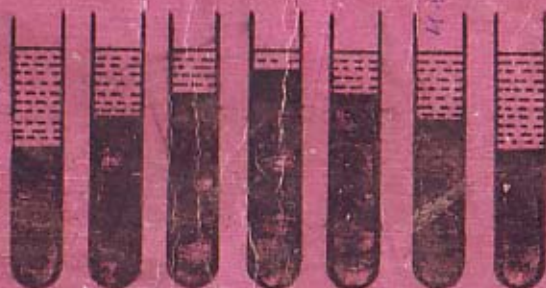


AZ அடிப்படை இரசாயனம் **BASIC** **CHEMISTRY** PART. 2



கரைப்பதின் வெறிவு
பிச்சுமானம்



த. சித்திரீஸ்வரன்

அடிப்படை இரசாயனம்
BASIC CHEMISTRY

(உயர்தர வகுப்புக்குரியது)

பகுதி II

கரைசல்களின் செறிவு

&

பீசமானம்



ஆக் கீ யோன்

தம்பையா சத்தீஸ்வரன்

இரசாயினி சிமெந்துத் தொழிற்சாலை.

முதலாம் பதிப்பு ஆவணி, 1989

உரிமை:

சுபாசினி - சத்தீஸ்வரன்,
108, பிறவுண் வீதி,
யாழ்ப்பாணம்.

விலை ரூபா:-

அச்சுப்பதிப்பு:

சுவர்ணா பிறிண்டிங் வேக்ஸ்,
295/7, கே. கே. எஸ். வீதி,
யாழ்ப்பாணம்.

யாழ்ப்பாணம் = சென் பற்றிக்ஸ் கல்லூரி

இரசாயனவியற்றுறை ஆசிரியர்

திரு. ச. தில்லைநாதன் B.Sc., Dip - in-Ed.

அவர்கள் வழங்கிய

அணிந்துரை.

அன்னைமொழி போதனையானது அறிவியலை சமுதாயத்தின் கீழ்மட்டம் வரை பரவ வழிவகுத்தது உண்மைதானாயினும், இந்நிகழ்வு செயற்படுத்த ஆரம்பித்த காலத்து சில ஆங்கில நூல்களை மொழி பெயர்ப்புச் செய்ததுடன், அரசு அன்னைமொழியில் அறிவியல் நூலாக்கங்களைக் கைவிட்டது எனலாம். ஆயினும் கலைத்திட்ட மாற்றத்தின்போது சில அறிவியல் நூலாக்கங்கள் தரப்பட்டன, எனினும் அவை முழுமை பெறவில்லை என்க.

அறிவியல் நாள் தோறும் வளர்ந்து செல்வது, பழையன கழித்து புதியன புகுத்தல் அவசியமானது. இந்நிலையில் இந்நூல்கள் சான் தற்போதைய இரசாயன பாட முறைமைக்கு ஏற்பப் பல்வேறு நூலாக்கங்களைச் சுயமாக அன்னை மொழியில் ஆக்கும் பணியினைப் புரிகின்றார்.

மாணவர்க்குப் பேசுதிக்கும் தோறும் ஏற்படும் இடுக்கண்களைக் கருத்திற் கொண்டு ஆசிரியர் உதவியின்றிச் சுயமாக மாணவர் கற்க ஏற்புடையதாக இந்நூல் அமைகின்றது. அனுபவ வாயிலாக ஆசிரியர் அளிக்கும் இந்நூல்முதல் மாணவருக்கு ஒரு வரப்பிரசாதம். இதனை மேலும் யான் விதந்துரைக்க விழைதல் பூக்கடையினை விளம்பரப் படுத்தல் போலாகும் என அஞ்சி அன்னாரின் பணிதொடர அன்புடன் வேண்டி நிற்பேன்.

ச. தில்லைநாதன்,

அச்சுவேலி

முகவுரை

தற்போதைய க. பொ. த (உ/த) பரீட்சை வினாத்தாள் களை நோக்குமிடத்து மாணவர்களிடமிருந்து அதிகளவு கொள்கை விளக்கங்களை எதிர்பார்ப்பதுடன், அவர்களிடமுள்ள விடயக் கொள்ளளவை அளவிடும் தன்மை வாய்ந்தவையாகவும் இருக்கின்றன. இதனால் மாணவர்கள் தாமாகவே நல்ல நூல்களை வாசித்து, விளங்கும், விளக்கும், திட்டமிடும். செயற்படுத்தும் திறனைப் பெறுவது அவசியமாகும் இதனை நிறைவு செய்யும் வகையில் “அடிப்படை இரசாயனம்” பகுதி I, பகுதி II நூல்களை முழுமையான பாட நூல்களாக ஆக்கியுள்ளேன்.

இந் நூலில் “கரைசல்களின்” செறிவு, “பீசமானம்” என்னும் இரு பகுதிகள் பற்றிய தெளிவான அடிப்படைக் கருத்துக்கள் கொள்கை விளக்கங்கள், செய்முறைப் பரிசோதனை முறைகள், நுட்பங்கள், கணிப்புகள் ஏன்பன தரப்பட்டுள்ளதுடன் தேவையான இடங்களிற் பல கணிப்புகள் செய்தும், பயிற்சி வினாக்களும் உள்ளடக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இரசாயனவியலின் எல்லாப் பகுதிகளையும் சிறந்த விளக்கத்துடன் கற்பதற்கு இப்பகுதிகள் பற்றிய அறிவு பெரிதும் பயன் தரும்.

இந் நூலாக்கத்தின் போது மின் விநியோக ஸ்தம்பிதம் மிகவும் இடையூறுக இருந்தும் தேவையை உணர்த்து மிகக் கடின உழைப்பாலும் முயற்சியாலும் இந்நூல் ஆக்கப்பட்டுள்ளதென்ற உண்மையை மாணவர்களும் ஆசிரியர்களும் உணர்ந்து இதற்கு ஆதரவு நல்குவார்களென நம்புகிறேன்.

மேலும் அதிசிரத்தையுடன் சிறந்த முறையில் இந்நூலை அச்சிட்ட சுவர்ண அச்சகத்திற்கும், நூல் பிரதிகளை எழுதியும், சரிபார்த்தும் உதவிய மாணவர்களிற்கும், தேவையான, படங்களை சிறப்புற வரைந்துதவிய நண்பன் இராசயநாயகம் அவர்களிற்கும் எனது நன்றிகள் உரித்தாகுக.

நூலாசிரியர்
த. சத்தீஸ்வரன்

பொருளடக்கம்

செறிவு	01
மூலத்திறன்	02
நேர்த் திறன்	04
மூலத் திறன்	05
வீதச் செறிவு	06
மூலப் பின்னம்	07
நியமக்கரைசல்கள்	13
நியமக் கரைசல்களின் தயாரிப்பு	14
பீசமானம்	21
பீசமானத்தின் உபயோகம்	21
பீசமானம் துணியும் முறைகள்	23
தொடர் மாறல் முறைகள்	23
வீழ்படிவுமான முறை	23
வெப்பமான முறை	28
நியமிப்பு முறை	32
வீழ்படிவாக்கல் நியமிப்பு	32
அமில மூல நியமிப்பு	34
சிலபீசமானக் கொள்கைகளின் பிரயோகங்கள்	41
சுண்ணாம்புக் கல்லின் தூய்மை வீதத்தைத் துணிதல்	41
நியமிப்பு முறையால் சமவலுத் துணிவு துணிதல்	43
சில பகுப்பாய்வுக் கணிப்புகள்	45
பயிற்சி வினாக்கள்	49
மூடிவு	60

பக்கம்	வரி	பிழை	சரி
25	குறிப்பு, 2ம் வரி	பீசமானத்	பீசமானத்தைத்
32	(2) 6-ம் வரி	அளவியல்	அளவியில்

செறிவு (C)

அநேகமான இரசாயனத் தாக்கங்கள் வழக்கமாகக் கரைசல் நிலையில் நிகழ்த்தப்படுகின்றன. ஒரு கரைசலை ஆக்குவதற்கு ஒரு கரையமும், ஒரு கரைப்பானும் அவசியமாகும். பொதுவாகத் திண்மப் பொருள் கரையம் எனப்படும். திரவம் கரைப்பான் எனப்படும். இது தவிர திண்ம-திண்மக் கரைசல், திரவ-திரவக் கரைசல், வாயு- திரவக் கரைசல் என்பனவும் உண்டு.

சில வெவ்வேறு வகையான கரைசல்கள் உதாரணத்துடன் கீழே காட்டப்பட்டுள்ளது.

கரையம்	கரைப்பான்	உதாரணம்
வாயு	வாயு	வளி
வாயு	திரவம்	சோடா நீரில் CO ₂
வாயு	திண்மம்	ஐதரசன் பல்படிவத்தில்
திரவம்	வாயு	வளியில் நீராவி
திரவம்	திரவம்	அல்ககோல் நீரில்
திண்மம்	திரவம்	குளுக்கோஸ் நீரில்
திண்மம்	திண்மம்	திண்மக் கரைசல்கள், கலப்பு உலோகங்கள்

கரைசல்களைப் பயன்படுத்தி அளவறி பகுப்பு, பண்பறி பகுப்புத் தாக்கங்களை நிகழ்த்தும்போது ஒரு அளவு கனவளவு கரைசலில் உள்ள கரையத்தின் அளவை அறிந்திருத்தல் வேண்டும். இவ்விதம் கரைசலின் செறிவு எனப்படும்.

ஒரு இரசாயனத் தாக்கத்தில் என்ன அளவு தாக்கிகள் பயன்படுத்தப்பட்டன? என்ன அளவு தாக்கிகள் தாக்கம் அடைந்துள்ளன? என்ன அளவுவிளைவுகள் தோன்றியுள்ளன? இத்தாக்கத்தின் உச்சவிளைவைச் சிக்கனமாகப் பெறுவதற்கு என்ன அளவில் தாக்கிகள் பயன்படுத்தப்பட வேண்டும் என்பவற்றை அளவிடுவதற்கும், எல்லா அளவறி பகுப்புக்கும், அதாவது, பீசமான ஆய்வுகள், பிணிப்பியல்புகள், இயக்கச் சமநிலை அயன் சமநிலை, அவத்தைச் சமநிலை, இரசாயன இயக்கங்கள் என்பன பற்றியும், கடல், வளி, புவி வள ஆய்வுகளிலும் செறிவு பற்றிய அறிவு இன்றியமையாதது ஆகும்.

பொதுவாக ஒரு கரைசலில் உள்ள கரையத்தின் செறிவு பின்வருமாறு குறிக்கப்படும்.

- (1) மூலர் திறன் (Molarity)
- (2) நேர்த்திறன் (Normality)
- (3) மூலத்திறன் (Molality)
- (4) வீதக் கரைசல் (Percent Solution)
- (5) மூல் பின்னம் (Mole Fraction)

மூலர் திறன் (M)

ஒரு லீற்றர் கரைசலில் உள்ள கரைய மூல்களின் எண்ணிக்கை மூலர் திறன் எனப்படும்.

$$\text{மூலர் திறன்} = \frac{\text{கரைய மூல்கள்}}{\text{கரைசலின் கனவளவு லீற்றரில்}} \\ = \text{mol l}^{-1} \text{ (mol dm}^{-3}\text{)}$$

குறிப்பு:

- (1) மூலர் செறிவு நிறைக்குக் கனவளவுச் செறிவாகும். கனவளவு வெப்பநிலையில் தங்கி இருப்பதால் மூலர் செறிவும் வெப்பநிலையில் தங்கியிருக்கும்.
- (2) ஒரு கரைசலைத் தயாரிக்கும்போது, கரைசலின் மொத்தக் கனவளவு வினுள் கரையத்தின் கனவளவும் உள்ளடங்கும் என்பதை நினைவுபடுத்துக.

உதாரணம் 1.1

18 g $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ஐ 100 cm^3 நீர்க்கரைசல் கொண்டுள்ளது. இக்கரைசலின் மூலர் செறிவு என்ன? ($\text{C} = 12$; $\text{O} = 16$; $\text{H} = 1$)

விடை:

$$n_{\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = \frac{18}{180} = 0.1 \text{ mol}$$

$$C_{\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = \frac{0.1}{100} \times 1000$$

$$= 1.0 \text{ mol l}^{-1} \text{ (1.0 mol dm}^{-3}\text{)}$$

உதாரணம்: 1.1

0.1 M , 250 cm^3 Na_2CO_3 நீர்க்கரைசலை எவ்வாறு தயாரிப்பீர்? ($\text{Na} = 23$, $\text{C} = 12$, $\text{O} = 16$)

விடை:

0.1 M , 250 cm^3 கரைசலை ஆக்கத் தேவையான

$$n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = \frac{0.1}{1000} \times 250 = 0.025 \text{ mol}$$

$$\therefore W_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 0.025 \times 106 = 2.65 \text{ g}$$

2.65 g நீர் அற்ற Na_2CO_3 செம்மையாக நிறுத்து எடுக்கப்பட்டு காய்ச்சி வடித்த நீரில் கரைத்து, கரைசலின் கனவளவு 250 cm^3 ஆகும் வரை ஐதாக்கப்படும்.

உதாரணம்: 1.2

உமக்கு 5 M , HCl நீர்க்கரைசல் தரப்பட்டுள்ளது. 1 M , HCl நீர்க்கரைசலை எவ்வாறு தயாரிப்பீர்?

விடை:

செறிவு 5 மடங்காகக் குறைவதால், தரப்பட்ட கரைசலின் கனவளவு 5 மடங்காக ஐதாக்கப்படவேண்டும். அதாவது 5 M கரைசலின் தெரிந்த கனவளவு செம்மையாக அளந்து எடுக்கப்பட்டு, கரைசலின் கனவளவு 5 மடங்காகும் வரை காய்ச்சி வடித்த நீர் சேர்த்து ஐதாக்கப்படும்.

உதாரணம்: 1.3

25°C இல் 10 cm^3 CH_3OH ஐ 100 cm^3 நீர் கொண்டுள்ளது. இக்கரைசலில் CH_3OH இன் மூலர் செறிவு என்ன? 25°C இல் மெதனோலின் அடர்த்தி 0.8 g cm^{-3} . ($\text{C} = 12$; $\text{O} = 16$; $\text{H} = 1$)

விடை:

$$W_{\text{CH}_3\text{OH}} = V \times d \\ = 10 \times 0.8 = 8 \text{ g}$$

$$n_{\text{CH}_3\text{OH}} = \frac{8}{32} = 0.25 \text{ mol}$$

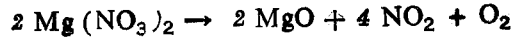
$$\text{கரைசலின் கனவளவு} = \frac{V}{\text{H}_2\text{O}} + \frac{V}{\text{CH}_3\text{OH}} \\ = 100 + 10 = 110 \text{ cm}^3$$

$$C_{\text{CH}_3\text{OH}} = \frac{0.25}{110} \times 1000 = 2.27 \text{ mol dm}^{-3}$$

உதாரணம்: 1.4

100 cm³, Mg(NO₃)₂ நீர்க்கரைசல் ஒன்று உலர் நிலை வரை ஆவியாக்கப்பட்டு, வண்மையாக வெப்பமாக்கிய போது 1.0 g மீதி பெறப்பட்டது. இக்கரைசலில் இருந்த Mg⁺⁺, NO₃⁻ அயன செறிவுகளைக் கணிக்க. (Mg = 24; O = 16)

விடை:



$$^n\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 = ^n\text{MgO} = \frac{1.0}{40} = 0.025 \text{ mol}$$

$$^n\text{Mg}^{++} = ^n\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 = 0.025 \text{ mol}$$

$$[\text{Mg}^{++}] = \frac{0.025}{100} \times 1000 = 0.25 \text{ mol dm}^{-3}$$

$$[\text{NO}_3^-] = 2 [\text{Mg}^{++}] = 2 \times 0.25 = 0.5 \text{ mol dm}^{-3}$$

நேர்த்திறன் (N)

ஒரு லீற்றர் கரைசலில் உள்ள கரையத்தின் கிராம் சமவலுக்களின் எண்ணிக்கை நேர்த்திறன் எனப்படும்.

$$\text{நேர்த்திறன்} = \frac{\text{கரையத்தின் சமவலுக்கள்}}{\text{கரைசலின் கனவளவு லீற்றரில்}} \\ = \text{கிராம் சமவலு இலீ}^{-1}$$

குறிப்பு:

- (1) இது மூலர் செறிவைப் போன்று நிறைக்குக் கனவளவுச் செறிவாகும். எனவே வெப்பநிலையில் தங்கியிருக்கும்.
- (2) மூலர் செறிவு ஒரு கரைசலில் உள்ள கரையத்தின் அளவைக் குறிக்கும். ஆனால் நேர்த்திறன் ஒரு கரைசலில் உள்ள கரையத்தின் அளவைக் குறிப்பதுடன், தாக்க அளவுகளையும் கணிப்பதற்குப் பயன்படுத்தலாம். அதாவது ஒரு தாக்கத்தின்போது கிராம் சமவலுவே, கிராம் சமவலுவைத் தாக்கும். தாக்க அளவுகளை, பிசமான அளவீடுகளைப் பயன்படுத்தித் துணிவோ மாயின் எல்லாச் செறிவுகளையும் மூலர் திறனில் குறிப்பிடலாம். அதாவது நேர்செறிவை உபயோகிப்பதில் பல பிரதி

கூலங்கள் இருப்பதால், இந்த எண்ணக் கருக்களை உபயோகிப்பதில்லை என அண்மையில் சர்வதேசரீதியில் ஒப்புக்கொள்ளப்பட்டுள்ளது.

உதாரணம்: 1.5

25° C இல் 4.9 g H₂SO₄ ஐ 100 cm³ நீர்க்கரைசல் கொண்டுள்ளது.

a) இக்கரைசலின் மூலர் செறிவு என்ன?

b) நேர்த்திறன் என்ன? (H = 1, S = 32; O = 16)

விடை:

$$a) \quad ^n\text{H}_2\text{SO}_4 = \frac{4.9}{98} = 0.05 \text{ mol}$$

$$^c\text{H}_2\text{SO}_4 = \frac{0.05}{100} \times 1000 = 0.5 \text{ mol dm}^{-3}$$

$$b) \quad 1\text{M, H}_2\text{SO}_4 = 2\text{N, H}_2\text{SO}_4$$

$$\% \quad 0.5\text{M, H}_2\text{SO}_4 = 1\text{N, H}_2\text{SO}_4$$

மூலல் திறன் (m)

ஒரு கிலோ கிராம் (1000g) கரைப்பானில் உள்ள கரைய மூல்களின் எண்ணிக்கை மூலல் திறன் எனப்படும்.

$$\text{மூலல் திறன்} = \frac{\text{கரையத்தின் மூல் எண்ணிக்கை}}{\text{கரைப்பானின் நிறை (கிலோகிராமில்)}}$$

குறிப்பு:

- (1) மூலல் செறிவு நிறைக்கு நிறைச் செறிவாகும். எனவே வெப்பநிலையால் பாதிக்கப்படமாட்டாது. செம்மை கூடியது. மிகவும் திருத்தமான அளவீடுகள் தேவைப்படும் போது மட்டுமே மூலல் செறிவு பயன்படுத்தப்படும். மூலர் செறிவு நிறைக்குக் கனவளவுச் செறிவாதலால் இக்கரைசல்களைக் கையாள்வது இலகுவானது. எனவேதான் கூடிய அளவில் மூலர் செறிவுகளே பயன்படுத்தப்படும்.
- (2) மூலர் செறிவுக்கும், மூலல் செறிவுக்கும் இடையே உள்ள தொடர்பு கரைசலின் அடர்த்தியில் தங்கி இருக்கும். மிக ஐதான நீர்க் கரைசல்களில் மூலல் செறிவும், மூலர் செறிவும் சமன் எனக் கருதலாம். (கரைசலின் அடர்த்தி நீரின் அடர்த்திக்குச் சமன் எனக் கருதுவதால்)

வீதச் செறிவு

இது இரு முறைகளால் குறிக்கப்படும்.

$$(1) \text{ நிறைக்குக் கனவளவு வீதக்கரைசல் } \left(\frac{W}{V} \right)$$

$$(2) \text{ நிறைக்குக் நிறை வீதக் கரைசல் } \left(\frac{W}{W} \right)$$

நிறைக்குக் கனவளவு வீதக் கரைசல் (W/V)

100 cm³ கரைசலில் உள்ள கரையத்தின் நிறை ஆகும்.

$$\text{நிறைக்குக் கனவளவு வீதச் செறிவு} = \frac{\text{கரையத்தின் நிறை}}{\text{கரைசலின் கனவளவு}} \times 100$$

$$\text{நிறைக்கு நிறை வீதக் கரைசல் } \left(\frac{W}{W} \right)$$

100 g கரைசலில் உள்ள கரையத்தின் நிறையாகும். அதாவது Wg கரையத்தை (100 - W) g கரைப்பான் கொண்டிருக்கும்.

$$\text{நிறை நூற்றுவிதச் செறிவு} = \frac{\text{கரையத்தின் திணிவு}}{\text{கரைசலின் திணிவு}} \times 100$$

வீதக் கரைசலின் அவசியம்

தொழில் முறைகளை இலகுவாக்குவதற்கும், இலகுவாகக் கையாள்வதற்கும் இச்செறிவுமுறை அவசியமானது.

