^{3+}_{(aq)}$ மற்றும் $NO^{3-}_{(aq)}$ **(01+01)**

பின்பு : $Au^{3+}_{(aq)}$, $NO^{3-}_{(aq)}$ மற்றும் $K^{+}_{(aq)}$ **(01+01+01)**

(vii) 25 °C இல் 30 நிமிடங்களுக்குக் கலம் தொழிற்பட்ட பின்னர் Au(s) மின்வாய் மீது Au(s) இன் 0.197 g படிந்தது.

I. படிந்த Au மூல்களின் எண்ணிக்கையைக் கணிக்க (Au = 197 g mol^{-1}).

உருவான Au(s) மூல்கள் $= \frac{0.197\ g}{197\ g\ mol^{-1}} = 1.0 \times 10^{-3}\ mol$ **(04+01)**

II. 30 நிமிடங்களுக்குக் கலத்தினூடாகச் சென்ற ஓட்டம் மாறிலியாக உள்ளதெனக் கொண்டு அந்த ஓட்டத்தைக் (mA) கணிக்க.

மின்னோட்டம், $I = \frac{q}{t}$ **(05)**

$= \frac{1.0 \times 10^{-3} \times 3 \times 96500}{30 \times 60} = 161\ mA$ அல்லது $0.161\ A$ **(04+01)**

குறிப்பு : பரடே மாறிலியிற்கு குறியீடு அல்லது ஏதாவது ஒரு பெறுமானத்தின் பிரதியீட்டிற்கு மேலே உள்ள 05 புள்ளிகளை வழங்கவும்.

7(a) : 75 புள்ளிகள்

(*b*) (i) **A, B, C, D, E** ஆகியன இணைப்புச் சேர்வைகளாகும். அவற்றுக்கு ஓர் எண்முகக் கேத்திரகணிதம் உண்டு.

I. கீழே தரப்பட்டுள்ள பட்டியலிலிருந்து உகந்த இனங்களைத் தெரிந்தெடுத்து, இந்த இணைப்புச் சேர்வைகளின் கட்டமைப்புச் சூத்திரங்களைத் தருக அல்லது கட்டமைப்புகளை வரைக.

$Na^{+}, Cu^{+}, Cu^{2+}, Br^{-}, NH_3$

A : உலோக அயனுடன் இரு வகையான இணையிகளின் சம எண்ணிக்கைகள் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. அதன் சிக்கலயனுக்கு −1 ஏற்றம் உள்ளது.

B : உலோக அயனுடன் இணையிகளின் இரு வகைகள் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. **B** இன் ஒரு நீர்க் கரைசலுடன் $AgNO_3$(aq) சேர்க்கப்படும்போது , செறிந்த NH_4OH இற் கரையத்தக்க ஓர் இளம் மஞ்சள் வீழ்படிவு உண்டாகின்றது.

C உம் **D** உம் : **C** உம் **D** உம் ஒரே மூலகங்களைக் கொண்டுள்ளன. எனினும் **C** இன் சிக்கலயனிற்கு −2 ஏற்றம் இருக்கும் அதேவேளை, **D** இன் அந்த அயனிற்கு −3 ஏற்றம் உள்ளது.

E : உலோக அயனுடன் ஓர் இணையி வகை மாத்திரம் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. நீர்க் கரைசலில் **E** இரு அயன்களைத் தருகின்றது.

குறிப்பு : ● ஒரு சிக்கலயனில் ஓர் உலோக அயனுடன் பல இணையிகள் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.

A : $Na[CuBr_3(NH_3)_3]$ **(10)**

B: $[CuBr(NH_3)_5]Br$ **(10)**

C: $Na_2[CuBr_4(NH_3)_2]$ அல்லது $Na_2[CuBr_3(NH_3)_3]$ **(10)**

D: $Na_3[CuBr_4(NH_3)_2]$ அல்லது $Na_3[CuBr_5(NH_3)]$ **(10)**

E: $[Cu(NH_3)_6]Br$ **(10)**

7(b) (i) : 75 புள்ளிகள்

II. E இன் IUPAC பெயரைத் தருக.

hexaamminecopper(I) bromide **(05)**

(ii) **X** , **Y** ஆகியன ஓர் *d*-தொகுப்பு உலோக அயன் M(II) இன் சிக்கலயன்களாகும். அவற்றுக்கு ஒரு சதுரத் தளக் கேத்திரகணிதம் உள்ளது.

X : எதிலீனிருஅமைன் மாத்திரம் M(II) இற்கு இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

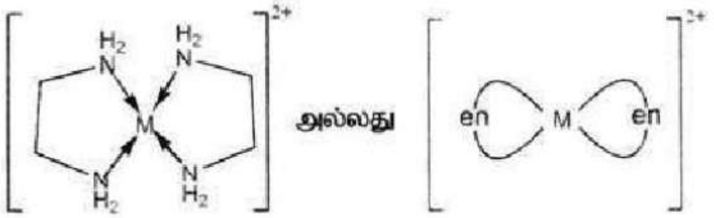
Y : எதிலீனிருஅமைனும் H_2O உம் M(II) இற்கு இணைக்கப்பட்டுள்ளன.

X , **Y** ஆகியவற்றின் கட்டமைப்புச் சூத்திரங்களை எழுதி, அவற்றின் கட்டமைப்புகளை வரைக.

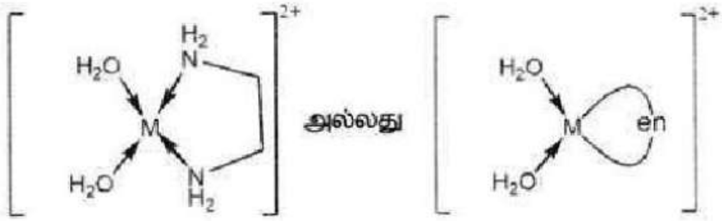
குறிப்பு :
- ஒரு சிக்கலயனில் ஓர் உலோக அயனுடன் பல இணையிகள் இணைந்துள்ளன.
- எதலீனிருஅமைனின் கட்டமைப்பு $NH_2—CH_2—CH_2—NH_2$ ஆகும்.
- எதிலீனிருஅமைன் இரு N அணுக்களினூடாகவும் M(II) இற்கு இணைகின்றது.
- கட்டமைப்புச் சூத்திரத்தில் எதிலீனிருஅமைனைக் குறிப்பதற்கு 'en'ஐப் பயன்படுத்துக.

(75 புள்ளிகள்)

X: $[M(en)_2]^{2+}$



Y: $[M(en)_2(OH_2)_2]^{2+}$



குறிப்பு : ஈதல்ப் பிணைப்பிற்குப் பதிலாக பங்கீட்டுவலுப் பிணைப்பை வரைந்திருந்தாலும் புள்ளிகளை வழங்கலாம்.

