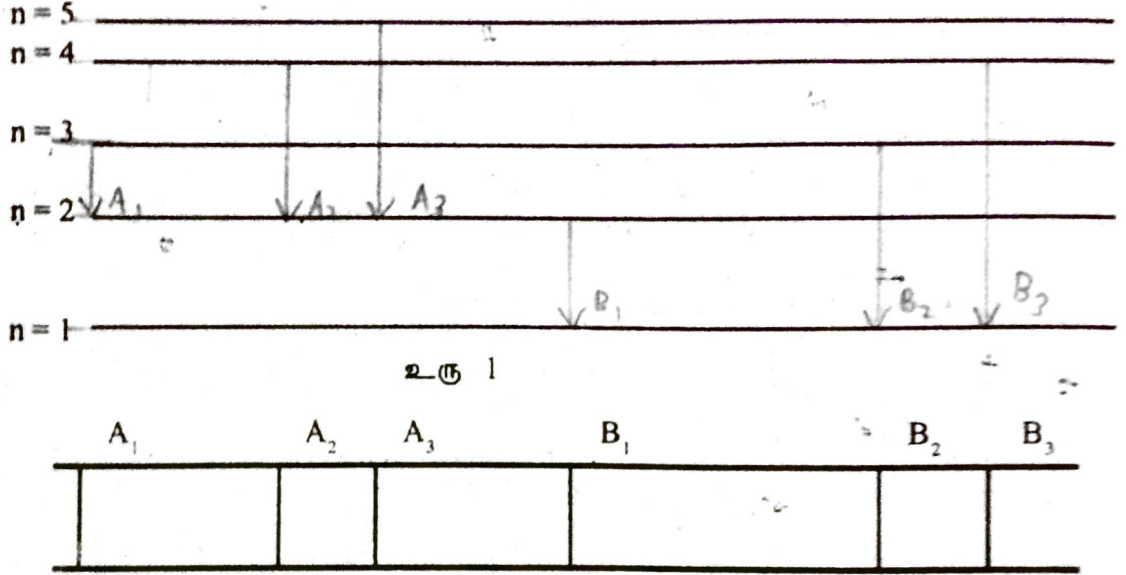


இரசாயனவியல் II

3 மணித்தியாலங்கள்

பகுதி - A அமைப்புக்கட்டுரை

1. (a) உரு 1 ஆனது H அணுவின் முதல் ஐந்து இலத்திரன்களின் சக்திப் படிகளையும் காட்டுகிறது. ($n=1,2,3,4,5$).
உரு 2 ஆனது H அணுவின் காலல் இலத்திரன் நிறமாலையின் (திருசியத்தின்) ஆறு கோடுகளைக் காட்டுகிறது.



A_1, A_2, A_3 ஆகியன இந்தக் காலல் நிறமாலையிலுள்ள ஒரே தொடரின் முதல் மூன்று கோடுகளாகும்.
 B_1, B_2, B_3 ஆகியன இதே காலல் நிறமாலையின் அடுத்த தொடரின் முதல் மூன்று கோடுகளாகும்.

- (i) உரு 2 இல் உள்ள ஆறு நிறமலைக் கோடுகளுக்குரிய இலத்திரன் தாண்டல் களைக் காட்டுவதற்கு ஆறு அம்புக்குறிகளை உரு 1 இல் உள்ள சக்திப் படிகளுக்கிடையே வரைக.
(ii) இந்த அம்புக்குறிகளைப் பொருத்தமான விதத்தில் $A_1, A_2, A_3, B_1, B_2, B_3$ எனத் தெளிவாக உரு 1 இல் பெயரிடுக.
(iii) பின்வரும் வாக்கியத்திலுள்ள அடைப்புக்குள் இருக்கும் பொருத்தமற்ற சொல்லை வெட்டி விடுக:
நிறமலைக் கோடுகளின் மீறன்கள் A_1 இலிருந்து B_3 வரை {அதிகரிக்கின்றன / குறைகின்றன}.

- (b) (i) L, M ஆகியன ஆவர்த்தன அட்டவணையில் ஒரே கூட்டத்திலுள்ள அடுத்தடுத்து வரும் ஆவர்த்தனங்களின் இரண்டு p - தொகுப்பு மூலகங்களாகும்.
L இனால் உண்டாக்கப்பட்ட அதியுயர் குளோரைட்டு LCl_3 ஆகும். M ஆனது MCl_3 ஐயும் இன்னுமொரு உயர் ஒட்சியேற்ற நிலையிலுள்ள குளோரைட்டையும் உண்டாக்குகிறது.

L, M ஆகியவற்றைக் இனங்கண்டு கீழே எழுதுக :

L என்பது M என்பது

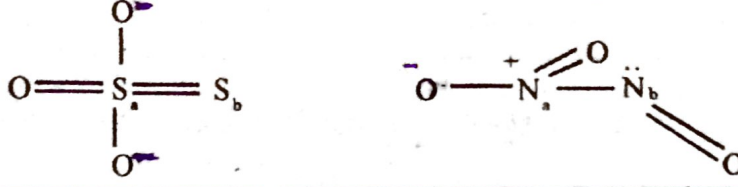
- (ii) LCl_3, MCl_3 ஆகியன இலகுவில் நீர்ப்பகுப்படைவன. நீர்ப்பகுப்படைதலின் போது LCl_3 ஆனது ஒரு மூலமும் ஒரு அமிலமும் தருகிறது. அதே வேளை MCl_3 ஆனது இரண்டு அமிலங்களைத் தருகிறது.

நீர்ப்பகுப்பின் விளைபொருட்களைப் பெயர் ரீதியில் இனங்கண்டு கீழே எழுதுக :

LCl_3 நீர்ப்பகுப்பிலிருந்து : உம் உம்

MCl_3 நீர்ப்பகுப்பிலிருந்து : உம் உம்

- (c) கீழே காட்டப்பட்ட கட்டமைப்புகளிலுள்ள இரண்டு S அணுக்கள் (S_a, S_b எனப் பெயரிடப்பட்ட) ஒவ்வொன்றினதும், இரண்டு N அணுக்கள் (N_a, N_b எனப் பெயரிடப்பட்ட) ஒவ்வொன்றினதும் ஒட்சியேற்ற எண், வலுவளவு என்பனவற்றைக் கீழே உள்ள பொருத்தமான பெட்டியில் வெவ்வேறாக எழுதுக:



அணு	ஒட்சியேற்ற எண்	வலுவளவு	அணு	ஒட்சியேற்ற எண்	வலுவளவு
S_a			N_a		
S_b			N_b		

- (a) Mn^{2+} உப்பு ஒன்றை அமில ஊடகத்தில் PbO_2 உடன் வெப்பமேற்றிய போது செவ்வூதா நிறக்கரைசல் ஒன்று உண்டாகியது. அத்துடன் PbO_2 ஆனது Pb^{2+} ஆக மாற்றமடைந்தது.

