

கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர் தர)ப் பரீட்சை, 2002 ஏப்பிரல்

## இரசாயனவியல் II

மூன்று மணித்தியாலங்கள்

### பகுதி "A" - அமைப்புக் கட்டுரை

1. (a) கீழே (i) தொடக்கம் (iv) வரை விவரிக்கப்பட்ட மூலகங்களை இனங் கண்டு அவற்றின் இரசாயனக் குறியீடுகளை எழுதுக. அத்துடன் 3ம் பக்கத்தில் தரப்பட்டுள்ள ஆவர்த்தன அட்டவணைக் கூட்டின் பொருத்தமான பெட்டியில் அவற்றின் இரசாயனக் குறியீடுகளை எழுதுக.

(i) அதிகூடிய ஓட்சியேற்ற நிலையான +7 ஐக் காட்டுவதும் அறை வெப்பநிலையில் திரவமாக இருக்கும் மூலகம். ....

(ii) பூர்த்தி செய்யப்படாத அட்டக இலத்திரன்களைக் கொண்டிருக்கும் உறுதியான இருகுளோரைட்டொன்றை உருவாக்கும் மூலகம். ....

(iii) நன்றாக மின் கடத்தும் ஒரு பிறதிருப்ப உருவமுள்ள உலேவகமல்லாத மூலகம். ....

(iv) வெள்ளை நிறமுடைய அதி உறுதி வாய்ந்த ஈரொட்சைட்டொன்றை உருவாக்கும் முதல் வரிசை (3d) தாண்டல் மூலகம். ....

(b) A ஒரு தாண்டலிலா மூலகம் ஆகும். இது  $A_2O_3$ , என்னும் மூலக்கூற்றுச் சூத்திரமுடைய ஓட்சைட்டொன்றை உருவாக்கும். பெறப்பட்ட ஆகக் கூடிய குளோரைட்டு  $ACl_3$  ஆகும். A ஐ இனங் காண்க.

A = .....

3ம் பக்கத்தில் தரப்பட்ட ஆவர்த்தன அட்டவணைக் கூட்டின் பொருத்தமான பெட்டியில் A இன் இரசாயனக் குறியீட்டை எழுதுக.

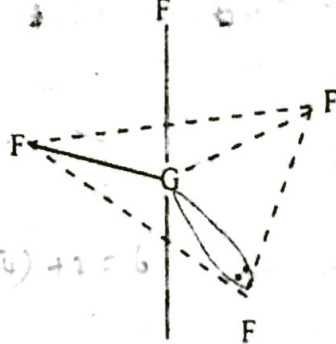
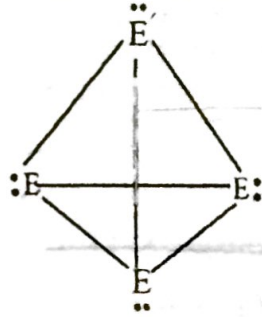
நீருக்கும் (i)  $A_2O_3$ , (ii)  $ACl_3$  ஆகியவற்றிற்குமிடையே நடைபெறும் தாக்கங்களுக்கு சமன்படுத்திய இரசாயன சமன்பாடுகளை கீழே எழுதுக.

(இரசாயன குறியீடுகளை மாத்திரம் பயன்படுத்துக.)

(i) .....

(ii) .....

(c) கீழே தரப்பட்ட  $E_4$ ,  $GF_4$ ,  $J_3$  ஆகிய மூலக்கூறுகளின் கட்டமைப்புகளிலுள்ள E, G, J ஆகிய மூலகங்களை இனங் காண்க.



E = ..... G = ..... J = .....

3 ம் பக்கத்தில் தரப்பட்ட ஆவர்த்தன அட்டவணைக் கூட்டின் பொருத்தமான பெட்டிகளில் E, G, J ஆகியவற்றிற்குரிய இரசாயனக் குறியீடுகளை எழுதுக.

1																				2
3	Be								5	C	6	7	O	8	9	10				
	4																			
									11	12										
			Ti																	
19	20	21		23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	Se	Br	35	36		

- (a) தூய மக்னீசியம் துண்டொன்று  $N_2, O_2$  ஆகியன அடங்கிய கலவையொன்றினுள் முற்றாகத் தகனஞ் செய்யப்பட்ட போது பெறப்பட்ட  $MgO, Mg_3N_2$  ஆகியன அடங்கிய கலவையானது விளைபொருள் எரியூட்டப்பட்ட போது  $MgO$  மாத்திரம் உண்டாகியது. இந்த  $MgO$  இன் திணிவு  $2.0g$  ஆகும். சம்பந்தப்பட்ட எல்லாத் தாக்கங்களுக்கும் சமன்படுத்திய இரசாயனச் சமன்பாடுகளை எழுதுக. ( $MgO, H_2O$  ஆகியவற்றிற்கிடையேயான தாக்கத்தை கவனத்திற் கொள்ள வேண்டாம்.)

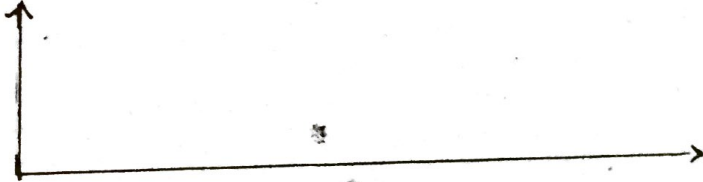
மக்னீசியம் துண்டு தகனஞ்செய்த போது உண்டாகிய கலவையிலுள்ள  $MgO : Mg_3N_2$  மூல் விகிதத்தைக் கணிக்க. ( $Mg = 24, O = 16, N = 14$ )

$MgO : Mg_3N_2 =$  .....

