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, 2021(2022)
கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர் தர)ப் பரீட்சை, 2021(2022)
General Certificate of Education (Adv. Level) Examination, 2021(2022)

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

அறிவுறுத்தல்கள் :

- ※ ஆவர்த்தன அட்டவணை வழங்கப்பட்டுள்ளது.
- ※ இவ்வினாத்தாள் 09 பக்கங்களைக் கொண்டுள்ளது.
- ※ 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 $R = 8.314\ J\ K^{-1}\ mol^{-1}$ பிளாங்கின் மாறிலி $h = 6.626 \times 10^{-34}\ J\ s$

அவகாதரோ மாறிலி $N_A = 6.022 \times 10^{23}\ mol^{-1}$ ஒளியின் வேகம் $c = 3 \times 10^{8}\ m\ s^{-1}$

1. கதோட்டுக் கதிர்க் குழாயில் அவதானிக்கப்பட்ட கதோட்டுக் கதிர்களுடன் தொடர்புபட்ட துணிக்கைகள் பற்றிய சரியான கூற்றைத் தெரிவுசெய்க.

(1) துணிக்கைகள் ஏற்றமற்றன.
(2) அவை அனோட்டிலிருந்து கதோட்டிற்கு நேர்கோடுகள் வழியே செல்லும்.
(3) அவற்றின் ஏற்றத்திற்கும் திணிவுக்குமிடையிலான விகிதம், $\frac{e}{m}$ ஆனது கதோட்டுக் கதிர் குழாயிலுள்ள வாயுவின் இயல்பு, அமுக்கம் என்பனவற்றைச் சார்ந்திருக்கும்.
(4) அவை செல்லும் திசையைக் காந்தப்புலமும் மின்புலமும் பாதிக்கும்.
(5) அவற்றுக்குக் கதோட்டுக் கதிர் குழாயினுள் உள்ள வாயுவை அயனாக்கும் ஆற்றல் கிடையாது.

2. பின்வருவனவற்றுள் அணுவொன்றின் முதன்மைச் சக்திச்சொட்டெண் (n), n = 3 ஆகவுள்ள ஒரு சக்தி மட்டம் தொடர்பான பிழையான கூற்று எது?

(1) அதனுடன் தொடர்புபட்ட 3 உபஓடுகள் உள்ளன.
(2) அதில் 9 ஒபிற்றல்கள் உள்ளன.
(3) அதில் உயர்ந்தபட்சம் 18 இலத்திரன்கள் இருக்கக்கூடும்.
(4) அதில் கோண உந்த (திசைவிற்) சக்திச்சொட்டெண் (l), $l = 2$ ஐ உடைய உயர்ந்தபட்சம் 10 இலத்திரன்கள் இருக்கக்கூடும்.
(5) அதில் காந்தச் சக்திச்சொட்டெண் (m_l), $m_l = 0$ ஐ உடைய உயர்ந்தபட்சம் 8 இலத்திரன்கள் இருக்கக்கூடும்.

3. H, He, Li, Be, B, Na ஆகிய அணுக்களின் முதலாம் அயனாக்கற் சக்தி குறைவடைந்து செல்லும் ஒழுங்குமுறை

(1) He > H > B > Be > Li > Na
(2) He > H > Be > B > Li > Na
(3) He > Be > H > Li > B > Na
(4) H > He > B > Be > Li > Na
(5) H > He > Be > B > Na > Li

4. IF_4^+, IF_4^-, IF_5 ஆகியவற்றின் வடிவங்கள் முறையே

(1) சீசோ, தளச்சதுரம், சதுரக் கூம்பகம்
(2) தளச்சதுரம், சீசோ, சதுரக் கூம்பகம்
(3) நான்முகி, சீசோ, முக்கோண இருகூம்பகம்
(4) சீசோ, நான்முகி, சதுரக் கூம்பகம்
(5) நான்முகி, தளச்சதுரம், முக்கோண இருகூம்பகம்

5. பின்வரும் சேர்வையின் IUPAC பெயர் யாது?

$$H_2N-CH_2-CH_2-\underset{\displaystyle |}{\overset{OH}{CH}}-\overset{CH_2}{\overset{\|}{C}}-CH_2-CH_3$$

(1) 1-amino-4-ethylpent-4-en-3-ol
(2) 5-amino-2-ethylpent-1-en-3-ol
(3) 2-ethyl-3-hydroxypent-1-en-5-amine
(4) 4-ethyl-3-hydroxypent-4-en-1-amine
(5) 5-amino-2-ethyl-3-hydroxypent-1-ene

6. கொதிநிலைகள் தொடர்பான பின்வரும் கூற்றுகளில் சரியானது எது?
(1) N_2 ஆனது NO இலும் பார்க்க உயர்ந்த கொதிநிலையை உடையது.
(2) PH_3 ஆனது NH_3 இலும் பார்க்க உயர்ந்த கொதிநிலையை உடையது.
(3) Xe ஆனது Kr இலும் பார்க்க உயர்ந்த கொதிநிலையை உடையது.
(4) CH_3CH_2OH ஆனது $CH_3CH_2CH_2OH$ இலும் பார்க்க உயர்ந்த கொதிநிலையை உடையது.
(5) $CH_3\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}H}CH_3$ ஆனது $CH_3CH_2CH_2CH_3$ இலும் பார்க்க உயர்ந்த கொதிநிலையை உடையது.

7. $M(OH)_2$ ஆனது அரிதாக நீரில் கரையும் ஒரு திண்மமாகும். pH = 8.0 இலும் தரப்பட்ட ஒரு வெப்பநிலையிலும் $M(OH)_2$ இன் ஒரு நிரம்பிய நீர்க்கரைசலில் உள்ள $M^{2+}(aq)$ இன் செறிவு 1.0×10^{-6} mol dm^{-3} ஆகும். இவ்வெப்பநிலையில் $M^{2+}(aq)$ இன் செறிவு 1.0×10^{-4} mol dm^{-3} ஆகவுள்ள $M(OH)_2$ இன் ஒரு நிரம்பிய நீர்க்கரைசலின் pH பெறுமானம்

(1) 4.0 (2) 5.0 (3) 6.0 (4) 7.0 (5) 8.0

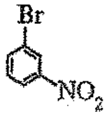
8. சரியான கூற்றைத் தெரிவுசெய்க.
(1) SF_5^+ இன் இலத்திரன் சோடி கேத்திரகணிதமும் அதன் வடிவமும் ஒன்றுக்கொன்று வேறுபட்டவையாகும்.
(2) F^-, Mg^{2+}, Al, Cl^-, K ஆகிய அணுக்களின்/ அயன்களின் ஆரைகள் அதிகரிக்கும் ஒழுங்கு $F^- < Mg^{2+} < Cl^- < Al < K$ ஆகவிருக்கும்.
(3) நைத்திரிக் அமிலம் (HNO_3) இற்கு வரையப்படத்தக்க பரிவுக் கட்டமைப்புகளின் எண்ணிக்கை நான்கு ஆகும்.
(4) CO, CO_2, CO_3^{2-}, CH_3OH ஆகிய மூலக்கூறுகளுக்கிடையே/அயன்களுக்கிடையே நீளம் கூடிய C—O பிணைப்பை CO_3^{2-} கொண்டிருக்கும்.
(5) CH_4, $COCl_2$, HCN ஆகிய மூலக்கூறுகளில் காபன் அணுவின் மின்னெதிர்த்தன்மை $CH_4 < COCl_2 < HCN$ என்ற ஒழுங்கில் அதிகரிக்கும்.

9. A, B ஆகியன C, H, O என்பவற்றைக் கொண்ட இரு சேதனச் சேர்வைகளாகும். A, B ஆகியவற்றைத் தனித்தனியே Br_2/H_2O உடன் பரிகரித்தபோது A மாத்திரம் ஒரு வெண்ணிற வீழ்படிவைத் தந்தது. B ஐ செறிந்த H_2SO_4 உடன் வெப்பமாக்கியபோது கிடைத்த விளைபொருள் Br_2/H_2O இன் நிறத்தை நீக்கியது. A, B ஆகிய சேதனச் சேர்வைகள் முறையே

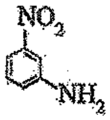
(1) C_6H_5OH, CH_3OH
(2) $C_6H_5CH_2OH$, CH_3CH_2OH
(3) C_6H_5OH, $CH_3\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}H}CH_2OH$
(4) C_6H_5CHO, C_6H_5OH
(5) CH_3CHO, $CH_3\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}H}CH_2OH$

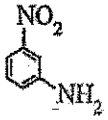
10. $A(g) \rightarrow B(g) + C(g)$ என்னும் முதன்மைத் தாக்கம் மாறா வெப்பநிலையில் உள்ள ஒரு மூடிய விறைத்த கொள்கலத்தில் நிகழ்கின்றது. A(g) மாத்திரம் உள்ளபோது கொள்கலத்தின் ஆரம்ப அமுக்கம் $2P_0$ என அளவிடப்பட்டது. A(g) இன் இரு அரைவாழ்வுக் காலங்களின் பின்னர் கொள்கலத்தின் அமுக்கமாக இருக்கக்கூடியது

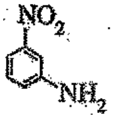
(1) $\frac{P_0}{2}$ (2) $\frac{P_0}{4}$ (3) $\frac{3P_0}{4}$ (4) $\frac{3P_0}{2}$ (5) $\frac{7P_0}{2}$

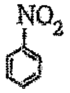
11.  ஐத் தயாரிப்பதற்குப் பொருத்தமான ஒரு முறையாவது

(1) $\xrightarrow{\text{செறிந்த } HNO_3 / \text{செறிந்த } H_2SO_4}$

(2)  $\xrightarrow[\text{(2) } Br_2/FeBr_3]{\text{(1) } NaNO_2/\text{ஐதான } HCl/0-5\,°C}$

(3)  $\xrightarrow[\text{(2) } CuBr]{\text{(1) } NaNO_2/\text{ஐதான } HCl/0-5\,°C}$

(4)  $\xrightarrow[\text{(2) } CuBr]{\text{(1) } NaNO_2/\text{ஐதான } HCl/25\,°C}$

(5)  $\xrightarrow{Br_2}$

12. $0.150\ mol\ dm^{-3}\ HNO_3$ கரைசலின் $300\ cm^3$ ஐத் தயாரிப்பதற்குத் தேவையான, அடர்த்தி $1.42\ g\ cm^{-3}$ ஐயும் செறிவு $70.0\%\left(\frac{w}{w}\%\right)$ ஐயும் கொண்ட செறிந்த HNO_3 அமிலத்தின் சரியான கனவளவைக் (cm^3) காட்டும் கோவை எது? (சாரணுத்திணிவு : H = 1, N = 14, O = 16)

(1) $\frac{100}{1.42}\times\frac{70.0}{63}\times\frac{0.150}{1000}\times300$

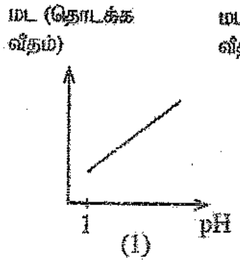
(2) $\frac{100}{1.42}\times\frac{63}{70.0}\times\frac{0.150}{1000}\times300$

(3) $\frac{1.42}{100}\times\frac{63}{70.0}\times\frac{1000}{0.150}\times300$

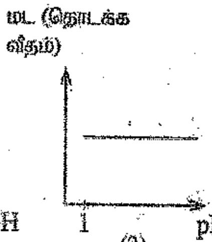
(4) $\frac{100}{1.42}\times\frac{63}{70.0}\times\frac{1000}{0.150}\times\frac{1}{300}$

(5) $\frac{1.42}{100}\times\frac{70.0}{63}\times\frac{0.150}{1000}\times300$

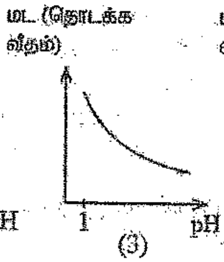
13. $A(aq) + H_3O^+(aq) \rightarrow B^+(aq)$ என்னும் முதன்மைத் தாக்கம் ஒரு நீர்க்கரைசலில் ஒரு மாறா வெப்பநிலையில் நடைபெறும். ஒரு மாறா A(aq) செறிவில் மட (தொடக்க வீதம்) இற்கும் pH பெறுமானத்திற்கும் இடையிலான தொடர்பை பின்வரும் வரைபுகளில் எது சரியாகக் காட்டுகிறது?



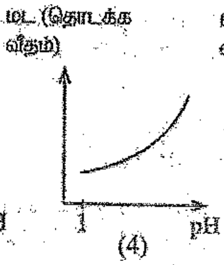
(1)



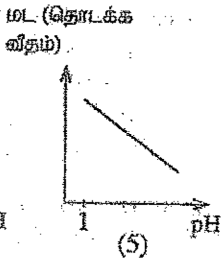
(2)



(3)



(4)



(5)

14. வெற்றிடமாக்கப்பட்ட ஒரு விறைத்த கொள்கலத்தில் A(g) இன் மிகையளவும் B(g) இன் சிறிதளவும் சேர்க்கப்பட்டன. அதன்போது ஒரு மாறா வெப்பநிலையில் பின்வரும் முதன்மைத் தாக்கங்கள் நடைபெற்றன.

$A(g) + B(g) \rightarrow C(g)$ விரைவான

$A(g) + C(g) \rightarrow 3D(g)$ மெதுவான

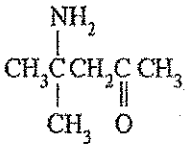
தொகுதியின் அமுக்கம் நேரத்துடன் மாறுபடல் தொடர்பான பின்வரும் கூற்றுகளில் சரியானது எது?

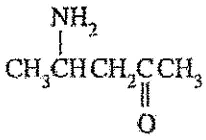
(1) அமுக்கம் மாறுபடாது காணப்படும்.
(2) அமுக்கம் அதிகரித்து பின்னர் மாறிலியாகும்.
(3) அமுக்கம் குறைவடைந்து பின்னர் மாறிலியாகும்.
(4) அமுக்கம் குறைவடைந்து மீண்டும் ஆரம்பப் பெறுமானத்தை அடையும்.
(5) ஆரம்பத்தில் அமுக்கம் அதிகரித்து பின்னர் குறைவடைந்து மீண்டும் ஆரம்பப் பெறுமானத்தை அடையும்.

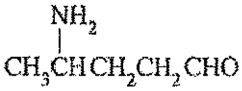
15. ஒரு நீர்க்கரைசலின் V கனவளவில் அடங்கும் A என்னும் ஒரு கரையமானது நீருடன் கலக்காத ஒரு சேதனக் கரைப்பானின் 2V கனவளவுப் பகுதிகளைக் கொண்டு இரு தடவைகள் பிரித்தெடுக்கப்பட்டது. சேதனக் கரைப்பானுக்கும் நீருக்கும் இடையிலான A இன் பங்கீட்டுக் குணகம், $\frac{[A]_{(org)}}{[A]_{(aq)}} = 4.0$ ஆகும். நீர் அவத்தையில் A இன் ஆரம்ப அளவு a (mol) ஆகும். இரண்டாம் பிரித்தெடுப்பின் பின்னர் நீர் அவத்தையில் எஞ்சும் A இன் அளவு (mol) ஆனது

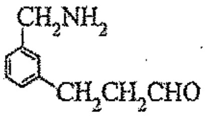
(1) $\frac{a}{2}$ (2) $\frac{a}{9}$ (3) $\frac{a}{18}$ (4) $\frac{a}{25}$ (5) $\frac{a}{81}$

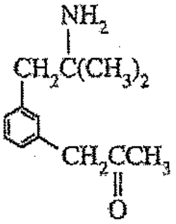
16. சேர்வை A ஆனது $NaNO_2$/ஐதான HCl உடன் தாக்கம்புரிந்து B ஐத் தருகின்றது. B ஆனது அமிலமாக்கப்பட்ட நீர் $K_2Cr_2O_7$ உடன் பரிகரிக்கப்படும்போது கரைசல் பச்சை நிறமாக மாறுகின்றது. சேர்வை A ஆனது பீலிங்கின் சோதனைப் பொருளுடன் பரிகரிக்கப்படும்போது செங்கட்டிச் சிவப்பு நிற வீழ்படிவைத் தருவதில்லை. சேர்வை A ஆக இருக்கக்கூடியது

(1) 

(2) 

(3) 

(4) 

(5) 

17. MCl_2 ஆனது நீரில் அரிதாகக் கரையும் ஒரு திண்மமாகும் ($K_{sp} = 1.0 \times 10^{-8}$ $mol^3\ dm^{-9}$). பின்வருவனவற்றுள் MCl_2 இன் நிரம்பல் நீர்க்கரைசல் தொடர்பாக சரியானது எது?
   (1) கரைசலிலிருந்து நீர் ஆவியாகும்போது கரைசலின் M^{2+} மற்றும் குளோரைட்டு அயன் செறிவுகள் அதிகரிக்கும்.
   (2) NaCl(s) ஐச் சேர்ப்பதன் மூலம் கரைசலின் குளோரைட்டு அயன் செறிவை அதிகரிக்க முடியும்.
   (3) HCl ஐச் சேர்ப்பதன் மூலம் கரைசலை அமிலமாக்க முடியாது.
   (4) கரைசலின் குளோரைட்டு அயன் செறிவை 1.0×10^{-4} $mol\ dm^{-3}$ இலும் பார்க்க அதிகரிக்க முடியாது.
   (5) காய்ச்சி வடித்த நீரைச் சேர்ப்பதன் மூலமும் நிரம்பல் நிலைமையைப் பேணுவதன் மூலமும் கரைசலின் குளோரைட்டு அயன் செறிவைக் குறைக்க முடியும்.

18. KBr இன் 0.0119 g திணிவை 500.0 cm^3 காய்ச்சி வடித்த நீரில் கரைக்கும்போது அக்கரைசலின் K^+ இன் அமைப்பு $mol\ dm^{-3}$ இலும் ppm ($mg\ kg^{-1}$) இலும் முறையே,
   (சாரணுத்திணிவு : K = 39, Br = 80; கரைசலின் அடர்த்தி = 1.00 $kg\ dm^{-3}$)
   (1) 1.0×10^{-4} , 3.9 ஆகும்.
   (2) 1.0×10^{-4} , 7.8 ஆகும்.
   (3) 2.0×10^{-4} , 1.3 ஆகும்.
   (4) 2.0×10^{-4} , 3.9 ஆகும்.
   (5) 2.0×10^{-4} , 7.8 ஆகும்.

19. சோடியம் அயனின் நியம நீரேற்றல் வெப்பவுள்ளுறைக்குரிய சரியான தாக்கம் ஆவது
   (1) $Na^+(g) + OH^-(aq) \longrightarrow NaOH(s)$
   (2) $NaCl(g) + H_2O(l) \longrightarrow Na^+(aq) + OH^-(aq) + HCl(aq)$
   (3) $Na^+(g) + H_2O(l) \longrightarrow Na^+(aq)$
   (4) $Na^+(g) + H_2O(l) \longrightarrow Na^+(aq) + OH^-(aq) + H^+(aq)$
   (5) $Na^+(g) + Cl^-(g) + H_2O(l) \longrightarrow Na^+(aq) + Cl^-(aq)$

20. பின்வருவனவற்றுள் மெதேனின் குளோரீனேற்றத்தின் ஒரு படிமுறையாக அமையாதது எது?
   (1) $Cl_2 \xrightarrow{h\nu} 2Cl^{\bullet}$
   (2) $CH_4 + {}^{\bullet}Cl \longrightarrow {}^{\bullet}CH_3 + HCl$
   (3) ${}^{\bullet}CH_3 + Cl_2 \longrightarrow CH_3Cl + Cl^{\bullet}$
   (4) $CH_3Cl + Cl^{\bullet} \longrightarrow {}^{\bullet}CH_2Cl + HCl$
   (5) ${}^{\bullet}CH_2Cl + HCl \longrightarrow CH_2Cl_2 + H^{\bullet}$

21. ஒரு மெய் வாயுவின் அவதி வெப்பநிலை தொடர்பான பின்வரும் கூற்றுகளில் சரியானது எது?
   (1) அது மூலக்கூற்றிடை விசைகள் புறக்கணிக்கப்படத்தக்க வெப்பநிலையாகும்.
   (2) அது வாயுவைத் திரவமாக்கத்தக்க அதிகுறைந்த அமுக்கத்துக்குரிய வெப்பநிலையாகும்.
   (3) அது வாயு அதன் திண்மத்துடன் சமநிலையிலுள்ள வெப்பநிலையாகும்.
   (4) அது வாயு அவத்தையும் திரவ அவத்தையும் சமநிலையிலுள்ள அதிஉயர் வெப்பநிலையாகும்.
   (5) அது எந்தவொரு அமுக்கத்திலும் வந்தர் வாலிசுவின் சமன்பாட்டினால் தரப்படும் வெப்பநிலையாகும்.

22. பரிசோதனையொன்றில், மிகை N_2 வாயுவுடன் உலோகம் Mg தாக்கம் புரிய இடமளிக்கப்பட்டு கிடைக்கும் விளைபொருள் H_2O உடன் தாக்கம் புரியவிடப்பட்டது. நியம வெப்பநிலை (273 K) இலும் அமுக்கம் (1.0 atm) இலும் வெளியேறிய வாயுவின் கனவளவு 672 cm^3 ஆகும். பரிசோதனையில் பயன்படுத்தப்பட்ட Mg இன் திணிவு ஆனது

(273 K இலும் 1.0 atm இலும் 1.0 mol வாயு, 22.4 dm^3 கனவளவை அடைக்கும் எனக்கொள்க. சாரணுத்திணிவு: Mg = 24)

(1) 0.24 g (2) 0.48 g (3) 0.72 g (4) 1.08 g (5) 1.50 g

23. தனிவெப்பநிலை T இல் H_2 இன் இடைவர்க்கக் கதி ஆனது தனிவெப்பநிலை T' இல் N_2 இன் இடைவர்க்கக் கதிக்குச் சமனாகும். பின்வரும் எச்சமன்பாடு T இற்கும் T' இற்கும் இடையிலான சரியான தொடர்பைத் தரும்? (சாரணுத்திணிவு: H = 1, N = 14)

(1) $T = T'$ (2) $T = 14T'$ (3) $T = \frac{T'}{4}$ (4) $T = 7T'$ (5) $T = \frac{T'}{14}$

24. மாறா வெப்பநிலையில் உள்ள ஒரு தாங்கற் கரைசல் ஒருமூல மென்னமிலமொன்றையும் ($K_a = 1.00 \times 10^{-5}$ mol dm^{-3}) அதன் சோடியம் உப்பையும் கொண்டிருக்கும். கரைசலில் மென்னமிலம், அதன் சோடியம் உப்பு ஆகிய ஒவ்வொன்றினதும் செறிவு 0.10 mol dm^{-3} ஆகும். இக்கரைசலின் 10.00 cm^3 கனவளவின் pH பெறுமானத்தை ஓர் அலகினால் மாற்றுவதற்குச் சேர்க்கப்பட வேண்டிய 1.00 mol dm^{-3} மென்னமிலத்தின் கனவளவும் மென்னமிலம் சேர்க்கப்பட்டதன் பின்னர் கரைசலின் pH பெறுமானமும் முறையே

(1) 9.00 cm^3, 4.0 ஆகும். (2) 9.00 cm^3, 6.0 ஆகும்.
(3) 10.00 cm^3, 4.0 ஆகும். (4) 10.00 cm^3, 5.0 ஆகும்.
(5) 11.00 cm^3, 4.0 ஆகும்.

25. பூகோள வெப்பமாதல், அமில மழை, ஒளியிரசாயனப் புகார் ஆகிய மூன்று சூழல் பிரச்சினைகளிலும் பங்களிப்புச் செய்யும் ஒரு வாயு இறக்கம் / உற்பத்தி ஆவது

(1) உயிர்ச்சுவட்டு எரிபொருள் தகனமடையும் வாகனங்களிலிருந்து விடுவிக்கப்படும் வெளியகற்றல் வாயு
(2) நிலக்கரி வலு நிலையங்களிலிருந்து விடுவிக்கப்படும் வெளியகற்றல் வாயு
(3) வளிச்சீராக்கிகள், குளிரேற்றிகள் ஆகியவற்றைப் பழுதுபார்க்கும்போது விடுவிக்கப்படும் வாயுக்கள்
(4) மாநகர திண்மக் கழிவுப்பொருள்களை முறையற்ற விதத்தில் அகற்றுவதால் உற்பத்தியாகும் வாயுக்கள்
(5) உயிர்எரிபொருள் தகனமடையும் வாகனங்களிலிருந்து விடுவிக்கப்படும் வெளியகற்றல் வாயு

26. லித்தியத்துடனும் (Li) அதன் சேர்வைகளுடனும் தொடர்புபட்ட பின்வரும் கூற்றுகளில் பிழையானது எது?

(1) Li - Cs வரையிலான கூட்டம் I இற்குரிய மூலகங்களில் இலத்திரன் பெறுகைச் சக்திக்கான அதியுயர் மறை பெறுமானத்தை லித்தியம் கொண்டிருக்கும்.
(2) வளியில் வெப்பமாக்கும்போது லித்தியம் இரு விளைபொருள்களை உருவாக்கும்.
(3) வெளியேறும் வாயுக்களைக் கருதுகையில் வெப்பமாக்கும்போது $LiNO_3(s)$ ஆனது இரு வாயுக்களை உருவாக்கும் அதேவேளை $Li_2CO_3(s)$ ஆனது ஒரு வாயுவை மாத்திரம் தரும்.
(4) கூட்டம் I இற்குரிய மூலகங்களில் நலிந்த உலோகப் பிணைப்பை லித்தியம் கொண்டிருக்கும்.
(5) சுவாலைச் சோதனையில் லித்தியம் செந்நிற சுவாலையைத் தரும்.

27. அமில ஊடகத்தில் ஒரு மூல் $Fe(NO_2)_2$ உடன் முற்றாகத் தாக்கம்புரிவதற்குத் தேவையான $KMnO_4$ இன் மூல்களின் எண்ணிக்கை ஆனது

(குறிப்பு : அமிலநிலைமைகள் காரணமாக ஏற்படும் NO_2^- இன் இழப்பைப் புறக்கணிக்குக.)

(1) $\frac{3}{5}$ (2) $\frac{4}{5}$ (3) 1 (4) $\frac{5}{4}$ (5) $\frac{5}{3}$

28. தரப்பட்ட வெப்பநிலையில் நீர், நீர்க்கரைசல்கள் ஆகியன தொடர்பான பின்வரும் கூற்றுகளில் சரியானது எது?

(1) முனைவுத்தன்மை உள்ள ஒரு வாயுவின் நீரிலான கரைதிறன் முனைவுத்தன்மையற்ற ஒரு வாயுவில் நீரிலான கரைதிறனை விடக் குறைவானது.
(2) எந்தவொரு வாயுவும் நீர்க்கரைசலொன்றில் அயனாக்கமடையும்.
(3) ஒரு வாயுவின் நீரிலான கரைதிறன் அதன் அமுக்கத்திற்கு விகிதசமனாகும்.
(4) அமுக்கம் அதிகரிப்பதுடன் நீரின் கொதிநிலை குறைவடையும்.
(5) அமுக்கம் அதிகரிப்பதுடன் நீரின் மும்மைப்புள்ளியின் வெப்பநிலை அதிகரிக்கும்.

29. குரோமியம் (Cr), அதன் சேர்வைகள் ஆகியன பற்றிய சரியான கூற்றைத் தெரிவுசெய்க.

(1) K_2CrO_4 இன் ஒரு நீர்க்கரைசல் ஐதான H_2SO_4 உடன் பரிகரிக்கப்படும்போது நிறமாற்றம் அவதானிக்கப்படமாட்டாது.

(2) Cr இன் மின்னெதிர்த்தன்மை Co இன் மின்னெதிர்த்தன்மையிலும் பெரியதாகும்.

(3) $Cr(H_2O)_6^{2+}$ இன் ஒரு நீர்க்கரைசலை மிகை NaOH உடன் பரிகரித்து பின்னர் H_2O_2 ஐச் சேர்க்கும்போது ஒரு மஞ்சள் நிறக் கரைசல் கிடைக்கும்.

(4) Cr_2O_3 ஆனது மூல இயல்புகளைக் காட்டும்.

(5) அமில $K_2Cr_2O_7$ கரைசலொன்றினூடாக H_2S வாயுவை அனுப்பும்போது ஒரு தெளிவான பச்சை நிறக் கரைசல் அவதானிக்கப்படும்.

30. பின்வருவனவற்றுள் காபொட்சிலிக் அமிலங்கள் தொடர்பான பிழையான கூற்று எது?

(1) ஒரு காபொட்சிலிக் அமிலம் ஆனது $LiAlH_4$ உடன் தாக்கம்புரிந்து தரும் விளைபொருளை நீர்ப்பகுப்புக்கு உட்படுத்துவதன் மூலம் ஓர் அற்ககோல் பெறப்படும்.

(2) நீர் NaOH உடன் காபொட்சிலிக் அமிலங்களைத் தாக்கம்புரியச் செய்யும்போது காபனீரொட்சைட்டு விடுவிக்கப்படும்.

(3) காபொட்சிலிக் அமிலங்கள் PCl_5 உடன் தாக்கம் புரிந்து அமில குளோரைட்டுகளைத் தரும்.

(4) CH_3MgBr உடன் காபொட்சிலிக் அமிலங்களைத் தாக்கம்புரியச் செய்யும்போது மெதேன் விடுவிக்கப்படும்.

(5) அல்டிகைட்டுகளை $H^+/K_2Cr_2O_7$ உடன் பரிகரிக்கும்போது காபொட்சிலிக் அமிலங்கள் உருவாக்கப்படும்.

- **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. பின்வருவனவற்றுள் HBr உடன் தாக்கம்புரிந்து பிரதான விளைபொருளாக 3-bromo-3-methylhexane ஐத் தருவது எது / எவை?

(*a*) $CH_3CH_2CH_2\overset{\overset{CH_3}{|}}{C}{=}CHCH_3$

(*b*) $CH_3CH_2CH_2\overset{\overset{CH_3}{|}}{CH}CH{=}CH_2$

(*c*) $CH_3CH{=}CH\overset{\overset{CH_3}{|}}{CH}CH_2CH_3$

(*d*) $CH_3CH_2CH_2\overset{\overset{CH_2CH_3}{|}}{C}{=}CH_2$

32. பின்வருவனவற்றுள் தாவர மூலங்களுடன் தொடர்புபட்ட உற்பத்திப்பொருள்கள் பற்றிய சரியான கூற்று/கூற்றுகள் எது / எவை?

(*a*) தாவரங்களின் ஆவிப்பறப்புள்ள கூறுகளின் சிக்கற் கலவைகள் சாற்றெண்ணெய்களில் அடங்கியுள்ளன.

(*b*) ஆவிப்பறப்புள்ள தாவர எண்ணெய்களிலிருந்து உயிர் டீசல் உற்பத்திச் செய்யப்படும்.

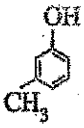
(*c*) உயிர் டீசல் உற்பத்தியில் மெதனோல் பயன்படுத்தப்படுவதில்லை.

(*d*) தாவர பதார்த்தங்களை நொதிக்கச் செய்து உற்பத்திச் செய்யப்படும் எதனோல் ஒரு மீளப்புதுப்பிக்கத்தக்க சக்தி மூலமாகக் கருதப்படும்.

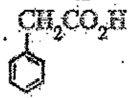
33. $M^{2+}(aq)/M(s)$ என்னும் மின்வாயின் மின்வாய் அழுத்தம் பின்வரும் எக்காரணியை/காரணிகளைச் சார்ந்திருக்கும்?

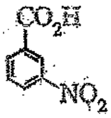
(*a*) M(s) இன் மேற்பரப்புப் பரப்பளவு
(*b*) $M^{2+}(aq)$ இன் செறிவு
(*c*) வெப்பநிலை
(*d*) $M^{2+}(aq)$ கரைசலின் கனவளவு

34. பின்வருவனவற்றுள் நீர் Na_2CO_3 உடன் பரிகரிக்கும்போது CO_2 ஐத் தருவது எது/எவை?

(a) 

(b)

(c) 

(d) 

35. மென்மின்பகுபொருளொன்றின் நீர்க்கரைசல் தொடர்பான பின்வரும் கூற்றுகளில் எக்கூற்று / எக்கூற்றுகள் எப்போதும் சரியானது / சரியானவை?

(a) மின்னோட்டமொன்றைக் கடத்தும்போது அனயன் மூலமாகக் கொண்டுசெல்லப்படும் ஓட்டத்தின் பின்னமானது கற்றயன் மூலமாகக் கொண்டுசெல்லப்படும் ஓட்டத்தின் பின்னத்தை விட அதிகமாகும்.
(b) அனயனின் கடத்துதிறன் கற்றயனின் கடத்துதிறனை விட அதிகமாகும்.
(c) மென்மின்பகுபொருளின் மூலக்கூறுகளின் ஒரு சிறிய சதவீதம் மாத்திரமே அயன்களாக கூட்டற்பிரிவுறும்.
(d) கூட்டற்பிரிவுற்ற மென்மின்பகுபொருளின் மூலக்கூறுகளின் பின்னம் ஐதாக்கலுடன் அதிகரிக்கும்.

36. பின்வருவனவற்றுள் ஆவிப்பறப்புள்ள அலசன்சேர் ஐதரோக்காபன்களுக்கும் பூகோள சூழற் பிரச்சினைகளுக்குமிடையிலான தொடர்பு பற்றிய சரியான கூற்று/கூற்றுகள் எது/எவை?

(a) CFC, HCFC, HFC ஆகிய மூன்றும் பூகோள வெப்பமாதலுக்குப் பங்களிப்புச் செய்யும்.
(b) CFC ஆனது மாறன் மண்டலத்தில் (troposphere) குளோரீன் மூலிகங்களை உருவாக்கி ஓசோன் படை தேய்வடைவதில் பங்களிப்புச் செய்யும்.
(c) HFC ஆனது படை மண்டலத்தில் (stratosphere) குளோரீன் மூலிகங்களை உருவாக்கி ஓசோன் படை தேய்வடைவதில் பங்களிப்புச் செய்யும்.
(d) CFC, HCFC ஆகிய இரண்டும் படை மண்டலத்தில் குளோரீன் மூலிகங்களை உருவாக்கி ஓசோன் படை தேய்வடைவதில் பங்களிப்புச் செய்யும்.

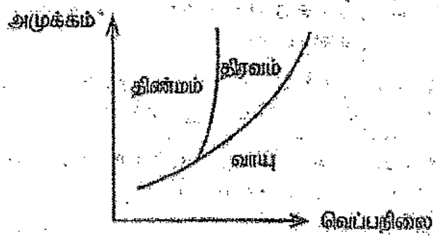
37. காபனின் இரு பிறதிருப்பங்களான காரீயம், வைரம் ஆகியன தொடர்பான பின்வரும் கூற்றுகளில் சரியான கூற்று/கூற்றுகள் எது/எவை?

(a) வைரத்தில் காபன் அணுக்கள் நான்முகி வடிவத்தில் ஏனைய நான்கு காபன் அணுக்களால் சூழப்பட்டு ஒரு முப்பரிமாண சாலகத்தைத் தரும்.
(b) காரீயம் நலிந்த வந்தர் வாலிசுவின் (துணை இடைத்தாக்கங்கள்) விசைகளால் ஒருங்கிணைத்து வைக்கப்படும் இருபரிமாண படைகளால் ஆக்கப்பட்டுள்ளமையால் அது சிறந்த உராய்வு நீக்கியாகத் தொழிற்படும்.
(c) வைரம் சிறந்த வெப்பக் கடத்தியும் மின் கடத்தியும் ஆகும்.
(d) வைரத்தை விட காரீயம் கணிசமானளவு உயர் உருகுநிலையைக் கொண்டது.

38. பின்வருவனவற்றுள் வாயுக்கள் பற்றிய சரியான கூற்று/கூற்றுகள் எது/எவை?

(a) ஒரு மெய்வாயு மாதிரியிலுள்ள மூலக்கூறுகள் வெவ்வேறு கதிகளில் இயங்கும் அதேவேளை ஓர் இலட்சிய வாயு மாதிரியொன்றிலுள்ள எல்லா மூலக்கூறுகளும் ஓரே கதியில் இயங்கும்.
(b) அதியுயர் அமுக்கங்களில் இலட்சிய வாயுக்களை திரவமாக்க முடியும்.
(c) ஓர் இலட்சிய வாயுவின் மெக்ஸ்வெல்-போல்ட்ஸ்மன் கதி பரம்பல் வளையி உயர் புள்ளியைச் சுற்றி சமச்சீரானதாகும்.
(d) ஒரு மெய்வாயுவின் அமுக்கப்பாட்டுக் காரணி அமுக்கத்தைச் சார்ந்திருக்கும்.

39.



மேலே தரப்பட்டுள்ள தூய பதார்த்தமொன்றின் அவத்தை வரைபடம் தொடர்பான பின்வரும் கூற்றுகளில் சரியானது/சரியானவை எது/எவை?

(a) ஓர் அலகு கனவளவில் உள்ள மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கையானது எப்போதும் திரவ அவத்தையை விட வாயு அவத்தையில் அதிகமாகும்.
(b) ஒரே வெப்பநிலையில் திரவ அவத்தையும் வாயு அவத்தையும் ஒருபோதும் ஒன்றாக இருப்பதில்லை.
(c) ஒரே அமுக்கத்தில் திண்ம அவத்தையும் வாயு அவத்தையும் ஒருபோதும் ஒன்றாக இருப்பதில்லை.
(d) தொகுதியானது மும்மைப்புள்ளியில் இருக்கும்போது வாயு திரவ நிலைக்கு மாறும் வீதம், திரவம் வாயு நிலைக்கு மாறும் வீதத்திற்குச் சமமாகும்.

40. தரப்பட்டுள்ள கைத்தொழில் செயன்முறைகள் தொடர்பான பின்வரும் கூற்றுகளில் சரியானது/சரியானவை எது/எவை?

(*a*) டவ் (Dow) முறை மூலம் Mg ஐப் பிரித்தெடுக்கும்போது மூலப்பொருளாகக் கடல் நீரை நேரடியாகப் பயன்படுத்த முடியும்.

(*b*) NaOH உற்பத்தியின்போது இரசக் கலங்களிற்குப் பதிலாக மென்சவ்வுக் கலங்களைப் பயன்படுத்துவது சூழல் நேயமானதாக அமையும்.

(*c*) Na_2CO_3 உற்பத்தியில் பயன்படுத்தப்படும் சோல்வே செயன்முறையின் வினைத்திறனை அமோனியாவாக்கல் கோபுரத்தைக் குளிர்த்துவதால் அதிகரிக்கச் செய்யலாம்.

(*d*) தொடுகை முறையில் H_2SO_4 ஐ உற்பத்திச் செய்யும்போது ஊக்கியாக உலோகம் Rh பயன்படுத்தப்படும்.

