க.பொ.த. (உயர்தரம்)
இரசாயனவியல்
செயன்முறைக் கைநூல்

விஞ்ஞானத் துறை
விஞ்ஞான தொழில்நுட்பப் பீடம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்
மகரகம
www.nie.lk

க.பொ.த. (உயர்தரம்)
இரசாயனவியல்
செயன்முறைக் கைநூல்
2018

விஞ்ஞானத் துறை
விஞ்ஞான தொழினுட்பப் பீடம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்
www.nie.lk

க.பொ.த.(உயர்தரம்)
இரசாயனவியல்
செயன்முறைக் கைநூல்

© தேசிய கல்வி நிறுவகம்
முதலாம் பதிப்பு: 2019

ISBN

விஞ்ஞானத் துறை
விஞ்ஞான தொழினுட்பப் பீடம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்

அச்சுப்பதிப்பு: தேசிய கல்வி நிறுவகம்

பணிப்பாளர் நாயகம் அவர்களின் செய்தி

2007 ஆம் ஆண்டு நடைமுறையிலிருந்த உள்ளடக்கத்தை அடிப்படையாகக் கொண்ட பாடவிதானத்தை நவீனப்படுத்தி, தேசிய கல்வி நிறுவகம், ஆரம்ப, இடைநிலைக் கல்விப்பரப்புகளின் எட்டு வருட சுழற்சி முறையான, புதிய தேசியமட்டப் பாடவிதானத்தின் முதல்பாகத்தினை அறிமுகப்படுத்தியது. தேசிய கல்வி ஆணைக்குழுவினால் முன்மொழியப்பட்ட தேசிய கல்வி இலக்குகளை அடிப்படை நோக்காகக் கொண்டு, இது செயற்படுத்தப்பட்டதுடன் பொதுத் தேர்ச்சிகளை விருத்தி செய்து வந்தது.

பல்வேறுபட்ட கல்வியாளர்களால் மேற்கொள்ளப்பட்ட ஆய்வுகளினதும், கருத்துக்களினதும் பொருத்தப்பாட்டுடன் பகுத்தறிவு வாதத்தினை அடிப்படையாகக் கொண்டு பாடவிதானம் நடைமுறைப்படுத்தப்பட்டது. அதன் தொடர்ச்சியாகப் பாடவிதானச் சுழற்சியின் இரண்டாம் பாகம் 2015 ஆம் ஆண்டில் இருந்து கல்வி முறையில் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டு வருகின்றது.

இந்தப் பகுத்தறிவுவாத நடைமுறையின் கடை நிலையில் இருந்து உயர்நிலை வரை அனைத்துப் பாடங்களிலும் ஒழுங்குபடுத்தப்பட்ட முறையில் தேர்ச்சிகளை வளர்த்தெடுப்ப தற்காக, கீழிருந்து மேல்நோக்கிய நடைமுறைப்படுத்தப்படும் அணுகுமுறை பயன்படுத்தப் படுகிறது. ஒரே பாடத்தின் உள்ளடக்கத்தினை ஏனைய பாடங்களிலும் மீண்டும் பாவிப்ப தனைக் குறைப்பதற்காகவும், பாடத்தின் நோக்கங்களை மட்டுப்படுத்துவதற்காகவும், செயற்படுத்தக்கூடியதான மாணவர் மையப் பாடவிதானம் ஒன்றை உருவாக்கும் நோக்கிலும் கிடையான ஒருங்கிணைப்பானது செயற்பட்டு வருகின்றது.

ஆசிரியர்களிற்கு, அவர்களது வகுப்பறைக் கற்பித்தல்களை வழிப்படுத்துவதற்கு அவசியமான வழிகாட்டுதல்களை வழங்குவதற்காகவும், தங்களைக் கற்றல் - கற்பித்தல் செயற்பாடுகளில் பொருத்தப்பாட்டுடன் ஈடுபடுத்திக்கொள்வதற்காகவும், வகுப்பறை அளவீடுகளையும் மதிப்பீடுகளையும் பொருத்தமாகப் பயன்படுத்திக் கொள்வதனை நோக்கமாகக் கொண்டு புதிய ஆசிரியர் வழிகாட்டி நூல்கள் அறிமுகப்படுத்தப்படுகிறது. இந்த வழிகாட்டி நூல்கள், ஆசிரியரை ஒரு பொருத்தப்பாடுடைய ஆசிரியராக வகுப்பறையில் செயற்பட வைக்கின்றது. இந்த வழிகாட்டி நூல்களினூடாக, ஆசிரியர்கள் தங்கள் மாணவர்களின் தேர்ச்சிகளை வளர்த்தெடுக்கத் தேவையான தர உள்ளீடுகளையும், செயற்பாடுகளையும் தாங்களாகவே தெரிந்தெடுக்கும் சுதந்திரத்தினையும் பெற்றுக்கொள்கின்றனர். அத்துடன் விதந்துரைக்கப்பட்ட பாடப் பரப்புக்களின் பாரிய சுமைகள் இல்லாதொழிக்கப்படுகிறது.

விஞ்ஞானம் கற்றல் - கற்பித்தற் செயன்முறையில் செய்முறைச் செயற்பாடுகளும் ஒரு முக்கிய கூறாகும். மாணவன் குறித்த செய்முறைச் சேவைகளில் உயரிய மட்டத்தில் ஈடுபடுதலானது அவர்களின் முக்கியமான திறன்களை வளர்த்துக் கொள்வதற்கும் விஞ்ஞான பூர்வமான துருவியாய்தல் செயன்முறையை விளங்கிக் கொள்வதற்கும் அவர்களது எண்ணக்கரு சார்ந்த விளக்கத்தை மேம்படுத்திக் கொள்வதற்கும் துணையாகும்.

செய்முறைப் பரிசோதனைகளை நன்கு திட்டமிடுதல், மாணவர்கள் கற்றல் செயன்முறையில் வினைத்திறனுடன் ஈடுபடுத்தல், பௌதிகவியல் பாடத்துறையில் மாணவரின் செய்முறைத் திறன்களை மெருகூட்டல் ஆகிய பணிகளை வெற்றிகரமாகச் செய்வதற்கு ஆசிரியர் - மாணவர் ஆகிய இரு தரப்பினர்களும் வழிகாட்டும் நோக்குடனேயே இச்செய்முறைக் கைந்நூல் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது.

தேசிய கல்வி நிறுவக, தாபனப் பேரவை மற்றும் கல்விசார் அலுவல்கள் சபை உறுப்பினர் களுக்கும், இச்செயன்முறைக் கைந்நூலைத் தயாரிப்பதில் பங்களிப்புச் செய்த வளவாளர் களுக்கும், இப்பணியை வெற்றிகரமாக நிறைவு செய்வதற்காக அர்ப்பணிப்புடன் செயற் பட்டமைக்காக எனது நன்றியறிதலைத் தெரிவிக்கின்றேன்.

கலாநிதி (திருமதி) ரி. ஏ. ஆர். ஜ. குணசேக்கர
பணிப்பாளர் நாயகம்,
தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

பணிப்பாளர் அவர்களின் செய்தி

விஞ்ஞானப் பாடத்துறையில் மாணவரைப் பாண்டியத்தின்பால் இட்டுச் செல்லக்கூடியவாறாக இந்தச் செய்முறைக் கைந்நூல் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது. இந்நூலைத் தயாரிக்கும் முயற்சியின் போது நாம் ஆசிரியர்கள், பல்கலைக்கழக விரிவுரையாளர்கள், கலைத்திட்டச் சிறப்பறிஞர்கள் போன்ற பல தரப் பட்டவர்களுடன் கூட்டாகச் செயற்பட்டிருக்கின்றோம். இச்செய்முறைக் கைந்நூலில் உள்ளடக்கப்பட்டுள்ள பரிசோதனைகள், பௌதிகவியல் பாடத்திட்டக் குறிக்கோள்களை அடையும் நோக்குடன் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளன.

பாடசாலையில் செய்முறைப் பரிசோதனைகளை நடத்துவதன் முக்கியத்துவம் தொடர்பாக ஒன்றுடனொன்று இடைத்தொடர்பைக் கொண்ட, எனினும் வெவ்வேறு விடயங்களாகக் குறிப்பிடக்கூடிய மூன்று காரணங்களை எடுத்துக் காட்டலாம்.

(1) விஞ்ஞான எண்ணக்கருக்களைக் (அறிவையும் விளக்கத்தையும்) கட்டியெழுப்பத் துணையாதலும் கோட்பாட்டு விடயங்களைச் செய்முறை விடயங்களுடன் ஒன்றிணைத்தலும்

(2) துருவியாயும் திறனை மேலும் விருத்தி செய்தல்.

(3) செய்முறைத் திறன்களைக் கட்டியெழுப்புதலும் விருத்தி செய்தலும்

யாதேனும் பரிசோதனையை நடத்தும்போது, மேற்குறிப்பிட்ட காரணங்கள் குறித்துக் கவனஞ் செலுத்தி, மாணவன் பாடவிடயங்களை நன்கு விளங்கிக் கொள்வதற்கும், மாணவரிடத்தே விஞ்ஞானியொருவரின் திறன்களை விருத்தி செய்வதற்கும் மாணவரிடத்தே விஞ்ஞான, தொழினுட்ப, எந்திரிய, கணிதத் துறைகள்சார்ந்த விடயங்களை மேலும் கற்பதற்கும் தொழில் வாய்ப்புக்களைப் பெறுவதற்கும் தேவையான கைத்திறன்களை விருத்தி செய்வதற்கும் ஆசிரியர் துணைபுரிவார் என்பது எமது நம்பிக்கையாகும்.

செய்முறை வேலைகள், விளைத்திறனாக அமைவதற்கெனின், வேலைகளில் ஈடுபட்டுக் கற்பதற்கேற்ற ஓர் இடமாக ஆய்வுகூடம் காணப்படுதல் வேண்டும். மேலும் ஆய்வுகூடத்தில் பின்பற்ற வேண்டிய கீழே தரப்பட்டுள்ள ஒழுங்குகள் தொடர்பான வழிகாட்டலை ஆசிரியர் வழங்குதல் வேண்டும்.