(i) பொருத்தமான சமன்படுத்திய அயன் அரைத் தாக்கங்களைக் கீழே எழுதுக:

(ii) Mn^{2+}, PbO_2 ஆகியவற்றிற்கிடையேயுள்ள பீசமானத்தைக் கீழே எழுதுக :
 $Mn^{2+} : PbO_2 = \dots : \dots$

- (b) $CaC_2O_4(s) \rightarrow CaCO_3(s) + CO(g)$
என்ற சமன்பாட்டுக்கு அமைய கல்சியம் ஒக்சலேற்று ஆனது வெப்பமேற்றிய போது கல்சியம் காபனேற்றாக மாற்றமடைந்தது. 2.00g தூய $CaC_2O_4(s)$ முழுமைபெறாத வெப்பப் பிரிகையால் 1.78 g விளைபொருளைக் கொடுத்தது. விளைபொருள் $CaCO_3$ ஐயும் பிரிகையடையாத CaC_2O_4 ஐயும் கொண்டுக்கும். இவ்விளைபொருளில் எஞ்சியிருக்கும் பிரிகையடையாத CaC_2O_4 இன் திணிவைக் கீழே கணிக்க.

(சார் அணுத்திணிவுகள் : Ca = 40; O = 16; C = 12)

- (c) A, B ஆகியன முற்றாகக் கலக்குந்தகவுள்ள ஆவிப்பறப்புள்ள இரு திரவங்களாகும். A ஐயும் B ஐயும் கலக்கும் போது இவை ஒரு இலட்சிய துவிதக் கரைசல் AB ஐ உண்டாக்குகின்றன. இதில் A இன் மூல் பின்னம் X_A ஆகும். A இன் பகுதி ஆவியமுக்கம் P_A ஆகவும் B இன் பகுதி ஆவியமுக்கம் P_B ஆகவும் இருக்கும் போது இக்கரைசலின் மொத்த ஆவியமுக்கம் P_{AB} ஆகும்.

R, S ஆகியவையும் முற்றாகக் கலக்குந்தகவுள்ள ஆவிப்பறப்புள்ள இரு திரவங்களாகும். R ஐயும் S ஐயும் கலக்கும் போது இவை ஒரு துவிதக் கரைசல், RS ஐ உண்டாக்குகின்றன. இதில் R இன் மூல்பின்னம் X_R ஆகும். R மூலக்கூறுகள், S மூலக்கூறுகள் ஆகியவற்றிற்கிடையே உள்ள கவர்ச்சி விசைகள் தனியே R மூலக்கூறுகளுக்கு அல்லது தனியே S மூலக்கூறுகளுக்கு இடையேயுள்ள கவர்ச்சி விசைகளிலும் பார்க்கச் சொற்ப அளவில் வன்மையாகும். R, S ஆகியவற்றின் பகுதி ஆவியமுக்கங்கள் முறையே P_R, P_S ஆக இருக்கும் போது இக்கரைசலின் மொத்த ஆவியமுக்கம் P_{RS} ஆகும்.

குறித்தவொரு வெப்பநிலை T இல் தூய திரவங்கள் A, B, R, S ஆகியவற்றின் நிரம்பல் ஆவியமுக்கங்கள் முறையே $P_A^0, P_B^0, P_R^0, P_S^0$ ஆகும்.

எல்லா வெப்பநிலைகளிலும் $P_A = P_R, P_B = P_S, P_A > P_B$

Find more at: chemistrysabras.weebly.com

twitter: ChemistrySabras

மேலுள்ள தரவுகளைப் பயன்படுத்திப் பகுதிகள் (i), (ii), (iii) எல்லாவற்றிற்கும் விடையளிக்க.

(i) வெப்பநிலை T இல்
 $P_{AB} = P_B^0 + x_A (P_A^0 - P_B^0)$ என்பதைக் கீழே நிறுவுக.

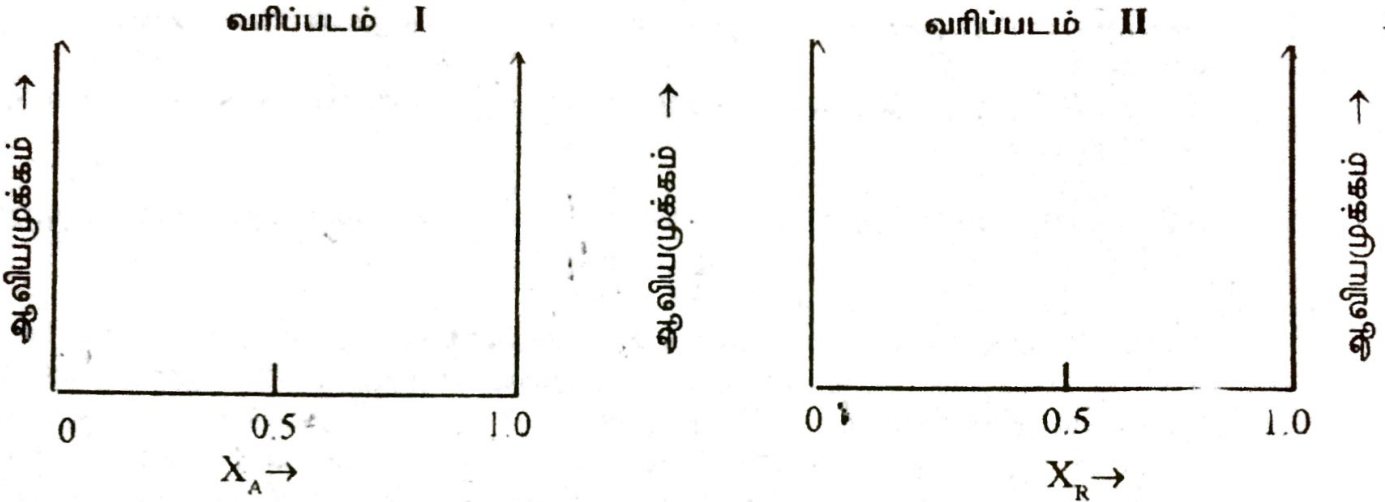
மேற்படி நிறுவலில் நீர் உபயோகித்த முக்கியமான எடுகோளைக் கீழே கூறுக.

(ii) பின்வரும் மாறல்களைத் தெளிவாகக் காட்டுவதற்குத் தரப்பட்ட வரிப்படங்களில் வரைபுகள் வரைக :

(i) வரிப்படம் I இல் குறித்த வெப்பநிலை T இல் x_A உடன் P_A, P_B, P_{AB} ஆகிய ஒவ்வொரு ஆவியழுக்கங்களின் மாறல்.

