முழுப் பதிப்புரிமையுடையது

அந்தரங்கமானது

இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களம்

க.பொ.த. (உயர் தர)ப் பரீட்சை – 2024

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 - 2024

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

CamScanner

ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව
இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களம்

අ.පො.ස. (උ.පෙළ) විභාගය/ க.பொ.த. (உயர் தர)ப் பரீட்சை - 2024

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

✪ විශේෂ උපදෙස්/ விசேட அறிவுறுத்தல் :

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

මුළු ලකුණු/மொத்தப் புள்ளிகள்　1 × 50 = 50

CamScanner

பகுதி A - அமைப்புக் கட்டுரை

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

1\. (*a*) பின்வரும் கூற்றுகள் உண்மையானவையா, பொய்யானவையா என்பதைக் குறிட்ட கோடுகளின் மீது குறிப்பிடுக. காரணங்கள் அவசியம் அல்ல.

(i) கதோட்டுக் கதிர்களில் உள்ள துணிக்கைகளினதும் β கதிர்களில் உள்ள துணிக்கைகளினதும் ஏற்றத்திற்கும் திணிவிற்குமிடையே உள்ள விகிதம் (e/m) சமமாகும். ......உண்மை......

(ii) ஒரு செம்பு(Cu) அணுவில் காந்தச் சொட்டெண் $m_l = -1$ ஆன 6 இலத்திரன்கள் உள்ளன. ......உண்மை......

(iii) F_2ClO^+ அயனிற்கு ஒரு தள முக்கோண வடிவம் உண்டு. ......பொய்......

(iv) F, S, Cl ஆகிய மூலகங்களுக்கிடையே கந்தகம் (S) இற்கு மிகவும் தாழ்ந்த முதலாம் அயனாக்கச் சக்தி உண்டு. ......உண்மை......

(v) கற்றயன்களின் முனைவாக்கும் வலுவுடனும் அனயன்களின் முனைவாகுதகவுடனும் தொடர்புபட்ட விதிகள் LiCl இன் உருகுநிலை KF இன் உருகுநிலையிலும் உயர்ந்ததென எதிர்வுகூறுகின்றன. ......பொய்......

(vi) நைதரசமிலத்தின் (HNO_2) இரு N — O பிணைப்புகளும் நீளத்தில் சமமானவை. ......பொய்......

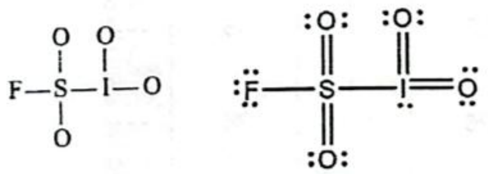
(vii) CN_2^{2-} அயனிற்கு வரையத்தக்க லூயி குற்று - கோட்டுக் கட்டமைப்புகளின் (பரிவுக் கட்டமைப்புகள்) எண்ணிக்கை 3 ஆகும். ......உண்மை......

(viii) ஹெக்சேன் (hexane) இன் கொதிநிலை 2, 2- இருமெதயில்பியூற்றேன் (2, 2-dimethylbutane) இன் கொதிநிலையிலும் உயர்ந்ததாகும். ......உண்மை......

(04 புள்ளிக

1(a): 32 புள்ளிகள்

(*b*) (i) மூலக்கூறு ISO_4F இற்கு மிகவும் ஏற்றுக்கொள்ளத்தக்க லூயி குற்று - கோட்டுக் கட்டமைப்பை வரைக. அதன் அடிப்படைக் கட்டமைப்பு கீழே தரப்பட்டுள்ளது.



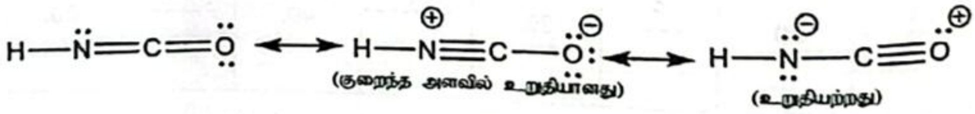
(06 புள்ளிகள்)

(ii) மேலே (i) இல் வரையப்பட்ட கட்டமைப்பில் S, I அணுக்களின் ஒட்சியேற்ற எண்களைத் தருக.

S ....+5 அல்லது +V...., I ....+4 அல்லது +IV.... (01+01)

குறிப்பு : பகுதி (i) இல் லூயியின் கட்டமைப்பு சரியாக இருந்தால் மட்டும் பகுதி (ii) இற்கு புள்ளிகளை வழங்கவும்.

(iii) HNCO மூலக்கூறிற்கு ஏற்றுக்கொள்ளத்தக்க (உறுதியான) ஒரு லூயி குற்றுக் - கோட்டுக் கட்டமைப்பு கீழே தரப்பட்டுள்ளது. இம்மூலக்கூற்றிற்கு மேலும் இரு லூயி குற்றுக் - கோட்டுக் கட்டமைப்புகளை (பரிவுக் கட்டமைப்புகளை) வரைந்து அவற்றின் உறுதிப்பாடுகளைத் தரப்பட்டுள்ள கட்டமைப்பு தொடர்பாகக் குறிப்பிடுவதற்கு அக்கட்டமைப்பின் கீழ் உறுதியானது அல்லது குறைந்த அளவில் உறுதியானது அல்லது உறுதியற்றது என எழுதுக.

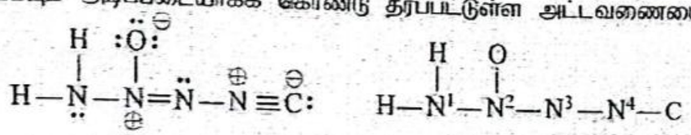


(குறைந்த அளவில் உறுதியானது) (உறுதியற்றது)

[(02புள்ளிகள் கட்டமைப்பிற்கு) + (01 புள்ளி உறுதிக்கு)]
(06 புள்ளிகள்)

CamScanner

(iv) பின்வரும் லூயிக் குற்று - கோட்டுக் கட்டமைப்பையும் அதன் பெயரிடப்பட்ட அடிப்படைக் கட்டமைப்பையும் அடிப்படையாகக் கொண்டு தரப்பட்டுள்ள அட்டவணையைப் பூரணப்படுத்துக.



		N^1	N^2	N^3	N^4
I.	அணுவைச் சுற்றியுள்ள VSEPR சோடிகளின் எண்ணிக்கை	4	3	3	2
II.	அணுவைச் சுற்றியுள்ள இலத்திரன் சோடிக் கேத்திரகணிதம்	நான்முகி	தள முக்கோணம்	தள முக்கோணம்	நீட்டல்
III.	அணுவைச் சுற்றியுள்ள வடிவம்	முக்கோண கூம்பு / கூம்பகம்	தளமுக்கோணம்	கோண / V / கோணம்	நீட்டல்
IV.	அணுவின் கலப்பாக்கம்	sp^3	Sp^2	Sp^2	Sp

(01 புள்ளி x 16 = 16 புள்ளிகள்)

- (v) தொடக்கம் (viii) வரையுள்ள பகுதிகள் மேலே பகுதி (iv) இல் தரப்பட்ட லூயி குற்றுக் - கோட்டுக் கட்டமைப்பை அடிப்படையாகக் கொண்டவை. அணுக்களுக்குக் குறியீடுதல் பகுதி (iv) இல் உள்ளவாறாகும்.

(v) பின்வரும் இரு அணுக்களுக்கிடையேயும் σ பிணைப்புகளை உண்டாக்குதலுடன் சம்பந்தப்பட்ட அணு / கலப்பின ஓபிற்றல்களை இனங்காண்க.

I. $H-N^1$ H ...1s... N^1 ...sp^3...

II. N^1-N^2 N^1 ...sp^3... N^2 ...sp^2...

III. N^2-O N^2 ...sp^2... O ...2p / sp^3...

IV. N^2-N^3 N^2 ...sp^2... N^3 ...sp^2...

V. N^3-N^4 N^3 ...sp^2... N^4 ...sp...

VI. N^4-C N^4 ...sp... C ...2p / sp...

(01 புள்ளி x 12 = 12 புள்ளிகள்)

(vi) கீழே தரப்பட்ட இரு அணுக்களுக்கிடையேயும் π பிணைப்புகளை உண்டாக்குதலுடன் சம்பந்தப்பட்ட அணு ஓபிற்றல்களை இனங்காண்க.

I. N^2-N^3 N^2 ...2p... N^3 ...2p...

II. N^4-C N^4 ...2p... C ...2p...

N^4 ...2p... C ...2p...

(01 புள்ளி x 6 = 06 புள்ளிகள்)

(vii) N^1, N^2, N^3, N^4 ஆகிய அணுக்களைச் சுற்றி உள்ள அண்ணளவான பிணைப்புக் கோணங்களைக் குறிப்பிடுக.

N^1 ...(107° ± 1)..., N^2 ...(120° ± 1)..., N^3 ...(117° ± 2)..., N^4 ...(180° ± 1)...

(01 புள்ளி x 4 = 04 புள்ளிகள்)

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

...N^1... < ...N^2... < ...N^3... < ...N^4... (04 புள்ளிகள்)

1(b): 56 புள்ளிகள்

(c) அடைப்புக்குறிகளில் காட்டப்பட்டுள்ள இயல்பு அதிகரிக்கும் வரிசையில் பின்வரும் இனங்களை ஒழுங்குபடுத்துக. (காரணங்கள் தேவையில்லை)

(i) B, O, F, S, Na, Mg (மின்னெதிர்த்தன்மை)

...Na... < ...Mg... < ...B... < ...S... < ...O... < ...F... (06 புள்ளிகள்)

(ii) K^+, Mg^{2+}, Ca^{2+}, Al^{3+}, Cl^-, S^{2-} (அயன் ஆரை)

...Al^{3+}... < ...Mg^{2+}... < ...Ca^{2+}... < ...K^+... < ...Cl^-... < ...S^{2-}... (06 புள்ளிகள்)

100

1(c): 12 புள்ளிகள்

CamScanner

2. (a) (i) I. X ஆனது செம்மஞ்சள் நிறமுள்ள ஓர் அயன் சேர்வையாகும். அது 7 : 2 : 2 என்னும் விகிதத்தில் உள்ள மூன்று மூலகங்களைக் கொண்டுள்ளது (இரசாயனச் சூத்திரம் எழுதப்படும் ஒழுங்குமுறையிலன்று). இவற்றில் இரண்டு மூலகங்கள் ஆவர்த்தன அட்டவணையில் ஒரே ஆவர்த்தனத்திற்கு உரிய உலோகங்களாகும். இவ்விரு உலோகங்களில் ஒன்று *s*-தொகுப்பிற்கு உரியதாக இருக்கும் அதேவேளை மற்றையது *d*-தொகுப்பிற்கு உரியது. *d*-தொகுப்பு உலோகம் பெரும்பாலும் மின்முலாமிடலிற்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

X ஐ இனங்காண்க. $K_2Cr_2O_7$

II. Y ஒரு கனிப்பொருள் அமிலமாகும். அது 1 : 2 : 4 என்னும் விகிதத்தில் உள்ள மூன்று மூலகங்களைக் கொண்டுள்ளது (இரசாயனச் சூத்திரம் எழுதப்படும் ஒழுங்குவரிசையிலன்று). Y இல் உள்ள மூலகங்களில் ஒன்று X இலும் அடங்கியுள்ளது. பொசுபேற்றுப் பசளையை உற்பத்தி செய்வதற்கு Y பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

Y ஐ இனங்காண்க. H_2SO_4

III. Z ஆனது காரமான மணமுள்ள ஒரு மூவணு வாயுவாகும். அது V-வடிவமுள்ளது. அது Y இன் உற்பத்தியில் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

Z ஐ இனங்காண்க. SO_2

(ii) X இல் உள்ள இரு உலோகங்களின் ஒட்சியேற்ற எண்களையும் இலத்திரன் நிலையமைப்புகளையும் எழுதுக.

உலோகம் K ஒட்சியேற்ற எண் +1 இலத்திரன் நிலையமைப்பு $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ அல்லது $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$

உலோகம் Cr ஒட்சியேற்ற எண் +VI இலத்திரன் நிலையமைப்பு $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ அல்லது $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$

02 புள்ளிகள் x 6 = 12 பு

(iii) I. Z ஐப் பயன்படுத்தி Y உற்பத்தி செய்யப்படும் செயன்முறையைப் பெயரிடுக.

தொடுகை முறை

II. $O_2(g)$ உடன் Z தாக்கம் புரிந்து உண்டாக்கும் வாயுவானது Y இன் ஒரு செறிந்த கரைசலில் கரையும்போது சேர்வை P உண்டாகும். சேர்வை P ஆனது நீருடன் தாக்கம் புரியும்போது Y மறுபடியும் பெறப்படுகின்றது. சேர்வை P இன் பெயரையும் இரசாயனச் சூத்திரத்தையும் எழுதுக.

பெயர்: ஒலியம் / பைரோசல்பூரிக் அமிலம் / புகை சல்பூரிக் அமிலம் / சர்சல்பூரிக் அமிலம் இரசாயனச் சூத்திரம்: $H_2S_2O_7$

(04 புள்ளிகள் × 2 = 08 புள்ளிகள்)

(iv) X, Y, Z ஆகியன ஒன்றாகப் பங்குபற்றும் தாக்கத்திற்கான சமன்படுத்திய இரசாயனச் சமன்பாட்டை எழுதுக.

$K_2Cr_2O_7(aq) + H_2SO_4(aq) + 3SO_2(g) \rightarrow K_2SO_4(aq) + Cr_2(SO_4)_3(aq) + H_2O(l)$ **(10) அல்லது**

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

குறிப்பு : பௌதிக நிலைகள் அவசியமில்லை.