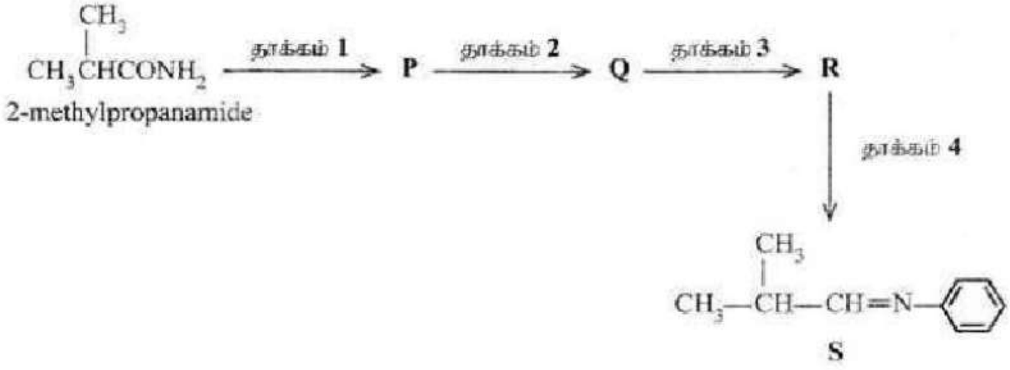
(05 x 4 = 20 புள்ளிகள்)

7(b): 45 புள்ளிகள்

பகுதி C — கட்டுரை

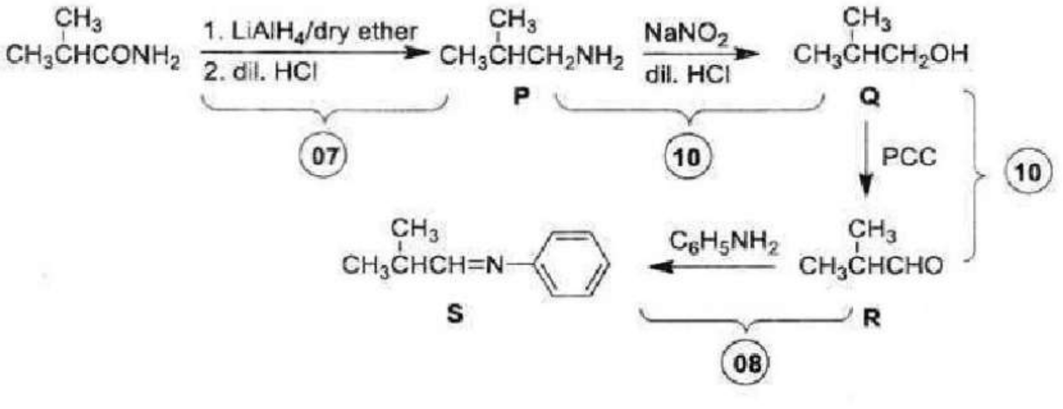
இரண்டு வினாக்களுக்கு மாத்திரம் விடை எழுதுக. (ஒவ்வொரு வினாவுக்கும் **150** புள்ளிகள் வீதம் உரித்தாகும்.)

8. (*a*) 2-Methylpropanamide ஐத் தொடக்கும் சேர்வையாகப் பயன்படுத்திச் சேர்வை **S** ஐத் தயாரிப்பதற்கான ஒரு தாக்க ஒழுங்குமுறை கீழே தரப்பட்டுள்ளது.



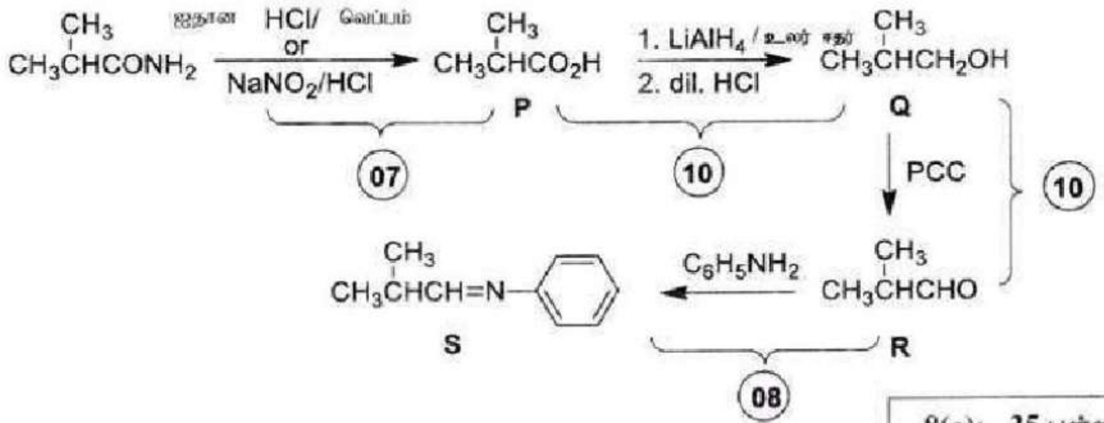
P, **Q**, **R** ஆகிய சேர்வைகளின் கட்டமைப்புகளை வரைவதன் மூலமும் தாக்கங்கள் **1 - 4** இற்கு உகந்த சோதனைப்பொருள்களைக் கீழே தரப்பட்டுள்ள பட்டியலிலிருந்து **மாத்திரம்** தெரிந்தெடுத்து எழுதுவதன் மூலமும் மேற்குறித்த தாக்க ஒழுங்குமுறையைப் பூரணப்படுத்துக.

சோதனைப்பொருள்களின் பட்டியல்:
$LiAlH_4$/உலர் ஈதர், $NaNO_2$, ஐதான HCl, பிரிடீனியம் குளோரோகுரோமேற்று (PCC), $C_6H_5NH_2$



குறிப்பு:- தாக்கம் 1 இல் உலர் ஈதல் எழுதப்படாது இருப்பின் 01 புள்ளியைக் கழிக்கவும்

8(a) இற்கான மாற்று புள்ளியிடல்த் திட்டம்



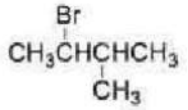
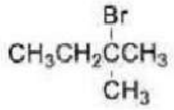
8(a): 35 புள்ளிகள்

குறிப்பு:- தாக்கம் 2 இல் உலர் ஈதல் எழுதப்படாது இருப்பின் 01 புள்ளியைக் கழிக்கவும்

(*b*) 2-Methyl-2-butene இற்கும் HBr இற்குமிடையே நடைபெறும் தாக்கத்தைக் கருதுக.

(i) இத்தாக்கத்தில் உண்டாகத்தக்க இரு விளைபொருள்களின் கட்டமைப்புகளைத் தருக.

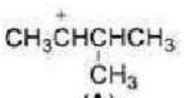
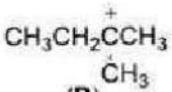
உருவாகக்கூடிய இரண்டு விளைவுகள்.

 மற்றும்  **05** + **05**

(ii) தாக்கத்தின் வகையைக் குறிப்பிட்டுக் கொண்டும் தாக்கத்தின் பொறிமுறையைக் கருதிக் கொண்டும் இவ்விரு விளைபொருள்களில் எது பிரதான விளைபொருளென விளக்குக.

தாக்கம், இலத்திரன் நாட்டக்கூட்டல்த் தாக்கமாகும், அத்துடன் இது காபோகற்றயன் ஊடாக இடம்பெறும். **04**

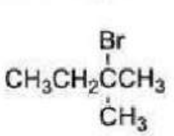
உருவாகக்கூடிய இரண்டு கபோகற்றயன்கள்

 மற்றும்  **03** + **03**

(A) **(B)**

காபோ கற்றயன் **B** ஆனது **A** இலும் உறுதிகூடியது. ஏனெனில் இது ஓர் புடைக் காபோ கற்றயனாகும். ஆகவே தாக்கம் கபோ கற்றயன் **B** இன் ஊடாக இடம்பெறும். **03** + **03**

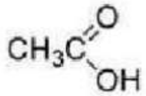
எனவே பிரதான விளைவு

 **04**

8(b): 30 புள்ளிகள்

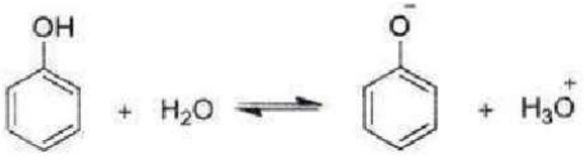
(c) பீனோல், அசற்றிக் அமிலம் என்னும் இரு சேர்வைகளையும் கருதுக.