(ii) வரிப்படம் II இல் குறித்த வெப்பநிலை T இல் x_R உடன் P_R, P_S, P_{RS} ஆகிய ஒவ்வொரு ஆவியழுக்கங்களின் மாறல்.

மு.க : வரிப்படங்கள் I, II ஆகியவற்றில் ஆவியழுக்கத்தைக் குறிப்பதற்கு நிலை உத்த அச்சுக்களுக்குச் சர்வசம அளவிடைகளைப் பயன்படுத்துக.



* இந்த மாறல்களை இனங்காண்பதற்கு ஒவ்வொரு வரிப்படத்திலுமுள்ள வரைபுகளையும் தெளிவாகப் பெயரிடுக.

* $P_A^0, P_B^0, P_R^0, P_S^0$ ஆகியவற்றிற்கு உரிய நிலைகளை (இடங்களை) பொருத்தமான அச்சுக்களில் அடையாளப்படுத்துக.

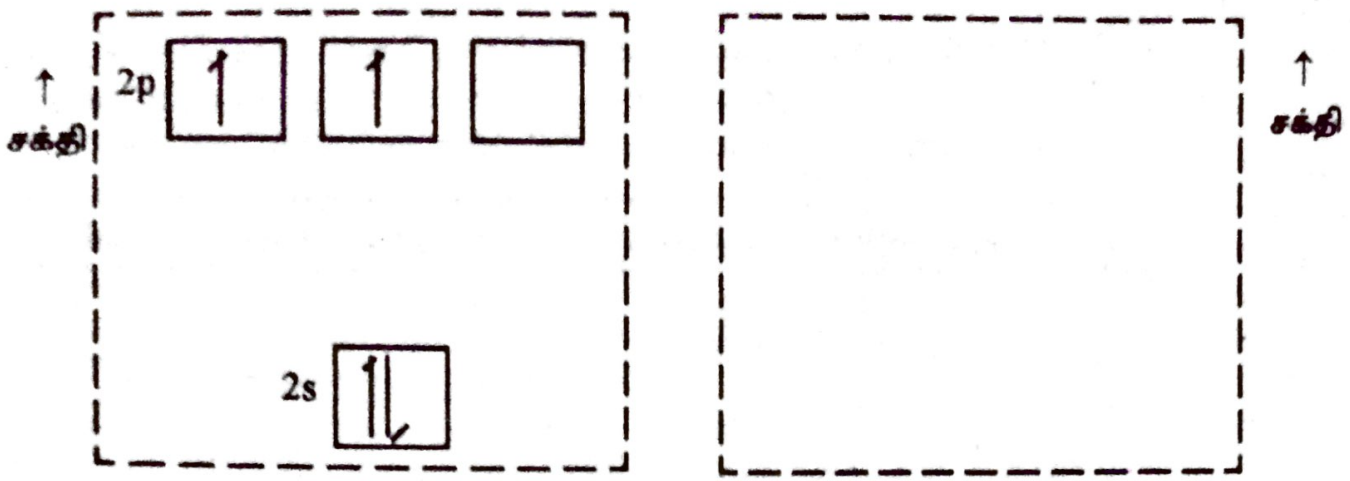
(iii) கீழே தரப்பட்டுள்ள உரைப்பகுதியிலுள்ள வெற்றிடங்களைப் பொருத்தமான சொற்களை / எழுத்துக்களைப் பயன்படுத்திச் சரியாக நிரப்புவதன் மூலம் பூரணப்படுத்துக.

கரைசலொன்றின் வெப்பநிலை அதிகரிக்கப்பட்ட போது அதனுடைய ஆவியழுக்கத்தில் ஒரு ஏற்படும். அதன் மொத்த ஆவியழுக்கம் அழுக்கத்திற்குச் சமனாகும் போது கரைசல் கொதிக்கும் என நாம் கூறுகிறோம். வழமையான கொதிநிலையில் இவ்வழுக்கம் அழுக்கத்திற்குச் சமனாகும்.

தூய திரவம் இன் வழமையான கொதிநிலை தூயதிரவம் S இன் வழமையான கொதிநிலைக்குச் சமனாகும். தூய திரவங்கள், ஆகியவற்றின் வழமையான கொதிநிலைகள் தூய திரவம் B இன் வழமையான கொதிநிலையிலும் பார்க்கக் குறைவாகும்.

RS கரைசலானது இலட்சிய நடத்தையிலிருந்து விலகலொன்றைக் காட்டுகிறது. RS இன் சமமூலக் கரைசலொன்றின் மொத்த ஆவியழுக்கம் எந்தவொரு வெப்பநிலையிலும் AB இன் சமமூலக் கரைசலொன்றின் மொத்த ஆவியழுக்கத்திலும் பார்க்க ஆகவே

RS இன் சமமூலக் கரைசலொன்றின் வழமையான கொதிநிலை சமமூலச் சேறவுள்ள AB இன் கொதிநிலையிலும் பார்க்க பெறு



கூடு A : காபன் அணுவின் தரை நிலை.

கூடு B : C_2H_4 இல் உள்ள ஒரு காபன் அணுவின் கலப்பு நிலை.

(i) கூடு A இல் உள்ளதுபோன்று பெட்டிகளைப் பயன்படுத்திக் கலப்பிற்குப் பின்பு எதன் மூலக்கூறில் உள்ள ஒரு காபன் அணுவின் வெளி ஒபிற்றல்களைக் கூடு B இல் வரைக.

ஒபிற்றல்களை வகைப்படுத்திக் காட்டுவதற்குப் பெட்டிகளைப் பெயரிடுக. இலத்திரன்களின் பரம்பலைக் கூடு A இல் காட்டியபடி கூடு B இல் உள்ள பெட்டிகளில் குறித்துக் காட்டுக.

மு.க : பெட்டிகளை கூடு B இல் வரையும் போது கூடு A இல் உள்ள பெட்டிகளுக்குத் தொடர்பாக அவற்றின் செங்குத்து நிலைகள் மீது கவனம் செலுத்துக.

(ii) பின்வரும் வசனங்களை அவற்றின் வெற்றிடங்களை நிரப்புவதன் மூலம் பூரணப்படுத்துக.

(I) C_2H_4 இலுள்ள π பிணைப்பு உருவாகும் போது காபனின் ஒபிற்றலிலுள்ள இலத்திரன் ஈடுபடும்.

(II) C_2H_4 இலுள்ள C - H பிணைப்புக்கள் உருவாகும் போது காபனின் ஒபிற்றல்களிலுள்ள இலத்திரன்கள் ஈடுபடுகின்றன.