2(a): 50 புள்ளிகள்

(b) $BaCl_2$, NaI, $Pb(NO_3)_2$, ஐதான HCl, $Al_2(SO_4)_3$, $AgNO_3$, செறிந்த NH_4OH, ஐதான NH_4OH ஆகியவற்றின் நீர்க் கரைசல்கள் A, B, C, D, E, F, G, H எனப் பெயரிடப்பட்டுள்ள எட்டுப் போத்தல்களில் (இதே ஒழுங்கிலன்றி) ஒரு மாணவனிடம் தரப்பட்டுள்ளன. அவற்றை இனங்காண்பதற்கு ஒரு தடவைக்கு இரு கரைசல்கள் வீதம் கலந்துகொள்ளும்போது கிடைக்கும் சில பயன்படும் அவதானிப்புகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

	கலந்த கரைசல்கள்	அவதானிப்பு
I.	A + C	வெந்நீரிற் கரையும் மஞ்சள் நிற வீழ்படிவு
II.	B + C	H இற் கரையாத மஞ்சள் நிற வீழ்படிவு
III.	A + E	வெந்நீரிற் கரையும் வெண்ணிற வீழ்படிவு
IV.	B + E	D இற் கரையும் வெண்ணிற வீழ்படிவு
V.	E + F	G இற் கரையாத வெண்ணிற வீழ்படிவு
VI.	A + F	G இற் கரையாத வெண்ணிற வீழ்படிவு
VII.	D + G	நிறமற்ற கரைசல்
VIII.	H + G	நிறமற்ற கரைசல்

CamScanner

(i) A தொடக்கம் H வரை இனங்காண்க.

A $Pb(NO_3)_2$ E $BaCl_2$

B $AgNO_3$ F $Al_2(SO_4)_3$

C NaI G ஐதான HCl

D ஐதான NH_4OH H செறிந்த NH_4OH

(04 புள்ளிகள் × 8 = 32 புள்ளிகள்)

(ii) I தொடக்கம் VI வரையிலான ஒவ்வொரு தாக்கத்திலும் வீழ்படிவு உண்டாவதற்கான சமன்படுத்திய இரசாயனச் சமன்பாட்டைத் தருக. வீழ்படிவைக் காட்டுவதற்கு ↓ குறியீட்டைப் பயன்படுத்துக.

I. $Pb(NO_3)_2 + 2NaI \rightarrow PbI_2\downarrow + 2NaNO_3$

II. $AgNO_3 + NaI \rightarrow AgI\downarrow + NaNO_3$

III. $Pb(NO_3)_2 + BaCl_2 \rightarrow PbCl_2\downarrow + Ba(NO_3)_2$

IV. $2AgNO_3 + BaCl_2 \rightarrow 2AgCl\downarrow + Ba(NO_3)_2$

V. $3BaCl_2 + Al_2(SO_4)_3 \rightarrow 3BaSO_4\downarrow + 2AlCl_3$

VI. $3Pb(NO_3)_2 + Al_2(SO_4)_3 \rightarrow 3PbSO_4\downarrow + 2Al(NO_3)_3$

(03 புள்ளிகள் × 6 = 18 புள்ளிகள்)

குறிப்பு : ↓ எனும் குறியீட்டைப் பயன்படுத்தி வீழ்படிவுகள் குறிக்கப்படாவிட்டால் 01 புள்ளி கழிக்கவும்.

2(a): 50 புள்ளிகள்

. (a) வெப்பநிலை 25 °C இல் $H_2CO_3(aq)$ அமிலத்தின் கூட்டப்பிரிகை மாறிலிகள் $K_1 = 4.5 \times 10^{-7}$ mol dm^{-3} உம் $K_2 = 4.7 \times 10^{-11}$ mol dm^{-3} உம் ஆகும்.

(i) $H_2CO_3(aq)$ இன் முதலாம் கூட்டப்பிரிகைக்கும் இரண்டாம் கூட்டப்பிரிகைக்கும் சமநிலைத் தாக்கங்களை எழுதுக.

குறிப்பு : பௌதீக நிலைகள் அவசியம், எல்லாத் தாக்கங்களுக்கும் சமநிலைக் குறியீடும் ⇌ அவசியம்

முதலாவது கூட்டற்பிரிகை: $H_2CO_3(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + HCO_3^-(aq)$ **(05)**

அல்லது $H_2CO_3(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + HCO_3^-(aq)$

இரண்டாவது கூட்டற்பிரிகை: $HCO_3^-(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + CO_3^{2-}(aq)$ **(05)**

அல்லது $HCO_3^-(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + CO_3^{2-}(aq)$

(ii) முதலாம் கூட்டப்பிரிகையைக் கருதி, 25 °C இல் ஒரு 0.05 mol dm^{-3} $H_2CO_3(aq)$ கரைசலில் $H_3O^+(aq)$ இனதும் $HCO_3^-(aq)$ இனதும் செறிவுகளைக் கணிக்க.

$$K_1 = \frac{[H_3O^+(aq)][HCO_3^-(aq)]}{[H_2CO_3(aq)]}$$ **(05)**

	$H_2CO_3(aq) + H_2O(l)$	$\rightleftharpoons H_3O^+(aq)$	$+ HCO_3^-(aq)$	
ஆரம்ப செறிவு	0.05	0	0	mol dm^{-3}
செறிவு மாற்றம்	$-x$	x	x	mol dm^{-3}
சமநிலை செறிவு	$0.05 - x$	x	x	mol dm^{-3} **(05)**

$$K_1 = 4.50 \times 10^{-7} = \frac{x.x}{0.05 - x} \approx \frac{x^2}{0.05}$$ **(05)**

$x^2 = 225 \times 10^{-10}$

$x = 1.5 \times 10^{-4}$ mol dm^{-3} **(04 + 01)**

$[H_3O^+(aq)] = [HCO_3^-(aq)] = 1.5 \times 10^{-4}$ mol dm^{-3} **(04 + 01)**

CamScanner

(iii) இரண்டாம் கூட்டப்பிரிகையைக் கருதி, கரைசலின் $\left[CO_3^{2-}(aq)\right]$ ஐ அண்ணளவாக K_2 இற்குச் சமமெனக் காட்டுக. பெற்றுக்கொண்ட எடுகோளை / எடுகோள்களைக் குறிப்பிடுக.

$$K_2 = \frac{[H_3O^+(aq)][CO_3^{2-}(aq)]}{[HCO_3^-(aq)]}$$ (05)

$$HCO_3^-(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + CO_3^{2-}(aq)$$

	$HCO_3^-(aq)$	$H_3O^+(aq)$	$CO_3^{2-}(aq)$
ஆரம்ப செறிவு	1.5×10^{-4}	1.5×10^{-4}	0 mol dm^{-3}
செறிவு மாற்றம்	-y	$1.5 \times 10^{-4} + y$	x mol dm^{-3}
சமநிலைச் செறிவு	1.5×10^{-4} - y	$1.5 \times 10^{-4} + y$	x mol dm^{-3} (05)*

$$K_2 = 4.70 \times 10^{-11} = \frac{(1.5 \times 10^{-4} + y)\,.y}{(1.5 \times 10^{-4} - y)} \approx y$$ (05)*

*** HCO_3^- இல் இருந்து கூட்டற்பிரிகை அடைந்த அளவு மிகச்சிறியது அத்துடன் இதனால் உருவான H_3O^+ இன் அளவு மிகச்சிறியது எனவே இவ்விரு இனங்களினதும் செறிவு மாற்றம் புறக்கணிக்கத் தக்கது, என மாணவன் சொற்களில் எழுதியிருந்தால் 05 + 05 புள்ளிகள் வழக்கவும்.**

$$[CO_3^{2-}(aq)] \approx K_2$$ (05)

எடுகோள் : 1வது கூட்டற்பிரிகையுடன் ஒப்பிடும் போது இரண்டாவது கூட்டற்பிரிகை மிகச் சிறியது (05)

3(a): 60 புள்ளிகள்

(*b*) வெப்பநிலை 25 °C இல் 0.01 mol dm^{-3} Al^{3+}(aq) அயன்களையும் 0.01 mol dm^{-3} Ag^+(aq) அயன்களையும் கொண்ட ஒரு நீர்க் கரைசல் உங்களிடம் வழங்கப்பட்டுள்ளது. அக்கரைசலின் 1.0 dm^3 இற்கு, ஒரு செறிந்த PO_4^{3-}(aq) அயன் கரைசல் தொடர்ச்சியாகக் கலக்கித் துளித்துளியாகச் சேர்க்கப்பட்டது.

வெப்பநிலை 25 °C இல்,

$K_{sp}(AlPO_4) = 1.3 \times 10^{-20}$ mol^2 dm^{-6} உம் $K_{sp}(Ag_3PO_4) = 8.1 \times 10^{-12}$ mol^4 dm^{-12} உம் ஆகும்.

(i) PO_4^{3-}(aq) கரைசல் சேர்க்கப்படும்போது ஏற்படத்தக்க கனவளவு மாற்றத்தைப் புறக்கணித்து, கலவையிலிருந்து எவ்வுலோக அயன் (Al^{3+} அல்லது Ag^+) முதலில் வீழ்படிவாகுமெனக் குறிப்பிடுக. ஓர் உகந்த கணிப்பை அடிப்படையாகக் கொண்டு உங்கள் விடைக்குக் காரணங்களைத் தருக.

வீழ்படிவுகள் *AlPO*₄ உம் Ag_3PO_4 உம் உருவாகும்.

***AlPO₄* இற்கு:** $AlPO_4(s) \rightleftharpoons Al^{3+}(aq) + PO_4^{3-}(aq)$ (02)

$K_{sp} = [Al^{3+}(aq)][PO_4^{3-}(aq)]$ (02)

$1.30 \times 10^{-20} = 0.01 \times [PO_4^{3-}(aq)]$ (04)

$[PO_4^{3-}(aq)] = 1.30 \times 10^{-18}$ mol dm^{-3} ; $AlPO_4(s)$ வீழ்படிவதற்குத் தேவை (03+01)

Ag_3PO_4 இற்கு: $Ag_3PO_4(s) \rightleftharpoons 3Ag^+(aq) + PO_4^{3-}(aq)$ (02)

$K_{sp} = [Ag^+(aq)]^3[PO_4^{3-}(aq)]$ (02)

$8.10 \times 10^{-12} = (0.01)^3 \times [PO_4^{3-}(aq)]$ (04)

$[PO_4^{3-}(aq)] = 8.10 \times 10^{-6}$ mol dm^{-3} ; $Ag_3PO_4(s)$ வீழ்படிவதற்குத் தேவை (03+01)

$[PO_4^{3-}(aq)]_{AlPO_4(s)} < [PO_4^{3-}(aq)]_{Ag_3PO_4(s)}$ (04)

$AlPO_4(s)$ முதலில் வீழ்படியும். (04)

CamScanner

(ii) இரண்டாம் அயன் வீழ்படிவாகத் தொடங்கும்போது முதலில் வீழ்படிவாகிய அயனின் செறிவைக் கணிக்க.

$AlPO_4(s)$ வீழ்படிந்த பின்னர் கரைசலில் மீதியாக

விடப்பட்ட$[Al^{3+}(aq)] = \frac{K_{sp(AlPO_4(s))}}{8.10 \times 10^{-6}}$ **(04)**

கரைசலில் மீதியாக விடப்பட்ட $[Al^{3+}(aq)] = \frac{1.30 \times 10^{-20}}{8.10 \times 10^{-6}}$

$= 1.6 \times 10^{-15}$ mol dm^{-3} **(03+01)**

3(b):40 புள்ளிகள்

- மூலக்கூற்றுச் சூத்திரம் $C_5H_{10}O_3$ ஐக் கொண்ட சேதனச் சேர்வை **A** ஆனது மிகையான PCl_5 உடன் தாக்கம் புரிந்து சார் மூலக்கூற்றுத் திணிவு 155 ஐக் கொண்ட சேர்வை **B** ஐத் தருகின்றது. சேர்வை **A** ஆனது நீர் Na_2CO_3 உடன் CO_2 ஐ விடுவிக்கின்றது.
(C = 12.0, H = 1.0, O = 16.0, Cl = 35.5)

(i) சேர்வை **A** இல் இருக்கும் தொழிற்பாட்டுக் கூட்டங்களை எழுதுக.

OH / ஐதரொக்சி/ ஐதரொக்சைல், COOH / காபொட்சிலிக் அமிலம்

குறிப்பு : அமிலம் என எழுதப்படாவிட்டால் புள்ளிகள் இல்லை.

(05 புள்ளிகள் × 2 = 10 புள்ளிகள்)

- சேர்வை **A** ஆனது ஒளியியற் சமபகுதிச்சேர்வை வெளிக்காட்டுவதில்லை. சேர்வை **A** ஆனது பிரிடீனியம் குளோரோகுரோமேற்றுடன் தாக்கம் புரிந்து சேர்வை **C** ஐத் தருகின்றது. சேர்வை **C** ஆனது அமோனியாசேர் $AgNO_3$ உடன் வெள்ளி ஆடியைத் தருகின்றது. சேர்வை **B** ஆனது நீருடன் தாக்கம் புரிந்து சேர்வை **D** ஐ உண்டாக்குகின்றது. சேர்வை **D** ஆனது அற்ககோல்சேர் KOH உடன் தாக்கம் புரிந்து ஓர் இரட்டைப் பிணைப்பு உள்ள விளைபொருள் **E** ஐத் தருகின்றது.

(ii) **A, B, C, D, E** ஆகியவற்றின் கட்டமைப்புகளை உரிய பெட்டிகளில் வரைக.

$HOCH_2CH_2CH_2CH_2COOH$	$ClCH_2CH_2CH_2CH_2COCl$
(A)	(B)
$OHCCH_2CH_2CH_2COOH$	$ClCH_2CH_2CH_2CH_2COOH$
(C)	(D)

$H_2C{=}CHCH_2CH_2COOH$
அல்லது
$H_2C{=}CHCH_2CH_2COOK$

CamScanner

- சேர்வை **F** ஆனது **A** இன் ஒரு கட்டமைப்புச் சமபகுதியமாகும். சேர்வை **F** ஆனது மிகையான PCl_5 உடன் தாக்கம் புரிந்து சார் மூலக்கூற்றுத் திணிவு 155 ஐ உடைய சேர்வை **G** ஐத் தருகின்றது. சேர்வை **F** ஒளியியற் சமபகுதிச் சேர்வை **F** ஆனது நீர் Na_2CO_3 உடன் CO_2 ஐ விடுவிப்பதில்லை. சேர்வை **F** ஒளியியற் சமபகுதிச் சேர்வைக் காட்டுகின்றது. சேர்வை **F** செறிந்த HCl/நீரற்ற $ZnCl_2$ உடன் பரிகரிக்கப்படும்போது கலங்கற்றன்மையைத் தருவதில்லை. 2,4-இருநைத்திரோபீனைல்ஐதரசீனுடன் (2,4-DNP) சேர்வை **F** ஒரு நிறமூட்டிய வீழ்படிவை ஆக்குகின்ற அதேவேளை அமோனியாசேர் $AgNO_3$ உடன் ஒரு வெள்ளி ஆடியைத் தருகின்றது.