● 41 தொடக்கம் 50 வரையுள்ள வினாக்கள் ஒவ்வொன்றிலும் இரண்டு கூற்றுகள் தரப்பட்டுள்ளன. அட்டவணையில் உள்ள (1), (2), (3), (4), (5) ஆகிய தெரிவுகளிலிருந்து ஒவ்வொரு வினாவுக்கும் தரப்பட்டுள்ள கூற்றுகளுக்கு 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.	அமில MnO_4^- கரைசலை H_2O_2 உடன் பரிகரிக்கும் போது அது O_2 ஐ வெளிவிட்டபடி நிறமற்றுப் போகும் அதேவேளை அமில Fe^{2+} கரைசலை H_2O_2 உடன் பரிகரிக்கும்போது மஞ்சள் கபில நிறமாக மாறும்.	அமில ஊடகத்தில் H_2O_2 ஒட்சியேற்றும் கருவியாகவும் தாழ்த்தும் கருவியாகவும் தொழிற்படலாம்.
42.	வெப்பக் காவலிடப்பட்ட சுவர்களைக் கொண்ட மூடிய விறைத்த கொள்கலத்தில் உள்ள ஒரு வாயுவின் சக்தி மாறிலியாக இருக்கும்.	தனிமைப்படுத்தப்பட்ட தொகுதியில் உள்ள சக்தி, சடப்பொருள் ஆகிய இரண்டும் சூழலுடன் பரிமாற்றம் செய்யப்படமாட்டாது.
43.	Cl_2 வாயு நீருடன் தாக்கம் புரியும்போது இருவழிவிகாரத்துக்குட்பட்டு HOCl(aq) ஐயும் HCl(aq) ஐயும் தரும்.	குளோரீனின் ஒட்சோ அமிலங்களில் HOCl அதியுயர் ஒட்சியேற்றும் ஆற்றலைக் கொண்டது.
44.	ஓர் ஊக்கியைச் சேர்க்கும்போது மீளும் தாக்கமொன்றின் சமநிலைத் தானம் மாறுபடும்.	ஓர் ஊக்கி எப்போதும் பிற்தாக்க வீதத்தை விட முற்தாக்க வீதத்தை அதிகரிக்கச் செய்யும்.
45.	RC≡CH இற்கும் மெதைல்மகனீசியம் புரோமைட்டு இற்கும் இடையிலான தாக்கத்தின் மூலம் RC≡CMgBr ஐத் தயாரித்துக்கொள்ளமுடியும்.	கிரிக்னாட்டின் சோதனைப் பொருளில் உள்ள அற்கைல் கூட்டம் ஒரு மூலமாகத் தாக்கம் புரியலாம்.
46.	எந்தவொரு அல்டிகைட்டுடனும் HCN தாக்கம் புரியும்போது கைரல் காபன் அணு அடங்கும் ஒரு விளைபொருள் கிடைக்கும்.	ஒன்றுக்கொன்று வேறுபட்ட நான்கு கூட்டங்களுடன் இணைந்துள்ள காபன் அணு கைரல் காபன் அணு எனப்படும்.
47.	சோல்வே செயன்முறையில் Na_2CO_3 உற்பத்தியின் போது பிரதான பக்க விளைபொருள் $CaCl_2$ ஆகும்.	சோல்வே செயன்முறையில் NH_3 ஐ மீளப்பிறப்பிப்பதற்கு CaO பயன்படுத்தப்படும்.
48.	பென்சீன்ஈரசோனியம் குளோரைட்டு ஆனது நீர் NaOH முன்னிலையில் பீனோல் உடன் தாக்கம்புரிந்து பின்வரும் சேர்வையைத் தரும்.	ஈரசோனியம் அயன்கள் இலத்திரன் நாடிகளாகத் தாக்கம் புரியலாம்.
49.	நீர் அமோனியாவுடன் வன் அமிலங்களை நியமிப்புச் செய்யும்போது சமவலுப்புள்ளியில் நடுநிலைக் கரைசலொன்று கிடைப்பதில்லை.	NH_4^+ ஆனது நீருடன் H_3O^+ ஐ உருவாக்கிக்கொண்டு தாக்கம்புரியும்.
50.	வளிமண்டலத்தில் ஓசோன் உண்டாக்கப்படுவதில் அணுவுக்குரிய ஒட்சிசன் ஓர் அத்தியாவசியக் காரணியாகும்.	மூலக்கூற்று ஒட்சிசனைப் பிரிகையடையச் செய்வதன் மூலம் மாத்திரம் வளிமண்டலத்தில் அணுவுக்குரிய ஒட்சிசன் உண்டாக்கப்படும்.

ආවර්තිතා වගුව/ஆவர்த்தன அட்டவணை/The Periodic Table

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

பகுதி A - அமைப்புக் கட்டுரை

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

இப்பகுதியில் எதையும் எழுதவேண்டாம்

1. (*a*) பின்வரும் ஒவ்வொரு கூற்றும் **உண்மையானதா, பொய்யானதா** எனப் புள்ளிக்கோட்டின் மீது குறிப்பிடுக. காரணங்கள் அவசியமில்லை.

(i) KBr இன் உருகுநிலை LiI இன் அப்பெறுமானத்திலும் பார்க்க உயர்வானது என்பதை கற்றயன்களின் முனைவாக்கும் வலு, அனயன்களின் முனைவாகும் வலு என்பன தொடர்பான விதிகள் எதிர்வுகூறுகின்றன. ....

(ii) Be இன் இலத்திரன் பெறுகைச் சக்தி (ஏற்றல் சக்தி) ஒரு நேர்ப் பெறுமானம் ஆகும். ....

(iii) ஐதரசன் அணு நிறமாலையின் தரப்பட்டுள்ள தொடர் ஒன்றில் அடுத்து வரும் இரு கோடுகளுக்கிடையேயுள்ள இடைவெளிகள் அலைநீளம் குறைவடையும் திசையில் படிப்படியாகக் குறைவடையும். ....

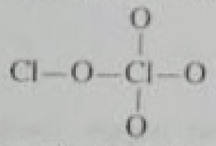
(iv) ஒரே வேகத்தில் செல்லும்போது N_2 மூலக்கூறுடன் தொடர்புபட்ட டி புரோக்லி அலைநீளமானது O_2 மூலக்கூறின் டி புரோக்லி அலைநீளத்தை விடச் சிறியதாகும். ....

(v) C இன் ஒரு வலுவளவு இலத்திரனால் உணரப்படும் பயன்படு கருவேற்றம் ($Z_{பயன்படு}$) ஆனது N இன் ஒரு வலுவளவு இலத்திரனால் உணரப்படும் பயன்படு கருவேற்றத்தை விடக் கூடியதாகும். ....

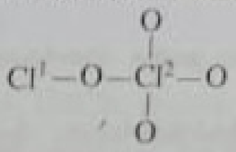
(vi) காபோனிக் அமிலத்தில் (H_2CO_3) உள்ள எல்லா C–O பிணைப்புகளும் நீளத்தில் சமமானவை. ....

(24 புள்ளிகள்)

(*b*) (i) மூலக்கூறு Cl_2O_4 இற்கு மிகவும் ஏற்றுக்கொள்ளத்தக்க லூயியின் புள்ளி-கோட்டுக் கட்டமைப்பை வரைக. அதன் அடிப்படைக் கட்டமைப்பு கீழே தரப்பட்டுள்ளது.

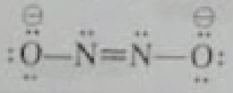


(ii) மேலே (i) இல் வரையப்பட்டுள்ள கட்டமைப்பில் உள்ள இரு குளோரீன் அணுக்களினதும் ஒட்சியேற்ற நிலைகளைத் தருக. குளோரீன் அணுக்கள் பின்வருமாறு பெயரிடப்பட்டுள்ளன.

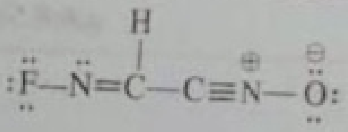


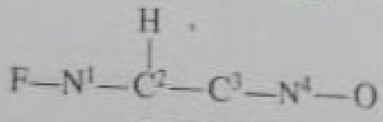
Cl^1 .... , Cl^2 ....

(iii) அயன் $N_2O_2^{2-}$ இற்குரிய **மிகவும்** உறுதியான லூயியின் புள்ளி-கோட்டுக் கட்டமைப்பு கீழே காட்டப்பட்டுள்ளது. இவ்வயனுக்கான மேலும் **இரு** லூயியின் புள்ளி-கோட்டுக் கட்டமைப்புகளை (பரிவுக் கட்டமைப்புகளை) வரைக.



(iv) பின்வரும் லூயியின் புள்ளி-கோட்டுக் கட்டமைப்பையும் அதன் பெயரிடப்பட்ட அடிப்படைக் கட்டமைப்பையும் கொண்டு தரப்பட்டுள்ள அட்டவணையைப் பூரணப்படுத்துக.





		N^1	C^2	C^3	N^4
I.	அணுவைச் சுற்றியுள்ள VSEPR சோடிகள்				
II.	அணுவைச் சுற்றியுள்ள இலத்திரன் சோடிக் கேத்திர கணிதம்				
III.	அணுவைச் சுற்றியுள்ள வடிவம்				
IV.	அணுவின் கலப்பாக்கம்				

- (v) தொடக்கம் (viii) வரையுள்ள பகுதிகள் மேலே பகுதி (iv) இல் தரப்பட்ட லூயியின் புள்ளி-கோட்டுக் கட்டமைப்பை அடிப்படையாகக் கொண்டவை. அணுக்களைப் பெயரிடல் பகுதி (iv) இல் உள்ளவாறாகும்.

(v) கீழே தரப்பட்டுள்ள இரு அணுக்களுக்குமிடையே σ பிணைப்புகளை உருவாக்குவதில் பங்குபற்றும் அணு/கலப்பின ஒபிற்றல்களை இனங்காண்க.

I. $N^1—F$	N^1	F ....
II. $N^1—C^2$	N^1	C^2 ....
III. $C^2—H$	C^2	H ....
IV. $C^2—C^3$	C^2	C^3 ....
V. $C^3—N^4$	C^3	N^4 ....
VI. $N^4—O$	N^4	O ....

(vi) பின்வரும் இரு அணுக்களுக்குமிடையே π பிணைப்புகளை உருவாக்குவதில் பங்குபற்றும் அணு ஒபிற்றல்களை இனங்காண்க.

I. $N^1—C^2$	N^1	C^2 ....
II. $C^3—N^4$	C^3	N^4 ....
	C^3	N^4 ....

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

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

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

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

(54 புள்ளிகள்)

(c) (i) ஒரு லேசர் (Laser) அலைநீளம் 695 nm ஐக் கொண்ட போட்டன்களைக் காலுகின்றது.

I. இப்போட்டன்கள் மின்காந்த நிறமாலையின் எந்தப் பிரதேசத்திற்கு உரியவை?

....

II. இப்போட்டன்களின் ஒரு மூலின் சக்தியை $kJ\ mol^{-1}$ இல் கணிக்க.

ஒளியின் வேகம் $c = 3.00 \times 10^8\ m\ s^{-1}$ பிளாங்கின் மாறிலி $h = 6.63 \times 10^{-34}\ J\ s$

(ii) AX_3 என்னும் சூத்திரத்தைக் கொண்ட ஒரு மூலக்கூறு **மூன்று** A–X σ பிணைப்புகளைக் கொண்டுள்ளது. இதில் A, X என்பன மூலகங்களின் குறியீடுகளைப் பிரதிநிதித்துவப்படுத்தும் அதேவேளை A மைய அணுவாக இருக்கும்.

கீழே தரப்பட்டுள்ள I, II ஆகியவற்றில் AX_3 இற்குச் சாத்தியமான மூலக்கூற்று வடிவத்தை / வடிவங்களைப் பெயரிடுக.

I. AX_3 முனைவுக்குரியது எனின் ....

II. AX_3 முனைவில்லாதது எனின் ....

....

III. மேலே I, II ஆகியவற்றில் நீங்கள் குறிப்பிட்ட வடிவங்களுக்கு ஓர் உதாரணம் வீதம் தருக. (**குறிப்பு** : மூலக்கூற்றுச் சூத்திரங்கள் அவசியமாகும்.)

AX_3 முனைவுக்குரியது ....

AX_3 முனைவில்லாதது ....

....

(22 புள்ளிகள்)

100

2. கீழே தரப்பட்டுள்ள வினாக்கள் [(*a*) - (*d*)] **A, B, C, D** எனப் பெயரிடப்பட்டுள்ள மூலகங்களுடன் / இனங்களுடன் தொடர்புபட்டவை.

(*a*) **A** என்பது ஒரு *s*-தொகுப்பு மூலகமாகும். அதன் அணுவெண் 20 இலும் குறைவானதாகும். அது நீருடன் தீப்பற்றக்கூடிய விதத்தில் உக்கிரமாகத் தாக்கம்புரிந்து ஒரு வாயுவை வெளிவிட்டபடி ஒரு வன்காரக் கரைசலைத் தரும். **A** ஆனது மிகை $O_2(g)$ உடன் தாக்கம்புரிந்து மேல்ஒட்சைட்டை (சுப்பர்ஒட்சைட்டை) உருவாக்கும். இயற்கையாகக் காணப்படும் சில்வைட் என்னும் தாதுப்பொருளில் **A** இன் ஒரு சேர்வை அடங்கியிருக்கும்.

(i) **A** இன் இரசாயனக் குறியீட்டை எழுதுக. ....

(ii) **A** இன் முழுமையான இலத்திரன் நிலையமைப்பை எழுதுக. ....

(iii) நீருடன் **A** இன் தாக்கத்தின்போது வெளிவிடப்படும் வாயுவைப் பெயரிடுக. ....

(iv) சுவாலைச் சோதனையில் **A** தரும் நிறம் யாது? ....

(v) மிகை $O_2(g)$ உடன் **A** இன் தாக்கத்திற்கான சமப்படுத்தப்பட்ட இரசாயனச் சமன்பாட்டை எழுதுக.

....

(vi) **A** இன் முதலாம் அயனாக்கற் சக்தி, ஆவர்த்தன அட்டவணையில் அதே கூட்டத்தில் அதற்கு மேலுள்ள ஆவர்த்தனத்தில் இருக்கும் மூலகத்தின் அப்பெறுமானத்தை விடக் கூடியதா, குறைந்ததா? உமது விடையைச் சுருக்கமாக விளக்குக.

....

....

(vii) சில்வைட்டில் அடங்கியுள்ள **A** இன் சேர்வையின் இரசாயனச் சூத்திரத்தை தருக.

....

(35 புள்ளிகள்)

(*b*) **B** என்பது **X, Y** என்னும் இரண்டு மூலகங்களை மாத்திரம் முறையே 2 : 3 என்னும் விகிதத்தில் கொண்ட ஓர் அனயன் ஆகும். இங்கு **X, Y** ஆகிய மூலகங்கள் இரண்டும் ஆவர்த்தன அட்டவணையில் ஒரே கூட்டத்தைச் சேர்ந்த *p*-தொகுப்பு மூலகங்களாகும். ஒவ்வொரு மூலகத்தினதும் அணுவெண் 20 ஐ விடக் குறைவானதாகும். **X** இன் மின்னெதிர்த்தன்மை **Y** இன் மின்னெதிர்த்தன்மையை விடக் குறைவானதாகும். **X** ஆனது சூடான செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்துடன் தாக்கம்புரியும்போது ஒரு விளைபொருளாக நிறமற்ற, காரமான மணத்தைக் கொண்ட ஒரு வாயு வெளியேறும்.

(i) **B** இன் இரசாயனச் சூத்திரத்தை ஏற்றத்தையும் உள்ளடக்கி எழுதுக. ....

(ii) **B** இன் லூயியின் புள்ளி-கோட்டுக் கட்டமைப்பை வரைக.

(iii) **B** இன் மைய அணுவின் ஒட்சியேற்ற நிலையைத் தருக. ....

(iv) **B** ஐ இனங்காண்பதற்கான ஓர் இரசாயனச் சோதனையைத் தருக. (குறிப்பு : அவதானிப்பும் / அவதானிப்புகளும் அவசியமாகும்.)

....

....

(v) **A** கற்றயனாகவும் **B** அனயனாகவும் உள்ள சேர்வையின் இரசாயனச் சூத்திரத்தை எழுதுக.

....

(25 புள்ளிகள்)

(c) C ஆனது ஓர் ஒட்சியேற்றும் கருவியாகும். அது முறையே 1:1:3 என்னும் விகிதத்தில் உள்ள மூன்று மூலகங்களினால் ஆனது. C இலுள்ள ஒரு மூலகம் A ஆகும். மற்றைய இரு மூலகங்களும் ஆவர்த்தன அட்டவணையில் p-தொகுப்பைச் சேர்ந்தன. இவ்விரண்டு மூலகங்களில் ஒன்று B இலும் அடங்கியுள்ளது. இதில் ஒரு மூலகத்தின் அனயனுக்கும் Ag^{+} இற்கும் இடையே உருவாகும் உப்பு மஞ்சள் நிறத்தைக் கொண்டிருப்பதோடு அது செறிந்த அமோனியா கரைசலில் கரையமாட்டாது. C இன் இரசாயனச் சூத்திரத்தை எழுதுக.

....

(10 புள்ளிகள்)

(d) D ஆனது இரண்டு மூலகங்களினாலான ஒரு சேர்வை ஆகும். இம்மூலகங்கள் இரண்டும் C இலும் அடங்கியுள்ளன.

(i) அமில ஊடகத்தில் மிகை D(aq) உடன் C(aq) ஐக் கலக்கும்போது ஒரு செங்கபில நிறக் கரைசல் கிடைக்கும்.

I. D ஐ இனங்காண்க. ....

II. இதன்போது நடைபெறும் தாக்கத்திற்கான சமப்படுத்தப்பட்ட **அயன்** சமன்பாட்டை எழுதுக.

....

(ii) மேலே (i) இல் கிடைக்கும் செங்கபில நிறக் கரைசலுடன் B அடங்கியுள்ள கரைசலை மிகையாகச் சேர்க்கும்போது அச் செங்கபில நிறக் கரைசல் நிறமற்றுப்போகும். இதன்போது நடைபெறும் தாக்கத்திற்கான சமப்படுத்தப்பட்ட **அயன்** சமன்பாட்டை எழுதுக.

....

(iii) மேலே (i), (ii) ஆகியவற்றில் நடைபெறும் தாக்கங்களைப் பயன்படுத்தி B அடங்கியுள்ள கரைசலின் செறிவை கனமானத்துக்குரிய பகுப்பாய்வைப் பயன்படுத்தித் துணியலாம். இதன்போது பயன்படுத்தக்கூடிய ஒரு காட்டியைக் குறிப்பிட்டு முடிவுப் புள்ளியில் எதிர்பார்க்கப்படும் நிற மாற்றத்தைத் தருக.

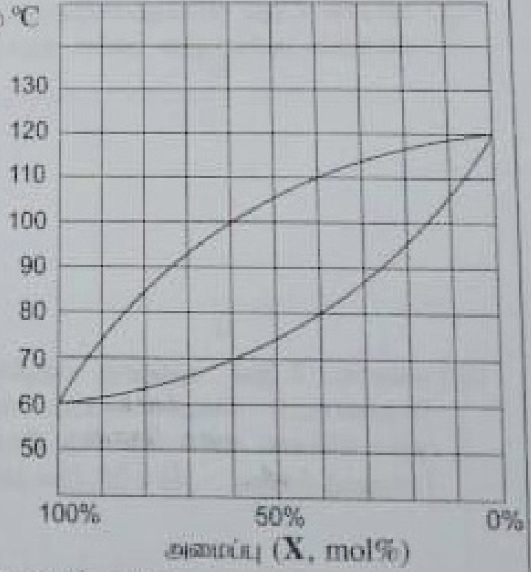
காட்டி : ....

நிறமாற்றம் : ....

(30 புள்ளிகள்)

100

3. (a) X, Y ஆகியன இலட்சியக் கரைசலொன்றை உருவாக்கும் ஆவிப்பறப்புடைய இரண்டு திரவங்கள் ஆகும். X, Y ஆகியன அடங்கிய ஒரு தொகுதியின் வெப்பநிலை - அமைப்பு அவத்தை வரைபு (1.0×10^{5} Pa அமுக்கத்தில்) கீழே தரப்பட்டுள்ளது.



- வினாவின் (i) தொடக்கம் (v) வரையான பகுதிகள் தரப்பட்டுள்ள அவத்தை வரைபை அடிப்படையாகக் கொண்டவை.

(i) பின்வரும் பிரதேசங்களை P, Q, R ஆகிய எழுத்துகளைப் பயன்படுத்தி அவத்தை வரைபில் குறித்துக் காட்டுக.

P - திரவ அவத்தை மாத்திரம் காணப்படும் பிரதேசம்

Q - ஆவி அவத்தை மாத்திரம் காணப்படும் பிரதேசம்

R - திரவ அவத்தையும் ஆவி அவத்தையும் சமநிலையில் காணப்படும் பிரதேசம்

(ii) தூய X இனதும் தூய Y இனதும் கொதிநிலைகளைத் தருக.

X - .... Y - ....

(iii) X இன் 40 mol% ஐக் கொண்ட X, Y திரவக் கலவை கொதிக்க ஆரம்பிக்கும் வெப்பநிலை யாது?

....

(iv) X இன் 60 mol% ஐக் கொண்ட X, Y கலவை முற்றாக ஆவி நிலைக்கு மாறும் இழிவு வெப்பநிலை யாது? ....

[பக். 6 ஐப் பார்க்க

(iv) மேலே (iii) இல் விவரிக்கப்பட்ட கரைசல் ஒரு தாங்கற் கரைசலாக நடந்துகொள்ளுமா? உமது விடையை விளக்குக.

....

....

(v) வேறொரு பரிசோதனையில் கரைசல் **Z** இன் 100.00 cm^3 கனவளவில் தூய திண்ம NaOH இன் 0.800 g கரைக்கப்பட்டது. இக்கரைசல் ஒரு தாங்கற் கரைசலாக நடந்துகொள்ளுமா? பொருத்தமான கணித்தலைப் பயன்படுத்தி உமது விடையை விளக்குக. கரைசலின் கனவளவிலும் வெப்பநிலையிலும் மாற்றம் ஏற்படவில்லை எனக் கொள்க.

....

....

....

....

100

(50 புள்ளிகள்)

4. (*a*) **A, B, C** ஆகியன மூலக்கூற்றுச் சூத்திரம் $C_5H_{11}Br$ ஐக் கொண்ட கட்டமைப்புச் சமபகுதியங்களாகும். இம்மூன்று சமபகுதியங்களில் **B** மாத்திரம் ஒளியியற் சமபகுதிச்சேர்வைக் காட்டும். **A, C** ஆகியன ஒன்றுக்கு ஒன்றின் நிலைச் சமபகுதியங்களாகும்.

A, B, C ஆகியன நீர் NaOH உடன் தனித்தனியே தாக்கம்புரிந்து $C_5H_{12}O$ என்னும் மூலக்கூற்றுச் சூத்திரத்தை உடைய **D, E, F** ஆகிய சேர்வைகளை முறையே தந்தன. **D, E, F** ஆகியன தனித்தனியே PCC உடன் பரிகரிக்கப்பட்டன. **F** ஆனது PCC உடன் தாக்கம்புரியவில்லை. PCC உடன் **D, E** ஆகியன தாக்கம்புரிந்து முறையே **G, H** ஆகியவற்றைத் தந்தன. **G, H** ஆகிய இரண்டு சேர்வைகளும் 2,4 – இருநைத்திரோபீனைல்ஐதரசீன் (2,4 – DNP) உடன் நிற வீழ்படிவுகளையும் அமோனியம்சேர் $AgNO_3$ உடன் வெள்ளி ஆடிகளையும் தந்தன.

A, B, C, D, E, F, G, H ஆகியவற்றின் கட்டமைப்புகளைக் கீழே தரப்பட்டுள்ள பெட்டிகளில் வரைக.

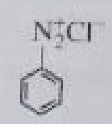
A	**B**
C	**D**
E	**F**
G	**H**

(*b*) கீழே காட்டப்பட்டுள்ள தாக்கங்களின் **I, J, K, L** ஆகிய விளைபொருள்களின் கட்டமைப்புகளைத் தரப்பட்டுள்ள பெட்டிகளில் வரைக.

(i) CH_3COCH_3 (with C=O) $\xrightarrow[(2)\ H^+ / H_2O]{(1)\ CH_3MgBr\ (\text{மிகை}) \ /\ \text{உலர் ஈதர்}}$ **I**

(ii) $C_2H_5C\equiv CH$ $\xrightarrow{\text{ஐதான}\ H_2SO_4 / Hg^{2+}}$ **J**

(iii) CH_3CCH_3 (with C=O) $\xrightarrow[(2)\ H^+ / \Delta]{(1)\ \text{நீர்}\ NaOH}$ **K**

(iv)  $\xrightarrow{KI}$ **L**

(24 புள்ளிகள்)

(*c*) $CH_3CH = CHCH_3$ இற்கும் Br_2/CCl_4 இற்குமிடையிலான தாக்கத்திற்கான பொறிமுறையையும் உருவாகும் விளைபொருளினது கட்டமைப்பையும் தருக.

$\frac{}{100}$

(20 புள்ளிகள்)

* *

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, 2021(2022)
கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர் தர)ப் பரீட்சை, 2021(2022)
General Certificate of Education (Adv. Level) Examination, 2021(2022)

රසායන විද්‍යාව II
இரசாயனவியல் II
Chemistry II

02 T II

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

பகுதி B — கட்டுரை

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

5. (*a*) (i) வெற்றிடமாக்கப்பட்ட ஒரு மூடிய விறைத்த கொள்கலத்தில் CH_4, C_2H_6, மிகை O_2 ஆகியவற்றைக் கொண்ட ஒரு வாயுக் கலவைச் செலுத்தப்பட்டது. கொள்கலத்தின் கனவளவு $8.314 \times 10^{-3}\ \text{m}^3$ ஆகவிருந்தது. 400 K இல் கொள்கலத்தின் அமுக்கம் 4.80×10^6 Pa ஆகவிருந்தது. கொள்கலத்திலுள்ள வாயுக்களின் மொத்த மூலக்களின் எண்ணிக்கையைக் கணிக்க. எல்லா வாயுக்களும் இலட்சியமாக நடந்துகொள்கின்றன எனவும் இவ்வெப்பநிலையில் அங்கு தாக்கம் எதுவும் நிகழ மாட்டாது எனவும் கொள்க.

(ii) கொள்கலத்தின் வெப்பநிலையை 800 K வரை அதிகரிக்கச்செய்து கொள்கலத்தில் உள்ள எல்லா ஐதரோக்காபன்களும் பூரண தகனத்திற்கு உட்படுத்தப்பட்டன. அத் தகனத் தாக்கங்களின் பின்னர் 800 K இல் கொள்கலத்தின் அமுக்கம் 1.00×10^7 Pa ஆகவிருந்தது. தகனத்தின் பின்னர் கொள்கலத்திலுள்ள வாயுக்களின் மொத்த மூலக்களின் எண்ணிக்கையைக் கணிக்க. இந்த நிலைமைகளின் கீழ் H_2O ஒரு வாயுவாக இருக்கிறது எனக் கொள்க.

(iii) கீழே தரப்பட்டுள்ள வாயுக்களின் தகனத் தாக்கங்களுக்கான சமப்படுத்தப்பட்ட இரசாயனச் சமன்பாடுகளை (பௌதிக நிலைகளுடன், 800 K இல்) எழுதுக.

I. $CH_4(g)$

II. $C_2H_6(g)$

(iv) மேற்படி இரண்டு ஐதரோக்காபன்களில் ஒன்று மாத்திரமே தகனத்தின் முன்னரும் பின்னரும் வாயுக்களின் மூல் எண்ணிக்கை வேறுபடுவதில் பங்களிப்புச் செய்கின்றது. ஆரம்பத்தில் கொள்கலத்தில் செலுத்தப்பட்ட இந்த ஐதரோக்காபனின் மூல்களின் எண்ணிக்கையைக் கணிக்க.

(v) அதன் பின்னர் கொள்கலம் 300 K வரை குளிர்த்தப்பட்டு நீர் அகற்றப்பட்டது. இதன்போது கொள்கலத்தின் அமுக்கம் 2.10×10^6 Pa ஆகவிருந்தது. பின்வருவனவற்றைக் கணிக்க.

I. உருவாகிய H_2O இன் மொத்த மூல்களின் எண்ணிக்கை.

II. C_2H_6 இன் தகனத்தினால் உருவாகிய H_2O இன் மூல்களின் எண்ணிக்கை.

III. CH_4 இன் தகனத்தினால் உருவாகிய H_2O இன் மூல்களின் எண்ணிக்கை.

IV. ஆரம்பத்தில் கொள்கலத்தில் செலுத்தப்பட்ட O_2 இன் மூல்களின் எண்ணிக்கை.

(75 புள்ளிகள்)

(*b*) (i) **வெப்ப இரசாயனச் சக்கரத்தையும்** தரப்பட்டுள்ள தரவுகளையும் பயன்படுத்தி பின்வரும் தாக்கத்திற்கான நியம வெப்பவுள்ளுறை மாற்றத்தைக் கணிக்க.

$$4\,CH_4(g) + O_2(g) \longrightarrow 2\,C_2H_6(g) + 2\,H_2O(g)$$

	$\left(\Delta H_f^{\circ}\right)$ (kJ mol^{-1})	S° (J mol^{-1} K^{-1})
$CH_4(g)$	–74.8	186.3
$C_2H_6(g)$	–84.7	229.6
$CO_2(g)$	–393.5	213.7
$H_2O(g)$	–214.8	188.8
C(s), காரீயம்	0.0	5.7
$O_2(g)$	0.0	205.1
$H_2(g)$	0.0	130.7

[பக். 10 ஐப் பார்க்க

(i) மேலே (b)(i) இன் தாக்கத்திற்கான நியம எந்திரப்பி மாற்றத்தைக் கணிக்க.

(ii) மேலே (b)(i) இன் தாக்கத்திற்கான நியம கிப்ஸின் சக்தி மாற்றம் (ΔG^o) ஐக் கணிக்க.

(iii) 500 K இல் மேலே (b)(i) இன் தாக்கத்திற்கான நியம கிப்ஸின் சக்தி மாற்றம் (ΔG^o) ஐக் கணிக்க.

(iv) வெப்பநிலை அதிகரிப்பானது மேலே (b)(i) இல் தரப்பட்டுள்ள தாக்கத்திற்குச் சாதகமாக அமையுமா என்பதைக் காரணங்கள் தந்து குறிப்பிடுக. வெப்பவுள்ளுறை மாற்றமும் எந்திரப்பி மாற்றமும் வெப்பநிலையைச் சார்ந்திருக்க மாட்டாது எனக் கொள்க.

(75 புள்ளிகள்)

6. (a) (i) நீர் ஊடகத்தில் நடைபெறும் $\mathbf{a\,A(aq) \rightleftharpoons b\,B(aq) + c\,C(aq)}$ என்னும் மீளும் தாக்கத்தைக் கருதுக. முன், பின் படிமுறைகள் இரண்டையும் முதன்மைத் தாக்கங்கள் எனக் கருதி முற்தாக்க வீதம் (R_1), பிற்தாக்க வீதம் (R_2) ஆகியவற்றுக்கான கோவைகளை எழுதுக. முற்தாக்கத்தினதும் பிற்தாக்கத்தினதும் வீத மாறிலிகள் முறையே k_1, k_2 ஆகும்.

(ii) சமநிலையில் R_1 இற்கும் R_2 இற்குமிடையிலான தொடர்பை எழுதுக.

(iii) சமநிலை மாறிலி, K_C இற்கான கோவையை எழுதுக. அத்துடன் K_C, k_1, k_2 ஆகியவற்றுக்கிடையிலான தொடர்புடைமையையும் தருக.

(iv) மேற்படி சமநிலையைக் கற்பதற்கு ஒரு மாறா வெப்பநிலையில் மூன்று பரிசோதனைகள் நிகழ்த்தப்பட்டன. இப்பரிசோதனைகளில் A, B, C ஆகியன வெவ்வேறு அளவுகளில் கலக்கப்பட்டு அத்தொகுதி சமநிலை அடைய விடப்பட்டது. சமநிலையில் பின்வரும் தரவுகள் பெறப்பட்டன.

பரிசோதனை இலக்கம்	சமநிலையில் செறிவு ($\mathrm{mol\ dm^{-3}}$)		
	[A]	[B]	[C]
1	1.0×10^{-1}	1.0×10^{-2}	1.0×10^{-3}
2	1.0×10^{-2}	1.0×10^{-3}	1.0×10^{-3}
3	1.0×10^{-2}	1.0×10^{-2}	1.0×10^{-5}

I. 1, 2, 3 ஆகிய பரிசோதனைகளுக்காக அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ள A, B, C ஆகியவற்றின் செறிவுகளை மேலே (a) (iii) இல் சமநிலை மாறிலிக்காக எழுதப்பட்ட கோவையில் பிரதியிட்டு மூன்று தொடர்புடைமைகளைப் பெறுக.

II. இத் தொடர்புடைமைகளைப் பயன்படுத்தி a = b = 2c என நிறுவுக.

III. a, b, c ஆகிய பீசமானக் குணகங்களுக்காக மிகச்சிறிய முழுவெண்களைப் பயன்படுத்தி மேற்படி தாக்கத்திற்கான சமநிலை மாறிலி K_C இன் பெறுமானத்தைக் கணிக்க.

(80 புள்ளிகள்)

(b) வாயு அவத்தையில் நடைபெறும் $\mathbf{p\,P(g) \rightleftharpoons q\,Q(g) + r\,R(g)}$ என்னும் தாக்கத்தைக் கருதுக.

(i) முற்தாக்கம் $\mathbf{p\,P(g) \longrightarrow q\,Q(g) + r\,R(g)}$ இன் வெப்பவுள்ளுறை மாற்றமும் ஏவற்சக்தியும் முறையே $50.0\ \mathrm{kJ\ mol^{-1}}$, $90.0\ \mathrm{kJ\ mol^{-1}}$ ஆகும். இத்தாக்கத்திற்கான பெயரிடப்பட்ட சக்தி வரிப்படத்தினை (சக்திக்கும் தாக்க ஆள்கூறுக்கும் இடையிலான வரைபினை) வரைக. சக்தி வரிப்படத்தில் P, Q, R ஆகியவற்றின் தானங்களைக் குறித்துக் காட்டுக. மேலும் ஏவற்சிக்கலின் தானத்தினை 'ஏவற் சிக்கல்' என அதில் குறிக்குக.

(ii) பிற்தாக்கத்திற்கான ஏவற்சக்தியைக் கணிக்க.

(iii) இத்தாக்கத்தின் சமநிலை மாறிலியில் வெப்பநிலை அதிகரிப்பு செலுத்தும் தாக்கத்தை விளக்குக.

(iv) I. முற்தாக்கத்தினதும் பிற்தாக்கத்தினதும் வீதங்களிலும்

II. சமநிலை மாறிலியிலும்

ஓர் ஊக்கியின் செல்வாக்கை விளக்குக.

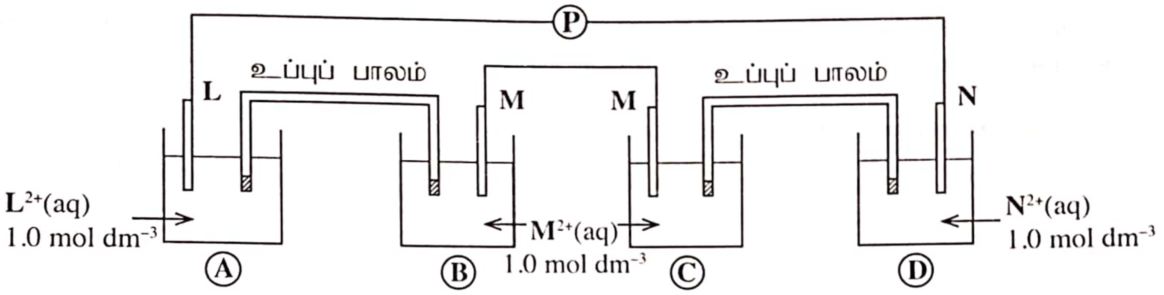
(70 புள்ளிகள்)

7. (*a*) உம்மிடம் **L, M, N** ஆகிய மூன்று உலோகக் கோல்களும் L^{2+} (1.0 mol dm^{-3}), M^{2+} (1.0 mol dm^{-3}), N^{2+} (1.0 mol dm^{-3}) ஆகிய மூன்று கரைசல்களும் தரப்பட்டுள்ளன. உலோகம் **N** ஐ M^{2+} அயன் கரைசலில் அமிழ்த்தும்போது M^{2+} ஆனது **M** ஆக தாழ்த்தப்படுவதோடு, **N** ஐ L^{2+} அயன் கரைசலில் அமிழ்த்தும்போது L^{2+} ஆனது **L** ஆக தாழ்த்தப்பட மாட்டாது.

(i) காரணங்களைக் குறிப்பிட்டு, **L, M, N** ஆகிய உலோகங்கள் மூன்றையும் அவற்றின் தாழ்த்தும் ஆற்றல் அதிகரிக்கும் வரிசையில் ஒழுங்குபடுத்துக.

(ii) L^{2+}(aq)/ L(s) மின்வாயையும் மற்றைய இரு மின்வாய்களில் ஒவ்வொன்றையும் பயன்படுத்தி தயாரிக்கப்பட்ட இரு மின்னிரசாயனக் கலங்களின் மின்னியக்க விசைகள் +0.30 V உம் +1.10 V உம் ஆகும். இத்தகவல்களையும் மேலே (i) இற்கான உமது விடையினையும் பயன்படுத்தி $E^{\circ}_{M^{2+}(aq)/M(s)}$ ஐயும் $E^{\circ}_{N^{2+}(aq)/N(s)}$ ஐயும் கணிக்க. $\left(E^{\circ}_{L^{2+}(aq)/L(s)} = -0.80 \text{ V}\right)$

(iii) உம்மிடம் பின்வரும் ஒழுங்கமைப்பு தரப்பட்டுள்ளதோடு அதில் **L, N** ஆகிய இரு உலோகக் கோல்களுக்கிடையில் ஓர் அழுத்தமானி **(P)** இணைக்கப்பட்டுள்ளது.



I. அழுத்தமானியின் வாசிப்பைக் கணிக்க.

II. அழுத்தமானியை அகற்றி **L** ஐயும் **N** ஐயும் ஒரு கடத்தியினால் இணைக்கும்போது Ⓐ, Ⓑ, Ⓒ, Ⓓ ஆகிய ஒவ்வொரு மின்வாயிலும் நிகழும் மின்வாய்த் தாக்கத்தினை வெவ்வேறாக எழுதிக்காட்டுக.

(75 புள்ளிகள்)

(*b*) கீழே தரப்பட்டுள்ள வினாக்கள் மங்கனீசு (Mn) மூலகத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டவை.

(i) Mn இன் முழுமையான இலத்திரன் நிலையமைப்பை எழுதுக.

(ii) Mn இன் பொதுவான ஒட்சியேற்ற நிலைகள் **மூன்றை** எழுதுக.

(iii) $MnSO_4 \cdot H_2O$ ஐ நீரில் கரைக்கும்போது கரைசல் **P** பெறப்படும்.

I. கரைசல் **P** இன் நிறத்தைக் குறிப்பிடுக.

II. இந்நிறத்துக்குக் காரணமான இனத்தின் இரசாயனச் சூத்திரத்தையும் IUPAC பெயரையும் தருக.

(iv) பின்வரும் சந்தர்ப்பங்களில் நீங்கள் எவற்றை அவதானிப்பீர்கள்?

I. கரைசல் **P** உடன் ஐதான NaOH ஐச் சேர்க்கும்போது

II. மேலே (iv)(I) இல் கிடைத்த கலவையை வளியில் திறந்துவைக்கும்போது

III. மேலே (iv)(I) இன் கலவையுடன் செறிந்த HCl ஐச் சேர்க்கும்போது

(v) Mn இன் **ஐந்து** ஒட்சைட்டுகளின் இரசாயனச் சூத்திரங்களைத் தந்து அவை ஒவ்வொன்றிலும் Mn இன் ஒட்சியேற்ற நிலையை எழுதுக.
ஒவ்வொரு ஒட்சைட்டினதும் இயல்பை மூலம், மென்மூலம், ஈரியல்பு, மென்னமிலம், அமிலம் எனக் குறிப்பிடுக.

(vi) Mn இன் மிகவும் பொதுவான ஒட்சோஅனயனின் இரசாயனச் சூத்திரத்தைத் தருக.

(vii) நீங்கள் மேலே (vi) இல் குறிப்பிட்ட ஒட்சோஅனயன் அமில ஊடகத்திலும், கார ஊடகத்திலும் ஓர் ஒட்சியேற்றும் கருவியாக நடந்துகொள்ளும் விதத்தைக் காட்டுவதற்குச் சமப்படுத்தப்பட்ட அரை அயன் சமன்பாடுகளைத் தருக.

(viii) நீரின் தரப் பரமானங்களின் பகுப்பாய்வின் போது $MnSO_4$ இன் ஒரு பயன்பாட்டைக் குறிப்பிடுக.

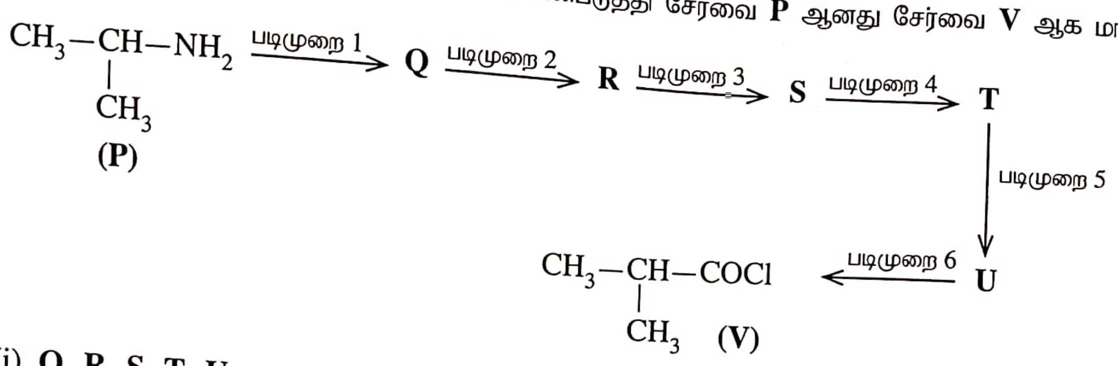
(75 புள்ளிகள்)

[பக். 12 ஐப் பார்க்க

பகுதி C — கட்டுரை

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

8. (*a*) கீழே தரப்பட்டுள்ள தாக்கத் திட்டத்தினைப் பயன்படுத்தி சேர்வை **P** ஆனது சேர்வை **V** ஆக மாற்றப்பட்டது.