(i) இவ்விரு சேர்வைகளில் எது கூடுதலான அமிலமானதெனக் குறிப்பிடுக.



(06)

(ii) இச்சேர்வைகள் ஒவ்வொன்றுக்கும் நீர் ஊடகத்தில் இருக்கும் சமநிலைகளுக்குரிய இரசாயனச் சமன்பாடுகளை எழுதுக.

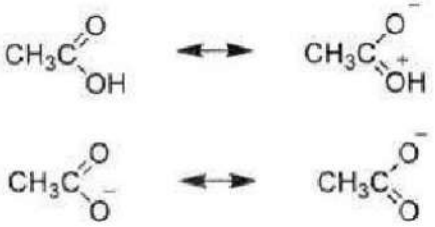


(05)

(05)

(iii) மேலே (ii) இற்குரிய விடையில் எழுதப்பட்டுள்ள சேதன இரசாயன இனங்களின் பரிவுக் கட்டமைப்புகளை வரைக.

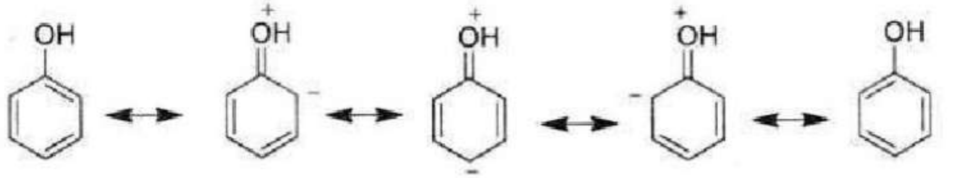
I



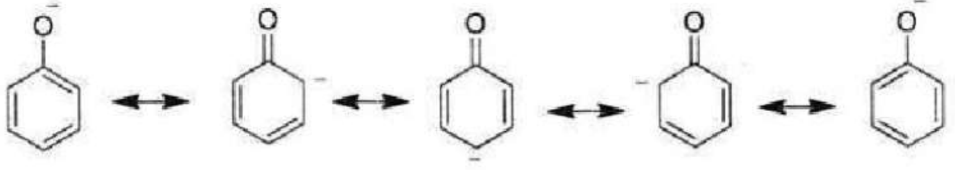
(02)

(02)

II



(05)



(05)

ஒவ்வொரு சரியான கட்டமைப்பிற்கும் புள்ளி **01** வழங்கவும்.

(iv) பரிவுக் கட்டமைப்புகளைக் கருதி, மேலே (i) இற்குரிய உங்கள் விடையை விளக்குக.

அசற்றேற்று அன்னயனினதும் பினோட்சைட்டு அன்னயனினதும் பரிவால் உறுதியாக்கம் முறையே அசற்றிக்கு அமிலத்தினதும் பினோலினதும் உறுதியாக்கத்திலும் பார்க்க அதிகமாகும். ஏனெனில் அசற்றிக்கு அமிலத்தினதும் பினோலினதும் பரிவுக் கட்டமைப்புக்களில் போலல்லாது அவற்றின் அன்னயன்களில் ஏற்றப்பிரிப்பு இல்லை. **(02)**

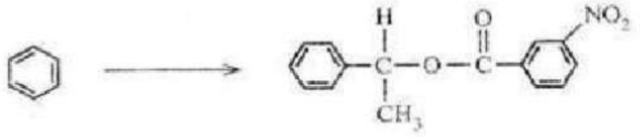
அசற்றிக்கு அமிலத்துடன் ஒப்பிடும்போது அசற்றேற்று அன்னயனின் பரிவால் உறுதியாக்கம் பினோலுடன் ஒப்பிடும்போது பினோக்சைட்டு அன்னயனின் பரிவால் உறுதியாக்கத்திலும் பார்க்க அதிகமாகும். **(08)**

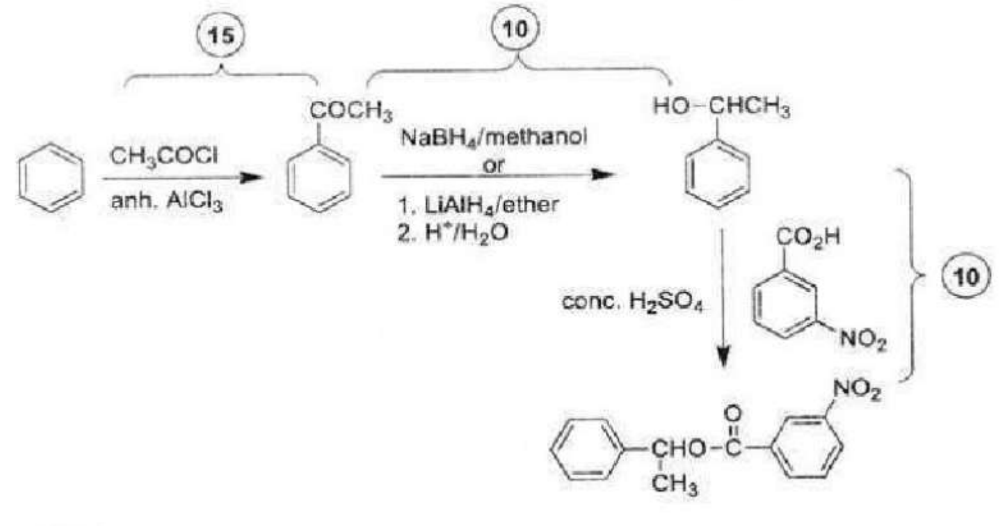
ஏனெனில், அசற்றேற்று அன்னயன் இரு ஒட்சிசன் அணுக்கள் மீது மறை ஏற்றம் ஓரிடப்பாடற்று இருப்பதால் உறுதியாக்கப்படுகிறது. **(05)** பினோக்சைட்டு அன்னயனில் அதன் மறை ஏற்றம் ஒட்சிசன் அணுவிலும் அரோமற்றிக்கு வளைத்திலுள்ள (ஒட்சிசன் அணுவிலும் குறைந்த மின்னெதிர்த்தன்மையுடைய) காபன் அணுக்கள் மீதிலும் ஓரிடப்பாடற்று இருப்பதால் உறுதியாக்கப்படுகிறது. **(05)**

எனவே அசற்றிக்கு அமிலத்தின் அமில வலிமை பினோலிலும் உயர்வானதாகும்.