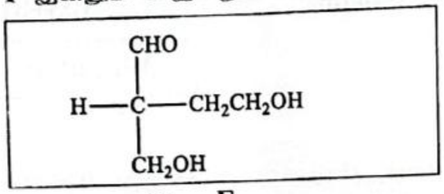
(iii) சேர்வை **F** இல் உள்ள தொழிற்பாட்டுக் கூட்டங்களை எழுதுக.

CHO / அல்டிகைட்டு , **OH** /ஐதரொக்சி / ஐதரொக்சைல்

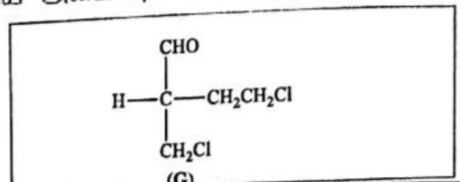
குறிப்பு : இவை இரண்டும் சரியாயின் 09 புள்ளிகளை வழங்கவும். இதில் ஒன்று மட்டும் சரியாயின் 05 புள்ளிகளை மட்டும் வழங்கவும்.

(05 புள்ளிகள் + 04 புள்ளிகள் = 09 புள்ளி

(iv) **F** இனதும் **G** இனதும் கட்டமைப்புகளை உரிய அடைப்புகளில் வரைக.



(F) **F**



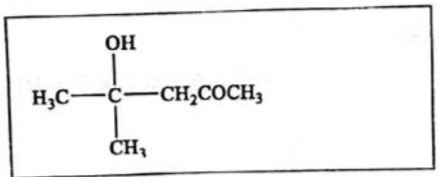
(G) **G**

(07 புள்ளிகள் x 2 = 14 புள்ளிகள்)

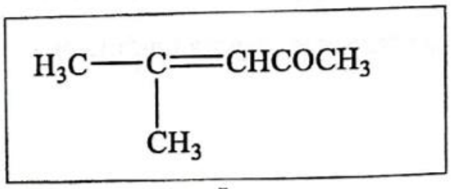
4 (a): 68புள்ளிகள்

(*b*) (i) அசிற்றோன் ஐதான நீர் NaOH உடன் தாக்கம் புரியச் செய்யப்பட்டபோது உண்டாகும் விளைபொருள் **H** இன் கட்டமைப்பை உரிய பெட்டியில் வரைக.

(ii) **H** ஐதரோகுளோரிக் அமிலத்துடன் வெப்பமாக்கப்படும்போது உண்டாகும் விளைபொருள் **I** இன் கட்டமைப்பை உரிய பெட்டியில் வரைக.



H

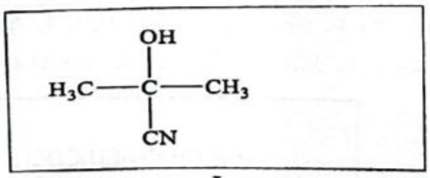


I

(06 புள்ளிகள் x 2 = 12 புள்ளிகள்)

4 (b): 12புள்ளிகள்

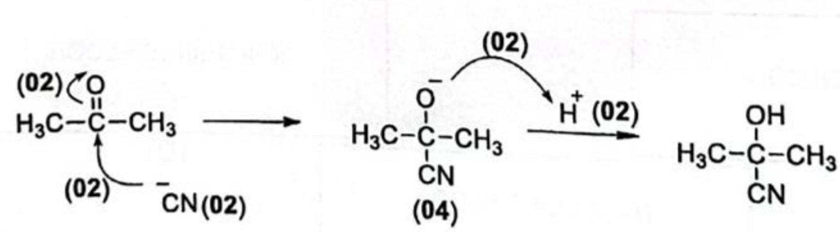
(*c*) (i) அசிற்றோனிற்கும் HCN இற்குமிடையே நடைபெறும் தாக்கத்தில் உண்டாகும் விளைபொருள் **J** இன் கட்டமைப்பை உரிய பெட்டியில் வரைக.



J

(06 புள்ளிகள்)

(ii) மேற்குறித்த தாக்கத்தின் பொறிமுறைநுட்பத்தை எழுதுக.



குறிப்பு : $^-$CN இற்கு பதிலாக HCN பயன்படுத்தப்பட்டிருப்பின் $^-$CN இற்கு ஒதுக்கப்பட்ட 02 புள்ளிகளைக் கழிக்கவும்.

(14 புள்ளிகள்)

4 (c): 20 புள்ளிகள்

CamScanner

பகுதி B — கட்டுரை

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

குறிப்பு : பௌதிக நிலைகள் அவசியம்.

5. (*a*) மூலர் விகிதம் முறையே 2 : 1 ஆன NO(g) இனதும் $O_2(g)$ இனதும் ஒரு கலவை, கனவளவு $10\ dm^3$ ஐ உடைய ஒரு விறைத்த மூடிய கொள்கலத்தினுள்ளே புகுத்தப்பட்டு வெப்பநிலை *T* இல் தாக்கம் புரிய விடப்பட்டது. ஒரு குறித்த காலத்திற்குப் பின்னர் தொகுதி கீழே தரப்பட்டவாறு வெப்பநிலை *T* இல் சமநிலையை அடைந்தது.

$$2NO(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$$

சமநிலையில் பின்வரும் அவதானிப்புகள் குறித்துக் கொள்ளப்பட்டன.

- வாயுக் கலவையின் அமுக்கம் $32 \times 8.314 \times 10^3$ Pa ஆக இருந்தது.
- மூன்று வாயுக்களினதும் மூல்களின் மொத்த எண்ணிக்கை 0.64 ஆக இருந்தது.
- O_2 இன் திணிவு 6.4 g ஆக இருந்தது.

(i) சமநிலையில் வாயு நிலையில் உள்ள ஒவ்வோர் இனத்தினதும் செறிவை $mol\ dm^{-3}$ இற் கணிக்க. (O = 16)

$$2NO(g) + O_2(g) \rightleftharpoons NO_2(g)$$

$O_2(g)$ இன் மூல்கள் $= \frac{6.4\ g}{32\ g\ mol^{-1}} = 0.20$ **(02)**

$O_2(g)$ இன் செறிவு $= \frac{0.20\ mol}{10\ dm^3} = 2.0 \times 10^{-2}\ mol\ dm^{-3}$ **(02+01)**

NO(g)இன் மூல்கள் = 0.40 (2:1 விகிதம் தரப்பட்டுள்ளது) **(02)**

NO(g) இன் செறிவு $= \frac{0.40\ mol}{10\ dm^3} = 4.0 \times 10^{-2}\ mol\ dm^{-3}$ **(02+01)**

$NO_2(g)$ இன் மூல்கள் $= 0.64 - (0.40 + 0.20) = 0.04$ **(02)**

$NO_2(g)$ இன் செறிவு $= \frac{0.04\ mol}{10\ dm^3} = 4.0 \times 10^{-3}\ mol\ dm^{-3}$ **(02+01)**

(ii) இவ்வெப்பநிலை *T* இல் சமநிலை மாறிலி K_c ஐக் கணிக்க.

$K_C = \frac{[NO_2(g)]^2}{[O_2(g)][NO(g)]^2}$ **(05)**

$K_C = \frac{[4.0 \times 10^{-3}\ mol\ dm^{-3}]^2}{[2.0 \times 10^{-2}\ mol\ dm^{-3}][4.0 \times 10^{-2}\ mol\ dm^{-3}]^2}$ **(05)**

$\mathbf{K_C = 0.50\ mol^{-1}\ dm^3}$ **(05)**

CamScanner

(iii) இந்நிலைமைகளின் கீழ் வெப்பநிலை T இன் பெறுமானத்தை (K இல்) துணிக. இங்கு மேற்கொள்ளப்படும் எடுகோளை / எடுகோள்களைக் குறிப்பிடுக.

இலட்சியவாயு நடத்தை எனக் கொள்க. (03)

$PV = nRT$ (02)

$T = \frac{PV}{nR}$

$T = \frac{32 \times 8.314 \times 10^3\ Pa \times 10 \times 10^{-3}\ m^3}{0.64\ mol \times 8.314\ J\ K^{-1}\ mol^{-1}}$ (05)

$\mathbf{T = 500\ K}$ (04+01)

(iv) தாக்கம் $2NO_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g) + O_2(g)$ இற்கு மேலே (iii) இல் துணிந்த வெப்பநிலையில் சமநிலை மாறிலி K_p ஐக் கணிக்க. (70 புள்ளிகள்)

தாக்கம் சம்பந்தமாக

$2NO_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g) + O_2(g)$ ஆனது ஆரம்ப தாக்கத்தின் மீளும் தாக்கமாகும்.(05)

சமநிலைமாறிலி K_C' ஆக இருப்பின்

$K_C' = \frac{1}{K_C}$ (05)

$= \frac{1}{0.50} = 2\ mol\ dm^{-3}$ (04+01)

$K_P = K_C\,(RT)^{\Delta n} \qquad \Delta n = 1$ (03+02)

$K_P = 2\ (8.314\ J\ K^{-1}\ mol^{-1} \times 500\ K)$

$\mathbf{K_P = 8.314 \times 10^3\ Pa}$ (04+01)

5 (b) : 70 புள்ளிகள்

CamScanner

(b) வெப்பநிலை 298 K இல் பின்வரும் தகவல்களைக் கருதுக.

$\Delta H_f^{\circ}(NO(g)) = 90\ kJ\ mol^{-1}$

$\frac{1}{2}N_2(g) + O_2(g) \rightarrow NO_2(g)\ \Delta H^{\circ} = 33\ kJ\ mol^{-1}$

$4NO_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2N_2O_5(g)\ \Delta H^{\circ} = -102\ kJ\ mol^{-1}$

(i) வெப்பநிலை 298 K இல்,

தாக்கம் $2NO(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO_2(g)$ இற்கு ΔH° ஐக் கணிக்க.

தரப்பட்ட தகவல்கள்:

$\Delta H^{\theta}_{f\ (NO(g))} = 90\ kJ\ mol^{-1}$ **(A)**

$\frac{1}{2}N_2(g) + O_2(g) \rightarrow NO_2(g)$: $\Delta H^{\theta} = 33\ kJ\ mol^{-1}$ **(B)**

$4NO_2(g) + O_2 g) \rightarrow 2N_2O_5(g)$: $\Delta H^{\theta} = -102\ kJ\ mol^{-1}$ **(C)**

தேவையான தாக்கம் : $2NO(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO_2(g)$

(A) இல் இருந்து, $\Delta H^{\theta}_{f\ (NO(g))}$: $\frac{1}{2}N_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow NO(g)$: $\Delta H^{\theta} = 90\ kJ\ mol^{-1}$..**(D)** **(05)**

(B) – (D) : $\frac{1}{2}O_2(g) + NO(g) \rightarrow NO_2(g)$ ……. **(E)** **(05)**

$\Delta H^{\theta} = (33 - 90) = -57\ kJ\ mol^{-1}$ **(05 +05)**

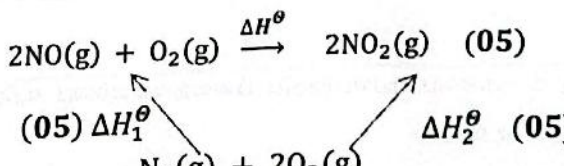
(E) × 2 : $2NO(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO_2(g)$ $\boldsymbol{\Delta H^{\theta} = -114\ kJ\ mol^{-1}}$ **(04+01)**

அல்லது : **(B) × 2 – (D) × 2** : $2NO(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO_2(g)$ **(05+05)**

$\Delta H^{\theta} = (66 - 180)\ kJ\ mol^{-1}$ **(05+05)**

$\Delta H^{\theta} = -114\ kJ\ mol^{-1}$ **(04+01)**

அல்லது



எசுவின் விதியிலிருந்து: $\Delta H^{\theta} = \Delta H_2^{\theta} - \Delta H_1^{\theta} = (2 \times 33 - 2 \times 90)kJ\ mol^{-1}$ **(05)**

$= -114\ kJ\ mol^{-1}$ **(04 + 01)**

அல்லது வேறு ஏற்றுக்கொள்ளத்தக்க முறை(கள்)

(ii) வெப்பநிலை 298 K இல் $\Delta H_f^{o}(N_2O_5(g))$ ஐக் கணிக்க.

$2N_2O_5(g)$: இன் தோன்றல்த் தாக்கம்

$$N_2(g) + \frac{5}{2}O_2(g) \rightarrow N_2O_5(g):\ \Delta H_f^{\theta} = ? \quad \textbf{(05)}$$

தரப்பட்ட தகவல்கள்: $\frac{1}{2}N_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow NO(g):\quad \Delta H^{\theta} = 90\ kJ\ mol^{-1} \ldots\ldots \textbf{(D)}$

$$\textbf{(D)}\times 2: N_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO(g):\quad \Delta H^{\theta} = 180\ kJ\ mol^{-1} \ldots\ldots \textbf{(F)} \quad \textbf{(05+05)}$$

$$2NO(g) + O_2(g) \rightarrow NO_2(g)\quad \Delta H^{\theta} = -114\ kJ\ mol^{-1} \ldots\ldots \textbf{(G)}$$

$$4NO_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2N_2O_5(g):\ \Delta H^{\theta} = -102\ kJ\ mol^{-1}\quad \textbf{(C)}$$

$$\textbf{(C)} \div 2: 2NO_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow N_2O_5(g):\ \Delta H^{\theta} = -51\ kJ\ mol^{-1} \ldots\ldots \textbf{(H)}\ \textbf{(05)}$$

$$\textbf{(F)} + (\boldsymbol{G}) + (\boldsymbol{H}):\ N_2(g) + \frac{5}{2}O_2(g) \rightarrow N_2O_5(g)$$

$$\Delta H^{\theta}_{f\,(N_2O_5(g))} = [180 + (-114) + (-51)]\ kJ\ mol^{-1} = \mathbf{15\ kJ\ mol^{-1}}\quad \textbf{(05+04+01)}$$

அல்லது

$$4NO_2(g) + O_2(g) \xrightarrow{-102} 2N_2O_5(g)\quad \textbf{(05)}$$

$\textbf{(05)}\ 4\times 33$ ↖ $2N_2(g) + 5O_2(g)$ ↗ $2\Delta H^{\theta}_{f(N_2O_5(g))}$ **(05)**

எசுவின் விதியிலிருந்து : $2\Delta H^{\theta}_{f(N_2O_5(g))} = (4\times 33 - 102)kJ\ mol^{-1}\ \ \textbf{(05 + 05)}$

$$\Delta H^{\theta}_{f(N_2O_5(g))} = \mathbf{15}\ kJ\ mol^{-1}\ \ \textbf{(04 + 01)}$$

அல்லது வேறு ஏற்றுக்கொள்ளத்தக்க முறை(கள்)

(iii) மேலே (ii) இற் பெற்ற பேறுகளைப் பயன்படுத்திப் பின்வருவனவற்றை எதிர்வுகூறுக.