(c) P, Q, R ஆகிய சேர்வைகள் அனைத்தும் மூலக்கூற்றுச் சூத்திரம் C_7H_{14} ஐ உடையன. மூன்று சேர்வைகளும் ஒளியியல் சமபகுதிச் சேர்வைக்காட்டுவன. மூன்று சேர்வைகளுள் ஒன்றாயினும் அவற்றுள் வேறொன்றின் கேத்திரகணிதச் சமபகுதிச் சேர்வையல்ல அல்லது ஒளியியல் சமபகுதிச் சேர்வையுமல்ல.

P, Q, R ஆகிய மூன்று சேர்வைகளும் ஊக்கல் ஐதரசனேற்றம் செய்வதால் மூலக்கூற்றுச் சூத்திரம் C_7H_{16} உடைய S என்னும் ஒரே சேர்வையைத் தரும். S ஆனது ஒளியியற் சமபகுதிச் சேர்வைக்காட்டுகிறது.

(i) கீழுள்ள பொருத்தமான பெட்டியில் P, Q, R, S ஆகிய ஒவ்வொரு சேர்வை களுக்கும் சாத்தியமான கட்டமைப்புச் சூத்திரத்தை எழுதுக.

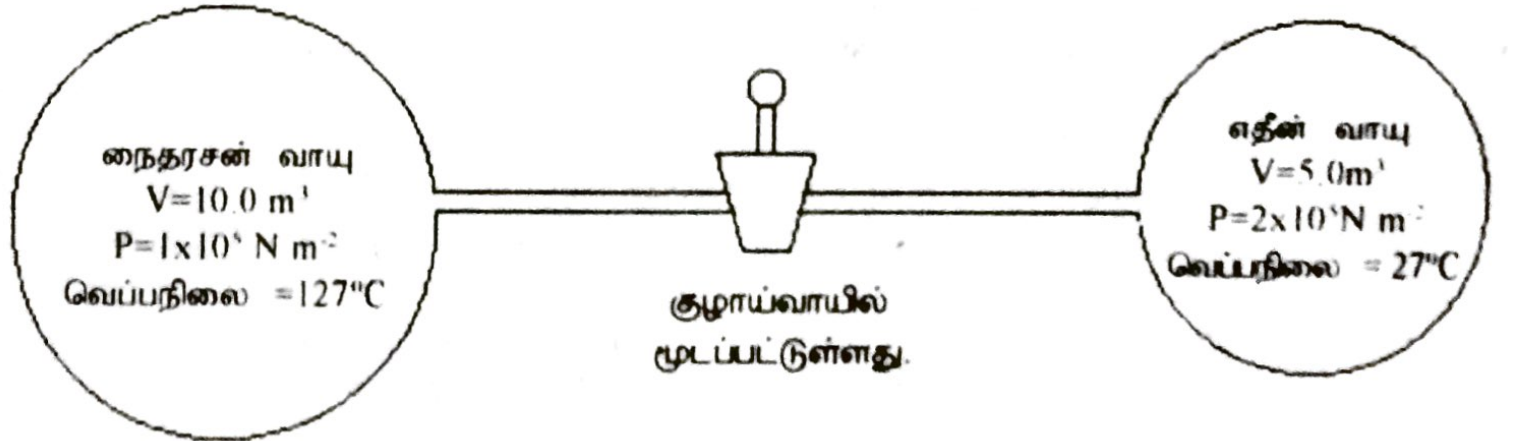
சேர்வை	கட்டமைப்புச் சூத்திரம்
P	
Q	
R	
S	

- (ii) P, Q, R ஆகிய மூன்று சேர்வைகளில் ஒன்று கேத்திரகணித சமபகுதிச் சேர்வைக் காட்டுகிறது. இச்சேர்வையின் இரு கேத்திரகணிதச் சமபகுதியங்களின் கட்டமைப்புகளைக் கீழுள்ள கூடுகளில் வரைக.

கேத்திரகணிதச் சமபகுதியம் I	கேத்திரகணிதச் சமபகுதியம் II

பகுதி B - கட்டுரை

5. (a) (i) அவகாதரோவின் விதியை எழுதுக.
இவ்விதி எந்த வகையான தொகுதிக்குப் பிரயோகிக்கப்படக் கூடியது?
- (ii) $PV = \frac{1}{3} mNc^2$ என்ற சமன்பாட்டிலிருந்து ஆரம்பித்து அவகாதரோவின் விதியைப் பெறுக.
- (b) குமிழ்கள் A உம் B உம் ஒரு குழாய்வாயில் மூலம் தொடுக்கப்பட்டன. ஆரம்பத்தில் குழாய்வாயில் மூடப்பட்டு இருந்தது. வாயு நிலையிலுள்ள நைதரசனை மாத்திரம் A உம் வாயு நிலையிலுள்ள எத்தைன் மாத்திரம் B உம் வைத்திருக்கின்றன. கீழுள்ள வரிப்படத்தில் குறிப்பிட்ட நிபந்தனைகளின் கீழ் ஒவ்வொரு வாயுவும் இருக்கிறது.



குமிழ் A

குமிழ் B

அதன் பின்பு குழாய்வாயில் திறக்கப்பட்டு இரு குமிழ்களிலுமுள்ள வாயுக்கள் சுயாதீனமாகவும் முற்றாகவும் கலக்கவிடப்பட்டன. அதேவேளை ஒவ்வொரு குமிழினதும் அதில் அடங்கிய வாயுகளினதும் வெப்பநிலை மாறாமல் அவற்றின் ஆரம்ப வெப்பநிலையிலேயே வைக்கப்பட்டது. நைதரசன் வாயுவும் எத்தன் வாயுவும் இலட்சிய வாயுக்களாக நடப்பவை எனவும் குழாய்வாயிலின் கனவளவைக் கவனிக்காமல் விடலாம் எனவும் கருதிக்கொண்டு SI அலகுகளில் பின்வருவனவற்றைக் கணிக்க:

- குமிழ் B இல் ஆரம்பத்திலிருந்த எத்தன் வாயுவின் மூல்களின் எண்ணிக்கை.
- குமிழ் A இல் ஆரம்பத்திலிருந்த நைதரசன் வாயுவின் மூல்களின் எண்ணிக்கை.
- இரு குமிழ்களிலும் இருக்கும் வாயுக்களின் மொத்த அளவு.
- குமிழ் B இல் வாயுநிலையிலுள்ள கலவையின் இறுதி அழுக்கம்.
- குமிழ் A இல் முடிவில் பெற்ற வாயுநிலையிலுள்ள கலவையில் இருக்கும் எத்தன் வாயுவின் பகுதியழுக்கம்.