- (b) 6 மூல்கள்  $I^-$  அயன்கள், ஒரு மூல்  $M_2O_3^{2-}$  அயன்களுடன் அமில ஊடுகத்தில் முற்றாகத் தாக்கமடைந்து  $M^{n+}$  அயன்கள்,  $I_2$  ஆகியவற்றை உருவாக்குகின்றன.  $M^{n+}$  இலுள்ள  $M$  இன் பெறுமானம் என்ன?  $M_2O_3^{2-}$  அயன்  $M^{n+}$  அயனாக மாறுவதற்குரிய அரைத் தாக்கத்தின் சமன்படுத்திய சமன்பாட்டை எழுதுக.

- (c) (i) ஏதாவதொரு இரசாயனத் தாக்கம் நடைபெறுவதற்கு தாக்கி மூலக்கூறுகளினால் திருப்தியளிக்க வேண்டிய அடிப்படை தேவைகள் எவை?

$T_2 < T_1$  என இருக்கும் போது  $T_1, T_2$  ஆகிய வெப்பநிலைகளில் கொடுக்கப்பட்ட வாயு மூலக்கூறுகளுக்கு போற்சமானின் பரம்பலைக் கீறிக். உமது வரிப்படத்தை / வரைபை பூரணமாக பெயரிடுக.



- (ii)  $2H_2(g) + O_2 \rightarrow 2H_2O(g)$   $\Delta H = -490kJ$   
என்னும் தாக்கத்தைக் கவனத்திற் கொண்டு பின்வரும் (A), (B) ஆகிய பகுதிகளை விளக்குக.

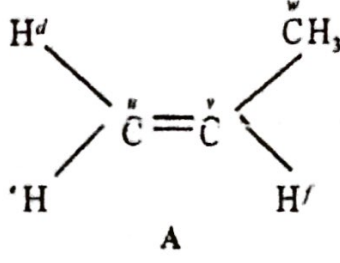
(A)  $H_2(g), O_2(g)$  ஆகியவற்றின் கலவையொன்று அறை வெப்பநிலையில் உறுதியானது எனினும் ஒரு சிறிதளவு பிளாட்டினம் பவுடர் அதற்குச் சேர்க்கப்பட்ட போது அக் கலவை விரைவாக தாக்கமடைகிறது.

(B) இத் தாக்கம் பெரும்பாலும் வெடித்தலுடன் நடைபெறும்.

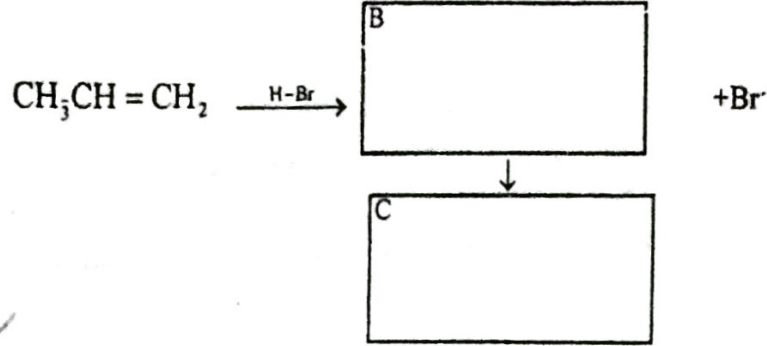
- (d) இப் பகுதி தயோசல்பேற்று அயன்களுக்கும் ஐதரோக்குளோரிக் அமிலத்திற்குமிடையே நடைபெறும் தாக்கத்தின் வரிசையைத் துணிவதற்குரிய பரிசோதனை சம்பந்தமானது.

- (i) இப் பரிசோதனையில் அறியப்படும் தாக்கத்திற்கு சமன்படுத்திய இரசாயனச் சமன்பாட்டை எழுதுக.  
(ii) இப் பரிசோதனையில் தாக்க வீதம் சம்பந்தமாக எவ்வாறு அளவீடு பெறப்பட்டதென்பதை விவரிக்க.

3. (a) மூலக்கூறு A ஐக் கவனத்திற் கொள்க. (மேலெழுத்துக்கள்  $d, e, f, u, v, w$  ஆகியன H, C அணுக்களைப் பெயரிடுவதற்கு பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன.)



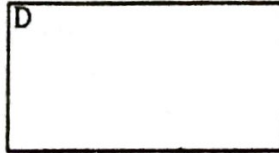
- (i) A ஆனது HBr உடன் நடாத்தும் தாக்கப் பொறிமுறையின் பகுதியொன்று கீழே காட்டப்பட்டுள்ளது. வளைந்த அம்புக்குறிகளை பொருத்தமான இடங்களில் பயன்படுத்தி கீழேயுள்ள B, C ஆகிய பெட்டிகளுக்குரிய கட்டமைப்புகளை எழுதுவதன் மூலம் பொறிமுறையைப் பூரணப்படுத்துக.



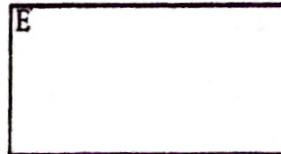
- (ii) பின்வரும் கூற்றுகள் A இனதும், A ஆனது HBr உடன் புரியும் தாக்கங்கள் பற்றியன. பொருத்தமான பெட்டிகளில் ஒவ்வொரு கூற்றும் சரியானதா (✓) பிழையானதா (x) என்பதைக் குறிப்பிடுக. உம்மால் ஏதாவதொரு கூற்றை மதிப்பிட முடியாதெனின் பெட்டியை வெறுமனே விடுக.