(i) **Q, R, S, T, U** ஆகிய சேர்வைகளின் கட்டமைப்புகளை வரைவதன் மூலமும் 1–6 வரையான படிமுறைகளுக்கான சோதனைப்பொருள்களை தரப்பட்ட பட்டியலிலிருந்து மாத்திரம் தெரிவு செய்து எழுதுவதன் மூலமும் மேற்தரப்பட்ட தாக்கத் திட்டத்தினைப் பூரணப்படுத்துக.

சோதனைப்பொருள்களின் பட்டியல்
$HCHO$, Mg/உலர் ஈதர், $H^+/K_2Cr_2O_7$, PCl_5, PBr_3, $NaNO_2$/ஐதான HCl, H^+/H_2O

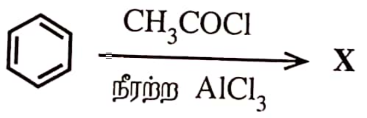
(குறிப்பு : கிரிக்னாட்டின் சோதனைப்பொருளுடன் ஒரு சேர்வையின் தாக்கத்தையும் அதன்போது கிடைக்கும் மகனீசியம் அற்கொட்சைட்டின் நீர்ப்பகுப்பையும் மேற்படி தாக்கத் திட்டத்தில் ஒரு படிமுறையாகக் கருதுதல் வேண்டும்.)

(ii) **P, V** ஆகிய சேர்வைகள் ஒன்றுடனொன்று தாக்கம்புரியும்போது உருவாகும் விளைபொருளின் கட்டமைப்பை வரைக.

(65 புள்ளிகள்)

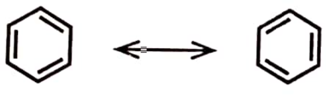
(*b*) (i) மூன்று (03) இற்கு மேற்படாத படிமுறைகளைப் பயன்படுத்தி பென்சீனிலிருந்து *o*- நைத்திரோபென்சோயிக் அமிலத்தினதும் *p*- நைத்திரோபென்சோயிக் அமிலத்தினதும் ஒரு கலவையைத் தயாரித்துக்கொள்வதற்கான ஒரு முறையை முன்மொழிக.

(ii) பின்வரும் தாக்கத்தின் விளைபொருள் **X** இன் கட்டமைப்பையும் தாக்கப் பொறிமுறையையும் தருக.



(65 புள்ளிகள்)

(*c*) பென்சீனின் கட்டமைப்பானது கீழே காட்டப்பட்டுள்ள கருதுகோளுக்குரிய ஆறு உறுப்பினர்களைக் கொண்ட வளையக் கட்டமைப்புகள் (சக்கரஎக்சாமுயீன், cyclohexatriene) இரண்டின் பரிவுக் கலப்பினமாக வகைகுறிக்கப்படுகின்றது.



கீழே தரப்பட்டுள்ள நியம ஐதரசனேற்ற வெப்பவுள்ளுறைத் தரவுகளைப் பயன்படுத்தி பென்சீன் ஆனது கருதுகோளுக்குரிய 'சக்கரஎக்சாமுயீன்' இலும் உறுதியானது எனக் காட்டுக.

சக்கரஎக்சீன் → சக்கரஎக்சேன் $\Delta H^\circ = -120\ \text{kJ mol}^{-1}$

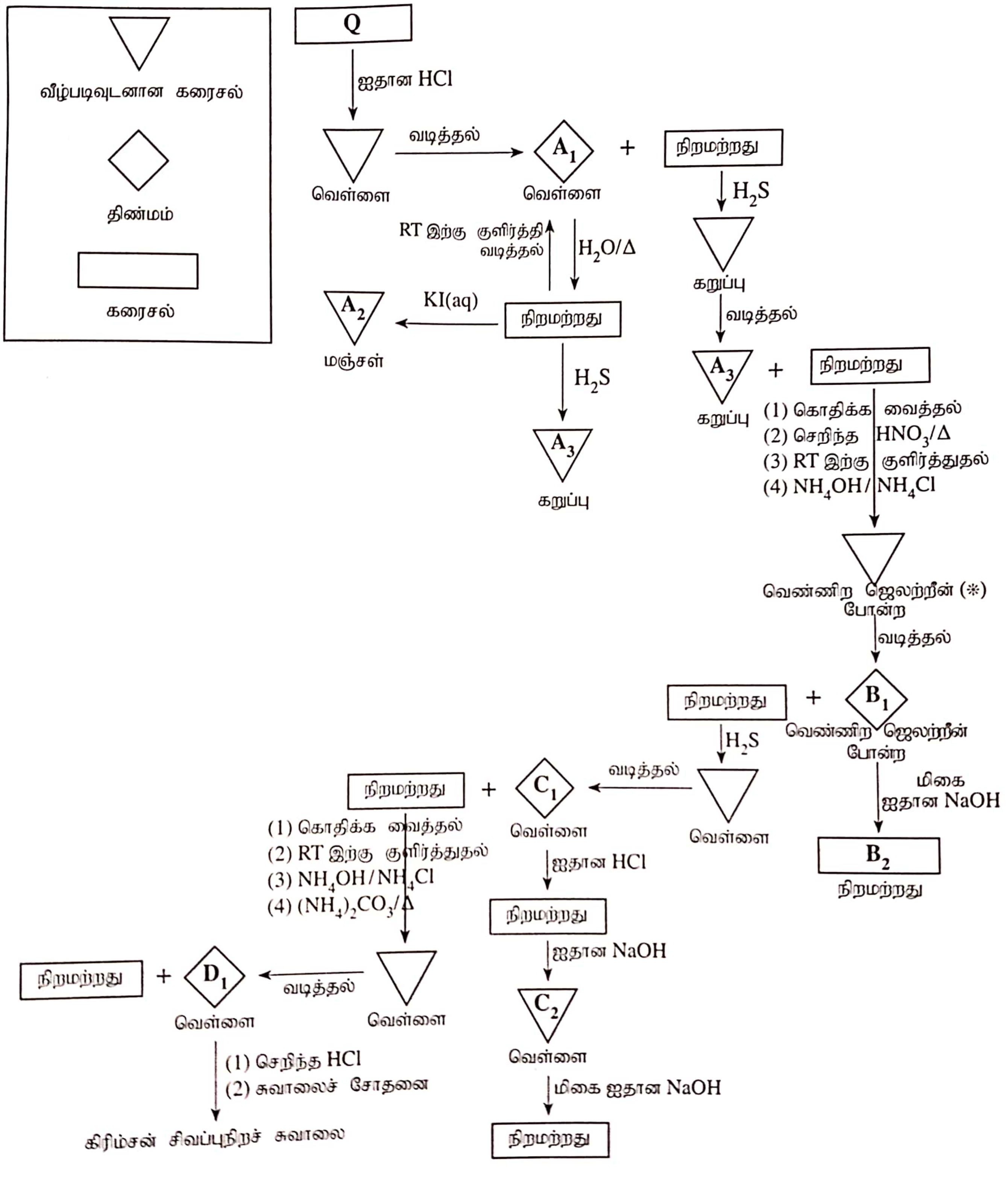
பென்சீன் + $3H_2$ → சக்கரஎக்சேன் $\Delta H^\circ = -208\ \text{kJ mol}^{-1}$

(20 புள்ளிகள்)

[பக். 13 ஐப் பார்க்க

9. (*a*) பின்வரும் வினா கற்றயன்களின் பண்பறிபகுப்பை அடிப்படையாய்க் கொண்டது.
நீர்க்கரைசல் **Q** இல் **A, B, C, D** ஆகிய நான்கு உலோகக் கற்றயன்கள் அடங்கியுள்ளன. கீழே தரப்பட்டுள்ள திட்டத்தில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள தாக்கங்களுக்கு **Q** உட்படுத்தப்பட்டுள்ளது. பெட்டியில் தரப்பட்டுள்ள குறியீடுகள் மூலம் வீழ்படிவுகளுடனான கரைசல்கள், திண்மங்கள், கரைசல்கள் ஆகியவை வகைகுறிக்கப்படுகின்றன.

குறிப்பு: RT – அறை வெப்பநிலை



(i) $A_1, A_2, A_3, B_1, B_2, C_1, C_2, D_1$ ஆகியன **A, B, C, D** ஆகிய நான்கு கற்றயன்களின் சேர்வைகள்/இனங்கள் ஆகும். $A_1, A_2, A_3, B_1, B_2, C_1, C_2, D_1$ ஆகியவற்றை இனங்காண்க.
(குறிப்பு: இரசாயனச் சூத்திரங்களை மாத்திரம் எழுதுக. இரசாயனச் சமன்பாடுகள், காரணங்கள் ஆகியன அவசியம் இல்லை.)

(ii) வெண்ணிற ஜெலற்றீன் போன்ற வீழ்படிவை (*) பெறும்போது NH_4OH/NH_4Cl ஐ ஒரு சோதனைப்பொருளாகப் பயன்படுத்துவதற்கான ஒரு காரணத்தைத் தருக.

(75 புள்ளிகள்)

[பக். 14 ஐப் பார்க்க

(*b*) ஒரு கலவை **X** இல் அலுமினியம் சல்பைட்டு (Al_2S_3) உம் பெரிக்கு சல்பைட்டு (Fe_2S_3) உம் மாத்திரம் அடங்கியுள்ளன. **X** இல் உள்ள Al_2S_3 , Fe_2S_3 ஆகியவற்றின் திணிவுச் சதவீதங்களைக் கணிப்பதற்கு பின்வரும் நடைமுறை நிறைவேற்றப்பட்டது.

கலவை **X** இன் ஒரு திணிவு **m** ஆனது ஐதரசன் வாயுவின் கீழ் உயர் வெப்பநிலையில் வெப்பமாக்கப்பட்டபோது Al_2S_3 மாற்றமடையாமல் இருக்கும் அதேவேளை Fe_2S_3 ஆனது இரும்பு (Fe) உலோகமாக மாற்றமடைந்தது. இதன் இறுதியில் 0.824 g திணிவு பெறப்பட்டது.

கலவை **X** இன் வேறொரு திணிவு **m** உயர் வெப்பநிலையில் வளியில் வெப்பமாக்கப்பட்டபோது Al_2S_3, Fe_2S_3 ஆகிய இரண்டும் SO_2 வாயுவை வெளிவிட்டவாறு பிரிகையடைந்தன. அந்த SO_2 வாயு H_2O_2 கரைசலினூடாக குமிழிகளாகச் செலுத்தப்பட்டு ஒரே விளைபொருளான H_2SO_4 அமிலமாக ஒட்சியேற்றப்பட்டது. இம்முழுக் கரைசலும் 1.00 mol dm^{-3} செறிவைக் கொண்ட நியம NaOH கரைசலுடன் பினோப்தலீன் காட்டியின் முன்னிலையில் நியமிப்புச் செய்யப்பட்டபோது அளவி வாசிப்பு 36.00 cm^3 ஆகவிருந்தது.

(i) ஐதரசன் வாயுவுடன் Fe_2S_3 இன் தாக்கத்திற்கான சமப்படுத்தப்பட்ட இரசாயனச் சமன்பாட்டை எழுதுக.

(ii) H_2SO_4 ஐ வழங்குவதன் பொருட்டு SO_2 இற்கும் H_2O_2 இற்குமிடையிலான தாக்கத்திற்கான சமப்படுத்தப்பட்ட இரசாயனச் சமன்பாட்டை எழுதுக.

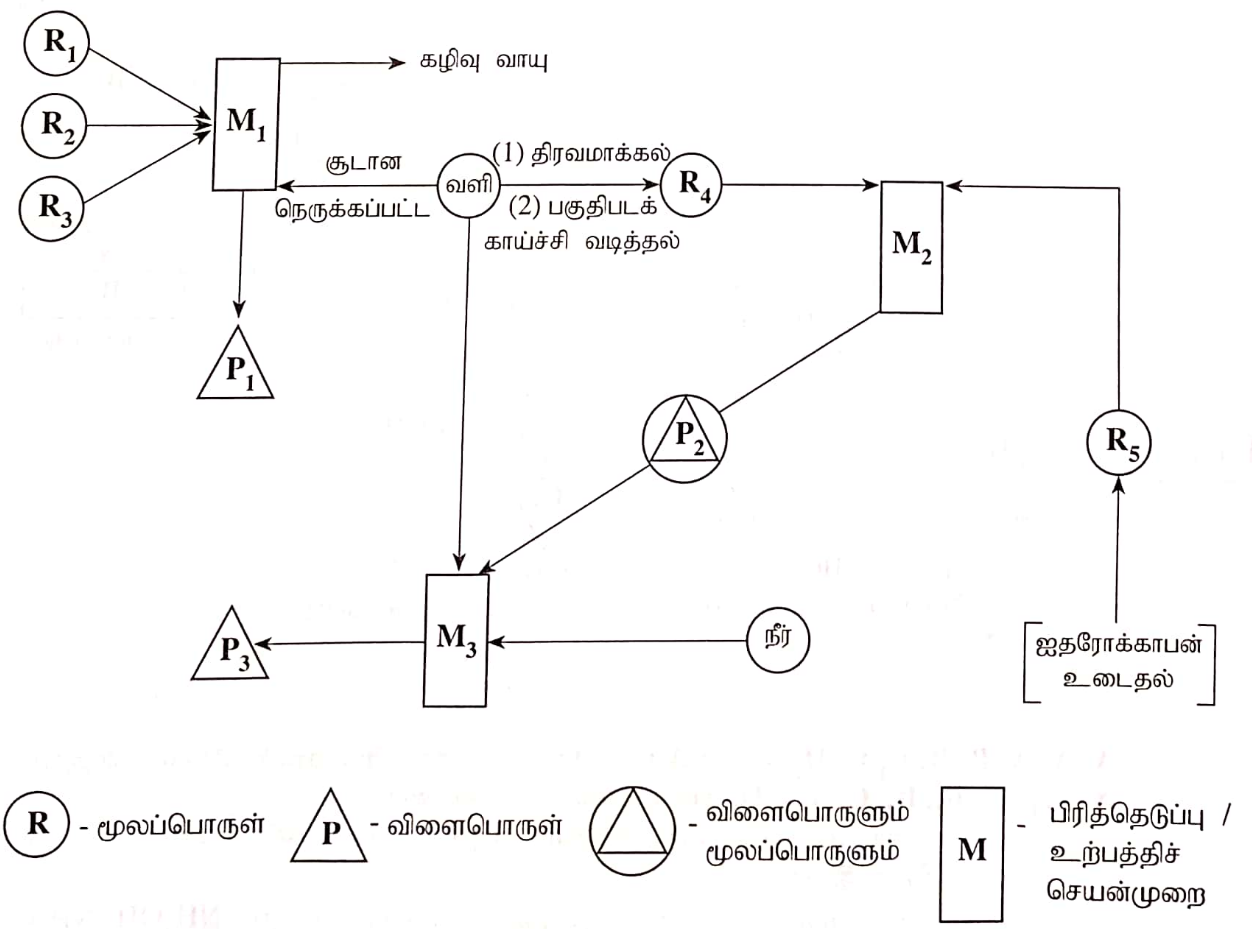
(iii) கலவை **X** இலுள்ள Al_2S_3 , Fe_2S_3 ஆகியவற்றின் திணிவுச் சதவீதங்களைக் கணிக்க.

(iv) மேற்குறித்த நியமிப்புக்காக காட்டியாக பினோப்தலீனிற்குப் பதிலாக மெதைல் செம்மஞ்சளைப் பயன்படுத்தியிருப்பின் அளவி வாசிப்பில் மாற்றம் ஏற்படுமா? உமது விடையை விளக்குக.
(சாரணுத்திணிவு : Al = 27, S = 32, Fe = 56)

(75 புள்ளிகள்)

10. (*a*) பின்வரும் பாய்ச்சற்கோட்டு வரிப்படம் $\mathbf{P_1}$, $\mathbf{P_2}$, $\mathbf{P_3}$ ஆகிய மூன்று முக்கிய மூலகங்கள் /சேர்வைகள் கைத்தொழில் ரீதியாகப் பிரித்தெடுக்கப்படுவதை/உற்பத்திசெய்யப்படுவதைக் காட்டுகின்றது.

ஆயிரம் ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் எமது மூதாதையர்கள் $\mathbf{P_1}$ ஐ உற்பத்தி செய்துள்ளமைக்கான சான்று உள்ளது. $\mathbf{M_2}$ இல் ஊக்கியாக $\mathbf{P_1}$ பயன்படுத்தப்படும். $\mathbf{P_3}$ ஆனது வெடிப்பொருள் உற்பத்தியில் பயன்படுத்தப்படும்.



[பக். 15 ஐப் பார்க்க

(i) M_2 , M_3 ஆகிய உற்பத்திச் செயன்முறைகளைப் பெயரிடுக. (உ+ம்: Na_2CO_3 உற்பத்தியானது சோல்வே செயன்முறை எனப் பெயரிடப்படும்.)

(ii) செயன்முறை M_1 ஐ இனங்கண்டு அதன் கழிவு வாயுவின் பிரதான கூறினைப் பெயரிடுக.

(iii) M_1 இல் பயன்படுத்தப்படும் R_1, R_2 , R_3 ஆகிய மூலப்பொருள்களின் பொதுவான பெயர்களைத் தருக. குறிப்பு: R_1 ஆனது ஒரு சக்தி மூலமாகவும் ஒரு தாழ்த்தும் கருவியாகவும் M_1 இல் தொழிற்படும்; R_2 ஆனது P_1 ஐப் பெற்றுக்கொள்வதற்காகப் பயன்படுத்தத்தக்க ஓர் இயற்கை மூலம் (source) ஆகும்.

(iv) செயன்முறை M_1 இல் தாழ்த்தும் கருவியாக R_1 இன் தொழிற்பாட்டைக் காட்டுவதற்கு ஒரு சமப்படுத்தப்பட்ட இரசாயனச் சமன்பாட்டைத் தருக.

(v) R_4 , R_5 ஆகியவற்றை இனங்காண்க.

(vi) M_1, M_2 , M_3 ஆகிய செயன்முறைகளில் நடைபெறுகின்ற தாக்கங்களுக்கான சமப்படுத்தப்பட்ட இரசாயனச் சமன்பாடுகளைத் தருக. பொருத்தமான நிலைமைகளை (வெப்பநிலை, அமுக்கம், ஊக்கி போன்றன) உரிய முறையில் குறிப்பிட வேண்டும்.
(குறிப்பு: செயன்முறை M_1 இற்காக R_2 ஆனது P_1 ஆக மாற்றப்படுவதைக் காட்டும் தாக்கங்களை மாத்திரம் தருக.)

(vii) P_1, P_2 , P_3 ஆகிய ஒவ்வொன்றினதும் இரண்டு பயன்பாடுகள் வீதம் தருக.
(பாய்ச்சற்கோட்டு வரிப்படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளதையும் வினாவில் தரப்பட்டுள்ளதையும் தவிர)

(viii) செயன்முறை M_2 இற்கு அதியுயர் வெப்பநிலைகள் சாதகமாக அமையுமா எனக் குறிப்பிடுக. ΔH, ΔS , ΔG ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தி உமது விடையை விளக்குக.

(50 புள்ளிகள்)

(*b*) பின்வரும் வினாக்கள் ஒளியிரசாயனப் புகாரையும் நீர் மாசடைதலையும் அடிப்படையாய்க் கொண்டவை.

(i) ஒளியிரசாயனப் புகார் உருவாவதற்குத் தேவையான வாயு நிலையிலுள்ள பிரதான இரசாயன மாசாக்கி வகைகளையும் நிலைமைகளையும் குறிப்பிடுக.

(ii) காலை வேளையிலும் மாலை வேளையிலும் ஒளியிரசாயனப் புகாரின் வலிமை குறைவடைவது ஏன் எனக் குறிப்பிடுக.

(iii) ஒளியிரசாயனப் புகார் காரணமாக கீழ் வளிமண்டலத்தில் ஓசோன் உருவாகும் விதத்தைச் சமப்படுத்திய இரசாயனச் சமன்பாடுகளைப் பயன்படுத்தி விளக்குக.

(iv) ஒளியிரசாயனப் புகாரின் பிரதான நான்கு விளைபொருள்களைக் (ஓசோன் தவிர்ந்த) குறிப்பிடுக.

(v) ஒளியிரசாயனப் புகார் உருவாகும் சந்தர்ப்பத்தில் உண்டாகும் சுயாதீன மூலிகங்கள் **மூன்றினைக்** குறிப்பிடுக.

(vi) தற்காலத்தில் பெரும்பாலான நாடுகள் மின் வாகனங்களின் பயன்பாட்டை ஊக்குவிக்கின்றன. மின் வாகனங்களின் பயன்பாடு ஒளியிரசாயனப் புகார் உருவாக்கத்தில் ஏற்படுத்தும் பாதிப்பைக் குறிப்பிடுக.

(vii) மின் வாகனங்களைப் பயன்படுத்துவதன் காரணமாக குறையத்தக்க ஒளியிரசாயன புகார் தவிர்ந்த, வேறொரு சூழற் பிரச்சினையைக் குறிப்பிடுக.

(viii) பின்வரும் இரசாயனப் பொருள்களைக் கொண்டுசெல்லும் ஒரு கப்பல் கடலில் மூழ்கியது.
Na_2HPO_4, HNO_3, $Pb(CH_3COO)_2$
மேற்குறித்த இரசாயனப் பொருள்கள் விடுவிக்கப்படுவதால் கப்பலைச் சூழ்ந்துள்ள நீரின், நீர் தரப் பரமானங்களின் மீது ஒவ்வொரு இரசாயனப் பொருளினாலும் ஏற்படுத்தப்படத்தக்க ஒரு விளைவைக் குறிப்பிடுக.

(50 புள்ளிகள்)

(*c*) பின்வரும் வினாக்கள் இயற்கை இறப்பரையும் பல்பகுதியங்களுடன் தொடர்புபட்ட உற்பத்திப் பொருள்களுக்காகப் பயன்படுத்தப்படும் கூட்டுப்பொருள்களையும் (சேர்மானங்களையும்) அடிப்படையாய்க் கொண்டவை.

(i) இயற்கை இறப்பரின் மீண்டுவரும் அலகினை வரைக.

(ii) இயற்கை இறப்பர் பால் திரளுவதைத் தடுப்பதற்குப் பயன்படுத்தத்தக்க ஒரு சேர்வையைத் தருக.

(iii) இயற்கை இறப்பர் பாலைத் திரளச் செய்வதற்குச் சேர்க்கத்தக்க ஒரு சேர்வையைக் குறிப்பிட்டு, அது தொழிற்படும் முறையை விளக்குக.

(iv) இயற்கை இறப்பரில் 'வல்கனைசுப்படுத்தல்' நிகழ்த்தப்படும் விதத்தைச் சுருக்கமாகக் குறிப்பிடுக.

(v) வல்கனைசுப்படுத்தலின் வினைத்திறனை மேம்படுத்துவதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் பதார்த்த வகைகள் **இரண்டினைக்** குறிப்பிடுக.

(vi) பல்பகுதிய உற்பத்திப்பொருள்களுடன் கூட்டுப்பொருள்களைச் சேர்ப்பதன் மூலம் மேம்படுத்தத்தக்க **மூன்று** இயல்புகளைத் தருக.

(50 புள்ளிகள்)

* * *

[பக். 16 ஐப் பார்க்க

ஆவர்த்தன அட்டவணை

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
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**

அந்தரங்கமானது

இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களம்

க.பொ.த (உயர் தர)ப் பரீட்சை - 2021 (2022)

02 - இரசாயனவியல்

புள்ளியிடும் திட்டம்

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

இறுதித் திருத்தங்கள் உள்ளடக்கப்படவுள்ளன

முழுப்பதிப்புரிமையுடையது

க.பொ.த (உயர் தர)ப் பரீட்சை - 2021 (2022)

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

$$50 + \left(\frac{1000}{20}\right) = 100$$

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 தொழிநுட்பப் 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 பரிசீலித்த பின் முன்னால் பதியவும். ஒவ்வொரு வினாக்களுக்கும் 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 ற்கான பல்தேர்வு வினாப்புத்திரம் மட்டும் இருப்பின் புள்ளிகள் இலக்கத்திலும் எழுத்திலும் பதியப்பட வேண்டும்.

ooo

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, 2021(2022)
கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர் தர)ப் பரீட்சை, 2021(2022)
General Certificate of Education (Adv. Level) Examination, 2021(2022)

රසායන විද්‍යාව I
இரசாயனவியல் I
Chemistry I

02 T I

පැය දෙකයි
இரண்டு மணித்தியாலம்
Two hours

அறிவுறுத்தல்கள் :

- ✻ ஆவர்த்தன அட்டவணை வழங்கப்பட்டுள்ளது.
- ✻ இவ்வினாத்தாள் **09** பக்கங்களைக் கொண்டுள்ளது.
- ✻ 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 $R = 8.314\ J\ K^{-1}\ mol^{-1}$ பிளாங்கின் மாறிலி $h = 6.626 \times 10^{-34}\ J\ s$

அவகாதரோ மாறிலி $N_A = 6.022 \times 10^{23}\ mol^{-1}$ ஒளியின் வேகம் $c = 3 \times 10^8\ m\ s^{-1}$

1. கதோட்டுக் கதிர்க் குழாயில் அவதானிக்கப்பட்ட கதோட்டுக் கதிர்களுடன் தொடர்புபட்ட துணிக்கைகள் பற்றிய சரியான கூற்றைத் தெரிவுசெய்க.

(1) துணிக்கைகள் ஏற்றமற்றன.
(2) அவை அனோட்டிலிருந்து கதோட்டிற்கு நேர்கோடுகள் வழியே செல்லும்.
(3) அவற்றின் ஏற்றத்திற்கும் திணிவுக்குமிடையிலான விகிதம், $\frac{e}{m}$ ஆனது கதோட்டுக் கதிர் குழாயிலுள்ள வாயுவின் இயல்பு, அமுக்கம் என்பனவற்றைச் சார்ந்திருக்கும்.
(4) அவை செல்லும் திசையைக் காந்தப்புலமும் மின்புலமும் பாதிக்கும்.
(5) அவற்றுக்குக் கதோட்டுக் கதிர் குழாயினுள் உள்ள வாயுவை அயனாக்கும் ஆற்றல் கிடையாது.

2. பின்வருவனவற்றுள் அணுவொன்றின் முதன்மைச் சக்திச்சொட்டெண் (n), n = 3 ஆகவுள்ள ஒரு சக்தி மட்டம் தொடர்பான பிழையான கூற்று எது?

(1) அதனுடன் தொடர்புபட்ட 3 உபஓடுகள் உள்ளன.
(2) அதில் 9 ஓபிற்றல்கள் உள்ளன.
(3) அதில் உயர்ந்தபட்சம் 18 இலத்திரன்கள் இருக்கக்கூடும்.
(4) அதில் கோண உந்த (திசைவிற்) சக்திச்சொட்டெண் (l), $l = 2$ ஐ உடைய உயர்ந்தபட்சம் 10 இலத்திரன்கள் இருக்கக்கூடும்.
(5) அதில் காந்தச் சக்திச்சொட்டெண் (m_l), $m_l = 0$ ஐ உடைய உயர்ந்தபட்சம் 8 இலத்திரன்கள் இருக்கக்கூடும்.

3. H, He, Li, Be, B, Na ஆகிய அணுக்களின் முதலாம் அயனாக்கற் சக்தி குறைவடைந்து செல்லும் ஒழுங்குமுறை

(1) He > H > B > Be > Li > Na
(2) He > H > Be > B > Li > Na
(3) He > Be > H > Li > B > Na
(4) H > He > B > Be > Li > Na
(5) H > He > Be > B > Na > Li

4. IF_4^+, IF_4^-, IF_5 ஆகியவற்றின் வடிவங்கள் முறையே

(1) சீசோ, தளச்சதுரம், சதுரக் கூம்பகம்
(2) தளச்சதுரம், சீசோ, சதுரக் கூம்பகம்
(3) நான்முகி, சீசோ, முக்கோண இருகூம்பகம்
(4) சீசோ, நான்முகி, சதுரக் கூம்பகம்
(5) நான்முகி, தளச்சதுரம், முக்கோண இருகூம்பகம்

5. பின்வரும் சேர்வையின் IUPAC பெயர் யாது?

$$H_2N-CH_2-CH_2-CH(OH)-C(=CH_2)-CH_2-CH_3$$

(1) 1-amino-4-ethylpent-4-en-3-ol
(2) 5-amino-2-ethylpent-1-en-3-ol
(3) 2-ethyl-3-hydroxypent-1-en-5-amine
(4) 4-ethyl-3-hydroxypent-4-en-1-amine
(5) 5-amino-2-ethyl-3-hydroxypent-1-ene

6. கொதிநிலைகள் தொடர்பான பின்வரும் கூற்றுகளில் சரியானது எது?
(1) N_2 ஆனது NO இலும் பார்க்க உயர்ந்த கொதிநிலையை உடையது.
(2) PH_3 ஆனது NH_3 இலும் பார்க்க உயர்ந்த கொதிநிலையை உடையது.
(3) Xe ஆனது Kr இலும் பார்க்க உயர்ந்த கொதிநிலையை உடையது.
(4) CH_3CH_2OH ஆனது $CH_3CH_2CH_2OH$ இலும் பார்க்க உயர்ந்த கொதிநிலையை உடையது.
(5) $CH_3CH(CH_3)CH_3$ ஆனது $CH_3CH_2CH_2CH_3$ இலும் பார்க்க உயர்ந்த கொதிநிலையை உடையது.

7. $M(OH)_2$ ஆனது அரிதாக நீரில் கரையும் ஒரு திண்மமாகும். pH = 8.0 இலும் தரப்பட்ட ஒரு வெப்பநிலையிலும் $M(OH)_2$ இன் ஒரு நிரம்பிய நீர்க்கரைசலில் உள்ள $M^{2+}(aq)$ இன் செறிவு 1.0×10^{-6} mol dm^{-3} ஆகும். இவ்வெப்பநிலையில் $M^{2+}(aq)$ இன் செறிவு 1.0×10^{-4} mol dm^{-3} ஆகவுள்ள $M(OH)_2$ இன் ஒரு நிரம்பிய நீர்க்கரைசலின் pH பெறுமானம்
(1) 4.0 (2) 5.0 (3) 6.0 (4) 7.0 (5) 8.0

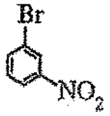
8. சரியான கூற்றைத் தெரிவுசெய்க.
(1) SF_5^+ இன் இலத்திரன் சோடி கேத்திரகணிதமும் அதன் வடிவமும் ஒன்றுக்கொன்று வேறுபட்டவையாகும்.
(2) F^-, Mg^{2+}, Al, Cl^-, K ஆகிய அணுக்களின்/ அயன்களின் ஆரைகள் அதிகரிக்கும் ஒழுங்கு $F^- < Mg^{2+} < Cl^- < Al < K$ ஆகவிருக்கும்.
(3) நைத்திரிக் அமிலம் (HNO_3) இற்கு வரையப்படத்தக்க பரிவுக் கட்டமைப்புகளின் எண்ணிக்கை நான்கு ஆகும்.
(4) CO, CO_2, CO_3^{2-}, CH_3OH ஆகிய மூலக்கூறுகளுக்கிடையே/அயன்களுக்கிடையே நீளம் கூடிய C—O பிணைப்பை CO_3^{2-} கொண்டிருக்கும்.
(5) CH_4, $COCl_2$, HCN ஆகிய மூலக்கூறுகளில் காபன் அணுவின் மின்னெதிர்த்தன்மை $CH_4 < COCl_2 < HCN$ என்று ஒழுங்கில் அதிகரிக்கும்.

9. A, B ஆகியன C, H, O என்பவற்றைக் கொண்ட இரு சேதனச் சேர்வைகளாகும். A, B ஆகியவற்றைத் தனித்தனியே Br_2/H_2O உடன் பரிகரித்தபோது A மாத்திரம் ஒரு வெண்ணிற வீழ்படிவைத் தந்தது. B ஐ செறிந்த H_2SO_4 உடன் வெப்பமாக்கியபோது கிடைத்த விளைபொருள் Br_2/H_2O இன் நிறத்தை நீக்கியது. A, B ஆகிய சேதனச் சேர்வைகள் முறையே

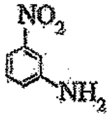
(1) C_6H_5OH, CH_3OH
(2) $C_6H_5CH_2OH$, CH_3CH_2OH
(3) C_6H_5OH, $CH_3CH(CH_3)CH_2OH$
(4) C_6H_5CHO, C_6H_5OH
(5) CH_3CHO, $CH_3CH(CH_3)CH_2OH$

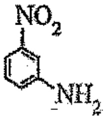
10. A(g) ⟶ B(g) + C(g) என்னும் முதன்மைத் தாக்கம் மாறா வெப்பநிலையில் உள்ள ஒரு மூடிய விறைத்த கொள்கலத்தில் நிகழ்கின்றது. A(g) மாத்திரம் உள்ளபோது கொள்கலத்தின் ஆரம்ப அமுக்கம் $2P_0$ என அளவிடப்பட்டது. A(g) இன் இரு அரைவாழ்வுக் காலங்களின் பின்னர் கொள்கலத்தின் அமுக்கமாக இருக்கக்கூடியது

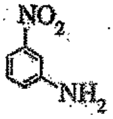
(1) $\frac{P_0}{2}$ (2) $\frac{P_0}{4}$ (3) $\frac{3P_0}{4}$ (4) $\frac{3P_0}{2}$ (5) $\frac{7P_0}{2}$

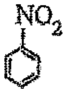
11.  ஐத் தயாரிப்பதற்குப் பொருத்தமான ஒரு முறையாவது

(1) செறிந்த HNO_3 / செறிந்த H_2SO_4 →

(2)  (1) $NaNO_2$ / ஐதான HCl / 0 – 5 °C → (2) $Br_2/FeBr_3$

(3)  (1) $NaNO_2$ / ஐதான HCl / 0 – 5 °C → (2) CuBr

(4)  (1) $NaNO_2$ / ஐதான HCl / 25 °C → (2) CuBr

(5)  Br_2 →

12. 0.150 mol dm^{-3} HNO_3 கரைசலின் 300 cm^3 ஐத் தயாரிப்பதற்குத் தேவையான, அடர்த்தி 1.42 g cm^{-3} ஐயும் செறிவு 70.0% $\left(\frac{w}{w}\%\right)$ ஐயும் கொண்ட செறிந்த HNO_3 அமிலத்தின் சரியான கனவளவைக் (cm^3) காட்டும் கோவை எது?
(சாரணுத்திணிவு : H = 1, N = 14, O = 16)

(1) $\frac{100}{1.42}\times\frac{70.0}{63}\times\frac{0.150}{1000}\times300$

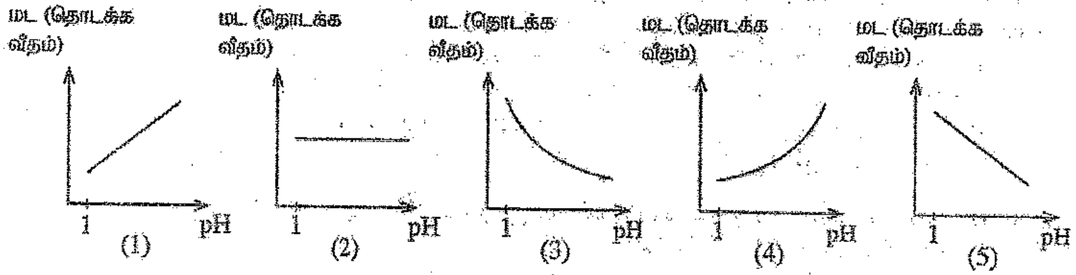
(2) $\frac{100}{1.42}\times\frac{63}{70.0}\times\frac{0.150}{1000}\times300$

(3) $\frac{1.42}{100}\times\frac{63}{70.0}\times\frac{1000}{0.150}\times300$

(4) $\frac{100}{1.42}\times\frac{63}{70.0}\times\frac{1000}{0.150}\times\frac{1}{300}$

(5) $\frac{1.42}{100}\times\frac{70.0}{63}\times\frac{0.150}{1000}\times300$

13. $A(aq) + H_3O^+(aq) \rightarrow B^+(aq)$ என்னும் முதன்மைத் தாக்கம் ஒரு நீர்க்கரைசலில் ஒரு மாறா வெப்பநிலையில் நடைபெறும். ஒரு மாறா A(aq) செறிவில் மட (தொடக்க வீதம்) இற்கும் pH பெறுமானத்திற்கும் இடையிலான தொடர்பை பின்வரும் வரைபுகளில் எது சரியாகக் காட்டுகிறது?



14. வெற்றிடமாக்கப்பட்ட ஒரு விறைத்த கொள்கலத்தில் A(g) இன் மிகையளவும் B(g) இன் சிறிதளவும் சேர்க்கப்பட்டன. அதன்போது ஒரு மாறா வெப்பநிலையில் பின்வரும் முதன்மைத் தாக்கங்கள் நடைபெற்றன.

$A(g) + B(g) \rightarrow C(g)$ விரைவான

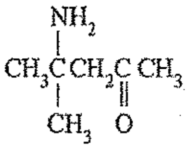
$A(g) + C(g) \rightarrow 3D(g)$ மெதுவான

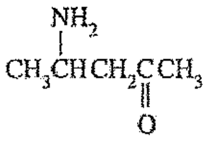
தொகுதியின் அமுக்கம் நேரத்துடன் மாறுபடல் தொடர்பான பின்வரும் கூற்றுகளில் சரியானது எது?
(1) அமுக்கம் மாறுபடாது காணப்படும்.
(2) அமுக்கம் அதிகரித்து பின்னர் மாறிலியாகும்.
(3) அமுக்கம் குறைவடைந்து பின்னர் மாறிலியாகும்.
(4) அமுக்கம் குறைவடைந்து மீண்டும் ஆரம்பப் பெறுமானத்தை அடையும்.
(5) ஆரம்பத்தில் அமுக்கம் அதிகரித்து பின்னர் குறைவடைந்து மீண்டும் ஆரம்பப் பெறுமானத்தை அடையும்.

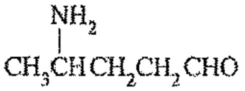
15. ஒரு நீர்க்கரைசலின் V கனவளவில் அடங்கும் A என்னும் ஒரு கரையமானது நீருடன் கலக்காத ஒரு சேதனக் கரைப்பானின் 2V கனவளவுப் பகுதிகளைக் கொண்டு இரு தடவைகள் பிரித்தெடுக்கப்பட்டது. சேதனக் கரைப்பானுக்கும் நீருக்கும் இடையிலான A இன் பங்கீட்டுக் குணகம், $\frac{[A]_{(org)}}{[A]_{(aq)}} = 4.0$ ஆகும். நீர் அவத்தையில் A இன் ஆரம்ப அளவு a (mol) ஆகும். இரண்டாம் பிரித்தெடுப்பின் பின்னர் நீர் அவத்தையில் எஞ்சும் A இன் அளவு (mol) ஆனது

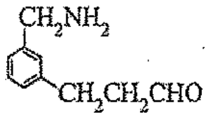
(1) $\frac{a}{2}$ (2) $\frac{a}{9}$ (3) $\frac{a}{18}$ (4) $\frac{a}{25}$ (5) $\frac{a}{81}$

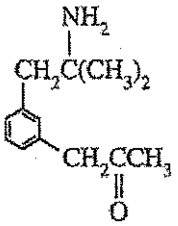
16. சேர்வை A ஆனது $NaNO_2$/ஐதான HCl உடன் தாக்கம்புரிந்து B ஐத் தருகின்றது. B ஆனது அமிலமாக்கப்பட்ட நீர் $K_2Cr_2O_7$ உடன் பரிகரிக்கப்படும்போது கரைசல் பச்சை நிறமாக மாறுகின்றது. சேர்வை A ஆனது பீலிங்கின் சோதனைப் பொருளுடன் பரிகரிக்கப்படும்போது செங்கட்டிச் சிவப்பு நிற வீழ்படிவைத் தருவதில்லை. சேர்வை A ஆக இருக்கக்கூடியது

(1) 

(2) 

(3) 

(4) 

(5) 

17. MCl_2 ஆனது நீரில் அரிதாகக் கரையும் ஒரு திண்மமாகும் ($K_{sp} = 1.0 \times 10^{-8}$ mol^3 dm^{-9}). பின்வருவனவற்றுள் MCl_2 இன் நிரம்பல் நீர்க்கரைசல் தொடர்பாக சரியானது எது?
   (1) கரைசலிலிருந்து நீர் ஆவியாகும்போது கரைசலின் M^{2+} மற்றும் குளோரைட்டு அயன் செறிவுகள் அதிகரிக்கும்.
   (2) NaCl(s) ஐச் சேர்ப்பதன் மூலம் கரைசலின் குளோரைட்டு அயன் செறிவை அதிகரிக்க முடியும்.
   (3) HCl ஐச் சேர்ப்பதன் மூலம் கரைசலை அமிலமாக்க முடியாது.
   (4) கரைசலின் குளோரைட்டு அயன் செறிவை 1.0×10^{-4} mol dm^{-3} இலும் பார்க்க அதிகரிக்க முடியாது.
   (5) காய்ச்சி வடித்த நீரைச் சேர்ப்பதன் மூலமும் நிரம்பல் நிலைமையைப் பேணுவதன் மூலமும் கரைசலின் குளோரைட்டு அயன் செறிவைக் குறைக்க முடியும்.