- (c) HA என்னும் ஒரு மென்னமிலம் நீரில் கரைவதாகும். B என்னும் ஒரு சேதனத் திரவத்திலும் HA கரைவதாகும். ஆனால் இந்தக் கரைசலில் HA ஆனது கூடலோ, கூட்டற்பிரிவோ அடைவதில்லை. B உம் நீரும் ஒன்றுடன் ஒன்று முற்றாகக் கலக்குந்தகவற்றன.

0.50mol dm⁻³ HA இன் நீர்க்கரைசலின் 100.0cm³ உம் திரவம் B இன் 50.0cm³ உம் ஒரு வேறாக்கும் புனலில் இட்டுப் பல தடவைகள் வலிமையாகக் குலுக்கிப் பின்பு அவை வெப்பநிலை 27°C இல் சமநிலை அடைவதற்கு விடப்பட்டன. திரவங்கள் கலக்குந்தகவற்ற இரு படைகளாக (அடுக்குகளாக)ப் பிரிந்தன. அத்துடன் இறுதியாக நீர்ப் படையின் pH ஆனது 4.0 என அறியப்பட்டது.

27°C இல் HA இன் கூட்டப் பிரிவு மாறிலி 1.0×10^{-7} mol dm⁻³ ஆகும்.

பின்வருவனவற்றைக் கணிக்க:

- நீர்ப்படையில் ஐதரசன் அயன்களின் செறிவு.
- நீர்ப்படையில் கூட்டப்பிரிவடையாத HA இன் செறிவு.
- சேதனப் படை B இல் கூட்டப்பிரிவடையாத HA இன் செறிவு.
- 27°C இல் HA இனது நீருக்கும் B யிற்குமிடையேயான பங்கீட்டுக் குணகம்.
- 27°C இல் நீர்ப்படையில் HA இன் கூட்டப்பிரிவின் அளவு, α .

6. (a) (i) Ag₂CrO₄ ஆனது ஒரு நீரில் அரிதாய் கரையுந்திறனுள்ள அயனிக் சேர்வையாகும். Ag₂CrO₄ இன் ஒரு நிரம்பிய நீர் கரைசலில் கரைந்த Ag₂CrO₄ இற்கும் Ag₂CrO₄(s) இற்குமிடையே இருக்கும் சமநிலை நிகழ்வுக்குச் சமன்படுத்திய இரசாயனச் சமன்பாட்டை எழுதுக.

இச்சமன்பாட்டைப் பயன்படுத்தி Ag₂CrO₄(s) இன் கரைதிறன் பெருக்கம் K_{sp} இற்குரிய கோவையைப் பெறுக.

- (ii) 30°C இல் Ag₂CrO₄(s) இன் K_{sp} ஆனது 4.0×10^{-12} mol³ dm⁻⁹ ஆகும்.

30°C இல் நீரில் Ag₂CrO₄(s) இன் கரைதிறனைக் கணிக்க.

- (iii) 30°C இல் 0.20mol dm⁻³ AgNO₃ நீர்க் கரைசலின் 500.0cm³ இல் கரைக்கக் கூடிய Ag₂CrO₄(s) இன் உச்சத் திணிவைக் கணிக்க.

[சார் அணுத்திணிவுகள் : Ag = 108, Cr = 52, O = 16]

மு.க: உமது விடைகளில் காணப்படும் ஒவ்வொரு இரசாயன இனங்களுக்கும் உரிய பெளதிக நிலையைத் தெளிவாகக் குறிப்பிடுதல் வேண்டும்.

- (b) 25°C இல் பெறப்பட்ட பின்வரும் தரவுகள் உமக்குத் தரப்பட்டுள்ளன :

$$E_{\text{Mg}^{2+}(\text{aq})/\text{Mg}(\text{s})}^{\circ} = -2.37\text{V}$$

$$E_{\text{Pb}^{2+}(\text{aq})/\text{Pb}(\text{s})}^{\circ} = -0.126\text{V}$$

- (i) 25°C இலே நியம நிபந்தனைகளின் கீழ் Pb²⁺(aq)/Pb(s) மின்வாயொன்றும் Mg²⁺(aq)/Mg(s) மின்வாயொன்றும் அடங்கி இயங்குகின்ற மின்னிரசாயனக் கலத்தின் மின்னியக்க விசையைக் (மி.இ.வி) கணிக்க.

- (ii) மேற்குறிப்பிட்ட மின்னிரசாயனக் கலத்தை முறைப்படியான குறியீடுகளைப் பயன்படுத்தி எழுதுக.

- (iii) மேற்குறிப்பிட்ட மின்னிரசாயனக் கலத்திலிருந்து மின்னோட்டம் ஒன்று பெறப்பட்ட போது அனோட்டிலும் கதோட்டிலும் நடைபெறும் அரைக்கலத் தாக்கங்களுக்குரிய சமன்படுத்திய இரசாயனச் சமன்பாடுகளை எழுதுக.

- (c) வெப்பநிலை 100°C யிற்கு மேல் வாயு அவதையில் பின்வரும் சமநிலை உண்டு.



கண்ணாடிக் குமிழ் ஒன்று A, B ஆகிய வாயுக்களின் சமமூலர்க் கலவையொன்றினால் மாத்திரம் நிரப்பப்பட்டுள்ளது. குமிழும் அதனுள் அடங்குபவையும் வெப்பநிலை 200°C இற்கு வெப்பமேற்றப்பட்டன. (பரிசோதனை I). சமநிலை அடையவிட்ட பின்பு குமிழுக்குள் இருக்கும் P இன் மூல் பின்னம் X_p ஆனது 0.2 எனத் துணியப்பட்டது.

அதள் பின்பு குமிழினதும் அதனுள் இருப்பவையினதும் வெப்பநிலை 400°C இற்கு உயர்த்தப்பட்டது. இந்த வெப்பநிலையில் இத் தொகுதி சமநிலை அடைய விடப்பட்டது. இச்சமநிலைக் கலவையில் இருக்கும் A இன் மூல் பின்னம், X_A ஆனது 0.2 எனத் துணியப்பட்டது.

- (i) 200°C இல் B, A, Q ஆகியவற்றின் சமநிலை மூல் பின்னங்களைக் கணிக்க.

- (ii) 200°C இல் சமநிலைக்கு K_p ஐக் கணிக்க.

- (iii) 400°C இல் B, P, Q ஆகியவற்றின் சமநிலை மூல் பின்னங்களைக் கணிக்க.