- வேலை செய்யும் இடத்தை நேர்த்தியாகவும் சுத்தமாகவும் வைத்திருத்தல்.
- மாணவ மாணவியர்கள் தமது கருமங்கள் தொடர்பாக அதிக கவனத்துடனும் கரிசனையுடனும் இருத்தல்.
- இரசாயனப் பொருள்கள் அடங்கியுள்ள போத்தல்களின் மூடிகளை ஆய்வுகூட மேசை மீது வைத்து விட்டுச் செல்வதைத் தவிர்த்தல்.
- நீர், எரிவாயு, மின்சாரம் ஆகியன வீண்விரயமாவதைத் தவிர்க்கும் வகையில் செயற்படல்.
- பரிசோதனை தொடர்பாகத் தரப்பட்டுள்ள வழிகாட்டல்களை மிகக் கவனமாக வாசித்தலும் பின்பற்றுதலும்.
- ஆசிரியர் அறிந்த நிலையிலேயே மாணவர்கள் ஆய்வுகூடத்தில் பிரவேசித்தல்.
- பாடப் பொறுப்பாசிரியர் அனுமதி வழங்கிய பரிசோதனைகளை மாத்திரமே மாணவர்கள் நடத்துதல்.

இச்செயன்முறைக் கைந்நூலைத் தயாரிக்கும் முயற்சியின் வெற்றிக்கு உதவிய பல்கலைக் கழக விரிவுரையாளர்கள், ஆசிரியர்கள் உட்பட ஏனைய சகல வளவாளர்களுக்கும் எனது நன்றியறிதலைத் தெரிவித்துக் கொள்கின்றேன். மேலும் எமது இளஞ் சந்ததியின் தகவல்களை நன்கறிந்த, தொழினுட்பத்தில் மேம்பட்ட சமூகங்களைச் சேர்ந்த உறுப்பினர்கள் போன்று வலுவூட்டம் பெறுவதற்கு இம்முயற்சி துணையாகட்டும் எனப் பிரார்த்திக்கின்றேன்.

கலாநிதி. ஏ. டீ. அசோக்க த சில்வா
பணிப்பாளர்
விஞ்ஞானத் துறை
தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

வளவாளர் குழு

ஆலோசனை:

கலாநிதி. T. A. R. J. குணசேகர
பணிப்பாளர் நாயகம்,
தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

மேற்பார்வை:

கலாநிதி. A. D. A. B. சில்வா
பணிப்பாளர்,
விஞ்ஞானத்துறை,
தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

பாடத் தலைமைத்துவம்:

திருமதி. G. G. P. S. பெரேரா
உதவி விரிவுரையாளர்,
விஞ்ஞானத்துறை,
தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

உள்ளகப் பதிப்புக் குழு:

திரு. L. K. வடுகே
சிரேஷ்ட விரிவுரையாளர், விஞ்ஞானத்துறை
தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

திரு. V. இராஜுதேவன்
உதவி விரிவுரையாளர், விஞ்ஞானத்துறை
தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

திருமதி. M. S. விக்கிரமசிங்க
உதவி விரிவுரையாளர், விஞ்ஞானத்துறை
தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

பாடவிதான குழு உறுப்பினர்கள்:

கலாநிதி. A. D. A. B சில்வா
பணிப்பாளர், விஞ்ஞானத்துறை,
தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

திருமதி. G. G. P. S. பெரேரா
உதவி விரிவுரையாளர், விஞ்ஞானத்துறை
தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

பேராசிரியர். S. P. தெரணியகல
ஸ்ரீ ஜயவர்த்தனபுரப் பல்கலைக்கழகம்

பேராசிரியர. M. D. P. கொஸ்தா
கொழும்புப் பல்கலைக்கழகம்

பேராசிரியர். K. B. குணஹெரத்
திறந்த பல்கலைக்கழகம் ஸ்ரீலங்கா

பேராசிரியர். H. M. D. N. பிரியந்த
பேராதெனியாப் பல்கலைக்கழகம்

பேராசிரியர். W. D. W. ஜயதிலக
ஸ்ரீ ஜயவர்த்தனபுரப் பல்கலைக்கழகம்

திரு. K. D. பந்துல குமார
உதவி ஆணையாளர்,
கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம், கல்வி அமைச்சு.

திருமதி. முடித அத்துகோரள
சிரேஷ்ட ஆசிரியர்,
பிரஜாபதி மகளிர் வித்தியாலயம், ஹொரண.

வெளிவாரி பதிப்புக் குழு:

பேராசிரியர். S. P. தெரணியகல
ஸ்ரீ ஜயவர்த்தனபுரப் பல்கலைக்கழகம்

பேராசிரியர். அஜித் அபேயசேகர
ஸ்ரீ ஜயவர்த்தனபுரப் பல்கலைக்கழகம்

பேராசிரியர் . M. D. P. கொஸ்தா
கொழும்புப் பல்கலைக்கழகம்

பேராசிரியர். K. B. குணஹெரத்
திறந்த பல்கலைக்கழகம் ஸ்ரீலங்கா

பேராசிரியர். சுதந்தா லியனகே
ஸ்ரீ ஜயவர்த்தனபுரப் பல்கலைக்கழகம்

கலாநிதி. W. M. A. T. பண்டார
பேராதெனியாப் பல்கலைக்கழகம்

கலாநிதி. M. N. கௌமல்
கொழும்புப் பல்கலைக்கழகம்

கலாநிதி. தக்ஷிகா வன்னியராய்ச்சி
ஸ்ரீ ஜயவர்த்தனபுரப் பல்கலைக்கழகம்

கலாநிதி. M. A. B. பிரசாந்த
ஸ்ரீ ஜயவர்த்தனபுரப் பல்கலைக்கழகம்

திரு. K. D. பந்துல குமார
உதவி ஆணையாளர்,
கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம், கல்வி அமைச்சு.

திருமதி. முடித அத்துகோரள
சிரேஷ்ட ஆசிரியர்,
பிரஜாபதி மகளிர் வித்தியாலயம், ஹொரண.

திரு. S. தில்லைநாதன்
சிரேஷ்ட ஆசிரியர்,
இந்து மகளிர் கல்லூரி, கொழும்பு.

செல்வி. S. வேலுப்பிள்ளை
அதிபர்,
இந்து மகளிர் கல்லூரி, கொழும்பு.

திருமதி. N. திருநாவுக்கரசு
ஓய்வுநிலை ஆசிரியர்,
இந்துக் கல்லூரி, கொழும்பு.

செல்வி. S. இராஜதுரை
ஓய்வுநிலை ஆசிரியர்,
புனித பீற்றேர்ஸ் கல்லூரி, கொழும்பு.

திருமதி. C. டயஸ் விஜயகுணசிங்க
சிரேஷ்ட ஆசிரியர்,
விசாகா வித்தியாலய, கொழும்பு.

திருமதி. W. K. W. D. சாலிகா மாதவி
சிரேஷ்ட ஆசிரியர்,
முஸ்லிம் மகளீர் கல்லூரி - கொழும்பு.

திருமதி. H. M. D. D. தீபிகா மெனிகே
சிரேஷ்ஆசிரியர்,
விகாரமகாதேவி மகளிர் வித்தியாலயம்,
கிரிபத்கொட.

திருமதி. தீபிகா நெத்சிங்க
சிரேஷ்ட ஆசிரியர்,
மகளிர் கல்லூரி, கொழும்பு.

மொழிச் செம்மையாக்கம்:
திரு. த. முத்துக்குமாரசாமி
கல்வி அலுவலகர்சார் சபை,
தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

முன்அட்டையும் கணினியாக்கமும்:
செல்வி. கமலவேணி கந்தையா,
தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

அனுசரணை:
திருமதி. பத்மா வீரவர்த்தன,
தொழில்நுட்ப உதவியாளர், தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

திரு. மங்கள வெல்பிட்டிய,
தொழில்நுட்ப உதவியாளர் , தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

திரு.றஞ்சித் தயவன்ச,
உதவியாளர், தேசிய கல்வி நிறுவகம்

உள்ளடக்கம்

பக்கம்

பணிப்பாளர் நாயகம் அவர்களின் செய்தி iii

விஞ்ஞானத் துறைப் பணிப்பாளர் அவர்களின் செய்தி .... iv - v

வளப் பங்களிப்பு .... vi - viii

உள்ளடக்கம் .... ix - xii

அறிமுகம் .... 1 - 9

அலகு - 1 அணுக் கட்டமைப்பு .... 10 - 14

01. கதோட்டுக் கதிர்களின் இயல்புகளைச் செய்துகாட்டல்.

அலகு - 2 கட்டமைப்பும் பிணைப்பும் .... 15 - 18

02. மாதிரிகளைப் பயன்படுத்தி மூலக்கூறுகளினதும் அயன்களினதும் வடிவங்களைக் காட்சிப் படுத்தல்.

அலகு - 3 இரசாயனக் கணிப்புகள் .... 19 - 28

03. கண்ணாடி உபகரணங்களையும் நான்கு கோல் தராசையும் கையாள்தல்.

அலகு - 4 சடப்பொருளின் வாயு நிலை .... 29 - 37

04. நியமக் கரைசல்களைத் தயாரித்தல்.

05. ஒரு வாயுவின் மூலர்க் கனவளவைப் பரிசோதனை மூலம் துணிதல்.

06. ஐதரசனின் மூலர் கனவளவைப் பயன்படுத்தி மகனீசியத்தின் தொடர்பணுத் திணிவைப் பரிசோதனை வாயிலாகத் துணிதல்.

அலகு - 5 சக்தியியல் .... 38 - 49

07. பரிசோதனை ரீதியாக அமில / மூல (சம அளவு பதார்த்தங்களை உபயோகித்து) நடுநிலையாக்கல் வெப்ப உள்ளுறையைத் துணிதல்.
($NaOH$ - HCl, KOH - HNO_3, $NaOH$ - CH_3COOH, NH_4OH - HCl)

08. எசுவின் விதியைப் பரிசோதனை மூலம் செய்துகாட்டல்.