18. KBr இன் 0.0119 g திணிவை 500.0 cm^3 காய்ச்சி வடித்த நீரில் கரைக்கும்போது அக்கரைசலின் K^+ இன் அமைப்பு mol dm^{-3} இலும் ppm (mg kg^{-1}) இலும் முறையே,
(சாரணுத்திணிவு : K = 39, Br = 80; கரைசலின் அடர்த்தி = 1.00 kg dm^{-3})
   (1) 1.0×10^{-4} , 3.9 ஆகும்.   (2) 1.0×10^{-4} , 7.8 ஆகும்.
   (3) 2.0×10^{-4} , 1.3 ஆகும்.   (4) 2.0×10^{-4} , 3.9 ஆகும்.
   (5) 2.0×10^{-4} , 7.8 ஆகும்.

19. சோடியம் அயனின் நியம நீரேற்றல் வெப்பவுள்ளுறைக்குரிய சரியான தாக்கம் ஆவது
   (1) $Na^+(g) + OH^-(aq) \longrightarrow NaOH(s)$
   (2) $NaCl(g) + H_2O(l) \longrightarrow Na^+(aq) + OH^-(aq) + HCl(aq)$
   (3) $Na^+(g) + H_2O(l) \longrightarrow Na^+(aq)$
   (4) $Na^+(g) + H_2O(l) \longrightarrow Na^+(aq) + OH^-(aq) + H^+(aq)$
   (5) $Na^+(g) + Cl^-(g) + H_2O(l) \longrightarrow Na^+(aq) + Cl^-(aq)$

20. பின்வருவனவற்றுள் மெதேனின் குளோரீனேற்றத்தின் ஒரு படிமுறையாக அமையாதது எது?
   (1) $Cl_2 \xrightarrow{h\nu} 2Cl^\bullet$
   (2) $CH_4 + {}^\bullet Cl \longrightarrow {}^\bullet CH_3 + HCl$
   (3) ${}^\bullet CH_3 + Cl_2 \longrightarrow CH_3Cl + Cl^\bullet$
   (4) $CH_3Cl + Cl^\bullet \longrightarrow {}^\bullet CH_2Cl + HCl$
   (5) ${}^\bullet CH_2Cl + HCl \longrightarrow CH_2Cl_2 + H^\bullet$

21. ஒரு மெய் வாயுவின் அவதி வெப்பநிலை தொடர்பான பின்வரும் கூற்றுகளில் சரியானது எது?
   (1) அது மூலக்கூற்றிடை விசைகள் புறக்கணிக்கப்படத்தக்க வெப்பநிலையாகும்.
   (2) அது வாயுவைத் திரவமாக்கத்தக்க அதிகுறைந்த அமுக்கத்துக்குரிய வெப்பநிலையாகும்.
   (3) அது வாயு அதன் திண்மத்துடன் சமநிலையிலுள்ள வெப்பநிலையாகும்.
   (4) அது வாயு அவத்தையும் திரவ அவத்தையும் சமநிலையிலுள்ள அதிஉயர் வெப்பநிலையாகும்.
   (5) அது எந்தவொரு அமுக்கத்திலும் வந்தர் வாலிசுவின் சமன்பாட்டினால் தரப்படும் வெப்பநிலையாகும்.

22. பரிசோதனையொன்றில், மிகை N_2 வாயுவுடன் உலோகம் Mg தாக்கம் புரிய இடமளிக்கப்பட்டு கிடைக்கும் விளைபொருள் H_2O உடன் தாக்கம் புரியவிடப்பட்டது. நியம வெப்பநிலை (273 K) இலும் அமுக்கம் (1.0 atm) இலும் வெளியேறிய வாயுவின் கனவளவு 672 cm^3 ஆகும். பரிசோதனையில் பயன்படுத்தப்பட்ட Mg இன் திணிவு ஆனது
(273 K இலும் 1.0 atm இலும் 1.0 mol வாயு, 22.4 dm^3 கனவளவை அடைக்கும் எனக்கொள்க.
சாரணுத்திணிவு: Mg = 24)

(1) 0.24 g (2) 0.48 g (3) 0.72 g (4) 1.08 g (5) 1.50 g

23. தனிவெப்பநிலை T இல் H_2 இன் இடைவர்க்கக் கதி ஆனது தனிவெப்பநிலை T' இல் N_2 இன் இடைவர்க்கக் கதிக்குச் சமனாகும். பின்வரும் எச்சமன்பாடு T இற்கும் T' இற்கும் இடையிலான சரியான தொடர்பைத் தரும்? (சாரணுத்திணிவு: H = 1, N = 14)

(1) $T = T'$ (2) $T = 14T'$ (3) $T = \frac{T'}{4}$ (4) $T = 7T'$ (5) $T = \frac{T'}{14}$

24. மாறா வெப்பநிலையில் உள்ள ஒரு தாங்கற் கரைசல் ஒருமூல மென்னமிலமொன்றையும் ($K_a = 1.00 \times 10^{-5}$ mol dm^{-3}) அதன் சோடியம் உப்பையும் கொண்டிருக்கும். கரைசலில் மென்னமிலம், அதன் சோடியம் உப்பு ஆகிய ஒவ்வொன்றினதும் செறிவு 0.10 mol dm^{-3} ஆகும். இக்கரைசலின் 10.00 cm^3 கனவளவின் pH பெறுமானத்தை ஓர் அலகினால் மாற்றுவதற்குச் சேர்க்கப்பட வேண்டிய 1.00 mol dm^{-3} மென்னமிலத்தின் கனவளவும் மென்னமிலம் சேர்க்கப்பட்டதன் பின்னர் கரைசலின் pH பெறுமானமும் முறையே

(1) 9.00 cm^3, 4.0 ஆகும்.
(2) 9.00 cm^3, 6.0 ஆகும்.
(3) 10.00 cm^3, 4.0 ஆகும்.
(4) 10.00 cm^3, 5.0 ஆகும்.
(5) 11.00 cm^3, 4.0 ஆகும்.

25. பூகோள வெப்பமாதல், அமில மழை, ஒளியிரசாயனப் புகார் ஆகிய மூன்று சூழல் பிரச்சினைகளிலும் பங்களிப்புச் செய்யும் ஒரு வாயு இறக்கம் / உற்பத்தி ஆவது

(1) உயிர்ச்சுவட்டு எரிபொருள் தகனமடையும் வாகனங்களிலிருந்து விடுவிக்கப்படும் வெளியகற்றல் வாயு
(2) நிலக்கரி வலு நிலையங்களிலிருந்து விடுவிக்கப்படும் வெளியகற்றல் வாயு
(3) வளிச்சீராக்கிகள், குளிரேற்றிகள் ஆகியவற்றைப் பழுதுபார்க்கும்போது விடுவிக்கப்படும் வாயுக்கள்
(4) மாநகர திண்மக் கழிவுப்பொருள்களை முறையற்ற விதத்தில் அகற்றுவதால் உற்பத்தியாகும் வாயுக்கள்
(5) உயிர்எரிபொருள் தகனமடையும் வாகனங்களிலிருந்து விடுவிக்கப்படும் வெளியகற்றல் வாயு

26. லித்தியத்துடனும் (Li) அதன் சேர்வைகளுடனும் தொடர்புபட்ட பின்வரும் கூற்றுகளில் பிழையானது எது?

(1) Li - Cs வரையிலான கூட்டம் I இற்குரிய மூலகங்களில் இலத்திரன் பெறுகைச் சக்திக்கான அதியுயர் மறை பெறுமானத்தை லித்தியம் கொண்டிருக்கும்.
(2) வளியில் வெப்பமாக்கும்போது லித்தியம் இரு விளைபொருள்களை உருவாக்கும்.
(3) வெளியேறும் வாயுக்களைக் கருதுகையில் வெப்பமாக்கும்போது $LiNO_3(s)$ ஆனது இரு வாயுக்களை உருவாக்கும் அதேவேளை $Li_2CO_3(s)$ ஆனது ஒரு வாயுவை மாத்திரம் தரும்.
(4) கூட்டம் I இற்குரிய மூலகங்களில் நலிந்த உலோகப் பிணைப்பை லித்தியம் கொண்டிருக்கும்.
(5) சுவாலைச் சோதனையில் லித்தியம் செந்நிற சுவாலையைத் தரும்.

27. அமில ஊடகத்தில் ஒரு மூல் $Fe(NO_2)_2$ உடன் முற்றாகத் தாக்கம்புரிவதற்குத் தேவையான $KMnO_4$ இன் மூல்களின் எண்ணிக்கை ஆனது
(குறிப்பு : அமிலநிலைமைகள் காரணமாக ஏற்படும் NO_2^- இன் இழப்பைப் புறக்கணிக்குக.)

(1) $\frac{3}{5}$ (2) $\frac{4}{5}$ (3) 1 (4) $\frac{5}{4}$ (5) $\frac{5}{3}$

28. தரப்பட்ட வெப்பநிலையில் நீர், நீர்க்கரைசல்கள் ஆகியன தொடர்பான பின்வரும் கூற்றுகளில் சரியானது எது?

(1) முனைவுத்தன்மை உள்ள ஒரு வாயுவின் நீரிலான கரைதிறன் முனைவுத்தன்மையற்ற ஒரு வாயுவின் நீரிலான கரைதிறனை விடக் குறைவானது.
(2) எந்தவொரு வாயுவும் நீர்க்கரைசலொன்றில் அயனாக்கமடையும்.
(3) ஒரு வாயுவின் நீரிலான கரைதிறன் அதன் அமுக்கத்திற்கு விகிதசமனாகும்.
(4) அமுக்கம் அதிகரிப்பதுடன் நீரின் கொதிநிலை குறைவடையும்.
(5) அமுக்கம் அதிகரிப்பதுடன் நீரின் மும்மைப்புள்ளியின் வெப்பநிலை அதிகரிக்கும்.

29. குரோமியம் (Cr), அதன் சேர்வைகள் ஆகியன பற்றிய சரியான கூற்றைத் தெரிவுசெய்க.

(1) K_2CrO_4 இன் ஒரு நீர்க்கரைசல் ஐதான H_2SO_4 உடன் பரிகரிக்கப்படும்போது நிறமாற்றம் அவதானிக்கப்படமாட்டாது.

(2) Cr இன் மின்னெதிர்த்தன்மை Co இன் மின்னெதிர்த்தன்மையிலும் பெரியதாகும்.

(3) $Cr(H_2O)_6^{2+}$ இன் ஒரு நீர்க்கரைசலை மிகை NaOH உடன் பரிகரித்து பின்னர் H_2O_2 ஐச் சேர்க்கும்போது ஒரு மஞ்சள் நிறக் கரைசல் கிடைக்கும்.

(4) Cr_2O_3 ஆனது மூல இயல்புகளைக் காட்டும்.

(5) அமில $K_2Cr_2O_7$ கரைசலொன்றினூடாக H_2S வாயுவை அனுப்பும்போது ஒரு தெளிவான பச்சை நிறக் கரைசல் அவதானிக்கப்படும்.

30. பின்வருவனவற்றுள் காபொட்சிலிக் அமிலங்கள் தொடர்பான பிழையான கூற்று எது?

(1) ஒரு காபொட்சிலிக் அமிலம் ஆனது $LiAlH_4$ உடன் தாக்கம்புரிந்து தரும் விளைபொருளை நீர்ப்பகுப்புக்கு உட்படுத்துவதன் மூலம் ஓர் அற்ககோல் பெறப்படும்.

(2) நீர் NaOH உடன் காபொட்சிலிக் அமிலங்களைத் தாக்கம்புரியச் செய்யும்போது காபனீரொட்சைட்டு விடுவிக்கப்படும்.

(3) காபொட்சிலிக் அமிலங்கள் PCl_5 உடன் தாக்கம் புரிந்து அமில குளோரைட்டுகளைத் தரும்.

(4) CH_3MgBr உடன் காபொட்சிலிக் அமிலங்களைத் தாக்கம்புரியச் செய்யும்போது மெதேன் விடுவிக்கப்படும்.

(5) அல்டிகைட்டுகளை $H^+/K_2Cr_2O_7$ உடன் பரிகரிக்கும்போது காபொட்சிலிக் அமிலங்கள் உருவாக்கப்படும்.

● **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. பின்வருவனவற்றுள் HBr உடன் தாக்கம்புரிந்து பிரதான விளைபொருளாக 3-bromo-3-methylhexane ஐத் தருவது எது / எவை?

(*a*) $CH_3CH_2CH_2\overset{CH_3}{\overset{|}{C}}=CHCH_3$

(*b*) $CH_3CH_2CH_2\overset{CH_3}{\overset{|}{C}H}CH=CH_2$

(*c*) $CH_3CH=CH\overset{CH_3}{\overset{|}{C}H}CH_2CH_3$

(*d*) $CH_3CH_2CH_2\overset{CH_2CH_3}{\overset{|}{C}}=CH_2$

32. பின்வருவனவற்றுள் தாவர மூலங்களுடன் தொடர்புபட்ட உற்பத்திப்பொருள்கள் பற்றிய சரியான கூற்று/கூற்றுகள் எது / எவை?

(*a*) தாவரங்களின் ஆவிப்பறப்புள்ள கூறுகளின் சிக்கற் கலவைகள் சாற்றெண்ணெய்களில் அடங்கியுள்ளன.

(*b*) ஆவிப்பறப்புள்ள தாவர எண்ணெய்களிலிருந்து உயிர் டீசல் உற்பத்திச் செய்யப்படும்.

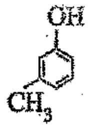
(*c*) உயிர் டீசல் உற்பத்தியில் மெதனோல் பயன்படுத்தப்படுவதில்லை.

(*d*) தாவர பதார்த்தங்களை நொதிக்கச் செய்து உற்பத்திச் செய்யப்படும் எதனோல் ஒரு மீளப்புதுப்பிக்கத்தக்க சக்தி மூலமாகக் கருதப்படும்.

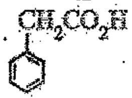
33. $M^{2+}(aq)/M(s)$ என்னும் மின்வாயின் மின்வாய் அழுத்தம் பின்வரும் எக்காரணியை/காரணிகளைச் சார்ந்திருக்கும்?

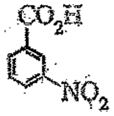
(*a*) M(s) இன் மேற்பரப்புப் பரப்பளவு
(*b*) $M^{2+}(aq)$ இன் செறிவு
(*c*) வெப்பநிலை
(*d*) $M^{2+}(aq)$ கரைசலின் கனவளவு

34. பின்வருவனவற்றுள் நீர் Na_2CO_3 உடன் பரிகரிக்கும்போது CO_2 ஐத் தருவது எது/எவை?

(a) 

(b)

(c) 

(d) 

35. மென்மின்பகுபொருளொன்றின் நீர்க்கரைசல் தொடர்பான பின்வரும் கூற்றுகளில் எக்கூற்று / எக்கூற்றுகள் எப்போதும் சரியானது / சரியானவை?

(a) மின்னோட்டமொன்றைக் கடத்தும்போது அனயன் மூலமாகக் கொண்டுசெல்லப்படும் ஓட்டத்தின் பின்னமானது கற்றயன் மூலமாகக் கொண்டுசெல்லப்படும் ஓட்டத்தின் பின்னத்தை விட அதிகமாகும்.

(b) அனயனின் கடத்துதிறன் கற்றயனின் கடத்துதிறனை விட அதிகமாகும்.

(c) மென்மின்பகுபொருளின் மூலக்கூறுகளின் ஒரு சிறிய சதவீதம் மாத்திரமே அயன்களாக கூட்டற்பிரிவுறும்.

(d) கூட்டற்பிரிவுறா மென்மின்பகுபொருளின் மூலக்கூறுகளின் பின்னம் ஐதாக்கலுடன் அதிகரிக்கும்.

36. பின்வருவனவற்றுள் ஆவிப்பறப்புள்ள அலசன்சேர் ஐதரோக்காபன்களுக்கும் பூகோள சூழற் பிரச்சினைகளுக்குமிடையிலான தொடர்பு பற்றிய சரியான கூற்று/கூற்றுகள் எது/எவை?

(a) CFC, HCFC, HFC ஆகிய மூன்றும் பூகோள வெப்பமாதலுக்குப் பங்களிப்புச் செய்யும்.

(b) CFC ஆனது மாறன் மண்டலத்தில் (troposphere) குளோரீன் மூலிகங்களை உருவாக்கி ஓசோன் படை தேய்வடைவதில் பங்களிப்புச் செய்யும்.

(c) HFC ஆனது படை மண்டலத்தில் (stratosphere) குளோரீன் மூலிகங்களை உருவாக்கி ஓசோன் படை தேய்வடைவதில் பங்களிப்புச் செய்யும்.

(d) CFC, HCFC ஆகிய இரண்டும் படை மண்டலத்தில் குளோரீன் மூலிகங்களை உருவாக்கி ஓசோன் படை தேய்வடைவதில் பங்களிப்புச் செய்யும்.

37. காபனின் இரு பிறதிருப்பங்களான காரீயம், வைரம் ஆகியன தொடர்பான பின்வரும் கூற்றுகளில் சரியான கூற்று/கூற்றுகள் எது/எவை?

(a) வைரத்தில் காபன் அணுக்கள் நான்முகி வடிவத்தில் ஏனைய நான்கு காபன் அணுக்களால் சூழப்பட்டு ஒரு முப்பரிமாண சாலகத்தைத் தரும்.

(b) காரீயம் நலிந்த வந்தர் வாலிசுவின் (துணை இடைத்தாக்கங்கள்) விசைகளால் ஒருங்கிணைத்து வைக்கப்படும் இருபரிமாண படைகளால் ஆக்கப்பட்டுள்ளமையால் அது சிறந்த உராய்வு நீக்கியாகத் தொழிற்படும்.

(c) வைரம் சிறந்த வெப்பக் கடத்தியும் மின் கடத்தியும் ஆகும்.

(d) வைரத்தை விட காரீயம் கணிசமானளவு உயர் உருகுநிலையைக் கொண்டது.

38. பின்வருவனவற்றுள் வாயுக்கள் பற்றிய சரியான கூற்று/கூற்றுகள் எது/எவை?

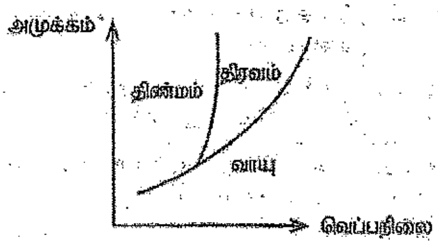
(a) ஒரு மெய்வாயு மாதிரியிலுள்ள மூலக்கூறுகள் வெவ்வேறு கதிகளில் இயங்கும் அதேவேளை ஓர் இலட்சிய வாயு மாதிரியொன்றிலுள்ள எல்லா மூலக்கூறுகளும் ஒரே கதியில் இயங்கும்.

(b) அதியுயர் அமுக்கங்களில் இலட்சிய வாயுக்களை திரவமாக்க முடியும்.

(c) ஓர் இலட்சிய வாயுவின் மெக்ஸ்வெல்-போல்ட்ஸ்மன் கதி பரம்பல் வளையி உயர் புள்ளியைச் சுற்றி சமச்சீரானதாகும்.

(d) ஒரு மெய்வாயுவின் அமுக்கப்பாட்டுக் காரணி அமுக்கத்தைச் சார்ந்திருக்கும்.

39.



மேலே தரப்பட்டுள்ள தூய பதார்த்தமொன்றின் அவத்தை வரைபடம் தொடர்பான பின்வரும் கூற்றுகளில் சரியானது/சரியானவை எது/எவை?

(a) ஓர் அலகு கனவளவில் உள்ள மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கையானது எப்போதும் திரவ அவத்தையை விட வாயு அவத்தையில் அதிகமாகும்.

(b) ஒரே வெப்பநிலையில் திரவ அவத்தையும் வாயு அவத்தையும் ஒருபோதும் ஒன்றாக இருப்பதில்லை.

(c) ஒரே அமுக்கத்தில் திண்ம அவத்தையும் வாயு அவத்தையும் ஒருபோதும் ஒன்றாக இருப்பதில்லை.

(d) தொகுதியானது மும்மைப்புள்ளியில் இருக்கும்போது வாயு திரவ நிலைக்கு மாறும் வீதம், திரவம் வாயு நிலைக்கு மாறும் வீதத்திற்குச் சமமாகும்.

40. தரப்பட்டுள்ள கைத்தொழில் செயன்முறைகள் தொடர்பான பின்வரும் கூற்றுகளில் சரியானது/சரியானவை எது/எவை?

(*a*) டவ் (Dow) முறை மூலம் Mg ஐப் பிரித்தெடுக்கும்போது மூலப்பொருளாகக் கடல் நீரை நேரடியாகப் பயன்படுத்த முடியும்.

(*b*) NaOH உற்பத்தியின்போது இரசக் கலங்களிற்குப் பதிலாக மென்சவ்வுக் கலங்களைப் பயன்படுத்துவது சூழல் நேயமானதாக அமையும்.

(*c*) Na_2CO_3 உற்பத்தியில் பயன்படுத்தப்படும் சோல்வே செயன்முறையின் வினைத்திறனை அமோனியாவாக்கல் கோபுரத்தைக் குளிர்த்துவதால் அதிகரிக்கச் செய்யலாம்.

(*d*) தொடுகை முறையில் H_2SO_4 ஐ உற்பத்திச் செய்யும்போது ஊக்கியாக உலோகம் Rh பயன்படுத்தப்படும்.

● 41 தொடக்கம் 50 வரையுள்ள வினாக்கள் ஒவ்வொன்றிலும் இரண்டு கூற்றுகள் தரப்பட்டுள்ளன. அட்டவணையில் உள்ள (1), (2), (3), (4), (5) ஆகிய தெரிவுகளிலிருந்து ஒவ்வொரு வினாவுக்கும் தரப்பட்டுள்ள கூற்றுகளுக்கு 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.	அமில MnO_4^- கரைசலை H_2O_2 உடன் பரிகரிக்கும்போது அது O_2 ஐ வெளிவிட்டபடி நிறமற்றுப் போகும் அதேவேளை அமில Fe^{2+} கரைசலை H_2O_2 உடன் பரிகரிக்கும்போது மஞ்சள் கபில நிறமாக மாறும்.	அமில ஊடகத்தில் H_2O_2 ஒட்சியேற்றும் கருவியாகவும் தாழ்த்தும் கருவியாகவும் தொழிற்படலாம்.
42.	வெப்பக் காவலிடப்பட்ட சுவர்களைக் கொண்ட மூடிய விறைத்த கொள்கலத்தில் உள்ள ஒரு வாயுவின் சக்தி மாறிலியாக இருக்கும்.	தனிமைப்படுத்தப்பட்ட தொகுதியில் உள்ள சக்தி, சடப்பொருள் ஆகிய இரண்டும் சூழலுடன் பரிமாற்றம் செய்யப்படமாட்டாது.
43.	Cl_2 வாயு நீருடன் தாக்கம் புரியும்போது இருவழிவிகாரத்துக்குட்பட்டு HOCl(aq) ஐயும் HCl(aq) ஐயும் தரும்.	குளோரீனின் ஒட்சோ அமிலங்களில் HOCl அதியுயர் ஒட்சியேற்றும் ஆற்றலைக் கொண்டது.
44.	ஓர் ஊக்கியைச் சேர்க்கும்போது மீளும் தாக்கமொன்றின் சமநிலைத் தானம் மாறுபடும்.	ஓர் ஊக்கி எப்போதும் பிற்தாக்க வீதத்தை விட முற்தாக்க வீதத்தை அதிகரிக்கச் செய்யும்.
45.	RC≡CH இற்கும் மெதைல்மகனீசியம் புரோமைட்டு இற்கும் இடையிலான தாக்கத்தின் மூலம் RC≡CMgBr ஐத் தயாரித்துக்கொள்ளமுடியும்.	கிரிக்னாட்டின் சோதனைப் பொருளில் உள்ள அற்கைல் கூட்டம் ஒரு மூலமாகத் தாக்கம் புரியலாம்.
46.	எந்தவொரு அல்டிகைட்டுடனும் HCN தாக்கம் புரியும்போது கைரல் காபன் அணு அடங்கும் ஒரு விளைபொருள் கிடைக்கும்.	ஒன்றுக்கொன்று வேறுபட்ட நான்கு கூட்டங்களுடன் இணைந்துள்ள காபன் அணு கைரல் காபன் அணு எனப்படும்.
47.	சோல்வே செயன்முறையில் Na_2CO_3 உற்பத்தியின் போது பிரதான பக்க விளைபொருள் $CaCl_2$ ஆகும்.	சோல்வே செயன்முறையில் NH_3 ஐ மீட்பிறப்பிப்பதற்கு CaO பயன்படுத்தப்படும்.
48.	பென்சீன்ஈரசோனியம் குளோரைட்டு ஆனது நீர் NaOH முன்னிலையில் பீனோல் உடன் தாக்கம்புரிந்து பின்வரும் சேர்வையைத் தரும்.	ஈரசோனியம் அயன்கள் இலத்திரன் நாடிகளாகத் தாக்கம் புரியலாம்.
49.	நீர் அமோனியாவுடன் வன் அமிலங்களை நியமிப்புச் செய்யும்போது சமவலுப்புள்ளியில் நடுநிலைக் கரைசலொன்று கிடைப்பதில்லை.	NH_4^+ ஆனது நீருடன் H_3O^+ ஐ உருவாக்கிக்கொண்டு தாக்கம்புரியும்.
50.	வளிமண்டலத்தில் ஓசோன் உண்டாக்கப்படுவதில் அணுவுக்குரிய ஒட்சிசன் ஓர் அத்தியாவசியக் காரணியாகும்.	மூலக்கூற்று ஒட்சிசனைப் பிரிகையடையச் செய்வதன் மூலம் மாத்திரம் வளிமண்டலத்தில் அணுவுக்குரிய ஒட்சிசன் உண்டாக்கப்படும்.

ආවර්තිතා වගුව/ஆவர்த்தன அட்டவணை/The Periodic Table

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 - 2021(2022)

විෂයය අංකය பாட இலக்கம்	02	විෂයය பாடம்	Chemistry

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

ප්‍රශ්න අංකය வினா இல.	පිළිතුරු අංකය விடை இல.	ප්‍රශ්න අංකය வினா இல.	පිළිතුරු අංකය விடை இல.	ප්‍රශ්න අංකය வினா இல.	පිළිතුරු අංකය விடை இல.	ප්‍රශ්න අංකය வினா இல.	පිළිතුරු අංකය விடை இல.	ප්‍රශ්න අංකය வினா இல.	පිළිතුරු අංකය விடை இல.
01.	4	11.	3	21.	4	31.	4	41.	1
02.	5	12.	2	22.	4	32.	4	42.	1
03.	2	13.	5	23.	5	33.	2	43.	2
04.	1	14.	4	24.	1	34.	3	44.	5
05.	2	15.	5	25.	1	35.	5	45.	1
06.	3	16.	2	26.	4	36.	4	46.	4
07.	4	17.	2	27.	3	37.	1	47.	1
08.	5	18.	5	28.	3	38.	5	48.	1
09.	3	19.	3	29.	3 or 5	39.	5	49.	1
10.	5	20.	5	30.	2	40.	2	50.	3

✪ විශේෂ උපදෙස්/ விசேட அறிவுறுத்தல் :

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

මුළු ලකුණු/மொத்தப் புள்ளிகள் $1 \times 50 = 50$

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, 2021 (2022)
கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர் தர)ப் பரீட்சை, 2021 (2022)
General Certificate of Education (Adv. Level) Examination, 2021 (2022)

රසායන විද්‍යාව II
இரசாயனவியல் II
Chemistry II

02 T II

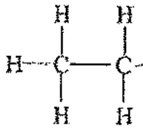
පැය තුනයි
மூன்று மணித்தியாலம்
Three hours

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.

சுட்டெண் : ....

* ஆவர்த்தன அட்டவணை பக்கம் 16 இல் வழங்கப்பட்டுள்ளது.
* கணிப்பானைப் பயன்படுத்த இடமளிக்கப்படமாட்டாது.
* அகில வாயு மாறிலி $R = 8.314\ \text{J K}^{-1}\ \text{mol}^{-1}$.
* அவகாதரோ மாறிலி $N_A = 6.022 \times 10^{23}\ \text{mol}^{-1}$.
* 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 எல்லாமாக 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 பகுதிகளை 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.

1. (*a*) பின்வரும் ஒவ்வொரு கூற்றும் உண்மையானதா, பொய்யானதா எனப் புள்ளிக்கோட்டின் மீது குறிப்பிடுக. காரணங்கள் அவசியமில்லை.

(i) KBr இன் உருகுநிலை LiI இன் அப்பெறுமானத்திலும் பார்க்க உயர்வானது என்பதை கற்றயன்களின் முனைவாக்கும் வலு, அனயன்களின் முனைவாகும் வலு என்பன தொடர்பான விதிகள் எதிர்வுகூறுகின்றன. .... உண்மை

(ii) Be இன் இலத்திரன் பெறுகைச் சக்தி (ஏற்றல் சக்தி) ஒரு நேர்ப் பெறுமானம் ஆகும். .... உண்மை

(iii) ஐதரசன் அணு நிரமாலையின் தரப்பட்டுள்ள தொடர் ஒன்றில் அடுத்து வரும் இரு கோடுகளுக்கிடையேயுள்ள இடைவெளிகள் அலைநீளம் குறைவடையும் திசையில் படிப்படியாகக் குறைவடையும். .... உண்மை

(iv) ஒரே வேகத்தில் செல்லும்போது N_2 மூலக்கூறுடன் தொடர்புபட்ட டி புரோக்லி அலைநீளமானது O_2 மூலக்கூறின் டி புரோக்லி அலைநீளத்தை விடச் சிறியதாகும். .... பொய்

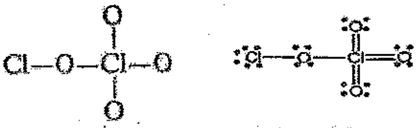
(v) C இன் ஒரு வலுவளவு இலத்திரனால் உணரப்படும் பயன்படு கருவேற்றம் ($Z_{பயன்படு}$) ஆனது N இன் ஒரு வலுவளவு இலத்திரனால் உணரப்படும் பயன்படு கருவேற்றத்தை விடக் கூடியதாகும். .... பொய்

(vi) காபோனிக் அமிலத்தில் (H_2CO_3) உள்ள எல்லா C–O பிணைப்புகளும் நீளத்தில் சமமானவை. .... பொய்

குறிப்பு: உண்மை: ✔ அல்லது T,
பொய்: x அல்லது F ஏற்றுக் கொள்ளப்படும். (04×6=24)

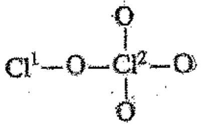
1(a) : 24 புள்ளிகள்

(*b*) (i) மூலக்கூறு Cl_2O_4 இற்கு மிகவும் ஏற்றுக்கொள்ளத்தக்க லூயியின் புள்ளி-கோட்டுக் கட்டமைப்பை வரைக. அதன் அடிப்படைக் கட்டமைப்பு கீழே தரப்பட்டுள்ளது.



(06)

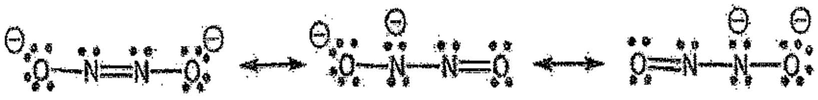
(ii) மேலே (i) இல் வரையப்பட்டுள்ள கட்டமைப்பில் உள்ள இரு குளோரீன் அணுக்களினதும் ஒட்சியேற்ற நிலைகளைத் தருக. குளோரீன் அணுக்கள் பின்வருமாறு பெயரிடப்பட்டுள்ளன.



Cl^1 +I (+1) ; Cl^2 +VII (+7)

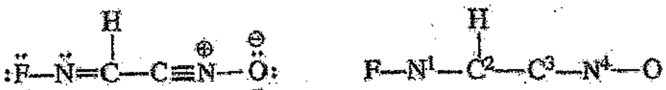
(01) + (01)

(iii) அயன் $N_2O_2^{2-}$ இற்குரிய மிகவும் உறுதியான லூயியின் புள்ளி-கோட்டுக் கட்டமைப்பு கீழே காட்டப்பட்டுள்ளது. இவ்வயனுக்கான மேலும் இரு லூயியின் புள்ளி-கோட்டுக் கட்டமைப்புகளை (பரிவுக் கட்டமைப்புகளை) வரைக.



(02) (02)

(iv) பின்வரும் லூயியின் புள்ளி-கோட்டுக் கட்டமைப்பையும் அதன் பெயரிடப்பட்ட அடிப்படைக் கட்டமைப்பையும் கொண்டு தரப்பட்டுள்ள அட்டவணையைப் பூரணப்படுத்துக.



		N^1	C^2	C^3	N^4
I.	அணுவைச் சுற்றியுள்ள VSEPR சோடிகள்	3	3	2	2
II.	அணுவைச் சுற்றியுள்ள இலத்திரன் சோடிக் கேத்திர கணிதம்	தள முக்கோணம்	தள முக்கோணம்	நீட்டல்	நீட்டல்
III.	அணுவைச் சுற்றியுள்ள வடிவம்	கோண / V	தள முக்கோணம்	நீட்டல்	நீட்டல்
IV.	அணுவின் கலப்பாக்கம்	sp^2	sp^2	sp	sp

(01×16= 16)

இப்பகுதியில் எதனையும் எழுதுதல் ஆகாது

• (v) தொடக்கம் (viii) வரையுள்ள பகுதிகள் மேலே பகுதி (iv) இல் தரப்பட்ட லூயியின் புள்ளி-கோட்டுக் கட்டமைப்பை அடிப்படையாய்க் கொண்டவை. அணுக்களைப் பெயரிடுதல் பகுதி (iv) இல் உள்ளவாறாகும்.

(v) கீழே தரப்பட்டுள்ள இரு அணுக்களுக்குமிடையே σ பிணைப்புக்களை உருவாக்குவதில் பங்குபற்றும் அணு/கலப்பின ஓபிற்றல்களை இனங்காண்க.

I.	$N^1—F$	N^1 sp^2	F $2p$ அல்லது sp^3
II.	$N^1—C^2$	N^1 sp^2	C^2 sp^2
III.	$C^2—H$	C^2 sp^2	H 1s / S
IV.	$C^2—C^3$	C^2 sp^2	C^3 sp
V.	$C^3—N^4$	C^3 sp	N^4 sp
VI.	$N^4—O$	N^4 sp	O $2p$ அல்லது sp^3

(01×12 = 12)

(vi) பின்வரும் இரு அணுக்களுக்குமிடையே π பிணைப்புகளை உருவாக்குவதில் பங்குபற்றும் அணு ஓபிற்றல்களை இனங்காண்க.

I.	$N^1—C^2$	N^1 2P / $2P_x$	C^2 2P / $2P_x$
II.	$C^3—N^4$	C^3 2P	N^4 2P
		C^3 2P	N^4 2P

(01×6 = 06)

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

N^1 (118° ± 1°) C^2 (120° ± 1°) C^3 (180° ± 1°) N^4 (180° ± 1°) (01×4 = 04)

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

$C^2 < C^3 < N^1 < N^4$ (04)

1(b) : 54 புள்ளிகள்

(c) (i) ஒரு லேசர் (Laser) அலைநீளம் 695 nm ஐக் கொண்ட போட்டன்களைக் காலுகின்றது.

I. இப்போட்டன்கள் மின்காந்த நிறமாலையின் எந்தப் பிரதேசத்திற்கு உரியவை?

கட்புலன் பகுதி (02)

II. இப்போட்டன்களின் ஒரு மூலின் சக்தியை $kJ\ mol^{-1}$ இல் கணிக்க.

ஒளியின் வேகம் $c = 3.00 \times 10^8\ m\ s^{-1}$ பிளாங்கின் மாறிலி $h = 6.63 \times 10^{-34}\ J\ s$

போட்டோன் ஒன்றின் சக்தி $(E) = h\nu = h\frac{c}{\lambda}$ (01)

ஒரு மூல் போட்டோன்களின் சக்தி $= h\frac{c}{\lambda} \times N_A$ (01)

(N_A = அவகாதரோ மாறிலி)

எனவே ஒரு மூல் போட்டோன்களின் சக்தி

$$= \frac{6.63 \times 10^{-34}\ (J\ s) \times 3.00 \times 10^8\ (m\ s^{-1}) \times 6.022 \times 10^{23}\ (mol^{-1})}{695 \times 10^{-9}\ (m)}$$ (03 + 01)

$= 172\ kJ\ mol^{-1}$ (02)

குறிப்பு : இணைக்கப்பட்ட படிகளுக்காக புள்ளிகளை வழங்க முடியும் $h = 6.626 \times 10^{-34}\ (J\ s)$ உம் ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்டது.

(ii) AX_3 என்னும் சூத்திரத்தைக் கொண்ட ஒரு மூலக்கூறு மூன்று A–X σ பிணைப்புகளைக் கொண்டுள்ளது. இதில் A, X என்பன மூலகங்களின் குறியீடுகளைப் பிரதிநிதித்துவப்படுத்தும் அதேவேளை A மைய அணுவாக இருக்கும்.

கீழே தரப்பட்டுள்ள I, II ஆகியவற்றில் AX_3 இற்குச் சாத்தியமான மூலக்கூற்று வடிவத்தை / வடிவங்களைப் பெயரிடுக.

I. AX_3 முனைவுக்குரியது எனின் T வடிவம், முக்கோணக் கூம்பு / கூம்பகம் (02 + 02)

II. AX_3 முனைவில்லாதது எனின் தளமுக்கோணம் (02)

III. மேலே I, II ஆகியவற்றில் நீங்கள் குறிப்பிட்ட வடிவங்களுக்கு ஓர் உதாரணம் வீதம் தருக. (குறிப்பு : மூலக்கூற்றுச் சூத்திரங்கள் அவசியமாகும்.)

AX_3 முனைவுக்குரியது T வடிவம் : ClF_3, BrF_3, IF_3 (ஏதாவது ஒன்று) (02)
முக்கோணக் கூம்பு : NH_3, PH_3, NCl_3, PCl_3 (ஏதாவது ஒன்று)(02)

AX_3 முனைவில்லாதது தளமுக்கோணம் : $BF_3, BCl_3, BBr_3, BI_3, AlCl_3$ (ஏதாவது ஒன்று)(02)

குறிப்பு : வடிவம் தவறாயின் உதாரணத்திற்கு புள்ளிகள் வழங்க வேண்டாம். III இற்கு புள்ளிகளை உதாரணங்களுக்காக வழங்குவதற்கு வடிவங்கள் சுட்டிக்காட்டப்பட்டிருத்தல் வேண்டும்.

1(c) : 22 புள்ளிகள்

100

2. கீழே தரப்பட்டுள்ள வினாக்கள் [(*a*) - (*d*)] **A, B, C, D** எனப் பெயரிடப்பட்டுள்ள மூலகங்களுடன் / இனங்களுடன் தொடர்புபட்டவை.

(*a*) **A** என்பது ஒரு *s*-தொகுப்பு மூலகமாகும். அதன் அணுவெண் 20 இலும் குறைவானதாகும். அது நீருடன் தீப்பற்றக்கூடிய விதத்தில் உக்கிரமாகத் தாக்கம்புரிந்து ஒரு வாயுவை வெளிவிட்டபடி ஒரு வன்காரக் கரைசலைத் தரும். **A** ஆனது மிகை $O_2(g)$ உடன் தாக்கம்புரிந்து மேல்ஒட்சைட்டை (சுப்பர்ஒட்சைட்டை) உருவாக்கும். இயற்கையாகக் காணப்படும் சில்வைட் என்னும் தாதுப்பொருளில் **A** இன் ஒரு சேர்வை அடங்கியிருக்கும்.