உதாரணமாக ஒரு வைத்தியசாலையை எடுத்துக்கொள்வோம். அங்கு டாக்டர் கொடுக்கவேண்டிய கலவை மருந்தை எழுதுகின்றார். மருந்து கலப்பவர் மருந்தைக் கலந்து கொடுக்கின்றார். டாக்டர் மருந்தை எழுதும்போது 0.1 M செறிவுள்ள கலவை மருந்து ஒன்றை தயாரித்துக் கொடுக்குமாறு எழுதுகின்றார் என வைத்துக்கொள்வோம். இதனால் நாம் பின்வரும் பிரச்சினைகளை எதிர்நோக்கவேண்டி இருக்கும்?

(1) மருந்து கலப்பவர் இரசாயன அறிவைப் பெற்றவராக இருத்தல்வேண்டும்.

(2) இக்கரைசலைத் தயாரிப்பதற்கு கூடிய அளவு நேரம் எடுக்கும்.

எனவே டாக்டர் எழுதும்போது 10% கரைசல் தயாரித்துக் கொடுக்கும்படி எழுதுவராயின் மருந்து கலப்பவருக்கு 10g குறிப்பிட்ட மருந்தை எடுத்து நீர் சேர்த்து 100 ml கரைசல் ஆக்கவேண்டும் என எளிதில் விளங்கும். அத்துடன் வேளையும் விரைவாக்கப்படும். இதுபோன்று எத்தனையோ நடைமுறைகளையும், கைத் தொழில்களையும் இலகுவாக்க இச்செறிவு அவசியமானது.

மூலப்பின்னம் (X)

ஒரு ஏகவினக் கரைசலில் உள்ள கரையத்தின் மூல் எண்ணிக்கைக்கும் மொத்த மூல் எண்ணிக்கைக்கும் இடையே உள்ள பின்னமாகும்.

ஒரு கரைசல் A என்னும் கரைப்பானாலும், B என்னும் கரையத்தாலும் ஆனதென்க. கரைசலில் A, B என்பவற்றின் மூல் எண்ணிக்கைகளை முறையே ⁿA, ⁿB என்க. B இன் மூல் பின்னம் ^xB ஆயின்

$$\begin{aligned} {}^x\text{B} &= \frac{{}^n\text{B}}{{}^n\text{B} + {}^n\text{A}} \\ &= \frac{\frac{W_B}{M_B}}{\frac{W_B}{M_B} + \frac{W_A}{M_A}} \end{aligned}$$

W_B → B இன் திணிவு

W_A → A இன் திணிவு

M_B → B இன் மூலர் திணிவு

M_A → A இன் மூலர் திணிவு

உதாரணம்: 1:6

25°C இல் 46 g, CH₃CH₂OH ஐ, 54 g H₂O கொண்டுள்ளது. இக்கலவை இலட்சியமானது.

a) 25°C இல் எதனோலின் மூல் பின்னம் என்ன?

(C = 12 : O = 16 : H = 1)

(b) 25°C இல் எதனோலின் (W/V) வீதச் செறிவைத் துணிவதற்கு மேலதிகமாகத் தேவையான தரவு என்ன?

(c) 25°C இல் எதனோலின் (W/W) வீதச் செறிவைத் துணிவதற்கு மேலதிகமாகத் தேவைப்படும் தரவுகள் என்ன?

விடை:

$$(a) {}^n\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} = 46/46 = 1 \text{ mol}$$

$${}^n\text{H}_2\text{O} = 54/18 = 3 \text{ mol}$$

$$\begin{aligned} {}^x\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} &= \frac{{}^n\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}}{{}^n\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + {}^n\text{H}_2\text{O}} = \frac{1}{1+3} \\ &= 1/4 \end{aligned}$$

(b) 25°C இல் எதனோல், நீர் என்பவற்றின் அடர்த்திகள் கரைவின் மொத்த கனவளவு என்பன தேவையானது.

$$\begin{aligned} \text{கனவளவு} &= V_{\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}} + V_{\text{H}_2\text{O}} \\ &= \frac{W_{\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}}}{d_{\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}}} + \frac{W_{\text{H}_2\text{O}}}{d_{\text{H}_2\text{O}}} = V \text{ என்க.} \end{aligned}$$

$$\therefore \text{எதனோலில் (W/V) வீதச் செறிவு} = \frac{W_{\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}}}{V} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \text{(c) கரைசலின் திணிவு} &= W_{\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}} + W_{\text{H}_2\text{O}} \\ &= 46 + 54 \\ &= 100 \text{ g} \end{aligned}$$

\therefore 100 g கரைசல் 46 g $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ எதனோலைக் கொண்டிருக்கும்.

$$\therefore \text{எதனோலின் (W/W) வீதச் செறிவு} = 46\%$$

எனவே இதனைக் கணிப்பதற்கு மேலதிக தரவுகள் தேவையில்லை

உதாரணம்: 6.9

20° C இல் x எனும் கரையத்தின் 0.100 M நியம நீர்க்கரைசலின் அடர்த்தி 1.18 g cm⁻³ இக்கரைசலின் அடர்த்தி 27° C இல் 1.12 g cm⁻³ இந்நியமக் கரைசலை 27° C இல் பயன்படுத்தும்போது நியமச் செறிவில் ஏற்படும் வழுவீதம் என்ன? எனக் கணித்து விமர்சிக்க.

விடை:

$$\begin{aligned} n_x &\text{ — கரையத்தின் மூல்கள்} \\ C_x &= \frac{n_x}{V} \dots\dots\dots (1) \quad V \text{ — கரைசலின் கனவளவு} \\ d &= \frac{m}{V} \dots\dots\dots (2) \quad d \text{ — கரைசலின் அடர்த்தி} \\ &\quad m \text{ — கரைசலின் திணிவு} \end{aligned}$$

சமன்பாடு (1) இல் இருந்து

$$V = \frac{n_x}{C_x}$$

சமன்பாடு (2) இல் இருந்து

$$V = \frac{m}{d}$$

கரைசலின் கனவளவுகளைச் சமப்படுத்தும்போது

$$\frac{n_x}{C_x} = \frac{m}{d}$$

$$C_x = \frac{n_x \times d}{m} \dots\dots\dots \left(\frac{n_x}{m} = \text{மாறிலி} \right)$$

$$\begin{aligned} C_x &= k \cdot d \\ C_x &\propto d \end{aligned}$$

$$\therefore \frac{C_{T1}}{C_{T2}} = \frac{d_{T1}}{d_{T2}} \rightarrow \frac{C_{20}}{C_{27}} = \frac{d_{20}}{d_{27}}$$

$$C_{27} = \frac{C_{20} \times d_{27}}{d_{20}} = \frac{0.100 \times 1.12}{1.18}$$

$$= 0.095 \text{ mol dm}^{-3}$$

$$\therefore \text{செறிவு வித்தியாசம்} = 0.100 - 0.095$$

$$= 0.005 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

$$\therefore \text{வழுவீதம்} = \frac{0.005}{0.100} \times 100 = 5\%$$

உதாரணம்: 1.7

25° C இல் கரைசல் ஒன்று 40.10 g NaCl, 20.2 g CH_3OH , 100.2 g H_2O என்பவற்றைக் கொண்டுள்ளது. கரைசலில் உள்ள ஒவ்வொரு கூறுகளினதும் வீத நிறைகளைக் கணிக்க. கரைசலில் உள்ள Cl^- அயன்களின் மூலர் செறிவு என்ன? கரைசலின் அடர்த்தியை 25° C இல் 1.10 g cm⁻³ எனக் கொள். (மூ. கூ. நி. NaCl = 58.5 CH_3OH = 32).

$$\begin{aligned} \text{கரைசலின் திணிவு} &= W_{\text{NaCl}} + W_{\text{CH}_3\text{OH}} + W_{\text{H}_2\text{O}} \\ &= 40.10 + 20.2 + 100.2 \\ &= 160.5 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\therefore \text{NaCl இன் நிறை வீதம்} = \frac{W_{\text{NaCl}}}{W_{\text{கரைசல்}}} \times 100$$

$$= \frac{40.1}{160.5} \times 100 = 25\%$$

$$\text{CH}_3\text{OH இன் நிறை வீதம்} = \frac{W_{\text{CH}_3\text{OH}}}{W_{\text{கரைசல்}}} \times 100$$

$$= \frac{20.2}{160.5} \times 100 = 12.5\%$$

[CH_3OH இன் திணிவு NaCl இன் திணிவிலும் அரைவாசியாக இருப்பதால் மெதனோலின் வீதச் செறிவு NaCl இன் செறிவிலும் அரைவாசியாக இருக்கும்.]

$$\begin{aligned} \text{மொத்த வீதம் } 100 \text{ ஆதலால் நீரின் நிறை வீதம்} \\ = 100 - (25 + 12.5) \\ = 62.5\% \end{aligned}$$

$$n_{\text{NaCl}} = \frac{40.1}{58.8} = 0.6855 \text{ mol}$$

$$\text{கரைசலின் கனவளவு (V)} = \frac{\text{கரைசலின் திணிவு}}{\text{அடர்த்தி}} = \frac{160.5}{1.1} = 145.9 \text{ cm}^3$$

$$\begin{aligned} C_{\text{NaCl}} &= \frac{n_{\text{NaCl}}}{V} \times 1000 \\ &= \frac{0.6855}{145.9} \times 1000 = 4.7 \text{ M} \\ C_{\text{Cl}^-} &= C_{\text{NaCl}} = 4.7 \text{ M} \end{aligned}$$

உதாரணம்: 1:8

25°C இல் 34.2 g கரும்பு வெல்லம் ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$), 200 cm^3 நீரில் கரைக்கப்பட்டு கரைசலின் கனவளவு ஒரு லீற்றருக்கு (dm^3) ஐதாக்கப்பட்டது. 25°C இல் இக்கரைசலின் அடர்த்தி 1.5 g cm^{-3} . 25°C இல் வெக்டலத்தின் (a) மூலர் செறிவு (b) மூலல் செறிவு (c) வீதச் செறிவு என்பவற்றைக் கணிக்க. ($\text{H} = 1, \text{C} = 12; \text{O} = 16$)

விடை:

$$(a) \quad n_{\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}} = \frac{34.2}{342} = 0.1 \text{ mol}$$

0.1 மூல் வெக்டலத்தை ஒரு லீற்றர் கரைசல் கொண்டுள்ளது.

எனவே கரைசலின் மூலர்ச் செறிவு (C)

$$C = 0.1 \text{ mol dm}^{-3}$$

$$\begin{aligned} (b) \text{ கரைசலின் திணிவு} &= \text{கனவளவு} \times \text{அடர்த்தி} \\ &= 1000 \times 1.05 = 1050 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \therefore \text{கரைசலில் உள்ள நீரின் திணிவு} &= 1050 - 34.2 \\ &= 1015.8 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\text{மூலல் திறன்} = \frac{0.1 \times 1000}{1015.8} = 0.098 \text{ mol kg}^{-1}$$

$$\begin{aligned} (c) \text{ நிறைக்குக் கனவளவு வீதச் செறிவு} &= \frac{34.2 \times 100}{1000} \\ &= 3.42\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{நிறைக்கு நிறை வீதச் செறிவு} &= \frac{3.42 \times 100}{1050} \\ &= 3.275\% \end{aligned}$$

உதாரணம்: 1:9

X என்னும் கரையம் நீரில் கரையக்கூடியது. இதன் சார் மூலர் திணிவு 160 . 25°C இல் X இன் 0.1 மூலல் நீர்க் கரைசலின் அடர்த்தி 1.025 g cm^{-3}

a) 0.1 மூலல் X இன் நீர்க்கரைசலை எவ்வாறு தயாரிப்பீர்?

b) இக்கரைசலின் மூலர் செறிவு என்ன?

விடை:

(a) தேவையான X இன் திணிவு W_x என்க.

$$W_x = 0.1 \times 160 = 16 \text{ g}$$

16 g X ஐ திருத்தமாக நிறுத்து எடுத்து, 1000 g காய்ச்சி வடித்த நீரில் கரைக்கப்படும்.

$$(b) \text{ கரைசலின் கனவளவு (V)} = \frac{\text{கரைசலின் திணிவு}}{\text{கரைசலின் அடர்த்தி}}$$

$$V = \frac{1000 + 16}{1.025} = 991.22 \text{ cm}^3$$

$$\begin{aligned} \text{மூலர் செறிவு (C}_x) &= \frac{0.1}{991.22} \times 1000 \\ &= 1.008 \text{ mol dm}^{-3} \end{aligned}$$

உதாரணம்: 2.0

300° K இல் அடர்த்தி 1.039 g cm^{-3} ஐக் கொண்டுள்ள ஓர் உப்புக் கரைசல் 3.8% நிறை உப்பைக் கொண்டுள்ளது. உப்பில் 75% NaCl உம், 10% MgCl_2 உம் உண்டு. ($\text{Na} = 23$; $\text{Mg} = 24$; $\text{Cl} = 35.5$)

(a) உப்புக் கரைசலில் உள்ள NaCl இன் செறிவு g cm^{-3} இல் யாது? மூலர் செறிவு என்ன?

(b) கரைசலில் உள்ள Mg^{2+} அயன்களின் மூலர் செறிவு யாது?

c) கரைசலில் உள்ள மொத்த Cl^- செறிவு என்ன?

விடை:

(a) 100g கரைசலில் உள்ள NaCl இன் திணிவு

$$= \frac{3.8}{100} \times 75 = 2.85 \text{ g}$$

$$100 \text{ g கரைசலின் கனவளவு} = \frac{100}{1.039} = 96.246 \text{ cm}^3$$

$$1 \text{ cm}^3 \text{ கரைசலில் உள்ள NaCl} = \frac{2.85}{96.246} = 0.0296 \text{ g}$$

$$\begin{aligned} \text{ஃ மூலர் செறிவு } C_{\text{NaCl}} &= \frac{0.0296 \times 1000}{58.5} \quad \text{C} = \frac{n}{V} \times 1000 \\ &= 0.5 \text{ mol dm}^{-3} \end{aligned}$$

(b) 100g கரைசலில் உள்ள MgCl_2 இன் திணிவு

$$= \frac{3.8 \times 10}{100} = 0.38 \text{ g}$$

$$C_{\text{MgCl}_2} = \frac{0.38}{95} = 0.004 \text{ mol}$$

$$\begin{aligned} C_{\text{Mg}^{2+}} &= C_{\text{MgCl}_2} = \frac{0.004}{98.246} \times 1000 \\ &= 0.042 \text{ mol dm}^{-3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(c) மொத்த } \text{Cl}^- \text{ செறிவு } (C_{\text{Cl}^-}) &= C_{\text{NaCl}} + C_{\text{MgCl}_2} \times 2 \\ &= 0.5 + 0.042 \times 2 \\ &= 0.584 \text{ mol dm}^{-3} \end{aligned}$$

நியமக்கரைசல்

செறிவு திருத்தமாகத் தெரிந்த கரைசல் நியமக் கரைசல் எனப்படும். செறிவு தெரியாத கரைசல்களின் செறிவுகளைத் துணிவதற்கு நியமக் கரைசல்கள் அவசியமாகும். எல்லாப் பதார்த்தங்களுக்கும் நியமக் கரைசல்கள் தயாரிக்க முடியாது. அதாவது நியமக் கரைசல்கள் தயாரிப்பதற்குப் பயன்படுத்தும் பதார்த்தங்கள் சில திட்டமான இயல்புகளைக் கொண்டிருத்தல்வேண்டும். முக்கியமாக,

1. வளியில் நீர்மயமாகக் கூடாது.
2. வளியுடன் தாக்கமடையக் கூடாது.
3. ஆலிப் பறப்பற்றதாக இருக்க வேண்டும்.
4. நீர்ப்பகுப்படையக்கூடாது.
5. பிரிகையடையக்கூடாது.

NaOH வளியில் உடனடியாக நீர்மயமாகும். HCl ஆலிப்பறப்பு உள்ளது. AgNO_3 ஒளிக்குப் பிரிகை அடையும். எனவே இவற்றுக்குத் திருத்தமான நியமக் கரைசல்களைத் தயாரிக்கமுடியாது. அதாவது 0.1M NaOH, HCl, AgNO_3 என்பனவற்றின் நீர்க்கரைசல்களைத் தயாரிப்போமானால் அவற்றின் செறிவுகள் அண்ணளவாகவே 0.1 M ஆக இருக்கும். இவ்வாறு தயாரிக்கப்படும் கரைசல்களை நியமக்கரைசல்கள் என்று கூறமுடியாது.

ஆனால் இவற்றை நியமக் கரைசல்களாகப் பயன்படுத்தலாம். அதாவது இவ்வாறு தயாரிக்கப்பட்ட கரைசல்கள், வேறு நியமக் கரைசல்களுடன் நியமிக்கப்பட்டு, இக்கரைசல்களின் திருத்தமான செறிவுகள் துணியப்படும். இவ்வாறு செறிவு துணியப்பட்ட கரைசல்கள் நியமிக்கப்பட்ட கரைசல்கள் எனப்படும். இவை உடனடித் தேவைகளுக்கு நியமக் கரைசல்களாகப் பயன்படுத்தப்படும்.

குறிப்பு:

- (1) நியமிக்கப்பட்ட கரைசல்களையும் நியமக் கரைசல்களாகப் பயன்படுத்தலாம்.
- (2) பொதுவாக HCl, H_2SO_4 , HNO_3 , H_3PO_4 , NH_3 என்பவற்றின் செறிந்த கரைசல்கள் தொழிற்சாலைகளில் இருந்து விற்பனைக்கு விடப்படும்போது, அவை அடைக்கப்பட்டிருக்கும் போத்தல்களில் அவற்றின் வீதச் செறிவு (W/W), அடர்த்தி, வெப்பநிலை என்பன குறிப்பிடப்பட்டு இருக்கும். இத் தகவல்களைப் பயன்படுத்தி வேண்டிய செறிவுள்ள கரைசல்களை நாம் ஆய்வுகூடத்தில் தயாரித்து, நியமித்து பின் கனமான பகுப்புகளில் பயன்படுத்தப்படும்.

நியமக் கரைசல்கள் தயாரிப்பு

1) 0.1 M, 250 cm³ Na₂CO₃ கரைசல் தயாரித்தல்.

(1) 0.1M, 250 cm³ கரைசலில் உள்ள Na₂CO₃ மூல்கள்

$$n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = \frac{0.1}{1000} \times 250 = \frac{1}{40} \text{ mol}$$

$$W_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = \frac{1}{40} \times 106 = 2.6 \text{ g}$$

- (2) தூய நீர் அற்ற Na₂CO₃ இன் மாதிரி எடுக்கப்பட்டு நன்றாக வெப்பமாக்கி உலர்த்தி. உலர்த்தும் குடுவையில் வைத்து குளிர் விக்கப்படும்.
- (3) சுத்தமான, உலர்ந்த கடிகாரக் கண்ணாடியில், 2.65 g உலர்ந்த Na₂CO₃ மிகவும் செம்மையாக நிறுத்து எடுக்கப்படும்.
- (4) நிறுக்கப்பட்ட மாதிரி சுத்தமான புனல் ஒன்றைப் பயன்படுத்தி காய்ச்சி வடித்த நீரினால் கவனமாகக் கழுவி, சுத்தமான, உலர்ந்த 250 cm³ நியமக் குடுவை ஒன்றிற்கு மாற்றப்படும்.
- (5) கடிகாரக் கண்ணாடியும், புனலும் காய்ச்சி வடித்த நீரினால் நன்றாகக் கழுவப்பட்டு நியமிப்புக் குடுவையினுள் சேர்க்கப்படும்.
- (6) பின் குடுவையை, கரைசலில் சுழி ஏற்படுமாறு அசைத்து முழுக் கரையமும் கரைக்கப்படும்.
- (7) பின் சிறிது சிறிதாக காய்ச்சி வடித்த நீர் சேர்த்து கழுத்து வரை நிரப்பப்படும்.
- (8) 250 cm³ அடையாளத்தை நெருங்கும் போது துளித்துளியாக நீரைச் சேர்த்து சரியாக 250 cm³ இற்கு ஐதாக்கப்படும்.
- (9) இறுதித் துளி சேர்க்கும் போது, கரைசலின் மேற்பரப்பில் பிறையுருவின் கீழ்ப்பகுதி குடுவையின் 250 cm³ அடையாளக் குறியுடன் சரியாகப் பொருத்த வேண்டும்.
- (10) பின் நியமக்குடுவையை மூடி நன்றாகக் குலுக்கி ஏகவினக் கரைசல் பெறப்படும்.