அலகு - 6 s, p, d தொகுப்பு மூலகங்களின் இரசாயனம் .... 50 - 94

09. நீருடனும் அமிலங்களுடனும் s - தொகுப்பு உலோகங்களின் தாக்கங்களை ஒப்பிடல்.
10. சுவாலைச் சோதனையால் s - தொகுப்பு மூலகங்களை இனங்காணல்.
11. அனயன்களை இனங்காணல். (SO_4^{2-}, SO_3^{2-}, $S_2O_3^{2-}$, S^{2-}, CO_3^{2-}, NO_3^-, NO_2^-)
12. வளியில் நைதரசனின் பிரசன்னத்தைப் பரிசோதனை வாயிலாகக் காட்டல்.
13. ஏலைட்டுக்களை இனங்காணல்.
14. KIO_3 மற்றும் KI இனைப் பயன்படுத்தித் தயோசல்பேற்றுக் கரைசலை நியமித்தல்.
15. அமோனியா வாயுவையும் அமோனியம் உப்புகளையும் இனங்காணல்.
16. s - தொகுப்பு மூலக உப்புக்களின் கரைதிறன்களைச் சோதித்தல்.
17. s - தொகுப்பு மூலகங்களின் நைத்திரேற்றுகள், காபனேற்றுகள் மற்றும் இரு காபனேற்றுகளின் வெப்பவுறுதியைச் சோதித்தல்.
18. நீர்க்கரைசல் ஊடகத்தில் சிக்கல் அயன்களின் நிறங்களை இனங்காணல்.
19. பெரசு அயன் கரைசலில் செறிவினை அமிலப்படுத்திய பொட்டாசியம் பேர்மங்கனேற்றுக் கரைசலைப் பயன்படுத்தித் தீர்மானித்தல்.
20. அமிலமாக்கப்பட்ட $K_2C_2O_4$ இன் நியம கரைசலைப் பயன்படுத்தி $KMnO_4$ கரைசலின் செறிவைத் துணிதல்.
21. ஐதரோக்குளோரிக் அமிலத்துடனும் அமோனியாவுடனும் Cu(II), Ni(II) மற்றும் Co(II) இன் உப்புகளின் நிறங்களை அவதானித்தல்.
22. தாழ்த்தேற்றல் தாக்கங்களைப் பயன்படுத்தி மங்கனிசின் வெவ்வேறு ஒட்சியேற்ற நிலைகளைக் கொண்ட (+2, +4, +6, +7) சேர்வைகளைப் பரிசோதனை வாயிலாக அவதானித்தல்.
23. Ni^{2+}, Fe^{2+}, Fe^{3+}, Cu^{2+} மற்றும் Cr^{3+} அயன்களை NaOH மற்றும் NH_3 இனைப் பயன்படுத்தி இனங் காண்பதற்காகச் சோதித்தல்.

அலகு - 8 ஐதரோகாபன்களும் அலசனேற்றப்பட்ட ஐதரோகாபன்களும் ... 95 - 98

24. அற்கீன்களினதும் அற்கைன்களினதும் தாக்கங்களையும் மற்றும் இயல்புகளையும் அவதானித்தல்.

அலகு - 9 ஒட்சிசனைக் கொண்டுள்ள சேதனச் சேர்வைகள் .... 99 - 108

25. அற்ககோல்களின் இயல்புகளைப் பரிசோதித்தல்.
26. பீனோலின் இயல்புகளைப் பரிசோதித்தல்.
27. அல்டிகைட்டுக்களினதும் கீற்றோன்களினதுமான சோதனைகள்
28. காபொட்சிலிக் அமிலங்களின் இயல்புகளை அவதானித்தல்

அலகு - 10 நைதரசனைக் கொண்டுள்ள சேதனச் சேர்வைகள் 109 - 110

29. அனிலீனிற்கான சோதனைகள்

அலகு - 11 இரசாயன இயக்கவியல் .... 111 - 123

30. Mg இற்கும் அமிலத்திற்குமிடையிலான தாக்கத்தின் தாக்க வேகத்தில் அமிலத்தின் செறிவின் விளைவைப் பரிசோதனை ரீதியாகத் துணிதல்.

    $CaCO_3$ இற்கும் ஐதரோக்குளோரிக் அமிலத்திற்குமான தாக்கத்தின் தாக்க வரிசையைப் பரிசோதனை ரீதியாகத் துணிதல்.

31. $Na_2S_2O_3$ இற்கும் HNO_3 அமிலத்திற்குமிடையிலான தாக்கத்தில் செறிவின் விளைவைப் பரிசோதனை ரீதியாகத் துணிதல்.

32. Fe^{3+} இற்கும் I^- இற்குமிடையிலான தாக்கத்தில் Fe^{3+} சார்பாகத் தாக்க வரிசையைப் பரிசோதனை மூலம் துணிதல்.

அலகு - 12 சமநிலை .... 124 - 141

33. Fe^{3+}, SCN^- தொகுதியை உபயோகித்து இயக்க சமநிலைத் தொகுதியின் சிறப்பியல்புகள் பற்றிய பரிசோதனைக் கற்கை.
34. $NO_2(g) / N_2O_4(g)$ தொகுதி மீது வெப்பநிலையின் விளைவைப் பரிசோதனை ரீதியாகக் கற்றல்.

    $CO(H_2O)_6^{2+}(aq) / COCl_4^{2-}(aq)$ தொகுதி மீது வெப்பநிலையின் விளைவைப் பரிசோதனை ரீதியாகக் கற்றல்.

35. உப்புக்களின் நீர்க்கரைசல்களின் அமில / மூல / நடுநிலைத் தன்மையை, pH ஐப் பரிசோதித்துப் பரிசோதனை வாயிலாகத் தீர்மானித்தல்.

36. பினோத்தலீன், மெதைல் செம்மஞ்சள் காட்டிகளை உபயோகித்து Na_2CO_3 யிற்கும் HCl யிற்கும் இடையிலான நியமிப்பு.

37. $Ca(OH)_2$ வின் கரைதிறன் பெருக்கத்தைப் பரிசோதனை வாயிலாகத் துணிதல்.

38. நீரிற்கும் 2- பியூட்டனோலுக்கும் (2- butanol) இடையிலான எதனொயிக் அமிலத்தின் (ethanoic acid) பரம்பற் குணகத்தைப் பரிசோதனை வாயிலாகத் தீர்மானித்தல்.

அலகு - 13 மின்னிரசாயனம் .... 142 - 148

39. மின்னிரசாயனத் தொடரில், பொதுவாகப் பெறக்கூடிய உலோகங்களின் சார்பு நிலைகளைப் பரிசோதனை வாயிலாகத் தீர்மானித்தல்.

40. நியம Ag (s), AgCl (s) / Cl^- (aq) மின்வாயைத் தயாரித்தல்.

அலகு - 14 கைத்தொழில் இரசாயனமும் சூழல் மாசாக்கமும் 149 - 166

41. சவர்க்காரத் தயாரிப்பு

42. கொதிநீராவிக் காய்ச்சி வடித்தலினால் சாறெண்ணைய்களைப் பிரித்தெடுத்தல் (கறுவா எண்ணெயை கறுவா இலைகளிலிருந்து கொதிநீராவிக் காய்ச்சி வடித்தலினால் பிரித்தெடுத்தல்.)

43. உயிர் டீசல் (Biodiesel) தயாரிப்பு

44. வினாகிரியிலுள்ள அசற்றிக் அமிலத்தின் செறிவைத் துணிதல்.

45. வின்கலர் (Winkler) முறையினால் நீரில் கரைந்துள்ள ஒட்சிசனின் அளவைத் துணிதல்.

ஆய்வுகூடப் பாதுகாப்பிற்கான அறிமுகம்

ஆய்வுகூடச் செயற்பாடுகளுக்குத் தயார்ப்படுத்தல்

- பரிசோதனையை வாசித்து ஆய்வுகூட முன்ஆயத்த வினாக்களுக்கு விடையளித்தல்.
- ஆய்வுகூடத்தில் உள்ள பதார்த்தங்களின் ஆபத்துக்கள், உரிய முறையில் கவனமாகக் கையாளுதல், சேமித்து வைத்தல், அவசர நெறிமுறைகள் (முதற் குறிப்புகள்) என்பவற்றிற்கு உங்களைப் பழக்கப்படுத்திக் கொள்ளல்.
- இரசாயனப் பதார்த்தங்களைத் திறக்க முன்பு, கையாள முன்பு, அசைக்க முன்பு பெயர்ச் சுட்டிகளை வாசிக்க.
- பெயர்ச் சுட்டியில்லாத கொள்கலத்திலுள்ள இரசாயனப் பதார்த்தத்தை ஒருபோதும் உபயோகித்தலாகாது.
- பாதுகாப்பிற்கான உபகரணம் (தீயணைக்கும் கருவி, கண் கழுவுவதற்கு உபயோகிக்கும் திரவம், தூறல் கருவி, முதலுதவிப் பெட்டி ஆகியன உட்பட) உள்ள இடம், அதனைத் தொழிற்படுத்தல், அவசரமாக வெளியேறும் வழிகள் ஆகியன தொடர்பாகப் பரீட்சியமாக இருத்தல்.