(i) **A** இன் இரசாயனக் குறியீட்டை எழுதுக. K .... (05)

(ii) **A** இன் முழுமையான இலத்திரன் நிலையமைப்பை எழுதுக. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1$ .... (05)

(iii) நீருடன் **A** இன் தாக்கத்தின்போது வெளிவிடப்படும் வாயுவைப் பெயரிடுக. ஐதரசன் அல்லது H_2 (05)

(iv) சுவாலைச் சோதனையில் **A** தரும் நிறம் யாது? வெளிர் ஊதா (ஊதா) .... (05)

(v) மிகை $O_2(g)$ உடன் **A** இன் தாக்கத்திற்கான சமப்படுத்தப்பட்ட இரசாயனச் சமன்பாட்டை எழுதுக. .... (05)

$K + O_2 \rightarrow KO_2$

(vi) **A** இன் முதலாம் அயனாக்கற் சக்தி, ஆவர்த்தன அட்டவணையில் அதே கூட்டத்தில் அதற்கு மேலுள்ள ஆவர்த்தனத்தில் இருக்கும் மூலகத்தின் அப்பெறுமானத்தை விடக் கூடியதா, குறைந்ததா? உமது விடையைச் சுருக்கமாக விளக்குக. (02)

குறைந்தது

கூட்டம் வழியே கீழ் நோக்கிச் செல்லும் போது ஆகவும் வெளியோட்டு / இறுதி இலத்திரனுக்கான (01)

பயன்படு கருவேற்றத்தில் (அல்லது Zeff) மாற்றம் புறக்கணிக்கத்தக்கது. (01)

எவ்வாறாயினும், அணுவின் பருமன் அதிகரிக்கிறது. (01)

எனவே கருவிற்கு வெளியோட்டு இலத்திரன் கவர்ச்சி விசை குறைவடையும்.

(vii) சில்வைட்டில் அடங்கியுள்ள **A** இன் சேர்வையின் இரசாயனச் சூத்திரத்தை தருக. (05)

KCl

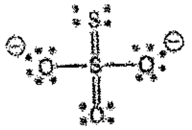
குறிப்பு : "வினா(iv) (vi) இல் குறைந்தது" என எழுதப்பட்டால் மட்டும் காரணத்திற்கான புள்ளிகளை வழங்குக.

2(a) : 35 புள்ளிகள்

(*b*) **B** என்பது **X, Y** என்னும் இரண்டு மூலகங்களை மாத்திரம் முறையே 2 : 3 என்னும் விகிதத்தில் கொண்ட ஓர் அனயன் ஆகும். இங்கு **X, Y** ஆகிய மூலகங்கள் இரண்டும் ஆவர்த்தன அட்டவணையில் ஒரே கூட்டத்தைச் சேர்ந்த *p*-தொகுப்பு மூலகங்களாகும். ஒவ்வொரு மூலகத்தினதும் அணுவெண் 20 ஐ விடக் குறைவானதாகும். **X** இன் மின்னெதிர்த்தன்மை **Y** இன் மின்னெதிர்த்தன்மையை விடக் குறைவானதாகும். **X** ஆனது சூடான செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்துடன் தாக்கம்புரியும்போது ஒரு விளைபொருளாக நிறமற்ற, காரமான மணத்தைக் கொண்ட ஒரு வாயு வெளியேறும்.

(i) **B** இன் இரசாயனச் சூத்திரத்தை ஏற்றத்தையும் உள்ளடக்கி எழுதுக. $S_2O_3^{2-}$ .... (05)

(ii) **B** இன் லூயியின் புள்ளி-கோட்டுக் கட்டமைப்பை வரைக.



(05)

(iii) **B** இன் மைய அணுவின் ஒட்சியேற்ற நிலையைத் தருக. +4 / + IV .... (05)

(iv) **B** ஐ இனங்காண்பதற்கான ஓர் இரசாயனச் சோதனையைத் தருக. (குறிப்பு : அவதானிப்பும் / அவதானிப்புகளும் அவசியமாகும்.)

சோதனை **அவதானம்**

1. ஐதான H_2SO_4 சேர்த்தல்(02) கார மணமுடைய நிறமற்ற ஒரு வாயுவுடன்(01) கலங்கல் சல்பர் வீழ்படிவு (அல்லது பால் வெள்ளைக் கரைசல்)(02)
2. $Pb(OAc)_2$ சேர்த்தல்(02) வெப்பப்படுத்தும் போது கறுப்பாக மாறும் வெள்ளை வீழ்படிவு(03)
3. $AgNO_3$ சேர்த்தல்(02) வெப்பப்படுத்தும் போது அல்லது நிறுத்தி வைக்கும் போது கறுப்பாக மாறும் வெள்ளை வீழ்படிவு(03)

மேலே ஏதாவது ஒன்று : குறிப்பு : அவதானத்திற்கு புள்ளிகளை வழங்குவதற்கு சோதனை சரியாக இருத்தல் வேண்டும்.

(v) **A** கற்றயனாகவும் **B** அனயனாகவும் உள்ள சேர்வையின் இரசாயனச் சூத்திரத்தை எழுதுக. (05)

$K_2S_2O_3$

2(b) : 25 புள்ளிகள்

(*c*) C ஆனது ஓர் ஒட்சியேற்றும் கருவியாகும். அது முறையே 1:1:3 என்னும் விகிதத்தில் உள்ள மூன்று மூலகங்களினால் ஆனது. C இலுள்ள ஒரு மூலகம் A ஆகும். மற்றைய இரு மூலகங்களும் ஆவர்த்தன அட்டவணையில் *p*-தொகுப்பைச் சேர்ந்தன. இவ்விரண்டு மூலகங்களில் ஒன்று B இலும் அடங்கியுள்ளது. இதில் ஒரு மூலகத்தின் அனயனுக்கும் Ag^+ இற்கும் இடையே உருவாகும் உப்பு மஞ்சள் நிறத்தைக் கொண்டிருப்பதோடு அது செறிந்த அமோனியா கரைசலில் கரையமாட்டாது. C இன் இரசாயனச் சூத்திரத்தை எழுதுக.

KIO_3 **(10)**

2(c) : 10 புள்ளிகள்

(*d*) D ஆனது இரண்டு மூலகங்களினாலான ஒரு சேர்வை ஆகும். இம்மூலகங்கள் இரண்டும் C இலும் அடங்கியுள்ளன.

அரைத்தாக்கங்கள் மட்டும் தரப்பட்டால் பகுதிப் புள்ளிகள் (02 + 02)

(i) அமில ஊடகத்தில் மிகை D(aq) உடன் C(aq) ஐக் கலக்கும்போது ஒரு செங்கபில நிறக் கரைசல் கிடைக்கும்.

I. D ஐ இனங்காண்க. KI **(05)**

II. இதன்போது நடைபெறும் தாக்கத்திற்கான சமப்படுத்தப்பட்ட அயன் சமன்பாட்டை எழுதுக.

$IO_3^- + 5I^- + 6H^+ \rightarrow 3I_2 + 3H_2O$ / $IO_3^- + 8I^- + 6H^+ \rightarrow 3I_3^- + 3H_2O$ **(10)**

(ii) மேலே (i) இல் கிடைக்கும் செங்கபில நிறக் கரைசலுடன் B அடங்கியுள்ள கரைசலை மிகையாகச் சேர்க்கும்போது அச் செங்கபில நிறக் கரைசல் நிறமற்றுப்போகும். இதன்போது நடைபெறும் தாக்கத்திற்கான சமப்படுத்தப்பட்ட அயன் சமன்பாட்டை எழுதுக.

$I_2 + 2S_2O_3^{2-} \rightarrow S_4O_6^{2-} + 2I^-$ / $I_3^- + 2S_2O_3^{2-} \rightarrow S_4O_6^{2-} + 3I^-$ (05)

(iii) மேலே (i), (ii) ஆகியவற்றில் நடைபெறும் தாக்கங்களைப் பயன்படுத்தி B அடங்கியுள்ள கரைசலின் செறிவை கனமானத்துக்குரிய பகுப்பாய்வைப் பயன்படுத்தித் துணியலாம். இதன்போது பயன்படுத்தக்கூடிய ஒரு காட்டியைக் குறிப்பிட்டு முடிவுப் புள்ளியில் எதிர்பார்க்கப்படும் நிற மாற்றத்தைத் தருக.

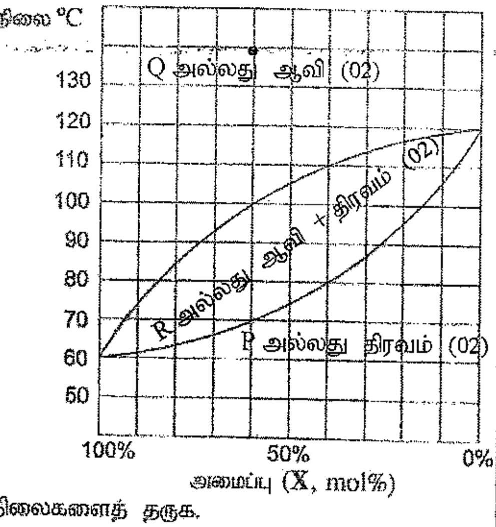
காட்டி : மாப்பொருள் **(05)**

நிறமாற்றம் : நீலம் / கருநீலம் / நீல ஊதா இல் இருந்து நிறமற்றது **(05)**

100

2(d) : 30 புள்ளிகள்

3\. (*a*) X, Y ஆகியன இலட்சியக் கரைசலொன்றை உருவாக்கும் ஆவிப்பறப்புடைய இரண்டு திரவங்கள் ஆகும். X, Y ஆகியன அடங்கிய ஒரு தொகுதியின் வெப்பநிலை - அமைப்பு அவத்தை வரைபு (1.0×10^5 Pa அமுக்கத்தில்) கீழே தரப்பட்டுள்ளது.



வினாவின் (i) தொடக்கம் (v) வரையான பகுதிகள் தரப்பட்டுள்ள அவத்தை வரைபை அடிப்படையாகக் கொண்டவை.

(i) பின்வரும் பிரதேசங்களை P, Q, R ஆகிய எழுத்துகளைப் பயன்படுத்தி அவத்தை வரைபில் குறித்துக் காட்டுக.

P - திரவ அவத்தை மாத்திரம் காணப்படும் பிரதேசம்

Q - ஆவி அவத்தை மாத்திரம் காணப்படும் பிரதேசம்

R - திரவ அவத்தையும் ஆவி அவத்தையும் சமநிலையில் காணப்படும் பிரதேசம்

(ii) தூய X இனதும் தூய Y இனதும் கொதிநிலைகளைத் தருக.

X - 60°C Y - 120°C **(02 + 01)x2**

(iii) X இன் 40 mol% ஐக் கொண்ட X, Y திரவக் கலவை கொதிக்க ஆரம்பிக்கும் வெப்பநிலை யாது?

80°C **(02 + 01)**

(iv) X இன் 60 mol% ஐக் கொண்ட X, Y கலவை முற்றாக ஆவி நிலைக்கு மாறும் இழிவு வெப்பநிலை யாது? 100°C **(02 + 01)**

(v) 100 °C வெப்பநிலையில் X இன் நிரம்பலாவியமுக்கத்தைக் கணிக்க.

$P_X^g = P_X^0 x_X^l$ (03)

$P_X^g = P^{total} x_X^g$ (03)

ஆகவே, $P_X^0 = \frac{P^{total} x_X^g}{x_X^l}$ (03)

$P_X^0 = \frac{1\times10^5\ Pa \times 60}{15}$ (03 + 01)

$P_X^0 = 4.0 \times 10^5\ Pa$ (04 + 01)

குறிப்பு: படிகள் இணைக்கப்பட முடியும்.

(vi) வேறொரு பரிசோதனையில் ஒரு மூடிய விறைத்த கொள்கலத்தில் X, Y ஆகியன அடங்கிய ஒரு கலவை வெப்பநிலை T இல் சமநிலை அடையவிடப்பட்டது. இதன்போது ஆவி அவத்தையுடன் சமநிலையில் காணப்படும் திரவ அவத்தையில் X இன் 0.10 mol உம் Y இன் 0.10 mol உம் அடங்கியுள்ளமை அறியப்பட்டது. இவ்வெப்பநிலையில் X, Y ஆகியவற்றின் நிரம்பலாவியமுக்கங்கள் முறையே 4.0×10^5 Pa, 2.0×10^5 Pa ஆகும். இரவோற்றின் விதியைப் பயன்படுத்தி X, Y ஆகியவற்றின் பகுதியமுக்கங்களைக் கணிக்க.

$P_X = \frac{0.1\ mol \times 4.0 \times 10^5\ Pa}{0.1\ mol + 0.1\ mol}$ (02 + 01)

$P_X = 2.0 \times 10^5 Pa$ (02 + 01)

$P_Y = \frac{0.1\ mol \times 2.0 \times 10^5\ Pa}{0.1\ mol + 0.1\ mol}$ (02 + 01)

$P_Y = 1.0 \times 10^5 Pa$ (02 + 01)

3(a) : 50 புள்ளிகள்

(b) ஒரு நீர் அசற்றிக் அமில கரைசலின் (கரைசல் Z) செறிவானது நீர் NaOH கரைசலொன்றுடன் நியமிப்புச் செய்யப்பட்டதன் மூலம் துணியப்பட்டது. கரைசல் Z இன் 12.50 cm^3 கனவளவுக்காக முடிவுப் புள்ளியை அடைவதற்கு 0.050 mol dm^{-3} செறிவைக் கொண்ட NaOH கரைசலின் 25.00 cm^3 தேவைப்பட்டது.

(i) கரைசல் Z இன் அசற்றிக் அமில செறிவைக் கணிக்க.

$[CH_3COOH(aq)] = \frac{25.00\ cm^3 \times 0.05\ mol\ dm^{-3}}{12.50\ cm^3}$ (02 + 01)

$= 0.10\ mol\ dm^{-3}$ (02 + 01)

(ii) கரைசல் Z இன் pH பெறுமானத்தைக் கணிக்க. பரிசோதனை மேற்கொள்ளப்பட்ட வெப்பநிலையில் அசற்றிக் அமிலத்தின் அமில கூட்டப்பிரிகை மாறிலி (K_a) 1.80×10^{-5} mol dm^{-3} ஆகும்.

$CH_3COOH(aq) \rightleftharpoons CH_3COO^-(aq) + H^+(aq)$

அல்லது $CH_3COOH(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons CH_3COO^-(aq) + H_3O^+(aq)$ (02)

அசற்றிக் அமிலத்தின் ஆரம்பச் செலவு = C ,

பிரிகையடைந்த பின்னம் = α (அல்லது பிரிகையடைந்த அளவு = x)

குறிப்பு: Ka இற்கு பௌதிக நிலைகள் தேவை

$K_a = \frac{[H^+(aq)][CH_3COO^-(aq)]}{[CH_3COOH(aq)]}$ அல்லது $K_a = \frac{[H_3O^+(aq)][CH_3COO^-(aq)]}{[CH_3COOH(aq)]}$ (02)

$K_a = \frac{C\alpha\, C\alpha}{C(1-\alpha)}$ அல்லது $K_a = \frac{x^2}{c-x}$ (02)

[சமன்பாடு $K_a = \frac{C\alpha\, C\alpha}{C(1-\alpha)}$ அல்லது $K_a = \frac{x^2}{c-x}$ எழுதப்படாமல் கணித்தல் சரியாக செய்யப்பட்டால் கணித்தலுக்காக **(02)** புள்ளிகளை வழங்க முடியும்]

α << 1 அல்லது x << C என்பதால் (02)

pH கணித்தல் (பௌதிக நிலைகள் தரப்படாவிட்டால் புள்ளிகளைக் கழிக்க வேண்டாம்)

$[H^+(aq)] = \sqrt{K_a C}$

$[H^+(aq)] = \sqrt{1.80 \times 10^{-5}\, mol\, dm^{-3} \times 0.1\, mol\, dm^{-3}}$

$[H^+(aq)] = 0.00134\, mol\, dm^{-3}$

$pH = -\log\left[\frac{H_3O^+(aq)}{1.0\, mol\, dm^{-3}}\right]$ அல்லது $pH = -\log\left[\frac{H^+(aq)}{1.0\, mol\, dm^{-3}}\right]$ அல்லது $pH = -\log[H^+(aq)]$

அல்லது $pH = -\log[H_3O^+(aq)]$

pH = 2.87

ஹெண்டர்சன் சமன்பாட்டைப் பயன்படுத்தி pH கணித்தலுக்கான மாற்றுவிடை

(பௌதிக நிலைகள் தரப்படாவிட்டால் புள்ளிகளைக் கழிக்க வேண்டாம்)

$-\log[H^+(aq)] = 1/2(-\log(K_a c))$ (0

$pH = 1/2(-\log(1.8 \times 10^{-5} \times 0.1)$ (0

pH = 2.87 (0

(iii) கரைசல் **Z** இன் மற்றொரு பகுதிக்கு (100.00 cm³) தூய திண்ம NaOH இன் 0.200 g சேர்க்கப்பட்டு கரைக்கப்பட்டது. கரைசலின் கனவளவிலும் வெப்பநிலையிலும் மாற்றம் ஏற்படவில்லை எனக் கொண்டு இக்கரைசலின் pH பெறுமானத்தைக் கணிக்க.
[சாரணுத்திணிவு : Na = 23, O = 16, H = 1]

100.00 cm^3 கரைசலில் உள்ள CH_3COOH இன் அளவு $= 1.0 \times 10^{-2}$ mol (0

சேர்க்கப்பட்ட NaOH இன் அளவு = 0.005mol (0

(NaOH உடன் தாக்கம் புரிந்த பின்னர்) ஊடகத்தில்

மீதமுள்ள CH_3COOH இன் அளவு $= 5.00 \times 10^{-3}$ mol (0

ஆகவே கரைசலில்

(பௌதிக நிலைகள் தரப்படாவிட்டால் புள்ளிகள் கழிக்க வேண்டாம்)

$[CH_3COOH(aq)] = 0.05\, mol\, dm^{-3}$ (0

$[CH_3COONa(aq)] = 0.05\, mol\, dm^{-3}$ (0

pH கணித்தல் (பௌதிக நிலைகள் தரப்படாவிட்டால் புள்ளிகள் கழிக்க வேண்டாம்)

$[H^+(aq)] = \frac{K_a\,[CH_3COOH(aq)]}{[CH_3COO^-(aq)]}$ (0

$[H^+(aq)] = \frac{1.80 \times 10^5 mol\, dm^{-3} \times 0.050\, mol\, dm^{-3}}{0.050\, mol\, dm^{-3}}$ (0

$[H^+(aq)] = 1.80 \times 10^{-5}\, mol\, dm^{-3}$

pH = 4.74 (0

pH கணித்தலுக்கான மாற்று விடை

(பௌதிக நிலைகள் தரப்படாவிட்டால் புள்ளிகள் கழிக்க வேண்டாம்)

$pH = pK_a + \log[\frac{[CH_3COO^-(aq)]}{[CH_3COOH(aq)]}$ (0

$pH = -\log(1.8 \times 10^{-5}) + \log[\frac{[0.05]}{[0.05]}$ (0

pH = 4.74 (

(iv) மேலே (iii) இல் விவரிக்கப்பட்ட கரைசல் ஒரு தாங்கற் கரைசலாக நடந்துகொள்ளுமா? உமது விடையை விளக்குக.

மேலே (iii) இல் கரைசல் ஒரு தங்கற் கரைசலாகச் செயற்படும் (02)
கரைசல் ஒரு மென்னமிலத்தையும் இதன் இணைமூலச் சோடியம் உப்பையும் கொண்டிருக்கும். (02+02)

(v) வேறொரு பரிசோதனையில் கரைசல் **Z** இன் 100.00 cm^3 கனவளவில் தூய திண்ம NaOH இன் 0.800 g கரைக்கப்பட்டது. இக்கரைசல் ஒரு தாங்கற் கரைசலாக நடந்துகொள்ளுமா? பொருத்தமான கணித்தலைப் பயன்படுத்தி உமது விடையை விளக்குக. கரைசலின் கனவளவிலும் வெப்பநிலையிலும் மாற்றம் ஏற்படவில்லை எனக் கொள்க.

100.00cm^3 கரைசலில் CH_3COOH இன் அளவு = 0.01 mol
சேர்க்கப்பட்ட NaOH இன் அளவு = 0.02 mol (02)
கரைசல் CH_3COOH ஐக் கொண்டிருக்காது (அல்லது CH_3COOH முற்றாக தாக்கம் புரிந்திருக்கும்) (02)
கரைசல் ஒரு தாங்கற் கரைசலாக செயற்படாது. (02)

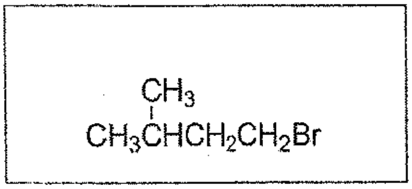
100

3(b) : 50 புள்ளிகள்

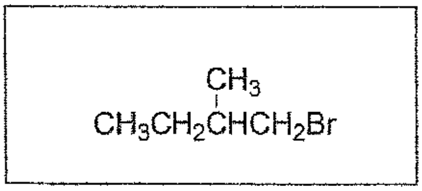
4. (*a*) **A, B, C** ஆகியன மூலக்கூற்றுச் சூத்திரம் $C_5H_{11}Br$ ஐக் கொண்ட கட்டமைப்புச் சமபகுதியங்களாகும். இம்மூன்று சமபகுதியங்களில் **B** மாத்திரம் ஒளியியற் சமபகுதிச்சேர்வைக் காட்டும். **A, C** ஆகியன ஒன்றுக்கு ஒன்றின் நிலைச் சமபகுதியங்களாகும்.

A, B, C ஆகியன நீர் NaOH உடன் தனித்தனியே தாக்கம்புரிந்து $C_5H_{12}O$ என்னும் மூலக்கூற்றுச் சூத்திரத்தை உடைய **D, E, F** ஆகிய சேர்வைகளை முறையே தந்தன. **D, E, F** ஆகியன தனித்தனி $CH_3CH_2C \equiv CCH_2CH_3$ க்கப்பட்டன. **F** ஆனது PCC உடன் தாக்கம்புரியவில்லை. PCC உடன் **D, E** ஆகியன தாக்கம்புரிந்து முறையே **G, H** ஆகியவற்றைத் தந்தன. **G, H** ஆகிய இரண்டு சேர்வைகளும் 2,4 – இருநைத்திரோபீனைல்ஐதரசீன் (2,4 – DNP) உடன் நிற வீழ்படிவுகளையும் அமோனியம்சேர் $AgNO_3$ உடன் வெள்ளி ஆடிகளையும் தந்தன.

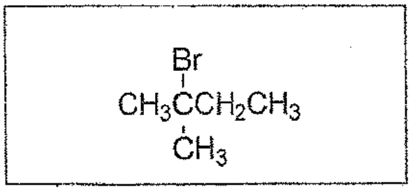
A, B, C, D, E, F, G, H ஆகியவற்றின் கட்டமைப்புகளைக் கீழே தரப்பட்டுள்ள பெட்டிகளில் வரைக.



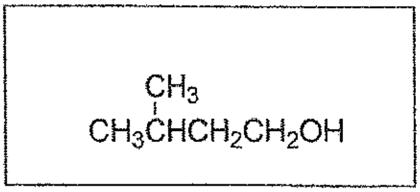
A



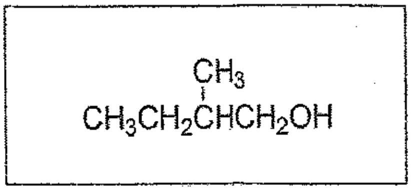
B



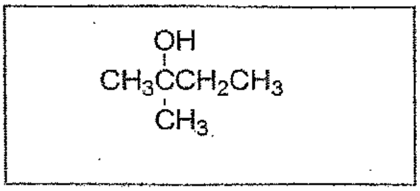
C



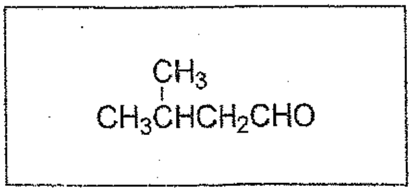
D



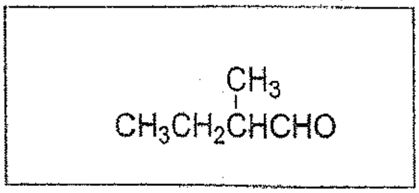
E



F



G

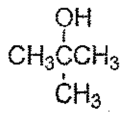


H

4(a) : 07×8 = 56 புள்ளிகள்

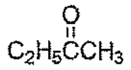
(*b*) கீழே காட்டப்பட்டுள்ள தாக்கங்களின் **I, J, K, L** ஆகிய விளைபொருள்களின் கட்டமைப்புகளைத் தரப்பட்டுள்ள பெட்டிகளில் வரைக.

(i) CH_3COCH_3 $\xrightarrow[(2)\ H^+/H_2O]{(1)\ CH_3MgBr\ (\text{மிகை})\ /\ \text{உலர் ஈதர்}}$



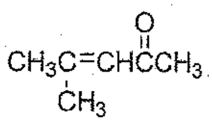
I

(ii) $C_2H_5C\equiv CH$ $\xrightarrow{\text{ஐதான } H_2SO_4\ /\ Hg^{2+}}$

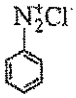


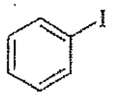
J

(iii) CH_3COCH_3 $\xrightarrow[(2)\ H^+/\Delta]{(1)\ \text{நீர் } NaOH}$



K

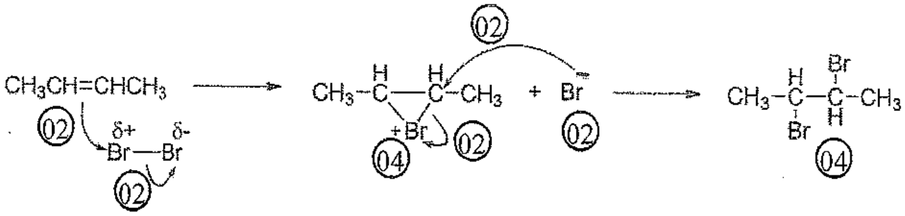
(iv)  $\xrightarrow{KI}$



L

4(b) : 06×4 = 24 புள்ளிகள்

(*c*) $CH_3CH = CHCH_3$ இற்கும் Br_2/CCl_4 இற்குமிடையிலான தாக்கத்திற்கான பொறிமுறையையும் உருவாகும் விளைபொருளினது கட்டமைப்பையும் தருக.



Br_2 இன் முனைவுறலுக்கு (02)

100

4(c) : 20 புள்ளிகள்

* *

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, 2021(2022)
கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர் தர)ப் பரீட்சை, 2021(2022)
General Certificate of Education (Adv. Level) Examination, 2021(2022)

රසායන විද්‍යාව	II	
இரசாயனவியல்	II	02 T II
Chemistry	II	

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

பகுதி B — கட்டுரை

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

5. (a) (i) வெற்றிடமாக்கப்பட்ட ஒரு மூடிய விறைத்த கொள்கலத்தில் CH_4, C_2H_6, மிகை O_2 ஆகியவற்றைக் கொண்ட ஒரு வாயுக் கலவைச் செலுத்தப்பட்டது. கொள்கலத்தின் கனவளவு $8.314 \times 10^{-3}\ \mathrm{m^3}$ ஆகவிருந்தது. 400 K இல் கொள்கலத்தின் அமுக்கம் 4.80×10^6 Pa ஆகவிருந்தது. கொள்கலத்திலுள்ள வாயுக்களின் மொத்த மூல்களின் எண்ணிக்கையைக் கணிக்க. எல்லா வாயுக்களும் இலட்சியமாக நடந்துகொள்கின்றன எனவும் இவ்வெப்பநிலையில் அங்கு தாக்கம் எதுவும் நிகழ மாட்டாது எனவும் கொள்க.

(ii) கொள்கலத்தின் வெப்பநிலையை 800 K வரை அதிகரிக்கச்செய்து கொள்கலத்தில் உள்ள எல்லா ஐதரோக்காபன்களும் பூரண தகனத்திற்கு உட்படுத்தப்பட்டன. இத் தகனத் தாக்கங்களின் பின்னர் 800 K இல் கொள்கலத்தின் அமுக்கம் 1.00×10^7 Pa ஆகவிருந்தது. தகனத்தின் பின்னர் கொள்கலத்திலுள்ள வாயுக்களின் மொத்த மூல்களின் எண்ணிக்கையைக் கணிக்க. இந்த நிலைமைகளின் கீழ் H_2O ஒரு வாயுவாக இருக்கிறது எனக் கொள்க.

(iii) கீழே தரப்பட்டுள்ள வாயுக்களின் தகனத் தாக்கங்களுக்கான சமப்படுத்தப்பட்ட இரசாயனச் சமன்பாடுகளை (பௌதிக நிலைகளுடன், 800 K இல்) எழுதுக.

I. $CH_4(g)$

II. $C_2H_6(g)$

(iv) மேற்படி இரண்டு ஐதரோக்காபன்களில் ஒன்று மாத்திரமே தகனத்தின் முன்னரும் பின்னரும் வாயுக்களின் மூல் எண்ணிக்கை வேறுபடுவதில் பங்களிப்புச் செய்கின்றது. ஆரம்பத்தில் கொள்கலத்தில் செலுத்தப்பட்ட இந்த ஐதரோக்காபனின் மூல்களின் எண்ணிக்கையைக் கணிக்க.

(v) அதன் பின்னர் கொள்கலம் 300 K வரை குளிர்த்தப்பட்டு நீர் அகற்றப்பட்டது. இதன்போது கொள்கலத்தின் அமுக்கம் 2.10×10^6 Pa ஆகவிருந்தது. பின்வருவனவற்றைக் கணிக்க.

I. உருவாகிய H_2O இன் மொத்த மூல்களின் எண்ணிக்கை.

II. C_2H_6 இன் தகனத்தினால் உருவாகிய H_2O இன் மூல்களின் எண்ணிக்கை.

III. CH_4 இன் தகனத்தினால் உருவாகிய H_2O இன் மூல்களின் எண்ணிக்கை.

IV. ஆரம்பத்தில் கொள்கலத்தில் செலுத்தப்பட்ட O_2 இன் மூல்களின் எண்ணிக்கை.

(75 புள்ளிகள்)

(b) (i) வெப்ப இரசாயனச் சக்கரத்தையும் தரப்பட்டுள்ள தரவுகளையும் பயன்படுத்தி பின்வரும் தாக்கத்திற்கான நியம வெப்பவுள்ளுறை மாற்றத்தைக் கணிக்க.

$$4\,CH_4(g) + O_2(g) \rightarrow 2\,C_2H_6(g) + 2\,H_2O(g)$$

	$\left(\Delta H_f^\circ\right)$ (kJ mol^{-1})	S° (J mol^{-1} K^{-1})
$CH_4(g)$	–74.8	186.3
$C_2H_6(g)$	–84.7	229.6
$CO_2(g)$	–393.5	213.7
$H_2O(g)$	–214.8	188.8
C(s), காரீயம்	0.0	5.7
$O_2(g)$	0.0	205.1
$H_2(g)$	0.0	130.7

[பக். 10 ஐப் பார்க்க

(ii) மேலே (b)(i) இன் தாக்கத்திற்கான நியம எந்திரப்பி மாற்றத்தைக் கணிக்க.

(iii) 500 K இல் மேலே (b)(i) இன் தாக்கத்திற்கான நியம கிப்ஸின் சக்தி மாற்றம் (ΔG°) ஐக் கணிக்க.

(iv) வெப்பநிலை அதிகரிப்பானது மேலே (b)(i) இல் தரப்பட்டுள்ள தாக்கத்திற்குச் சாதகமாக அமையுமா என்பதைக் காரணங்கள் தந்து குறிப்பிடுக. வெப்பவுள்ளுறை மாற்றமும் எந்திரப்பி மாற்றமும் வெப்பநிலையைச் சார்ந்திருக்க மாட்டாது எனக் கொள்க.

(75 புள்ளிகள்)

6. (a) (i) நீர் ஊடகத்தில் நடைபெறும் $a\,A(aq) \rightleftharpoons b\,B(aq) + c\,C(aq)$ என்னும் மீளும் தாக்கத்தைக் கருதுக. முன், பின் படிமுறைகள் இரண்டையும் முதன்மைத் தாக்கங்கள் எனக் கருதி முற்தாக்க வீதம் (R_1), பிற்தாக்க வீதம் (R_2) ஆகியவற்றுக்கான கோவைகளை எழுதுக. முற்தாக்கத்தினதும் பிற்தாக்கத்தினதும் வீத மாறிலிகள் முறையே k_1, k_2 ஆகும்.

(ii) சமநிலையில் R_1 இற்கும் R_2 இற்குமிடையிலான தொடர்பை எழுதுக.

(iii) சமநிலை மாறிலி, K_C இற்கான கோவையை எழுதுக. அத்துடன் K_C, k_1, k_2 ஆகியவற்றுக்கிடையிலான தொடர்புடைமையையும் தருக.

(iv) மேற்படி சமநிலையைக் கற்பதற்கு ஒரு மாறா வெப்பநிலையில் மூன்று பரிசோதனைகள் நிகழ்த்தப்பட்டன. இப்பரிசோதனைகளில் A, B, C ஆகியன வெவ்வேறு அளவுகளில் கலக்கப்பட்டு அத்தொகுதி சமநிலை அடைய விடப்பட்டது. சமநிலையில் பின்வரும் தரவுகள் பெறப்பட்டன.

பரிசோதனை இலக்கம்	சமநிலையில் செறிவு ($mol\ dm^{-3}$)		
	[A]	[B]	[C]
1	1.0×10^{-1}	1.0×10^{-2}	1.0×10^{-3}
2	1.0×10^{-2}	1.0×10^{-3}	1.0×10^{-3}
3	1.0×10^{-2}	1.0×10^{-2}	1.0×10^{-5}

I. 1, 2, 3 ஆகிய பரிசோதனைகளுக்காக அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ள A, B, C ஆகியவற்றின் செறிவுகளை மேலே (a) (iii) இல் சமநிலை மாறிலிக்காக எழுதப்பட்ட கோவையில் பிரதியிட்டு மூன்று தொடர்புடைமைகளைப் பெறுக.

II. இத் தொடர்புடைமைகளைப் பயன்படுத்தி $a = b = 2c$ என நிறுவுக.

III. a, b, c ஆகிய பீசமானக் குணகங்களுக்காக மிகச்சிறிய முழுவெண்களைப் பயன்படுத்தி மேற்படி தாக்கத்திற்கான சமநிலை மாறிலி K_C இன் பெறுமானத்தைக் கணிக்க.

(80 புள்ளிகள்)

(b) வாயு அவத்தையில் நடைபெறும் $p\,P(g) \rightleftharpoons q\,Q(g) + r\,R(g)$ என்னும் தாக்கத்தைக் கருதுக.

(i) முற்தாக்கம் $p\,P(g) \longrightarrow q\,Q(g) + r\,R(g)$ இன் வெப்பவுள்ளுறை மாற்றமும் ஏவற்சக்தியும் முறையே $50.0\ kJ\ mol^{-1}$, $90.0\ kJ\ mol^{-1}$ ஆகும். இத்தாக்கத்திற்கான பெயரிடப்பட்ட சக்தி வரிப்படத்தினை (சக்திக்கும் தாக்க ஆள்கூறுக்கும் இடையிலான வரைபினை) வரைக. சக்தி வரிப்படத்தில் P, Q, R ஆகியவற்றின் தானங்களைக் குறித்துக் காட்டுக. மேலும் ஏவற்சிக்கலின் தானத்தினை 'ஏவற்சிக்கல்' என அதில் குறிக்குக.

(ii) பிற்தாக்கத்திற்கான ஏவற்சக்தியைக் கணிக்க.

(iii) இத்தாக்கத்தின் சமநிலை மாறிலியில் வெப்பநிலை அதிகரிப்பு செலுத்தும் தாக்கத்தை விளக்குக.

(iv) I. முற்தாக்கத்தினதும் பிற்தாக்கத்தினதும் வீதங்களிலும்

II. சமநிலை மாறிலியிலும்

ஓர் ஊக்கியின் செல்வாக்கை விளக்குக.

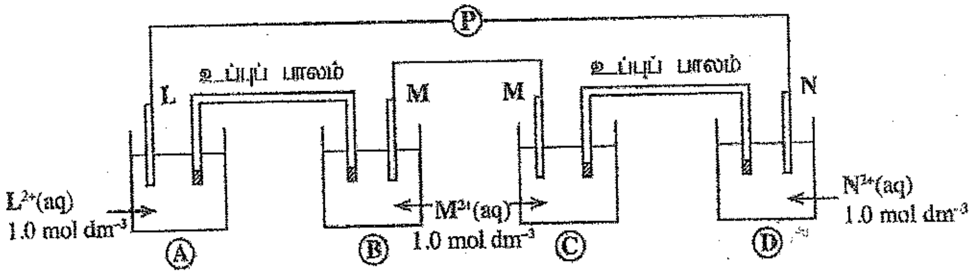
(70 புள்ளிகள்)

7. (*a*) உம்மிடம் **L, M, N** ஆகிய மூன்று உலோகக் கோல்களும் L^{2+} (1.0 mol dm^{-3}), M^{2+} (1.0 mol dm^{-3}), N^{2+} (1.0 mol dm^{-3}) ஆகிய மூன்று கரைசல்களும் தரப்பட்டுள்ளன. உலோகம் N ஐ M^{2+} அயன் கரைசலில் அமிழ்த்தும்போது M^{2+} ஆனது M ஆக தாழ்த்தப்படுவதோடு, N ஐ L^{2+} அயன் கரைசலில் அமிழ்த்தும்போது L^{2+} ஆனது L ஆக தாழ்த்தப்பட மாட்டாது.

(i) காரணங்களைக் குறிப்பிட்டு, **L, M, N** ஆகிய உலோகங்கள் மூன்றையும் அவற்றின் தாழ்த்தும் ஆற்றல் அதிகரிக்கும் வரிசையில் ஒழுங்குபடுத்துக.

(ii) $L^{2+}(aq)/L(s)$ மின்வாயையும் மற்றைய இரு மின்வாய்களில் ஒவ்வொன்றையும் பயன்படுத்தி தயாரிக்கப்பட்ட இரு மின்னிரசாயனக் கலங்களின் மின்னியக்க விசைகள் +0.30 V உம் +1.10 V உம் ஆகும். இத்தகவல்களையும் மேலே (i) இற்கான உமது விடையினையும் பயன்படுத்தி $E^{\circ}_{M^{2+}(aq)/M(s)}$ ஐயும் $E^{\circ}_{N^{2+}(aq)/N(s)}$ ஐயும் கணிக்க. $\left(E^{\circ}_{L^{2+}(aq)/L(s)} = -0.80\ V\right)$

(iii) உம்மிடம் பின்வரும் ஒழுங்கமைப்பு தரப்பட்டுள்ளதோடு அதில் **L, N** ஆகிய இரு உலோகக் கோல்களுக்கிடையில் ஓர் அழுத்தமானி **(P)** இணைக்கப்பட்டுள்ளது.



I. அழுத்தமானியின் வாசிப்பைக் கணிக்க.

II. அழுத்தமானியை அகற்றி **L** ஐயும் **N** ஐயும் ஒரு கடத்தியினால் இணைக்கும்போது Ⓐ, Ⓑ, Ⓒ, Ⓓ ஆகிய ஒவ்வொரு மின்வாயிலும் நிகழும் மின்வாய்த் தாக்கத்தினை வெவ்வேறாக எழுதிக்காட்டுக.

(75 புள்ளிகள்)

(*b*) கீழே தரப்பட்டுள்ள வினாக்கள் மங்கனீசு (Mn) மூலகத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டவை.

(i) Mn இன் முழுமையான இலத்திரன் நிலையமைப்பை எழுதுக.

(ii) Mn இன் பொதுவான ஒட்சியேற்ற நிலைகள் மூன்றை எழுதுக.

(iii) $MnSO_4 \cdot H_2O$ ஐ நீரில் கரைக்கும்போது கரைசல் **P** பெறப்படும்.

I. கரைசல் **P** இன் நிறத்தைக் குறிப்பிடுக.

II. இந்நிறத்துக்குக் காரணமான இனத்தின் இரசாயனச் சூத்திரத்தையும் IUPAC பெயரையும் தருக.

(iv) பின்வரும் சந்தர்ப்பங்களில் நீங்கள் எவற்றை அவதானிப்பீர்கள்?