நியம HCl கரைசல் தயாரிப்பு

பொதுவாக வியாபாரத் துறையில் இருந்து பெறப்படும் HCl 36% செறிவுள்ளது. அறை வெப்பநிலையில் அடர்த்தி 1.18 g cm⁻³ ஆகும். 100g HCl கரைசலில் உள்ள HCl மூல்களை n என்க. கரைசலின் கனவளவைக் V என்க.

$$V = \frac{100}{1.18} \text{ cm}^3$$

$$n = \frac{36}{36.5} \text{ mol}$$

$$\begin{aligned} \therefore \text{HCl இன் செறிவு} &= [\text{HCl}] = \frac{n}{V} \times 100 = \left(\frac{36/36.5}{100/1.18} \right) \times 100 \\ &= \frac{36 \times 1.18}{36.5 \times 100} \times 1000 \\ &= 11.64 \text{ mol dm}^{-3} \end{aligned}$$

இக் கரைசலை வேண்டிய அளவுக்கு ஐதாக்கி தேவையான செறிவுள்ள அமிலம் பெறப்படும். இச் செறிவு அண்ணளவானது. பின்னர் நியமித்து நியமச் செறிவு அறியப்படும்.

கிட்டத்தட்ட 0.1 M செறிவுள்ள நியம HCl தயாரித்தல்

(1) 0.1 M அண்ணளவான செறிவுள்ள HCl அமிலம் தயாரிக்கப்படும்

குறிப்பு: மேல் கூறிய அமிலத்தை சுருதுவோமாயின்

$$11.64 \times V = 0.1 \times 1000$$

$$V = \frac{0.1 \times 1000}{11.64} = 8.59 \text{ cm}^3$$

அதாவது நிறை % செறிவு 36 ஐயும், அடர்த்தி 1.18 g cm⁻³ ஐயும் கொண்ட HCl அமிலத்தின் 8.59 cm³ அளந்து எடுத்து, காய்ச்சி வடித்த நீர் சேர்த்து 1 dm³ க்கு ஐதாக்கும் போது அண்ணளவான 0.1 M HCl கரைசல் பெறப்படும்.

(2) தயாரித்த HCl அமிலம் அளவியில் எடுக்கப்படும்.

(3) 0.1 M Na₂CO₃ இன் நியமக் கரைசல் தயாரிக்கப்படும்.

(4) குழாயி ஒன்றைப் பயன்படுத்தி 20 cm³, 0.1 M Na₂CO₃ செம்மை அளந்து எடுக்கப்பட்டு, சுத்தமான நியமிப்புக் குடுவை ஒன்றுக்கு மாற்றப்படும்.

- (5) Na_2CO_3 கரைசலுக்கு இரண்டு துளி மெதையீற் செம்மஞ்சள் காட்டியாக சேர்த்து, குடுவையின் ஓரங்கள் காய்ச்சி வடித்த நீரினால் கழுவுப்படும்.
- (6) அளவியில் இருந்து HCl அமலம் துளித்துளியாகச் சேர்த்து, Na_2CO_3 கரைசலுடன் நியமித்து முடிவுப்புள்ளி பெறப்படும்.
- (7) முடிவுப்புள்ளி (மஞ்சள் நிறம்—மென்செவ்வப்பாக மாறும்)
- (8) அளவியில் இருந்து நடுநிலையாக்கத்துக்குத் தேவைப்பட்ட HCl இன் அளவு (V_{cm^3}) பெறப்பட்டு, HCl இன் நியமச் செறிவு (C_1) கணிக்கப்படும்.

$$2 \times 20 \times 0.1 = C_1 \times V$$

$$C_1 = \frac{2 \times 20 \times 0.1}{V} \text{ moldm}^{-3}$$

(இக் கணிப்புகள் பற்றி பீசமானப் பாடத்தின் போது விபரமாக்கப் பார்க்கலாம்)

கட்டத்தட்ட 0.1 M செறிவுள்ள NaOH இன் நியமக் கரைசலைத் தயாரித்தல்

- (1) அண்ணளவாக 0.1 M செறிவுள்ள NaOH கரைசல் தயாரிக்கப்படும்.
- (2) அண்ணளவான 0.1 M HCl கரைசல் தயாரிக்கப்படும்.
- (3) 0.1 M Na_2CO_3 இன் நியமக் கரைசல் தயாரிக்கப்படும்.
- (4) நியம Na_2CO_3 ஐ பயன்படுத்தி HCl அமிலத்துடன் நியமித்து HCl அமிலத்தின் செம்மையான நியமச் செறிவு அறியப்படும்.
- (5) மேலே நியமித்து திருத்தமாகச் செறிவு அறிந்த HCl அமிலத்தை பயன்படுத்தி, NaOH கரைசலுடன் வலுப்பார்த்து NaOH இன் செம்மையான நியமச் செறிவு துணியப்படும்.

உதாரணம்: 2:1

அறை வெப்பநிலையில் 1.87 g cm^{-3} அடர்த்தியுள்ள சல்பூரிக் அமிலம் உமக்குத் தரப்பட்டுள்ளது. ($\text{H} = 1$; $\text{S} = 32$; $\text{O} = 16$)

- (a) 0.3 M H_2SO_4 இன் கரைசலை எவ்வாறு தயாரிப்பீர்?
- (b) 0.2 M NaOH கரைசலின் 30 cm^3 ஐ நடுநிலையாக்கத் தேவைப்படும். 0.3 M H_2SO_4 கரைசலின் கனவளவு என்ன?

விடை;

(a) தேவையான H_2SO_4 இன் திணிவு $W_{\text{H}_2\text{SO}_4}$ என்க.

$$\begin{aligned} W_{\text{H}_2\text{SO}_4} &= n_{\text{H}_2\text{SO}_4} \times 98 \\ &= 0.3 \times 98 = 29.4 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{தேவையான அமிலத்தின் கனவளவு} &= \frac{\text{திணிவு}}{\text{அடர்த்தி}} \\ &= \frac{29.4}{1.87} = 15.7 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

காய்ச்சி வடித்த நீருக்கு 15.7 cm^3 H_2SO_4 கனவளமாகச் சேர்க்கப்பட்டு பின் கனவளவு ஒரு லீற்றர் ஆகும்வரை காய்ச்சி வடித்த நீர் சேர்த்து ஐதாக்கப்படும். (H_2SO_4 க்கு நேரடியாக நீர் சேர்க்கக்கூடாது.)

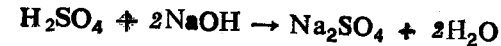
(b) முறை 1

$$0.2 \text{ M, } 30 \text{ cm}^3 \text{ NaOH} = 0.2 \text{ M, } \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ இன் } 15 \text{ cm}^3$$

$$0.2 \text{ M, } \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ இன் } 15 \text{ cm}^3 = 0.3 \text{ M, } \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ இன் } \frac{15}{0.3} \times 0.2 \text{ cm}^3$$

$$\therefore \text{தேவையான } 0.3 \text{ M } \text{H}_2\text{SO}_4 = \frac{15 \times 0.2}{0.3} = 10 \text{ cm}^3$$

முறை ii



$$n_{\text{NaOH}} = \frac{0.2}{1000} \times 30 = 0.006 \text{ mol}$$

$$n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{n_{\text{NaOH}}}{2} = \frac{0.006}{2} = 0.003$$

$$\therefore 0.3 \text{ M } \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ இன் கனவளவு} = \frac{1000}{0.3} \times 0.003 = 10 \text{ cm}^3$$

உதாரணம்: 2.2

9.8 cm³ பாகுநிலை H₃PO₄ அமிலத்தில் இருந்து ஆக்கக்கூடிய 2.5 mol dm⁻³ H₃PO₄ கரைசலின் கனவளவு யாது? பாகுநிலை H₃PO₄ இன் அடர்த்தி 1.9 cm⁻³

விடை:

$$W_{H_3PO_4} = \text{கனவளவு} \times \text{அடர்த்தி}$$

$$= 9.8 \times 1.9 = 18.62 \text{ g}$$

$$n_{H_3PO_4} = \frac{18.62}{98} = 0.19 \text{ mol}$$

$$2.5 \text{ mol கொண்ட கரைசலின் கனவளவு} = 1 \text{ dm}^3$$

$$\therefore 0.19 \text{ mol கொண்ட கரைசலின் கனவளவு} = \frac{1}{2.5} \times 0.19$$

$$= 0.076 \text{ dm}^3$$

உதாரணம்: 2.3

வியாபாரத் துறையில் பயன்படுத்தும் H₂SO₄, 98% தூய்மை யானது. 25° C இல் இதன் அடர்த்தி 1.87 gcm⁻³

(2) இக்கரைசலின் மூலர் செறிவு என்ன? (H=1 : S=32; O=16)

விடை:

100 g கரைசல் 98 g H₂SO₄ ஐ கொண்டிருக்கும். அதாவது.

$$n_{H_2SO_4} = \frac{98}{98} = 1 \text{ மூல் (100 g கரைசலில்)}$$

$$100 \text{ g கரைசலின் கனவளவு } V = \frac{\text{திணிவு}}{\text{அடர்த்தி}}$$

$$= \frac{100}{1.87} = 53.47 \text{ cm}^3$$

$$C_{H_2SO_4} = \frac{n_{H_2SO_4}}{V} \times 1000 = \frac{1}{53.47} \times 1000 = 18.7 \text{ mol dm}^{-3}$$

உதாரணம்: 2.4

25 g, NH₃ ஐக் கொண்ட 100 g நீர்க்கரைசலின் அடர்த்தி 0.98 gcm⁻³ இக்கரைசலின் என்ன கனவளவை ஒரு வீற்றருக்கு ஐதாக்கினால் 1M, NH₃ நீர்க்கரைசல் பெறப்படும். (N = 14; H = 1)

விடை:

1 M NH₃ கரைசல் 17 g NH₃ ஐ ஒரு வீற்றர் கரைசலில் கொண் டிருக்கும்.

$$100 \text{ g NH}_3 \text{ கரைசலின் கனவளவு} = \frac{\text{திணிவு}}{\text{அடர்த்தி}}$$

$$= \frac{100}{0.98} = 102.04 \text{ cm}^3$$

$$n_{NH_3} = \frac{25}{17} \text{ mol}$$

(100 g கரைசலில்)

\therefore 1 mol NH₃ ஐக் கொண்ட கரைசலின் கனவளவு

$$= \frac{102.04 \times 1}{25 / 17}$$

$$= 69.38 \text{ cm}^3$$

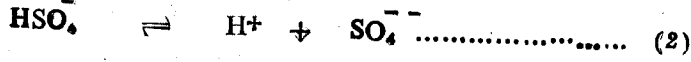
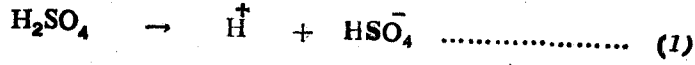
அதாவது 69.38 cm³ NH₃ கரைசல் எடுக்கப்பட்டு காய்ச்சி வடித்த நீர் சேர்த்து ஒரு வீற்றருக்கு ஐதாக்கப்படும்.

உதாரணம்: 2.5

25° C இல் 1M H₂SO₄ கரைசலில் உள்ள H⁺ அயன் செறிவு

1.8 mol dm⁻³ ஆகும். இக்கரைசலில் உள்ள SO₄²⁻, HSO₄⁻ அயன் செறிவு என்ன?

விடை:



H_2SO_4 இன் முதலாம் பிரிகை முற்றானது. இரண்டாம் பிரிகை மீளத்தக்கது.

முதலாம் பிரிகையின்போது விளைவாக்கப்படும் $[\text{H}^+]$

$$[\text{H}^+] = [\text{HSO}_4^-] = [\text{H}_2\text{SO}_4] = 1 \text{ mol dm}^{-3}$$

கரைசலில் உள்ள மொத்த $[\text{H}^+] = 1.8 \text{ mol dm}^{-3}$

இரண்டாம் பிரிகையால் விளைவாக்கப்படும் $[\text{H}^+] = [\text{SO}_4^{2-}]$

$$[\text{SO}_4^{2-}] = \text{மொத்த } [\text{H}^+] - 1 \text{ ம் பிரிகையில் உண்டான } [\text{H}^+]$$

$$= 1.8 - 1 = 0.8 \text{ mol dm}^{-3}$$

ஃ கரைசலில் உள்ள $[\text{HSO}_4^-] = 1 \text{ ம் பிரிகையில் உண்டான}$

$$[\text{HSO}_4^-] - 2 \text{ ம் பிரிகையில் உண்டான } [\text{SO}_4^{2-}]$$

$$= 1 - 0.8 = 0.2 \text{ mol dm}^{-3}$$

NB:

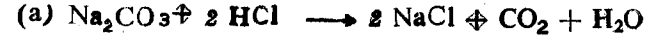
பயிற்சி வினாக்கள் இறுதியில்
தரப்பட்டுள்ளன.

பீசமானம்

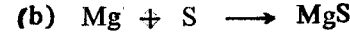
இரசாயனத் தாக்கத்திலீடுபடும் தாக்கிகளின் மூல் எண்ணிக்கை விகிதம் பீசமானம் எனப்படும்.

அதாவது ஒரு இரசாயனத் தாக்கத்தைக் குறிக்கும் ஒரு சமட படுத்திய சமன்பாட்டில் தாக்கிகளின் மூலக் கூறுகளுக்கு அல்லது அயன் களுக்கு அல்லது அணுக்களுக்கு கொடுக்கப்படும் மூல் எண்ணிக்கை விகிதம் பீசமானம் எனப்படும்.

உ-ம்:



$$\therefore \text{பீசமானம் } n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} : n_{\text{HCl}} = 1 : 2$$



$$\therefore \text{பீசமானம் } n_{\text{Mg}} : n_{\text{S}} = 1 : 1$$



$$\therefore \text{பீசமானம் } n_{\text{Ag}^+} : n_{\text{Cl}^-} = 1 : 1$$

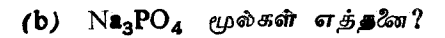
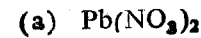
பீசமானத்தின் உபயோகம்

தாக்க அளவுகளை கணிப்பதற்கு பீசமான அளவீடுகள் அவசியமானவை. அதாவது ஒரு தாக்கத்தில் உண்டான விளைவுகளின் அளவு, இவ்விளைவு களை ஆக்கப் பயன்படுத்திய தாக்கிகளின் அளவு என்பவற்றைக் கணிப் பதற்கு பீசமானம் பற்றிய ஆய்வு அவசியமானது. இதனால் உற்பத்தி களும் சிக்கனமாக்கப்படும்.

உதாரணம்: 2.6

2M, 50 cm³, Na_3PO_4 கரைசலுடன், முற்றாகத் தாக்க 1.5M, 100cm³ $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ கரைசல் தேவைப்பட்டது.

(1) தாக்கமடைந்த



(ii) தாக்க பீசமானம் என்ன? சமன்பாடு என்ன?

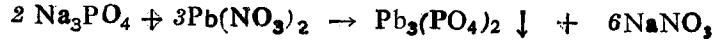
விடை

$$(1) (a) n_{\text{Pb}(\text{NO}_3)_2} = \frac{1.5}{1000} \times 100 = 0.15 \text{ mol}$$

$$(b) n_{Na_3PO_4} = \frac{2}{1000} \times 50 = 0.10 \text{ mol}$$

(2) தாக்க பீசமானம்

$$\frac{n_{Na_3PO_4}}{n_{Pb(NO_3)_2}} = \frac{0.10}{0.15} = \frac{1}{1.5} = \frac{2}{3}$$



உதாரணம்: 2.7

0.1 M, 500 cm³ BaCl₂ 0.5 M, 400 cm³ AgNO₃ என்பவற்றின் நீர்க் கரைசல்கள் கலக்கப்பட்டன.

(1) சேர்க்கப்பட்ட BaCl₂ மூல்கள் எத்தனை?

(2) சேர்க்கப்பட்ட AgNO₃ மூல்கள் எத்தனை?

(3) இத் தாக்கத்தில் பீசமானம் என்ன?

(4) எத் தாக்கி மிகையாக உண்டு?

(5) உச்ச நிறையளவு AgCl ஐப் பெறுவதற்கு இக் கரைசல்களை எவ்வாறு சிக்கனமாகக் கலப்பீர்?

விடை:

$$(1) n_{BaCl_2} = \frac{0.1}{1000} \times 500 = 0.05 \text{ mol}$$

$$(2) n_{AgNO_3} = \frac{0.5}{1000} \times 400 = 0.2 \text{ mol}$$



(3) ∴ பீசமானம் $n_{BaCl_2} : n_{AgNO_3} = 1 : 2$

(4) 1 mol BaCl₂, 2 மூல் AgNO₃ ஐத் தாக்கும். 0.05 mol BaCl₂ 0.05 × 2 = 0.1 mol AgNO₃ ஐத் தாக்கும். 0.2 mol AgNO₃ சேர்க்கப்பட்டுள்ளது எனவே AgNO₃ மிகையாக உண்டு.

பீசமான அளவில் தாக்கிகள் இருக்கும் போது உச்ச நிறை அளவு AgCl பெறப்படும்.

∴ 0.1 mol AgNO₃ ஐக் கொண்ட AgNO₃ கரைசலின் கனவளவு

$$= \frac{400}{0.2} \times 0.1 = 200 \text{ cm}^3$$

∴ 0.1 M 500 cm³ BaCl₂ கரைசல், 0.5 M, 200 cm³ AgNO₃ கரைசலு கலக்கப்படும்.

பீசமானத்தைத் துணியும் முறை

தொடர் மாறல் முறை.

(1) ஒரு தாக்கத்தின் பீசமானத்தை துணிவதற்கான முறைகளில் தொடர் மாறல் முறையும் ஒன்றாகும்.

(2) இங்கு தாக்கிகளின் கனவளவுகள் மாற்றப்பட்டு விளைவுகளின் அளவுகள் துணியப்படும். அதாவது வெவ்வேறு தாக்கிகளின் சம செறிவான கரைசல்கள் ஒன்றோடு ஒன்று கலக்கப்பட்டு விளைவுகளின் அளவுகள் துணியப்படும்.

(3) விளைபொருட்களின் அளவு உச்சமாக இருக்கும் போது, தாக்கிகள் பீசமான விகிதத்தில் தாக்கமடைந்திருக்கும். எனவே தாக்கத்தின் போது உண்டாகும்.

a) வீழ்படிவுகளின் அளவு

(b) “வெப்பநிலை மாற்றம்” என்பவற்றை அளந்து உச்சவிளைவு தோன்றும் போது தாக்கிகளின் விகிதம்துணியப்படும். இது பீசமானம் ஆகும்.

N:B பொதுவாகச் சம செறிவுள்ள கரைசல்கள் பயன்படுத்தப்படும். செறிவுகள் சமமாக இருக்கும் போது கனவளவு விகிதங்கள், மூல் விகிதங்களுக்குச் சமமாக இருக்கும்.

வீழ்ப்படிவுமான முறை

வீழ்ப்படிவு தோன்றும் தாக்கம் ஒன்றின் பீசமானத்தைத் துணிதல் உதம்: BaCl₂ (aq) + Na₂SO₄ (aq) → BaSO₄ (s) + 2 NaCl (aq)

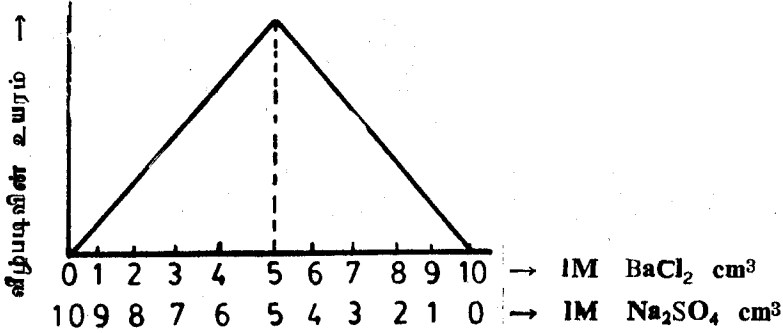
பரிசோதனை.