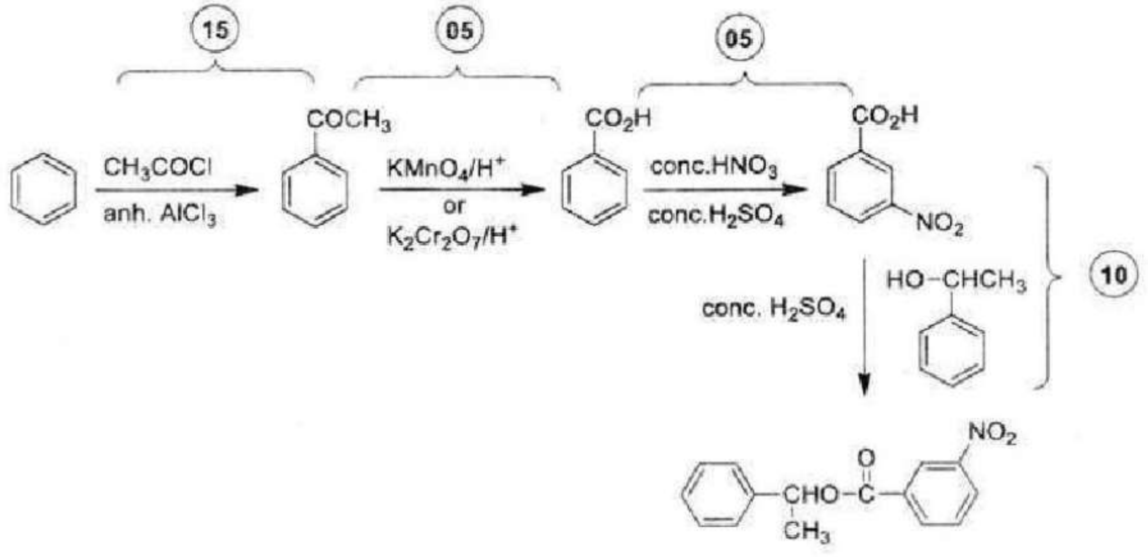
8(c): 50 புள்ளிகள்

(*d*) பின்வரும் மாற்றலை ஐந்திற்கு **(05)** மேற்படாத படிமுறைகளில் நீங்கள் நிறைவேற்றும் விதத்தைக் காட்டுக.





அல்லது



குறிப்பு: மாணவர்களால் விடைகளாக வேறு தாக்கதிட்டங்கள் தரப்படக்கூடும்.
புள்ளிகள் பின்வருமாறு வழங்கப்பட வேண்டும்.
எவ்வாறாயினும் 5 படிகளுக்கு மேற்பட்ட விடையைக் கொண்டிருப்பின் எந்தவொரு படியிற்கும் புள்ளிகள் இல்லை.

- பென்சீன் வளையத்திற்கு C – C பிணைப்பின் ஊடாக ஓர் கூட்டத்தை அறிமுகப்படுத்தல். (15 புள்ளிகள்)
- சரியான அற்ககோல் மற்றும் அமிலத்திற்கு இடையில் எசுத்தராக்கத் தாக்கம். (10 புள்ளிகள்)
- முற்றிலும் சரியான, திட்டத்தில் உள்ள வேறு தாக்கங்கள். (10 புள்ளிகள்)

9. (*a*) ஒரு நீர்க் கரைசல் **Y** இல் **P, Q, R, S** என்னும் நான்கு கற்றயன்கள் உள்ளன. இக்கற்றயன்களை இனங்காண்பதற்காகப் பின்வரும் பரிசோதனைகள் முறையே நிறைவேற்றப்பட்டன.

பரிசோதனை		அவதானிப்பு
1	ஐதான HCl உடன் **Y** அமிலமாக்கப்பட்டது.	ஒரு வெண்ணிற வீழ்படிவு (P_1)
2	P_1 ஆனது வடிகட்டலினால் வேறாக்கப்பட்டு, கிடைக்கும் வடிதிரவத்தினூடாக H_2S குமிழியிட்டுச் செல்லுமாறு விடப்பட்டது.	வீழ்படிவு இல்லை
3	H_2S ஐ முற்றாக அகற்றுவதற்கு மேற்குறித்த வடிதிரவம் கொதிக்க வைக்கப்பட்டது. செறிந்த HNO_3 இன் சில துளிகள் சேர்க்கப்பட்டு, கரைசல் கொதிக்க வைக்கப்பட்டு, குளிர்ச்சியாக்கப்பட்டு, NH_4Cl/NH_4OH சேர்க்கப்பட்டது.	ஒரு கபில நிற வீழ்படிவு (Q_1)
4	Q_1 ஆனது வடிகட்டலினால் வேறாக்கப்பட்டு, கிடைக்கும் வடிதிரவத்தினூடாக H_2S குமிழியிட்டுச் செல்லுமாறு விடப்பட்டது.	ஒரு கறுப்பு வீழ்படிவு (R_1)
5	R_1 ஆனது வடிகட்டலினால் வேறாக்கப்பட்டு, H_2S ஐ முற்றாக அகற்றுவதற்காக கிடைக்கும் வடிதிரவம் கொதிக்க வைக்கப்பட்டு, குளிர்ச்சியாக்கப்பட்டு, NH_4Cl/NH_4OH சேர்க்கப்பட்டது. இக்கரைசல் இளஞ்சூடாக்கப்பட்டு, $(NH_4)_2CO_3(aq)$ மிகையாகச் சேர்க்கப்பட்டது	ஒரு வெண்ணிற வீழ்படிவு (S_1)

வீழ்படிவுகளுக்காகப் பின்வரும் சோதனைகள் நிறைவேற்றப்பட்டன.

வீழ்படிவு	சோதனை	அவதானிப்பு
P_1	P_1 உடன் ஐதான NH_4OH சேர்க்கப்பட்டது.	ஒரு நிறமற்ற கரைசல் (P_2)
	P_2 இன் பகுதிகளுடன் பின்வரும் கரைசல்கள் வேறுவேறாகச் சேர்க்கப்பட்டன.	
	I. KI(aq)	ஒரு கடும் மஞ்சள் வீழ்படிவு (P_3)
	II. $Na_2S_2O_3(aq)/\Delta$	ஒரு கறுப்பு வீழ்படிவு (P_4)
Q_1	ஐதான HNO_3 இல் Q_1 கரைக்கப்பட்டது. கிடைக்கும் கரைசலின் பகுதிகளுடன் பின்வரும் கரைசல்கள் வேறுவேறாகச் சேர்க்கப்பட்டன.	
	I. $NH_4SCN(aq)$	ஒரு கடுஞ் சிவப்புக் கரைசல் (Q_2)
	II. $K_4[Fe(CN)_6](aq)$	ஒரு கருநீல வீழ்படிவு (Q_3)
R_1	இளஞ்சூடான ஐதான HCl இல் R_1 கரைக்கப்பட்டு, கரைசல் குளிர்ச்சியாக்கப்பட்டு, கிடைக்கும் கரைசலின் பகுதிகளுடன் பின்வரும் கரைசல்கள் வேறுவேறாகச் சேர்க்கப்பட்டன.	
	I. ஐதான NH_4OH இன் சில துளிகள்	ஒரு பச்சை வீழ்படிவு (R_2)
	II. மிகையான ஐதான NH_4OH	ஒரு கருநீலக் கரைசல் (R_3)
	III. ஐதான NH_4OH இன் சில துளிகள்/ இருமெதயில்கிளயொக்சீம் (DMG)	ஒரு கடுஞ் சிவப்பு வீழ்படிவு (R_4)
S_1	ஐதான HCl இல் S_1 கரைக்கப்பட்டது. கிடைக்கும் கரைசலின் பகுதிகளுடன் பின்வரும் கரைசல்கள் வேறுவேறாகச் சேர்க்கப்பட்டன.	
	I. ஐதான H_2SO_4	ஐதான HNO_3 இற் கரையாத ஒரு வெண்ணிற வீழ்படிவு (S_2)
	II. $K_2CrO_4(aq)$	ஒரு மஞ்சள் வீழ்படிவு (S_3)
	S_1 ஆனது சுவாலைச் சோதனைக்கு உட்படுத்தப்பட்டது.	ஓர் இளம் பச்சைச் சுவாலை

P, Q, R, S ஆகிய நான்கு கற்றயன்களையும் இனங்காண்க. ஒவ்வொரு கற்றயனுடனும் தொடர்புபட்ட P_1-P_4, Q_1-Q_3, R_1-R_4, S_1-S_3 ஆகிய சேர்வைகளின் /இனங்களின் இரசாயனச் சூத்திரங்களை எழுதுக.