I. கரைசல் **P** உடன் ஐதான NaOH ஐச் சேர்க்கும்போது

II. மேலே (iv)(I) இல் கிடைத்த கலவையை வளியில் திறந்துவைக்கும்போது

III. மேலே (iv)(I) இன் கலவையுடன் செறிந்த HCl ஐச் சேர்க்கும்போது

(v) Mn இன் ஐந்து ஒட்சைட்டுகளின் இரசாயனச் சூத்திரங்களைத் தந்து அவை ஒவ்வொன்றிலும் Mn இன் ஒட்சியேற்ற நிலையை எழுதுக.
ஒவ்வொரு ஒட்சைட்டினதும் இயல்பை மூலம், மென்மூலம், ஈரியல்பு, மென்னமிலம், அமிலம் எனக் குறிப்பிடுக.

(vi) Mn இன் மிகவும் பொதுவான ஒட்சோஅனயனின் இரசாயனச் சூத்திரத்தைத் தருக.

(vii) நீங்கள் மேலே (vi) இல் குறிப்பிட்ட ஒட்சோஅனயன் அமில ஊடகத்திலும், கார ஊடகத்திலும் ஓர் ஒட்சியேற்றும் கருவியாக நடந்துகொள்ளும் விதத்தைக் காட்டுவதற்குச் சமப்படுத்தப்பட்ட அரை அயன் சமன்பாடுகளைத் தருக.

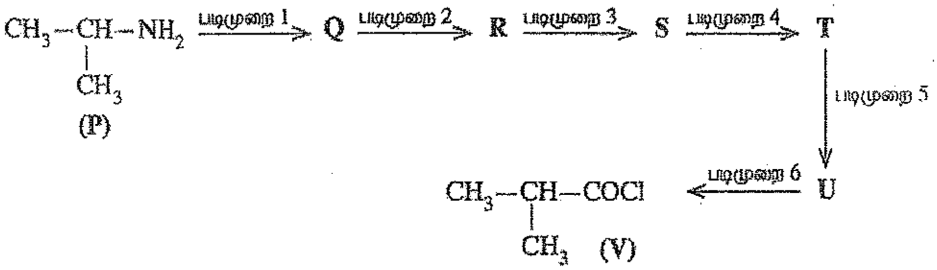
(viii) நீரின் தரப் பரமானங்களின் பகுப்பாய்வின் போது $MnSO_4$ இன் ஒரு பயன்பாட்டைக் குறிப்பிடுக.

(75 புள்ளிகள்)

பகுதி C — கட்டுரை

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

8. (*a*) கீழே தரப்பட்டுள்ள தாக்கத் திட்டத்தினைப் பயன்படுத்தி சேர்வை **P** ஆனது சேர்வை **V** ஆக மாற்றப்பட்டது.



(i) **Q, R, S, T, U** ஆகிய சேர்வைகளின் கட்டமைப்புகளை வரைவதன் மூலமும் 1−6 வரையான படிமுறைகளுக்கான சோதனைப்பொருள்களை தரப்பட்ட பட்டியலிலிருந்து மாத்திரம் தெரிவு செய்து எழுதுவதன் மூலமும் மேற்தரப்பட்ட தாக்கத் திட்டத்தினைப் பூரணப்படுத்துக.

சோதனைப்பொருள்களின் பட்டியல்
HCHO, Mg/உலர் ஈதர், $H^+/K_2Cr_2O_7$, PCl_5, PBr_3, $NaNO_2$/ஐதான HCl, H^+/H_2O

(குறிப்பு : கிரிக்னாட்டின் சோதனைப்பொருளுடன் ஒரு சேர்வையின் தாக்கத்தையும் அதன்போது கிடைக்கும் மகனீசியம் அற்கொட்சைட்டின் நீரப்பகுப்பையும் மேற்படி தாக்கத் திட்டத்தில் ஒரு படிமுறையாகக் கருதுதல் வேண்டும்.)

(ii) **P, V** ஆகிய சேர்வைகள் ஒன்றுடனொன்று தாக்கம்புரியும்போது உருவாகும் விளைபொருளின் கட்டமைப்பை வரைக.

(**65** புள்ளிகள்)

(*b*) (i) மூன்று (03) இற்கு மேற்படாத படிமுறைகளைப் பயன்படுத்தி பென்சீனிலிருந்து *o*- நைத்திரோபென்சோயிக் அமிலத்தினதும் *p*- நைத்திரோபென்சோயிக் அமிலத்தினதும் ஒரு கலவையைத் தயாரித்துக்கொள்வதற்கான ஒரு முறையை முன்மொழிக.

(ii) பின்வரும் தாக்கத்தின் விளைபொருள் **X** இன் கட்டமைப்பையும் தாக்கப் பொறிமுறையையும் தருக.

(**65** புள்ளிகள்)

(*c*) பென்சீனின் கட்டமைப்பானது கீழே காட்டப்பட்டுள்ள கருதுகோளுக்குரிய ஆறு உறுப்பினர்களைக் கொண்ட வளையக் கட்டமைப்புகள் (சக்கரஎக்சாமுயீன், cyclohexatriene) இரண்டின் பரிவுக் கலப்பினமாக வகைகுறிக்கப்படுகின்றது.

கீழே தரப்பட்டுள்ள நியம ஐதரசனேற்ற வெப்பவுள்ளுறைத் தரவுகளைப் பயன்படுத்தி பென்சீன் ஆனது கருதுகோளுக்குரிய 'சக்கரஎக்சாமுயீன்' இலும் உறுதியானது எனக் காட்டுக.

$\Delta H^\circ = -120\ kJ\ mol^{-1}$

சக்கரஎக்சீன் சக்கரஎக்சேன்

பென்சீன் + $3H_2$ ⟶ சக்கரஎக்சேன் $\Delta H^\circ = -208\ kJ\ mol^{-1}$

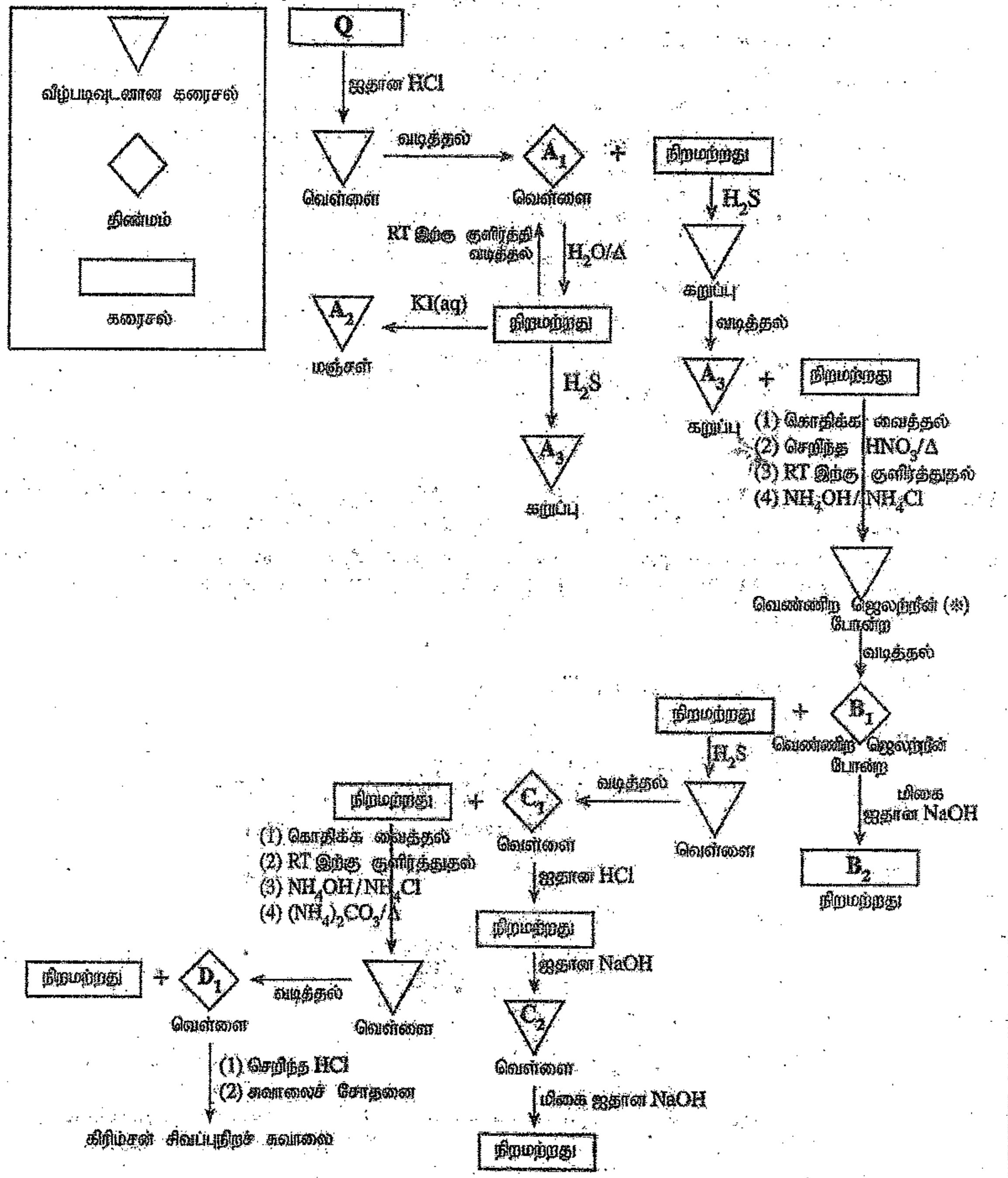
(**20** புள்ளிகள்)

9. (*a*) பின்வரும் வினா கற்றயன்களின் பண்புறிபகுப்பை அடிப்படையாகக் கொண்டது.

நீர்க்கரைசல் Q இல் A, B, C, D ஆகிய நான்கு உலோகக் கற்றயன்கள் அடங்கியுள்ளன. கீழே தரப்பட்டுள்ள திட்டத்தில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள தாக்கங்களுக்கு Q உட்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

பெட்டியில் தரப்பட்டுள்ள குறியீடுகள் மூலம் வீழ்படிவுகளுடனான கரைசல்கள், திண்மங்கள், கரைசல்கள் ஆகியவை வகைகுறிக்கப்படுகின்றன.

குறிப்பு: RT – அறை வெப்பநிலை



(i) $A_1, A_2, A_3, B_1, B_2, C_1, C_2, D_1$ ஆகியன **A, B, C, D** ஆகிய நான்கு கற்றயன்களின் சேர்வைகள்/இனங்கள் ஆகும். $A_1, A_2, A_3, B_1, B_2, C_1, C_2, D_1$ ஆகியவற்றை இனங்காண்க.
(குறிப்பு: இரசாயனச் சூத்திரங்களை மாத்திரம் எழுதுக. இரசாயனச் சமன்பாடுகள், காரணங்கள் ஆகியன அவசியம் இல்லை.)

(ii) வெண்ணிற ஜெலற்றீன் போன்ற வீழ்படிவை (*) பெறும்போது NH_4OH/NH_4Cl ஐ ஒரு சோதனைப்பொருளாகப் பயன்படுத்துவதற்கான ஒரு காரணத்தைத் தருக.

(75 புள்ளிகள்)

(*b*) ஒரு கலவை **X** இல் அலுமினியம் சல்பைட்டு (Al_2S_3) உம் பெரிக்கு சல்பைட்டு (Fe_2S_3) உம் மாத்திரம் அடங்கியுள்ளன. X இல் உள்ள Al_2S_3 , Fe_2S_3 ஆகியவற்றின் திணிவுச் சதவீதங்களைக் கணிப்பதற்கு பின்வரும் நடைமுறை நிறைவேற்றப்பட்டது.

கலவை X இன் ஒரு திணிவு m ஆனது ஐதரசன் வாயுவின் கீழ் உயர் வெப்பநிலையில் வெப்பமாக்கப்பட்டபோது Al_2S_3 மாற்றமடையாமல் இருக்கும் அதேவேளை Fe_2S_3 ஆனது இரும்பு (Fe) உலோகமாக மாற்றமடைந்தது. இதன் இறுதியில் 0.824 g திணிவு பெறப்பட்டது.

கலவை **X** இன் வேறொரு திணிவு **m** உயர் வெப்பநிலையில் வளியில் வெப்பமாக்கப்பட்டபோது Al_2S_3, Fe_2S_3 ஆகிய இரண்டும் SO_2 வாயுவை வெளிவிட்டவாறு பிரிகையடைந்தன. அந்த SO_2 வாயு H_2O_2 கரைசலினூடாக குமிழிகளாகச் செலுத்தப்பட்டு ஒரே விளைபொருளான H_2SO_4 அமிலமாக ஒட்சியேற்றப்பட்டது. இம்முழுக் கரைசலும் 1.00 mol dm^{-3} செறிவைக் கொண்ட நியம NaOH கரைசலுடன் பினோப்தலீன் காட்டியின் முன்னிலையில் நியமிப்புச் செய்யப்பட்டபோது அளவி வாசிப்பு 36.00 cm^3 ஆகவிருந்தது.

(i) ஐதரசன் வாயுவுடன் Fe_2S_3 இன் தாக்கத்திற்கான சமப்படுத்தப்பட்ட இரசாயனச் சமன்பாட்டை எழுதுக.

(ii) H_2SO_4 ஐ வழங்குவதன் பொருட்டு SO_2 இற்கும் H_2O_2 இற்குமிடையிலான தாக்கத்திற்கான சமப்படுத்தப்பட்ட இரசாயனச் சமன்பாட்டை எழுதுக.

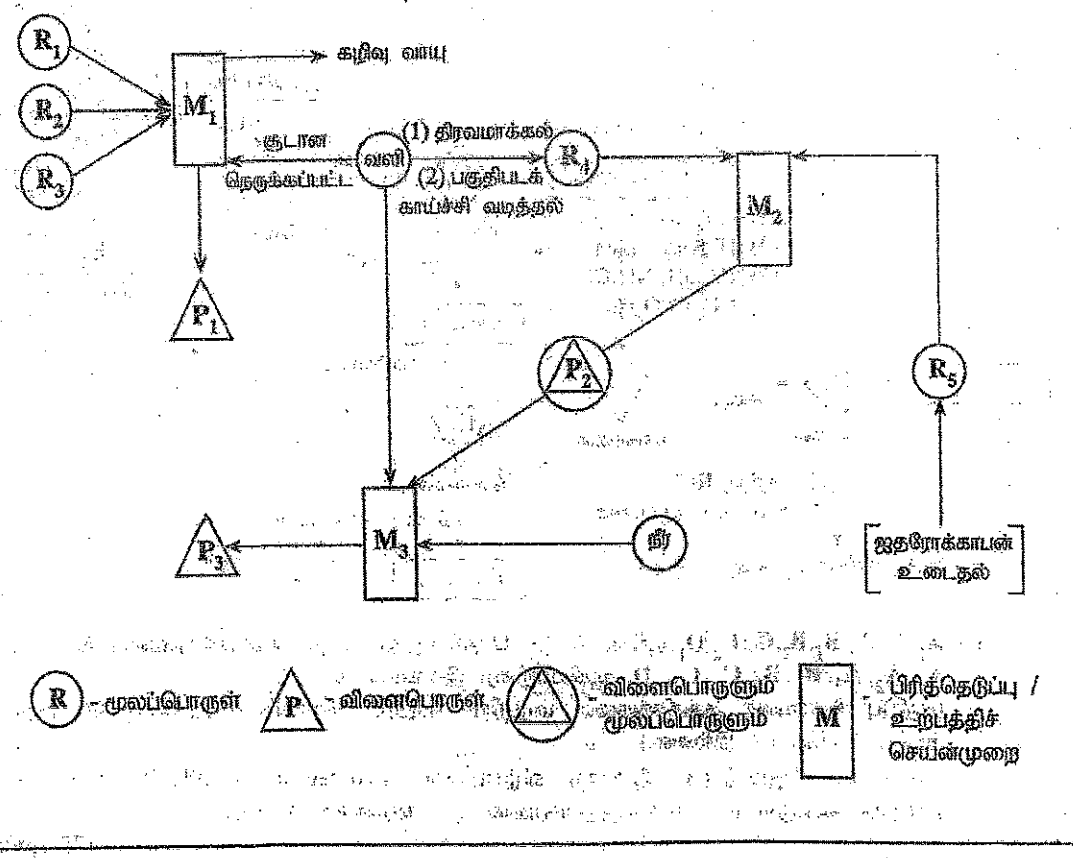
(iii) கலவை **X** இலுள்ள Al_2S_3 , Fe_2S_3 ஆகியவற்றின் திணிவுச் சதவீதங்களைக் கணிக்க.

(iv) மேற்குறித்த நியமிப்புக்காக காட்டியாக பினோப்தலீனிற்குப் பதிலாக மெதைல் செம்மஞ்சளைப் பயன்படுத்தியிருப்பின் அளவி வாசிப்பில் மாற்றம் ஏற்படுமா? உமது விடையை விளக்குக. (சாரணுத்திணிவு : Al = 27, S = 32, Fe = 56)

(75 புள்ளிகள்)

10. (*a*) பின்வரும் பாய்ச்சற்கோட்டு வரிப்படம் P_1, P_2 , P_3 ஆகிய மூன்று முக்கிய மூலகங்கள் /சேர்வைகள் கைத்தொழில் ரீதியாகப் பிரித்தெடுக்கப்படுவதை/உற்பத்திசெய்யப்படுவதைக் காட்டுகின்றது.

ஆயிரம் ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் எமது மூதாதையர்கள் P_1 ஐ உற்பத்தி செய்துள்ளமைக்கான சான்று உள்ளது. M_2 இல் ஊக்கியாக P_1 பயன்படுத்தப்படும். P_3 ஆனது வெடிப்பொருள் உற்பத்தியில் பயன்படுத்தப்படும்.



(i) M_2 , M_3 ஆகிய உற்பத்திச் செயன்முறைகளைப் பெயரிடுக. (உ+ம்: Na_2CO_3 உற்பத்தியானது சோல்வே செயன்முறை எனப் பெயரிடப்படும்.)

(ii) செயன்முறை M_1 ஐ இனங்கண்டு அதன் கழிவு வாயுவின் பிரதான கூறினைப் பெயரிடுக.

(iii) M_1 இல் பயன்படுத்தப்படும் R_1, R_2, R_3 ஆகிய மூலப்பொருள்களின் பொதுவான பெயர்களைத் தருக. குறிப்பு: R_1 ஆனது ஒரு சக்தி மூலமாகவும் ஒரு தாழ்த்தும் கருவியாகவும் M_1 இல் தொழிற்படும்; R_2 ஆனது P_1 ஐப் பெற்றுக்கொள்வதற்காகப் பயன்படுத்தத்தக்க ஓர் இயற்கை மூலம் (source) ஆகும்.

(iv) செயன்முறை M_1 இல் தாழ்த்தும் கருவியாக R_1 இன் தொழிற்பாட்டைக் காட்டுவதற்கு ஒரு சமப்படுத்தப்பட்ட இரசாயனச் சமன்பாட்டைத் தருக.

(v) R_4 , R_5 ஆகியவற்றை இனங்காண்க.

(vi) M_1, M_2 , M_3 ஆகிய செயன்முறைகளில் நடைபெறுகின்ற தாக்கங்களுக்கான சமப்படுத்தப்பட்ட இரசாயனச் சமன்பாடுகளைத் தருக. பொருத்தமான நிலைமைகளை (வெப்பநிலை, அமுக்கம், ஊக்கி போன்றன) உரிய முறையில் குறிப்பிட வேண்டும்.
(குறிப்பு: செயன்முறை M_1 இற்காக R_2 ஆனது P_1 ஆக மாற்றப்படுவதைக் காட்டும் தாக்கங்களை மாத்திரம் தருக.)

(vii) P_1, P_2 , P_3 ஆகிய ஒவ்வொன்றினதும் இரண்டு பயன்பாடுகள் வீதம் தருக.
(பாய்ச்சற்கோட்டு வரிப்படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளதையும் வினாவில் தரப்பட்டுள்ளதையும் தவிர)

(viii) செயன்முறை M_2 இற்கு அதியுயர் வெப்பநிலைகள் சாதகமாக அமையுமா எனக் குறிப்பிடுக. ΔH, ΔS , ΔG ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தி உமது விடையை விளக்குக.

(50 புள்ளிகள்)

(*b*) பின்வரும் வினாக்கள் ஒளியிரசாயனப் புகாரையும் நீர் மாசடைதலையும் அடிப்படையாய்க் கொண்டவை.

(i) ஒளியிரசாயனப் புகார் உருவாவதற்குத் தேவையான வாயு நிலையிலுள்ள பிரதான இரசாயன மாசாக்கி வகைகளையும் நிலைமைகளையும் குறிப்பிடுக.

(ii) காலை வேளையிலும் மாலை வேளையிலும் ஒளியிரசாயனப் புகாரின் வலிமை குறைவடைவது ஏன் எனக் குறிப்பிடுக.

(iii) ஒளியிரசாயனப் புகார் காரணமாக கீழ் வளிமண்டலத்தில் ஓசோன் உருவாகும் விதத்தைச் சமப்படுத்திய இரசாயனச் சமன்பாடுகளைப் பயன்படுத்தி விளக்குக.

(iv) ஒளியிரசாயனப் புகாரின் பிரதான நான்கு விளைபொருள்களைக் (ஓசோன் தவிர்ந்த) குறிப்பிடுக.

(v) ஒளியிரசாயனப் புகார் உருவாகும் சந்தர்ப்பத்தில் உண்டாகும் சுயாதீன மூலிகங்கள் மூன்றினைக் குறிப்பிடுக.

(vi) தற்காலத்தில் பெரும்பாலான நாடுகள் மின் வாகனங்களின் பயன்பாட்டை ஊக்குவிக்கின்றன. மின் வாகனங்களின் பயன்பாடு ஒளியிரசாயனப் புகார் உருவாக்கத்தில் ஏற்படுத்தும் பாதிப்பைக் குறிப்பிடுக.

(vii) மின் வாகனங்களைப் பயன்படுத்துவதன் காரணமாக குறையத்தக்க ஒளியிரசாயன புகார் தவிர்ந்த, வேறொரு சூழற் பிரச்சினையைக் குறிப்பிடுக.

(viii) பின்வரும் இரசாயனப் பொருள்களைக் கொண்டுசெல்லும் ஒரு கப்பல் கடலில் மூழ்கியது.
Na_2HPO_4, HNO_3, $Pb(CH_3COO)_2$
மேற்குறித்த இரசாயனப் பொருள்கள் விடுவிக்கப்படுவதால் கப்பலைச் சூழ்ந்துள்ள நீரின், நீர் தரப் பரமானங்களின் மீது ஒவ்வொரு இரசாயனப் பொருளினாலும் ஏற்படுத்தப்படத்தக்க ஒரு விளைவைக் குறிப்பிடுக.

(50 புள்ளிகள்)

(*c*) பின்வரும் வினாக்கள் இயற்கை இறப்பரையும் பல்பகுதியங்களுடன் தொடர்புபட்ட உற்பத்திப் பொருள்களுக்காகப் பயன்படுத்தப்படும் கூட்டுப்பொருள்களையும் (சேர்மானங்களையும்) அடிப்படையாய்க் கொண்டவை.

(i) இயற்கை இறப்பரின் மீண்டுவரும் அலகினை வரைக.

(ii) இயற்கை இறப்பர் பால் திரளுவதைத் தடுப்பதற்குப் பயன்படுத்தத்தக்க ஒரு சேர்வையைத் தருக.

(iii) இயற்கை இறப்பர் பாலைத் திரளச் செய்வதற்குச் சேர்க்கத்தக்க ஒரு சேர்வையைக் குறிப்பிட்டு, அது தொழிற்படும் முறையை விளக்குக.

(iv) இயற்கை இறப்பரில் 'வல்கனைசுப்படுத்தல்' நிகழ்த்தப்படும் விதத்தைச் சுருக்கமாகக் குறிப்பிடுக.

(v) வல்கனைசுப்படுத்தலின் வினைத்திறனை மேம்படுத்துவதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் பதார்த்த வகைகள் இரண்டினைக் குறிப்பிடுக.

(vi) பல்பகுதிய உற்பத்திப்பொருள்களுடன் கூட்டுப்பொருள்களைச் சேர்ப்பதன் மூலம் மேம்படுத்தத்தக்க மூன்று இயல்புகளைத் தருக.

(50 புள்ளிகள்)

※ 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 வழங்கப்படும்.)

5. (a) (i) வெற்றிடமாக்கப்பட்ட ஒரு மூடிய விறைத்த கொள்கலத்தில் CH_4, C_2H_6, மிகை O_2 ஆகியவற்றைக் கொண்ட ஒரு வாயுக் கலவைச் செலுத்தப்பட்டது. கொள்கலத்தின் கனவளவு $8.314 \times 10^{-3}\ m^3$ ஆகவிருந்தது. 400 K இல் கொள்கலத்தின் அமுக்கம் 4.80×10^6 Pa ஆகவிருந்தது. கொள்கலத்திலுள்ள வாயுக்களின் மொத்த மூல்களின் எண்ணிக்கையைக் கணிக்க. எல்லா வாயுக்களும் இலட்சியமாக நடந்துகொள்கின்றன எனவும் இவ்வெப்பநிலையில் அங்கு தாக்கம் எதுவும் நிகழ மாட்டாது எனவும் கொள்க.

pV=nRT பாவிப்பதன் மூலம், **(05)**

400K இல், $n_1 = \frac{4.8\times10^6 Pa\ 8.314\times10^{-3} m^3}{8.314\ J\ mol^{-1}K^{-1}\ 400K}$ **(04+01)**

$n_1 = 12.0$ mol / 12.0 **(05)**

(ii) கொள்கலத்தின் வெப்பநிலையை 800 K வரை அதிகரிக்கச்செய்து கொள்கலத்தில் உள்ள எல்லா ஐதரோக்காபன்களும் பூரண தகனத்திற்கு உட்படுத்தப்பட்டன. அத் தகனத் தாக்கங்களின் பின்னர் 800 K இல் கொள்கலத்தின் அமுக்கம் 1.00×10^7 Pa ஆகவிருந்தது. தகனத்தின் பின்னர் கொள்கலத்திலுள்ள வாயுக்களின் மொத்த மூல்களின் எண்ணிக்கையைக் கணிக்க. இந் நிலைமைகளின் கீழ் H_2O ஒரு வாயுவாக இருக்கிறது எனக் கொள்க.

800K இல், $n_2 = \frac{1.0\times10^7 Pa\ 8.314\times10^{-3} m^3}{8.314\ J\ mol^{-1}K^{-1}\ 800K}$ **(04+01)**

$n_1 = 12.5\ mol$ / 12.5 **(05)**

(iii) கீழே தரப்பட்டுள்ள வாயுக்களின் தகனத் தாக்கங்களுக்கான சமப்படுத்தப்பட்ட இரசாயனச் சமன்பாடுகளை (பௌதிக நிலைகளுடன், 800 K இல்) எழுதுக.

I. $CH_4(g)$

II. $C_2H_6(g)$

I. $CH_4(g) + 2\ O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2\ H_2O(g)$ **(05)**

II. $2\ C_2H_6\ (g) + 7\ O_2(g) \rightarrow 4\ CO_2(g) + 6\ H_2O(g)$ **(05)**

(iv) மேற்படி இரண்டு ஐதரோக்காபன்களில் ஒன்று மாத்திரமே தகனத்தின் முன்னரும் பின்னரும் வாயுக்களின் மூல் எண்ணிக்கை வேறுபடுவதில் பங்களிப்புச் செய்கின்றது. ஆரம்பத்தில் கொள்கலத்தில் செலுத்தப்பட்ட இந்த ஐதரோக்காபனின் மூல்களின் எண்ணிக்கையைக் கணிக்க.

தகனத்தின் முன்னும் பின்னும் மூல் எண்ணிக்கையின் மாற்றத்திற்கு பங்களித்த ஐதரோகாபன் C_2H_6 **(05)**

தகனத்தின் பின் அதிகரித்த மூல் எண்ணிக்கை = 0.5 mol

ஆரம்பத்தில் உட்புகுத்தப்பட்ட C_2H_6 இன் அளவு = 0.5 mol x 2 = 1.0 mol / ~~12.0~~ 1.0 **(05)**

(v) அதன் பின்னர் கொள்கலம் 300 K வரை குளிர்த்தப்பட்டு நீர் அகற்றப்பட்டது. இதன்போது கொள்கலத்தின் அமுக்கம் 2.10×10^6 Pa ஆகவிருந்தது. பின்வருவனவற்றைக் கணிக்க.

I. உருவாகிய H_2O இன் மொத்த மூல்களின் எண்ணிக்கை.

நீர் அகற்றப்பட்டபின் வாயுக்களின் அளவு (mol களில்),

$$n_3 = \frac{2.1\times10^6\,Pa\;8.314\times10^{-3}m^3}{8.314\,J\,mol^{-1}K^{-1}\;300K}$$ **(04+01)**

$n_3 = 7.0\,mol$ / 7.0 **(05)**

உருவான நீரின் அளவு = (12.5 – 7.0) mol = 5.5 mol / 5.5 **(05)**

II. C_2H_6 இன் தகனத்தினால் உருவாகிய H_2O இன் மூல்களின் எண்ணிக்கை.

C_2H_6 இன் தகனத்தின் பின் உருவான நீரின் அளவு = $\frac{6.0\,mol \times 1.0\,mol}{2.0\,mol}$

= 3.0 mol / 3.0 **(05)**

III. CH_4 இன் தகனத்தினால் உருவாகிய H_2O இன் மூல்களின் எண்ணிக்கை.

CH_4 இன் தகனத்தில் இருந்து உருவான நீரின் அளவு

= (5.5 – 3.0) mol = 2.5 mol / 2.5 **(05)**

IV. ஆரம்பத்தில் கொள்கலத்தில் செலுத்தப்பட்ட O_2 இன் மூல்களின் எண்ணிக்கை.

ஆரம்பத்தில் உட்புகுத்தப்பட்ட O_2 இன் மூல் எண்ணிக்கை

= 12.0 mol – (1.0 mol + உட்புகுத்தப்பட்ட CH_4 அளவு)

= 12.0 mol – (1.0 + 2.5/2) mol

= 9.75 mol/ 9.75 **(05)**

(5(a) = 75 புள்ளிகள்)

(iv) மற்றும் (v) க்கான மாற்று விடை

(iv) தகனத்தின் முன்னும் பின்னும் மூல் எண்ணிக்கையின் மாற்றத்திற்கு பங்களித்த ஐதரோகாபன் C_2H_6. **(05)**

ஆரம்பத்தில், கூறுகளின் மூல் எண்ணிக்கைகளை பின்வருமாறு எடுப்போம் :

$CH_4 = n_1$ $C_2H_6 = n_2$ மற்றும் $O_2 = n_{மேலதிகம்}$

தகனத்தின் பின்,

$CO_2 = n_1 + 2n_2$, $H_2O = 2n_1 + 3n_2$ மற்றும் $O_2 = +n_{மேலதிகம்}$

தகனத்தின் முன் பாத்திரத்தில் இருந்த மூல்களின் அளவு => 12.0 mol = $n_1 + n_2 + 2n_1 + 7/2 n_2 + n_{மேலதிகம்}$ -- (1)

தகனத்தின் பின் பாத்திரத்தில் இருந்த மூல்களின் அளவு => 12.5 mol = $n_1 + 2n_2 + 2n_1 + 3n_2 + n_{மேலதிகம்}$ -- (2)

(2)-(1) => 0.5 = $1/2 n_2$

உட்புகுத்தப்பட்ட C_2H_6 அளவு = n_2 = 1.0 mol அல்லது 1.0 **(05)**

(v) உருவான நீரின் முழுமையான அளவு = $2n_1 + 3n_2$

நீர் அகற்றப்பட்ட பின் வாயுக்களின் அளவு (mol களில்),

$$n_1 + 2n_2 + n_{excess} = \frac{2.1\times10^6\, Pa\; 8.314\times10^{-3} m^3}{8.314\, J\, mol^{-1} K^{-1}\; 300 K}$$ **(04+01)**

$$n_1 + 2n_2 + n_{excess} = 7.0\, mol$$ அல்லது 7.0 **(05)**

ஆகவே, பகுதி (iv) சமன்பாடு (2) இல் இருந்து,

$n_1 = ½(12.5 - (n_1 + 2n_2 + 3n_2 + n_{excess})) = ½(12.5-10.0)$mol = 1.25 mol

(I) உருவான நீரின் மொத்த அளவு = $2n_1 + 3n_2$ = (2x1.25+3x1.0)mol = 5.5 mol / 5.5 **(05)**

(II) C_2H_6 இன் தகனத்தில் இருந்து உருவான நீரின் அளவு = $3n_2$ = 3.0 mol /3.0 **(05)**

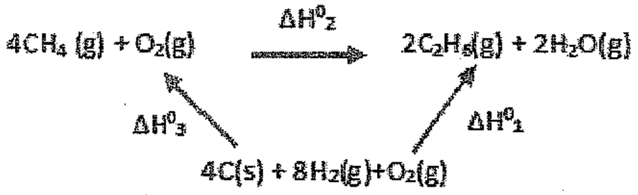
(III) CH_4 இன் தகனத்தில் இருந்து உருவான நீரின் அளவு = $2n_1$ = 2.5 mol / 2.5 **(05)**

(IV) ஆரம்பத்தில் உட்புகுத்தப்பட்ட O_2 அளவு = (12.0 –(1.25+1.0)) mol = 9.75 mol / 9.75**(05)**

(*b*) (i) வெப்ப இரசாயனச் சக்கரத்தையும் தரப்பட்டுள்ள தரவுகளையும் பயன்படுத்தி பின்வரும் தாக்கத்திற்கான நியம வெப்பவுள்ளுறை மாற்றத்தைக் கணிக்க.

$$4\,CH_4(g) + O_2(g) \rightarrow 2\,C_2H_6(g) + 2\,H_2O(g)$$

	$\left(\Delta H_f^0\right)$ (kJ mol^{-1})	S^o (J mol^{-1} K^{-1})
$CH_4(g)$	–74.8	186.3
$C_2H_6(g)$	–84.7	229.6
$CO_2(g)$	–393.5	213.7
$H_2O(g)$	–214.8	188.8
C(s), காரீயம்	0.0	5.7
$O_2(g)$	0.0	205.1
$H_2(g)$	0.0	130.7



குறிப்பு: தாக்கமொன்றிற்கு புள்ளிகளை வழங்குவதற்கு அம்புக்குறியின் இரு புறமும் எல்லப் பதார்த்தங்களினதும் பௌதிக நிலைகளும் பீசமானமும் சரியாக இருத்தல் வேண்டும். பௌதிக நிலையும் பீசமானமும் சரியாக இருப்பின் ஒவ்வொரு இனங்களுக்கும் (02) புள்ளிகள் வழங்குக. **(02 x 7 = 14)**

$\Delta H^0_2 = \Delta H^0_1 - \Delta H^0_3$ **(03)**

அல்லது

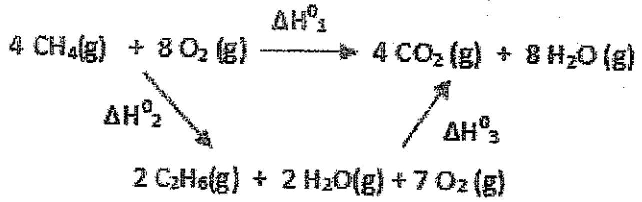
$$\Delta H_2^0 = \sum \Delta H^0(products) - \sum \Delta H^0(reactants)$$

(06) (06) (06) (02)

ΔH_2^0=[-84.7x2 - 214.8x2 - (-74.8x4)] kJ mol^{-1}

= -299.8 kJ mol^{-1} **(03+01)**

மாற்று வெப்ப இயக்கவியல் சக்கரம் (Thermodynamic cycle)



குறிப்பு: தாக்கமொன்றிற்கு புள்ளிகளை வழங்குவதற்கு அம்புக்குறியின் இரு புறமும் எல்லாப் பதார்த்தங்களினதும் பௌதிக நிலைகளும் பீசமானமும் சரியாக அருத்தல் வேண்டும். பௌதிக நிலையும் பீசமானமும் சரியாக இருப்பின் ஒவ்வொரு இனங்களுக்கும் (02) புள்ளிகள் வழங்குக. (02 x 7 = 14)

(02) (02) (02) (01) (02)

ΔH^0_1 = (-393.5 x 4 -214.8 x 8 – (-74.8 x 4 + 0 x 8)) kJ mol^{-1}

= -2993.2 kJ mol^{-1}

(02) (02) (02) (02) (01) (02)

ΔH^0_3 = ((-393.5 x 4 -214.8 x 8) – (-84.7 x 2 – 214.8 x 2 – 0 x 7)) kJ mol^{-1}

= -2693.4 kJ mol^{-1}

ΔH^0_2 = ΔH^0_1 - ΔH^0_3 (03)

= (-2993.2-(-2693.4)) kJ mol^{-1}

= -299.8 kJ mol^{-1} (03+01)

(ii) மேலே (*b*)(i) இன் தாக்கத்திற்கான நியம எந்திரப்பி மாற்றத்தைக் கணிக்க.

$\Delta S^0 = \sum S^0(products) - \sum S^0(reactants)$ (04)

(02) (02) (02) (02) (01)

ΔS^0 = ((229.6x2 + 188.8x2 – (186.2x4 + 205.1x1)) J mol^{-1} K^{-1}

= -113.5 J mol^{-1} K^{-1} (02+01)

(iii) 500 K இல் மேலே (*b*)(i) இன் தாக்கத்திற்கான நியம கிப்ஸின் சக்தி மாற்றம் (ΔG^o) ஐக் கணிக்க.

$\Delta G^0 = \Delta H^0 - T\Delta S^0$ / $\Delta G_1 = \Delta H - T\Delta S$ (04)

$= -299.8\ kJ\ mol^{-1} - (500\ K \times (-113.5 \times 10^{-3})\ kJ\ mol^{-1}\ K^{-1})$ (04+01)

$= -243.05\ kJ\ mol^{-1}$ (02+01)

(iv) வெப்பநிலை அதிகரிப்பானது மேலே (*b*)(i) இல் தரப்பட்டுள்ள தாக்கத்திற்குச் சாதகமாக அமையுமா என்பதைக் காரணங்கள் தந்து குறிப்பிடுக. வெப்பவுள்ளுறை மாற்றமும் எந்திரப்பி மாற்றமும் வெப்பநிலையைச் சார்ந்திருக்க மாட்டாது எனக் கொள்க.

வெப்பநிலையை அதிகரித்தல் முன்முக தாக்கிற்கு துணை புரிவதில்லை. (03)

(அல்லது வெப்பநிலையை அதிகரித்தல் கிப்ஸ் சக்தி மாற்றத்தை குறைந்த மறையாக்கும்)

ஏனெனில் தாக்கம் ஒருமறை எந்திரபி மாற்றத்தை கொண்டது. (03)

குறிப்பு: எந்திரபி மாற்றத்தின் குறி தவறு ஆனால் எதிரிவுகூறல் எந்திரபி மாற்றத்தின் குறியுடன் உடன்படின் (06) புள்ளிகள் வழுங்குக

(5(b) = 75 புள்ளிகள்)

6. (*a*) (i) நீர் ஊடகத்தில் நடைபெறும் **a A(aq) $\rightleftharpoons$ b B(aq) + c C(aq)** என்னும் மீளும் தாக்கத்தைக் கருதுக. முன், பின் படிமுறைகள் இரண்டையும் முதன்மைத் தாக்கங்கள் எனக் கருதி முற்தாக்க வீதம் (R_1), பிற்தாக்க வீதம் (R_2) ஆகியவற்றுக்கான கோவைகளை எழுதுக. முற்தாக்கத்தினதும் பிற்தாக்கத்தினதும் வீத மாறிலிகள் முறையே k_1, k_2 ஆகும்.

$R_1 = k_1\,[A(aq)]^a$ (05+01)

$R_2 = k_2\,[B(aq)]^b\,[C(aq)]^c$ (05+01)

[கோவை 05 புள்ளிகள், பௌதீக நிலைகள் 01 புள்ளி]

(ii) சமநிலையில் R_1 இற்கும் R_2 இற்குமிடையிலான தொடர்பை எழுதுக.

சமநிலையில், $R_1 = R_2$ (05)

(iii) சமநிலை மாறிலி, K_C இற்கான கோவையை எழுதுக. அத்துடன் K_C, k_1, k_2 ஆகியவற்றுக்கிடையிலான தொடர்புடைமையையும் தருக.

$$K_C = \frac{[B(aq)]^b[C(aq)]^c}{[A(aq)]^a}$$ (05+01)

[கோவை **05** புள்ளிகள், பௌதிக நிலைகள் **01** புள்ளி]

$$K_C = \frac{k_1}{k_2}$$ (05)

(iv) மேற்படி சமநிலையைக் கற்பதற்கு ஒரு மாறா வெப்பநிலையில் மூன்று பரிசோதனைகள் நிகழ்த்தப்பட்டன. இப்பரிசோதனைகளில் A, B, C ஆகியன வெவ்வேறு அளவுகளில் கலக்கப்பட்டு அத்தொகுதி சமநிலை அடைய விடப்பட்டது. சமநிலையில் பின்வரும் தரவுகள் பெறப்பட்டன.