(1) 1 M BaCl₂, 1M Na₂SO₄ என்பவற்றின் நியம நீர்க்கரைசல்கள் தயாரிக்கப்படும்.

(2) இக்கரைசல்கள் ஒரே மாதிரியான, ஒரே விட்டமுள்ள, சுத்தமான உலர்ந்த சோதனைக் குழாய்களில் கீழ் காட்டப்பட்டிருக்கும் அளவுகளில் கலக்கப்படும். (மொத்தக் கனவளவுகள் சமன்)

1 M, BaCl ₂ (cm) ³	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1M, Na ₂ SO ₄ (cm) ³	9	8	7	6	5	4	3	2	1

- (3) உண்டாகும் வீழ்படிவுகள் குறைந்தது 1 அல்லது 2 நாட்களுக்கு ஒரே மாதிரியான சூழலில் அடைய விடப்படும்.
- (4) வீழ்படிவுகள் அடைந்து மாறா உயரத்தை அடைந்த பின் அவற்றின் உயரங்கள் செம்மையாக (mm அலகுகளில்) அளவிடப்படும்.
- (5) பின்னர் வீழ்படிவின் உயரங்கள் கரைசல்களின் கனவளவுகளுக்கு எதிராக வரைபடக்கப்படும்.



- (6) வரைபடில் இருந்து உச்ச வீழ்படிவாக்கத்தின் போது கரைசல்களின் கனவளவு விகிதங்கள் அளவிடப்படும். கரைசல்களின் செறிவுகள் சமனானதால் உச்ச வீழ்படிவாக்கத்தின் போதுள்ள கரைசல்களின் கனவளவு விகிதம், மூல் விகிதத்துக்கும் சமனாகும். அதாவது பீசமானமாக இருக்கும். ஆகவே தாக்கமடைந்த மூல் விகிதம்.

$$\frac{n_{\text{BaCl}_2}}{n_{\text{Na}_2\text{SO}_4}} = \frac{V_{\text{BaCl}_2}}{V_{\text{Na}_2\text{SO}_4}} = \frac{5}{5} = \frac{1}{1}$$

முக்கிய செய்முறைகள்

- (1) பயன்படுத்தும் கரைசல்களின் செறிவுகள் மிகத் திருத்தமாக இருக்க வேண்டும். அவற்றின் செறிவுகள் உறுதிப்படுத்தப்பட வேண்டும்.
- (2) கரைசல்களின் கனவளவுகளை செம்மையாக அளப்பதற்கு அளவி பயன்படுத்தப்படும்.
- (3) வீழ்படிவுகள் மாறா உயரத்தை அடைந்துள்ளன என்பது உறுதிப்படுத்தப்பட வேண்டும். (தொடர்ந்து 2 நாட்களுக்கு உயரங்களை அளத்தல்)
- (4) வீழ்படிவு அடைய விடப்படும் சூழலின் வெப்பநிலை மாறாது இருக்க வேண்டும். (ஆய்வு கூடம் குளிரூட்டப்பட்டதாக இருப்பது சிறந்தது).

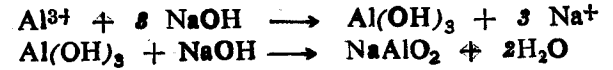
- (5) வீழ்படிவின் உயரங்கள் mm அலகுகளில் செம்மையாக அளவிட வேண்டும்.
- (6) IM செறிவுள்ள கரைசல்களைப் பயன்படுத்துவது சிறந்தது. அப்பொழுது தான் செம்மையாக அளவிடக்கூடிய அளவு வீழ்படிவு பெறப்படும்.

குறிப்பு

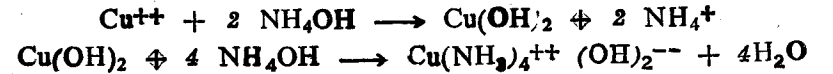
எல்லா வீழ்படிவாதல் தாக்கங்களுக்கும் வீழ்படிவுகளின் உயரங்களை அளந்து பீசமானத் துணிய முடியாது. காரணம்

- (1) சில தாக்கங்களின் போது உண்டாகும் வீழ்படிவுகள் மிகையான தாக்குப் பொருட்களற்ற கரையும்.

- (a) Al^{3+} , Zn^{++} , Pb^{++} , Sn^{++} என்பவற்றின் நீர்க்கரைசல்கள் NaOH(aq) உடன் வெண்ணிற வீழ்படிவைக் கொடுக்கும். இவ் வீழ்படிவுகள் மிகையான NaOH இல் கரையும்.



- (b) Cu^{++} , Ni^{++} , Zn^{++} என்பவற்றின் நீர்க்கரைசல்கள் அமோனியா நீருடன் வீழ்படிவைக் கொடுக்கும். இவ் வீழ்படிவுகள் மிகையான அமோனியா நீரில் கரையும்.



- (2) சில தாக்கங்களின் போது உண்டாகும் வீழ்படிவுகள் கூழ் பொருளாக இருப்பதால் கரைசலில் தொங்கல் நிலையில் காணப்படும். அடையமாட்டாது. எனவே வீழ்படிவின் உயரம் மாறாது இருக்கும். (சில சமயங்களில் கூடவாகவும் இருக்கலாம்) எனவே இது போன்ற சந்தர்ப்பங்களில் தோன்றும் வீழ்படிவுகளை வடிகட்டல் மூலம் பிரித்தெடுத்து கழுவி உலர்த்தி செம்மையாக நிறுத்து வீழ்படிவின் துணியை கரைசலின் உயரங்களுக்கெதிராக வரைபாக்கி பீசமானம் துணியுப்படலாம்.

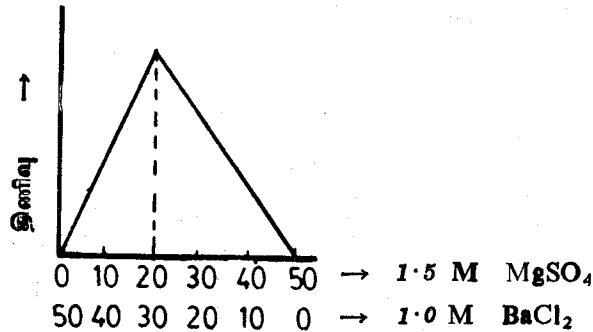
உதாரணம்: 2:8

ஒரு மாணவன் 1.5 M MgSO_4 இன் நீர்க்கரைசலையும் 1 M BaCl_2 நீர்க்கரைசலையும் பயன்படுத்தி கரைசலின் முழுக் கனவளவையும் 50 cm^3 ஆக வைத்து தொடர் மாற்ற முறையினால் பரிசோதனை ஒன்றை நிகழ்த்தினான்.



- (1) பெறப்படும் வீழ்படிவின் திணிவுகள் கரைசல்களின் கனவளவுகளுக்கு எதிராக வரைபாக்கப்படின் எவ்வாறு மாற்றம் அடையும் என ஒரு வரைபாற் குறித்துக் காட்டுக.
- (2) உச்சத் தாக்கத்தின் போது விளைவாக்கப்படும் BaSO_4 இன் உலர் திணிவைக் கணிக்க. (Ba = 137, S = 32, O = 16)
- (3) உச்சத் தாக்கத்தின் போது விளைவுக் கரைசலில் உள்ள மொத்த அயன் செறிவு என்ன.
- (4) உச்சத் தாக்கத்தின் போது தாக்கிகள் முற்றாகத் தாக்கம் அடைந்துள்ளனவா என்பதை உறுதிப்படுத்த திட்டம் ஒன்றைத் தருக.

விடை:



உச்சத் தாக்கத்தின் போது

$$V_{\text{BaCl}_2} = V_{\text{cm}^3}, \therefore V_{\text{MgSO}_4} = (50 - V) \text{cm}^3$$

$$n_{\text{MgSO}_4} = \frac{1.5 (50 - V)}{1000} \text{ mol}$$

$$n_{\text{BaCl}_2} = \frac{1.0 \times V}{1000} \text{ mol}$$

$$\text{சமன்பாட்டின் படி} \quad \frac{n_{\text{BaCl}_2}}{n_{\text{MgSO}_4}} = \frac{1}{1} = \frac{\frac{V \times 1}{1000}}{\frac{1.5 (50 - V)}{1000}}$$

$$\therefore V = 30 \text{ cm}^3$$

(1) உச்சத்தாக்கத்தின் போது

$$n_{\text{BaSO}_4} = n_{\text{BaCl}_2} = \frac{1}{1000} \times 30 = 0.03 \text{ mol}$$

$$\therefore W_{\text{BaSO}_4} = 0.03 \times 233 = 6.99 \text{ g}$$

(3) $n_{\text{MgCl}_2} = n_{\text{BaCl}_2} = 0.03 \text{ mol}$

$$[\text{MgCl}_2] = \frac{0.03}{50} \times 1000 = 0.6 \text{ mol dm}^{-3}$$



$$\therefore \text{அயன் செறிவு} = 0.6 \times 3 = 1.8 \text{ mol dm}^{-3}$$

(4) உச்சத்தாக்கத்தின் போது. பெறப்பட்ட விளைவு வடிக்கப்படும். வடியின் மாதிரிகளுடன் பின்வரும் சோதனைகள் செய்யப்படும்.

(1) BaCl_2 சேர்த்தல் வீழ்படிவு தோன்றாது ஆகவே MgSO_4 இல்லை.

(2) MgSO_4 சேர்க்க வீழ்படிவு தோன்றாது. ஆகவே BaCl_2 இல்லை ஆகவே தாக்கம் முற்றாக நிகழ்ந்துள்ளது.

உதாரணம்: 2:9

(a) $\text{ZnSO}_4 (\text{aq})$, $\text{NaOH} (\text{aq})$ தாக்கத்தின் பீசமானைத்தைத் துணிவ தற்கு வீழ்படிவுமான முறைபினைப் பயன்படுத்த முடியுமா? காரணம் தருக.

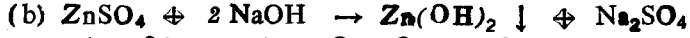
(b) 1M $\text{ZnSO}_4 (\text{aq})$ உம், 1M $\text{NaOH} (\text{aq})$ உம் கீழ் காட்டப்பட்ட அளவுகளிற் கலக்கப்பட்டது.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
$\text{ZnSO}_4 (\text{cm}^3)$	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$\text{NaOH} (\text{cm}^3)$	9	8	7	6	5	4	3	2	1

இப்பரிசோதனையின் அவதானிப்புக்களையும் அதற்கான காரணங்களையும் தருக.

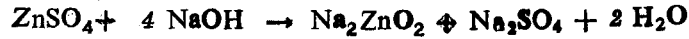
விடை

(a) இல்லை, காரணம் உண்டாகும் வீழ்படிவு மிகையான தாக்குப் பொருளில் (NaOH) கரையும்.



உச்ச வீழ்படிவாக்கத்தின் போது பீசமானம்

$$n\text{ZnSO}_4 : n\text{NaOH} = 1 : 2$$



வீழ்படிவு முற்றுக் கரையும் போது பீசமானம்

$$n\text{ZnSO}_4 : n\text{NaOH} = 1 : 4$$

நோக்கல்கள்

A, B இல் வீழ்படிவு தோன்றாது. காரணம் A இல் NaOH மிகையாக உண்டு. B இல் 1:4 என்னும் விகிதத்தில் இருப்பதால் முற்றுக்க் கரையும்.

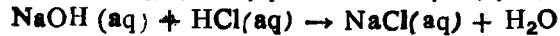
D இல் கூடிய வீழ்படிவு தோன்றும். காரணம் 3 cm³ ZnSO₄ 6 cm³ NaOH ஐ தாக்கும். 1 cm³ ZnSO₄ மிகையாக இருக்கும். எனவே உண்டாகும் வீழ்படிவு கரையாது.

C இல் D ஐ ஒத்த தாக்கம் நிகழ்ந்தாலும் 1 cm³ NaOH மிகையாக இருப்பதால் உண்டாகும் வீழ்படிவின் சிறிய பகுதி NaOH ஆல் கரைக்கப்படும். ஆகவே வீழ்படிவின் அளவு D இலும் குறையும்.

E இலிருந்து I வரை வீழ்படிவின் அளவு குறையும் காரணம் இவ்வரிசையில் ZnSO₄ மிகையாக இருப்பதுடன் தாக்க அளவும் குறைந்து கொண்டு செல்லும்.

(2) வெப்பமான முறை

NaOH(aq), HCl(aq) தாக்கத்தின் பீசமானத்தைத் துணிதல்.

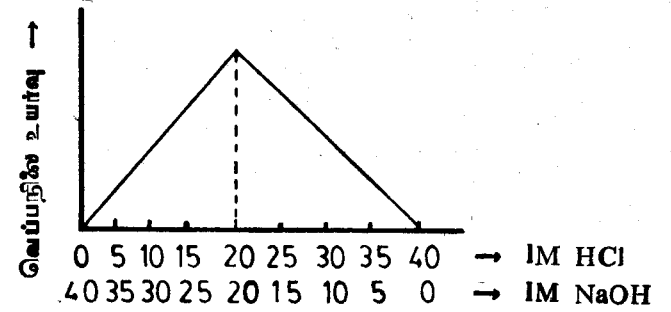


(1) 1M NaOH, 1M HCl என்பவற்றின் நியமிக்கப்பட்ட நீர்க்கரைசல்கள் தயாரிக்கப்படும்.

(2) பஞ்சால் அடைக்கப்பட்ட முகவையில் (வெப்ப காவல் இடப்பட்ட முகவை) ஒரே மாதிரியான, சுத்தமான, உலர்ந்த முகவைகள் வைக்கப்பட்டு கீழ் காட்டப்பட்ட அளவுகளிற் கரைசல்கள் கலக்கப்பட்டு நன்றாகக் கலக்கி உச்ச வெப்பநிலை உயர்வுகள் அளவிடப்படும்.

1 M, HCl cm ³	5	10	15	20	25	30	35
1M, NaOH cm ³	35	30	25	20	15	10	5

(3) கரைசல்களின் கனவளவுகளுக்கெதிராக உச்ச வெப்பநிலை உயர்வுகள் வரைபாக்கப்படும்.



(4) வரைபில் இருந்து, உச்ச வெப்பநிலை உயர்வு பெறப்படும்போது தாக்கமடைந்த கரைசல்களின் கனவளவு விகிதங்கள் அளவிடப்படும்.

$$\frac{V_{\text{HCl}}}{V_{\text{NaOH}}} = \frac{20}{20} = \frac{1}{1}$$

(5) பயன்படுத்தப்பட்ட கரைசல்களின் செறிவுகள் சமன் ஆதலால், தாக்க கரைசல்களின் கனவளவு விகிதங்கள் மூல் விகிதங்களுக்கு சமனாகும்.

$$\frac{n_{\text{HCl}}}{n_{\text{NaOH}}} = \frac{V_{\text{HCl}}}{V_{\text{NaOH}}} = \frac{1}{1} \text{ இதுவே பீசமான விகிதமாகும்}$$

முக்கிய செய்முறைகள்

(1) பயன்படுத்தப்படும் HCl, NaOH கரைசல்களின் செறிவுகள் மிகவும் செம்மையாக இருக்க வேண்டும். இச் செறிவுகள் நியமிப்பு முறைகளால் உறுதிப்படுத்தப்பட வேண்டும்.

(2) கரைசல்களை அளந்து எடுப்பதற்கு அளவிகள் பயன்படுத்தப்படும்.

(3) கரைசல்கள் ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்திலும் விரைவாகக் கலக்கப்பட வேண்டும்.

(4) கரைசல்கள் நன்றாகக் கலக்கப்படவேண்டும் எல்லாச் சந்தர்ப்பத்திலும் ஒரே மாதிரியான கலக்கி, வெப்பமானி என்பன பயன்படுத்தப்படும்.

(5) வெப்ப இழப்பை குறைக்க இயன்ற அளவு பாதுகாப்பு எடுக்கப்படல் வேண்டும். வெற்றிடக் கலோரிமானியைப் பயன்படுத்துவது சிறந்தது.

உதாரணம்: 2.9

X என்னும் உலோக ஐதரோட்சைபிட்டின், 1 M நீர்க்கரைசலின் வெவ்வேறு கனவளவுகள் 3 M HCl இன் வெவ்வேறு கனவளவுகளுடன் கலந்து, மொத்தக் கனவளவு 40 cm³ ஆக மாறாது வைத்து செய்யப் பட்ட பரிசோதனை ஒன்றில் உச்ச வெப்பநிலை உயர்வு பெறப்படும்போது அமிலம், மூலம் என்பவற்றின் கனவளவுகள் முறையே 10cm³, 30cm³ எனில் X இன் சூத்திரம் என்ன? X, HCl தாக்கத்தின் சமன்பாடு என்ன?

விடை

உச்சத் தாக்கத்தின் போது

$$n_{\text{HCl}} = \frac{3 \times 10}{1000} = 0.03 \text{ mol}, \quad n_X = \frac{1 \times 30}{100} = 0.03$$

$$\text{தாக்க மீசமானம் } n_{\text{HCl}} : n_X = 0.03 : 0.03 = 1:1$$

∴ X இன் சூத்திரம் M-OH (M உலோகம்)
MOH (aq) + HCl (aq) → MCl (aq) + H₂O(l)

உதாரணம்: 3.0

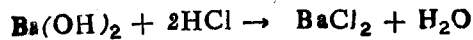
0.1 M Ba(OH)₂ கரைசலின் 25 cm³ கரைசலுக்கு சமவலுப் புள்ளிவரை 0.2 M HCl அமிலம் சேர்க்கப்பட்டது. விளைவுக் கரைசலில் உள்ளே Cl⁻ செறிவு என்ன?

விடை

$$0.1 \text{ M, Ba(OH)}_2 \text{ இன் } 25 \text{ cm}^3 = 0.1 \text{ M, HCl இன் } 50 \text{ cm}^3$$

$$\therefore 0.1 \text{ M, HCl இன் } 50 \text{ cm}^3 = 0.2 \text{ M, HCl இன் } 25 \text{ cm}^3$$

$$\text{கரைசலின் கனவளவு} = V_{\text{Ba(OH)}_2} + V_{\text{HCl}} = 25 + 25 = 50 \text{ cm}^3$$



$$n_{\text{Cl}^-} = n_{\text{HCl}} = \frac{0.2}{1000} \times 25 = 0.005 \text{ mol}$$

$$C_{\text{Cl}^-} = \frac{0.005 \times 1000}{50} = 0.1 \text{ mol dm}^3$$

உதாரணம்: 3.0

100 ml 0.2 M MgSO₄ நீர்க் கரைசலுக்கு 150 ml 0.15 M KOH நீர்க்கரைசல் சேர்க்கப்பட்டுள்ளது. விளைவுக்கரைசலில் உள்ள K⁺, Mg⁺⁺

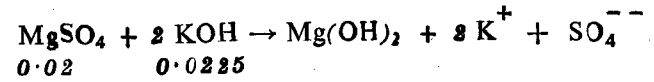
SO₄²⁻, OH⁻ அயன செறிவுகள் என்ன?

விடை

கலக்கப்பட்ட மூல் எண்ணிக்கைகள் முறையே nMgSO₄, nKOH என்க.

$$n_{\text{MgSO}_4} = \frac{0.2}{1000} \times 100 = 0.02 \text{ mol}$$

$$n_{\text{KOH}} = \frac{0.15}{1000} \times 150 = 0.0225 \text{ mol}$$



$$0.02 \quad 0.0225$$

$$\begin{aligned} \text{கரைசலின் மொத்தக் கனவளவு} &= V_{\text{MgSO}_4} + V_{\text{KOH}} \\ &= 100 + 150 = 250 \text{ cm}^3 \\ &= 0.25 \text{ dm}^3 \end{aligned}$$

$$\text{தாக்கமுற்ற K}^+ = 0.0225 \text{ mol}$$

$$\% [\text{K}^+] = \frac{0.0225}{0.25} = 0.09 \text{ M}$$

$$\text{தாக்கமுற்ற SO}_4^{2-} = 0.02 \text{ mol}$$

$$\% [\text{SO}_4^{2-}] = \frac{0.02}{0.25} = 0.08 \text{ M}$$

$$\text{தாக்கமுற்ற Mg}^{++} (0.02 - \frac{0.0225}{2}) = 0.00875 \text{ mol}$$

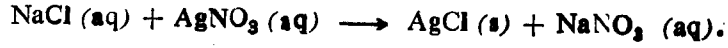
$$\% [\text{Mg}^{++}] = \frac{0.00875}{0.25} = 3.5 \times 10^{-2} \text{ M}$$

OH⁻ அயன்கள் முற்றாக வீழ்படிவாகியிருக்கும். Mg(OH)₂ ஒரு அரிதிற் கரையும் மின்பகுபொருள். எனவே கரைசலில் OH⁻ செறிவு புறக்கணிக்கக்கூடியது. (கரைதிறன் பெருக்கம் படிக்கும்போது இச் செறிவுகள் துணியும் முறைபற்றிப் படிக்கலாம்.)