I. $\Delta S_f^{o}(N_2O_5(g))$ இன் குறியீடு

$$N_2(g) + \frac{5}{2}O_2(g) \rightarrow N_2O_5(g)$$

3.5 மூல்கள் → 1 மூல் : மூல் எண்ணிக்கை குறைவடைகின்றது **(05)**

$\Delta H^{\theta}_{s\,(N_2O_5(g))}$ மறையாகும் (< 0)

(05)

CamScanner

II. $N_2(g), O_2(g)$ ஆகியவற்றிலிருந்து $N_2O_5(g)$ உண்டாவதற்கான தாக்கத்தின் சுயமாக நிகழும் தன்மை

$$\Delta G^{\theta} = \Delta H^{\theta} - T\Delta S^{\theta}$$ (05)

= +ve – (+ve)(-ve) = +ve (05)

298 K இல் தாக்கம் சுயாதீனமற்றது (05)

5(b) : 80 புள்ளிகள்

குறிப்பு : பௌதிக நிலைகள் அவசியம்.

6. (*a*) வாயுக்களுக்கான இயக்கப்பாட்டு (இயக்கப்பண்பு) மூலக்கூற்றுக் கொள்கைக்கேற்ப ஓர் இலட்சிய வாயுவிற்கு வெப்பநிலை T இல் $PV = \frac{1}{3}mN\overline{C^2}$ ஆகும். இங்கு P வாயுவின் அமுக்கமும், V வாயுவின் கனவளவும், m ஒரு வாயு மூலக்கூறின் திணிவும், N வாயு மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கையும், $\overline{C^2}$ வாயுவின் இடை வர்க்கக் கதியும் ஆகும்.

(i) ஓர் இலட்சிய வாயுவுக்கு $\overline{C^2} = \frac{3RT}{M}$ எனக் காட்டுக. M ஆனது வாயுவின் மூலர்த் திணிவாகும்.

$$PV = \frac{1}{3}mN\overline{C^2} = \frac{1}{3}m(nN_A)\overline{C^2}$$: n – மூல்கள், N_A – அவகாதரோ மாறிலி (04)

$$= \frac{1}{3}nM\overline{C^2}$$: M - மூலர்த்திணிவு (04)

$$PV = nRT = \frac{1}{3}nM\overline{C^2}$$ (04)

$$\overline{C^2} = \frac{3RT}{M}$$ (04)

(ii) **A, B** ஆகியன மூலர்த் திணிவுகள் முறையே M_A, M_B ஆகவுள்ள இரு இலட்சிய வாயுக்களாகும். வெப்பநிலை $T = 300\frac{M_B}{M_A}$ இல் வாயு **B** இன் இடை வர்க்கக் கதி $\left(\overline{C_B^2}\right)$ ஆனது வெப்பநிலை $T = 300$ இல் வாயு **A** இன் இடை வர்க்கக் கதி $\left(\overline{C_A^2}\right)$ இற்குச் சமமெனக் காட்டுக. (வெப்பநிலைகள் கெல்வினில் தரப்பட்டுள்ளன.)

வாயு A இற்கு : $$\overline{C_A^2} = \frac{3RT}{M_A} = \frac{3R \times 300}{M_A}$$ (1)

வாயு B இற்கு : $$\overline{C_B^2} = \frac{3RT}{M_B} = \frac{3R \times 300(\frac{M_B}{M_A})}{M_B} = \frac{3R \times 300}{M_A}$$ (2) (04+04)

(1) = (2): $$\overline{C_A^2} = \overline{C_B^2}$$ (04)

CamScanner

(iii) தரப்பட்ட எந்த ஒரு வெப்பநிலை T இலும் **A, B** ஆகிய இரு வாயுக்களினதும் மூலர் இயக்கப்பாட்டு (இயக்கப்பண்பு)ச் சக்திகளுக்கிடையிலான விகிதத்துக்கான ஒரு கோவையைப் பெறுக.

வாயு A இற்கு : $(KE)_A = \frac{3RT_A}{2}$ **(04)**

வாயு B இற்கு : $(KE)_B = \frac{3RT_B}{2}$ **(04)**

$T_A = T_B$ ஆக: $(KE)_A = (KE)_B$ **(04)**

அல்லது வாயு ஒன்றின் இயக்கச் சக்தியானது தனிவெப்பநிலையில் மட்டும் தங்கியிருக்கும். $(KE)_A = (KE)_B$ **(12)**

6(a) : 40 புள்ளிகள்)

(*b*) (i) 'முதன்மைத் தாக்கம்' என்னும் பதத்தை வரையறுக்க.

தாக்கமொன்று ஒரு படியில் (இடைநிலை ஒன்று ஈடுபடாது) நிகழ்வது **(05)***

(ii) ஒரு தாக்கத்தின் 'மூலக்கூற்றுத்திறன்' என்னும் பதத்தை வரையறுக்க.

முதன்மைத் தாக்கமொன்றில் அல்லது வீதநிர்ணயப்படியொன்றில் பங்குபற்றும் தாக்க மூலக்கூறுகளின் மொத்த எண்ணிக்கை **(05)**

(iii) ஒரு முதன்மைத் தாக்கத்தின் 'தாக்க வரிசை'க்கும் 'மூலக்கூற்றுத்திறனுக்கும்' இடையே உள்ள தொடர்புடைமை யாது?

தாக்கவரிசை = மூலக்கூற்றுத்திறன் **(05)***

(iv) ஒரு தாக்கத்தில் தாக்கியின் செறிவு நேரத்துடன் மாறும் விதம் பின்வரும் அட்டவணையிற் காட்டப்பட்டுள்ளது.

நேரம் (நிமிடம்)	0	10	20	30	40
தாக்கியின் செறிவு (mol dm^{-3})	1.6	0.8	0.4	0.2	0.1

I. தாக்கத்தின் வரிசையைத் துணிக.

10 நிமிட நேரத்தில் ஆரம்பச் செறிவானது அரைவாசியாகக் குறைகிறது. **(05)**

இது எல்லாம் 10 நிமிட நேர இடைவெளிகளிலும் ஒத்துச் செல்கிறது. **(05)**

I) முதலாம் வரிசைத் தாக்கமாகும். **(05)**

II) தாக்கத்தின் அரைவாழ்வுக் காலம் ($t_{1/2}$) 10 நிமிடம். **(05)**

* குறிப்பு : வினா **6 (b)** இற்கு மாணவர் முயன்றிருந்தால் பகுதி **i** இற்கும் **ii** இற்கும் புள்ளிகளை வழங்கவும்.

CamScanner

(v) ஒரு தரப்பட்ட வெப்பநிலையில் இரு முதல் வரிசைத் தாக்கங்கள் ① இற்கும் ② இற்கும் கீழே தரப்பட்டுள்ள தகவல்களைக் கருதுக.

தாக்கம்		தாக்க வீதம்/ mol dm^{-3} s^{-1}	வீத மாறிலி/s^{-1}	அரை வாழ்வுக் காலம்/s
①:	$A \rightarrow P_1$	r_A	k_A	$(t_{1/2})_A$
②:	$B \rightarrow P_2$	r_B	k_B	$(t_{1/2})_B$

(P_1, P_2 = விளைபொருள்கள்)

வீத மாறிலி k ஐ உடைய ஒரு முதல் வரிசைத் தாக்கத்தின் அரை வாழ்வுக் காலம் $t_{1/2} = \frac{0.693}{k}$ ஆகும். $[B] = 2[A]$ ஆக இருக்கும்போது $r_B = 3r_A$ எனின், $2(t_{1/2})_A = 3(t_{1/2})_B$ எனக் காட்டுக.

தாக்கங்கள் முதலாம் வரிசையாக இருப்பதால்

$r_A = k_A[A]$: $\quad k_A = \frac{r_A}{[A]}$ **(03+02)**

$r_B = k_B[B]$: $\quad k_B = \frac{r_B}{[B]}$ **(03+02)**

தரப்பட்டவை: $[B] = 2[A]$, $r_B = 3r_A$ அத்துடன் $t_{1/2} = \frac{0.693}{k}$

நாம் எழுதலாம் ; $k_A = \frac{r_A}{[A]}$ ....(I)

$k_B = \frac{3r_A}{2[A]}$ ......(II) **(05)**

(I)÷(II) தருவது $\frac{k_A}{k_B} = \frac{2}{3}$ **(05+05)**

$\frac{(t_{1/2})_A}{(t_{1/2})_B} = \frac{0.693/k_A}{0.693/k_B} = \frac{k_B}{k_A} = \frac{3}{2}$ **(05+05)**

$2(t_{1/2})_A = 3(t_{1/2})_B$ **(05)**

6(b) : 75 புள்ளிகள்

(c) வெப்பநிலை 25 °C இல் 0.30 g dm^{-3} அயடீன் நீர்க் கரைசலின் 50.0 cm^3 ஆனது CCl_4 இன் 10.0 cm^3 உடன் நன்றாகக் குலுக்கப்பட்டது. தொகுதி சமநிலையை அடையும்போது நீர்ப் படையில் அயடீனின் செறிவு 0.02 g dm^{-3} எனக் காணப்பட்டது.

(i) சமநிலையில் CCl_4 படையில் அயடீனின் செறிவைக் கணிக்க.

நீர்ப்படையில் ஆரம்ப I_2 இன் திணிவு $= 0.30\ g\ dm^{-3} \times 50 \times 10^{-3}\ dm^3 = 0.015\ g$ **(03)**

நீர்ப்படையின் சமநிலையில் I_2 இன் திணிவு$= 0.02\ g\ dm^{-3} \times 50 \times 10^{-3}\ dm^3 = 0.001\ g$ **(03)**

சமநிலை $[I_2]_{H_2O} = \frac{(0.001\ g)}{50 \times 10^{-3} dm^3} = 0.02\ g\ dm^{-3}$

CCl_4 படையில் சமநிலையில் I_2 இன் திணிவு $= (0.015 - 0.001)g = 0.014\ g$ **(03)**

சமநிலை $[I_2]_{CCl_4} = \frac{(0.014\ g)}{10 \times 10^{-3} dm^3} = \mathbf{1.4\ g\ dm^{-3}}$ **(03+03+01)**

(ii) வெப்பநிலை 25 °C இல் CCl_4 இற்கும் நீருக்குமிடையே I_2 இன் பங்கீட்டுக் குணகத்தைக் கணிக்க.

$$K_D = \frac{[I_2]_{CCl_4}}{[I_2]_{H_2O}} = \frac{1.4\ g\ dm^{-3}}{0.02\ g\ dm^{-3}} = \mathbf{70}$$ **(03+03)**

(iii) மேற்குறித்த பரிசோதனை 25 °C இல் CCl_4 இன் 10.0 cm^3 இற்குப் பதிலாக 20.0 cm^3 உடன் செய்யப்பட்டதெனின், சமநிலையில் நீர்ப் படையில் உள்ள அயடீனின் செறிவைக் கணிக்க.

இந்நிலையில் நீர்ப்படையில் I_2 இன் திணிவை x என எடுப்போம்.

$$K_D = 70 = \frac{[I_2]_{CCl_4}}{[I_2]_{H_2O}} = \frac{(0.015 - x)/20}{x/50}$$ **(05)**

$$x = 0.0005\ g$$ **(04)**

$$[I_2]_{H_2O} = \frac{(0.0005\ g)}{50 \times 10^{-3} dm^3} = \mathbf{0.01\ g\ dm^{-3}}$$ **(03+01)**

மாற்று விடை :

இந்நிலையில் CCl_4 படையில் I_2 இன் திணிவை x என எடுப்போம்.

$$K_D = 70 = \frac{[I_2]_{CCl_4}}{[I_2]_{H_2O}} = \frac{x/20}{(0.015 - x)/50}$$ **(05)**

$$x = 0.0145\ g$$ **(02)**

நீர்ப்படையில் I_2 இன் திணிவு $= 0.0150 - 0.0145 = 0.0005$ g **(02)**

$$[I_2]_{H_2O} = \frac{(0.0005\ g)}{50 \times 10^{-3} dm^3} = \mathbf{0.01\ g\ dm^{-3}}$$ **(03+01)**

6(c) : 35 புள்ளிகள்

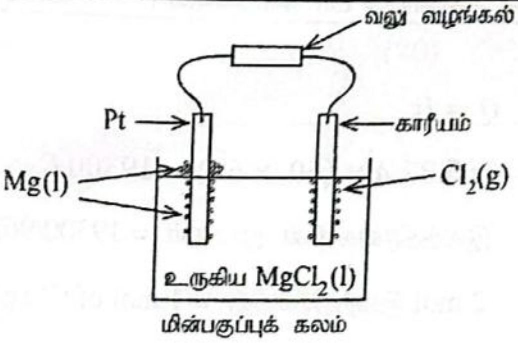
CamScanner

குறிப்பு : பௌதிகநிலைகள் அவசியம்.

7.(a) சடத்துவ மின்வாய்களைப் (உதாரணங்கள் :Pt, காரீயம்) பயன்படுத்தி உருகிய $MgCl_2(l)$ ஐ மின்பகுப்புச் செய்வதன் மூலம் Mg உலோகமானது பிரித்தெடுக்கப்படலாம். இதற்குரிய ஓர் எளிதாக்கிய ஒழுங்கமைப்பு உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளது.