- (1)  $u$  எனப் பெயரிடப்பட்ட காபன் அணு  $sp^2$  கலப்பு ஆகும். (1)
- (2)  $w$  எனப் பெயரிடப்பட்ட காபன் அணு  $sp^2$  கலப்பு ஆகும். (2)
- (3)  $u, v$  ஆகிய காபன் அணுக்களுக்கிடையேயுள்ள இரட்டைப் பிணைப்புகளில் ஒரு  $\sigma$  பிணைப்பும் ஒரு  $\pi$  பிணைப்பும் உடையன. (3)
- (4) ஒரு  $\pi$  பிணைப்பு ஆனது இரு  $sp^2$  ஒபிற்றல்களின் பக்கவாட்டு மேற்பொருந்துகையால் உருவானது. (4)
- (5) இரு கலப்பு ஒபிற்றல்களின் நேர்கோட்டு மேற்பொருந்துகை மூலம்  $v, w$  ஆகிய C அணுக்களுக்கிடையே பிணைப்பு உருவானது. (5)
- (6) A இன் எல்லா அணுக்களும் ஒரே தளத்தில் இருக்கும். (6)
- (7) இத் தாக்கத்தில் பிணைப்புகள் பல்லிணைப்புப் பிளவில் ஈடுபடுகின்றன. (7)
- (8) வளைந்த அம்புக்குறியொன்று (✓) அணுவொன்றின் நகர்வையோ அல்லது அணுக்களின் கூட்டமொன்றின் நகர்வையோ குறிக்கும். (8)
- (9) இத் தாக்கம் ஒரு கருநாட்ட தாக்கமாகும். (9)

- (b) (i) கீழேயுள்ள பெட்டியில்  $D(C_6H_{12})$  என்னும் ஒளியியற் தாக்கமுடைய, சக்கரமற்ற ஐதரோ காபனின் கட்டமைப்பை எழுதுக.  
மு.க : முப்பரிமாண கட்டமைப்பை வரையத் தேவையில்லை.

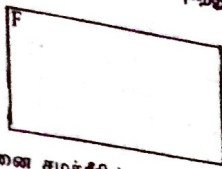


- (ii) இந்தச் சேர்வை கேத்திரகணித சம பகுதியத்தன்மையைக் காட்டுகின்றதா? .....
- (iii) D ஐ  $H_2 / Pt$  உடன் தாக்கம் புரியவிட்ட போது பெறப்படும் விளைபொருளாகிய E இன் கட்டமைப்பை எழுதுக.



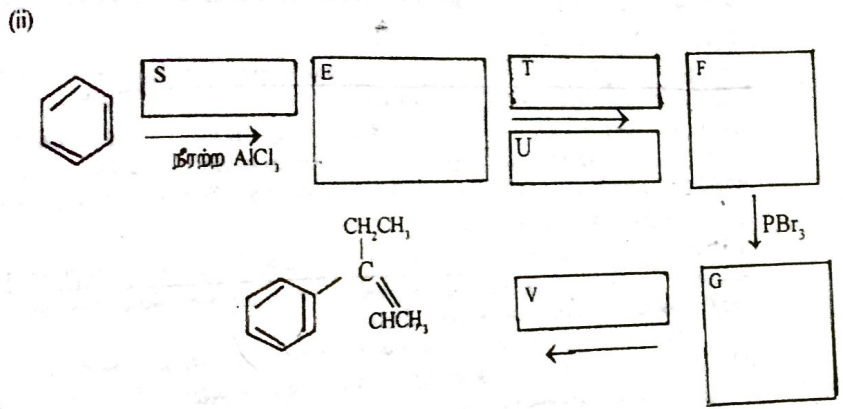
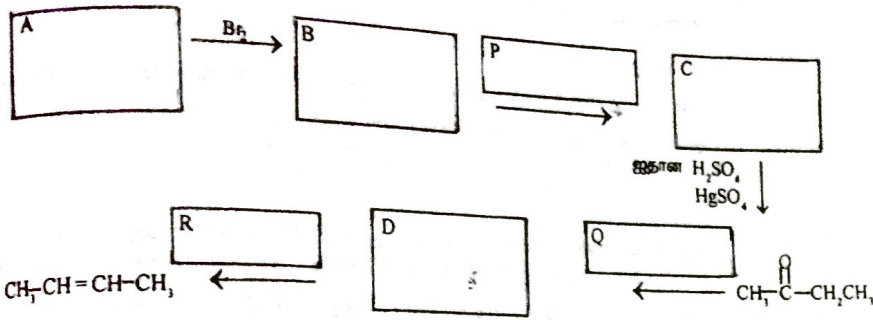
- (iv) E ஆனது ஒளியிற்றாக்கம் உடையதா அல்லது இல்லையா எனக் காரணமொன்று தந்து கூறுக.

(v) D ஆனது  $Br_2 / CCl_4$  உடன் தாக்கம் புரிந்து பெறப்படும் விளைபொருளான F இன் கட்டமைப்பை எழுதுக.



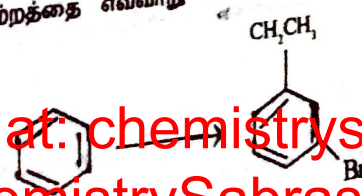
(vi) F மூலக்கூறில் எத்தனை சமச்சீரில்லாத காபன் அணுக்கள் உள்ளன? பின்வரும் தாக்கத் திட்டத்தை கவனத்திற் கொள்க.