(3) நியமிப்பு முறையினால் பீசமானம் துணிதல்

(1) வீழ்படிவாக்கல் நியமிப்பு

$\text{NaCl (aq)} , \text{AgNO}_3 \text{ (aq)}$ தாக்கத்தின் பீசமானத்தைத் துணிதல்



- (1) 0.1 M தூய NaCl , 0.1 M தூய AgNO_3 என்பனவற்றின் நியம நீர்க்கரைசல்கள் தயாரிக்கப்படும்.
- (2) அளவியல் $\text{AgNO}_3 \text{ (aq)}$ எடுக்கப்படும்.
- (3) NaCl கரைசலின் தெரிந்த கனவளவு V_1 (25 cm^3) குழாயி ஒன்றைப் பயன்படுத்தி செம்மையாக அளந்தெடுத்து சுத்தமான நியமிப்புக்குடுவை ஒன்றிற்கு மாற்றப்படும்.
- (4) NaCl கரைசலுக்குள் சில துளிகள் $\text{K}_2\text{CrO}_4 \text{ (aq)}$ காட்டியாகச் சேர்க்கப்பட்டு, நியமிப்புக் குடுவையின் ஓரங்கள் காய்ச்சி வடித்த நீரினால் கழுவப்படும்.
- (5) அளவியல் இருந்து AgNO_3 கரைசல் துளித்துளியாகச் சேர்க்கப்பட்டு NaCl கரைசலுடன் நியமிக்கப்பட்டு முடிவுப்புள்ளி பெறப்படும்.
- (6) முடிவுப்புள்ளி: வெண்ணிற வீழ்படிவு செந்நிறமாக மாறும். முற்றான வீழ்படிவத்துக்கு தேவையான $\text{AgNO}_3 \text{ (aq)}$ இன் கனவளவை $V_2 \text{ cm}^3$ என்க.
- (7) பயன்படுத்தப்பட்ட கரைசல்களின் செறிவுகள் சமனாதலால், தாக்கக் கரைசல்களின் கனவளவு விகிதம், பீசமான விகிதமாகும்.

$$\frac{n_{\text{NaCl}}}{n_{\text{AgNO}_3}} = \frac{V_{\text{NaCl}}}{V_{\text{AgNO}_3}} = \frac{V_2}{V_1}$$

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{25}{25} = \frac{1}{1} \text{ ஆகக் காணப்படும்.}$$

முக்கிய செய்முறைகள்

- (1) பயன்படுத்தும் கரைசல்களின் செறிவுகள் மிகவும் செம்மையாக இருத்தல் வேண்டும்.
- (2) நிறுப்பதற்கு இரசாயனத் தராசு பயன்படுத்தப்படும்.
- (3) பரிசோதனை கூடிய அளவு செம்மையாக இருப்பதற்கு 0.1 மூலர் அல்லது 0.01 மூலர் கரைசல்களைப் பயன்படுத்துவது சிறந்தது.

- (4) அளவி, பயன்படுத்தும் AgNO_3 கரைசலால் சிலாவிக் கழுவிய பின்னரே AgNO_3 கரைசல் அளவியில் நிரப்பப்படும்.
- (5) அளவியில் உள்ள கரைசலில் வளிக்குமிழ்கள் சிறைப்படுத்தப்படவில்லை என்பது உறுதியாக்கப்பட வேண்டும். பின் அளவியை திறந்து AgNO_3 கரைசலின் மட்டம் பூச்சியக் குறியில் இருக்கத்தக்கதாக செப்பமாக்கப்படும்.
- (6) NaCl கரைசலை செம்மையாக அளந்து எடுக்க குழாயி பயன்படுத்தப்படும். குழாயியும் பயன்படுத்தப்படும். NaCl கரைசலால் சிலாவிக் கழுவப்படும்.
- (7) நியமிப்பின் போது, குடுவை நன்றாகக் கலக்கப்பட்டு நியமிப்புக் குடுவையின் ஓரங்கள் காய்ச்சி வடித்த நீரினால் கழுவப்படும்.
- (8) அளவி அளவீடுகள் பெறப்படும் போது கரைசலின் மட்டம், கண் மட்டத்தில் இருக்கத்தக்கதாக வைத்து அளவீடுகள் பெறப்படும்.
- (9) நியமிப்பு இரண்டு அல்லது மூன்று முறை செய்யப்பட்டு செம்மை உறுதிப்படுத்தப்படும்.

உதாரணம்: 3:1

10 g NaCl மாதிரியானது நீரில் கரைத்து 1.2 dm^3 கரைசல் பெறப்பட்டது. இக்கரைசலின் 25 cm^3 ஐமுற்றாக வீழ்படிவாக்க 20 cm^3 0.1 M AgNO_3 கரைசல் தேவைப்பட்டது. இந்திய ரிப்பின் காட்டியாக K_2CrO_4 பயன்படுத்தப்பட்டது. ($\text{Na} = 23$, $\text{Cl} = 35.5$)

- (1) முடிவுப்புள்ளியில் நோக்கல் என்ன?
- (2) கரைசலில் NaCl இன் செறிவு யாது?
- (3) மாதிரியில் NaCl இன் தூய்மை-வீதம் என்ன?

விடை:

(1) வெண்ணிற வீழ்படிவு (AgCl), செந்நிறமாக மாறும் (Ag_2CrO_4)

$$(2) n_{\text{NaCl}} = n_{\text{AgNO}_3} = \frac{0.1 \times 20}{1000} = 0.002 \text{ mol}$$

$$C_{\text{NaCl}} = \frac{0.002}{25} \times 1000 = 0.08 \text{ mol dm}^{-3}$$

(3) 1.2 dm^3 கரைசலில் உள்ள NaCl இன் திணிவை W_{NaCl} என்க.

$$W_{\text{NaCl}} = 0.08 \times 1.2 \times 58.5 = 5.616 \text{ g}$$

$$\therefore \text{தூய்மை வீதம்} = \frac{5.616}{10} \times 100 = 56.16 \%$$

நியமிப்பு முறையினால் அமில மூலத் தாக்கங்களின் பீசமானத்தைத் துணிதல்

அமில மூல நியமிப்பக்களின் முடிவுப் புள்ளிகளை (சமவலுப் புள்ளி) அறிவதற்கு காட்டிகள் பயன்படுத்தப்படும்.

சில காட்டிகளும் அவற்றின் நிறங்களும்

காட்டி	கார ஊடாக நிறம்	அமிலத்தில் நிறம்
மெதைல் செம்மஞ்சள்	மஞ்சள்	சிவப்பு
பிளேஸ்தலீன்	சிவப்பு	நிறமற்றது
பாசிச்சாயம்	நீலம்	சிவப்பு

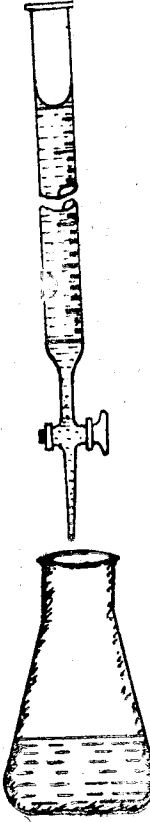
நியமிப்பு வகையும் / காட்டியும்

நியமிப்பு	காட்டி
வன்கார / வன்னமில்லம்	மேற்கூறிய எல்லாம்
வன்னமில் / மென்காரம்	மெதைல் செம்மஞ்சள்
வன்கார / மென்னமில்லம்	பிளேஸ்தலீன்
மென்னமில் / மென்காரம்	காட்டிகளில்லை (நியமிக்க முடியாது)

மேற் கூறியவற்றை மனதில் பதிக்கவும். இது பற்றிய விளக்கங்கள் பௌதிக இரசாயனத்தில் கருதப்படும்.

NaOH / HCl நியமிப்பு

$\text{NaOH(aq)} + \text{HCl(aq)} \rightarrow \text{NaCl(aq)} + \text{H}_2\text{O(l)}$ எனும் தாக்கத்தின் பீசமானத்தைத் துணிதல்



- (1) 0.1 M நியம NaOH, 0.1 M நியம HCl என்பவற்றின் நீர்க்கரைசல்கள் தயாரிக்கப்படும்.
- (2) HCl அமிலம் அளவியில் எடுக்கப்படும்.
- (3) NaOH கரைசலின் தெரிந்த கனவளவு ($V_1 = 25 \text{ cm}^3$) குழாயினால் பயன்படுத்தி செம்மைமாக அளந்தெடுத்து, சுத்தமான நியமிப்புக் குடுவை ஒன்றிற்கு மாற்றப்படும்.
- (4) NaOH கரைசலுக்கு சில துளி காட்டி (மெதைல் செம்மஞ்சள்) சேர்த்து குடுவையின் ஓரங்கள் காய்ச்சிவடித்த நீரினால் கழுவப்படும்.
- (5) அளவியில் இருந்து HCl அமிலக் கரைசல் துளித் துளியாக, காரக் கரைசலுக்குச் சேர்க்கப்பட்டு சமவலுப்புள்ளி பெறப்படும். நடுநிலை யாக்கத்துக்கு தேவைப்பட்ட HCl இன் கனவளவை V_2 என்க.
- (6) முடிவுப்புள்ளி: மஞ்சள் நிறம் மென் சிவப்பாக மாறும்.
- (7) பயன்படுத்தப்பட்ட கரைசல்களின் செறிவுகள் சமன் ஆதலால், கரைசல்கள் தாக்கமடைந்த கனவளவு விகிதம் தாக்கத்தின் பீசமானம் ஆகும்.

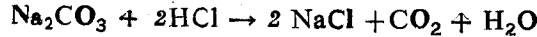
$$\frac{n_{\text{HCl}}}{n_{\text{NaOH}}} = \frac{V_{\text{HCl}}}{V_{\text{NaOH}}} = \frac{V_2}{V_1}$$

$$\left(\frac{V_2}{V_1} = \frac{25}{25} = \frac{1}{1} \text{ ஆகக் காணப்படும்.} \right)$$

முக்கிய செய்முறைகள்

- (1) NaOH, HCl என்பவற்றின் நியமச் செறிவுகள் நியமிப்பு முறைகளினால் உறுதிப்படுத்தப்படும்.
- (2) நிறுப்பதற்கு இரசாயனத்திராசு பயன்படுத்தப்படும்.
- (3) அளவி பயன்படுத்தும் HCl அமிலத்தால் சிலாவிக் கழுவப்படும்.
- (4) குழாயி பயன்படுத்தும் NaOH கரைசலால் கழுவப்படும்.
- (5) அளவியில் வளிக்குமிழ்கள் இல்லை என்பது உறுதிப்படுத்தப்பட வேண்டும்.
- (6) நியமிப்பின் போதும், முடிவுப்புள்ளி பெறப்படும் போதும் கரைசல் நன்றாகக் கலக்கப்பட்டு குடுவையின் ஓரங்கள் காய்ச்சி வடித்த நீரினால் கழுவப்படும்.
- (7) அளவியின் அளவீடுகள் பெறப்படும் போது கரைசலின் மட்டம் கண் மட்டத்தில் இருக்கத்தக்கதாக வைத்து அளவிடப்படும்.
- (8) நியமிப்பு குறைந்தது 2 அல்லது 3 தடவைகள் செய்யப்பட்டு செம்மை உறுதிப்படுத்தப்படும்.

Na₂CO₃, HCl தாக்கத்தின் பீசமானத்தைத் துணிதல்



- (1) 0.1 M, Na₂CO₃, 0.1 M HCl என்பவற்றின் நியம நீர்க் கரைசல்கள் தயாரிக்கப்படும்.
- (2) அளவியில் HCl அமிலம் எடுக்கப்படும்.
- (3) குழாயி ஒன்றைப் பயன்படுத்தி தெரிந்த கனவளவு ($V_1 = 20\text{cm}^3$) Na₂CO₃ செம்மையாக அளந்து எடுக்கப்பட்டு, சுத்தமான நியமிப்புக் குடுவை ஒன்றுக்கு மாற்றப்படும்.
- (4) Na₂CO₃ கரைசலுக்குள் சில துளி மெதைல் செம்மஞ்சள் காட்டி சேர்த்து, குழாயின் ஓரங்கள் காய்ச்சி வடித்த நீரினால் கழுவப்படும்.
- (5) அளவியில் இருந்து HCl அமிலம் Na₂CO₃ கரைசலுக்குத் துளித்துளியாகச் சேர்க்கப்பட்டு, நியமித்து முடிவுப்புள்ளி பெறப்படும்.
- (6) முடிவுப்புள்ளி:- மஞ்சள் நிறம் மென் சிவப்பாக மாறும். நடுநிலையாக்கத்துக்கு தேவைப்பட்ட HCl அமிலக் கரைசலின் கனவளவை $V_2 \text{ cm}^3$ என்க.
- (7) பயன்படுத்தப்பட்ட கரைசல்களின் செறிவுகள் சமன் ஆதலால் தாக்கக் கரைசல்களின் கனவளவு விசிதம், பீசமான விசிதம் ஆகும்.

$$\frac{n_{\text{HCl}}}{n_{\text{Na}_2\text{CO}_3}} = \frac{V_{\text{HCl}}}{V_{\text{Na}_2\text{CO}_3}} = \frac{V_2}{V_1} = \frac{40}{20} = \frac{2}{1} \text{ ஆகக்}$$

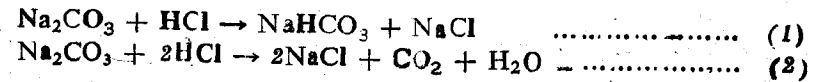
காணப்படும்.

முக்கிய செய்முறைகள்

- (1) Na₂CO₃, HCl கரைசல்களின் செறிவுகளின் செம்மை உறுதிப்படுத்த வேண்டும்.
- (2) நிறுப்பதற்கு இரசாயனத் திராசு பயன்படுத்த வேண்டும்.
- (3) அளவி HCl அமிலத்தால் கழுவப்பட வேண்டும்.
- (4) குழாயி Na₂CO₃ கரைசலால் கழுவப்பட வேண்டும்.
- (5) அளவியில் வளிக்குமிழ்கள் இல்லை என்பது உறுதிப்படுத்தப்பட வேண்டும்.
- (6) நியமிப்பின் போது, கரைசல்கள் நன்றாகக் கலக்கப்பட்டு, குடுவையின் ஓரங்கள் காய்ச்சி நீரினால் கழுவப்பட வேண்டும்.
- (7) அளவி அளவீடு பெறப்படும் போது கரைசலின் மட்டம் கண் மட்டத்தில் இருக்கத்தக்கதாக வைத்து அளவிடப்பட வேண்டும்.
- (8) நியமிப்பு குறைந்தது 2, 3 தடவைகள் செய்து செம்மை உறுதிப்படுத்தப்படவேண்டும்.

N.B. (1) Na₂CO₃, HCl தாக்கம் முற்றாக நடுநிலையாக்கப்படுமா போது மெதையில் செம்மஞ்சள் காட்டி பயன்படுத்தப்பட வேண்டும் என்பதை மனதிற்பதிக்கவும்.

(2) இந்நியமிப்பில் பிளேஸ்தலின் காட்டியாகப் பயன்படுத்தப்படும் Na₂CO₃ இன் முதலாம் படி நடுநிலையாக்கம் மட்டும் நிகழ்ந்திருக்கும். அதாவது Na₂CO₃, NaHCO₃ ஆக மாற்றப்படும்.



(a) முதலாம் படி நடுநிலையாக்கத்தில் பிளேஸ்தலின் காட்டி நிறம் மாறும். ஆகவே பிளேஸ்தலின் காட்டியாக இருக்கும்போது Na₂CO₃, HCl தாக்கத்தின் பீசமானம்

$$n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} : n_{\text{HCl}} = 1 : 1 \text{ ஆகும்.}$$

(b) முற்றான நடுநிலையாக்கத்தின் போது மெதையில் செம்மஞ்சள் காட்டியாக இருக்கும்போது இத் தாக்கத்தின் பீசமானம்

$$n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} : n_{\text{HCl}} = 1 : 2 \text{ ஆகும்.}$$

உதாரணம்: 3.2

Na_2CO_3 , NaHCO_3 என்பவற்றைக் கொண்ட 50 cm^3 கரைசலை பிளேஸ்தீன் காட்டி கொண்டு நியமித்த போது 0.2 M , 25 cm^3 HCl தேவைப்பட்டது. அதே கரைசலின் 50 cm^3 மெதயிற் செம்மஞ்சள் காட்டியாகப் பயன்படுத்தி நியமித்த போது 0.4 M , 31.25 cm^3 HCl தேவைப்பட்டது. கரைசலில் உள்ள Na_2CO_3 , NaHCO_3 என்பவற்றின் செறிவுகளைக் கணிக்க.

விடை

பிளேஸ்தீன் காட்டியாக இருக்கும் போது Na_2CO_3 , NaHCO_3 ஆக மாற்றப்படும். (அதாவது Na_2CO_3 இன் அரைவாசி அளவு நடுநிலையாக்கப்படும்)

$\therefore 50 \text{ cm}^3$ கரைசலில் உள்ள Na_2CO_3 ஐ முற்றாக நடுநிலையாக்கத் தேவையான 0.2 M HCl இன் கனவளவு $= 25 \times 2 = 50 \text{ cm}^3$

$$\therefore n_{\text{HCl}} = \frac{0.2}{1000} \times 50 = 0.01 \text{ mol}$$

$$\therefore n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = \frac{n_{\text{HCl}}}{2} = \frac{0.01}{2} = 0.005 \text{ mol.}$$

$$C_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = \frac{0.005 \times 1000}{50} = 0.1 \text{ mol dm}^{-3}$$

மெதயிற் செம்மஞ்சள் காட்டியாக இருக்கும் போது Na_2CO_3 , NaHCO_3 இரண்டும் முற்றாக நடுநிலையாக்கப்படும்.

50 cm^3 கரைசலில் உள்ள Na_2CO_3 , NaHCO_3 , என்பவற்றை முற்றாக நடுநிலையாக்கத் தேவையான 0.4 M HCl இன் கனவளவு $= 31.25 \text{ cm}^3$
 $0.4 \text{ M HCl } 31.25 \text{ cm}^3 = 0.2 \text{ M HCl இன் } 62.5 \text{ cm}^3$

$\therefore 50 \text{ cm}^3$ கரைசலில் உள்ள NaHCO_3 உடன் தாக்கமடையத் தேவையான 0.2 M HCl இன் கனவளவு $= 62.5 - 50 = 12.5 \text{ cm}^3$

$$\therefore n_{\text{HCl}} = \frac{0.2 \times 12.5}{1000} = 0.0025 \text{ mol}$$

$$n_{\text{NaHCO}_3} = n_{\text{HCl}} = 0.0025 \text{ mol}$$

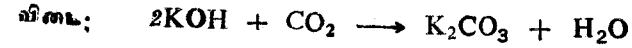
$$C_{\text{NaHCO}_3} = \frac{0.0025 \times 1000}{50} = 0.05 \text{ mol dm}^{-3}$$

உதாரணம்: 3.3

1 M செறிவுடைய KOH கரைசல் ஒன்று ஆய்வு கூடத்தில் தயாரிக்கப் பட்டு வளியில் விடப்பட்ட போது, வளியில் உள்ள CO_2 ஐ உறிஞ்சுவதால் ஒரு பகுதி K_2CO_3 ஆக மாற்றப்பட்டுள்ளது.

(a) இக் கரைசலின் 25 cm^3 பிளேஸ்தீன் காட்டி முன்னிலையில் 1 M , 15 cm^3 HCl ஆல் நடுநிலையாக்கப்பட்டது எனில் கரைசலில் உள்ள OH^- அயன்களின் செறிவு என்ன?

(b) மெதயிற் செம்மஞ்சள் காட்டி முன்னிலையில் மேல் நியமிப்பு செய்யப்பட்டிருப்பின் 25 cm^3 கரைசலை நடுநிலையாக்க என்ன கனவளவு 1 M , HCl அமிலம் தேவைப்படும்.