$E^{\circ}_{Mg^{2+}(l)/Mg(s)} = -2.37\ V$

$E^{\circ}_{H_2O(l)/H_2(g)} = -0.63\ V$



(i) அனோட்டையும் கதோட்டையும் இனங்காண்க. ஒவ்வொரு மின்வாயிலும் நடைபெறும் அரைத்தாக்கத்தை எழுதுக.

மின்வாய்	அரைத்தாக்கம்	
(i) அனோட்டு : C(காரீயம், s)|$Cl_2(g)$|$MgCl_2(l)$	$2Cl^-(l) \rightarrow Cl_2(g) + 2e$	(05+05)
கதோட்டு : Pt(s)|Mg(s)|$MgCl_2(l)$	$Mg^{2+}(l) + 2e \rightarrow Mg(s)$	(05+05)

அல்லது $MgCl_2(l) \rightarrow Mg\ (s/l) + Cl_2(g)$ (05)

(ii) ஒட்டுமொத்தக் கலத் தாக்கத்தை எழுதுக.

மொத்தக் கலத்தாக்கம் :

$$Mg^{2+}(l) + 2Cl^-(l) \rightarrow Mg(s/(l) + Cl_2(g)$$

அல்லது $$MgCl_2(l) \rightarrow Mg\ (s/l) + Cl_2(g)$$ (05)

(iii) கலம் தொழிற்படுகையில் புறச் சுற்றில் இலத்திரன் பாய்ச்சல் நடைபெறும் திசையைக் குறிப்பிடுக.

C(காரீயம், s)|$Cl_2(g)$ அனோட்டில் இருந்து Pt(s)|Mg(s) கதோட்டிற்கு (05)

(iv) பின்வருவனவற்றை விளக்குக.

I. இப்பிரித்தெடுத்தற் செயன்முறையில் $MgCl_2(s)$ இற்குப் பதிலாக உருகிய $MgCl_2(l)$ பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

திண்ம அல்லது பளிங்குரு $MgCl_2(s)$ அசையக்கூடிய அயன்களைக் கொண்டிருக்காது உருகியநிலையில் $Mg^{2+}(l)$ மற்றும் $Cl^-(l)$ ஐயும் கொண்டிருக்கும். (05)

II. இப்பிரித்தெடுத்தற் செயன்முறையில் $MgCl_2(aq)$ கரைசலைப் பயன்படுத்த முடியாது.

$Mg^{2+}(l)$ இற்கு பதிலாக நீர்மூலக்கூறுகள் $H_2(g)$ இற்கு தாழ்த்தப்படும். (05)

CamScanner

(v) இக்கலத்தினூடாக ஓர் 5.37 A ஓட்டத்தை ஒரு மணித்தியாலத்திற்கு அனுப்பி உண்டாகிய Cl_2 (g) ஐ வெப்பநிலை 300 K இலும் 1 atm (~ 1.0×10^5 Pa) அமுக்கத்திலும் சேகரித்தால், உண்டாகும் Cl_2 (g) இன் கனவளவை dm^3 இற் கணிக்க. (1 F = 96 500 C) (75 புள்ளிகள்)

$Q = It$ (05)

$= 5.37\ A \times (60\ \times 60) = 19300\ C$ (04+01)

இலத்திரன்களின் மூல்கள் = 19300/96500 = 0.2 mol (05)

2 mol இலத்திரன்கள் ≡ 1 mol of $Cl_2(g)$

உருவான $Cl_2(g)$ இன் மூல்கள் = 0.10 mol (05)

இலட்சியவாயு நடத்தையைக் கருதி : PV = nRT (05)

$$V = \frac{nRT}{P} = \frac{0.10\ mol \times 8.314\ J\ K^{-1}\ mol^{-1} \times 300\ K}{1 \times 10^5\ Pa}$$ (05)

$$= 249.4\ \times\ 10^{-5}\ m^3\ or\ 2.49\ dm^3$$ (04+01)

7(a) : 75 புள்ளிகள்

(*b*) (i) **P, Q, R, S, T** ஆகியன Co(III) இன் இணைப்புச் சேர்வைகளாகும். அவற்றுக்கு ஓர் எண்முகக் கேத்திர கணிதம் உண்டு. கீழே தரப்பட்டுள்ள பட்டியலிலிருந்து பொருத்தமான இனங்களைத் தெரிந்தெடுத்து இவ்விணைப்புச் சேர்வைகளின் கட்டமைப்புச் சூத்திரங்களைத் தருக அல்லது கட்டமைப்புகளை வரைக.

Co^{3+}, K^+, NH_3, SO_4^{2-}, NO_2^-, Cl

குறிப்பு : மேற்குறித்த இணைப்புச் சேர்வைகளில் NO_2^- ஆனது உலோக அயனுடன் இணையும்போது ஓர் அணு மூலம் பிணைக்கப்படும் இணையியாக நடந்து கொள்கின்றது.

P – நடுநிலை இணையிகள் மாத்திரம் உலோக அயனுடன் இணைந்துள்ளன. **P** இன் ஒரு நீர்க் கரைசல் ஐதான HCl உடன் தாக்கம் புரியும்போது செங்கபிலத் தூமங்கள் வெளிவருகின்றன. நீர்க் கரைசலில் **P** நான்கு அயன்களைத் தருகின்றது.

Q – இணையிகளின் இரு வகைகள் உலோக அயனுடன் இணைந்துள்ளன. அவை நடுநிலை இணையிகளும் ஓரணு அனயன் இணையிகளுமாகும். **Q** இன் ஒரு நீர்க் கரைசலுடன் $BaCl_2$(aq) ஐச் சேர்க்கும்போது ஐதான அமிலத்திற் கரையாத ஒரு வெண்ணிற வீழ்படிவு உண்டாகின்றது. நீர்க் கரைசலில் **Q** இரு அயன்களைத் தருகின்றது.

R – இணையிகளின் இரு வகைகள் உலோக அயனுடன் இணைந்துள்ளன. அவை நடுநிலை இணையிகளும் பல்லணு அனயன் இணையிகளுமாகும். **R** கேத்திரகணிதச் சமபகுதிச்சேர்வைக் காட்டுகின்றது. **R** இன் ஒரு நீர்க் கரைசல் $AgNO_3$(aq) உடன் தாக்கம் புரியும்போது ஒரு வெண்ணிற வீழ்படிவு உண்டாகின்றது. அவ்வீழ்படிவு ஐதான NH_4OH இற் கரைகின்றது. நீர்க் கரைசலில் **R** இரு அயன்களைத் தருகின்றது.

S – இது அயனல்லாத ஒரு சேர்வையாகும். நடுநிலை இணையிகளினதும் பல்லணு அனயன் இணையிகளினதும் சம எண்ணிக்கைகள் உலோக அயனுடன் இணைந்துள்ளன.

T – ஓரணு அனயன் இணையிகள் மாத்திரம் உலோக அயனுடன் இணைந்துள்ளன. நீர்க் கரைசலில் **T** நான்கு அயன்களைத் தருகின்றது.

P : $[Co(NH_3)_6](NO_2)_3$ **(10)**

Q: $[Co(NH_3)_5Cl]SO_4$ **(10)**

R: $[Co(NH_3)_4(NO_2)_2]Cl$ **(10)** *

S: $[Co(NH_3)_3(NO_2)_3]$ **(10)**

T: $K_3[CoCl_6]$ **(10)**

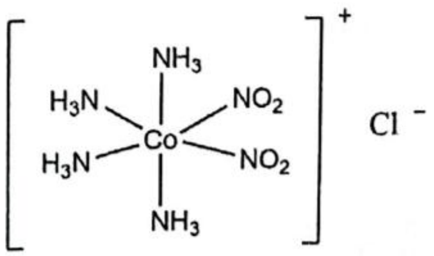
(7 (b) (i) 50 புள்ளிகள்)

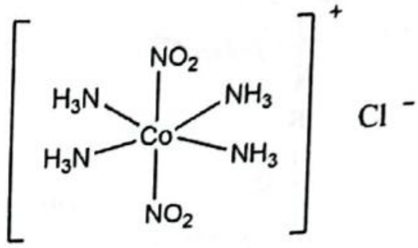
CamScanner

(ii) I. **T** இன் IUPAC பெயரை எழுதுக.

potassium hexachloridocobaltate(III) **(10)**

II. **R** இன் கேத்திரகணிதச் சமபகுதியங்களின் கட்டமைப்புகளை வரைக.





(05 புள்ளிகள்) *

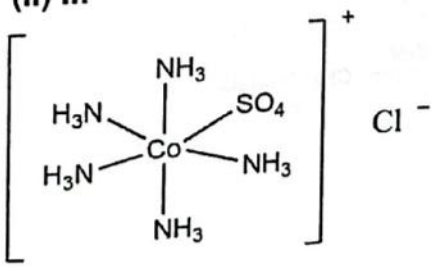
(இரண்டும் சரியாயின் **05** புள்ளிகள். ஒன்று மட்டும் சரியாயின் **03** புள்ளிகள்)

* குறிப்பு : **உயர்தரத்தில் பொதுவாக கேத்திரகணிதச் சமபகுதியம் கற்பிக்கப்படுகிறது, இருந்தபோதும் மாணவர்களுக்கு சிக்கல் அயன்களில் இதுபற்றி பரீட்சியம் இல்லாதிருக்கலாம். எனவே சலுகையாக 7b(i)R மற்றும் (ii) II இற்கு பின்வரும் முறையில் புள்ளிகளை வழங்கவும்.**

(06)

(i) R: $[Co(NH_3)_5(SO_4)]Cl$

(ii) II.



(03)

(iii) **X** ஆனது ஓர் எண்முகிக் கேத்திரகணிதம் உள்ள Co(III) இன் ஓர் இணைப்புச் சேர்வையாகும். H_2O, CO_3^{2-} ஆகிய இணையிகள் உலோக அயனுடன் இணைந்துள்ளன. **X** இன் ஒரு நீர்க் கரைசலை $AgNO_3(aq)$ உடன் பரிகரிக்கும்போது செறிந்த NH_4OH இற் கரையும் ஓர் இளம் மஞ்சள் வீழ்படிவு உண்டாகின்றது. நீர்க் கரைசலில் **X** இரு அயன்களைத் தருகின்றது. **X** இன் கட்டமைப்புச் சூத்திரத்தைத் தருக அல்லது கட்டமைப்பை வரைக.

குறிப்பு : CO_3^{2-} ஆனது இரு ஒட்சிசன் அணுக்களினூடாக உலோக அயனுடன் இணைகின்றது.

(10)

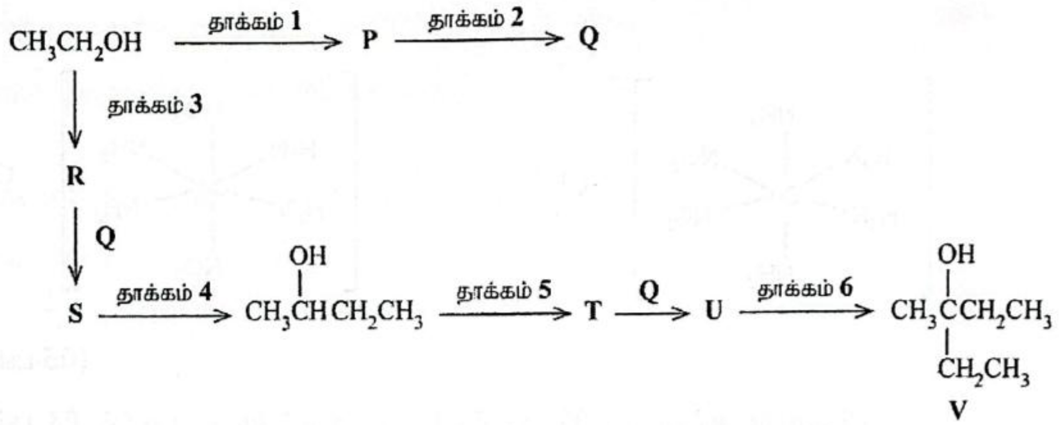
$[Co(H_2O)_4(CO_3)]Br$

7(b): 75 புள்ளிகள்

பகுதி C — கட்டுரை

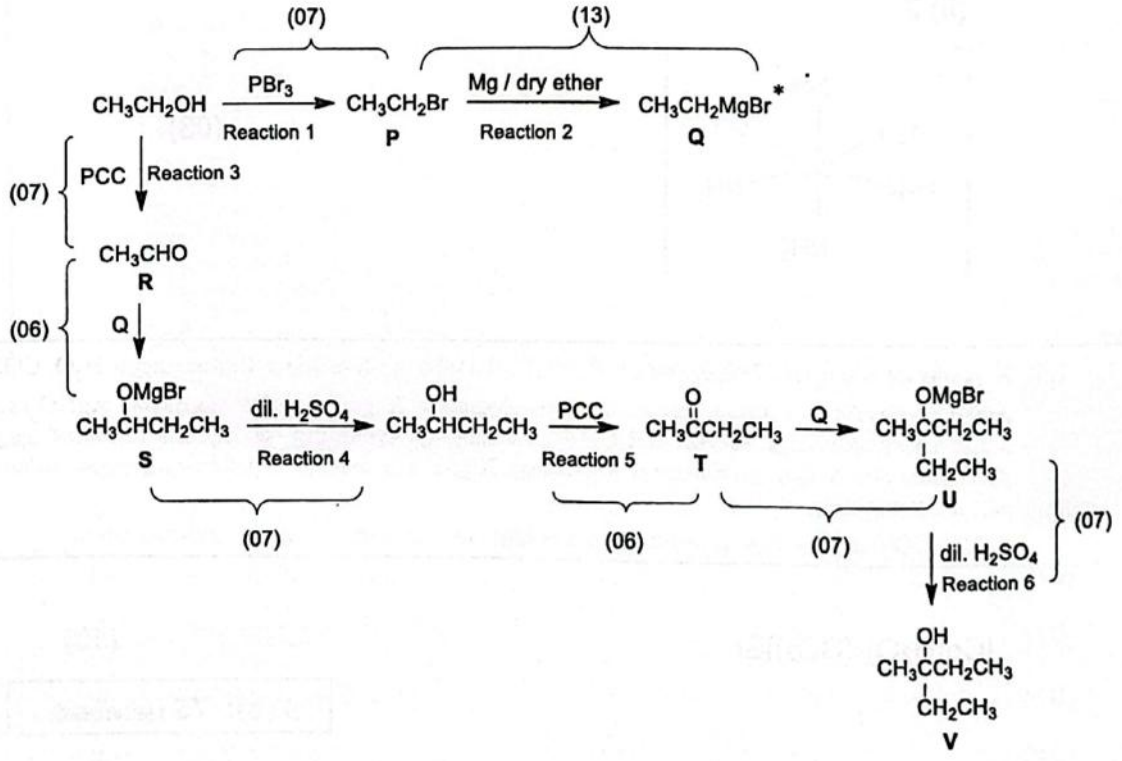
இரண்டு வினாக்களுக்கு மாத்திரம் விடை எழுதுக. (ஒவ்வொரு வினாவுக்கும் **150** புள்ளிகள் வீதம் உரித்தாகும்.)