குறிப்பு : இரசாயனச் சமன்பாடுகளும் காரணங்களும் **தேவைப்படமாட்டா.**

P:	Ag^{+}	(05)	
Q:	Fe^{2+} or Fe^{3+}	(05)	
R:	Ni^{2+}	(05)	
S:	Ba^{2+}	(04)	

P_1:	AgCl	(04)	
P_2:	$[Ag(NH_3)_2]^{+}$	(04)	OH^{-} அல்லது Cl^{-} விளைவு அயன்களாக கொண்டிருக்கலாம்.
P_3:	AgI	(04)	
P_4:	Ag_2S	(04)	

Q_1:	$FeOH_3$	(04)	
Q_2:	$Fe(SCN)_3$ அல்லது $[Fe(SCN)(H_2O)_5]^{2+}$	(04)*	
Q_3:	$Fe_4[Fe(CN)_6]_3$	(04)	

*SCN^{-} இன் எண்ணிக்கை 1 இருந்து 6 வரை வேறுபடலாம். ஆனால் ஏற்றமானது அதற்கமைய வழங்கப்பட வேண்டும்.

R_1:	NiS	(04)	
R_2:	$[Ni(OH)_2]$	(04)	
R_3:	$[Ni(NH_3)_6]^{2+}$	(04)	
R4:	$[Ni(DMG)_2]$	(04)**	

**Ni-DMG சிக்கலும் ஏற்றுக்கொள்ளப்படலாம்.

S_1:	$BaCO_3$	(04)	
S_2:	$BaSO_4$	(04)	
S_3:	$BaCrO_4$	(04)	

9(a): 75 புள்ளிகள்

(*b*) சிதரைற்று (siderite) என்னும் கனிப்பொருளில் முக்கியமாக $FeCO_3$ உள்ளது. சுண்ணாம்புக்கல்லில் உள்ள $CaCO_3$ இல் அடங்கும் கல்சியம் அயன்கள் (Ca^{2+}) நெடுங்காலமாகப் பெரசு அயன்களினால் (Fe^{2+}) இடம்பெயர்க்கப்படும்போது சிதரைற்று உண்டாகின்றது. ஆகவே சிதரைற்றில் உள்ள $FeCO_3$ ஆனது $CaCO_3$ உடன் கலந்து காணப்படுகின்றது. இதற்கு மேலதிகமாகச் சிதரைற்றில் சிலிக்கா போன்ற மாசுகளும் சிறிதளவில் இருக்கின்றன.

இத்தகைய ஒரு சிதரைற்று மாதிரியின் 8.5 g ஆனது ஒரு மாறாத் திணிவு பெறப்படும் வரைக்கும் ஒட்சிசன் இல்லாத நிலைமைகளில் 900 °C இல் வெப்பப் பிரிகையடையச் செய்யப்பட்டது. அதன்போது எஞ்சியிருந்த மாதிரியின் திணிவு 5.2 g ஆகும். வெப்பப் பிரிகையின்போது $CaCO_3$ ஆனது CaO ஆகவும் $FeCO_3$ ஆனது FeO ஆகவும் மாற்றப்படுகின்றன.

மேற்குறித்த சிதரைற்று மாதிரியின் வேறொரு 1.7 g ஆனது மிகையான ஐதான H_2SO_4 அமிலத்திற் கரைக்கப்பட்டு, வடிகட்டப்பட்டு, கிடைக்கும் கரைசல் காய்ச்சி வடித்த நீருடன் 100.00 cm^3 இற்கு ஐதாக்கப்பட்டது. இதன்போது கிடைக்கும் கரைசலின் 25.00 cm^3 ஆனது 0.04 mol dm^{-3} $KMnO_4$ கரைசலுடன் நியமிப்புச் செய்யப்பட்டபோது முடிவுப்புள்ளியில் $KMnO_4$ இன் வாசிப்பு 12.50 cm^3 ஆக இருந்தது.

சிதரைற்று மாதிரியில் உள்ள Fe, Ca ஆகியன தவிர்ந்த வேறு உலோகங்களின் அளவுகள் புறக்கணிக்கத்தக்கன எனக் கொள்க.

(C = 12, O = 16, Ca = 40, Fe = 56)

(i) சிதரைற்று மாதிரியில் உள்ள $CaCO_3$ இன் திணிவுச் சதவீதத்தைக் கணிக்க.

(i) $FeCO_3 \longrightarrow FeO + CO_2$ (02)

$CaCO_3 \longrightarrow CaO + CO_2$ (02)

உருவாக்கப்பட்ட CO_2 இன் அளவு = $\frac{8.5\,g - 5.2\,g}{44}$ = 0.075 mol (02) + (02)

$FeCO_3 + CaCO_3$ இன் மொத்த மூல்கள் = 0.075 mol (02)

25.00 cm^3 Fe^{+2} கரைசலுடன் தாக்கமடைய தேவையான $KMnO_4$

= $0.04 \times 12.5 \times 10^{-3}$ அல்லது 5×10^{-4} mol (03)

100 cm^3 Fe^{2+} கரைசலுடன் தாக்கமடைய தேவையான $KMnO_4$ இன் அளவு (அல்லது 1.7 g சிதரைற்று மாதிரியுடன் தாக்கமடைய தேவையான $KMnO_4$ இன் அளவு)

படிகள் இணைக்கப்பட முடியும்.

= $5 \times 10^{-4} \times \frac{100}{25}$ அல்லது 2×10^{-3} mol (03)

8.5 g சிதரைற்று மாதிரியுடன் தாக்கமடைய தேவையான $KMnO_4$ இன் அளவு

= $2 \times 10^{-3} \times \frac{8.5}{1.7}$ அல்லது 0.01 mol (03)

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

(*சமப்படுத்தப்பட்ட அயன் அல்லது மூலக்கூற்றுச் சமன்பாடு*)

8.5 g சிதரைற்று மாதிரியிலுள்ள $FeCO_3$ இன் அளவு = 0.01 × 5 அல்லது 0.05 mol (03)

8.5 g சிதரைற்று மாதிரியிலுள்ள $CaCO_3$ இன் அளவு = 0.075 - 0.05 அல்லது 0.025 mol (03)

$CaCO_3$ இன் திணிவு = 0.025 × 100 அல்லது 2.5 g (03)

$CaCO_3$ இன் மூலர்திணிவு 100 இற்கு (01)

$CaCO_3$ இன் திணிவு % = $\frac{2.5\,g}{8.5\,g} \times 100$ = 29.4% (03) + (02)

குறிப்பு : திணிவு மாற்றம் (8.5 இருந்து 1.7 அல்லது 1.7 இருந்து 8.5) எந்தப்படியிலாவது செய்யப்படலாம். அத்துடன் அதற்குரிய 03 புள்ளிகளும் வழங்கப்படலாம்.