ஆரம்பக் கரைசலில் $n_{\text{OH}^-} = n \text{ mol}$ என்க.

$$n = \frac{1}{1000} \times 25 = 0.025 \text{ mol} \quad (1)$$

K_2CO_3 ஆக மாற்றப்பட்ட OH^- அயன்களை $x \text{ mol}$ என்க.
 ஆகவே எஞ்சிய $\text{OH}^- = n - x \text{ mol}$ ஆகும்.

$$\therefore n_{\text{K}_2\text{CO}_3} = \frac{n_{\text{KOH}}}{2} - \frac{\text{மாற்றப்பட்ட KOH mol}}{2} = \frac{x}{2}$$

CO_2 ஐ உறிஞ்சிய பின் கரைசல் $(n - x)$ மூல் OH^- அயன்களையும் $\frac{x}{2}$ மூல் K_2CO_3 ஐயும் கொண்டுள்ளது.

பிளேஸ்தீன் காட்டியாக இருக்கும் போது தாக்கத்துக்குத் தேவையான HCl மூல்கள்

$$\text{KOH க்கு } (n - x) \text{ mol} \quad , \quad \text{K}_2\text{CO}_3 \text{ க்கு } \frac{x}{2} \text{ mol}$$

$$\begin{aligned} \text{நியமிப்பின் போது தேவைப்பட்ட H}^+ \text{ மூல்கள்} &= \frac{1}{1000} \times 15 \\ &= 0.015 \text{ mol} \end{aligned}$$

$$\therefore n - x + \frac{x}{2} = 0.015$$

$$n - \frac{x}{2} = 0.015 \quad \text{இங்கு } n = 0.025$$

$$\therefore 0.025 - \frac{x}{2} = 0.015$$

$$x = 0.02 \text{ mol}$$

\therefore கரைசலில் எஞ்சியுள்ள $\text{OH}^- = (n - x) \text{ mol}$

$$n - x = 0.025 - 0.02$$

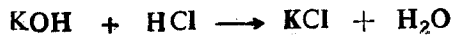
$$= 0.005 \text{ mol}$$

$$\therefore \text{COH}^- = \frac{0.005 \times 1000}{25} = 0.2 \text{ moldm}^{-3}$$

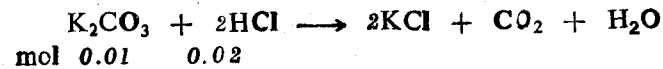
(b) CO_2 ஐ உறிஞ்சிய பின் கரைசல் 0.005 mol KOH ஐயும்

$$\frac{0.02}{2} = 0.01 \text{ mol K}_2\text{CO}_3 \text{ ஐயும் கொண்டிருக்கும்.}$$

மெதைற் செம்மஞ்சள் காட்டியாக இருக்கும் போது தாக்க அளவுகள் : பீசமானப்படி



mol 0.005 0.005



$$\therefore \text{தேவையான } \text{H}^+ \text{ மூல்கள்} = 0.005 + 0.02$$

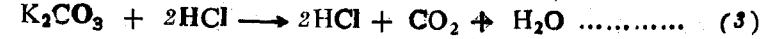
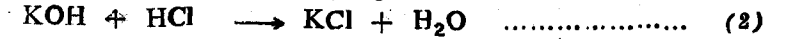
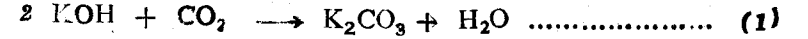
$$= 0.025 \text{ mol}$$

$$\therefore V_{\text{HCl}} = \frac{1000 \times 0.025}{1}$$

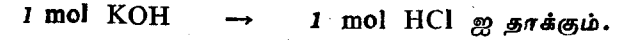
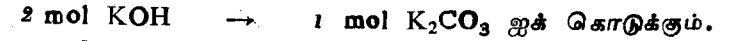
$$= 25 \text{ cm}^3$$

$\therefore 1 \text{ M HCl}$ இல் 25 cm^3 தேவைப்படும்.

குறிப்பு:



சமன்பாடு (1), (2), (3) என்பவற்றில் பீசமானங்களின்படி



ஆகவே மெதயிற் செம்மஞ்சள் காட்டியாக இருக்கும்போது, CO_2 உறிஞ்சினால் என்ன, உறிஞ்சாது இருந்தால் என்ன தேவைப்படும் HCl இன் அளவுகள் சமனாகும். தொடக்கக் கரைசலைத் தாக்கத் தேவையான HCl மூல்கள்

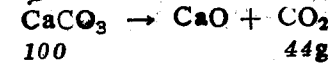
$$n_{\text{HCl}} = n_{\text{KOH}} = \frac{1 \times 25}{1000} = 0.025 \text{ mol}$$

$$\therefore V_{\text{HCl}} = \frac{1000 \times 0.025}{1} = 25 \text{ cm}^3$$

$\therefore 1 \text{ M HCl}$ இல் 25 cm^3 தேவைப்படும்.

சுண்ணாம்புக் கல்லின் தூய்மை வீதத்தைத் துணிதல்

முறை I உலர்முறை



தாக்க பீசமானப்படி 100 g CaCO_3 முற்றாகப் பிரிகை அடைந்து 44 g CO_2 ஐக் கொடுக்கும்.

(1) உலர்ந்த மாதிரியின் தெரிந்த நிறை செம்மையாக நிறுத்து எடுத்தல் (2g)

(2) மாறாத் திணிவு வரும் வரை வெப்பமாக்கல்.

(3) மீதியைக் குளிரவிட்டு செம்மையாக நிறுத்து எடுத்தல் (bg)

$$\therefore \text{நிறை இழப்பு} = (a - b) \text{ g}$$

$$\text{CaCO}_3 \text{ இன் தூய்மை வீதம்} = \frac{100(a - b)}{44}$$

முறை II

நியமிப்பு முறை

- (1) உலர்ந்த மாதிரியின் தெரிந்த நிறையை நியமிப்புக் குடுவையில் செம்மையாக நிறுத்து எடுத்தல் (x g)
- (2) தெரிந்த கனவளவு மிகையான நியம HCl சேர்த்தல். (கனவளவு $V_1 \text{ cm}^3$ செறிவு M_1 என்க.)
- (3) வெப்பமாக்கி CO_2 ஐ முற்றாக அகற்றி குளிர விடுதல்.
- (4) விளைவுக்கு பின்புலத்தலின் காட்டி சேர்த்து நியம NaOH உடன் வலுப்பார்த்தல். தேவைப்பட்ட NaOH இன் கனவளவை $V_2 \text{ cm}^3$ என்க. மூலர் செறிவை M_2 என்க;

$$\text{சேர்க்கப்பட்ட HCl} = \frac{M_1 V_1}{1000} \text{ mol}$$

$$\text{எஞ்சிய HCl} = \text{தேவைப்பட்ட NaOH} = \frac{M_2 V_2}{1000} \text{ mol}$$

$$\begin{aligned} \therefore \text{தாக்கமடைந்த HCl} &= \frac{M_1 V_1}{1000} - \frac{M_2 V_2}{1000} \\ &= \frac{1}{1000} (M_1 V_1 - M_2 V_2) \text{ mol} \end{aligned}$$



தாக்க பிசமானப்படி

$$n_{\text{CaCO}_3} = \frac{n_{\text{HCl}}}{2} = \frac{1}{1000} (M_1 V_1 - M_2 V_2) \times \frac{1}{2} \text{ mol}$$

$$\begin{aligned} w_{\text{CaCO}_3} &= \frac{1}{1000} \times \frac{1}{2} (M_1 V_1 - M_2 V_2) \times 100 \text{ g} \\ &= W \text{ g என்க} \end{aligned}$$

$$\therefore \text{CaCO}_3 \text{ தூய்மைவீதம்} = \frac{W}{X} \times 100 \text{ ஆகும்.}$$

நியமிப்பு முறையால் சமவலுத் திணிவைத் துணிதல்

Zn இன் சமவலுத் திணிவைத் துணிதல்

- (1) தூய Zn (துருவல்) இன் தெரிந்த நிறை செம்மையாக நிறுத்து சுத்தமான நியமிப்புக் குடுவை ஒன்றில் எடுக்கப்படும் (W_g)
- (2) தெரிந்த கனவளவு ($V_1 \text{ cm}^3$) மிகையான நியம HCl (aq) (1M) சேர்க்கப்பட்டு Zn முற்றாகக் கரைக்கப்படும்,
- (3) விளைவுக் கரைசலை நியம NaOH (aq) (0.5 M) உடன் வலுப்பார்த்து எஞ்சிய அமிலத்தை நடுநிலையாக்கத் தேவையான NaOH இன் கனவளவு அளவிடப்படும். ($V_2 \text{ cm}^3$)
- (4) நியமிப்புக்கான காட்டி பின்புலத்தலின்.

$$(5) \text{சேர்க்கப்பட்ட HCl} = \frac{1 \times V_1}{1000} \text{ mol}$$

$$\text{எஞ்சிய HCl} = \text{தேவைப்பட்ட NaOH} = \frac{0.5 \times V_2}{1000} \text{ mol}$$

$$\begin{aligned} \text{தாக்கம் அடைந்த HCl} &= \left(\frac{1 \times V_1}{1000} - \frac{0.5 \times V_2}{1000} \right) \text{ mol} \\ &= \frac{1}{1000} (V_1 - 0.5 V_2) \text{ mol} \end{aligned}$$

$$\therefore \text{தாக்கமடைந்த HCl இன் திணிவு} = \frac{1}{1000} (V_1 - 0.5 V_2) \times 36.5 \text{ g}$$

$$= W_1 \text{ g. என்க.}$$

$$\text{HCl இன் சமவலுத்திணிவு} = \text{மூ. கூ. தி} = 36.5 \text{ g}$$

$\therefore 36.5 \text{ g HCl}$ உடன் தாக்கும் Zn இன் திணிவு, Zn இன் சமவலுத்திணிவு (E_{Zn}) ஆகும்.

$$\therefore E_{Zn} = \frac{W_x 36.5}{W_1} \text{ g}$$

உதாரணம்: 3.4

0.24 g உலோகம் Mக்கு 1M, 40 cm^3 HCl சேர்க்கப்பட்டு கரைக்கப்பட்டது. விளைவுக்கரைசலை நடுநிலையாக்க 1M NaOH கரைசலின் 20 cm^3 தேவைப்பட்டது. M இன் சமவலுத்திணிவு என்ன?

விடை:

$$\text{சேர்க்கப்பட்ட HCl} = \frac{1 \times 40}{1000} = 0.04 \text{ mol}$$

$$\text{எஞ்சிய HCl} = \text{தேவைப்பட்ட NaOH} = \frac{1}{1000} \times 20 = 0.02 \text{ mol}$$

$$\therefore \text{தாக்கமடைந்த HCl} = 0.04 - 0.02 = 0.02 \text{ mol}$$

HCl இன் சமவலுத்திணிவு 36.5g (1mol), உலோகத்தின் சமவலுத்திணிவு (E) ஐ தாக்கும்.

$$E = \frac{0.24}{0.02} \times 1 = 12 \text{ g}$$

Na₂CO₃ இன் சமவலுத் திணியைத் துணிதல்

(1) 0.1 M Na₂CO₃, 0.1 M HCl என்பவற்றின் நியமக் கரைசல்கள் தயாரிக்கப்படும்.

(2) 0.1 M Na₂CO₃ இன் தெரிந்த கனவளவு (20 cm³) எடுக்கப்பட்டு 0.1 M நியம HCl உடன் வலுப்பார்த்தல்.

(காட்டி மெதைல் செம்மஞ்சள்)

தேவைப்பட்ட HCl இன் கனவளவை V₁ என்க.

$$n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = \frac{0.1 \times 20}{1000} = 0.002 \text{ mol}$$

$$n_{\text{HCl}} = \frac{0.1 \times V_1}{1000} = X \text{ mol என்க.}$$

HCl இன் சமவலுத்திணிவு Na₂CO₃ இன் சமவலுத்திணியைத் தாக்கும்

HCl இன் சமவலுத் திணிவு = மூ. கூ. தி = 36.5 g

\therefore 36.5 g HCl ஐ அதாவது 1 mol HCl ஐ தாக்கும் Na₂CO₃ இன் திணிவு அதன் சமவலுத் திணிவு ஆகும்.

$$E_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = \frac{0.002}{X} \times 106 \text{ g} \quad (\text{Na}_2\text{CO}_3 \text{ இன் மூ. கூ. தி} = 106)$$

பரிசோதனையின் போது V_{HCl} = 40 cm³ ஆக இருக்கும்

$$X = 0.004 \text{ mol ஆகும்.}$$

$$E_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = \frac{0.002}{0.004} \times 106 = 53 \text{ g}$$

உதாரணம்: 3.5

திண்ம மாதிரி ஒன்று NaOH, Na₂CO₃, நீர் என்பவற்றைக் கொண்டுள்ளது. இம் மாதிரியில் உள்ள NaOH, Na₂CO₃ என்பவற்றின் அளவைத் துணிவதற்கான திட்டம் ஒன்றினைக் கூறுக.

Na₂CO₃ இன் அளவைத் துணிதல்

(1) மாதிரியின் தெரிந்த நிறையை எடுத்தல் (wg)

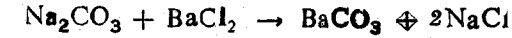
(2) காய்ச்சி வடித்த நீரில் கரைத்தல்.

(3) மிகை அளவு BaCl₂ கரைசல் சேர்த்தல்.

(4) உண்டாகும் வீழ்படிவை (BaCO₃) வடிக்கட்டி, பிரித்தெடுத்து கழுவி உலர்த்தி நிறுத்தல் (W₁g)

(மூ. கூ. தி. Na₂CO₃ = 106, BaCO₃ = 197)

$$n_{\text{BaCO}_3} = \frac{W_1}{197} \text{ mol}$$



$$n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = n_{\text{BaCO}_3} = \frac{W_1}{197} \text{ mol}$$

$$W_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = \frac{W_1 \times 106}{197} = X \text{ g என்க.}$$

$$\text{Na}_2\text{CO}_3 \text{ இன் வீத அளவு} = \frac{X}{W} \times 100 \%$$

NaOH இன் அளவைத் துணிதல்

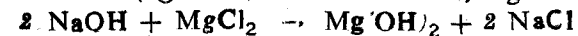
முறை I: மேல் பரிசோதனையின் வடிவையே நியம HCl உடன் வலுப்பார்த்து NaOH இன் அளவு துணியப்படலாம்

முறை II:

(1) மேல் வடிக்கு மிகையான MgCl₂ சேர்க்கப்படும்.

(2) உண்டாகும் Mg(OH)₂ வீழ்படிவு வடிக்கட்டி பிரித்தெடுத்து உலர்த்தி நிறுக்கப்படும். (W₂g)

(மூ. கூ. தி. NaOH = 40, Mg(OH)₂ = 58)



$$n_{\text{Mg(OH)}_2} = \frac{W_2}{58} \text{ mol}$$

$$n_{\text{NaOH}} = n_{\text{Mg(OH)}_2} \times 2 = \frac{W_2}{58} \times 2 \text{ mol}$$

$$W_{\text{NaOH}} = \frac{W_2}{58} \times 2 \times 40 = y \text{ g என்க.}$$

$$\therefore \text{NaOH இன் வீதம்} = \frac{y}{W} \times 100$$

Al, Mg, Cu என்பவற்றைக் கொண்ட கலப்புலோகத்தில் உள்ள கூறுகளின் வீதத்தைத் துணிதல்

(1) தெரிந்த திணிவுள்ள கலப்புலோகம் (துள் நிலையில்) செம்மையாக நிறுத்து எடுக்கப்படும் (W_g)

(2) மாதிரிக்கு மிகையான NaOH சேர்த்து Al (கரைக்கப்பட்டு) மீதி வடிகட்டல் மூலம் பிரித்தெடுத்து, கழுவி உலர்த்தி நிறுக்கப்படும் ($W_1 \text{ g}$)

(3) மீதி பின் மிகை ஐதான மிகை H_2SO_4 அல்லது HCl உடன் தாக்கி Mg கரைக்கப்பட்டு, மீதி வடிகட்டல் மூலம் பிரித்தெடுத்து, கழுவி, உலர்த்தி நிறுக்கப்படும் ($W_2 \text{ g}$) (இது Cu இன் திணிவு ஆகும்)

$$(4) W_{\text{Al}} = (W - W_1) \text{ g}, W_{\text{Mg}} = (W_1 - W_2) \text{ g}, W_{\text{Cu}} = W_2$$

$$\text{Al} = \frac{(W_1 - W)}{W} \times 100\% \text{ g}, \text{Mg} = \frac{(W_1 - W_2)}{W} \times 100\%, \text{Cu} = \frac{W_2}{W} \times 100\%$$

உதாரணம்: 3.6

பரிசோதனை ஒன்றில் Mg, Al என்பவற்றை மட்டும் கொண்ட கலப்பு உலோகத்தின் 3.9 g மாதிரி, 135 cm³, 2 M மிகையான H_2SO_4 இல் முற்றாகக் கரைந்து நி. வெ. அ. இல் 4.48 dm³ உலர் H_2 வைக் கொடுத்தது.

(1) கலப்பு உலோகத்தில் Mg நிறை நூற்று வீதம் என்ன? (Mg = 24; Al = 27;)

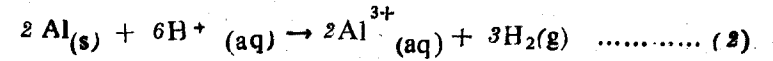
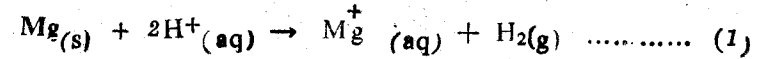
(2) விளைவுக்கரசலின் 25 cm³ ஐ நடுநிலையாக்கத் தேவையான 0.8 M, NaOH கரைசலின் கனவளவு என்ன?

விடை

(1) கலப்பு உலோகத்தில் Mg இன் திணிவை xg என்க.

$$W_{\text{Mg}} = x \text{ g} \quad \therefore W_{\text{Al}} = (3.9 - x) \text{ g}$$

$$n_{\text{Mg}} = \frac{x}{24} \text{ mol} \quad n_{\text{Al}} = \frac{(3.9 - x)}{27} \text{ mol}$$



சமன்பாடு (1) இன்படி,

$$n_{\text{H}_2} = n_{\text{Mg}} = \frac{x}{24} \text{ mol}$$

சமன்பாடு (2) இன்படி,

$$n_{\text{H}_2} = n_{\text{Al}} \times \frac{3}{2} = \frac{(3.9 - x)}{27} \times \frac{3}{2} \text{ mol}$$

\therefore சமன்பாட்டின் படி விளைவாக்கப்படும் மொத்த H_2 மூல்கள்

$$= \frac{x}{24} + \frac{(3.9 - x)}{24} \times \frac{3}{2}$$

பரிசோதனைப்படி விளைவாக்கப்பட்ட H_2 இன் மொத்த மூல்கள் n ஆயின்

$$PV = nRT$$

$$1 \times 4.48 = n \times 0.082 \times 273$$

$$n = 0.2 \text{ mol}$$

(OR)

$$n = \frac{1 \times 4.48}{22.4} = 0.2 \text{ mol}$$

சமன்பாட்டின் படியும், பரிசோதனைப் படியும் பெறப்பட்ட H_2 மூல்கள் சமன்.

$$\therefore \frac{x}{24} + \frac{(3.9 - x)}{27} \times \frac{3}{2} = 0.2$$

$$x = 1.2g$$

$$\therefore W_{Mg} = 1.2g : W_{Al} = (3.9 - 1.2) = 2.7g$$

$$\therefore Mg \text{ இன் நிறை நூற்று வீதம் } = \frac{1.2 \times 100}{3.9} = 30.77\%$$

(ii) H_2SO_4 இரு மூல அமிலம்

\therefore சேர்க்கப்பட்ட மொத்த H^+ அயன்களின் எண்ணிக்கை

$$\frac{2 \times 125 \times 2}{1000} = 0.5 \text{ mol}$$

சமன்பாடு (1), (3) என்பவற்றில் இருந்து, தாக்கமடைந்த H^+ அயன்களின் எண்ணிக்கை

$$= n_{Mg} \times 2 + n_{Al} \times 3$$

$$= \frac{1.2}{24} \times 2 + \frac{2.7}{27} \times 3 = 0.4 \text{ mol}$$

125 cm^3 கரைசலில் எஞ்சிய H^+ அயன்களின் எண்ணிக்கை

$$0.5 - 0.4 = 0.1 \text{ mol}$$

$\therefore 25 \text{ cm}^3$ கரைசலில் உள்ள H^+ அயன்களின் எண்ணிக்கை

$$= \frac{0.1 \times 25}{125} = 0.02 \text{ mol}$$

$0.02 \text{ mol } H^+$ ஐ நடுநிலையாக்க $0.02 \text{ mol } OH^-$ தேவை.