8. (*a*) ஒரே சேதனத் தொடக்கும் பொருளாக எதனோலைப் பயன்படுத்திச் சேர்வை **V** ஐத் தயாரிப்பதற்கான ஒரு தாக்கத் திட்டம் கீழே தரப்பட்டுள்ளது.



P, Q, R, S, T, U ஆகிய சேர்வைகளின் கட்டமைப்புகளை வரைவதன் மூலமும் தாக்கங்கள் **1 - 6** இற்குப் பொருத்தமான சோதனைப்பொருள்களைக் கீழே தரப்பட்டுள்ள பட்டியலிலிருந்து மாத்திரம் தெரிந்தெடுத்து எழுதுவதன் மூலமும் மேற்குறித்த தாக்கத் திட்டத்தைப் பூரணப்படுத்துக.

சோதனைப்பொருள்கள்:
ஐதான H_2SO_4, Mg/உலர் ஈதர், PBr_3, பிரிடீனியம் குளோரோக்குரோமேற்று (PCC)



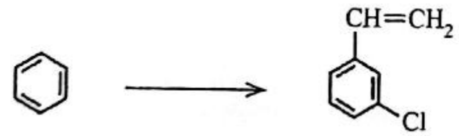
CamScanner

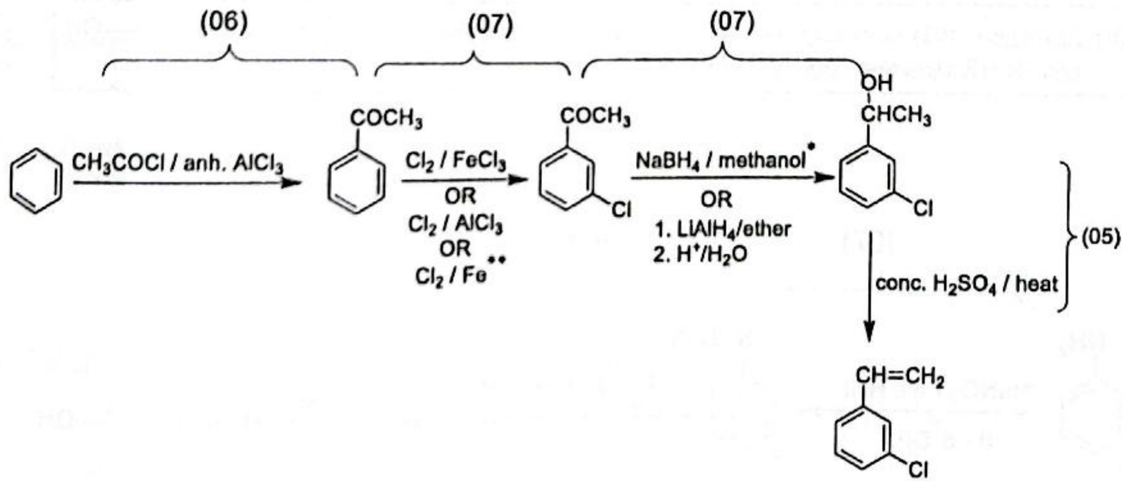
*Q இன் கட்டமைப்பு தரப்படாமல் அல்லது தவறாக கொடுக்கப்பட்டு ஆனால் பொருத்தமான இடத்தில் தாக்குப்பொருளாக சரியாக கொடுக்கப்பட்டிருப்பின் ஒரு முறை 06 புள்ளிகளை வழங்கவும்.

குறிப்பு : Q இன் கட்டமைப்பு தவறாக இருந்தால் அல்லது தரப்படவில்லையெனில் மீதமுள்ள விடைகளுக்கு புள்ளியிடும் திட்டத்தில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளபடி புள்ளியிடுக.

8 (a): 60 புள்ளிகள்

(*b*) (i) பின்வரும் மாற்றலை நான்கிற்கு (04) மேற்படாத படிகளில் நிறைவேற்றும் விதத்தைக் காட்டுக.





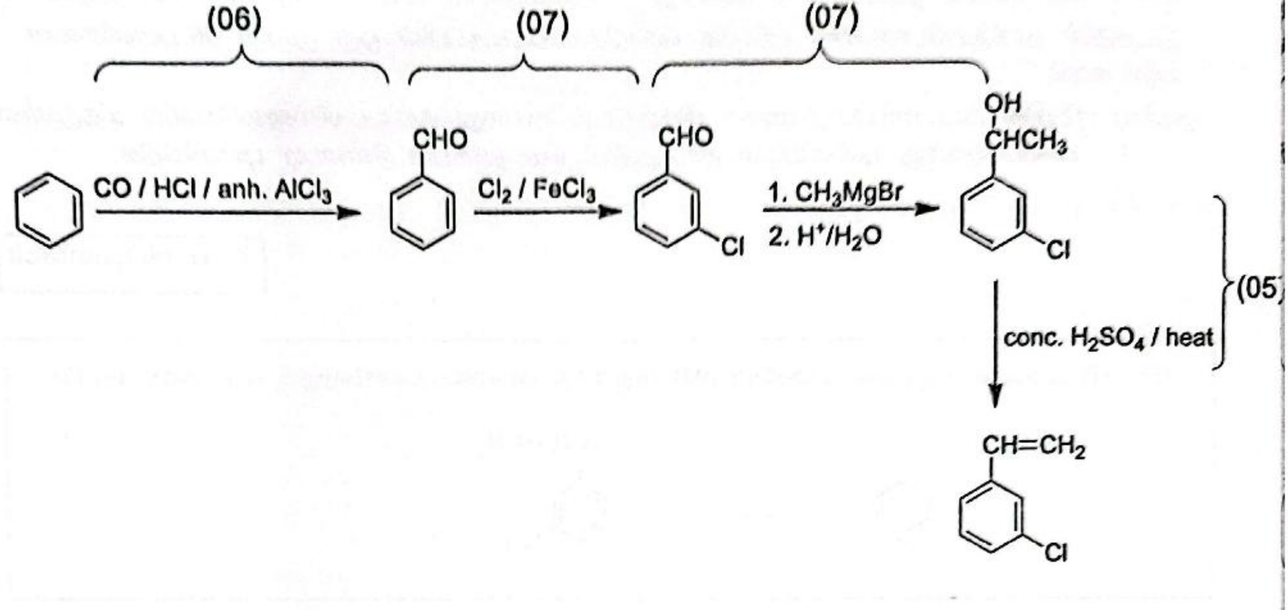
*மெதனோலானது தாக்கத்திற்கு அவசியமானது. மெதனோல் எழுதப்படவில்லையெனில் 01 புள்ளியை குறைக்கவும்.

**உண்மையில் இது பாடத்திட்டத்திலோ அல்லது வளநூலிலோ தரப்படவில்லை. ஆயினும் இது தொடர்ச்சியாக சில பாடசாலைகளில் கற்பிக்கப்பட்டு வருவதாக தெரிகிறது. எனவே மாணவர்களுக்கு நியாயம் வழங்கும் வகையில் புள்ளியிடும் திட்டத்தில் சேர்க்கப்பட்டுள்ளது.

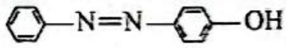
(25 புள்ளிகள்)

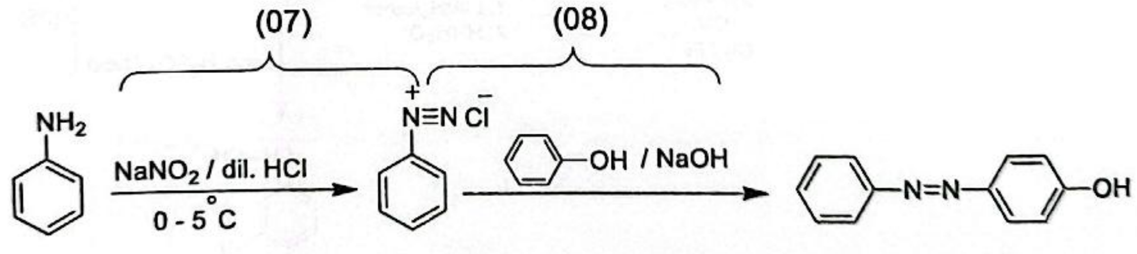
மாற்று விடை :

பென்சீனிலிருந்து பென்சல்டிகைட்டிற்கான மாற்றீடு பாடத்திட்டத்திலோ வளநூலிலோ வழங்கப்படவில்லை எனினும்; இது தொடர்ச்சியாக சில பாடசாலைகளில் கற்பிக்கப்பட்டு வருவதாக தெரிகிறது. எனவே மாணவர்களுக்கு நியாயம் வழங்கும் வகையில் குறிப்பிட்ட மாற்றுவிடை புள்ளியிடும் திட்டத்தில் சேர்க்கப்பட்டுள்ளது,



(25 புள்ளிகள்)

(ii) இரண்டுக்கு **(02)** மேற்படாத படிகளைப் பயன்படுத்தி அனிலீனிலிருந்து  ஐத் தயாரிப்பதற்கான ஒரு முறையை முன்மொழிக.



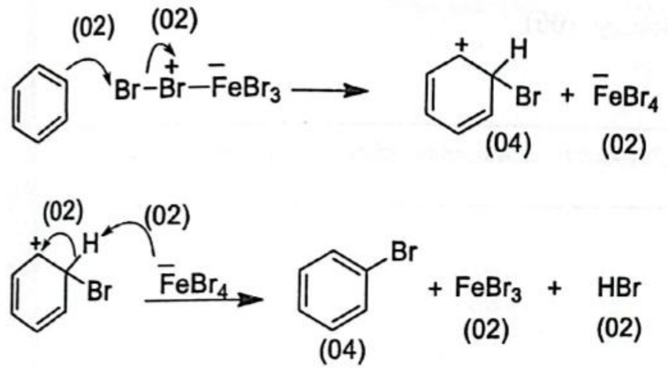
(15 புள்ளிகள்)

8 (b): 40 புள்ளிகள்

CamScanner

(c) (i) நீரற்ற $FeBr_3$ இன் முன்னிலையில் பென்சீனுக்கும் புரோமீனுக்குமிடையே நடைபெறும் தாக்கத்தின் விளைபொருளையும் பொறிமுறை நுட்பத்தையும் எழுதுக.

$Br_2 + FeBr_3 \longrightarrow Br{-}\overset{+}{Br}{-}\overset{-}{Fe}Br_3$ or $\overset{+}{Br}\ \overset{-}{Fe}Br_4$ or $Br{-}\overset{+}{Br}\ \overset{-}{Fe}Br_3$ or $\overset{\delta+}{Br}{-}\overset{\delta-}{Br}\ FeBr_3$ (04)

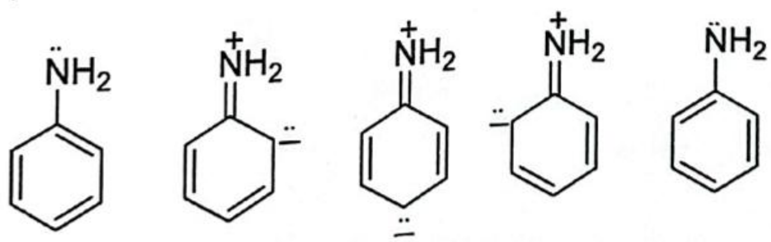


(26 புள்ளிகள்)

(ii) பென்சீனினதும் அனிலீனினதும் பரிவுக் கட்டமைப்புகளை வரைக.

பென்சீனின் பரிவுக்கட்டமைப்புகள்

அனிலீனின் பரிவுக்கட்டமைப்புகள்



குறிப்பு : தனிச்சோடி எழுதப்படவில்லையெனில் **02** புள்ளிகளை ஒரு முறை மட்டும் கழிக்கவும்.

(02 புள்ளிகள் × 7 = 14 புள்ளிகள்)

(iii) அனிலீனில் உள்ள பென்சீன் கரு ஆனது இலத்திரன்நாட்டப் பிரதியீட்டுத் தாக்கங்களின்போது பென்சீனிலும் பார்க்க ஏன் தாக்குதிறன் கூடியது என்பதை மேற்குறித்த பரிவுக் கட்டமைப்புகளைக் கருதுவதன் மூலம் விளக்குக.

அனலீனில் உள்ள பென்சீன் வளையத்தில் ஒப்பீட்டு ரீதியில் பென்சீனை விட இலத்திரன் நிறைந்ததாக காணப்படும் (**03**), ஏனெனில் நைதரசன் அணுவிலுள்ள தனிச்சோடி இலத்திரன்கள் அனிலீனிலுள்ள பென்சீன் வளையத்தினுள் ஒரிடப்பாடற்று இருப்பதாகும்.(**03**)

ஆகவே அனிலீனில் உள்ள பென்சீன் வளையம், பென்சீனைவிட இலத்திரன் நாடிகளை நோக்கி கூடுதலான தாக்குத்திறன் கொண்டது **(06)**

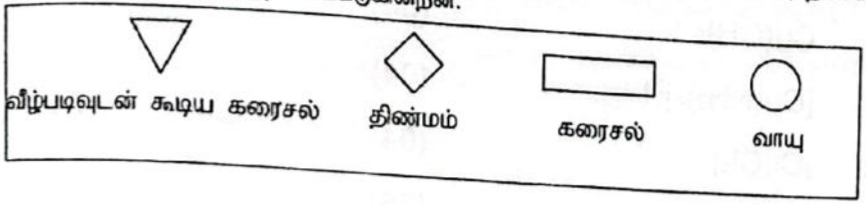
(iv) அனிலீனானது புரோமீனுடன் தாக்கம் புரியும்போது உண்டாகும் விளைபொருளின் கட்டமைப்பை வரைக.