9(b)(i) 38 புள்ளிகள்

மாற்று விடை

$FeCO_3 \longrightarrow FeO + CO_2$ (02)

$CaCO_3 \longrightarrow CaO + CO_2$ (02)

தேவைப்படும் $KMnO_4$ இன் அளவு = $0.04 \times 12.5 \times 10^{-3}$ அல்லது 5×10^{-4} mol (03)

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

25 cm^3 இலுள்ள Fe^{2+} இன் அளவு = $5 \times 10^{-4} \times 5 = 2.5 \times 10^{-4}$ mol (03)

100 cm^3 இலுள்ள Fe^{2+} இன் அளவு = $2.5 \times 10^{-4} \times 4 = 1 \times 10^{-2}$ mol (03)

8.5 g சிதைரற்று மாதிரியிலுள்ள Fe^{2+} இன் அளவு = $\frac{1 \times 10-2 \text{ mol}}{1.7\, g} \times 8.5$ g

= 0.05 mol (03)

$FeCO_3$ யிலிருந்து பெறப்பட்ட CO_2 இன் அளவு = 0.05×44 g mol^{-1}

CO_2 இன் மூலர்திணிவு 44 (01)

= 2.2 g (03)

CO_2 இன் மொத்தத் திணிவு = 8.5 g − 5.2 g = 3.3 g (02)

$CaCO_3$ இருந்து பெறப்பட்ட CO_2 இன் திணிவு = 3.3 g − 2.2 g = 1.1 g (02)

$CaCO_3$ இன் திணிவு = $\frac{3.3\text{ g} - 2.2\text{ g}}{44}$ = 0.025 mol * (01)

$CaCO_3$ இன் மூலர்திணிவிற்கு = 0.025 mol × 100 g mol^{-1}

= 2.5 g (03)

$CaCO_3$ இன் மூலர்திணிவிற்கு (01)

$CaCO_3$ இன் திணிவு % = $\frac{2.5\text{ g}}{8.5\text{ g}} \times 100$ = 29.4% (03) + (02)

(ii) சிதைரற்று மாதிரியில் உள்ள $CaCO_3$ தவிர்ந்த ஏனைய மாசுகளின் சதவீதத்தைக் கணிக்க.

8.5 g சிதைரற்று மாதிரியிலுள்ள $FeCO_3$ இன் திணிவு = 0.05×166

= 5.8 g (03)

$FeCO_3$ இன் மூலர்திணிவு 166 இற்கு (01)

$FeCO_3$ இனதும் $CaCO_3$ இனதும் திணிவு = 2.5 + 5.8 = 8.3 g (03)

மாசுக்களின் % = $\frac{8.5-8.3}{8.5} \times 100$ (03)

= 2.35% (02)

9(b)(ii) **12 புள்ளிகள்**

9(b) (ii) இற்கான மாற்று விடை

$CaCO_3$ இன் திணிவு % = 29.4%

$FeCO_3$ இன் திணிவு = 0.05×116 அல்லது 5.8 g (02)

$FeCO_3$ இன் மூலர்திணிவு 116 இற்கு (01)

$FeCO_3$ இன் திணிவு % = $\frac{5.8}{8.5} \times 100\%$ **(02)**

= 68.24% **(02)**

மொத்த % = 29.4 + 68.24 = 97.63% **(03)**

மாசுக்களின் % = 100 - 97.63 = 2.36% **(02)**

இரண்டாம் தசமதானத்திலுள்ள வித்தியாசத்தை புறக்கணிக்க.

9(b)(ii) **12 புள்ளிகள்**

(iii) சிதரைற்று மாதிரியின் 8.5 g ஆனது ஒட்சிசனின் முன்னிலையில் வெப்பப் பிரிகையடைந்தபோது $FeCO_3$ பிரிகையடைந்து Fe_2O_3, Fe_3O_4 ஆகியவற்றின் மூலர் விகிதம் 1:1 ஆகுமாறு பிரிகையடைந்த அதே வேளை $CaCO_3$ ஆனது CaO ஆகப் பிரிகையடைகிறது.
இவ்வெப்பப் பிரிகைக்குப் பின்னர் எஞ்சியிருக்கும் **மீதியின்** திணிவைக் கணிக்க.

8.5 g சிதரைற்று மாதிரி 0.05 மூல்கள் $FeCO_3$ யை கொண்டுள்ளது.

$$5FeCO_3 + O_2 \longrightarrow Fe_2O_3 + Fe_3O_4 + 5CO_2$$ **(06)**

மூல்கள் 0.05 0.01 0.01 **(01) + (01) + (01)***

Fe_2O_3 இன் திணிவு = 0.01 × 160 = 1.6 g **(02)**

Fe_2O_3 இன் மூலர்திணிவு 160 இற்கு **(01)**

> *இந்த **03** புள்ளிகள் இங்கு அல்லது இந்த மூல் பெறுமானங்களை கணித்தலில் பயன்படுத்தும் போது வழங்கப்படமுடியும்.

$$CaCO_3 \longrightarrow CaO + CO_2$$

மூல்கள் 0.025 0.025 **(01) + (01)***

> *இந்த **02** புள்ளிகள் இங்கு அல்லது இந்த மூல் பெறுமானங்கள் கணித்தலில் பயன்படுத்தும்போது வழங்கப்படமுடியும்.

Fe_3O_4 இன் திணிவு = 0.01 × 232 = 2.32 g **(02)**

Fe_3O_4 இன் திணிவு 232 இற்கு **(01)**

CaO இன் திணிவு = 0.025 × 56 = 1.4 g **(02)**

CaO இன் மூலர்த்திணிவு 56 இற்கு **(01)**

எஞ்சியிருக்கும் மீதியின் திணிவு = 1.6 + 2.32 +1.4 + 0.2 = 5.52 g **(03) + (02)**

9(b)(iii) **25 புள்ளிகள்**

9(b) (iii) இற்கான மாற்றுவிடை

$5FeCO_3 + O_2 \longrightarrow Fe_2O_3 + Fe_3O_4 + 5CO_2$ (06)

மூல்கள் 0.05 0.01 0.05 (01) + (01) + (01)*

*இந்த **05** புள்ளிகள் இங்கு அல்லது இந்த மூல் பெறுமானங்களை கணித்தலில் பயன்படுத்தும் போது வழங்கப்படமுடியும்.

$CaCO_3 \longrightarrow CaO + CO_2$

மூல்கள் 0.025 0.025 (01) + (01)*

சிதரைற்று மாதிரியின் ஆரம்ப திணிவு

8.5 g சிதரைற்று மாதிரி + 0.01 mol (0.32 g) = 8.83 g (03)

இழக்கப்பட்ட திணிவு = 0.05 × 44 + 0.025 × 44 (03)

($FeCO_3$ இல் இருந்து) ($FeCO_3$ இல் இருந்து)

= 2.2 g + 1.1 g = 3.3 g (03)

எஞ்சிய மீதியின் திணிவு = 8.82 - 3.3 = 5.52 g (03) + (02)

9(b) (iii) **25** புள்ளிகள்

9(b) : 75 புள்ளிகள்

10. (*a*) TiO_2 இன் கைத்தொழில் உற்பத்தியைக் கருதுக.

(i) உருத்தைலிலிருந்து TiO_2 உற்பத்தி செய்யப்படும் செயன்முறையைப் பெயரிடுக.