- (iv) மேலுள்ள தரவுகள், கணிப்புகள் ஆகியவற்றிலிருந்து காரணங்கள் தந்து முன்முகத்தாக்கத்தின் வெப்பவுள்ளுறை மாற்றத்தின் குறியை உய்த்தறிக.
- (v) மேலுள்ள சமநிலை நடத்தைையை எதிர்வுகூறுவதற்குப் பயன்படுத்தக் கூடிய கோட்பாட்டைப் பெயரிடுக.
- (vi) முன்பு பயன்படுத்திய குமிழைவிட அரைப்பங்கு கனவளவுள்ள குமிழைப் பயன்படுத்தி 200°C இலே பரிசோதனை I ஐ அதே ஆரம்ப அளவு A உம் B உம் இட்டு அதே வெப்பநிலையில் திரும்பவும் செய்தால் சமநிலைக் கலவையின் அமைப்புப்பொருள்கள் (composition) என்னவாக இருக்கக்கூடும்?

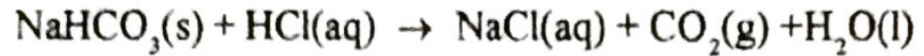
7 (a)

அறை வெப்பநிலையில் 0.025mol Na₂CO₃(s) ஆனது 3.00mol dm⁻³ HCl கரைசலின் 25.0cm³ இற்குச் சேர்க்கப்பட்டது. அப்பொழுது கரைசலின் வெப்பநிலை 8.0°C இனால் அதிகரிப்பதை அவதானிக்கப்பட்டது. பெறப்பட்ட கரைசலின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு 5000J kg⁻¹ K⁻¹ ஆகவும் அதன் அடர்த்தி 1000kg m⁻³ ஆகவும் இருந்தது.

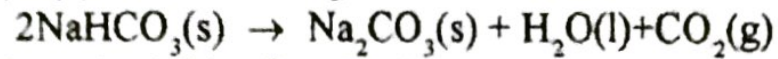
(i) மேற்குறிப்பிட்ட தாக்கம் நடைபெறுகையில் வெளியேறிய வெப்பத்தைக் கணிக்க. இத் தாக்கத்தினால் வெளிவிடப்பட்ட எல்லா வெப்பமும் கரைசலின் வெப்பநிலை அதிகரிப்பதற்கு மாத்திரம் பயன்பட்டதெனவும் வேறு எந்த வகையிலும் வெப்பம் இழக்கப்படவோ, கரைசலின் கனவளவு மாற்ற மடையவோ இல்லை யெனவும் கருதிக்கொள்க.

(ii) தாக்கமடைந்த ஒவ்வொரு மூல் HCl இற்குமுரிய நடுநிலையாக்க வெப்பவுள்ளறையைக் கணிக்க. இக்கணிப்பில் உம்மால் மேற்கொள்ளப்பட்ட வேறொரு எடுகோள் பற்றிக் கூறுக.

(iii) மேற்குறிப்பிட்ட தாக்க நிபந்தனைகளின் கீழ் செய்யப்பட்ட



என்னும் தாக்கத்திற்குரிய வெப்பவுள்ளுறை மாற்றம், ΔH , -25.5kJ mol⁻¹ ஆகும். அதே நிபந்தனைகளின் கீழ் செய்யப்பட்ட



என்னும் தாக்கத்திற்குரிய வெப்பவுள்ளுறை மாற்றம், ΔH , ஐக் கணிக்க.

(b)

உமக்குக்கீழ்வரும் வெப்ப - விரசாயனத் தரவுகள் தரப்பட்டுள்ளன.

KCl(s) இன் நியம ஆக்க வெப்பவுள்ளுறை, $\Delta H_f^\circ = -437\text{kJ mol}^{-1}$

K(s) இன் நியம பதங்கமாதல் வெப்பவுள்ளுறை, $\Delta H_f^\circ = +89\text{kJ mol}^{-1}$

Cl₂(g) இன் நியம கூட்டப்பிரிவு வெப்பவுள்ளுறை, $\Delta H_D^\circ = +244\text{kJ mol}^{-1}$

K(g) இன் நியம முதலாம் அயனாக்க வெப்பவுள்ளுறை, $\Delta H_1^\circ = +418\text{kJ mol}^{-1}$

Cl(g) இன் நியம இலத்திரன் ஏற்றல் (gain) வெப்பவுள்ளுறை, $\Delta H_{EA}^\circ = -349\text{kJ mol}^{-1}$

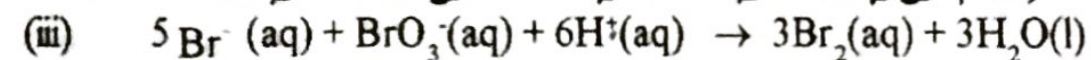
KCl(s) இன் நியமச் சாலக வெப்பவுள்ளுறை, ΔH_L° ஐக் கணிக்க.

(c)

(i) O₃(g) ஆனது NO(g) உடன் ஒரு தனிப்படித் தாக்கத்தில் தாக்கம் புரிந்து NO₂(g) ஐயும் O₂(g) ஐயும் உண்டாக்குகின்றது. மேற்படி தாக்கம் சாத்திய மாவதற்காக O₃(g) மூலக்கூறொன்றுக்கும் NO(g) மூலக்கூறொன்றுக்கு மிடையே நடைபெறும் மோதுகையின் இரு அத்தியாவசிய தேவைகள் சம்பந்தமாகச் சுருக்கமாகவும் அதேவேளை முடியுமானவரையில் நிறைவாகவும் கூறுக.

(ii) நீர்க் கரைசலில் H₂O₂ பிரிகையடையும்போது H₂O(l), O₂(g) என்பனவற்றை உண்டாக்குகின்றது. பிரிகை வீதம் கரைசலில் OH⁻ அயன்களைச் சேர்ப்பதால் அதிகரிக்கின்றது.

மேற்படி நிகழ்வில் OH⁻ அயன்களின் பங்களிப்பு ஊக்கியின் பங்களிப்பாகும். என்பதை எவ்வாறு பரிசோதனை ரீதியாக நிறுவுவீரென விவரிக்க.



என்ற தாக்கத்தின் வீதம் பின்வரும் விதத்தில் கோவைப்படுத்தலாம்.

$$\text{வீதம்} \propto [\text{Br}^-(\text{aq})]^x [\text{BrO}_3^-(\text{aq})]^y [\text{H}^+(\text{aq})]^z$$

இங்கே [Br⁻(aq)], [BrO₃⁻(aq)], [H⁺(aq)] என்பன தாக்கவீதம் அளக்கும் நேரத்தில் தாக்கமுறும் கலவையிலுள்ள முறையே Br⁻(aq), BrO₃⁻(aq), H⁺(aq) அயன்களின் செறிவுகளாகும்.