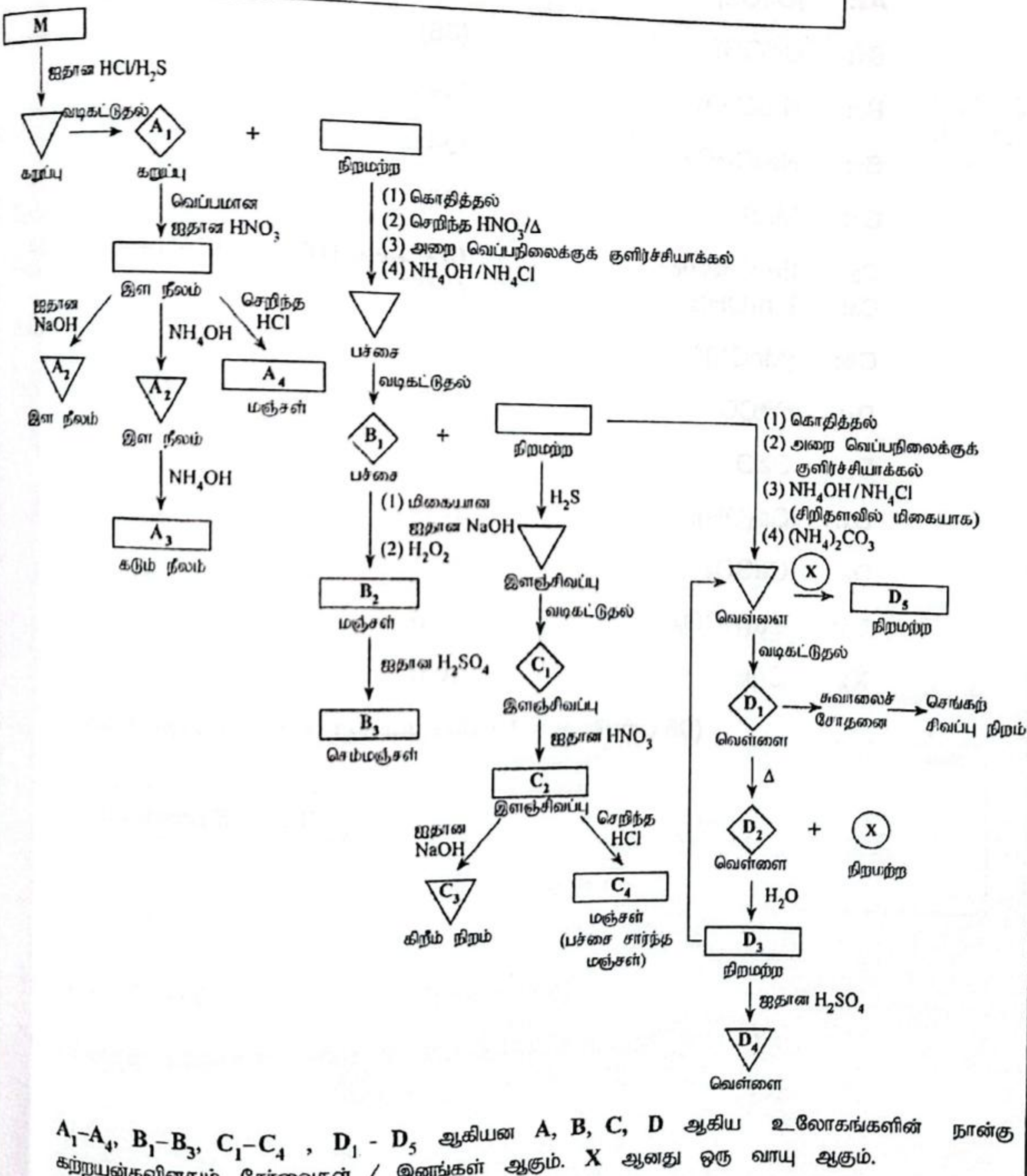
(04 புள்ளிகள்)

8. (c): 50 புள்ளிகள்

CamScanner

9. (a) பின்வரும் வினா கற்றயன்களின் பண்பறி பகுப்பை அடிப்படையாகக் கொண்டது.
ஒரு நீர்க் கரைசல் **M** இல் **A, B, C, D** என்னும் உலோகங்கள் ஒவ்வொன்றினதும் ஒரு கற்றயன் வீதம் உள்ளது.
கீழே உள்ள திட்டத்தில் தரப்பட்டுள்ள பகுப்பாய்வுகளுக்கு **M** உட்படுகின்றது.
பெட்டியில் தரப்பட்டுள்ள குறியீடுகளின் மூலம் வீழ்படிவுடன் கூடிய கரைசல்கள், திண்மங்கள், கரைசல்கள், வாயுக்கள் ஆகியன வகைகுறிக்கப்படுகின்றன.





A_1–A_4, B_1–B_3, C_1–C_4 , D_1 - D_5 ஆகியன **A, B, C, D** ஆகிய உலோகங்களின் நான்கு கற்றயன்களினதும் சேர்வைகள் / இனங்கள் ஆகும். **X** ஆனது ஒரு வாயு ஆகும்.
A_1, A_2, A_3, A_4, B_1, B_2, B_3, C_1, C_2, C_3, C_4, D_1, D_2, D_3, D_4, D_5, **X** ஆகியவற்றை இனங்காண்க.
(குறிப்பு : இரசாயனச் சூத்திரங்களை மாத்திரம் எழுதுக. இரசாயனச் சமன்பாடுகளும் காரணங்களும் அவசியம் அல்ல.)

(75 புள்ளிகள்)

CamScanner

9. (a)

A_1:	CuS	**(06)**
A_2:	$Cu(OH)_2$	**(04)**
A_3:	$[Cu(NH_3)_4]^{2+}$	**(04)**
A_4:	$[CuCl_4]^{2-}$	**(04)**
B_1:	$Cr(OH)_3$	**(06)**
B_2:	Na_2CrO_4	**(04)**
B_3:	$Na_2Cr_2O_7$	**(04)**
C_1:	MnS	**(06)**
C_2:	$[Mn(H_2O)_6]^{2+}$	**(04)** குறிப்பு: $Mn^{2+}(aq)$ எனில் **02** புள்ளிகள் மட்டும்
C_3:	$Mn(OH)_2$	**(04)**
C4:	$[MnCl_4]^{2-}$	**(04)**
D_1:	$CaCO_3$	**(06)**
D_2:	CaO	**(04)**
D_3:	$Ca(OH)_2$	**(04)**
D_4:	$CaSO_4$	**(04)**
D_5:	$Ca(HCO_3)_2$	**(04)**
X:	CO_2	**(03)**

(06 புள்ளிகள் × 4 + 04 புள்ளிகள் × 12 + 03 புள்ளிகள் × 1)

9(a): 75 புள்ளிகள்

CamScanner

(b) இரும்புக் கந்தககக்கல்லில் உள்ள பிரதான சேர்வை FeS_2 ஆகும். இரும்புக் கந்தகக்கல்லின் 1.50 g மாதிரி ஒன்று ஆய்வுகூட நிலைமைகளின் கீழ் ஒட்சியேற்றப்பட்டு FeS_2 இல் உள்ள எல்லாக் கந்தகமும் SO_4^{2-} ஆக மாற்றப்பட்டது. இங்கு கிடைக்கும் SO_4^{2-} ஆனது $BaSO_4$ ஆக வீழ்படியச் செய்யப்பட்டது. கிடைக்கும் $BaSO_4$ இன் உலர் நிறை 4.66 g ஆக இருந்தது.

(i) இரும்புக் கந்தகக்கல்லில் இருக்கும் FeS_2 இன் நிறைச் சதவீதத்தைக் கணிக்க.

இரும்புக் கந்தகக்கல்லின் 20.0 g இல் இருக்கும் FeS_2 ஆனது மண் நுண்ணங்கிகளினால் இயற்கை நிலைமைகளின் கீழ் 120 மணித்தியாலங்களுக்கு ஒட்சியேற்றத்துக்கு உட்படுத்தப்பட்டது.

இந்த ஒட்சியேற்றத் தாக்கம் பின்வரும் சமன்பாட்டில் வகைகுறிக்கப்பட்டுள்ளது.

$$4FeS_2(s) + 15O_2(g) + 14H_2O(l) \xrightarrow{\text{மண் நுண்ணங்கிகள்}} 4Fe(OH)_3(s) + 8H_2SO_4(aq)$$

120 மணித்தியாலங்களுக்குப் பின்னர் இத்தாக்கத்தில் உண்டாகும் H_2SO_4 அளவறிமுறையாக வேறுபடுத்தப்பட்டு $BaSO_4$ ஆக வீழ்படியச் செய்யப்பட்டது. கிடைக்கும் $BaSO_4$ இன் உலர் நிறை 31.13 g ஆக இருந்தது.

$BaSO_4$ - மூலர்திணிவு = 137 + 32 + 64 = 233 g mol^{-1} **(03)**

FeS_2 இன் மூலர்திணிவு FeO = 56 + 64 = 120 g mol^{-1} **(03)**

$BaSO_4$ மூல்கள் $= \frac{4.66}{233} =$ 0.02 mol **(03)**

FeS_2 இன் 1 மூல் $BaSO_4$ வின் 2 மூல்களைத் தரும். **(03)**

∴ FeS_2 மூல்கள் $= \frac{0.02}{2} =$ 0.01 mol **(03)**

∴ FeS_2 இன் திணிவு = 0.01 x 120 = 1.20 g **(03)**

∴ இரும்பு கந்தக கல்லிலுள்ள FeS_2 இன் திணிவு சதவீதம் $= \frac{1.20}{1.50} \times 100$ **(03)**

= 80% **(04)**

(9b(i): 25 புள்ளிகள்)

(ii) மண் நுண்ணங்கிகளின் மூலம் 120 மணித்தியாலங்களுக்குப் பின்னர் இரும்புக் கந்தகக்கல்லில் இருக்கும் FeS_2 ஆனது SO_4^{2-} ஆக மாறும் சதவீதத்தைக் கணிக்க.

குறிப்பு : மாறும் சதவீதம் = $\frac{\text{மண் நுண்ணங்கிகளைப் பயன்படுத்தும்போது பரிசோதனை முறையாகக் கிடைக்கும் திணிவு}}{\text{அறிமுறைத் திணிவு}} \times 100$

4 மூல்கள் FeS_2 → 8 மூல்கள் H_2SO_4 → 8 மூல்கள் $BaSO_4$

20.0 g இரும்புக்கந்தகக்கல்லிலுள்ள FeS_2 இன் திணிவு $= 20.0 \times \frac{80}{100}$ **(03)**

= 16.0 g **(03)**

CamScanner

$BaSO_4$ இன் அறிமுறை திணிவைக் கணித்தல்

சமன்பாட்டிற்கு அமைய;

4 மூல்கள் FeS_2 8 மூல்கள் $BaSO_4$ வை தரும் (03)

$\therefore$ 4×120 g FeS_2 8×233 g $BaSO_4$ வை தரும் (03)

$\therefore$ 16 g FeS_2 $\frac{8 \times 233}{4 \times 120} \times 16$ g BaSO4 வை தரும் (03)

$BaSO_4$ இன் அறிமுறை ரீதியான திணிவு = 62.13 g (03)

பரிசோதனை ரீதியாக $BaSO_4$ இன் திணிவு = 31.13 g

மாறும் சதவீதம் % $= \frac{31.13}{62.13} \times 100$ (03)

$= 50.1\%$ (04)

(9b(ii): 25 புள்ளிகள்)

மாற்றுவிடை 1

4 மூல்கள் FeS_2 $\rightarrow$ 8 மூல்கள் H_2SO_4 $\rightarrow$ 8 மூல்கள் $BaSO_4$

20.0 g இரும்புகந்தகக்கல்லிலுள்ள FeS_2 இன் திணிவு $= 20.0 \times \frac{80}{100}$ (03)

$= 16.0$ g (03)

$BaSO_4$ இன் மூல்கள் $= \frac{31.13}{233}$ mol

H_2SO_4 இன் மூல்கள் $= \frac{31.13}{233}$ mol (03)

தாக்கமடைந்த FeS_2 மூல்கள் $= \frac{1}{2} \times \frac{31.13}{233}$ mol (03)

பரிசோதனைரீதியான தாக்கமடைந்த FeS_2 இன் திணிவு $= \frac{1}{2} \times \frac{31.13}{233}$ mol x 120 g mol^{-1} (03)

$= 8.016$ g (03)

மாறும் சதவீதம் % $= \frac{8.016g}{16g} \times 100\%$ (03)

$= 50.1\%$ (04)

(9b(ii): 25 புள்ளிகள்)

CamScanner

மாற்றுவிடை 2

4 மூல்கள் FeS_2 → 8 மூல்கள் H_2SO_4 → 8 மூல்கள் $BaSO_4$

20.0 g இரும்பு கந்தகக்கல்லிலுள்ள FeS_2 இன் திணிவு $= 20.0\ g \times \frac{80}{100}$ (03)

$= 16.0$ g (03)

FeS_2 இன் மூல்கள் $= \frac{16.0}{120}$ mol (03)

$BaSO_4$ இன் அறிமுறை ரீதியான திணிவு $= \frac{16}{120} \times 2$ mol $\times 233$ g mol^{-1} (03)

$= 62.13$ g (03)

பரிசோதனை ரீதியான தாக்கமடைந்த $BaSO_4$ இன் திணிவு = 31.13 g (03)

மாறும் சதவீதம் % $= \frac{31.13g}{62.13g} \times 100\%$ (03)

$= 50.1\%$ (04)

(9b(ii): 25 புள்ளிகள்)

மாற்ற விடை 3

4 மூல்கள் FeS_2 → 8 மூல்கள் H_2SO_4 → 8 மூல்கள் $BaSO_4$

20.0 g இருந்துகந்தகக்கல்லிலுள்ள FeS_2 இன் திணிவு $= 20.0\ g \times \frac{80}{100}$ (03)