ஆய்வுகூட வேலையின்போது

- ஆய்வுகூடங்களினுள் உணவு உட்கொள்ளல், திரவம் அருந்துதல் தடைசெய்யப்பட்டுள்ளன.
- இரசாயன ஆய்வுகூட வகுப்பில் காப்பு மூக்குக் கண்ணாடி அணிதல் சிபாரிசு செய்யப் படவில்லை. பாதுகாப்புக் கண்ணாடி ஆய்வு கூடத்தில் அணிதல் சிபாரிசு செய்யப்படவில்லை.
- திறந்த சப்பாத்துகள், செருப்புகள் ஒருபோதும் அணியக்கூடாது.
- ஆய்வுகூடத்தில் வேலை செய்யும்போது மயிரைப் பின்னால் இழுத்துக் கட்டுக அல்லது நீளமான மயிரைத் தவிர்க்க.
- ஒருபோதும் வாயினால் குழாயியினுள் திரவத்தை உள்ளெடுத்தலாகாது, குழாயி நிரப்பியை உபயோகிக்க.
- விபத்துக்களை, ஆபத்தான நிகழ்வுகளை உடனடியாகத் தெரிவிக்க. (எல்லா இரசாயனச் சிதறல்கள், கண்ணாடி உடைவுகள், தீ)

கழிவு அகற்றல்

- குறிப்பிட்ட கொள்கலன்களினுள் எல்லா உடைந்த அல்லது வெடித்த கண்ணாடிப் பாத்திரங்களை இட்டு அகற்றுக. உடைந்த கண்ணாடியை ஒருபோதும் கழிவு கடதாசித் தொட்டியினுள் இடலாகாது. (சிவப்பு நிறத் தொட்டியை உபயோகிக்க.)
- திண்மக் கழிவை நீர்த்தொட்டியினுள் (sink) இடலாகாது. அவற்றை உரிய தொட்டிகளினுள் இடுக.
- கொடுக்கப்பட்ட கொள்கலங்களினுள் அமிலங்களையும் மூலங்களையும் வெவ்வேறாகச் சேகரிக்க. அவற்றை வெளியேற்ற முன்பு நடுநிலையாக்குக.
- சேதனக் கரைப்பான்களைச் சேகரித்துக் காய்ச்சி வடித்தல் மூலம் மீள்சுழற்சிக்குள்ளாக்கித் தேவையானபோது மீள உபயோகிக்க.
- பாடசாலைக் கழிவு சேகரிக்கும் பகுதியில் ஒரு இரசாயனப் பொருளையும் அகற்றிவிடல் வேண்டாம்.

விட்டுச் செல்ல முன்பு சுத்தப்படுத்தல்

ஒவ்வொரு பரிசோதனை முடிவிலும், ஆய்வுகூடத்தை விட்டுச் செல்ல முன்பும் பாதுகாப்பு மேற்பார்வையைச் செய்க.

- வாயு, நீர், மின்சாரம், வெப்பமாக்கும் உபகரணம் என்பவற்றை வழங்கலை மூடுக.
- பயன்படுத்தாத பதார்த்தங்கள், உபகரணம் என்பவற்றைப் பொருத்தமான சேகரிப்பு நிலையங்களுக்கு மீண்டும் கொடுக்க.
- அறிவுறுத்தலுக்கிணங்க எல்லாக் கழிவுப் பதார்த்தங்களையும் சரியான முறையில் வெளியேற்றுக.
- முடிவடைந்த பின்பு உங்களது வேலைப்பகுதியைச் சுத்தப்படுத்துக.

ஆய்வுகூடத்தை விட்டுச் செல்ல முன்பு உங்களது கைகளை நன்கு கழுவுக.

- ஆய்வுகூடத்தை விட்டுச் செல்ல முன்பு பாதுகாப்புத் துணிகளை (ஆய்வுகூட முன்புறம் கட்டும் துணி, கையுறைகள், ஏனையவை) விட்டுச் செல்க.

மறைந்திருக்கும் ஆய்வுகூட ஆபத்துகள்

இரசாயனப் பதார்த்தங்கள் உடலினுள் செல்லும் முறைகள்;

- வாயுக்கள், ஆவி, துணிக்கைகளாகவுள்ள பதார்த்தங்கள் (உ+ம்: மூடுபனி, தூசு, புகார், புகை) என்பவற்றை உட்சுவாசித்தல்.
- திரவங்கள், திண்மங்கள், வாயுக்கள், ஆவி ஆகியவற்றைத் தோலினூடு உறிஞ்சுதல்.
- மாசாக்கப்பட்ட உணவு, திரவங்கள், வாயிற்கும் அழுக்கான கைகளுக்கும் இடையிலான தொடுகை (உ+ம்:- நகம் கடித்தல், புகைத்தல்) போன்றவற்றின் மூலம் இரசாயனப் பதார்த்தங்கள் நேரடியாக அல்லது மறைமுகமாகத் தாக்குதல்.
- ஊசிகள், வேறு மாசாக்கப்பட்ட ஆய்வுகூட கூர்மையான உபகரணங்கள் மூலம் இரசாயனப் பதார்த்தங்கள் உட்செலுத்தப்படல்.

அரிக்கும் பதார்த்தங்களைக் கையாளும்போது எடுக்கும் முற்பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகள் பின்வருவனவற்றை உள்ளடக்கும்.

- உரிய தோல், கண் பாதுகாப்பிற்கானவற்றை அணிக.
- இயலுமானவரை தாழ்ந்த செறிவைப் பயன்படுத்துக.
- இரசாயனப் புகைக் கூட்டினுள் கையாள்க.
- அரிக்கும் தன்மையுள்ள பதார்த்தங்களைச் சேமிக்கும்போது உபயோகிக்குக.
- நீரிற்கு அமிலங்களைச் சேர்த்து எப்பொழுதும் ஐதாக்குக.
- மெதுவாகக் கலந்து ஐதாக்குக.

நஞ்சு	அரிக்கும் இயல்பு	தீப்பற்றும் இயல்பு	வெடிக்கும் இயல்பு	ஒட்சியேற்றும் இயல்பு	கதிர்த் தொழிற்பாட்டுப் பதார்த்தங்கள்

உரு 1 - ஆபத்திற்கான குறியீடுகள்

இரசாயனக் குறியீட்டிலுள்ள முக்கியமான கூறுகள்

இரசாயனப் பெயர்

எச்சரிக்கை

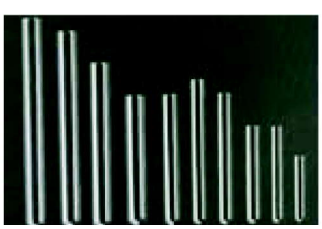
தூய்மை

ஆபத்துக்கான குறியீடுகள்

இரசாயனப் பொருள்கள் உற்பத்தியாளர் தொடர்பான தகவல்கள்

உரு 2 - இரசாயனக் குறியீட்டிலுள்ள கூறுகள்

ஆய்வுகூடக் கண்ணாடிப் பாத்திரம்



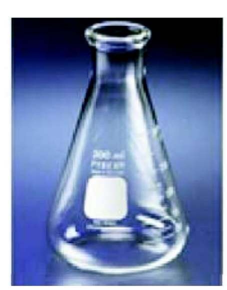
பரிசோதனைக் குழாய்கள்

கொதி குழாய்கள்

முகவைகள்

கூம்புக் குடுவைகள்

கனமானக் குடுவைகள்



நியமிப்புக் குடுவைகள்

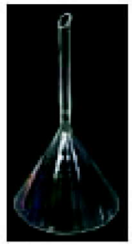
கண்ணாடி அடைப்பானால் மூடப்பட்ட போத்தல்கள்

அளவுச் சாடிகள்

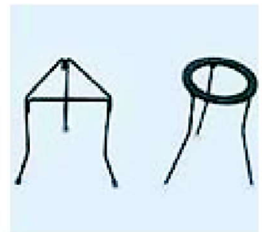
அளவி

குழாயிகள்

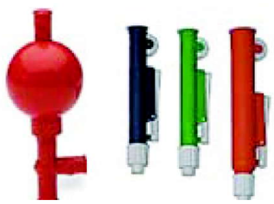
வட்ட அடிக் குடுவை



புனல்



முக்காலிகள்

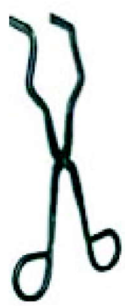


குழாயி நிரப்பிகள்

பரிசோதனைக் குழாய் தாங்கி

கடிகாரக் கண்ணாடி

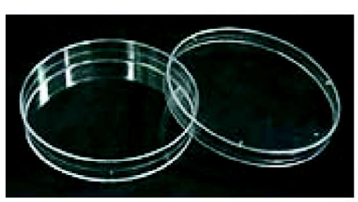
பரிசோதனைக்குழாய் பிடிகருவிகள்



இடுக்கி

சாவணம்

சிறுதுடுப்பு
(Spatula)



பெத்திரிக் கிண்ணம்

உரல், உலக்கை
(Mortar and Pestle)

உரு 3 - இரசாயன ஆய்வுகூடத்தில் பொதுவாகப் பயன்படுத்தும் கண்ணாடி உபகரணங்கள், பொருட்கள்

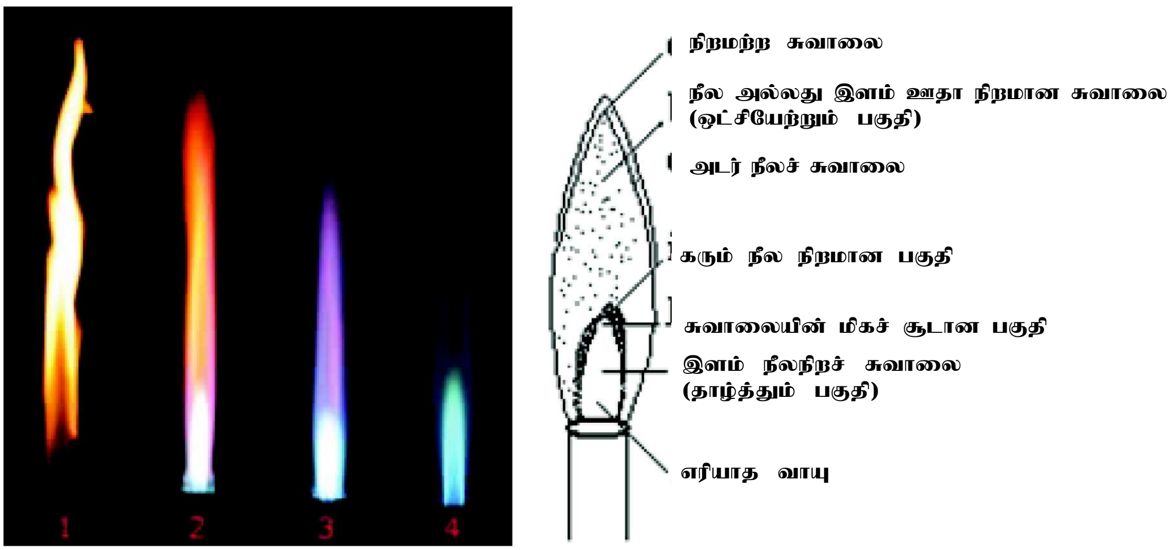
ஒரு ஆய்வுகூடத்திலுள்ள அடிப்படை தொழில்நுட்பங்கள்

சோதனைப் பொருட்களைக் கையாள்தல்

ஆய்வுகூட மேசையில் சோதனைப்பொருள் போத்தல்களை நிற்க வைக்காது அவற்றை அவற்றிற்குரிய தட்டுகளில் வைக்க வேண்டும். அப்போத்தல்களை மீண்டும் அவற்றிற்குரிய தட்டுகளில் வைக்கும்போது அவற்றிலுள்ள குறியீடுகள் முன்புறமாகத் தெரியுமாறு வைக்க. ஒரு போத்தலைப் பிடிக்கும்போது அதிலுள்ள குறியீடுகள் தெரியுமாறு பிடிக்க.