குளோரைட்டுச் செயன்முறை **(05)**

(ii) மேற்குறித்த செயன்முறைக்குத் தேவைப்படும் (உருத்தைல் தவிர்ந்த) மூலப் பொருள்களைப் பெயரிடுக.

கற்கரி **(04)**

Cl_2 **(04)**

O_2 (வளி) **(04)**

(iii) மேற்குறித்த செயன்முறையுடன் தொடர்புபட்ட இரு பிரதான படிமுறைகளைப் பெயரிடுக.

குளோரினேற்றம் **(04)**

ஒட்சியேற்றம் **(04)**

(iv) மேற்குறித்த படிமுறைகள் ஒவ்வொன்றிலும் நடைபெறும் தாக்கங்களுக்குச் சமன்படுத்திய இரசாயனச் சமன்பாடுகளைத் தருக.

<u>குளோரினேற்றம்</u>

$TiO_2(s) + C(s) \rightarrow Ti(s) + CO_2(g)$ --------(A) **(05)**

உருத்தைலும் கற்கரியும் அடங்கிய கலவை மீது குளோரின் வாயுத்தாரை அனுப்பப்படும்.

$Ti(s) + 2Cl_2(g) \rightarrow TiCl_4(g)$ --------(B) **(05)**

அல்லது தாக்கங்கள (A) உம் (B) உம் இணைக்கப்படலாம். $TiO_2(s) + C(s) + 2Cl_2 \rightarrow TiCl_4(s) + CO_2(g)$ **(10)**

ஓட்சியேற்றம்

$TiCl_4$ ஆனது ஒட்சிசனுடன் தாக்கமடைந்து TiO_2 பிறப்பிக்கப்படும்.

$TiCl_4(g) + O_2(g) \rightarrow TiO_2(s) + 2Cl_2(g)$ **(05)**

குறிப்பு : பௌதீகநிலைகள் அவசியமில்லை.

(v) மேற்படி செயன்முறை பூகோள வெப்பமாதலுக்குப் பங்களிப்புச் செய்யும் விதத்தை விளக்குக.

கற்கரி / எரிபொருளின் தகனம் **(05)**

இச்செயன்முறையின் போது CO_2 வின் உற்பத்தி **(05)**

10(a) **50** புள்ளிகள்

(b) பல்வேறு சுற்றாடற் பிரச்சினைகளுடன் தொடர்புபட்ட மாசாக்கிகளிடையே $NO, NO_2, SO_2, CH_4, CF_2Cl_2, CF_2HCl$ ஆகியனவும் உள்ளன. இரு அலசனாக்கிய சேர்வைகள் தவிர ஏனையவை இயற்கைச் செயன்முறைகளினூடாகவும் மனிதச் செயற்பாடுகளினூடாகவும் சுற்றாடலுக்கு விடுவிக்கப்படுகின்றன.

(i) சுற்றாடலுக்கு NO ஐ விடுவிக்கும் இரு இயற்கைச் செயன்முறைகளையும் இரு மனிதச் செயற்பாடுகளையும் குறிப்பிடுக.

இயற்கை செயன்முறைகள்: இடியும் மின்னலும், நைதரசனிறக்க பக்டீரியா, எரிமலை வெடிப்பு

ஏதாவது இரண்டு

மனித செயற்பாடுகள் : மோட்டார் வாகன உமிழ்வுகள், கைத்தொழில் உமிழ்வுகள், 900 °C இற்கு மேல் வளியில் ஏதாவது தகனமடைதல்.

ஏதாவது இரண்டு

($02 \times 4 = 8$ புள்ளிகள்)

(ii) அமில மழை, பூகோள வெப்பமாதல், ஓசோன் படை வறிதாக்கம், ஒளியிரசாயனப் புகார் ஆகியன பிரதான வளிமண்டலப் பிரச்சினைகளில் நான்காகும். இத்தோற்றப்பாடுகள் ஒவ்வொன்றையும் சுருக்கமாக விவரித்து, இத்தோற்றப்பாடுகள் ஒவ்வொன்றுக்கும் குறிப்பிடத்தக்க அளவிற் பங்களிப்புச் செய்யும் இரு வாயுக்கள் வீதம் மேற்குறித்த பட்டியலிலிருந்து இனங்காண்க.

அமில மழை: வளிமண்டலத்திலிருந்து அமிலசேர்வைகள் வீழ்படிவாதல்.

பூகோள வெப்பமாதல் : பச்சைவீட்டு வாயுக்களின் அளவுகளின் அதிகரிப்பு காரணமாக வளிமண்டல வெப்பநிலை அதிகரித்தல்.

ஓசோன் படை வறிதாக்கம்: மூலிகங்கள் ஓசோன் பிரிந்தழிவை ஊக்கற்படுத்துவதன் காரணமாக படை மண்டல ஓசோன் மட்டத்தில் ஏற்படும் குறைவு.

ஒளியிரசாயனப்புகார் : கீழ்வளிமண்டலத்தில் சூரிய ஒளியின் முன்னிலையில் தொடர்ச்சியான இரசாயன தாக்கங்களின் மூலம் உருவாக்கப்படும் புகை மற்றும் மூடுபனியாகும்.

($02 \times 4 = 08$ புள்ளிகள்)

அமிலமழைக்கு பங்களிப்பு செய்பவை : NO, NO_2, SO_2

பூகோள வெப்பமாதலுக்கு : CH_4, CF_2Cl_2, CF_2HCl

ஓசோன் படை வறிதாக்கலுக்கு: $NO, NO_2, CF_2Cl_2, CF_2HCl$

ஒளியிரசாயனப்புகாரிற்கு : NO, NO_2

ஏதாவது இரண்டு

ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்திலும் முதலிரு விடைகளுக்கு புள்ளியிடுக.

($02 \times 8 = 16$ புள்ளிகள்)

(iii) ஓசோன் படையைப் பாதுகாக்கும் முயற்சியில் CF_2Cl_2 இற்கு ஒரு மாற்றீடாக ஏன் CF_2HCl அறிமுகஞ் செய்யப்பட்டதென விளக்குக.

CF_2Cl_2 ஆனது மாறன்மண்டலத்தில் தாக்குத்திறனற்றது***(2)***. CF_2HCl இல் H ஒன்று காணப்படுவதானது அதனை CF_2Cl_2 இலும் கூடிய தாக்குத்திறனுடையதாக்குகின்றது ***(2)***. ஆயினும் CF_2HCl ஆனது படைமண்டலத்தை அடையும் தகவு CF_2Cl_2 இலும் குறைவாகும். ***(2)***. எனவே Cl மூலிகங்களை உருவாக்குவதில் CF_2Cl_2 பங்களிப்பு செய்வதை விட குறைவாக CF_2HCl பங்களிப்புச் செய்யும். ***(2)***.

(**02** x 4 = **08** புள்ளிகள்)

(iv) கந்தகம் உள்ள நிலக்கரி ஓர் எரிபொருளாகப் பயன்படுத்தப்படும் ஒரு கைத்தொழில் வலயத்தின் அண்மையில் உள்ள ஏரிகளில் இருக்கும் மீன்கள் இறப்பதாக அறிவிக்கப்பட்டுள்ளது. இச்சுற்றாடற் பிரச்சினையைக் கட்டுப்படுத்துவதற்குரிய ஒரு தகுந்த தீர்வைக் காரணங்கள் தந்து, முன்வைக்க.