A,B,C,D,E,F,G ஆகிய சேர்வைகளுக்குரிய கட்டமைப்புகளை பொருத்தமான பெட்டிகளில் எழுதுக. அத்துடன் P,Q,R,S,T,U, V ஆகிய சேர்தனைப் பொருட்களையும் பொருத்தமான பெட்டிகளில் எழுதுக.



(b) பின்வரும் மாற்றத்தை எவ்வாறு செய்வீரெனக் காட்டுக.  
 $C_6H_5COOH \rightarrow C_6H_5CH=N-CH_2C_6H_5$   
 (சேர்தனைப் பொருளாக பயன்படுத்தக்கூடிய ஒரேயொரு சேதனச் சேர்வை  $C_6H_5CHO$  மாதிரம் ஆகும்.)

(c) பின்வரும் மாற்றத்தை எவ்வாறு செய்வீர் எனக் காட்டுக.



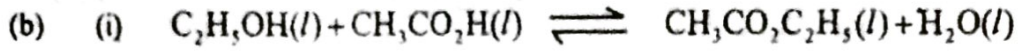
## பகுதி "B" - அமைப்புக் கட்டுரை

5. (a) பின்வரும் உரைப்பகுதியை வாசித்து தரப்பட்ட வினாக்களுக்கு விடையளிக்க.

"வாயு மூலக்கூறென்று திணிவு  $a$  உம் சார் மூலக்கூற்றுத் திணிவு  $W$  உம் கொண்டுள்ளது.  $T$  வெப்பநிலையில் இவ்வாயுவின்  $X$  மூலக்கூறுகள் ( $y$  மூல்)  $G$  கனவளவுள்ள பாத்திரமொன்றினுள் இருந்தது. இவ் வெப்பநிலை  $T$  இல் மூலக்கூறுகளின் கதி இடை  $b$  என இருந்த போது மூலக் கதிவாக்க இடை  $d$  ஆகும். வாயு மூலக்கூறுகளுக்கிடையே மூலக்கூற்றிடை விசைகள் இருக்கவில்லை. வாயு மூலக்கூறுகளின் கனவளவுகள் புறக்கணிக்கத்தக்கவை என எடுத்துக் கொள்ளலாம்."

மேலுள்ள உரைப்பகுதியில் குறிப்பிடப்பட்ட குறியீடுகள் சிலவற்றையோ அல்லது முழுவதையுமோ பயன்படுத்தி பாத்திரத்திலுள்ள வாயு சம்பந்தமாக பின்வருவனவற்றிற்குரிய கோவைகளை எழுதுக. (நிரூபிக்கத் தேவையில்லை.)

- (i) வாயு அழுக்கம்.  $P$   
(ii)  $ZR$ , பெருக்கம். ( $Z$  என்பது வாயுவின் அழுக்கப்படுதன்மைக் காரணி, அத்துடன்  $R$  என்பது வாயு மாறிலி.)



என்னும் தாக்கத்திற்கு நியம வெப்பவுள்ளுறை மாற்றத்தை மதிப்பிடுக. (estimate)

நியம பிணைப்பு வெப்பவுள்ளுறைகள் ( $\text{kJ mol}^{-1}$ )

C - H : 414

C = O : 724

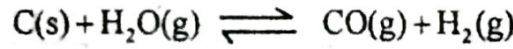
C - C : 347

O - H : 464

C - O : 360

- (ii) இத் தாக்கத்தில் மேலே பெற்ற உமது மதிப்பீட்டுப் (estimated) பெறுமானம் பரிசோதனைப் பெறுமானத்திலும் ( $6\text{kJ mol}^{-1}$ ) பார்க்க ஏன் வித்தியாசமென்பதை விளக்குக.

- (c) உயர் அழுக்கத்திலும் வெப்பநிலை  $450^\circ\text{C}$  இற்கு மேலேயும் நீராவி காபனுடன் தாக்கம் புரிந்து 'syn gas' என அழைக்கப்படும் சமமூலர்  $H_2$ ,  $CO$  கொண்ட கலவையொன்றை உற்பத்தி செய்கிறது. இச் சமநிலைத்தாக்கம் பின்வரும் சமன்பாட்டிற்கமைவாக நடைபெறுகிறது.



மாறாத கனவளவாக  $5.0\text{dm}^3$  உடைய ஒரு கடினமான பாத்திரத்தினுள்  $0.843\text{dm}^3$  காபன் பவுடரும்  $N_2$  வாயுவும்  $10^5\text{Pa}$  அழுக்கத்திலும்  $127^\circ\text{C}$  வெப்பநிலையிலும் இருக்கின்றன. பின்பு இப் பாத்திரத்தினுள்  $0.5\text{mol}$  நீராவி செலுத்தப்பட்டு பாத்திரத்தின் வெப்பநிலை  $527^\circ\text{C}$  இற்கு அதிகரிக்கப்பட்டது. இவ் வெப்பநிலையில் மேலே குறிப்பிட்ட தாக்கம் மாத்திரம் நடைபெறும். தாக்கம் சமநிலை அடைந்த போது பாத்திரத்தினுள் அழுக்கம்  $13.2 \times 10^5\text{Pa}$  எனக் காணப்பட்டது.

மேற்படி தாக்கத்தினால் ஏற்படும் காபன் பவுடரின் கனவளவு மாற்றம் பறக்கணிக்கத்தக்கதெனக் கருத்திற் கொண்டு வேறு ஏதாவது கருதுகோள்கள் நீங்கள் மேற் கொண்டால் அதையும் எழுதி பின்வருவனவற்றிற்கு விடையளிக்க.