ஒரு கொதிகுழாயிலுள்ள கரைசலை வெப்பமேற்றல்

கரைசல்களை வெப்பமேற்ற ஒரு பன்சன் சுடரடுப்புப் பயன்படுத்தப்படும். வினைத்திறனுடைய முறையில் வெப்பமேற்றுவதற்குச் சுவாலையின் முக்கிய பகுதிகள் தெரிந்திருக்க வேண்டும்.



உரு 4 - ஒரு பன்சன் சுவாலையின் முக்கிய பகுதிகள்

வாயுவுடன் கலக்கும் வளியின் அளவை செப்பஞ் செய்து (சுடரடுப்பின் தண்டுப் பகுதியின் அடியிலுள்ள வளித்துவாரத்தை உபயோகித்து), வெவ்வேறு தேவைகளுக்கு வெவ்வேறு வகையான சுவாலைகளைப் பெறலாம்.

வகை 1: முற்றாக மூடப்பட்ட வளித்துளை - ஒளிர்வுள்ள (மஞ்சள்)

வகை 2: சிறிதளவு திறக்கப்பட்ட வளித்துவாரம்

வகை 3: பகுதியாகத் திறக்கப்பட்ட வளித்துவாரம் - உள்ளக நீல நிறக் கூம்பு ஒளிர்வுள்ள உச்சியுடன், வெளியக ஒளிர்வற்ற வலயம்

வகை 4: முற்றாகத் திறக்கப்பட்ட வளித்துவாரம் - ஒளிர்வற்ற (நீலம்)

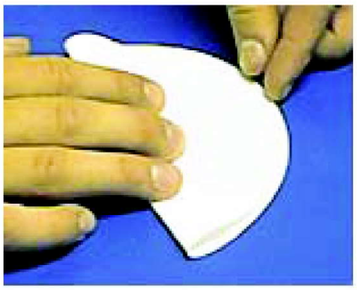
கரைசல்களை வெப்பமேற்றச் சாதாரணமாக வகை 3 பயன்படுத்தப்படுகின்றது. பரிசோதனைக் குழாய் பிடிகருவியினால் பிடிக்கப்பட்ட கொதிகுழாயினுள் சூடாக்கப்படவேண்டிய கரைசல் இடப்படும். கரைசலைச் சீராக வெப்பமேற்ற, கொதிகுழாயை மெதுவாக வட்டப்பாதையில்

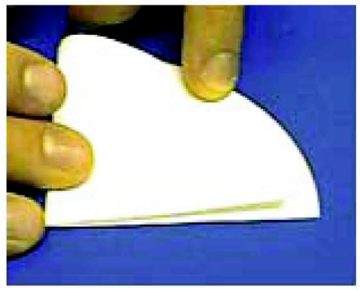
அசைத்தவாறு குழாயின் அடிப்பகுதிச் சுவாலையின் மஞ்சள் நிறப்பகுதியில் வெப்பமேற்றப்படும். இது குழாய் வெடித்தலையும் மிகையாக வெப்பமேற்றப்படுவதையும் தடைசெய்யும். குழாயின் வாய்ப்பகுதி அருகிலுள்ள ஆட்களுக்கு எதிர்ப்புறமாக இருக்குமாறு வைக்கப்படும்.

அனேக வகைகளுக்கான வெப்பமேற்றலுக்கு ஒரு சிறிய - நடுத்தரமான சுவாலை போதுமான தாகும். வாயு உட்புகுவதைக் கட்டுப்படுத்தல் மூலம் சுவாலையின் உயரத்தை செப்பஞ் செய்யலாம்.

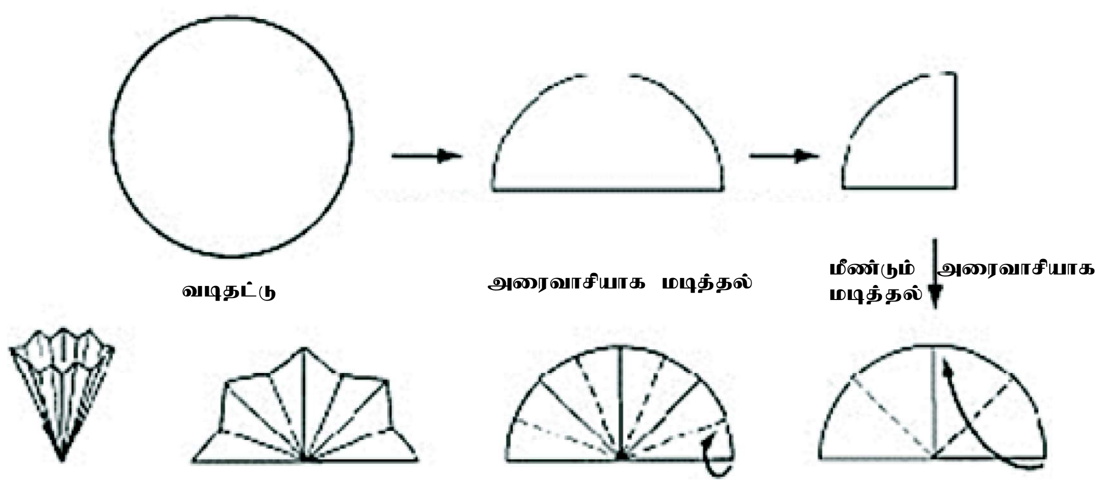
வடித்தல்

(1) சாதாரண முறை:- நீர்க் கரைசல்களை வடிப்பதற்கு





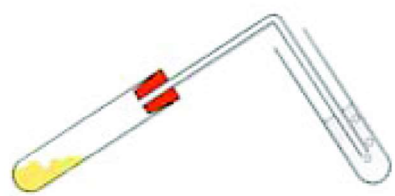
(2) **Fluted** வடிதாள் முறை:- சேதனக் கரைப்பான்களை வடிப்பதற்கு



உரு 5 - வடித்தலிற்கு வடிதாளை எவ்வாறு மடித்தல்

வடிகட்டப்படும் கலவையின் வகையைப் பொறுத்து ஒரு வடிதாள் மேலே காட்டியவாறு மடிக்கப்படும். வடிதாள் புனலின் சுவர்களில் நன்கு தொடுமாறு வைக்கப்பட்டுக் காய்ச்சி வடித்த நீரினால் ஈரமாக்கப்படும். புனலிற்குள் வடிதாளிற்கு இடையே வளி சிதைப்பிடிக்கா திருக்குமாறு கவனம் செலுத்துக. வடிக்கப்படவேண்டிய கரைசலும் வீழ்படிவும் ஒரு கண்ணாடிக் கோலின் உதவியுடன் வடிதாள் மீது ஊற்றப்படும். வடிதிரவம் சேகரிக்கப்படும் பரிசோதனைக் குழாயிற்கும் / முகவைக்கும் புனலிற்கும் இடையில் ஒரு இடைவெளி இருக்குமாறு புனலின் உயரம் செப்பம் செய்யப்படும். கரைசலை ஊற்றிய பின்பு, பரிசோதனைக் குழாய் / முகவை பல தடவைகள் காய்ச்சி வடித்த நீரினால் கழுவப்பட்டு கழுவல்கள் மேலே விபரித்த வாறு சேர்க்கப்படும். இறுதியாகக் கண்ணாடிக்கோல் கழுவற்போத்தலிலுள்ள காய்ச்சி வடித்த நீரினால் கழுவப்பட்டுப் புனலினுள் இடப்படும்.

வாயுவைக் கையாள்தல்



உரு 6 - வாயுவைக் கையாள்வதற்கான உபகரணம்

வாயுவை வெளியேற்றும் கலவை கொதிகுழாயில் உள்ளது. முதலில் வாயுப் போக்குக் குழாயின் நுனியில் வாயு வெளியேற்றம் தெளிவாகத் தெரியும் வரை மெதுவாக வெப்பமேற்றுக. பின்பு வாயு கரைசலினுள் குமிழித்துச் செல்லுமாறு பரிசோதனைக் குழாயை வைக்க. போக்குக் குழாயின் நுனி கரைசலினுள் முற்றாக அமிழ்ந்திருக்குமாறு இருப்பதற்குத் தேவையான அளவு கரைசலைப் பரிசோதனைக் குழாயினுள் எடுக்க. கொதிகுழாயிலுள்ள கரைசல் மிகையாக வெப்பமேற்றபடுவதைத் தவிர்ப்பதற்கு முழு உபகரணத் தொகுதியும் கவனமாகச் சுழற்றுக. வாயு வெளியேற்றத்தைத் தடுப்பதற்குத் தக்கை குழாயில் இறுக்கமாகப் பொருத்தப்படல் வேண்டும். வெப்பமேற்றல் முடிவடைந்ததும், கொதிகுழாயைச் சுவாலை யிலிருந்து அகற்ற முன்பு, முதலில் பரிசோதனைக் குழாயைப் போக்குக் குழாயிலிருந்து வெளியே எடுக்க வேண்டும். இது பரிசோதனைக் குழாயிலிருந்து கரைசல் கொதிகுழாயினுள் பின் செல்வதைத் தடுக்கும்.