பரிசோதனை இலக்கம்	சமநிலையில் செறிவு ($mol\ dm^{-3}$)		
	[A]	[B]	[C]
1	1.0×10^{-1}	1.0×10^{-2}	1.0×10^{-3}
2	1.0×10^{-2}	1.0×10^{-3}	1.0×10^{-3}
3	1.0×10^{-2}	1.0×10^{-2}	1.0×10^{-5}

I. 1, 2, 3 ஆகிய பரிசோதனைகளுக்காக அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ள A, B, C ஆகியவற்றின் செறிவுகளை மேலே (*a*) (iii) இல் சமநிலை மாறிலிக்காக எழுதப்பட்ட கோவையில் பிரதியிட்டு மூன்று தொடர்புடைமைகளைப் பெறுக.

$K_c = \frac{(1.0\times10^{-2})^b\,(1.0\times10^{-3})^c}{(1.0\times10^{-1})^a}$ --(1) **(06)**

$K_c = \frac{(1.0\times10^{-3})^b\,(1.0\times10^{-3})^c}{(1.0\times10^{-2})^a}$ --(2) **(06)**

$K_c = \frac{(1.0\times10^{-2})^b\,(1.0\times10^{-5})^c}{(1.0\times10^{-2})^a}$ --(3) **(06)**

II. இத் தொடர்புடைமைகளைப் பயன்படுத்தி a = b = 2c என நிறுவுக.

(1)/(2) இல் இருந்து => $1 = \frac{10^b}{10^a}$ **(05)**

$10^a = 10^b$

a=b **(05)**

(2)/(3) இல் இருந்து => $1 = \frac{10^{2c}}{10^b}$ **(05)**

$10^b = 10^{2c}$

b = 2c **(05)**

ஆகவே, a = b = 2c

(iv) (II) க்கான மாற்று விடை 1

(iv) (I) இல் சமன்பாடுகள் (1), (2) மற்றும் (3) ஐ பாவிப்பதன் மூலம்

$K_C = 10^{-2b-3c+a}$ ----------(4) **(04)**

$K_C = 10^{-3b-3c+2a}$ ---------(5) **(04)**

$K_C = 10^{-2b-5c+2a}$ ---------(6) (04)

Log K_c = -2b-3c+a ---------(7)

Log K_c = -3b-3c+2a ---------(8)

Log K_c = -2b-5c+2a ----------(9)

(4)/(5) அல்லது (7)-(8) → a = b (04)

(5)/(6) அல்லது (8)-(9) → a = 2c (04)

ஆகவே, a = b = 2c

(iv) (II) க்கான மாற்று விடை 2

(iv) (I) இல் சமன்பாடுகள் (1), (2) மற்றும் (3) ஐ பாவிப்பதன் மூலம்

$K_C = (0.01)^b(0.001)^c(0.1)^{-a}$ ---------- (4)

$K_C = (0.001)^b(0.001)^c(0.01)^{-a}$ ---------- (5)

$K_C = (0.01)^b(0.00001)^c(0.01)^{-a}$ ---------- (6)

(1)/(2)→ $1 = 10^b \times 10^{-a}$ (05)

$10^a = 10^b$

a=b (05)

(1)/(3) → $1 = 10^{2c} \times 10^{-a}$ (05)

$10^a = 10^{2c}$

a = 2c (05)

ஆகவே, a = b = 2c

III. a, b, c ஆகிய பீசமானக் குணகங்களுக்காக மிகச்சிறிய முழுவெண்களைப் பயன்படுத்தி மேற்படி தாக்கத்திற்கான சமநிலை மாறிலி K_C இன் பெறுமானத்தைக் கணிக்க.

மிகச்சிறிய முழு எண் தொடையை பயன்படுத்துவதன் மூலம்,

a = 2, b=2, c=1

K_C இன் கணிப்பு

$$K_C = \frac{(1.0\times10^{-2} mol\, dm^{-3})^2(1.0\times10^{-3} mol\, dm^{-3})^1}{(1.0\times10^{-1} mol\, dm^{-3})^2}$$ ((02+01)x3=09)

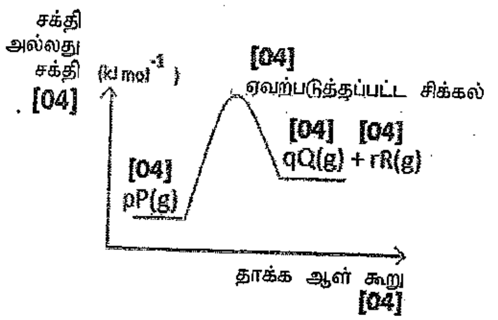
$K_C = 1.0 \times 10^{-5} mol\, dm^{-3}$ (04+01)

குறிப்பு: Kc இற்கு புள்ளிகளை வழங்குவதற்கு a,b,c என்பன சரியாக இருத்தல் வேண்டும்.

(6(a) = 80 புள்ளிகள்)

(*b*) வாயு அவத்தையில் நடைபெறும் **p P(g) ⇌ q Q(g) + r R(g)** என்னும் தாக்கத்தைக் கருதுக.

(i) முற்தாக்கம் **p P(g) ⟶ q Q(g) + r R(g)** இன் வெப்பவுள்ளுறை மாற்றமும் ஏவற்சக்தியும் முறையே 50.0 kJ mol^{-1}, 90.0 kJ mol^{-1} ஆகும். இத்தாக்கத்திற்கான பெயரிடப்பட்ட சக்தி வரிப்படத்தினை (சக்திக்கும் தாக்க ஆள்கூறுக்கும் இடையிலான வரைபினை) வரைக. சக்தி வரிப்படத்தில் P, Q, R ஆகியவற்றின் தானங்களைக் குறித்துக் காட்டுக. மேலும் ஏவற்சிக்கலின் தானத்தினை 'ஏவற் சிக்கல்' என அதில் குறிக்குக.



(ii) பிற்தாக்கத்திற்கான ஏவற்சக்தியைக் கணிக்க.

தாக்கிற்கான ஏவற்ச் சக்தி = E_a

E_a = (90.0 – 50.0) kJ mol^{-1} **(05+01)**

= 40.0 kJ mol^{-1} **(04+01)**

(iii) இத்தாக்கத்தின் சமநிலை மாறிலியில் வெப்பநிலை அதிகரிப்பு செலுத்தும் தாக்கத்தை விளக்குக.

வெப்பநிலையை அதிகரிக்கும் போது, சமநிலை மாறிலி அதிகரிக்கும் **(05)**
ஏனெனில் தாக்கம் நேர் வெப்பவுள்ளுறை மாற்றத்தை கொண்டது **(05)**

வெப்பநிலையை அதிகரிக்கும் போது, முன்முக தாக்கத்திற்கான வீத மாறிலி பின்முக தாக்கத்திற்கான வீத மாறிலி விட அதிகரிக்கும் . **(05)**

(iv) I. முற்தாக்கத்தினதும் பிற்தாக்கத்தினதும் வீதங்களிலும்

II. சமநிலை மாறிலியிலும்

ஓர் ஊக்கியின் செல்வாக்கை விளக்குக.

ஊக்கி சேர்த்தல்,

(I) முன்முக தாக்க வீதம் **(05)** பின்முக தாக்க வீதம் **(05)** என்பவற்றை ஒரே காரணியால் (அளவால்) **(05)** அதிகரிக்கும்.

(II) சமநிலை மாறிலியின் பெறுமானத்தில் மாற்றம் இல்லை. **(05)**

மாற்று விடை

(iv) ஊக்கி சேர்த்தல்,

(I) இது முற்தாக்கத்தினதும் பிற்தாக்கத்தினதும் உயர் வீதமாறிலிகளுடன் (05)
ஒரு புதிய தாக்கப் பாதையை வழங்குகிறது (05)
இவ்விரு வீத மாறிலிகளின் விகிதம் மாறாமல் காணப்படும் அல்லது
முன்முக பின்முக தாக்க வீத மாறிலிகள் ஒரே காரணியால் (அளவால்) அதிகரிக்கும் (05)

(II) சமநிலை மாறிலியின் பெறுமானத்தில் மாற்றம் இல்லை. (05)

(6(b) = 70 புள்ளிகள்)

7. (*a*) உம்மிடம் L, M, N ஆகிய மூன்று உலோகக் கோல்களும் L^{2+} (1.0 mol dm^{-3}), M^{2+} (1.0 mol dm^{-3}), N^{2+} (1.0 mol dm^{-3}) ஆகிய மூன்று கரைசல்களும் தரப்பட்டுள்ளன. உலோகம் N ஐ M^{2+} அயன் கரைசலில் அமிழ்த்தும்போது M^{2+} ஆனது M ஆக தாழ்த்தப்படுவதோடு, N ஐ L^{2+} அயன் கரைசலில் அமிழ்த்தும்போது L^{2+} ஆனது L ஆக தாழ்த்தப்பட மாட்டாது.

(i) காரணங்களைக் குறிப்பிட்டு, L, M, N ஆகிய உலோகங்கள் மூன்றையும் அவற்றின் தாழ்த்தும் ஆற்றல் அதிகரிக்கும் வரிசையில் ஒழுங்குபடுத்துக.

$N(s) + M^{2+}(aq) \rightarrow N^{2+}(aq) + M(s)$ ஆனது சுயமானது அல்லது N(s) ஆல் $M^{2+}(aq)$ தாழ்த்தப்படும் (02)

தாழ்த்தும் வலிமை N > M அல்லது $[E^0_{N^{2+}(aq)/N(s)} < E^0_{M^{2+}(aq)/M(s)}]$
அல்லது $[E^0_{N^{2+}(aq)/N(s)} < E^0_{M^{2+}(aq)/M(s)}]$ (03)

$N(s) + L^{2+}(aq) \rightarrow N^{2+}(aq) + L(s)$ ஆனது சுயமற்றது அல்லது
N(s) ஆல் $L^{2+}(aq)$ தாழ்த்தப்படவில்லை (02)

தாழ்த்தும் வலிமை L > N அல்லது $[E^0_{L^{2+}(aq)/L(s)} < E^0_{N^{2+}(aq)/N(s)}]$ (03)

தாழ்த்தும் வலிமை அதிகரிக்கும் வரிசை M<N<L (05)

(அல்லது ஒட்சியேற்றும் வலிமை அதிகரிக்கும் வரிசை L<N<M)

(ii) $L^{2+}(aq)/L(s)$ மின்வாயையும் மற்றைய இரு மின்வாய்களில் ஒவ்வொன்றையும் பயன்படுத்தி தயாரிக்கப்பட்ட இரு மின்னிரசாயனக் கலங்களின் மின்னியக்க விசைகள் +0.30 V உம் +1.10 V உம் ஆகும். இத்தகவல்களையும் மேலே (i) இற்கான உமது விடையினையும் பயன்படுத்தி $E^{\circ}_{M^{2+}(aq)/M(s)}$ ஐயும் $E^{\circ}_{N^{2+}(aq)/N(s)}$ ஐயும் கணிக்க. $\left(E^{\circ}_{L^{2+}(aq)/L(s)} = -0.80\ V\right)$

இரண்டு கலன்களில் ஒன்று E_{cell} = 0.30 V யையும் மற்றயது E_{cell} = 1.10 V யையும் கொண்டுள்ளது.

$L^{2+}(aq)/L(S)$ மின்வாய்க்கும் $M^{2+}(aq)/M(S)$ மின்வாய்க்கும் இடையே உயர்வான E_{cell} காணப்படும்.

$L^{2+}(aq)/L(S)$ மின்வாய்க்கும் $N^{2+}(aq)/N$ மின்வாய்க்கும் இடையே மிக தாழ்வான E_{cell} காணப்படும்.

$E^0_{M^{2+}(aq)/M(s)} - E^0_{L^{2+}(aq)/L(s)} = 1.10\ V$ **(04 + 01)**

$E^0_{M^{2+}(aq)/M(s)} = 1.10\ V - 0.80\ V = 0.30\ V$ **(04 + 01)**

மற்றும்

$E^0_{N^{2+}(aq)/N(s)} - E^0_{L^{2+}(aq)/L(s)} = 0.30\ V$ **(04 + 01)**

$E^0_{N^{2+}(aq)/N(s)} = 0.30\ V + (-0.80V) = -\ 0.50\ V$ **(04 + 01)**

குறிப்பு: E^0 எழுதும்போது பௌதிக நிலைகளைக் குறிக்களவிடின் புள்ளிகளை கழிக்க வேண்டாம்

மாற்று விடை

தாழ்த்தும் இயல்பு வரிசையின் அடிப்படையில் இரு கலங்களிலும் $L^{2+}/L(S)$ அனோட்டாக இருத்தல் வேண்டும்

$E^0_{cathode} - E^0_{L^{2+}(aq)/L(s)} = 1.10\ V$

ஆகவே $E^0_{cathode} = 1.10\ V - 0.80\ V = 0.3\ V$ **(04 + 01)**

$E^0_{cathode} - E^0_{L^{2+}(aq)/L(s)} = 0.3\ V$

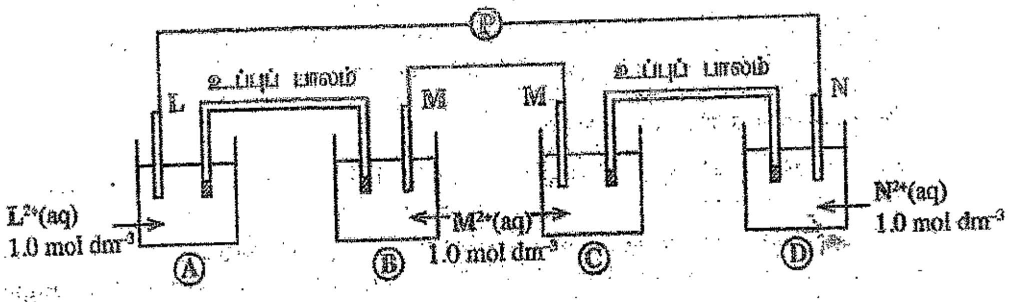
ஆகவே $E^0_{cathode} = 0.3\ V - 0.80\ V = -0.5\ V$ **(04 + 01)**

ஆகவே,

$E^0_{M2+(aq)/M(s)} = 0.3\ V$ **(04 + 01)**

$E^0_{N2+(aq)/N(s)} = -0.5\ V$ **(04 + 01)**

(iii) உம்மிடம் பின்வரும் ஒழுங்கமைப்பு தரப்பட்டுள்ளதோடு அதில் L, N ஆகிய இரு உலோகக் கோல்களுக்கிடையில் ஓர் அழுத்தமானி (P) இணைக்கப்பட்டுள்ளது.



I. அழுத்தமானியின் வாசிப்பைக் கணிக்க.

II. அழுத்தமானியை அகற்றி L ஐயும் N ஐயும் ஒரு கடத்தியினால் இணைக்கும்போது Ⓐ, Ⓑ, Ⓒ, Ⓓ ஆகிய ஒவ்வொரு மின்வாயிலும் நிகழும் மின்வாய்த் தாக்கத்தினை வெவ்வேறாக எழுதிக்காட்டுக.

அழுத்தமானி வாசிப்பு (P),

$P = E^0_{cell(1)} + E^0_{cell(2)}$ (05)

$= (E^0_{M^{2+}(aq)/M(s)} - E^0_{L^{2+}(aq)/L(s)}) + (E^0_{N^{2+}(aq)/N(s)} - E^0_{M^{2+}(aq)/M(s)})$ (05)

$= E^0_{N^{2+}(aq)/N(s)} - E^0_{L^{2+}(aq)/L(s)}$ (05)

$= -0.50\ V - (-0.80\ V)$

$= 0.30\ V$ (04 + 01)

மின்னோட்டம் பெறப்படும் போதான மின்வாய் தாக்கம்.

மின்வாய் (A) $L(s) \rightarrow L^{2+}(aq) + 2e$ (05)

மின்வாய் (B) $M^{2+}(aq) + 2e \rightarrow M(s)$ (05)

மின்வாய் (C) $M(s) \rightarrow M^{2+}(aq) + 2e$ (05)

மின்வாய் (D) $N^{2+}(aq) + 2e \rightarrow N(s)$ (05)

குறிப்பு: தாக்கங்களில் $\rightleftharpoons$ பயன்படுத்தியிருந்தால் புள்ளிகள் வழங்க வேண்டாம்

7(a): 75 புள்ளிகள்

(b) கீழே தரப்பட்டுள்ள வினாக்கள் மங்கனீசு (Mn) மூலகத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டவை.

(i) Mn இன் முழுமையான இலத்திரன் நிலையமைப்பை எழுதுக.

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$ (03)

(ii) Mn இன் பொதுவான ஒட்சியேற்ற நிலைகள் மூன்றை எழுதுக.

+2, +3, +4, +7 (ஏதாவது மூன்று) (02 x 3)

(iii) $MnSO_4 \cdot H_2O$ ஐ நீரில் கரைக்கும்போது கரைசல் P பெறப்படும்.

I. கரைசல் P இன் நிறத்தைக் குறிப்பிடுக.

II. இந்நிறத்துக்குக் காரணமான இனத்தின் இரசாயனச் சூத்திரத்தையும் IUPAC பெயரையும் தருக.

I. மிக வெளிர் சிவப்பு / வெளிர் மென் சிவப்பு / நிறமற்றது (03)

II. $[Mn(H_2O)_6]^{2+}(aq)$ (03)

hexaaquamanganese(II) ion (03)

(iv) பின்வரும் சந்தர்ப்பங்களில் நீங்கள் எவற்றை அவதானிப்பீர்கள்?

I. கரைசல் P உடன் ஐதான NaOH ஐச் சேர்க்கும்போது

II. மேலே (iv)(I) இல் கிடைத்த கலவையை வளியில் திறந்துவைக்கும்போது

III. மேலே (iv)(I) இன் கலவையுடன் செறிந்த HCl ஐச் சேர்க்கும்போது

I. வெள்ளை/ வெண்ணெய் (Cream) நிற வீழ்படிவு (03)

II. கபில வீழ்படிவு அல்லது கருங்கபில வீழ்படிவு (03)

III. மஞ்சள் / பசிய மஞ்சள்க் கரைசல் (03)

(v) Mn இன் ஐந்து ஒட்சைட்டுகளின் இரசாயனச் சூத்திரங்களைத் தந்து அவை ஒவ்வொன்றிலும் Mn இன் ஒட்சியேற்ற நிலையை எழுதுக.
ஒவ்வொரு ஒட்சைட்டினதும் இயல்பை மூலம், மென்மூலம், ஈரியல்பு, மென்னமிலம், அமிலம் எனக் குறிப்பிடுக.

MnO	+2	மூலம்	(02 x 3)
Mn_2O_3	+3	மென் மூலம்	(02 x 3)
MnO_2	+4	ஈரியல்பு	(02 x 3)
MnO_3	+6	மென் அமிலம்	(02 x 3)
Mn_2O_7	+7	அமிலம்	(02 x 3)

(vi) Mn இன் மிகவும் பொதுவான ஒட்சோஅனயனின் இரசாயனச் சூத்திரத்தைத் தருக.

MnO_4^- (03)

(vii) நீங்கள் மேலே (vi) இல் குறிப்பிட்ட ஒட்சோஅனயன் அமில ஊடகத்திலும், கார ஊடகத்திலும் ஓர் ஒட்சியேற்றும் கருவியாக நடந்துகொள்ளும் விதத்தைக் காட்டுவதற்குச் சமப்படுத்தப்பட்ட அரை அயன் சமன்பாடுகளைத் தருக.

அமில ஊடகம்

$MnO_4^-(aq) + 8H^+(aq) + 5e \longrightarrow Mn^{2+}(aq) + 4H_2O(l)$ (06)

கார ஊடகம்

$MnO_4^-(aq) + 2H_2O(l) + 3e \longrightarrow MnO_2(s) + 4OH^-(aq)$ (06)

(viii) நீரின் தரப் பரமானங்களின் பகுப்பாய்வின் போது $MnSO_4$ இன் ஒரு பயன்பாட்டைக் குறிப்பிடுக.

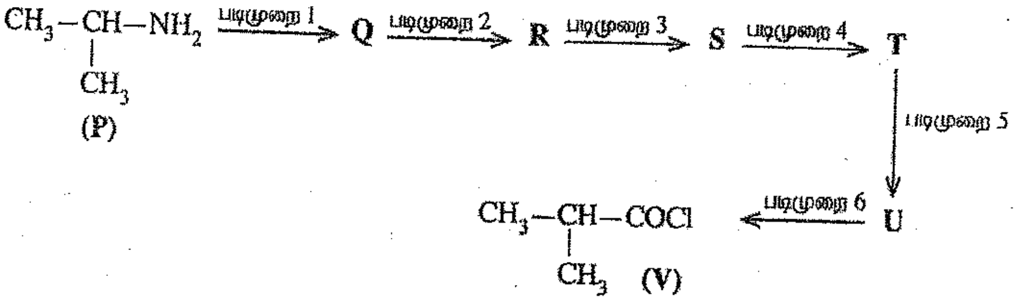
நீர் மாதிரியில் கரைந்துள்ள O_2 ஐ துணிதல் / விங்கிலர் முறை (03)

7(b): 75 புள்ளிகள்

பகுதி C — கட்டுரை

இரண்டு வினாக்களுக்கு மாத்திரம் விடை எழுதுக. (ஒவ்வொரு வினாவுக்கும் 150 புள்ளிகள் விதம் வழங்கப்படும்.)

8. (*a*) கீழே தரப்பட்டுள்ள தாக்கத் திட்டத்தினைப் பயன்படுத்தி சேர்வை **P** ஆனது சேர்வை **V** ஆக மாற்றப்பட்டது.

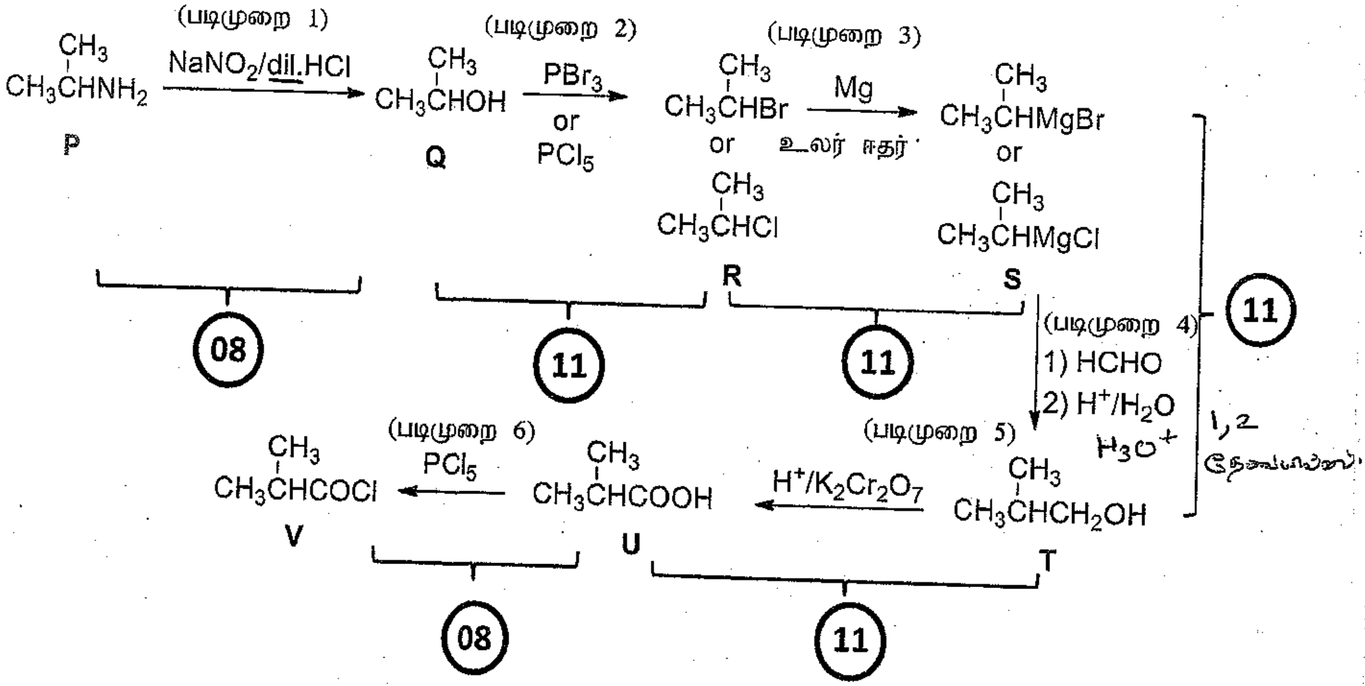


(i) **Q, R, S, T, U** ஆகிய சேர்வைகளின் கட்டமைப்புகளை வரைவதன் மூலமும் 1–6 வரையான படிமுறைகளுக்கான சோதனைப்பொருள்களை தரப்பட்ட பட்டியலிலிருந்து மாத்திரம் தெரிவு செய்து எழுதுவதன் மூலமும் மேற்தரப்பட்ட தாக்கத் திட்டத்தினைப் பூரணப்படுத்துக.

சோதனைப்பொருள்களின் பட்டியல்

HCHO, Mg/உலர் ஈதர், $H^+/K_2Cr_2O_7$, PCl_5, PBr_3, $NaNO_2$/ஐதான HCl, H^+/H_2O

(குறிப்பு : கிரிக்னாட்டின் சோதனைப்பொருளுடன் ஒரு சேர்வையின் தாக்கத்தையும் அதன்போது கிடைக்கும் மகனீசியம் அற்கொட்சைட்டின் நீர்ப்பகுப்பையும் மேற்படி தாக்கத் திட்டத்தில் ஒரு படிமுறையாகக் கருதுதல் வேண்டும்.)



8(a)(i) : 60 புள்ளிகள்

(ii) **P, V** ஆகிய சேர்வைகள் ஒன்றுடனொன்று தாக்கம்புரியும்போது உருவாகும் விளைபொருளின் கட்டமைப்பை வரைக.

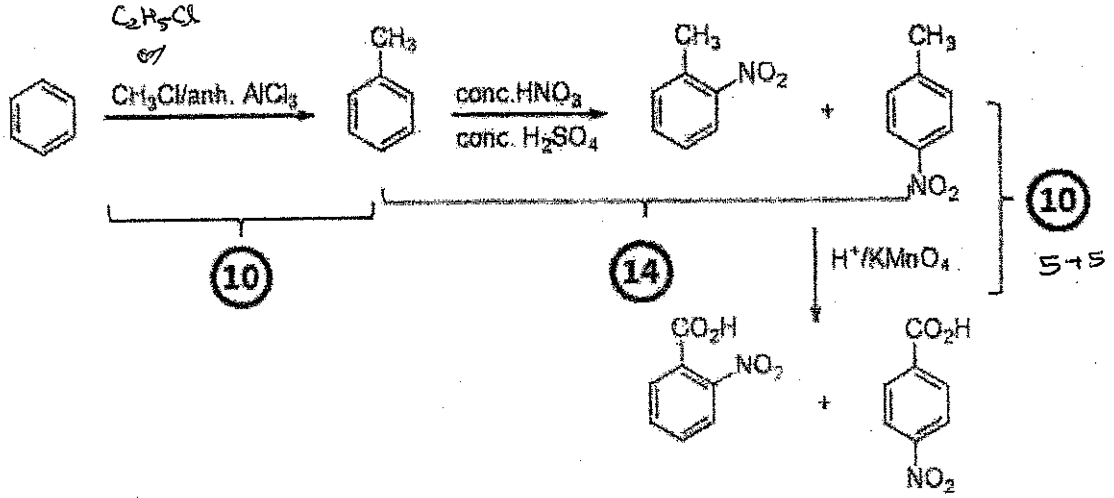
(65 புள்ளிகள்)

(05)

8(a)(ii) : 05 புள்ளிகள்

8(a) 65 புள்ளிகள்

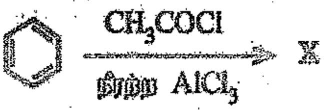
(*b*) (i) மூன்று (03) இற்கு மேற்படாத படிமுறைகளைப் பயன்படுத்தி பென்சீனிலிருந்து *o*- நைத்திரோபென்சோயிக் அமிலத்தினதும் *p*- நைத்திரோபென்சோயிக் அமிலத்தினதும் ஒரு கலவையைத் தயாரித்துக்கொள்வதற்கான ஒரு முறையை முன்மொழிக.



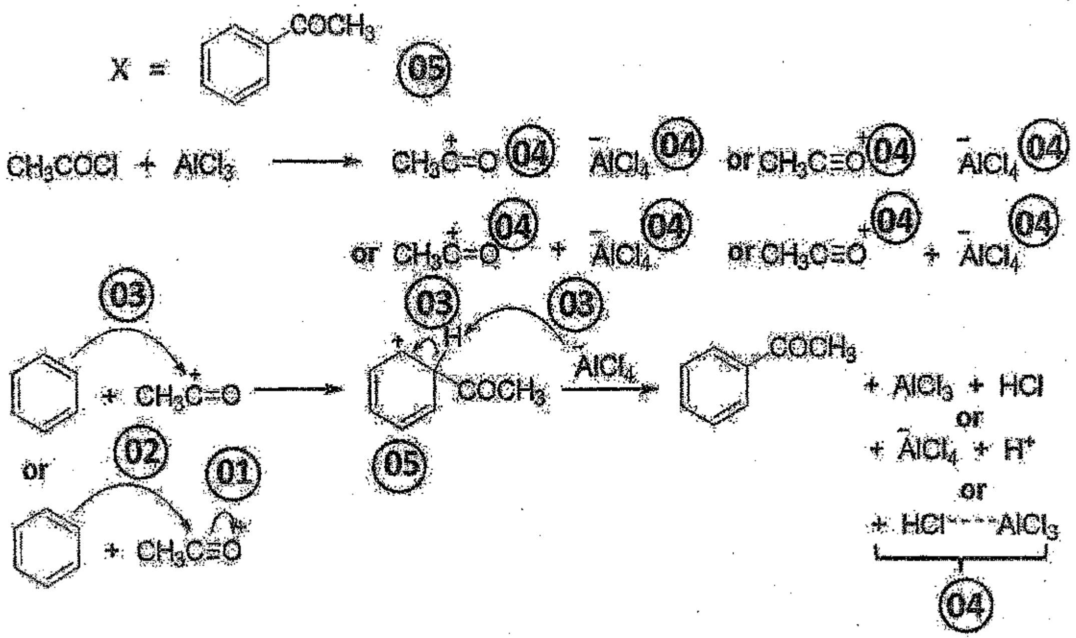
குறிப்பு: நைத்திரேற்றத் தாக்கத்தில் ஒரு விளைவை மட்டும் எழுதினால் (14) புள்ளிகளை வழங்க வேண்டாம். எவ்வாறாயினும் ஒட்சியேற்றப்படிக்கு (05) புள்ளிகளை வழங்குக.

8(b)(i) : 34 புள்ளிகள்

(ii) பின்வரும் தாக்கத்தின் விளைபொருள் X இன் கட்டமைப்பையும் தாக்கப் பொறிமுறையையும் தருக.



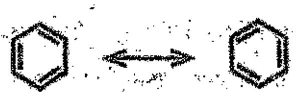
(65 புள்ளிகள்)



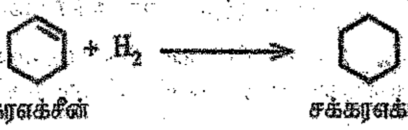
8(b)(ii) : 31 புள்ளிகள்

8(b) 65 புள்ளிகள்

(c) பென்சீனின் கட்டமைப்பானது கீழே காட்டப்பட்டுள்ள கருதுகோளுக்குரிய ஆறு உறுப்பினர்களைக் கொண்ட வளையக் கட்டமைப்புகள் (சக்கரஎக்சாற்றயீன், cyclohexatriene) இரண்டின் பரிவுக் கலப்பினமாக வகைகுறிக்கப்படுகின்றது.



கீழே தரப்பட்டுள்ள நியம ஐதரசனேற்ற வெப்பவுள்ளுறைத் தரவுகளைப் பயன்படுத்தி பென்சீன் ஆனது கருதுகோளுக்குரிய 'சக்கரஎக்சாற்றயீன்' இலும் உறுதியானது எனக் காட்டுக.



$\Delta H^\circ = -120\ kJ\ mol^{-1}$

பென்சீன் + $3H_2$ ⟶ சக்கரஎக்சேன் $\Delta H^\circ = -208\ kJ\ mol^{-1}$

சக்கரஹெக்சீனின் நியம ஐதரசனேற்றல் வெப்பவுள்ளுறை $= -120 \text{ kJ mol}^{-1}$

கருதுகோள் சக்கரஹெக்சீனின் எதிர்பார்க்கப்படும் ஐதரசனேற்றல் வெப்பவுள்ளுறை

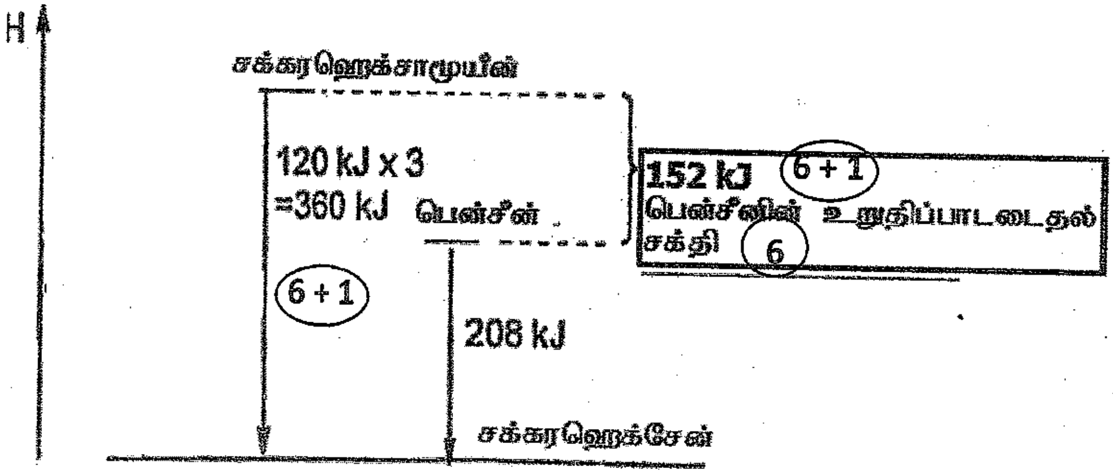
$= -120 \times 3 \text{ kJ mol}^{-1}$

$= -360 \text{ kJ mol}^{-1}$ (6 + 1)

பென்சீனின் நியம ஐதரசனேற்றல் வெப்பவுள்ளுறை $= -208 \text{ kJ mol}^{-1}$

பென்சீனின் உறுதிப்பாடடைதல் சக்தி (6) $= -152 \text{kJ mol}^{-1}$ (6 + 1)

அல்லது



குறிப்பு:- ‘சக்கரஹெக்சாமுயீன்” எதிர்பார்க்கப்படும் ஐதரசனேற்றல் வெப்பவுள்ளுறையை கணிப்பதற்கு 07 புள்ளிகளுடன் பென்சீனின் உறுதிப்பாடடைதல் சக்தியைக் கணிப்பதற்கு 07 புள்ளிகளும், பென்சீனின் உறுதிப்பாடடைதல்ச் சக்தி, இரு ஐதரசனேற்ற வெப்பவுள்ளுறையைப் பெறுமானங்களுக்கும் இடையில் வித்தியாசமாகக் காட்டியிருந்தால் 06 புள்ளிகள்

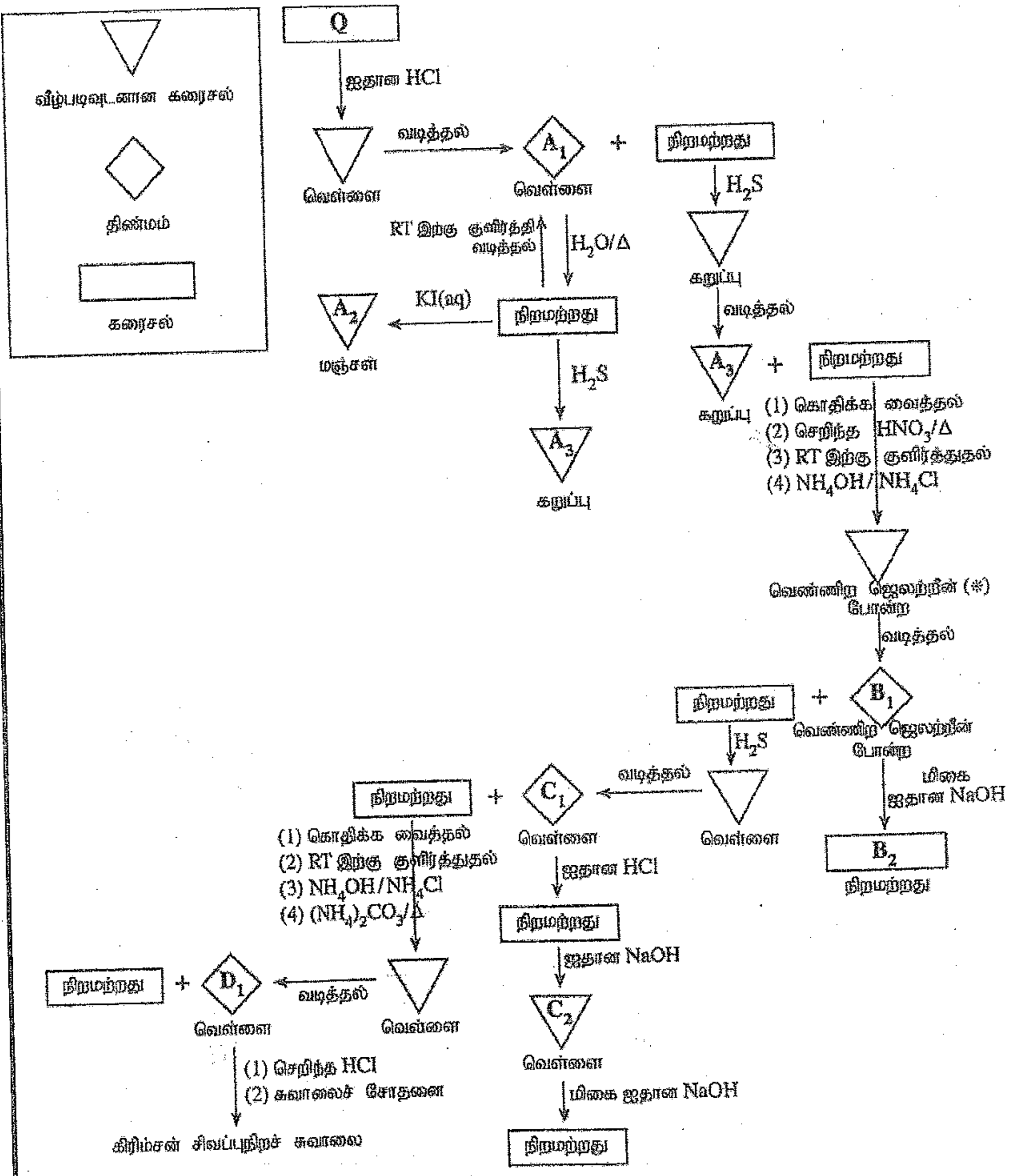
இவ் 06 புள்ளிகள் பென்சீனின் உறுதிப்பாடடைதல் சக்தியை கணிக்காமல் கீழே தரப்பட்டவாறு கூறியிருந்தாலும் புள்ளிகள் வழங்கலாம்.

பென்சீனும் சக்கரஹெக்சாமுயீனும் ($3H_2$ உடன்) ஐதரசனேற்றப்படும் போது சக்கரஹெக்சேனையே தரும். ஆயினும் இச் செயன் முறையின் போது பென்சீனானது சக்கரஹெக்சாமுயீனிலும் பார்க்க குறைவான சக்தியையே வெளிவிடும். ஆகவே இது கூடிய உறுதியானது.