- (i) பாத்திரத்திலுள்ள  $N_2$  வாயு மூல்களின் எண்ணிக்கையைக் கணிக்க.  
(ii)  $527^\circ\text{C}$  இல் சமநிலை அடைந்த பின்பு பாத்திரத்தினுள் பிரசன்னமாயிருக்கும் பின்வருவனவற்றைக் கணிக்க.  
(A) வாயு மூல்களின் முழு எண்ணிக்கை.  
(B) நீராவி,  $H_2$ ,  $CO$  ஆகிய ஒவ்வொன்றின் மூல்களின் எண்ணிக்கை.  
(C) நீராவி,  $H_2$ ,  $CO$ ,  $N_2$  ஆகியவற்றின் பகுதி அழுக்கங்கள்  
(iii)  $527^\circ\text{C}$  இல் மேற்குறிப்பிட்ட தாக்கத்திற்குரிய சமநிலை மாறிலி,  $K_p$  ஐக் கணிக்க.  
(iv) மேற்குறிப்பிட்ட பரிசோதனை அதே விதத்தில் மீளவும், ஆனால்  $N_2$  வாயு இல்லாத நிலையில் செய்யப்பட்டால் பாத்திரத்தினுள் உள்ள பின்வருவனவற்றை உய்த்தறிக.  
(A) நீராவிவின் பகுதியழுக்கம். (B)  $CO$  இன் பகுதியழுக்கம்.  
(C)  $H_2$  இன் பகுதியழுக்கம். (D) முழு அழுக்கம்  
(v) 'syn gas' இற்கு சாத்தியப்படக்கூடிய கைத்தொழில் ரீதியான ஒரு உபயோகத்தைத் தெரிவிக்க.

6. (a)  $L$ ,  $M$  ஆகிய இரு திரவங்களும் ஒன்றுடனொன்று முற்றாகக் கலக்குந் தகமையுடையனவும் இலட்சிய கரைசல்களை உருவாக்கக் கூடியனவும் ஆகும்.  $L$  இன் நியம கொதி நிலை  $M$  இன் நியம கொதி நிலையிலும் பார்க்க உயர்ந்தது.

- (i) ஒரு நியம வளிமண்டல அழுக்கத்தில் மேற்படி  $L - M$  தொகுதிக்கு வெப்பநிலை அமைப்பு அவத்தை வரிப்படம் வரைக. உமது வரிப்படத்தை முற்றாகப் பெயரிடுக.

- (ii) கீழே அடைப்புக்குறிக்குள் தரப்பட்ட பொருத்தமான குறியீடுகளைப் பயன்படுத்தி மேற்படி படத்தில் பின்வருவனவற்றை தெளிவாகக் குறிக்க.
- (A) L இன் மூல் பின்னம் 0.8 என்ற திரவத்தின் அமைப்பு ( $X_1$ )  
 (B)  $X_1$  அமைப்புடைய திரவத்தின் நியம கொதி நிலை ( $T_1$ )  
 (C)  $T_1$  இல் கொதிக்கும் திரவத்துடன் சமநிலையிலுள்ள ஆவியின் அமைப்பு ( $Y_1$ )  
 (D)  $Y_1$  அமைப்புடைய ஆவியை ஒருக்குவதனால் பெறப்படும் திரவத்தின் அமைப்பு ( $X_2$ )  
 (E)  $X_2$  அமைப்புடைய திரவத்தின் நியம கொதிநிலை ( $T_2$ )  
 (F)  $T_2$  இல் கொதிக்கும் திரவத்துடன் சமநிலையிலுள்ள ஆவியின் அமைப்பு ( $Y_2$ ).

- (iii) பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடையளிக்க.
- (A) L, M ஆகியன அடங்கிய கரைசலொன்று கொதிக்கும் போது பெறப்பட்ட ஆவி ஒருக்கப்பட்டு, இவ்வாறு ஒருக்குதலினால் பெறப்பட்ட திரவம் திரும்பவும் கொதிக்க வைக்கப்பட்டது. இச் செயன்முறை பல தடவைகள் மீள் செய்யப்பட்ட போது பெறப்படும் ஆவியின் இறுதி அமைப்பு என்ன?
- (B) மேலே குறிப்பிட்ட செயன்முறையை அடிப்படையாகக் கொண்ட தொழில்நுட்பத்தை (technique) இலங்கையில் பயன்படுத்தும் கைத்தொழில் முறை ஒன்றைக் கூறுக.
- (C) மேலே தெரிவிக்கப்பட்ட கைத்தொழில் முறையில் பயன்படுத்தும் தொழில் நுட்பத்தின் பெயர் என்ன?
- (D) இக் கைத்தொழில் முறையில் பயன்படுத்தப்படும் உபகரணத்தின் பெயரைத் தருக.

- (i) திறக்கப்படாத சோடா நீர் அடங்கிய சோடாப் போத்திலிலுள்ள  $CO_2(g)$  இற்கும்  $CO_2(aq)$  இற்குமிடையே பின்வரும் சமநிலையும்  $CO_2(g) \rightleftharpoons CO_2(aq)$  (27°C இல் சமநிலை மாறிலி  $K_C=0.9$ ) அத்துடன்  $CO_2(aq), H^+(aq), HCO_3^-(aq)$  ஆகியவற்றிற்கிடையே பின்வரும் சமநிலையும் இருக்கின்றன.
- $CO_2(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + HCO_3^-(aq)$  (27°C இல் சமநிலை மாறிலி =  $K'_c$ )
- இங்கே  $CO_2(g)$  ஒரு இலட்சிய வாயு நடத்தையுடையதாகக் கருதலாம். அத்துடன்  $HCO_3^-(aq)$  இன் பிரிகையைப் புறக்கணிக்கலாம்.