$\therefore 25 \text{ cm}^3$ கரைசலை நடு நிலையாக்கத் தேவையான 0.8 M NaOH

$$\text{கரைசலின் கனவளவு} = \frac{1000 \times 0.02}{0.8} = 25 \text{ cm}^3$$

பயிற்சி வினாக்கள்

- பின்வரும் கரைசல்களில் உள்ள கரையத்தின் g அளவிலான நிறை என்ன? ($H=1$; $S=32$; $O=16$; $C=12$; $Na=23$)
 - 500 cm^3 $0.05 \text{ M } H_2SO_4$
 - 300 cm^3 $0.125 \text{ M } H_2C_2O_4$
 - 3 dm^3 0.01 M NaOH

(a $\rightarrow 2.45$; b $\rightarrow 3.375$; c $\rightarrow 1.2$)
- பின்வரும் கரைசல்களின் மூலர் செறிவு என்ன?
 - $0.53 \text{ g } Na_2CO_3$ ஐக் கொண்ட 100 cm^3 கரைசல்
 - 1 g NaOH ஐக் கொண்ட 1 dm^3 கரைசல்
 - 15.75 g HNO_3 ஐக் கொண்ட 250 cm^3 கரைசல்

(a $\rightarrow 0.05 \text{ M}$; b $\rightarrow 0.025 \text{ M}$; c $\rightarrow 1 \text{ M}$)
- 6 g யூரியா [$CO(NH_2)_2$] 100 cm^3 நீரில் கரைக்கப்பட்டு கரைசலின் கனவளவு 250 cm^3 ற்கு ஐதாக்கப்படுகிறது.
 - மூலர் செறிவு என்ன? (மூ. கூ. தி. = 60)
 - இக்கரைசலின் 25 cm^3 எடுக்கப்பட்டுக் கரைசல் 250 cm^3 ற்கு ஐதாக்கப்பட்டால் வினையும் கரைசலின் மூலர் செறிவு என்ன? (i) 0.4 M , (ii) 0.04 M)
- $3.42 \text{ g } Al_2(SO_4)_3$ ஐ 250 cm^3 நீர்க்கரைசல் கொண்டுள்ளது.
 - $Al_2(SO_4)_3$ சார்பாக கரைசலின் மூலர் செறிவு என்ன?
 - கரைசலிலுள்ள SO_4^{2-} இன் செறிவு என்ன?
 - கரைசலிலுள்ள மொத்த அயன் செறிவு என்ன? ($Al=27$; $S=32$; $O=16$) [(i) 0.04 M , (ii) 0.12 M , 0.2 M]
- $11.1 \text{ g } CaCl_2$ 100 cm^3 நீர்க்கரைசல் கொண்டுள்ளது.
 - $CaCl_2$ சார்பாக கரைசலின் செறிவு என்ன? ($Ca=40$, $Cl=35.5$)
 - Ca^{++} இன் செறிவு? (iii) Cl^- அயன் செறிவு என்ன? (i) 1 M , (ii) 1 M , (iii) 2 M)
- நீரேற்றிய சல்பேற் $M_2SO_4 \cdot x H_2O$ இல் 8 g சூடாக்கப்பட்ட போது நீரற்ற சல்பேற்றையும் 3.75 g நீரையும் கொடுத்தது. ($M=23$, $S=32$; $O=16$)
 - x இன் மதிப்பைக் கணிக்க.

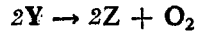
- (ii) மேற்கூறிய நீரேற்றப்பட்ட சல்பேற்றில் 6.7g நீரில் கரைக்கப்பட்டு கரைசலின் கனவளவு 200 cm³ ற்குக் கொண்டு வரப் படி கரைசலிலுள்ள M⁺ இன் செறிவு mol dm⁻³ இல் யாது? (i) 7, (ii) 0.25)
7. X என்னும் கரையத்தின் 1 g நீரில் கரைக்கப்பட்டு கரைசல் 250 cm³ ஆக்கப்பட்டபோது கரைசலில் X இன் செறிவு 0.025 mol dm⁻³ ஆயின் கரையத்தின் மூலர் திணிவு என்ன? (160)
8. 1.554 g CaCl₂ ஐக் கொண்ட ஒரு நீர்க்கரைசலின் செறிவு 0.1 mol dm⁻³ ஆயின் கரைசலின் கனவளவு என்ன? (140 cm³) (Ca = 40; Cl = 35.5)
9. 25° C இல் 18 g C₆H₁₂O₆ 200 cm³ நீரில் கரைக்கப்பட்டு கரைசலின் கனவளவு 1 dm³ ற்கு ஐதாக்கப்படுகிறது இவ் வெப்ப நிலையில் கரைசலின் அடர்த்தி 1.04 g cm⁻³ (C = 12, H = 1, O = 16)
(a) கரைசலின் மூலர் செறிவு என்ன?
(b) கரைசலின் மூலல் செறிவு என்ன?
(c) கரையத்தின் மூல் பின்னம் என்ன?
(d) கரைசலின் விதச் செறிவு என்ன?
[(a) 0.1 M, (b) 0.098 m, (c) 0.001758, (d) 1.8% w/v, 1.73% (w/w)]
10. 2M, 8 M HCl அமிலக் கரைசல்கள் உமக்குத் தரப்பட்டுள்ளது. இவற்றை பயன்படுத்தி 5 M 100 cm³ HCl அமிலத்தை எவ்வாறு தயாரிப்பீர்? (இரு கரைசல்களினதும் 50 cm³ கலக்கப்படும்.)
11. (a) திணிவுப்படி 70% HNO₃ கரைசல் ஒன்றின் அடர்த்தி 1.54 g cm⁻³ ஆயின் இக்கரைசலின் மூலர் செறிவு என்ன? [15.6]
(b) 1.8 g cm⁻³ அடர்த்தி உள்ள H₂SO₄ இல் இருந்து 1 dm³, 0.05M H₂SO₄ ஐ எவ்வாறு தயாரிப்பீர்? [2.7 cm³ அமிலம் 1 dm³க்கு ஐ தாக்கல்]
(c) 0.1, mol K⁺ அயனைக் கொண்ட ஒரு நீர்க்கரைசலில் உள்ள K₂SO₄ இன் செறிவு 0.1 mol dm⁻³ ஆயின் கரைசலின் கனவளவு என்ன? [0.5 dm³]
12. 25g NH₃ ஐ கொண்ட 100g நீர்க்கரைசல் ஒன்றின் அடர்த்தி 0.89 g cm⁻³
(a) 1M NH₃ நீர்க்கரைசலை எவ்வாறு தயாரிப்பீர்? (N = 14, H = 1)
(b) 1 மூலல் NH₃ நீர்க்கரைசலை எவ்வாறு தயாரிப்பீர்?

13. 10g C₆H₁₂O₆ ஐ 100 g நீர் 25°C இல் கொண்டுள்ளது.
(a) குளுக்கோசின் மூலர் செறிவைத் துணிவதற்குத் தேவையான மேலதிக தரவு என்ன?
(b) இக் கரைசல் 10g திண்மக்கரைப்பான் (பனிக்கட்டி) தொன்றும் வரை குளிரவிடப்பட்டால் விளையும் கரைசலின் அடர்த்தி 1.08 g cm⁻³ ஆயின் இக்கரைசலில் உள்ள குளுக்கோசின் செறிவு என்ன? (C = 12, O = 16, H = 1)
[(a) அடர்த்தி (b) 0.667 mol dm⁻³]
14. (a) திணிவுப்படி 25% NH₃ ஐ உடைய நீர்க்கரைசலின் அடர்த்தி 0.98 g cm⁻³, இக்கரைசலில் NH₃ இன் மூலர் செறிவு என்ன?
(b) பகுதி (a) இல் தரப்பட்ட கரைசலைப் பயன்படுத்தி கரைசலை விரையமாக்காது 1M, 2 dm³ NH₃ நீர்க்கரைசலை எவ்வாறு தயாரிக்கலாம்?
(c) பகுதி (b) இல் தயாரிக்கப்பட்ட கரைசலின் 20 cm³ ஐ நியமிக்க HCl கரைசலின் 10 cm³ தேவைப்பட்டது. இவ் HCl கரைசலின் HCl திணிவு நூற்றுவிதம் யாது?
(a) 14.41 M, (b) 138.73 cm³ (c) 8.11%
15. 25 cm³ Na₂CO₃ கரைசல் ஒன்றை நடுநிலையாக்க, 0.05 M 17.5 cm³ H₂SO₄ தேவைப்பட்டது. Na₂CO₃ கரைசலின் செறிவு (a) mol. dm⁻³ (b) g. dm⁻³ இல் என்ன?
(Na → 23, C → 12, O → 16)
[a → 0.035 : b → 3.71]
16. 25 cm³ 1 M HCl கரைசல் 30 cm³ 1 M NaOH கரைசலுடன் கலக்கப்பட்டது. விளைவுக்கரைசலை நடுநிலையாக்கத் தேவையான 0.1 M H₂SO₄ கரைசலின் கனவளவு என்ன? (25 cm³)
17. 10g CaCO₃ ற்கு, 250 cm³ 1M HCl சேர்க்கப்பட்டது. விளைவுக் கரைசலில் உள்ள மிகையான அமிலத்தை நடுநிலையாக்கத் தேவையான 2M KOH கரைசலின் கனவளவு என்ன?
(Ca = 40; C = 12; O = 16) [25 cm³]
18. NaCl, நீரற்ற Na₂CO₃ என்பவற்றைக்கொண்ட 10 g கலவையொன்று 1 dm³ நீர்க்கரைசல் ஆக்கப்பட்டது. இக்கரைசலின் 25 cm³ நடுநிலையாக்கத்திற்கு 20 cm³ 0.2 M HCl ஐ உட்கொண்டது. கலவையில் உள்ள NaCl இன் திணிவென்ன?
(Na = 23; C = 12 O = 16) [1.52 g]
19. மிகையான Ca(OH)₂ அறை வெப்பநிலையில் நீருடன் குலுக்கப்பட்டு வடிக்கப்பட்டது. இக்கரைசலின் 25 cm³ ஐ நடுநிலையாக்க 12 cm³ 0.1 M HCl தேவைப்பட்டது. Ca(OH)₂ கரைத்திறன் என்ன? (Ca = 40, H = 1, O = 16) [1.78 g dm⁻³]

20. 1.10 g உலோக Na மெதுவாக நீருடன் தாக்கமடைய விடப்பட்டது. விளைவுக் கரைசலிற்கு 1 M 75 cm³ HCl சேர்க்கப்பட்டது கரைசலின் கனவளவு காய்ச்சி வடித்த நீர்சேர்த்து 250 cm³ ஆக்கப்பட்டது. இக்கரைசலின் 25 cm³ ஐ நடுநிலையாக்க 27.1 cm³ 0.1 M KOH கரைசல் தேவைப்பட்டது. Na இன் அணுத் திணிவு என்ன? (23)

21. 5g ஒட்சாலிக்மிலம் (H₂C₂O₄ · XH₂O) நீரில் கரைக்கப்பட்டு 250 cm³ கரைசலாக்கப்பட்டது. இக்கரைசலின் 25 cm³ ஐ நடுநிலையாக்க 0.5 M NaOH இன் 15.9 cm³ தேவைப்பட்டது. X இன் பெறுமானத்தைக் கணிக்க. (H = 1, C = 12, O = 16) [2]

22. உலோகம் M இன் உப்பு Y ஐ வெப்பமாக்கப் பின்வருமாறு பிரிகை அடையும்.



உப்பின் 1.7g முற்றாகப் பிரிகையடையும் போது வெளிவிடப்பட்ட O₂ வாயு 27°C இலும் 1 வளிமண்டல அழுக்கத்திலும் 246 cm³ ஆகும்.

(a) சேர்வை Y இன் மூலக்கூற்றுத் திணிவைக் கணிக்க.

(b) M இன் சார் அணுத்திணிவு 23 ஆகவும் Y ஆனது மூலகம் M இன் நைத்திரேற்று ஆகவும் இருப்பின் Y இன் குத்திரம் யாது?

(c) 8.5 g Y 200 cm³ நீரில் கரைக்கப்பட்டால் கரைசலின் அயன் செறிவு என்ன? (a — 85, b — MnO₃, c — 1 M)

23. (a) சுண்ணாம்புக்கல் மாதிரி ஒன்று உமக்குத் தரப்பட்டுள்ளது. இதன் தூய்மை வீதத்தினைத் துணிவதற்கான திட்டம் ஒன்றைத் தருக.

(b) 1 g சுண்ணாம்புக்கல் மாதிரி ஒன்றிற்கு 1 M 20 ml மிகையளவு HCl சேர்க்கப்பட்டது. விளைவுக் கரைசலை நடுநிலையாக்க 0.4 M NaOH இன் 5 ml தேவைப்பட்டது. சுண்ணாம்புக்கல்லின் தூய்மை வீதம் என்ன?

(c) மேற் கணிப்பில் நீர் பயன்படுத்திய எடுகோள் என்ன? (90%)

24. சலவைச்சோடா, அப்பச்சோடா என்பவற்றைக்கொண்ட மாதிரி ஒன்று உமக்குத் தரப்பட்டுள்ளது. இம்மாதிரியிலுள்ள சலவைச் சோடாவின் தூய்மை வீதத்தைத் துணிவதற்கான திட்டம் ஒன்றைத் தருக.

24 cm³ Na₂CO₃ கரைசலுடன் 8 cm³, 0.75 M HCl கலக்கப்படுகிறது. முற்றாக நடுநிலையாக்க மேலும் 15 cm³ 0.4 M H₂SO₄ தேவைப்படுகிறது. கரைசலின் செறிவு என்ன? (0.36 M)

25. தொலமைற் மாதிரியொன்று CaCO₃, MgCO₃ ஐ சமமூல் அளவில் கொண்டுள்ளதாக அறியப்பட்டுள்ளது. இதனை உறுதிப்படுத்துவதற்கான இருமுறைகளைத் தருக.

1.84g தொலமைற் [CaCO₃ · MgCO₃] மாதிரிக்கு 50 cm³ 0.97 M HCl அமிலம் சேர்க்கப்பட்டது. எஞ்சிய அமிலத்தை நடுநிலையாக்க 17 cm³ 0.5 M NaOH தேவைப்பட்டது. கலவையில் உள்ள CaCO₃ இன் நிறை வீதம் என்ன? (Ca = 20, Mg = 24, C = 12, O = 16) 54.34%

26. NH₄⁺ உரம் ஒன்றில் NH₃ இன் அளவை அறிவதற்கான திட்டம் ஒன்றைத் தருக.

1.25 g அமோனியம் உப்பு ஒன்று மிகை NaOH உடன் வெப்பமாக்கப்பட்டது. வெளிவரும் NH₃, 50 cm³ 0.5 M H₂SO₄ ஆல் உற்றுச்சப்படுகிறது. மீதமுள்ள அமிலத்தை நடுநிலையாக்க 27 cm³ 1 M NaOH தேவைப்பட்டது; உப்பில் உள்ள NH₃ இன் சதவீதம் என்ன? (N = 14, H = 1) (31.28%)

27. வலுப்பார்ப்பதற்கு உபயோகிக்கப்படும் 100 ml, 2 M HCl சில cm³ ஐ தானை H₂SO₄ ஐ கொண்டுள்ளது. இவ் அமிலக் கலவையில் இருந்து H₂SO₄ ஐ இல்லாத HCl ஐ மட்டும் கொண்ட ஒரு கரைசலை எவ்வாறு பெறமுடியும் எனக் காட்டுக.

28. ஒரு இரசாயன அறிஞர் 2 g தூளாக்கப்பட்ட முட்டைக்கோதுகளைத் தகுந்த முகவையில் இட்டு 50 ml, 2 M HCl ஐ குழாயின் உதவியால் சேர்த்தார். பின்னர் முகவையை செப்பப்படுத்தினார். வாயு வெளியேற்றம் நின்றபின் அக்கரைசலில் 25 ml ஐ ஒரு அளவியின் உதவியால் 1 M NaOH ற்கு எதிராக நியமித்தார். நடுநிலையாக்கத்திற்கு 31 ml 1 M NaOH தேவைப்பட்டது. முட்டைக்கோதிலுள்ள CaCO₃ இன் வீதத்தைக் கணிக்க; இக்கணிப்பில் நீர் பயன்படுத்திய எடுகோள் என்ன? [95%]

29. 2.86 g Na₂CO₃ · X H₂O நீரில் கரைக்கப்பட்டு கரைசல் 100 ml இற்கு ஐதாக்கப்பட்டது. இக்கரைசலின் 10 ml ஐ மெதையில் செம்மஞ்சள் காட்டியாகக்கொண்டு நியமித்தபோது 0.1 M 20 ml HCl தேவைப்பட்டது. X இன் பெறுமானம் என்ன?

(X = 10)

30. Na₂CO₃ ஐயும் NaHCO₃ ஐயும் கொண்ட கரைசலின் 50 ml ஐ நியமிக்க 100 ml 0.2 M HCl தேவைப்பட்டது. (பிளேஸ்ப்தலின் காட்டி). அதேகரைசலின் 25 ml ஐ மெதையில் செம்மஞ்சள் காட்டியாகக் கொண்டு நியமிக்க 0.5 M 70 ml HCl தேவைப்பட்டது. கரைசலில் உள்ள Na₂CO₃, NaHCO₃ என்பவற்றின் செறிவுகளைக் கணிக்க. (0.4 M; 0.6 M)

31. R என்ற ஓர் உலோகம் இயல்புகளில் Mg ஐ ஒத்ததாகக் காணப் படுகின்றது. அதனுடைய ஓட்சைட்டும், ஐதரோட்சைட்டும் முறையே RO, R(OH)₂ என்ற குறியீடுகளைக் கொண்டனவாகக் காணப்பட்டன. R என்ற உலோகமும் ஐதரான HCl, NaOH நியமக் கரைசலும் தரப்பட்டுள்ளது. R என்ற உலோகத்தின் அணு நிறையைக் காண்பதற்கு இவற்றை எவ்வாறு பயன்படுத்து வீர் என பரிசோதனை விபரங்களுடன் விபரிக்க.
32. ஒரு பாடசாலைக்கு விநீதோகிக்கப்பட்ட செறிந்த HCl 1.15 தன் னீர்ப்பு உடையதாயும் 32% நிறையளவு HCl ஐக் கொண்டதாயும் உளது. 2 M, 21 HCl அமிலத்தின் கரைசல் ஒன்றினை ஆய்வு கூடத்தில் எவ்வாறு தயாரிப்பீர்?
33. K₂CO₃ இன் சமவலு நிறையை எவ்வாறு துணிவீர் என்பதை முக்கிய பரிசோதனை விபரங்களுடன் தருக. புதிதாய் ஆக்கப்பட்ட சோடாச் சுண்ணாம்பின் ஒரு மாதிரி 80% NaOH, 20% Ca(OH)₂ ஐயும் கொண்டுள்ளது. இச்சோடாச் சுண்ணாம்பின் 2g அறைவெப்பநிலையில் 400 ml காய்ச்சி வடித்த நீரில் கரைக்கப்பட்டது. இக்கரைசலின் 100 ml ஐ நடுநிலையாக்க வேண்டிய 1 M HCl இன் கனவளவு என்ன?
34. எரிசோடாவில் இருந்து NaHSO₄, Na₂SO₄ பளிங்குகளை எவ்வாறு ஆய்வுகூடத்தில் ஆக்குவீர் என்பதைப் பரிசோதனை விபரங்களுடன் தருக.
- 250 ml அளவு கோடிடப்பட்ட குடுவை காய்ச்சி வடித்த நீரினால் கழுவப்பட்டது. ஒரு குழாயின் உதவியினால், 25 ml, 3.3 M NaOH இக்குடுவைக்கு மாற்றப்பட்டது. பின்னர் குடுவையிலுள்ள கரைசலின் மட்டம் 250 ml ஆகும் வரை நீர்சேர்க்கப்பட்டது. இக் கரைசலில் 50 ml கரைசல் 25 ml வினாகிரி கரைசல் ஒன்றை நடுநிலையாக்கியது. 100 ml வினாகிரி கரைசலிலுள்ள CH₃COOH இன் நிறையைக் காண்க. [3.96%]
35. மரச்சாம்பலின் பசளை விளைவுகள் அதிலுள்ள K₂CO₃ ஆல் ஆனது. சாம்பல்மாதிரி ஒன்றின் 3.45g 250 ml காய்ச்சி வடித்த நீரில் கரைக்கப்பட்டபோது விளைந்த கரைசலை நடுநிலையாக்க 100 ml 0.1 M HCl தேவைப்பட்டது. சாம்பலிலுள்ள K₂CO₃ ன் வீதத் தைத் தருக. இதில் நீர் பயன்படுத்திய எடுகோள்கள் எவை? (20%)
36. Mg பாலிலுள்ள Mg(OH)₂ ன் அளவைத் துணியதற்கான முறை ஒன்றினை விபரிக்க.