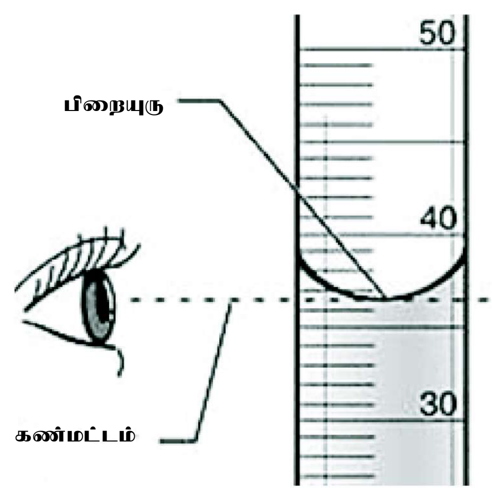
கரைசலை உலரும் வரை வெப்பமேற்றல்

உரு 7 - ஆவியாக்கற் கிண்ணம்

கரைசலை ஆவியாக்கற் கிண்ணத்தினுள் இட்டு, ஆவியாக்கற் கிண்ணத்தை முக்காலியில் வைக்கப்பட்ட களிமுக்கோணத்தின் மீது வைக்க. (ஆவியாக்கற் கிண்ணம் கவிழாது களிமுக்கோணத்தின் மீது உறுதியாக இருப்பதை உறுதிப்படுத்துக). ஆவியாக்கற் கிண்ணத்திலுள்ள கரைசல் வெளியே சிந்தாமல் தடுப்பதற்கு முதலில் வகை 3 சிறிய சுவாலையில் வெப்பமேற்றுக. தேவையானபோது சுவாலையின் பருமனையும் வெப்பநிலையை யும் படிப்படியாக அதிகரிக்க. அனேகமான சந்தர்ப்பங்களில் ஆவியாக்கற் கிண்ணத்தில் சிறிதளவு திரவம் இருக்கும்பொழுது சுவாலையை அகற்றினால், ஆவியாக்கற் கிண்ணத்தி லுள்ள வெப்பம் அச்சிறிதளவு திரவத்தை ஆவியாக்குவதற்குப் போதுமானதாகவிருக்கும்.

அளவியின் பயன்பாடு

அளவி வெளியேற்றப்படும் ஒரு திரவத்தின் கனவளவைத் திருத்தமாக அளப்பதற்கு, எடுத்துக்காட்டாக 0.05 ml வரை பயன்படும். இது திரவம் வெளியேற்றப்பட முன்பும் பின்பும் பிறையுருவை வாசிப்பதன் மூலம் செய்யப் படும். அனேகமான திரவங்கள் நீர் உட்பட, குழிவான பிறையுருவை உருவாக்கு கின்றன. கண்ணை திரவ மேற்பரப்பின் பிறையுருவின் கீழ் மட்டத்தில் வைத்து 0.1 ml ஐக் குறிக்கும் ஒரு பிரிவின் பங்கிற்கு அண்ணளவாக மதிப்பிடப்படும். அளவீட்டைத் திருத்தமாகப் பெறுவதற்கு ஒரு வெள்ளை நிறப் பின்புலம் உதவி செய்யும்.



உரு 8 - அளவி அளவீட்டை வாசிக்கும் சரியான முறை

கனமானக் குடுவையின் உபயோகம்

கனமானக் குடுவைகள் திருத்தமான செறிவுகளை உடைய கரைசல்களைத் தயாரிக்கப் பயன்படும். ஒரு கரைசலைத் தயாரிக்கும்போது, முதலில் ஒரு புனலை உபயோகித்து மாதிரிக் குடுவையினுள் மாற்றீடு செய்யப்படும். புனல் கவனமாகக் கழுவப்பட்டு எல்லாக் கழுவல்களும் குடுவையினுள் இடப்படும். சிறிதளவு காய்ச்சி வடித்த நீர் இடப்படும். பின்பு குடுவை மூடப்பட்டுக் கரையம் முழுவதும் கரைந்ததை உறுதிப்படுத்துவதற்குக் கவனமாக நன்கு குலுக்கப்படும். பின்பு குறித்த மட்டம் வரை காய்ச்சி வடித்த நீர் சேர்க்கப்பட்டு கரைசலை ஓரினமாக்குவதற்கு மேலும் கலக்கப்படும். கைகளிலுள்ள வெப்பத்தினால் வெப்ப விரிவு நிகழாதிருப்பதற்குக் கனமானக் குடுவையின் கழுத்தில் பிடித்துக் கவனமாகக் கையாள வேண்டும்.

தராசுகளின் உபயோகம்

உரு 9 - இலத்திரனியல் தராசு, முக்கோல் தராசு

இரசாயனத் தராசுகள் உணர்ச்சிமிக்க உபகரணம், கவனமாகக் கையாள வேண்டும். தராசின் நிலையை அதனைச் செப்பஞ் செய்த பின்பு மாற்றக்கூடாது. தராசினைக் கொண்டு செல்லும் போது தட்டுப் பரப்பை ஒருபோதும், தவறுதலாகவேனும் கையினால் அமுக்கக்கூடாது. உணர்திறன் பழுதடையலாம். ஒரு அளவீட்டை எடுக்க முன்பு எப்பொழுதும் தராசு சரியான செப்பஞ் செய்நிலையிலுள்ளதா எனச் சரிபார்க்க. ஒரு மாதிரியை நிறுக்கும்பொழுது அதன் மொத்த நிறை தராசின் உச்ச நிறை எல்லையை மிஞ்சக்கூடாது. தராசுத் தட்டுடன் இரசாயனப் பதார்த்தங்கள் நேரடித் தொடுகையுறக்கூடாது. பயன்படுத்திய பின்பு உடனடியாகத் தராசைச் சுத்தம் செய்ய மறத்தலாகாது.

ஆய்வுகூடப் பரிசோதனையின் பின்னான தொழிற்பாடு:

(i) உபகரணப் பாதுகாப்பிற்கான இடத்தைக் குறித்துக் காட்டுவதற்கான ஒரு திட்டத்தை விருத்தி செய்க.

(ii) தீயணை கருவியின் காலாவதியாகும் திகதிகளைச் சரிபார்க்க; அதனை எவ்வாறு பயன்படுத்தலாம் எனக் கற்க.

பரிசோதனை 1: கதோட்டுக் கதிர்களின் இயல்புகளைச் செய்துகாட்டல்.

குறிக்கோள்கள்:

(1) அவசியமான திறன்கள் மற்றும் அறிவினைப் பெறுவதற்கான வழிமுறைகள்.
(2) கதோட்டுக் கதிர்களின் இயல்புகளை அவதானித்தலும் விளக்குதலும்
(3) கதோட்டுக் கதிர்க் குழாயினைச் செயற்படுத்துவதற்கான மின்சுற்று ஒன்றின் கூறுகளை அடையாளம் காணல்.

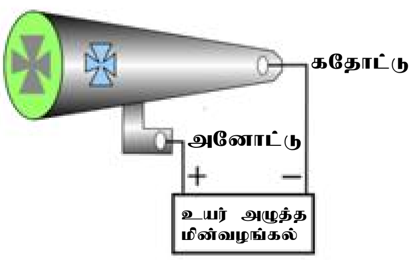
ஆய்வுகூட முன்ஆயத்த வினாக்கள்:

(1) உப அணுத் துணிக்கைகளைப் பெயரிடல்.
(2) உப அணுத் துணிக்கைகளைக் கண்டறிய வழிவகுத்தலுடன் தொடர்புடைய விஞ்ஞானிகள் மற்றும் பரிசோதனைகளைப் பட்டியலிடல்.
(3) கதோட்டுக் கதிர்களைக் கண்டுபிடித்தவர் யார்?

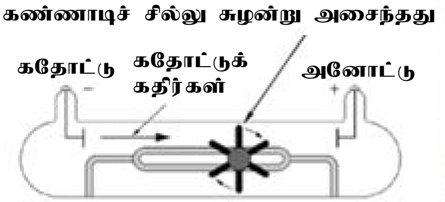
அறிமுகம்:

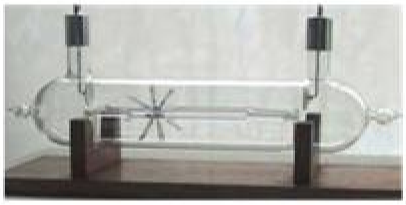
கதோட்டுக் கதிர்களின் இயல்புகளை அவதானிப்பதற்குப் பயன்படுத்திய விசேட வகைக் குழாய்கள் ''குரூக்ஸ் குழாய்'' என அழைக்கப்படும். இக்குழாய்களின் உட்பகுதி தாழமுக்கத்தில் ஒரு வாயுவைக் கொண்டுள்ளது. குழாயின் இரு அந்தங்களிலும் உள்ள இரு உலோகத் தகடுகள் இடையே ஒரு குறிப்பிடத்தகு அமுத்த வேறுபாடுகளைப் பிரயோகிக்கும்போது ஒரு மின்னிறக்கம் அவதானிக்கப்படும். இதன்போது ''கதோட்டு'' என அழைக்கப்படும் மறை ஏற்றத் தகட்டிலிருந்து காலப்படும் கட்புலனாகாத கதிர்கள் குழாயின் மறு அந்தத்திற்குச் செல்லும். இவ்வந்தமானது விசேடமான ஒரு புளோர் ஒளிர்வுப் பதார்த்தத்தினால் படலமிடப்பட்டிருப்பதனால் அதன் மீது இக்கட்புலனாகாத கதோட்டுக் கதிர்கள் விழும்போது ஒளிர்வினைக் காட்டும்.

கீழுள்ள உரு 1.1 ஆனது ஒரு ''குரூக்ஸ் குழாய்'' இனைக் காட்டுகிறது.