S யைக் கொண்ட நிலக்கரியை எரிப்பதன் மூலம் வளிமண்டலத்திற்கு SO_2 விடுவிக்கப்படும் ***(2)***. வளிமண்டலத்தில் SO_2 ஒட்சியேற்றப்பட்டு H_2O இல் கரைந்து H_2SO_4 அமிலத்தை உருவாக்குவது. அமில வீழ்படிவாக்கத்திற்கு பங்களிப்பு செய்வதுடன் மீன்களைக் கொல்லும். ***(2)***. அமில வீழ்படிவாக்கத்தை தடுப்பதற்கு, SO_2 வானது வளிமண்டலத்திற்கு விடுவிக்கப்படுவதற்கு முன் அகற்றப்பட வேண்டும். ***(2)***. $CaCO_3$ அல்லது தொலமைட் போன்ற மூலங்கள் (அல்லது வேறு பொருத்தமான உதாரணம்) ***(2)*** அமிலத்தை நடுநிலைப்படுத்த பயன்படுத்துவதன் மூலம் பிரச்சனையை குறைக்கலாம்.***(2)***.

(**02** × 5 = **10** புள்ளிகள்)

10(b) **50 புள்ளிகள்**

(c) (i) I. பல்பகுதியமாக்கற் செயன்முறையின்போது நடைபெறும் தாக்கத்தின் வகைக்கேற்பப் பல்பகுதியங்களின் வகைப்படுத்தலைத் தருக.

கூட்டல் பல்பகுதியங்கள்

ஒடுங்கல் பல்பகுதியங்கள்

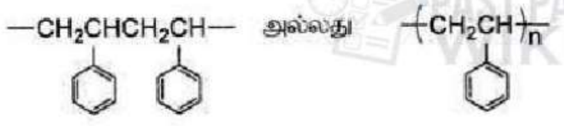
(**04** × 2 = **08** புள்ளிகள்)

II. மேலே (I) இல் நீங்கள் குறிப்பிட்ட பல்பகுதியங்களின் வகுப்புகள் ஒவ்வொன்றிற்கும் இரு கட்டமைப்புகளை வரைக.

கூட்டல் பல்பகுதியங்கள்

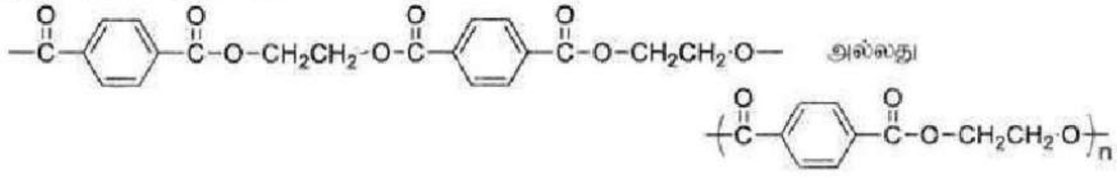
$-CH_2CH_2CH_2CH_2-$ அல்லது $\left(CH_2CH_2\right)_n$

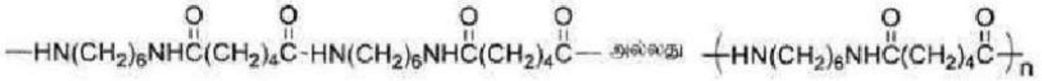
$-CF_2CF_2CF_2CF_2-$ அல்லது $\left(CF_2CF_2\right)_n$



ஏதாவது இரண்டு

ஒடுங்கல் பல்பகுதியங்கள்



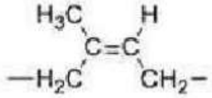


($03 \times 4 = 12$ புள்ளிகள்)

10c (i) **20 புள்ளிகள்**

(ii) I. இயற்கை இறப்பரின் மீள்வரும் அலகின் கட்டமைப்பை வரைக.

இயற்கை இறப்பரின் மீள்வரும் அலகு



(04)

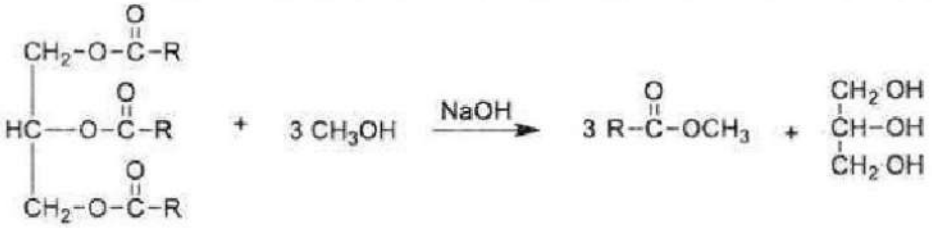
II. இயற்கை இறப்பரின் மீள்தன்மை இயல்பை மாற்றுவதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் செயன்முறையின் பெயரையும் இச்செயன்முறையிற் பயன்படுத்தப்படும் பதார்த்தத்தின் பெயரையும் எழுதுக.

வல்கனைசுப்படுத்தல் **(03)**

கந்தகம் **(03)**

10c (ii) **10 புள்ளிகள்**

(iii) I. ஒரு முக்கிளிசரைட்டையும் மெதனோலையும் பயன்படுத்தி உயிர்த்தீசல் தொகுக்கப்படும் விதத்தை எடுத்துக்காட்டுவதற்கு ஒரு சமன்படுத்திய இரசாயனச் சமன்பாட்டினைத் தருக.



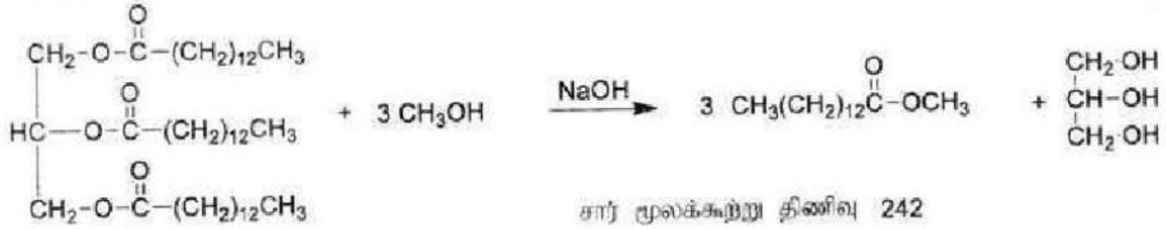
குறிப்பு: **NaOH** எழுதப்படவில்லை எனில் **03** புள்ளிகளை கழிக்க.

(08)

II. உயிர்த்தீசலின் உற்பத்தியிற் பயன்படுத்தப்படும் தாக்கத்தின் வகைக்கு வழங்கும் பெயரை எழுதுக.

திரான்சு எசுத்தராக்கம் **(04)**

II. உயிர்த்தீசலின் உற்பத்தியிற் பயன்படுத்தப்படும் தாக்கத்தின் வகைக்கு வழங்கும் பெயரை எழுதுக.



சார் மூலக்கூற்று திணிவு 242

சார் மூலக்கூற்று திணிவு 722

722 g	⟶	242 × 3 = 726 g
7.22 g	⟶	7.26 g

முக்கிளிசரைட்டின் சார்மூலக்கூற்று திணிவைக் கணித்தல்	**01 புள்ளி**
மெதைல் எசுத்தரின் சார்மூலக்கூற்று திணிவைக் கணித்தல்	**01 புள்ளி**
மூலர் விகிதம்	**02 புள்ளிகள்**
விடை	**04 புள்ளிகள்**

10c (iii) **20 புள்ளிகள்**

10(c) 50 புள்ளிகள்