பின்வரும் அட்டவணையில் நிரல்கள் 1,2,3 ஆகியவற்றில் முறையே தரப்பட்ட Br⁻(aq), BrO₃⁻(aq), H⁺(aq) அயன்களின் செறிவுகளுக்கு அமையத் தாக்குங் கலவையின் அலகுக் கனவளவொன்றிற்கும் அலகு நேரமொன்றிற்கும் (தரப்பட்ட வெப்பநிலை ஒன்றில்) ஆக்கப்படுகின்ற Br₂(aq) இன் அளவுகளை நிரல் 4 கொடுக்கிறது.

1	2	3	4
[Br (aq)]/mol dm ⁻³	[BrO ₃ ⁻ (aq)]/mol dm ⁻³	[H ⁺ (aq)]/mol dm ⁻³	ஆக்கப்பட்ட Br ₂ (aq)/ mol dm ⁻³ s ⁻¹
0.010	0.200	0.200	2.40x10 ⁻⁶
0.040	0.200	0.200	9.60x10 ⁻⁶
0.020	0.400	0.200	9.60x10 ⁻⁶
0.020	0.400	0.100	2.40x10 ⁻⁶

மேற்தரப்பட்ட கோவையிலுள்ள x,y,z ஆகியவற்றின் பெறுமானங்களைக் கணிக்க. கணிப்பில் எல்லா அத்தியாவசியப் படிகளும் தரப்பட வேண்டும்.

பகுதி C - கட்டுரை

8. (a) (i) அணு எண் 26 ஐ உடைய 'X' என்னும் மூலகத்தின் முழு இலத்திரன் நிலையமைப்பை எழுதுக.
(ii) 'X' இற்குரிய வழக்கமான உறுதியான இரு ஒட்சியேற்ற நிலைகளை எழுதுக.
(iii) A என்னும் நீர்க்கரைசலொன்றில் 'X' அதன் ஒரு ஒட்சியேற்ற நிலையில் இருக்கின்றது. அதே வேளை B என்னும் நீர்க்கரைசலொன்றில் 'X' அதன் அடுத்த ஒட்சியேற்ற நிலையில் இருக்கின்றது. இரு கரைசல்கள் A ஐயும் B ஐயும் வேறுபடுத்திக் காண்பதற்கு ஒரு இரசாயனப் பரிசோதனை தருக.
- (b) (i) பின்வரும் ஒவ்வொரு மூலக்கூற்றிலுள்ள ஒவ்வொரு அணுவின் ஆகவும் வெளி ஒட்டிலிருக்கும் வலுவளவு இலத்திரன்களின் ஒழுங்கமைப்பைக் காட்டுவதற்குப் "புள்ளி - புள்ளி" வரிப்படங்களை வரைக.
POCl₃
HNO₂
ClO₄⁻
PH₃
- (ii) பின்வரும் இனங்கள் ஒவ்வொன்றினதும் வடிவங்களைக் கூறுக.
- (c) (i) பென்ரா அம்மின்குளோரோகொபாற்று (III) புரோமைட்டு இனது இரசாயனச் சூத்திரத்தை எழுதுக.
(ii) பின்வரும் சூத்திரத்தை உடைய சேர்வைக்கு IUPAC முறையின் பெயரிட்டுக் கமையப் பெயரிடுக.
K₂Fe[Fe(CN)₆]
- (d) உலோகம் M இனது கரையும் உப்பு ஒன்றுடன் பின்வரும் அவதானிப்புகள் மேற்கொள்ளப்பட்டன:
(i) உப்புநீரில் கரையும்போது ஒரு நீலக் கரைசலைக் கொடுத்தது.
(ii) உப்பின் நீர்க் கரைசலொன்றுடன் மிகை அமோனியா சேர்க்கப்பட்டபோது ஒரு கரும் நீலக் கரைசல் பெறப்பட்டது.
(iii) மிகை, செறிந்த HCl இல் உப்பு கரைக்கப்பட்டபோது ஒரு மஞ்சள் கரைசல் பெறப்பட்டது.
(iv) மேலே (iii) இல் கிடைத்த கரைசல், நீருடன் ஐதாக்கி, H₂S உடன் தாக்கம் புரியும்போது ஒரு கறுப்பு வீழ்படிவைக் கொடுத்தது.
M ஐ இனங்காண்க.
அத்துடன் மேலுள்ள ஒவ்வொரு அவதானிப்புக்கும் பொருத்தமான இரசாயனச் சமன்பாடுகளை எழுதுக.
- (e) Cr³⁺, Zn²⁺, Ni²⁺ கற்றயன்கள் அடங்கிய கரைசலின் பல மாதிரிகள் உமக்குத் தரப்பட்டுள்ளன. இந்தக் கற்றயன்கள் ஒவ்வொன்றும் கரைசலில் இருப்பதை எவ்வாறு பரிசோதனை ரீதியாக உறுதிப்படுத்துவீர்?
- (f) H₂O இன் கொதிநிலை H₂S இன் கொதிநிலையிலும் பார்க்க ஏன் உயர்ந்தது என்பதை விளக்குக.
9. (a) (i) H₂S இன் தாழ்த்தும் தாக்கம். (iii) NH₃ இன் தாழ்த்தும் தாக்கம்.
(ii) H₂S இன் ஒட்சியேற்றும் தாக்கம். (iv) NH₃ இன் ஒட்சியேற்றும் தாக்கம்
ஆகிய ஒவ்வொரு தொழிற்பாட்டையும் காட்டுவதற்கு ஒவ்வொரு சமன்படுத்திய இரசாயனச் சமன்பாட்டைத் தருக.
- (b) (i) சிசு - போலிஐசோபிரின், திறான்சு - போலிஐசோபிரின் ஆகிய ஒவ்வொரு வடிவங்களிலும் திரும்பத்திரும்ப வரும் அலகின் (repeat unit) கட்டமைப்பக்களை வரைக.
(ii) இறப்பர் மரத்திலிருந்து பெறப்படும் பாலில் மேற்படி இரு போலிஐசோபிரின் வடிவங்களில் எது உள்ளது என்பதைக் குறிப்பிடுக.