8 (c) : 20 புள்ளிகள்

9. (*a*) பின்வரும் வினா கற்றயன்களின் பண்பறிபகுப்பை அடிப்படையாய்க் கொண்டது. நீர்க்கரைசல் Q இல் A, B, C, D ஆகிய நான்கு உலோகக் கற்றயன்கள் அடங்கியுள்ளன. கீழே தரப்பட்டுள்ள திட்டத்தில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள தாக்கங்களுக்கு Q உட்படுத்தப்பட்டுள்ளது. பெட்டியில் தரப்பட்டுள்ள குறியீடுகள் மூலம் வீழ்படிவுகளுடனான கரைசல்கள், திண்மங்கள், கரைசல்கள் ஆகியவை வகைகுறிக்கப்படுகின்றன.

குறிப்பு: RT – அறை வெப்பநிலை



(i) $A_1, A_2, A_3, B_1, B_2, C_1, C_2, D_1$ ஆகியன A, B, C, D ஆகிய நான்கு கற்றயன்களின் சேர்வைகள்/இனங்கள் ஆகும். $A_1, A_2, A_3, B_1, B_2, C_1, C_2, D_1$ ஆகியவற்றை இனங்காண்க.
(குறிப்பு: இரசாயனச் சூத்திரங்களை மாத்திரம் எழுதுக. இரசாயனச் சமன்பாடுகள், காரணங்கள் ஆகியன அவசியம் இல்லை.)

(i) $A_1, A_2, A_3, B_1, B_2, C_1, C_2, D_1$ ஆகியன A, B, C, D ஆகிய நான்கு கற்றயன்களின் சேர்வைகள்/இனங்கள் ஆகும். $A_1, A_2, A_3, B_1, B_2, C_1, C_2, D_1$ ஆகியவற்றை இனங்காண்க.
(குறிப்பு: இரசாயனச் சூத்திரங்களை மாத்திரம் எழுதுக. இரசாயனச் சமன்பாடுகள், காரணங்கள் ஆகியன அவசியம் இல்லை.)

A_1	$PbCl_2$
A_2	PbI_2
A_3	PbS
B_1	$Al(OH)_3$
B_2	$NaAlO_2$ **அல்லது** AlO_2^- **அல்லது** $[Al(OH)_4]^-$ **அல்லது** $Na[Al(OH)_4]^-$
C_1	ZnS
C_1	$Zn(OH)_2$
D_1	$SrCO_3$

9(a)(i) : 08 x 8 = 64 புள்ளிகள்

(ii) வெண்ணிற ஜெலற்றீன் போன்ற வீழ்படிவை (*) பெறும்போது NH_4OH / NH_4Cl ஐ ஒரு சோதனைப்பொருளாகப் பயன்படுத்துவதற்கான ஒரு காரணத்தைத் தருக.

- கூட்டம் III அயன்களை (Fe^{3+}, Al^{3+}, Cr^{3+}) அவற்றின் ஐதரொட்சைட்டுக்களாக வீழ்படிவாக்க NH_4OH சேர்க்கப்படுகின்றது. **(02)**

- இதன் போது கூட்டம் IV உலோக அயன்களின் (Zn^{2+}, Mn^{2+}, Co^{2+}, Ni^{2+}) ஐதரொட்சைட்டுக்களும் கூட்டம் III உலோக அயன்களின் ஐதரொட்சைட்டுக்களுடன் சேர்ந்து வீழ்படிவாக்கப்படலாம். **(02)**

- NH_4Cl ஆனது OH^- அயனின் செறிவைக் குறைப்பதற்கு சேர்க்கப்படுகின்றது. (பொது அயன் விளைவு) **(02)**

அல்லது

NH_4Cl சேர்த்தலானது NH_4OH இன் சமனிலை ஸ்தானத்தை நகர்த்தும்.

$NH_4OH(aq) \rightleftharpoons NH_4^+(aq) + OH^-(aq)$ அத்துடன் OH^- இன் செறிவு குறைக்கப்படும்

❖ கூட்டம் IV உலோக அயன்களின் ஐதரொட்சைட்டுக்களின் K_{sp} பெறுமானமானது கூட்டம் III இனை (உலோக அயன்களின் ஐதரொட்சைட்டுக்களின் K_{sp} பெறுமானமானத்தினை) விடப் பெரியது. (02)

❖ இது Zn^{2+}, Mn^{2+} Co^{2+} , Ni^{2+} என்பவற்றின் ஐதரைட்டுக்கள் கரைசலில் காணப்படும் போது Fe^{3+} , Al^{3+}, Cr^{3+} என்பவற்றின் ஐதரைட்டுக்களை வீழ்படிவாக அனுபமதிக்கின்றன. **(03)**

(11 புள்ளிகள்)

மாற்று விடை

❖ Al^{3+} ஐ அதன் ஐதரொட்சைட்டாக வீழ்படிவாக்க NH_4OH சேர்க்கப்படுகிறது. **(02)**

❖ ஆயினும் Zn^{2+}, Al^{3+} ஆகிய இரண்டும் அதன் ஐதரொட்சைட்டுக்களாக வீழ்படி வாக்கப்படலாம். **(02)**

❖ NH_4Cl ஆனது OH^- அயனின் செறிவை குறைப்பதற்கு சேர்க்கப்படுகிறது. (பொது அயன் விளைவு) **(02)**

அல்லது

❖ NH_4Cl சேர்த்தலானது NH_4OH இன் சமநிலை ஸ்தானத்தை நகர்த்தும்.

❖ $NH_4OH(aq) \rightleftharpoons NH_4^+(aq) + OH^-(aq)$ அத்துடன் OH^- இன் செறிவு குறைக்கப்படும்.

❖ $K_{sp}\ Zn(OH)_2 > K_{sp}\ Al(OH)_3$ **(02)**

❖ ஆகவே $Zn(OH)_2$ வீழ்படிவாக்கலானது NH_4Cl/NH_4OH யை பயன் படுத்துவதன் மூலம் தடுக்கப்படலாம். **(03)**

(11 புள்ளிகள்)

9(a): 75புள்ளிகள்

(*b*) ஒரு கலவை X இல் அலுமினியம் சல்பைட்டு (Al_2S_3) உம் பெரிக்கு சல்பைட்டு (Fe_2S_3) உம் மாத்திரம் அடங்கியுள்ளன. X இல் உள்ள Al_2S_3, Fe_2S_3 ஆகியவற்றின் திணிவுச் சதவீதங்களைக் கணிப்பதற்கு பின்வரும் நடைமுறை நிறைவேற்றப்பட்டது.

கலவை X இன் ஒரு திணிவு m ஆனது ஐதரசன் வாயுவின் கீழ் உயர் வெப்பநிலையில் வெப்பமாக்கப்பட்டபோது Al_2S_3 மாற்றமடையாமல் இருக்கும் அதேவேளை Fe_2S_3 ஆனது இரும்பு (Fe) உலோகமாக மாற்றமடைந்தது. இதன் இறுதியில் 0.824 g திணிவு பெறப்பட்டது.

கலவை X இன் வேறொரு திணிவு m உயர் வெப்பநிலையில் வளியில் வெப்பமாக்கப்பட்டபோது Al_2S_3, Fe_2S_3 ஆகிய இரண்டும் SO_2 வாயுவை வெளிவிட்டவாறு பிரிகையடைந்தன. அந்த SO_2 வாயு H_2O_2 கரைசலினூடாக குமிழிகளாகச் செலுத்தப்பட்டு ஒரே விளைபொருளான H_2SO_4 அமிலமாக ஒட்சியேற்றப்பட்டது. இம்முழுக் கரைசலும் 1.00 mol dm^{-3} செறிவைக் கொண்ட நியம NaOH கரைசலுடன் பினோப்தலீன் காட்டியின் முன்னிலையில் நியமிப்புச் செய்யப்பட்டபோது அளவி வாசிப்பு 36.00 cm^3 ஆகவிருந்தது.

(i) ஐதரசன் வாயுவுடன் Fe_2S_3 இன் தாக்கத்திற்கான சமப்படுத்தப்பட்ட இரசாயனச் சமன்பாட்டை எழுதுக.

$Fe_2S_3 + 3H_2 \rightarrow 2Fe + 3H_2S$ **(04)**

(ii) H_2SO_4 ஐ வழங்குவதன் பொருட்டு SO_2 இற்கும் H_2O_2 இற்குமிடையிலான தாக்கத்திற்கான சமப்படுத்தப்பட்ட இரசாயனச் சமன்பாட்டை எழுதுக.

$SO_2 + H_2O_2 \rightarrow H_2SO_4$ **(04)**

(iii) கலவை X இலுள்ள Al_2S_3, Fe_2S_3 ஆகியவற்றின் திணிவுச் சதவீதங்களைக் கணிக்க.

$2Al_2S_3 + 9O_2 \rightarrow 2Al_2O_3 + 6SO_2$ அல்லது $Al_2S_3 : SO_2 = 1 : 3$ **(03)**

$2Fe_2S_3 + 9O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3 + 6SO_2$ அல்லது $Fe_2S_3 : SO_2 = 1 : 3$ **(03)**

$H_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$ அல்லது $H_2SO_4 : NaOH = 1 : 2$ **(03)**

Al_2S_3 மூலர்த் திணிவு = (27x2)+(32x3) = 150 **(02)**

Fe_2S_3 மூலர்த் திணிவு = (56x2)+(32x3) = 208 **(02)**

Al_2S_3 இன் திணிவை m_1 எனவும் Fe_2S_3 இன் திணிவை m_2 எனவும் கொள்க.

Fe_2S_3 ஆனது H_2 உடன் வெப்பப்படுத்தும்போது பெறப்படும் Fe இன் திணிவு

$$= \frac{m_2}{208} \times 56 \times 2$$ **(04)**

H_2 உடன் வெளிப்படுத்திய பின் மொத்த திணிவு

$$m_1 + \frac{m_2}{208} \times 56 \times 2 = 0.824g \qquad [1]$$ (08)

வளியில் வெப்பப்படுத்தும் போது

Al_2S_3 யிலிருந்து பெறப்படும் H_2SO_4 இன் மூல் எண்ணிக்கை $= \frac{m_1}{150} \times 3$ (04)

Fe_2S_3 யிலிருந்து பெறப்படும் H_2SO_4 மூல் எண்ணிக்கை $= \frac{m_2}{208} \times 3$ (04)

Fe_2S_3 , Al_2S_3 என்பவற்றிலிருந்து பெறப்படும் மொத்த மூல் எண்ணிக்கை

$$= \frac{m_1}{150} \times 3 + \frac{m_2}{208} \times 3$$ (04)

நியமிப்பிற்கு பயன்பட்ட NaOH மூல் எண்ணிக்கை $= \frac{1}{1000} \times 36$ (02)

நியமிப்பிலிருந்து H_2SO_4 மூல் எண்ணிக்கை $= \frac{1}{1000} \times \frac{36}{2} = 18 \times 10^{-3}$ (02)

$$\frac{3m_1}{150} + \frac{3m_2}{208} = 18 \times 10^{-3} g \quad \rightarrow [2]$$ (08)

$$m_1 + \frac{m_2}{208} \times 112 = 0.824 g \quad \rightarrow [1]$$

$$\frac{3m_1}{150} + \frac{3m_2}{208} = 18 \times 10^{-3} g \quad \rightarrow [2]$$

m_1 , m_2 என்பவற்றைப் பெற சமன்பாடுகள் [1] , [2] யை தீர்த்தல்

$$\frac{m_1}{50} + \frac{3m_2}{208} = 0.018 \quad \rightarrow [3]$$

$$\frac{m_1}{50} + \frac{3m_2}{208} = 0.018 \quad \rightarrow [3]$$

[3] x 50

$$m_1 + \frac{150m_2}{208} = 50 \times 0.018 \quad \rightarrow [4]$$

[4] - [1]

$$\frac{150m_2}{208} - \frac{112m_2}{208} = 0.900 \times 0.824$$

$m_2 =$ 0.416 g (02)

$m_2 =$ 0.416 g in eq [1]

$$m_1 + \frac{0.416 \times 112}{208} = 0.824$$

$m_1 =$ 0.600 g (02)

$\% m_1 = \frac{0.600}{0.416 + 0.600} \times 100\% = 59.06\%$ அல்லது 59 % (04)

$\% m_2 = 1 - 59.06 = 40.94\%$ அல்லது 41 % (04)

வினா (iii) இற்கான மாற்று விடை 1

$2Al_2S_3 + 9O_2 \rightarrow 2Al_2O_3 + 6SO_2$ அல்லது $Al_2S_3 : SO_2 = 1 : 3$ (03)

$2Fe_2S_3 + 9O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3 + 6SO_2$ அல்லது $Fe_2S_3 : SO_2 = 1 : 3$ (03)

$H_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$ அல்லது $H_2SO_4 : NaOH = 1 : 2$ (03)

Al_2S_3 இன் மூலர்திணிவு = (27x2)+(32x3) = 150 (02)

Fe_2S_3 இன் மூலர்திணிவு = (56x2)+(32x3) = 208 (02)

Al_2S_3 இனதும் Fe_2S_3 இனதும் மூல்கள் முறையே n_1, n_2 என்க

FeS_3 யில் இருந்து உருவான Fe இன் மூல்கள் = n_2 x 56 x 2 (04)

H_2 இன் கீழ் சூடாக்கியபின் மொத்த திணிவு (08)

$150n_1 + 112n_2 = 0.824 \rightarrow$ [1] (08)

நியமிப்பதற்கு பயன்பட்ட NaOH மூல் எண்ணிக்கை $= \frac{1}{100} x\, 36$ (02)

நியமிப்பிலிருந்து : H_2SO_4 இன் மூல்கள் $= \frac{1}{1000} \times \frac{36}{2} = 18 \times 10^{-3}$ (02)

Al_2S_3 யில் இருந்து உருவான H_2SO_4 இன் மூல்கள் $= 3n_1$ (04)

Fe_2S_3 யில் இருந்து உருவான H_2SO_4 இன் மூல்கள் $= 3\ n_2$ **(04)**

H_2SO_4 இன் மொத்த மூல்கள் $= 3n_1+3n_2$ **(04)**

ஆகவே **(08)**

$3n_1 + 3n_2 = 0.018 \quad \rightarrow [2]$

சமன்பாடுகள் [1] இனையும் [2] இனையும் தீர்ப்பதன் மூலம்

[2] x 50 $\quad 150n_1 + 150n_2 = 0.9 \quad \rightarrow [3]$

[3] −[1] $\quad 38n_2 = 0.076$

$n_2 = 2\times10^{-3}$ mol **(02)**

சமன்பாடு [2] இல் பிரதியிட

$3n_1 + 3\times0.002 = 0.018$

$n_1 = 0.004$ mol **(02)**

Al_2S_3 இன் திணிவு $= 0.004$ mol x 150 g mol^{-1} = 0.600 g

Fe_2S_3 இன் திணிவு $= 0.002$ mol x 208 g mol^{-1} = 0.416 g

Al_2S_3 இன் திணிவு% $= \dfrac{0.600}{0.600+0.416}\times100\% = 59.06$ அல்லது 59 % **(04)**

Fe_2S_3 இன் திணிவு% $= 100 - 59.06 = 40.94$ அல்லது 41 % **(04)**

வினா (iii) இற்கான மாற்று விடை 2

$2Al_2S_3 + 9O_2 \rightarrow 2Al_2O_3 + 6SO_2$ or $Al_2S_3 : SO_2 = 1 : 3$ **(03)**

$2Fe_2S_3 + 9O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3 + 6SO_2$ or $Fe_2S_3 : SO_2 = 1 : 3$ **(03)**

$H_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$ or $H_2SO_4 : NaOH = 1 : 2$ **(03)**

Al_2S_3 இன் மூலர்திணிவு = (27x2)+(32x3) = 150 **(02)**

Fe_2S_3 இன் மூலர்திணிவு = (56x2)+(32x3) = 218 **(02)**

0.824 g இல் உள்ள Al_2S_3 இன் திணிவை y எனக் கொள்க

$n_{Fe} = \dfrac{(0.824-y)}{56} mol$ **(06)**

$n_{Fe_2S_3} = \dfrac{1}{2}\dfrac{(0.824-y)}{56} mol \quad$ ——— [1] **(06)**

$$n_{SO_2} = 3 \times \frac{y}{150} + 3 \times \frac{1}{2}\frac{(0.824 - y)}{56} mol$$ (10)

நியமிற்குட்படுத்தப்பட்ட NaOH இன் மூல்கள் $= \frac{1}{1000} \times 36 mol$ (02)

நியமிப்பிலிருந்து H_2SO_4 இன் மூல்கள் $= \frac{1}{1000} \times \frac{36}{2} = 18 \times 10^{-3} mol$ (02)

ஆகவே $n_{SO_2} = 0.018mol$

$$n_{SO_2} = 3 \times \frac{m}{150} + 3 \times \frac{1}{2}\frac{(0.824 - m)}{56} = 0.018 \quad \text{———} \quad [2]$$ (10)

சமன்பாடு [2] இனை தீர்ப்பதன் மூலம்

$$\frac{y}{150} + \frac{(0.824 - y)}{112} = 0.006$$

$$112y + 150(0.824 - y) = 0.006 \times 150 \times 112$$

$$38y = 22.8$$

$$y = m_{Al_2S_3} = 0.60\,g$$

(02)

y = 0.60 g இனை சமன்பாடு [1] இல் பிரதியிட

$$n_{Fe_2S_3} = \frac{1}{2}\frac{(0.824 - 0.60)}{56} mol = 0.002 mol$$

$$m_{Fe_2S_3} = 0.002 \times 208\, gmol^{-1} = 0.416\, g$$ (02)

ஆகவே

Al_2O_3 இன் % $= \frac{0.600}{0.600 + 0.416} \times 100\% = 59.06\%$ அல்லது 59% (04)

Fe_2O_3 இன் % $= 100\% - 59.06\% = 40.94\%$ அல்லது 59% (04)

குறிப்பு: படிகள் இணைக்கப்பட்டிருந்தாலும் அதற்கேற்ப புள்ளிகளை வழங்குக.

(iv) மேற்குறித்த நியமிப்புக்காக காட்டியாக பினோப்தலீனிற்குப் பதிலாக மெதைல் செம்மஞ்சளைப் பயன்படுத்தியிருப்பின் அளவி வாசிப்பில் மாற்றம் ஏற்படுமா? உமது விடையை விளக்குக. (சாரணுத்திணிவு : Al = 27, S = 32, Fe = 56)

இல்லை

(02)

ஏனெனில் இது ஒரு வன்மூல - வன்னமில நியமிப்பாகும். (02)

பினோப்தலின் மெதைல் செம்மஞ்சல் ஆகியவற்றின் நிறமாற்ற pH ஆயிடை / வீச்சு

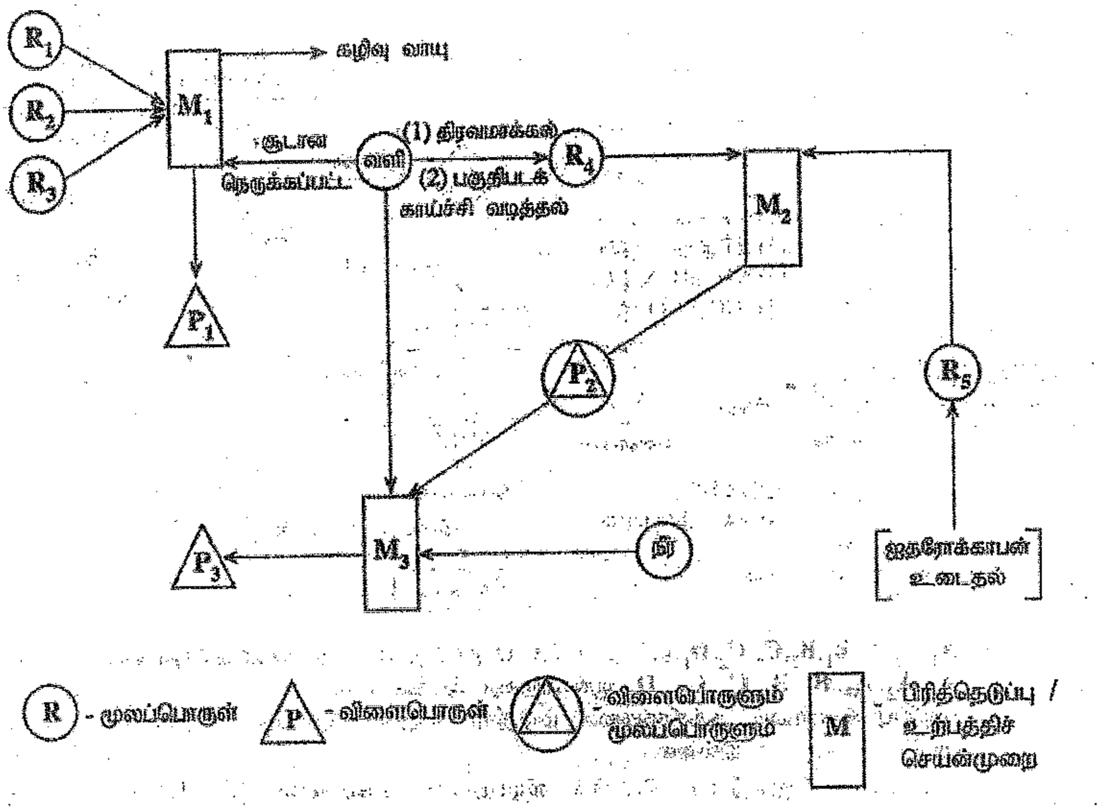
இரண்டுமே நியமிப்பு வளையியின் நிலைக்குத்து மாற்ற வீச்சினுள் வருவதால் ஆகும்

(02)

9(b): 75புள்ளிகள்

10.(*a*) பின்வரும் பாய்ச்சற்கோட்டு வரிப்படம் P_1, P_2, P_3 ஆகிய மூன்று முக்கிய மூலகங்கள் /சேர்வைகள் கைத்தொழில் ரீதியாகப் பிரித்தெடுக்கப்படுவதை/உற்பத்திசெய்யப்படுவதைக் காட்டுகின்றது.

ஆயிரம் ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் எமது மூதாதையர்கள் P_1 ஐ உற்பத்தி செய்துள்ளமைக்கான சான்று உள்ளது. M_2 இல் ஊக்கியாக P_1 பயன்படுத்தப்படும். P_3 ஆனது வெடிப்பொருள் உற்பத்தியில் பயன்படுத்தப்படும்.



(i) M_2 , M_3 ஆகிய உற்பத்திச் செயன்முறைகளைப் பெயரிடுக. (உ+ம்: Na_2CO_3 உற்பத்தியானது சோல்வே செயன்முறை எனப் பெயரிடப்படும்.)

M_2 – ஏபர் முலம் NH_3 உற்பத்தி (02)

M_3 – ஒஸ்வால்ட் முறை மூலம் HNO_3 உற்பத்தி (02)

(ii) செயன்முறை M_1 ஐ இனங்கண்டு அதன் கழிவு வாயுவின் பிரதான கூறினைப் பெயரிடுக.

M_1 - Fe பிரித்தெடுப்பு (02)

N_2 வாயு (02)

(iii) M_1 இல் பயன்படுத்தப்படும் R_1, R_2, R_3 ஆகிய மூலப்பொருள்களின் பொதுவான பெயர்களைத் தருக.
குறிப்பு: R_1 ஆனது ஒரு சக்தி மூலமாகவும் ஒரு தாழ்த்தும் கருவியாகவும் M_1 இல் தொழிற்படும்; R_2 ஆனது P_1 ஐப் பெற்றுக்கொள்வதற்காகப் பயன்படுத்தத்தக்க ஓர் இயற்கை மூலம் (source) ஆகும்.

R_1 – கற்கரி கோக்கிற்கு புள்ளி இல்லை (02)

R_2 - இரும்புத்தாது / ஹெமரைற்று காந்தத்திற்கு புள்ளி இல்லை (02)

R_3 – சுண்ணக்கல் (02)

(iv) செயன்முறை M_1 இல் தாழ்த்தும் கருவியாக R_1 இன் தொழிற்பாட்டைக் காட்டுவதற்கு ஒரு சமப்படுத்தப்பட்ட இரசாயனச் சமன்பாட்டைத் தருக.

ஒரு தாழ்த்தும் கருவியாக: $FeO(s) + C(s) \rightarrow Fe(l) + CO(g)$ (02)

அல்லது

$CO_2(g) + C(s) \rightarrow 2CO(g)$

அல்லது

$2FeO(s) + C(s) \rightarrow 2Fe(l) + CO_2(g)$ (02)

(v) R_4, R_5 ஆகியவற்றை இனங்காண்க.

$R_4 - N_{2(g)}$ (02)

$R_5 - H_{2(g)}$ (02)

(vi) M_1, M_2 , M_3 ஆகிய செயன்முறைகளில் நடைபெறுகின்ற தாக்கங்களுக்கான சமப்படுத்தப்பட்ட இரசாயனச் சமன்பாடுகளைத் தருக. பொருத்தமான நிலைமைகளை (வெப்பநிலை, அமுக்கம், ஊக்கி போன்றன) உரிய முறையில் குறிப்பிட வேண்டும்.
(குறிப்பு: செயன்முறை M_1 இற்காக R_2 ஆனது P_1 ஆக மாற்றப்படுவதைக் காட்டும் தாக்கங்களை மாத்திரம் தருக.)

M1: $3Fe_2O_3(s) + CO(g) \rightarrow 2Fe_3O_4(s) + CO_2(g)$ **(02)**

$Fe_3O_4(s) + CO(g) \rightarrow 3FeO(s) + CO_2(g)$ **(02)**

$FeO(s) + CO(g) \rightarrow Fe(l) + CO_2(g)$ --(A)

$2FeO(s) + C(s) \rightarrow 2Fe(l) + CO_2(g)$ --(B)

(A) அல்லது (B) இற்கு **(02)**

M2:

$$N_2(g) + 3H_2(g) \underset{400 - 500\ ^{\circ}C\ (01)}{\overset{200 - 300\ atm\ (01)}{\rightleftharpoons}} 2NH_3(g) \quad \textbf{(02)}$$

Fe ஊக்கி **(01)**

K_2O and Al_2O_3 தூக்கி **(01)**

குறிப்பு : 200 – 300 atm இற்கு இடைப்பட்ட ஏதாவது ஒரு அமுக்கம், 400 – 500 °C இற்கு இடைப்பட்ட ஏதாவது ஒரு வெப்ப நிலை ஏற்றுக்கொள்ளப்படும். பௌதிக நிலைகள் அவசியமில்லை

M3:

$$4NH_3(g) + 5O_2(g) \underset{\text{pt அல்லது pt-Rh ஊக்கி}\ (01)}{\overset{800 - 900\ ^{\circ}C\ (01)}{\rightleftharpoons}} 4NO(g) + 6H_2O(g) \quad \textbf{(02)}$$

$2NO(g) + O_2 \rightarrow 2NO_2$ **(02)**

$4NO_2(g) + 2H_2O(l) + O_2(g) \rightarrow 4HNO_3(aq)$ **(02)**

குறிப்பு : 800 – 900 °C இற்கு இடைப்பட்ட ஏதாவது ஒரு வெப்பநிலை ஏற்றுக்கொள்ளப்படும். பௌதிக நிலைகள் அவசியமற்றது.

(vii) P_1, P_2 , P_3 ஆகிய ஒவ்வொன்றினதும் இரண்டு பயன்பாடுகள் விதம் தருக.
(பாய்ச்சற்கோட்டு வரிப்படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளதையும் வினாவில் தரப்பட்டுள்ளதையும் தவிர)

P_1 – உருக்கு கலப்புலோக உற்பத்திக்கு / கட்டுமானத்துறையில் கட்டமைப்புகளுக்கு வலிமையை வழங்குதல் / இயந்திரங்கள் மற்றும் கருவிகளின் உற்பத்திக்கு. **(01 x 2)**

P_2 – உரங்களின் உற்பத்தி / நைலோன் உற்பத்தி / பெற்றோலிய கைத்தொழிலில் பண்படுத்தா எண்ணெயின் அமிலத்தன்மையை நடுநிலைப்படுத்த / நீர் மற்றும் கழிவு நீர் பரிகரிப்பில் / குளிரூட்டியாக / இறப்பர் பால் திரளலை தடுத்தல். **(01 x 2)**

P_3 – உர உற்பத்திக்கு / நைத்திரேற்று தேவைப்படுகின்ற கைத்தொழில்களில் அதாவது KNO_3 போன்ற வெடிபொருள் மற்றும் ஒளிப்பட துறையில் $AgNO_3$ உற்பத்தி / உருக்கி ஒட்டும் உலோகங்களின் மேற்பரப்பை துப்பரவாக்க / அரசநீர்

(01 x 2)

(viii) செயன்முறை M_2 இற்கு அதியுயர் வெப்பநிலைகள் சாதகமாக அமையுமா எனக் குறிப்பிடுக. ΔH, ΔS, ΔG ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தி உமது விடையை விளக்குக.

தாக்கம் புறவெப்பத் தாக்கமாகும் ΔH (-ve) ஆகும்.
வாயு மூல் எண்ணிக்கை குறைவடைகின்றது. ΔS குறைவடையும் (-ve) (01)

$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ இற்கு அமைவாக
ΔS மறையாகும் போது - $T\Delta S$ பதம் +ve ஆகும் (01)

வெப்பநிலை அதிகரிக்கும் போது; +ve பதம் -ve யை பதத்தை விஞ்சும் போது ΔG +ve ஆக அமையும். (01)

ஆகவே உயர் வெப்பநிலை சாதகமானதல்ல. (01)

10(a): 50புள்ளிகள்

(b) பின்வரும் வினாக்கள் ஒளியிரசாயனப் புகாரையும் நீர் மாசடைதலையும் அடிப்படையாய்க் கொண்டவை.
(i) ஒளியிரசாயனப் புகார் உருவாவதற்குத் தேவையான வாயு நிலையிலுள்ள பிரதான இரசாயன மாசாக்கி வகைகளையும் நிலைமைகளையும் குறிப்பிடுக.

NO_x (NO அல்லது NO_2), எளிதிலாவியாகும் ஐதரோகாபன்கள் (VOC), சூரிய ஒளி /

சூரிய கதிர்ப்பு, 15^0C யிலும் கூடிய வெப்பநிலை (02 x 4)

(ii) காலை வேளையிலும் மாலை வேளையிலும் ஒளியிரசாயனப் புகாரின் வலிமை குறைவடைவது ஏன் எனக் குறிப்பிடுக.

காலை, மாலை வேளைகளில் சூரியக்கதிர்ப்பின் செறிவு குறைவாகும் (03)

ஆகவே ஒளியிரசாயன புகாரின் வலிமை குறைவாக காணப்படும்.

(iii) ஒளியிரசாயனப் புகார் காரணமாக கீழ் வளிமண்டலத்தில் ஓசோன் உருவாகும் விதத்தைச் சமப்படுத்திய இரசாயனச் சமன்பாடுகளைப் பயன்படுத்தி விளக்குக.

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

$NO_2(g) \rightarrow NO(g) + O(g)$

$O(g) + O_2(g) \rightarrow O_3(g)$ (03 x 3)

(iv) ஒளியிரசாயனப் புகாரின் பிரதான நான்கு விளைபொருள்களைக் (ஓசோன் தவிர்ந்த) குறிப்பிடுக.

- PAN (பேரொக்சி அசற்றைல் நைத்திரேற்று)
- PBN (பேரொக்சி பென்சைல் நைத்திரேற்று)
- (எளிதில் ஆவியாகக் கூடிய) குறுகிய சங்கிலி அல்டிகைட்
- துணிக்கைகள் (துகள்கள்) **(02 x 4)**

(v) ஒளியிரசாயனப் புகார் உருவாகும் சந்தர்ப்பத்தில் உண்டாகும் சுயாதீன மூலிகங்கள் மூன்றினைக் குறிப்பிடுக.

OH° (ஐதரொக்சில் மூலிகம்), $ROO^{\bullet}$ (பெரொக்சி மூலிகம்), $R^{\bullet}$ (அற்கைல் மூலிகம்), $RO^{\bullet}$ (அற்கொட்சி மூலிகம்), $O^{\bullet}$ (ஒட்சிசன் மூலிகம்), NO

(ஏதாவது மூன்று) **(02 x 3)**

(vi) தற்காலத்தில் பெரும்பாலான நாடுகள் மின் வாகனங்களின் பயன்பாட்டை ஊக்குவிக்கின்றன. மின் வாகனங்களின் பயன்பாடு ஒளியிரசாயனப் புகார் உருவாக்கத்தில் ஏற்படுத்தும் பாதிப்பைக் குறிப்பிடுக.

மின் வாகனங்கள் ஒளியிரசாயன புகாரிற்குரிய முதல்களை வெளிவிடுவதில்லை **(02)**
ஆகவே மின் வாகனங்கள் ஒளியிரசாயன புகாரை குறைத்தலில் பங்களிப்பு செய்கின்றன / ஒளியிரசாயன புகாரில் பங்களிப்பு செய்வதில்லை **(02)**

சூரியசக்தி / ஐதரசன் கலத்தால் பயன்படுத்தப்படுகின்றன

(vii) மின் வாகனங்களைப் பயன்படுத்துவதன் காரணமாக குறையத்தக்க ஒளியிரசாயன புகார் தவிர்ந்த, வேறொரு சூழற் பிரச்சினையைக் குறிப்பிடுக.

பூகோள வெப்பமாதல் / அமில மழை **(03)**

(viii) பின்வரும் இரசாயனப் பொருள்களைக் கொண்டுசெல்லும் ஒரு கப்பல் கடலில் மூழ்கியது.
Na_2HPO_4, HNO_3, $Pb(CH_3COO)_2$
மேற்குறித்த இரசாயனப் பொருள்கள் விடுவிக்கப்படுவதால் கப்பலைச் சூழ்ந்துள்ள நீரின், நீர் தரப் பரமாணங்களின் மீது ஒவ்வொரு இரசாயனப் பொருளினாலும் ஏற்படுத்தப்படத்தக்க ஒரு விளைவைக் குறிப்பிடுக.

PO_4^{3-}, NO_3^- - கரைந்துள்ள ஒட்சிசனின் அளவைக் குறைத்தல்.

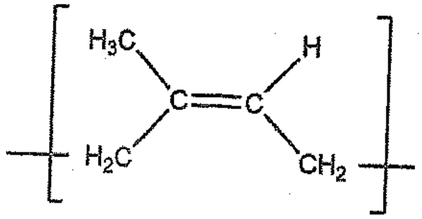
HNO_3 – அமிலத்தன்மை அதிகரிக்கும் / pH குறைவடையும்

Pb^{2+} - கடல் நீரில் பார உலோக மட்டம் அதிகரித்தல் / நீரில் ஈயத்தின் அளவு அதிகரித்தல். **(03 x 3)**

10(b): 50புள்ளிகள்

(c) பின்வரும் வினாக்கள் இயற்கை இறப்பரையும் பல்பகுதியங்களுடன் தொடர்புபட்ட உற்பத்திப் பொருள்களுக்காகப் பயன்படுத்தப்படும் கூட்டுப்பொருள்களையும் (சேர்மானங்களையும்) அடிப்படையாய்க் கொண்டவை.

(i) இயற்கை இறப்பரின் மீண்டுவரும் அலகினை வரைக.



(10)

(ii) இயற்கை இறப்பர் பால் திரளுவதைத் தடுப்பதற்குப் பயன்படுத்தத்தக்க ஒரு சேர்வையைத் தருக.

NH_3 கரைசல்

(04)

(iii) இயற்கை இறப்பர் பாலைத் திரளச் செய்வதற்குச் சேர்க்கத்தக்க ஒரு சேர்வையைக் குறிப்பிட்டு, அது தொழிற்படும் முறையை விளக்குக.

அசற்றிக்கமிலம் / போமிக்கமிலம் போன்ற அமிலங்கள் (04)

H^+ ஆனது COO^- கூட்டங்களை நடுநிலையாக்கக் கூடியதாக இருப்பதால் இறப்பர் துணிக்கைகளின் மேற்பரப்பு நடுநிலையை அடையும். பின்னர் இத் துணிக்கைகள் ஒன்றுடன் ஒன்று இணையக் கூடியதாக இருப்பதுடன் திணிவாக மாறும். (02 x 4 = 08)

(iv) இயற்கை இறப்பரில் 'வல்கனைசுப்படுத்தல்' நிகழ்த்தப்படும் விதத்தைச் சுருக்கமாகக் குறிப்பிடுக.

இறப்பரானது 1–3% கந்தகத்துடன் வெப்பப்படுத்தப்படும். (அல்லது 140-160°C)

(03 x 3 = 09)

(v) வல்கனைசுப்படுத்தலின் வினைத்திறனை மேம்படுத்துவதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் பதார்த்த வகைகள் இரண்டினைக் குறிப்பிடுக.

சேதன ஊக்கிகள்

ஊக்கி தூண்டி பதார்த்தங்கள் அல்லது ZnO (03 x 2 = 06)

(vi) பல்பகுதிய உற்பத்திப்பொருள்களுடன் கூட்டுப்பொருள்களைச் சேர்ப்பதன் மூலம் மேம்படுத்தத்தக்க மூன்று இயல்புகளைத் தருக.

வளையும் / நெகிழ் தன்மையை அதிகரித்தல்.

தீப்பற்றும் தன்மை குறைவடைதல்

UV கதிர்களால் ஏற்படும் பாதிப்பை தடுத்தல்

பொறிமுறை வலிமை மற்றும் / அல்லது பௌதிக வலிமையை அதிகரித்தல்

ஏதாவது மூன்று (03 x 3 = 09)

10(c): 50புள்ளிகள்

Chemistry – GCE Advanced Level Examination 2021 (Held in March 2022)

Question No.	Clarification
1 (b) (ii)	Cl^1 I Cl^2 VII accepted.
2(a) (i)	If K is not identified correctly, do not award marks for (a) (i) to (a)(vii)
2(b) (iii)	If $S_2O_3^{2-}$ has been identified in (i), even if the Lewis structure in (ii) is wrong, award the (05) marks for giving the oxidation state as +4 /IV in (iii). If $S_2O_3^{2-}$ has not been identified in (i), do not award marks for oxidation state in (iii).
2(b) (iii)	IV accepted
2(b) (iv)	Test 1 – instead of dil H_2SO_4, dilute mineral acid or dil HCl/HNO_3 can be accepted. If test is correct but observation is wrong can award (02) marks for test.
2(b) (iv)	Test 2 – $Pb(NO_3)_2$ can be used instead of $Pb(OAc)_2$
2(b) (iv)	Accepted. Test – Add a solution of I_2 followed by starch. (02) marks Observation – solution turns blue (03) marks
3(b)	Steps can be combined. Award marks accordingly.
3(b) (ii)	Physical states are required for award of marks for equation.
3(b) (iv)	'Yes' can be accepted. Provided that the student has identified that the solution has behaved as a buffer (02), in the explanation, if only weak acid is given (02) if only sodium salt of conjugate base is given (02)
5(a) (iii) II.	If equation is given for one mole of C_2H_6, do not award marks for equation.
5(b) (i)	Thermochemical cycle written with equations at different 'levels' can be accepted provided that stoichiometry, physical state and arrows are given correctly.

5(b) (ii)	186.3 (not 186.2)
5(b) (iii)	$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ No marks for equation. But if substitution is done correctly thereafter, marks can be awarded for substitution.
5(b) (iv)	If the sign of the calculated entropy change is wrong but the correct prediction is given based on this sign award the relevant marks.
6(b) (i)	Stoichiometry, reactant/product and physical state have to be written for award of (04) marks for each. i.e. award mark only if student has written it as given in the marking scheme.
7(a) (iii) I.	If step 1 and the final answer are given correct, even if steps 2 & 3 are combined or not written award the (20) marks.
7(a) (iii) II.	Physical states are required for award of marks for electrode reactions.
7(b) (iii) II.	(aq) is not required for award of the (03) marks. i.e. Award (03) marks for $[Mn(H_2O)_6]^{2+}$ Hexaaquamanganese(II) ion– (H in caps) accepted. 'ion' needs to be given for award of marks.
7(b) (vii)	Physical states are not required for award of marks for correct equations.
8(b) (i)	If the ortho and the para products are prepared in two separate steps, do not award the (34) marks. More than three steps! $H^+/K_2Cr_2O_7$ can be accepted instead of $H^+/KMnO_4$
9(a) (ii)	NH_4OH is added to precipitate Al^{3+} as the hydroxide. (02) Then metal hydroxides with higher Ksp values (02), from other groups, can also be precipitated along with $Al(OH)_3$. (02) NH_4Cl is added to reduce the concentration of OH^-.(02) This prevents the precipitation of hydroxides of other groups.(03)
10(c) (iii)	H_2SO_4 in not accepted. Award marks only for acetic/formic acid.
	Sinhala Marking Scheme
3(a) (i)	Q or vapour (02)
7(a)	Oxikaaraka (oxidizing) ability L<N<M

10(b) (iv)	PBN (peroxy benzoyl nitrate)
10(b) (vii)	Acid rain needs to be included