37. தோட்ட மண்ணிலுள்ள அமிலத்தன்மையை ஆய்வுகூடத்தில் மதிப்பிடுகையில் 100 g மண்ணை நடுநிலையாக்க 0.28 g NaOH தேவைப்பட்டது. இத்தோட்ட மண்ணின் 100 g ஐ நடுநிலையாக்க தேவையான Ca(OH)₂ ன் நிறை யாது [0.259g]
38. அடர்த்தி 1.80 gml⁻¹ ஆகவும் நிறைப்படி 96.5% H₂SO₄ ஐயும் கொண்டுள்ள சல்பூரிக்மிலம் அலுமினியத்துடன் பின்வருமாறு தாக்கமுறுகிறது. $2Al + 3H_2SO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3H_2$
- (a) அலுமினியம் முற்றாகத் தாக்கமுறுவதற்கு 10% H₂SO₄ மேலதிகமாகச் சேர்க்கப்படும் எனின் 50.0 g Al முற்றாகத் தாக்கமுறு சேர்க்கவேண்டிய மேலே கூறப்பட்ட H₂SO₄ இன் கனவளவைக் காண்க.
- (b) மேலே பகுதி (a) இல் தரப்பட்ட தாக்கத்தில் வெளியேறிய H₂ வாயு நீரினமேல் சேர்க்கப்பட்டது. நீரின் நிரம்பலாவி அமுக்கம் 27° C இல் 26.5 mmHg எனின் சேகரித்த H₂ வாயுவின் கனவளவைக் கணிக்குக.
- [Al = 27.0, H = 1.0, S = 32.0, O = 16.0]
[a → 172.4 cm³; b → 141.6 dm³]
39. 86.53 g Na₂CO₃ (மூ. கூ. நி. = 105.99) 400 cm³ நீரில் கரைக்கப்பட்டு கரைசலின் கனவளவு 1 dm³ வரை ஐதாக்கப் பட்டது. 20° C இல் இக்கரைசலின் அடர்த்தி 1.0816 gcm⁻³ 20° C இல் பின்வருவனவற்றைக் கணிக்க.
- (a) மூலர் செறிவு (b) N_e⁺ செறிவு (c) மூலல் செறிவு
[a → 0.816 M; b → 1.632 M; c → 0.82 M]
40. இரசத்தைக் கதோட்டாசப் பயன்படுத்தி பிறைன் கரைசல் மின் பகுக்கப்பட்டபோது கதோட்டில் சோடியம் அமல்கம் (Na/Hg) பெறப்பட்டது. இவ் அமல்கத்தின் குறித்த திணிவு மிகையளவு நீருடன் சேர்த்தபோது 27° C இலும் 0.987 atm அமுக்கத் திலும் 0.624 dm³ உலர் H₂ வும் 400 cm³ NaOH கரைசலும் பெறப்பட்டன.
- (a) NaOH கரைசலின் செறிவு என்ன?
- (b) மேல் விளைந்த NaOH கரைசலின் 20 cm³ ஐ நடுநிலையாக்க H₂SO₄ அமிலக் கரைசல் ஒன்றின் 32 cm³ தேவைப்பட்டது. எனின் H₂SO₄ இன் வீதச் செறிவு என்ன? (H₂SO₄ = 98)
[a → 0.125 M, b → 0.3828% (w/v)]
- (c) 25° C இல் 0.1M H₂C₂O₄ கரைசலில் உள்ள H⁺, C₂O₄²⁻ அயன் செறிவுகள் முறையே 0.038, 0.004 mol dm⁻³ கரைசலில் உள்ள HC₂O₄⁻, H₂C₂O₄ என்பவற்றின் செறிவுகளைக் கணிக்க.
[0.03M, 0.066M]

அடிப்படை பீசமானக் கணிப்புகள்

41. $1.992 \text{ g CuSO}_4 \cdot x \text{ H}_2\text{O}$ பனிகின் நீர் கரைசலுக்கு குடான நிலையில் மிகை NaOH சேர்த்து, வீழ்படிவு வடிக்கட்டி கழவி உலர்த்தி எரித்த போது 0.632 g , CuO பெறப்பட்டது எனில் x ஐக் காண்க. (Cu = 63.5, O = 16, H = 1) [5]
42. 6.7 g CaO , CaCO_3 கலவை வன்மையாக வெப்பமாக்கிய போது 1 g CO_2 வெளியேறியது. தொடக்கக்கலவையில் உள்ள CaO ஐ Ca(OH)_2 ஆக மாற்றத்தேவையான மிகக்குறைந்த நீரின் திணிவு என்ன? (Ca = 40, C = 12, O = 16) [1.35 g]
43. 10 g Zn ஐத் தாக்க தேவையான, 10% நிறைச்செறிவுடைய ஐதான HCl அமிலத்தின் திணிவு என்ன? (Zn = 65, H = 1, O = 16) இந்திகழ்வின் போது 12°C இலும் 750 mmHg இலும் என்ன கனவளவு H_2 வெளியேறும்? (112 g , 3.89 dm^3),
44. 1 g இரும்பு மாதிரி ஒன்று மிகையான ஐதான HCl இல் கரைத்த போது 20°C இலும் 770 mm Hg அழுக்கத்திலும் 378 cm^3 உலர் H_2 வெளியேறியது. இரும்பு மாதிரியில் தூய்மைவீதம் என்ன? [Fe = 56] (89.2%)
45. 100 g செப்புமூலக்காபனேற்றில் ($\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2$) இருந்து பெறக்கூடிய $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{ H}_2\text{O}$ இன் திணிவு என்ன? [Cu = 65, S = 32, O = 16, C = 12, H = 1] O = 16 [226g]
46. 5.85 g NaCl மிகை செறிந்த H_2SO_4 , MnO_2 உடன் வெப்ப மாக்கியபோது உண்டான பசியமஞ்சள் வாயு மிகை H_2 உடன் வெடிக்கப்பட்டு விளைவு நீரில் கரைக்கப்பட்டது. இக்கரைசலுக்கு மிகையான Zn சேர்க்கப்பட்டால் S.T.P. இல் என்ன கனவளவு H_2 வெளியேறும்? [1.12 dm^3] (Na = 23, Cl = 35.5, H = 1)
47. 5 g CuO , 500 cm^3 , $0.25 \text{ M H}_2\text{SO}_4$ இல் கரைக்கப்பட்டு விளைவு கரைசலை நடுநிலையாக்க 247 cm^3 , 0.5 M NaOH தேவைப்பட்டது. செப்பின் அணுநிறை என்ன? [H = 1, O = 16, S = 32] (63)
48. $1.952 \text{ g BaCl}_2 \cdot x \text{ H}_2\text{O}$ பனிகின் நீர்க்கரைசல் மிகையான H_2SO_4 உடன் 1.864 g உலர் BaSO_4 ஐக் கொடுத்தது. x இன் பெறுமானம் என்ன? (Ba = 137, S = 32, O = 16, H = 1) (2)

(49) பீசமான பரிசோதனை ஒன்றின் அளவீடுகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

பரிசோதனை இலக்கம்	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 M BaCl_2 (ml)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$1 \text{ M Na}_2\text{SO}_4$ (ml)	9	8	7	6	5	4	3	2	1
உடன் பெற்ற வீழ்படிவின் உயரம் (mm)	2.1	4.5	6.3	8.3	10.2	8.3	6.3	4.5	2.1
மறுநாள் வீழ்படிவு உயரம் (mm)	2	4	6	8	10	8	6	4	2

- (a) பரிசோதனை செய்தவுடன் விடுத்த வீழ்படிவு உயரத்தை விட மறுநாள் வீழ்படிவு உயரம் குறைவாக இருந்தது. காரணம் யாது?
- (b) தாக்கிகளின் கனவளவுக்கெதிரே எவ்வீழ்படிவினுயரத்துக்கு வரைபு வரைதல் வேண்டும்?
- (c) நீர் பெறும் வரைபிலிருந்து அதியுயர் வீழ்படிவு உருவாகும் கனவளவு விகிதம் என்ன?
- (d) இதிலிருந்து தாக்கத்தின் பீசமானம் காண்க?
- (e) 1 M BaCl_2 இற்குப் பதிலாக 2 M BaCl_2 பயன்படுத்தியிருந்தால் அதியுயர் வீழ்படிவு உருவாகும் கனவளவு விகிதம் யாது?
- (f) வீழ்படிவு முறைப்படி பீசமானம் துணியும் போது பொதுவாக 1 M கரைசல்களே பயன்படுத்தப்படும். ஏன் 0.1 M செறிவுடைய கரைசல் பயன்படுத்தப்படுவதில்லை?
- [C — 1:1, d — 1:1, e — $\text{VBaCl}_2 : \text{VNa}_2\text{SO}_4 = 1:2$]

(50) AlCl_3 (aq), Na_2CO_3 (aq) உடன் பின்வருமாறு தாக்கமுறுகின்றது 2 AlCl_3 (aq) + $3 \text{ Na}_2\text{CO}_3$ + $3 \text{ H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{ Al(OH)}_3 + 6 \text{ NaCl} + 3 \text{ CO}_2$ 50 cm^3 , 0.2 M AlCl_3 (aq) உம் 50 cm^3 , $0.3 \text{ M Na}_2\text{CO}_3$ (aq) உம் சேர்க்கப்பட்டு விளைவுக்கரைசல் உலர்நிலைக்கு ஆவியாக்கி மாருத்திணிவு வரும் வரை வன்மையாக வெப்பமாக்கப்பட்டது. பெறப்படும் திண்ம மீதியின் திணிவைக் கணிக்க [Na = 23, Al = 27, Cl = 35.5, C = 12, O = 16, H = 1] [2.265g]

(51) NaCl ஐயும், KCl ஐயும் கொண்ட ஒரு கலவையின் மாதிரியின் திணிவு 5.5g இது நீரில் கரைக்கப்பட்டு மிகை AgNO₃ உடன் தாக்கமடைய விடப்பட்ட போது 12.7g வீழ்படிவு தோன்றியது. கலவையில் உள்ள NaCl இன் வீதம் என்ன? [72, 72%]
(Na = 23, K = 39, — Cl = 31.1)

(52) 0.05 M, 100cm³ H₂SO₄ ஒரு நியமக் குடுவையின் எடுக்கப் பட்டு சிறிய அளவு Na₂CO₃ (நீர் அற்றது) சேர்க்கப்பட்டது. விளைவு வாயு வெளியேற்றம் அற்றுப் போகும் வரை வெப்ப மாக்கப்பட்டு குளிர விட்டு காய்ச்சிவடித்த நீர் சேர்த்து 100cm³க்கு ஐதாக்கப்பட்டது. இக் கரைசலின் 25cm³ ஐ நடுநிலையாக்க 18cm³ 0.1 M NaOH கரைசல் தேவைப்பட்டது. சேர்க்கப்பட்ட Na₂CO₃ இன் திணிவு என்ன?
(Na = 23, C = 12, O = 16) [0.1484 g]

(53) (1) ஒரே உள்விட்டமுடைய சோதனைக்குழாய்களில் பின்வரும் கனவளவு விகிதங்களில், ஒரே மூலர்ச் செறிவுடைய KCl, Pb(NO₃)₂ (aq) ஆகியவை நன்றாக கலக்கப்பட்டு வீழ்படிவு அடைய விடப்பட்டன.
KCl (aq) Cm³ 20 20 20 20 20 20 20 20 20
Pb(NO₃)₂ (aq) Cm³ 2 4 6 8 10 12 14 16 18
வீழ்படிவின் உயரம் எவ்வாறு கனவளவுடன் மாறும் என்பதைக் காட்ட ஒரு பருமட்டான வரைபு வரைக.

(54) 0.2 M NiSO₄ (aq), 0.1 M Ba(OH)₂ (aq) என்பன பின்வரும் கனவளவு விகிதங்களில் கலக்கப்பட்டு வீழ்படிவின் உயரங்கள் அளவிடப்பட்டன. NiSO₄ இன் கனவளவுக்கெதிராக வீழ்படிவின் உயரங்களை வரைபாக்குக. பீச்சமானத்தாக்கம் கீழே தரப்பட்டுள்ளது.
NiSO₄ + Ba(OH)₂ → BaSO₄ ↓ + Ni(OH)₂ ↓
0.2 M NiSO₄ cm³ 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20
1M Ba(OH)₂ cm³ 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20

(55) (a) 5.72 g Na₂ CO₃ · 10 H₂O, 3.36g NaHCO₃ என்பவற்றைக் கொண்ட கலவை மாறுத்திணிவு வரும்வரை வெப்பமாக்கினால் ஏற்படும் திணிவு இழப்பு என்ன? (Na = 23, C = 12, O = 16, H = 1)
(b) வெப்பமேற்றிய பின் எஞ்சிய மீதி நீரில் கரைக்கப்பட்டு 250 cm³ கரைசல் ஆக்கப்பட்டது. இக்கரைசலின் 25cm³ ஐ முற்றாக நடுநிலையாக்க தேவையான 0.4M HCl இன் கனவளவு என்ன?
[(a) - 4.84 g (b) 20 cm³]

(56) 3M H₂SO₄, 2M NaOH என்னும் கரைசல்கள். மொத்தக்கனவளவு 24 cm³ ஆக இருக்கத்தக்கதாக வெவ்வேறு அளவுகளில் கலந்து உச்ச வெப்பநிலை உயர்வுகள் அளக்கப்பட்டன.

- (1) தாக்கிகளின் என்ன கனவளவுகளில் உச்சவெப்பநிலை பெறப்படும்?
- (2) தாக்கிகளின் கனவளவுகளுக்கெதிராக அளவிடப்பட்ட வெப்பநிலை உயர்வுகளைக் குறித்துக் காட்டுக.
- (3) 3M H₂SO₄ க்குப் பதில் 3M HCl பயன்படுத்தி இருந்தால் வரைபின் கோலத்தை அதே வரைபில் குறித்துக் காட்டுக.
- (4) M₂O₃ என்னும் சூத்திரத்தை உடைய உலோக ஒட்சைட்டின் 4 g, 1M · 250 cm³ HCl இல் கரைக்கப்பட்டது. இக்கரைசலின் 25 cm³ ஐ நடுநிலையாக்க 0.5 M, 20 cm³ NaOH தேவைப்பட்டது. M இன் சார் அனுத்திணிவு என்ன? [(1) - V H₂SO₄ = 6cm³, (4) - 56]

(57) 0.25 M, AgNO₃ (aq), 0.25M BaCl₂ (aq) என்பவற்றின் வெவ்வேறு கன அளவுகள் ஒன்றோடொன்று கலக்கப்பட்டு மொத்த கனவளவு 30 - cm³ இருக்கும்படி தொடர் மாறல் முறையினால் பரிசோதனை ஒன்று செய்யப்பட்டது.



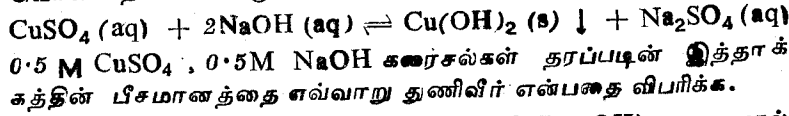
குழாய்	A	B	C	D	E
Ag NO ₃ Cm ³	5	10	15	20	25
BaCl ₂ Cm ³	25	20	15	10	5

- பெறப்படும் வீழ்படிவின் உயரங்கள் கரைசல்களின் கனவளவுக்கெதிராக எவ்வாறு மாறுபடும் என ஒரு வரைபினால் குறித்துக் காட்டுக.
- சோதனைக்குழாய் C, D, E என்பவற்றின் வீழ்படிவுகள் பிரித்தெடுக்கப்பட்டு வடிக்கு பின்வருவன சேர்க்கப்படும் போது,
 - (1) நோக்கல் என்ன?
 - (2) முடிவு என்ன?
 - (a) AgNO₃ (aq)
 - (b) BaCl₂ (aq)
- குழாய் D இல் உள்ள Cl⁻, NO₃⁻ ஆகியவற்றின் செறிவுகளைக் கணிக்க.

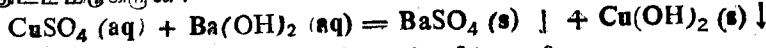
- (d) மால் பரிசோதனையில் $\text{BaCl}_2 (\text{aq})$ இன் செறிவு 0.5 M ஆக இருப்பின் இவ்வரைபு எவ்வாறு அமையும் என அதே வரைபில் புள்ளி இட்ட கோடுகளால் வரைந்து காட்டுக.

[Cl செறிவு பூச்சியம், NO_3 செறிவு 0.167 M]

- (58) (5) CuSO_4 இன் நீர்க்கரைசல் ஒன்று NaOH இன் நீர்க் கரைசல் ஒன்றுடன் தாக்கமுற்று செப்பைத்ரொட்சைட்டு வீழ்ப்படிவொன்றைப் பின்வரும் சமன்பாட்டிற்கமையத் தருகிறது.



மாணவன் ஒருவன் 0.5 M CuSO_4 , 0.1 M $\text{Ba}(\text{OH})_2$ கரைசல்களைப் பயன்படுத்தி வழமையான முறையில் செப்பு சல்பேற்று நீர்க்கரைசல் பேரியமைத்ரொட்சைட்டு நீர்க் கரைசல் ஆகியவற்றிடையேயுள்ள பின்வரும் தாக்கத்தின் பீசமானத்தை துணிய திட்டமிடுகிறான்.



மாணவனின் இம் முயற்சி வெற்றியளிக்குமா? உமது விடைக்கான காரணத்தை விளக்குக?

- (59) (a) $\text{CuSO}_4 (\text{aq})$, $\text{NH}_4 \text{OH} (\text{aq})$ தாக்கத்தின் பீசமானத்தைத் துணிவதற்கு வீழ்ப்படிவுமான முறையினைப் பயன்படுத்தமுடியுமா? விளக்கம் தருக.

- (b) 1 M $\text{CuSO}_4 (\text{aq})$ உம், 1 M , $\text{NH}_4 \text{OH} (\text{aq})$ உம் கீழ் காட்டப் பட்ட அளவுகளில் ஒரே மாதிரியான சோதனைக் குழாய்களிற்கலக்கப்பட்டது.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
$\text{CuSO}_4 (\text{cm}^3)$	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$\text{NH}_4 \text{OH} (\text{cm}^3)$	9	8	7	6	5	4	3	2	1

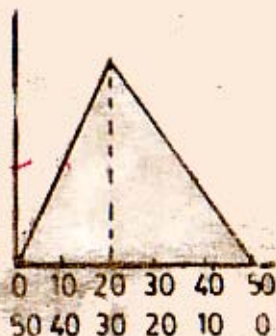
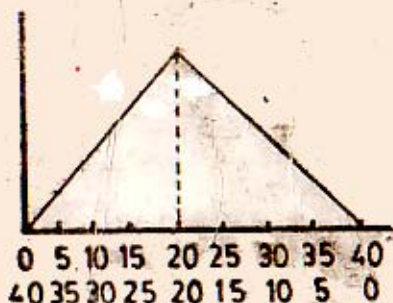
இப்பரிசோதனையின் அவதானிப்புக்களையும் அதற்கான காரணங்களையும் விபரிக்கவும்.

- (60) பீசமானம் என்றால் என்ன? இதன் முக்கிய உபயோகம் என்ன? பரிசோதனை ஆய்வு ஒன்றுக்கு கிட்டத்தட்ட $2 \times 10^{-1} \text{ moldm}^{-3}$ செறிவுள்ள ஆனால் திருத்தமாகச் செறிவு அறியப்பட்ட NaOH கரைசல் ஒன்று தேவைப்படுகின்றது. இக் கரைசலை உமது பாடசாலை ஆய்வுகூடம் ஒன்றில் எவ்வாறு தயாரிப்பீர் என விபரிக்கவும். உமக்கு நீர் அற்ற தூய Na_2CO_3 அறை வெப்பநிலையில் சூட்டர்த்தி 1.87 gcm^{-3} உள்ள 98% நிறைச் செறிவுடைய H_2SO_4 என்னை தரப்பட்டுள்ளன. (உமது பாடசாலை ஆய்வுகூடம் வசதி உள்ளது எனக் கருதுக)

BASIC CHEMISTRY

ADVANCED LEVEL

[PART II]



By
THAMBIAH - SATHTHEESWARAN
108, BROWN ROAD
JAFFNA.