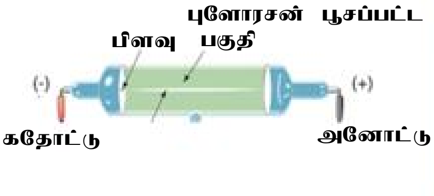


உலோகச் சிலுவையுடன் கூடிய கதோட்டுக் கதிர்க் குழாய்





துடுப்புச் சில்லுடன் கூடிய கதோட்டுக் கதிர்க் குழாய்



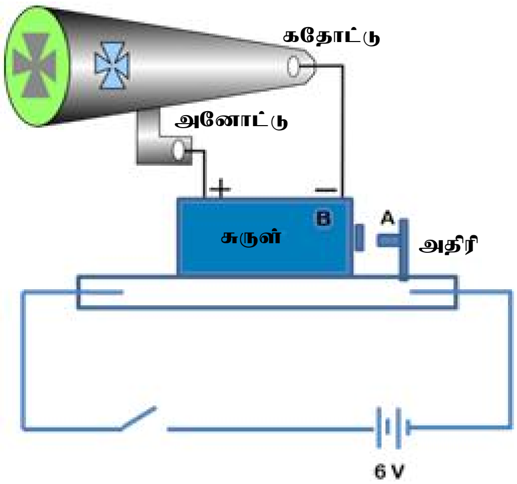
புளோர் ஒளிர்வுப் பதார்த்தம் பூசப்பட்ட திரை

உரு 1.1 - வெவ்வேறு வகையான கதோட்டுக் கதிர்க் குழாய்கள்

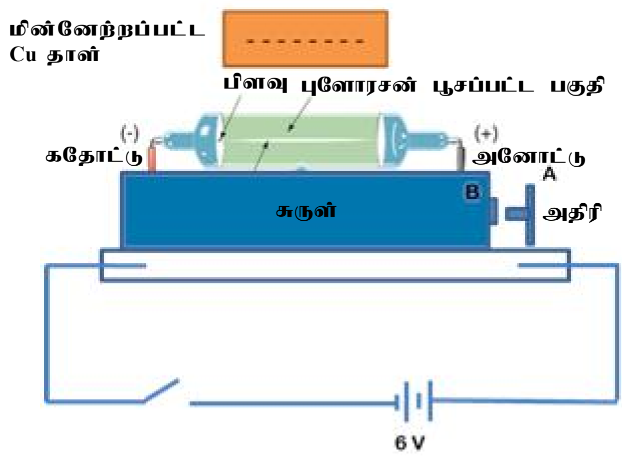
தேவையான உபகரணமும் பொருட்களும்:

உபகரணமும் பொருட்களும்
கதோட்டுக் கதிர்க் குழாய்கள் (குரூக்ஸ் குழாய்கள்)
தூண்டற் சுருள்
6V நேரோட்ட முதல் (ஈயச்சேமிப்புக்கலம் அல்லது Ni / Fe கலம் அல்லது மின்வசதியுள்ள ஆய்வுகூடமெனின் சக்திப்பொதி (Power Pack) / உயர் அழுத்த இலத்திரனியல் வழங்கல்.
இணைப்புக் கம்பிகள்
ஆளி

பரிசோதனை ஒழுங்கமைப்பு:



உரு 1.2(a) பரிசோதனை I, II இல் அமைப்புக்கான கட்டமைப்பு



உரு 1.2(b) பரிசோதனை III, IV இற்கான அமைப்புக்கள்

முன்அவதானங்கள்:

- உயர் அழுத்த உபகரணங்கள் அல்லது இணைப்புக் கம்பிகளுடன் மனித உடலினான தொடுகையைத் தவிர்ப்பதற்கான கவனங்கள் எடுக்கப்பட வேண்டும்.
- கதோட்டுக் கதிர் இயல்புகளை அவதானிக்காத சந்தர்ப்பங்களில் மின்பாய்ச்சலைத் தவிர்ப்பதற்காக ஆளியை நிறுத்துவதில் கவனம் எடுக்குக.

செய்முறை:

பரிசோதனை I:

- உரு 1.2 (a) இல் காட்டியவாறு உபகரணங்களை ஒழுங்கமைக்குக.
- மின்சுற்றினூடு மின்பாய்ச்சலை அனுமதிப்பதற்காக ஆளியை மூடுக.
- A மற்றும் B க்கும் இடையில் மின்பொறிகளை ஏற்படுத்துவதற்காகத் திருகாணியை இடம் வலமாக மாறிமாறித் திருகுக.
- இந்நிலையில் கதோட்டுக் குழாயின் சுவரில் பச்சை நிற ஒளிர்வு தோன்றும். (பச்சை நிற ஒளிர்வு தோன்றாதவிடத்து மின்னழுத்த முதலின் + மற்றும் - இனை மாற்றி அழுத்துக.) இவ் ஒளிர்வு கதோட்டுக் கதிர்களினால் தோன்றுவதாகும்.
- மின்பாய்ச்சலை நிறுத்துவதற்காக ஆளியைத் திறக்குக.
- குழாயிலுள்ள உலோகச் சிலுவையை (Cross) நிலைக்குத்தாகச் சரிசெய்து மீண்டும் மின்னோட்டத்தினை சுற்றினூடு செலுத்துக.
- உமது அவதானங்களைப் பதிவு செய்க.
- அவதானிப்புக்களின் பின்பு ஆளியைத் திறந்து சுற்றினூடான மின்னோட்டத்தை நிறுத்துக.

பரிசோதனை II:

- மேற்படி சுற்றில் துடுப்புச் சில்லு இணைக்கப்பட்ட கதோட்டுக் கதிர்க் குழாயினைச் செயற்படுத்துக. உரு 1.2 (a) இன் பரிசோதனை அமைப்பைப் பயன்படுத்துக.
- குழாயினை இயலுமான அளவு கிடையாக வைத்திருப்பதனை உறுதிப்படுத்துக.
- ஆளியினை மூடி சுற்றினூடு மின்சுற்றினை ஏற்படுத்துக.
  அவதானிப்புக்களைப் பதிவு செய்க.
- கலத்தின் + மற்றும் - இனைச் செயற்படுத்தி எதிர்த்திசையில் மின்னோட்டத்தினை ஓட விட்டு கதோட்டுக் கதிரில் ஏதாவது மாற்றங்கள் உண்டா என அவதானிக்குக.
- பரிசோதனை முடிவில் மின்பாய்ச்சலை நிறுத்துக.

பரிசோதனை III:

- உரு 1.2 (b) இல் காட்டியவாறு பரிசோதனை அமைப்பை ஒழுங்கமைக்குக.
- Cu தகடு மறை ஏற்றத்தைப் பெறும் வழியில் சுற்றினை ஒழுங்கமைக்குக.
- பின் இம் மறை ஏற்றப்பட்ட Cu தகட்டினைப் பயன்படுத்தி மின்புலத்தின் பிரசன்னத்தில் கதோட்டுக் கதிர்களின் நடத்தையை அவதானிக்குக.
- உச்ச அவதானங்களைப் பதிவு செய்க.
- அத்துடன் Cu தகட்டை கதோட்டுக் குழாயில் கீழாக அசைக்கும்போது ஏற்படும் அவதானத்தைப் பதிவு செய்க.

பரிசோதனை IV:

- உரு 1.2 (b) இலுள்ள பரிசோதனை ஒழுங்கமைப்பினைப் பரிசோதனை IV க்கு பயன் படுத்துக.
- சுற்றினூடு மின்னோட்டத்தைச் செலுத்தி அவதானங்களைப் பதிவு செய்க.
- கதோட்டு கதிர்களுக்கு நெருக்கமாக ஒரு காந்தத்தின் தென்முனையைப் பிடித்து அவதானங்களைப் பதிவு செய்க.
- கதோட்டுக் கதிர்களுக்கு நெருக்கமாகக் காந்தத்தின் வடமுனையைப் பிடித்து அவதானங்களைப் பதிவு செய்க.

முடிவுகளும் கலந்துரையாடலும்:

பரிசோதனை I:

அவதானங்கள்:

....

....

....

....

....

இப்பரிசோதனையால் செய்து காட்டப்படும் கதோட்டுக் கதிரின் இயல்பு என்ன?

....

....

....

....

....

பரிசோதனை II:

அவதானங்கள்:

....

....

....

....

....

கதோட்டுக் கதிரின் எவ்வியல்புகள் இப்பரிசோதனையால் காட்டப்படுகின்றது?

....

....

....

....

....

பரிசோதனை III:

அவதானங்கள்:

....

....

....

....

....

கதோட்டுக் கதிரின் எவ்வியல்பு இப்பரிசோதனை மூலம் செய்து காட்டப்படுகிறது?

....

....

....

....

....

பரிசோதனை IV:

அவதானங்கள்:

....

....

....

....

....

கதோட்டுக் கதிரின் எவ்வியல்பு இப்பரிசோதனை மூலம் செய்து காட்டப்படுகிறது?

....

....

....

....

....

ஆய்வுகூடச் சோதனையின் பின்னான வினாக்கள்:

(1) கதோட்டுக் கதிர்கள் நிறமுடையன என நீர் எதிர்பார்க்கிறீரா?
எனில், எவ்வாறு கதோட்டுக் கதிர்கள் பச்சை நிற ஒளிர்வைத் தருமென விளக்குக.

(2) ஏன் ஒரு உயர் அழுத்த முதல் உமக்கு அவசியம் என விளக்குக.

(3) இப்பரிசோதனையால் அறியப்பட்ட கதோட்டுக் கதிர்களின் இயல்புகளைப் பட்டியலிடுக.

பரிசோதனை 2: மாதிரிகளைப் பயன்படுத்தி மூலக்கூறுகளினதும் அயன்களினதும் வடிவங்களைக் காட்சிப்படுத்தல்.

குறிக்கோள்:

அணுக்களுக்கிடையே காணப்படும் வெவ்வேறு வகைப் பிணைப்புக்களை விளங்கிக் கொள்வதற்கும் எளிய மூலக்கூறுகள், அயன்களில் முப்பரிமாண வெளியில் அணுக்களின் திசை முகத்தையும் விளங்கிக் கொள்வதற்கும் வழிவகுத்தல்.

ஆய்வுகூட முன்ஆயத்த வினாக்கள்:

(1) பங்கீட்டுப் பிணைப்பு, அயன் பிணைப்பு, உலோகப் பிணைப்பு ஆகியவற்றிற்கிடையிலான வேறுபாட்டைச் சுருக்கமாக விளக்குக.

(2) வலுவளவு ஓட்டு இலத்திரன் சோடி தள்ளுகைக் கொள்கையை (VSEPR) எழுதுவதுடன் உகந்த உதாரணங்களை வழங்கி, மூலக்கூறுகளினதும் அயன்களினதும் கட்டமைப்புக் களை உய்த்தறிக.