- (iii) இந்த இரு போலிஐசோபிரின் வடிவங்களில் எது அதிக மீள்சக்தியுடையது என்பதைக் காரணங்கள் தந்து குறிப்பிடுக.
- (iv) வற்களைற்றுப்படுத்திய இறப்பரை இயற்கை இறப்பரை விடக் கூடிய உபயோக முள்ளதாக ஆக்கும் இரண்டு முக்கிய பெளதிக இயல்புகளைக் கூறுக.
- (v) இயற்கை இறப்பரை வற்களைற்றுப்படுத்தும் போது நடைபெறும் ஒரு முக்கிய கட்டமைப்பு மாற்றத்தைக் கூறுக.
- (c) ஒரு மாணவர் $0.8 \text{ mol dm}^{-3} \text{ CH}_3\text{COONa}$ கரைசலின் 50.0 cm^3 உடன் $0.2 \text{ mol dm}^{-3} \text{ H}_2\text{SO}_4$ இன் 50.0 cm^3 ஐக் கலந்தார். அவர் இக் கரைசல் தாங்கல் இயல்புகள் கொண்டிருப்பதை அவதானித்தார். பொருத்தமான இரசாயனச் சமன்பாடுகளுடனும் கணிப்புகளுடனும் இந்த அவதானிப்பை விளக்குக.
- (d) துருப்பிடித்த (அரித்த) மேற்பாகமுடைய 0.30 g மொத்தத் திணிவுள்ள இரும்பு ஆணியொன்று $0.2 \text{ mol dm}^{-3} \text{ H}_2\text{SO}_4$ இன் 50.0 cm^3 இல் முற்றாகக் கரைக்கப்பட்டது. இவ்வாறு பெறப்பட்ட கரைசல் முற்றாகத் தாக்கமடைவதற்கு $0.02 \text{ mol dm}^{-3} \text{ KMnO}_4$ இன் 25.00 cm^3 தேவைப்பட்டது. துரு முழுமையாகப் பெரிக் ஒட்சைட்டு, Fe_2O_3 , ஐக் கொண்டுள்ளதாகக் கருதலாம்.
- (i) துருப்பிடித்த ஆணி H_2SO_4 இல் கரைவதற்கான சமன்படுத்திய இரசாயனச் சமன்பாடுகளை எழுதுக.
- (ii) Fe(II) , KMnO_4 ஆகியவற்றிற்கிடையே நடைபெறும் தாக்கத்திற்கான சமன்படுத்திய இரசாயனச் சமன்பாட்டை எழுதுக.
- (iii) அரிப்பு நடைபெறுவதற்கு முன்பிருந்த ஆணியின் திணிவைக் கணிக்க. (சார் அணுத்திணிவுகள் : $\text{O}=16$; $\text{Fe}=56$)
10. (a) இரசாயன உரங்கள் அடங்கிய விவசாய இரசாயனப் பொருள்களின் பயன்பாட்டினால் சுற்றாடலுக்குத் தீமை பயக்கும் விளைவுகள் முன்றைச் சுருக்கமாகக் கூறுக. ஒவ்வொரு விளைவும் எவ்வாறு பெறப்பட்டது என்பது பற்றித் தெளிவாகக் குறிப்பிடுக.
- (b) தொலமைற்றுச், CaCO_3 , MgCO_3 செறிவாகவுள்ள பிரதேசமொன்றில் சல்பூரிக்கமிலம் தயாரிக்கும் தொழிற்சாலை ஒன்று இருக்கிறது. இத்தொழிற்சாலையின் நிர்மாணத்தில் ஏற்பட்ட குறைபாடொன்று காரணமாக அது இயங்கும் வேளைகளில் SO_2 வாயு தொடர்ந்து வளிமண்டலத்துள் கசிந்து கொண்டிருந்தது. வளிமண்டலத்தில் வெளிவிடப்பட்ட இந்த SO_2 வாயு மழை நீரில் கரைந்து மேற்படி தொலமைற்றுச் செறிவான மண் மீது விழுகிறது. இதனால் இப்பிரதேசத்தின் தரைநீர் மாசுபடுத்தப்படுகிறது.
- (i) சல்பூரிக்கமில உற்பத்தியிலுள்ள அத்தியாவசிய படிகள் சம்பந்தமாகச் சமன்படுத்திய சமன்பாடுகளைப் பயன்படுத்திக் குறிப்பிடுக. அவசிய நிபந்தனைகள் எவையும் சம்பந்தப்பட்டிருப்பின் அவை தெளிவாகக் குறிப்பிடப்பட வேண்டும்.
- (ii) SO_2 வாயு மழை நீரில் கரைந்த பின்பு என்னென்ன தாக்கங்கள் நடைபெறலாம் என்பது பற்றிச் சமன்படுத்திய சமன்பாடுகளின் உதவியுடன் குறிப்பிடுக.
- (iii) மேலே (ii) இல் கூறப்பட்டுள்ள முறையில் மாசுபடுத்தப்பட்ட மழை நீர் இப் பிரதேசத்தின் தொலமைற்றுப் படிவங்கள் மீது விழும்போது என்னென்ன தாக்கங்கள் நடைபெறும் என்பது பற்றிச் சமன்படுத்திய சமன்பாடுகளின் உதவியுடன் குறிப்பிடுக.
- (iv) மேற்குறிப்பிட்ட மாசுபடுத்தலினால் தரைநீரில் ஏற்படக்கூடிய மாற்றங்கள் சம்பந்தமாகச் சுருக்கமாகக் குறிப்பிடுக.
- (v) இப்பிரதேசத்திலுள்ள தரைநீரைப் பயன்படுத்துவதில் மக்கள் எதிர்நோக்கும் இரு பிரச்சினைகள் பற்றிக் குறிப்பிடுக.
- (c) அமோனியம் சல்பேற்று, யூரியா ஆகிய இரண்டையும் நீரில் கரைப்பதன் மூலம் வர்த்தகத் திரவ உரம் ஒன்று தயாரிக்கப்பட்டது. இந்த உரத்தின் மாதிரியொன்றில் உள்ள யூரியா, அமோனியம் சல்பேற்று ஆகியவற்றின் செறிவுகளைத் துணிவதற்குச் செய்யப்பட்ட தரக்கட்டுப்பாட்டுப் பரிசோதனை ஒன்றில் பின்வரும் பேறுகள் கிடைக்கப்பட்டன :
- (i) திரவ உரத்தின் 100.0 cm^3 ஆனது முற்றாகத்தாக்கமடைய $0.08 \text{ mol dm}^{-3} \text{ NaOH}$ இன் 100.0 cm^3 தேவைப்பட்டது.
- (ii) திரவ உரத்தின் 100.0 cm^3 ஆனது ஐதான நைத்திரிக்கமிலத்துடனும் மிகை பேரியம் குளோரைட்டுடனும் தாக்கம் புரிந்தபோது 0.233 g பேரியம் சல்பேற்றைக் கொடுத்தது.
- மேலுள்ள (i), (ii) என்பனவற்றில் சம்பந்தப்பட்ட தாக்கங்களுக்குச் சமன்படுத்திய இரசாயனச் சமன்பாடுகளை எழுதுக.
- திரவ உரத்திலுள்ள யூரியாவினது செறிவையும் அமோனியம் சல்பேற்றினது செறிவையும் கணிக்க.
- (சார் அணுத்திணிவுகள் : $\text{Ba}=137$; $\text{S}=32$; $\text{O}=16$)