- $K_c, K'_c$  ஆகியவற்றிற்குரிய கோவைகளை எழுதுக.
- (ii) 27°C இல் திறக்கப்படாத சோடா நீர்ப் போத்தலினுள்  $CO_2(g)$  இன் அழுக்கம் 498 840 Pa ஆகவும் சோடா நீரின் pH 4.0 ஆகவும் இருந்தன. பின்வருவனவற்றைக் கணித்து முதலாவது தசமதானத்தில் விடையளிக்க.
- (A)  $mol\ dm^{-3}$  இல்  $CO_2(g)$  இன் செறிவு  
 (B)  $mol\ dm^{-3}$  இல்  $CO_2(aq)$  இன் செறிவு  
 (C)  $K'_c$  இன் பெறுமானம்
- (iii) சோடா நீர்ப் போத்தில் திறக்கப்பட்டு அதில் அடங்குபவை ஒரு முகவையில் ஊற்றப்பட்டது. பின்பு சோடா நீர் 27°C இல் வளியில் சமநிலை அடையவிடப்பட்டது. இந்த நிபந்தனைகளின் கீழ் வளியில்  $CO_2$  இன் பகுதியழுக்கம் 30Pa ஆகும். 27°C இல் வளிமண்டலத்திலுள்ள  $CO_2$  உடன் சமநிலையிலுள்ள சோடா நீரின் pH ஐக் கணிக்க.

- (i) நீர்க் கரைசலிலுள்ள மிகவும் மென்மையான ஒரு மூல அமிலம் HA இன் பிரிகை மாறிலி  $K_a$  இற்கு கரைசலிலுள்ள  $H^+(aq), A^-(aq), HA(aq)$  ஆகியவற்றின் செறிவுகளின் அடிப்படையில் கோவை ஒன்று எழுதுக.

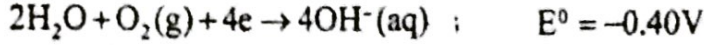
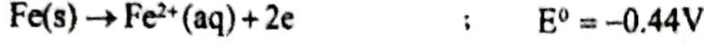
- (ii) எனவே  $pK_a = pH - \log_{10} \frac{[A^-(aq)]}{[HA(aq)]}$  என்பதைக் காட்டுக.

- இங்கே  $pK_a = -\log_{10} K_a$

- (iii) குறிப்பிட்ட ஒரு வெப்பநிலையில்  $2.00 \times 10^{-3} mol$  அமிலம் HA, நீரில் கரைக்கப்பட்டு கரைசலின் கனவளவு  $75.00 cm^3$  ஆகும் வரை ஐதாக்கப்பட்டது. இந்த அமிலக் கரைசலுக்கு  $0.04 mol\ dm^{-3}$  NaOH கரைசலின்  $25.00 cm^3$  சேர்க்கப்பட்ட போது பெறப்பட்ட கரைசலின் pH பெறுமானம் 6.0 ஆகும். அதே வெப்பநிலையில் அமிலம் இன் கட்டப் பிரிகை மாறிலி  $K_a$  ஐக் கணிக்க.

- (b) (i) நீர்க் கரைசலின்  $\text{Bi}_2\text{S}_3$  இன் கரைதிறன் பெருக்கத்திற்குரிய கோவையை எழுதுக.  
(ii) ஓர் பண்பறி பகுப்பாய்வுப் பரிசோதனையில்  $\text{Cu}^{2+}$  உம்  $\text{Ni}^{2+}$  உம் கொண்டுள்ள கரைசலொன்றை வாயு நிலையிலான  $\text{H}_2\text{S}$  இனால் நிரப்பதல் மூலம்  $\text{Cu}^{2+}$  அயன்கள்  $\text{CuS}$  ஆக வீழ்படிவாக்க திட்டமிடப்பட்டிருந்தது.  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$  ஆகியவற்றின் ஆரம்பச் செறிவுகள் முறையே  $0.01 \text{ mol dm}^{-3}$ ,  $0.10 \text{ mol dm}^{-3}$  என இருந்தால்  $\text{NiS}$  வீழ்படிவதைத் தடுப்பதற்கு கரைசலில் இருக்க வேண்டிய ஆகக்குறைந்த  $\text{H}^+$  அயன் செறிவைக் கணிக்க. சம்பந்தப்பட்ட வெப்பநிலையில்  $\text{CuS}$  இனதும்  $\text{NiS}$  இனதும் கரைதிறன் பெருக்கங்கள் முறையே  $8.0 \times 10^{-45} \text{ mol}^2 \text{ dm}^{-6}$ ,  $1.0 \times 10^{-19} \text{ mol}^2 \text{ dm}^{-6}$  ஆகும். அதே வெப்பநிலையில்  $[\text{H}^+(\text{aq})]^2 [\text{S}^{2-}(\text{aq})] = 1.0 \times 10^{-24} \text{ mol}^3 \text{ dm}^{-9}$  ஆகும்.

- (c) இரும்பு துருப்பிடித்தலில் சம்பந்தப்படும் அரைத் தாக்கங்களும், நியம மின்வாய் அமுத்தங்களும் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.