$= 16.0$ g (03)

FeS_2 இன் மூல்கள் $= \frac{16.0}{120}$ mol (03)

அறிமுறை ரீதியான H_2SO_4 மூல்கள் $= \frac{16}{120} \times 2$ mol

அறிமுறை ரீதியான H_2SO_4 இன் திணிவு $= \frac{16}{120} \times 2$ mol $\times 98$ g mol^{-1}

$= 26.13$ g (03)

$BaSO_4$ மூல்கள் $= \frac{31.13}{233}$ mol

H_2SO_4 மூல்கள் $= \frac{31.13}{233}$ mol

பரிசோதனை ரீதியான H_2SO_4 இன் திணிவு $= \frac{31.13}{233}$ mol $\times 98$ g mol^{-1} (03)

$= 13.09$ g (03)

மாறும் சதவீதம் % $= \frac{13.09g}{26.13g} \times 100\%$ (03)

$= 50.1\%$ (04)

(9b(ii): 25 புள்ளிகள்)

CamScanner

(iii) மண் நுண்ணங்கிகளினால் இரும்புக் கந்தகக்கல்லில் இருக்கும் FeS_2 ஆனது SO_4^{2-} ஆக மாறும் சதவீதம் 100% ஆக இருக்கும்போது H_2SO_4 இன் 8 kg உண்டாவதற்குத் தேவையான இரும்புக் கந்தகக்கல்லின் அளவைக் கணிக்க.
(சார் அணுத் திணிவு : O = 16, S = 32, Fe = 56, Ba = 137)

H_2SO_4 = 8 kg = 8000 g (03)

H_2SO_4 இன் மூலர்திணிவு = 98 (03)

H_2SO_4 மூல்கள் $= \frac{8000}{98}$ (03)

மாற்றம் 100% எனில்

∴ தேவைப்படும் FeS_2 மூல்கள் $= \frac{8000}{98} \times \frac{1}{2}$ (03)

= 40.8 மூல்கள் (03)

= 40.8 x 120 g

= 4896 g (03)

∴ 8 kg H_2SO_4 வை உற்பத்தி செய்ய தேவைப்படும்

இரும்புகந்தகக்கல்லின் அளவு $= \frac{4896}{80} \times 100$ g (03)

= 6120 g

= 6.12 kg (04)

(9b(iii): 25 புள்ளிகள்)

9(b): 75 புள்ளிகள்

10. (*a*) பின்வரும் வினாக்கள் சோல்வே செயன்முறையை அடிப்படையாகக் கொண்டவை.

(i) சோல்வே செயன்முறையின் பிரதான விளைபொருள் யாது?

Na_2CO_3 / சோடியம் காபனேற்று (04)

(ii) சோல்வே செயன்முறையின் பிரதான பக்க விளைபொருள் யாது?

$CaCl_2$ / கல்சியம் குளோரைட்டு (04)

CamScanner

(iii) சோல்வே செயன்முறையிற் பயன்படுத்தப்படும் மூலப்பொருள்கள் (தொடக்கும் பொருள்கள்) யாவை?

NH_3 வாயு, (04)

CO_2 வாயு, (04)

பிறைன் (Ca^{2+}, Mg^{2+} மற்றும் SO_4^{2-} இல்லாத சுத்திகரிக்கப்பட்ட செறிந்த NaCl கரைசல் கடல்நீரிலிருந்து தயாரிக்கப்படுகின்றது.) (04)

(10a(iii): 12 புள்ளிகள்)

(iv) மேலே (iii) இற் குறிப்பிட்ட இம்மூலப்பொருள்களில் எது இச்செயன்முறையிற் செலவிடப்படாமல் திரும்பத் திரும்ப மீள்சுழற்சி செய்யப்படுகின்றது?

NH_3 வாயு (04)

(v) சோல்வே செயன்முறையில் மூலப்பொருள்கள் துளைகளுள்ள களிமண் தட்டங்கள் இருக்கும் ஒரு கோபுரத்தினுள்ளே கலக்கப்படும் முதற் படிமுறையை இனங்காண்க. இது ஒரு தாழ் வெப்பநிலையில் ஏன் நிறைவேற்றப்படுகின்றதென விளக்குக.

அமோனியாவாக்கம் (NH_3 வாயு மற்றும் பிறைனை முரனோட்ட கொள்கையை பயன்படுத்தி கலத்தல்) (02)

அமோனியாவாக்கம் ஒரு புறவெப்ப செயன்முறையாகும். (03)

வெப்பநிலை அதிகரித்தால்; NH_3 வாயு பிறைன் கரைசலில் கரையும் வினைத்திறன் குறைவடையும். எனவே தாழ் வெப்பநிலை பேணப்படுகின்றது. (03)

அல்லது

அமோனியாவின் கரைசலாதல் புறவெப்பமாகும் ($\Delta H < 0$) (01)

மற்றும் எந்திரப்பிமாற்றம் (ΔS) மறையானது ($\Delta S < 0$) (01)

$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ இற்கு அமைவாக (01)

ΔS மறையாகும் பொழுது $-T\Delta S$ ஆனது நேராகும். (01)

வெப்பநிலை அதிகரிக்கும் போது ΔG ஆனது குறைந்த மறையாகும். (01)

இது நீரில் கரைதிறனின் வினைத்திறனை குறைக்கும்; எனவே தாழ் வெப்பநிலை மிகச் சாதகமானது. (03)

CamScanner

(vi) சோல்வே செயன்முறையின் பிரதான விளைபொருளின் மூன்று பயன்களை எழுதுக.

- நீரின் வன்மையை நீக்குதல்.
- கண்ணாடிக் கைத்தொழில் பயன்படுதல்.
- காகித கைத்தொழிலில் பயன்படுதல்.
- சவர்க்காரம் மற்றும் துப்பரவாக்கிகள் உற்பத்தியின் போது அழுக்ககற்றும் செயன்முறையை விருத்தி செய்வதற்காக பயன்படும்.
- சக்திவாய்ந்த ஓர் அழுக்ககற்றியாக (சலவை சோடாவாக)

ஏதாவது மூன்று **(03** புள்ளிகள் **× 3 = 09** புள்ளிக

(vii) சோல்வே செயன்முறையின் பொருளாதாரரீதியில் அனுகூலமான நிலைமைக்குப் பங்களிப்புச் செய்யும் மூன்று காரணங்களை எழுதுக.

- NaCl மற்றும் $CaCO_3$ குறைந்த செலவில் இலகுவாக பெற்றுக்கொள்ளலாம்.
- NH_3 விரையமாவதில்லை. அத்துடன் அதனை சுழற்சிப்படுத்தல் மூலம் மீள பயன்படுத்த முடியும்.
- CO_2 இன் ஒரு பகுதியை மீள பயன்படுத்தலாம்.

(03 புள்ளிகள் **× 03 = 09** புள்ளிகள்**)**

10(a): 50 புள்ளிகள்

(*b*) பின்வரும் கூற்றுகள் ஒவ்வொன்றையும் சுருக்கமாக விளக்குக.

(i) விவசாயம் பூகோள வெப்பமாதலுக்குப் பங்களிப்புச் செய்கின்றது.

விவசாயம் தொடர்பானது:

- <u>N_2O</u> **(02)** மற்றும் <u>CH_4</u> **(02)** பூகோள வெப்பமாதலுக்கு பங்களிப்புச் செய்கின்றன.
- இரண்டும் <u>பச்சைவீட்டு வாயுக்களாகும்.</u> **(02)**
- <u>அவற்றின் செறிவு அதிகரிப்பு</u> பூகோள வெப்பமாதலுக்கு பங்களிப்புச் செய்கின்றன.**(02)**

N_2O இன் உருவாக்கம்:

- நைதரசன் கொண்ட உரங்களில் **(02)**
- நைதரசன் இறக்கும் பக்றீரியாக்களின் **(02)** தொழிற்பாட்டின் மூலம் N_2O உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றது.

CamScanner

CH_4 இன் உருவாக்கம்

- சதுப்பு நிலம் மற்றும் நீர் தேங்கிய பகுதியில் நெற் செய்கையின் போது **(02)** சேதனப்பொருட்கள் காற்றின்றிய நிலையில் பிரிகை அடையும் போது **(01)** CH_4 உருவாகும்.
- ஒழுங்கின்றி அகற்றப்படும் சேதனப்பொருட்களின் பிரிந்தழிகை **(02)** காற்றின்றிய நிலையில் நிகழும் போது **(01)** CH_4 உருவாகும்.
- இரைமீட்கும் விலங்குகளின் (ஆடு, மாடு, செம்மறி ஆடு) குடலிலுள்ள சேதன / செலுலோசு பதார்த்தங்களின் சமிபாட்டின் போது காற்றின்றிய நிலையில் பக்டீரியா தொழிற்பாட்டின் மூலம் **(02)** CH_4 உருவாகும்.

(10b(i): 20 புள்ளிகள்)

(ii) இரும்பைப் பிரித்தெடுத்தல் பூகோள வெப்பமாதலுக்குப் பங்களிப்புச் செய்கின்றது.

இரும்பு பிரித்தெடுத்தல் தொடர்பானது :

- **CO_2** பூகோள வெப்பமாதலுக்கு பங்களிப்புச் செய்கின்றது.
- CO_2 ஆனது ஒரு **பச்சைவீட்டு வாயுவாகும்** மற்றும்
- இதன் **செறிவு அதிகரிப்பானது** பூகோள வெப்பமாதலுக்கு காரணமாகும்.

(02 புள்ளிகள் × 3 = 06 புள்ளிகள்)

CO_2 இன் உருவாக்கம்:

இரும்பு பிரித்தெடுப்பில் பயன்படுத்தப்படும் உயிர்ச்சுவட்டு எரிபொருட்கள் மற்றும் கற்கரி என்பன தகனத்தின் போது CO_2 வாக மாற்றப்படுகின்றன. **(04)**

(10b(ii): 10 புள்ளிகள்)

(iii) போக்குவரத்து ஒளிரசாயனப் புகாருக்குப் பங்களிப்புச் செய்கின்றது.
மேற்குறித்த கூற்றுகள் ஒவ்வொன்றிலும் தரப்பட்டுள்ள சுற்றாடல் விளைவுகளுக்குப் பொறுப்பான இரசாயன இனம் / இனங்கள் எங்ஙனம் உண்டாகின்றது / உண்டாகின்றன என உங்கள் விடையிற் காட்டுக.

போக்குவரத்து தொடர்பானது :

ஒளி இரசாயனபுகாரிற்கு பங்களிப்புச் செய்யும் இனங்கள்.

NO மற்றும் **எளிதில் ஆவியாகும் ஐதரோகாபன்கள்** ($CH_3(CH_2)_nCH_3$, n = 1-4)

(02 புள்ளிகள் × 2 = 4 புள்ளிகள்)

- NO மற்றும் எளிதில் ஆவியாகும் ஐதரோகாபன்களும் **சூரிய ஒளியின் முன்னிலையில் தாக்கங்களிற்கு** உட்பட்டு **ஆவிபறப்புள்ள குறுங்சங்கிலி அல்டிகைட்டுக்கள்** மற்றும் பிற **நச்சு இரசாயனங்களை (PAN, PBN)** உற்பத்தி செய்கிறன.

Downloaded from 'Past Papers Wiki' - Web: www.pastpapers.wiki
CamScanner

- <u>அல்டிகைட்டுக்கள் மேலும் பல்பகுதியமாக்கப்பட்டு</u> வளி மண்டலத்தில் <u>தெங்கல்நிலை சிறுதுணிக்கைகளை</u> உருவாக்குகின்றன.
- இத்துணிக்கைகளின் மீது <u>தூசி, நீராவி... போன்றவற்றின் படிவின்</u> மூலம் <u>பெரிய துணிக்கைகளாக</u> உருவாக்கப்படுகின்றன.
- இப் பெரிய துணிக்கைகள் <u>சூரிய ஒளியை சிதறடிப்பதன்</u> மூலமாக வளிமண்டலத்தின் ஒளி ஊடுபுகவிடும் தன்மை / தெளிவுத் தன்மையை குறைத்து கீழ் வளிமண்டலத்தில் மூடுபனியை போல தோற்றுவிக்கும்.

(02 x 8 = 16)

(10b(iii): 20 புள்ளிகள்)

10(b): 50 புள்ளிகள்

(*c*) (i) பின்வரும் வினாக்கள் வினாகிரி உற்பத்தியை அடிப்படையாகக் கொண்டவை.

I. இயற்கை வினாகிரி உற்பத்தியிற் பயன்படுத்தப்படும் செயன்முறையைக் குறிப்பிடுக.

நுண்ணுயிர் தொழிற்பாடு / நுண்ணுயிரியல் நொதித்தல் **(04)**

II. இயற்கை வினாகிரியில் அடங்கும் உயிர்ப்பான இரசாயனக் கூறின் (active chemical ingredient) பெயரை எழுதுக.

அசற்றிக்கமிலம் **(04)**

III. இயற்கை வினாகிரியில் அடங்கும் உயிர்ப்பான இரசாயனக் கூறை அளவறிமுறையாகத் துணிவதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் நியமனியினதும் காட்டியினதும் பெயர்களை எழுதுக.

நியமனி – NaOH **(04)**

காட்டி – பினோப்தலின் **(04)**

IV. இயற்கை வினாகிரியின் அமைப்புக்கும் செயற்கை வினாகிரியின் அமைப்புக்குமிடையே உள்ள வேறுபாட்டைக் குறிப்பிடுக.

இயற்கை வினாகரியானது <u>உப்புகள்</u>, <u>எளிய வெல்லங்கள்</u>, <u>எசுத்தர்கள்</u> மற்றும் <u>அற்கோல்கள்</u> என்பவற்றை சிறிய அளவில் கொண்டுள்ளது. **(01 × 4)**

எனினும், தொகுப்பு வினாகிரியில் அசற்றிக்கமிலம் மட்டுமே காணப்படும். **(02)**

Downloaded from 'Past Papers Wiki' - Most Extensive Wikipedia of Past Papers! nScanner

WWW.PastPapers.WiKi
Downloaded from 'Past Papers Wiki' - Most Extensive Wikipedia of Past Papers!
nScanner