- (i) மேற்குறிப்பிட்ட அரைத்தாக்கங்களை மாத்திரம் கருத்திற் கொண்டு, இரும்பு துருப்பிடித்தலின் போது நடைபெறும் மொத்தத் தாக்கத்திற்கு சமன்படுத்திய இரசாயனச் சமன்பாட்டை எழுதுக.  
(ii) மின்னிரசாயன கலங்கள் சம்பந்தமாக உமது அறிவைப் பயன்படுத்தி கலம் தொழிற்படும் போது மேற்குறிப்பிட்ட மொத்தத் தாக்கம் நடைபெறும் மின்னிரசாயன கலத்தின் நியம மி.இ.வி ஐக் கணிக்க.  
(iii) கதோட்டு பாதுகாப்பு முறை மூலம் இரும்புத்தொட்டி ஒன்று துருப்பிடிக்காமல் பாதுகாக்கப்பட வேண்டியுள்ளது. பொருத்தமான கோட்பாடுகளை சுருக்கமாக தந்து கீழே விபரிக்கப்பட்ட Q, R ஆகிய இரு உலோகங்களில் எது இத் தேவைக்கு பயன்படுத்தக் கூடியதென உய்த்தறிக.



### பகுதி C - அமைப்புக் கட்டுரை

8. (a) கைத்தொழில் ரீதியாக சல்பூரிக்கமில் உற்பத்தியில் சம்பந்தப்படும் பின்வரும் கூற்றுக்களை விளக்குக.  
(i)  $\text{SO}_2(\text{g})$  ஆனது  $\text{SO}_3(\text{g})$  ஆக மாற்றம் பெற உயர் அழுக்கங்களும் தாழ்ந்த வெப்பநிலைகளும் சாதகமாக அமைகின்றன.  
(ii) 250 வளிமண்டலத்திற்கு உயர்வான அழுக்கங்களும்  $450^\circ\text{C}$  இற்கு குறைவான வெப்பநிலைகளும்  $\text{SO}_2(\text{g})$  ஐ  $\text{SO}_3(\text{g})$  ஆக மாற்றம் செய்வதற்குப் பயன்படுத்தப்படவில்லை.  
(iii) இம் முறையில்  $\text{V}_2\text{O}_5$  பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.  
(b) A, B ஆகிய கலவைகள் நிறத்திலும் நிறச் செறிவிலும் ஒத்த தன்மையானவை.

கலவை A	5 cm <sup>3</sup> குழாய்க்கிணறு நீர்	5 cm <sup>3</sup> வடித்த நீர்	0.001 mol dm <sup>-3</sup>	சலிசிலிக்கமில்லம் 5 cm <sup>3</sup>
கலவை B	0.002 mol dm <sup>-3</sup> Fe <sup>3+</sup> அயன் கரைசல் 1.5cm <sup>3</sup>	8.5 cm <sup>3</sup> வடித்த நீர்	0.001 mol dm <sup>-3</sup>	சலிசிலிக்கமில்லம் 5 cm <sup>3</sup>

- (i) குழாய்க்கிணற்று நீர் மாதிரியிலுள்ள  $\text{Fe}^{3+}$  இன் செறிவைக் கணித்து அதை  $\text{mg dm}^{-3}$  இல் தருக. ( $\text{Fe} = 55$ )  
(ii)  $\text{Fe}^{3+}$  அயன்களுக்கும் சலிசிலிக்கமில்லத்திற்குமிடையே உருவாகும் சிக்கலின் நிறம் என்ன?  
(iii) மேற்குறிப்பிட்ட சிக்கலில்  $\text{Fe}^{3+}$  அயன்களுக்கும் சலிசிலேற்று அயன்களுக்குமிடையே உள்ள பீசமான விகிதம் என்ன?  
(iv) நீரிலுள்ள  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$  ஆகிய அயன்களை அகற்றுவதற்குப் பொருத்தமான முறையொன்றைக் கூறுக.  
(c) (i) இலங்கையில் நறுமண எண்ணெய்கள் பிரித்தெடுப்பதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் மூன்று தாவரங்களின் பெயர்களைத் தருக.  
(ii) மேலே (i) இல் தரப்பட்ட ஒவ்வொரு தாவரத்திலிருந்து பிரித்தெடுக்கப்படும் நறுமண எண்ணெய்யிலுள்ள ஒரு பிரதான அமைப்புப் பொருளின் பெயரைத் தருக.  
(iii) நறுமண எண்ணெய்களைப் பிரித்தெடுப்பதற்குப் பொதுவாக கொதிநீராவி வடிப்பு முறை பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இம்முறை பயன்படுத்தப்படுவதற்குரிய இரு நன்மைகளைத் தருக.

- வளி மாசடைதலுக்கு பிரதான காரணிகளிலொன்றாக மோட்டார் வாகனம் கக்கும் புகைகள் அமைகின்றன. இப் புகைகளை மாத்திரம் கருத்திற் கொண்டு பின்வருவனவற்றிற்கு விடை தருக.
- வாயு நிலையிலான ஐந்து பிரதான மாசாக்கிகளின் பெயர்களைத் தருக.
  - மூலக நிலையில் வெளிவிடப்பட்ட இரண்டு மாசாக்கிகளின் பெயர்களைத் தருக.
  - ஈமோகுளோபீனுடன் உறுதியான சிக்கல்களை உண்டாக்கும் இரண்டு மாசாக்கிகளின் பெயர்களைத் தருக.
  - அமில மழைக்கு காரணிகளாகும் இரண்டு மாசாக்கிகளின் பெயர்களைத் தருக.
  - பச்சை வீட்டுத் தாக்கத்தை விளைவிக்கும் முன்று மாசாக்கிகளின் பெயர்களைத் தருக.
  - வெளிவிடும் இந்த மோட்டார் வாகன புகைக்குள் இருக்கும் மாசாக்கிகளைக் குறைப பதற்கு பயன்படுத்தக் கூடிய ஒரு செய்முறையைக் கூறுக. (செய்முறையின் விபரங்கள் தேவையில்லை).

மாசாக சிலிக்கா ( $\text{SiO}_2$ ) மாத்திரம் கொண்டுள்ள போதியளவு தொலமைட்டு கையிருப்பில் உள்ளது. இந்த தொலமைட்டு, நீர், ஐதான  $\text{HCl}$  ஆகியவற்றை மாத்திரம் பயன்படுத்தி தூய  $\text{MgO}$  மாத்திரியொன்றைத் தயாரிப்பதற்கு செய்முறையொன்றை கருக்கமாக தருக.

- கீழே தரப்பட்ட உற்பத்தி முறைகளில் நிகழ்கின்ற சகல படிகளுக்கும் பொருத்தமான சமன்படுத்திய இரசாயனச் சமன்பாடுகளையும் தேவையான நிபந்தனைகளையும் எழுதுக.
- $\text{N}_2, \text{H}_2$ , ஆகியவற்றுடன் ஆரம்பித்து கைத்தொழில் ரீதியில்  $\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{s})$  இன் உற்பத்தி
  - சோல்வே முறை மூலம்  $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s})$  இன் தொகுப்பு
- மேற்குறிப்பிட்ட முறைகளில் பயன்படுத்தப்பட்ட ஆரம்பப் பொருட்களின் மூலவளங்கள் எவை? சோல்வே முறையில் பயன்படுத்தப்படும் ஆரம்பப்பொருட்களை மீள்புனரமைப்பு முறைகளைக் குறிப்பிடுக.

M ஒரு முதல் வரிசை (3d) தாண்டல் மூலகம் ஆகும். இம்மூலகத்தின் அணுக்கள் ஒவ்வொன்றும் சோடியாக்கப்படாத ஆறு இலத்திரன்களைக் கொண்டிருக்கும்.

- M ஐ இனங்காண்க.
- M இன் முழுமையான இலத்திரன் நிலையமைப்பைத் தருக.
- $\text{NaOH}, \text{H}_2\text{O}_2$  ஆகியவற்றுடன்  $\text{M}^{3+}$  அடங்கிய நீர் கரைசலொன்றைச் சூடாக்கிய போது நடைபெறும் தாக்கத்திற்கு சமன்படுத்திய இரசாயனச் சமன்பாட்டை எழுதுக. (M இற்குரிய இரசாயனக் குறியீடு பயன்படுத்தப்பட வேண்டும்)
- மேலே (iii) இல் கூறப்பட்ட தாக்கத்தை நடாத்திய பின்டி கிடைத்த கரைசலின் நிறம் என்ன?
- மேலே (iii) இல் பெறப்பட்ட M இன் விளைபொருளின் ஒட்சியேற்ற நிலைக்கு சமமாக இருக்கக் கூடிய M இன் வேறு இரு சோவைகளைத் தருக.
- M இன் ஒரு முக்கிய கைத்தொழில் பயன்பாட்டைத் தருக.

- பின்வருவனவற்றிற்கு சமன்படுத்திய இரசாயனச் சமன்பாட்டை எழுதுக.
- $\text{NaNO}_3$  இன் வெப்பப்பிரிகை.
  - $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$  இன் வெப்பப்பிரிகை.
  - $\text{AgNO}_3$  இன் வெப்பப்பிரிகை.
  - $\text{NH}_4\text{NO}_3$  இன் வெப்பப்பிரிகை.
  - $\text{SO}_2$  இன் ஒட்சியேற்றம் தொழிற்பாடு.
  - $\text{SO}_2$  இன் தாழ்த்தும் தொழிற்பாடு.
  - $\text{H}_2\text{S}$  இன் ஒட்சியேற்றம் தொழிற்பாடு.
  - $\text{H}_2\text{S}$  இன் தாழ்த்தும் தொழிற்பாடு.

$\text{KI}, \text{H}_2\text{O}_2, \text{FeCl}_3, \text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  ஆகியவற்றின் நீர்க் கரைசல்கள் அடங்கிய போத்தில்களின் பெயர்சீட்டுகள் கழன்று விழுந்து விட்டன. இக் கரைசல்களை இனங்காணும் நடவடிக்கைக்காக போத்தில்களை A, B, C, D எனப் பெயர்ச்சீட்டுகள் இடப்பட்டன. கீழே காட்டியபடி வெவ்வேறு சோதனைக் குழாய்களில் கரைசல்கள் சோடியாகக் கலக்கப்பட்டன. மேற்படி ஒவ்வொரு கலவையும் அமிலமயமாக்கப்பட்டு  $\text{CHCl}_3$  உடன் குலுக்கப்பட்டன.  $\text{CHCl}_3$  படையில் அவதானி க்கப்பட்ட நிறங்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

பரிசோதனை	(i)	(ii)	(iii)	(iv)
சேர்க்கப்பட்ட கரைசல்கள்	A+C	B+C	C+D	B+D
$\text{CHCl}_3$ படையின் நிறம்	நிறமற்றது	நிறமற்றது	ஊதா	ஊதா

மேல்குறிப்பிட்டுள்ள (iv) இல் உண்டாகிய கலவைக்கு A ஐ இடும்போது ஒரு கரும் நீல வீழ்ப்படிவு நாப்படைபடி உருவாகியது. மேற்படி கலவைக்கு காரணங்கள் தந்து இனங் காண்க.  $\text{A}, \text{B}, \text{C}, \text{D}$  ஆகிய போத்தில்களிலுள்ள கரைசல்களைச் சேர்ந்து  $\text{CHCl}_3$  / 17