(3) பங்கீட்டுப் பிணைப்பை ஏற்படுத்தும் பொழுது பின்வரும் அணுக்கள் ஒவ்வொன்றினது வலுவளவு ஓட்டில் அனுமதிக்கக்கூடிய உச்ச இலத்திரன்களின் எண்ணிக்கையை எழுதுக.
(Li, Be, B, C, N, O, F, Mg, Al, Si, P, S, Cl)

அறிமுகம்:

தரப்பட்ட மூலக்கூறு அல்லது அயனில் இருக்கும் அணுக்களுக்கிடையிலான பிணைப்பு வகையே, அத் துணிக்கைகளின் உருகுநிலை, கொதிநிலை, முனைவுத் தன்மை, உறுதித் தன்மை போன்ற பல பௌதிக இயல்புகளுக்குக் காரணமாக உள்ளது. எனவே, மூலக்கூறு களின் கட்டமைப்பைப் புரிந்து கொள்வதும் முப்பரிமாண வெளியில் அணுக்களின் சார்நிலை களும் பௌதிக இயல்புகளை விளக்குவதற்கு முக்கியமாகும். மூலக்கூறுகளின் / அயன்களின் வடிவத்தை VSEPR கொள்கையை உபயோகித்து உய்த்தறியலாம்.

தேவையான உபகரணமும் பொருட்களும்:

உபகரணமும் பொருட்களும்
மூலக்கூற்று மாதிரியுருப் பொதி
மாதிரியுருவிற்குப் பதிலாகப் பயன்படுத்தக்கூடிய பொருட்கள்: குச்சி, எலுமிச்சம்பழம், களி, பலூன்
ஒன்றிணைக்கப்பட்ட மாதிரியுருப் பொதிகளை உபயோகிக்க. s, p ஓபிற்றல்களைக் காட்டுவதற்கு

உரு 2.1 - மூலக்கூற்று மாதிரியுருப் பொதி

செய்முறை:

- மைய அணுவினால் ஏற்படுத்தப்படுத்த இயலுமான பிணைப்புக்களின் எண்ணிக்கைக்கு ஏற்பப் பொருத்தமான பந்தினைத் தெரிவு செய்க.
- கீழே அட்டவணைப்படுத்தப்பட்ட மூலக்கூறுகளைக் கட்டியெழுப்பி, வடிவத்தினை உய்த்தறிக.

பெறுபேறுகள்:

மூலக்கூறு / அயன்	மைய அணுவைச் சூழவுள்ள மொத்த இலத்திரன் சோடிகள்	மைய அணுவைச் சூழவுள்ள VESPR சோடிகள்	மைய அணுவைச் சூழவுள்ள தனிச்சோடி இலத்திரன்கள்	இலத்திரன் சோடிக் கேத்திர கணிதம்	மூலக்கூறுகளின்/ அயன்களின் வடிவம்
H_2					
$BeCl_2$					
BF_3					
CH_4					
NH_3					
H_2O					
PCl_3					
SF_6					
SF_4					
ClF_3					
XeF_2					
XeF_4					
IF_5					
NH_4^+					
SO_4^{2-}					
CO_3^{2-}					
NO_3^-					
O_2					
O_3					
N_2					

H_2, N_2, O_2 இல் ஒரு அணுவை மைய அணுவாகக் கருதுக.

கலந்துரையாடல்:

- மாதிரியுருவின் கட்டமைப்பிற்கும் உண்மையான கட்டமைப்பிற்குமிடையிலான வேறுபாடுகளைக் கலந்துரையாடி, மூலக்கூறு ஒன்று மாதிரியுருவினால் 100% பிரதிநிதித்துவப்படுத்த முடியாது என விளக்குக.

ஆய்வுகூடப் பரிசோதனையின் பின்னான வினாக்கள்:

(1) H_2O , CH_4 ஆகியவற்றின் மாதிரியுருக்களை உபயோகித்து, எவ்வாறு முனைவு, முனைவற்ற தன்மையைத் துணியலாம் என விளக்குக.

(2) CO_2 முனைவுள்ள அல்லது முனைவற்ற மூலக்கூறா? காரணங்கள் தருக.

பரிசோதனை 3: கண்ணாடி உபகரணங்களையும் நான்கு கோல் தராசையும் கையாள்தல்.

குறிக்கோள்கள்:

மாணவர்களுக்குத் தேவையான அறிவை வழங்குவதற்கு,

(1) ஆய்வுகூடத்தில் பயன்படுத்தும் வெவ்வேறு வகைகள், கண்ணாடி உபகரணங்களை இனங்காணல், அவற்றின் பயன்கள்

(2) நிறை அளவீடுகளுக்கு நான்கு கோல் தராசைப் பயன்படுத்தல்.

ஆய்வுகூட முன்ஆயத்த வினா:

ஆய்வுகூடக் கைநூலின் அறிமுகப் பகுதியை வாசித்து இரசாயன ஆய்வுகூடத்தில் காணப்படுவதற்கு நீங்கள் எதிர்பார்க்கும் வெவ்வேறு வகைக் கண்ணாடி உபகரணங்களைப் பட்டியற்படுத்துக.

அறிமுகம்:

அனேகமாக எல்லா விஞ்ஞான ஆய்வுகூடங்களிலும் கண்ணாடி உபகரணம் அத்தியாவசிய மாகக் காணப்படும் பொருளாகும். எனவே நீண்ட காலப் பாவனைக்குக் கண்ணாடி உபகரணங் களைச் சரியான முறையில் கையாள்வதும் சுத்தம் செய்வதும் அவசியமானது. கண்ணாடிப் பாத்திரங்கள் அவற்றைப் பயன்படுத்தும் தேவைக்கேற்ப வேறுபட்டன. பரிசோதனையின்போது வழுக்களை இழிவாக்க, உரிய கண்ணாடிப் பாத்திரத்தைப் பயன்படுத்துவது முக்கியமானது.

ஆய்வுகூட வகுப்புகளில் உடைந்த கண்ணாடிப் பாத்திரங்கள் காயங்களை ஏற்படுத்தலாம். எனவே ஒரு பரிசோதனையில் அவற்றை உபயோகிக்க முன்பு அவற்றிலுள்ள வெடிப்புகள், உடைவுகள் என்பவற்றைப் பரிசோதிக்க வேண்டும். கீழே விழுவதனால் உடைதல் ஏற்படலாம். ஒரு சடுதியான வெப்பநிலை மாற்றத்திற்கு உட்படும்போது கண்ணாடிப் பாத்திரத்தில் வெடிப்பு ஏற்படலாம். (உ+ம்: வெப்பமாக்கப்பட்ட கண்ணாடிப் பாத்திரத்தைத் தற்செயலாக ஒரு ஈரமான மேற்பரப்பில் வைத்தல்). திருத்தமான பெறுபேறுகளைப் பெறுவதற்குத் தூய்மையான கண்ணாடிப் பாத்திரங்களைப் பயன்படுத்துவதை உறுதி செய்து கொள்க. கண்ணாடிப் பாத்திரங்களைத் தூய்மையாக்குவதற்கான சரியான முறை முதலில் பொருத்தமான திரவ தொற்றுநீக்கியால் கழுவுக. பின்பு காரத் தொட்டியில் (KOH / எதனோல்) சிறிது நேரத்திற்கு ஊறவைக்க (காணப்படும் சுவட்டளவில் உள்ள உலோகங்களை அகற்றுவதற்கு). கண்ணாடிப் பாத்திரங்களைக் காரத் தொட்டியில் ஊறவைத்த பின்பு அவற்றை ஒரு அமிலத் தொட்டியில் (ஐதான HCl) ஏறத்தாழ 30 நிமிடங்களுக்கு அமிழ்த்துக. இறுதியாகக் கண்ணாடிப் பாத்திரத்தை உலர்த்தும் கருவியினுள் வைக்க முன்பு நீர், காய்ச்சி வடித்த நீர், அசற்றோன் என்பவற்றால் அலசப்படும். எந்தக் கனமானக் கண்ணாடிப் பாத்திரத்தையும் அதன் அளவுகோடிடலைப் பாதுகாப்பதற்கு ஒருபோதும் ஒரு கனலடுப்பினுள் அல்லது கண்ணாடிப் பாத்திரத்தை உலர்த்தும் அறை/ பெட்டியினுள் வைத்தலாகாது. இறுக்கமாகப் பொருத்தப்பட்ட சில உபகரண அமைப்பு களிற்குப் பரிசோதனை முடிவில் அவற்றைக் கழற்றும் போது உடையாமல் இருப்பதற்காக சிறிதளவு கிரீஸ் (grease) தேவைப்படும். ஒவ்வொரு பரிசோதனை முடிவிலும் கண்ணாடிப் பாத்திரத்தை மிகக் குறுகிய காலத்தினுள் தூய்மையாக்க வேண்டும். அத்துடன் பயன்படுத்திய பின்பு இரசாயனப் பதார்த்தங்களைப் பாதுகாப்பான முறையில் அகற்றுவதற்குச் செய்முறைக் கைநூலின் அறிமுகத்தை வாசிக்க.

நிறை அளவீடுகளிற்கு வித்தியாசமான வகைத் தராசுகள் விஞ்ஞான ஆய்வுகூடங்களில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவை எளிய நான்கு கோல் தராசிலிருந்து எண்களைக் காட்டும் தராசு (digital balance) வரை வேறுபடலாம்.

உரு 3.1 நான்கு கோல் தராசு

தேவையான உபகரணமும் பொருட்களும்:

உபகரணமும் பொருட்களும்
அட்டவணையில் பட்டியல் இடப்பட்ட கண்ணாடி உபகரணங்கள்
நான்கு கோல் / முக்கோல் தராசு
நிறுக்கும் தட்டு
நிறைச் சேர்மானம் (5g, 10g, 50g)

முன்அவதானங்கள்:

பயன்படுத்த முன்பு கண்ணாடி உபகரண உடைவுகள், மாசாக்கம் என்பவற்றைச் சோதிக்க.

செய்முறை:

3.1 கண்ணாடி உபகரணத்தைக் கையாள்தல்:

- ஆய்வுகூடக் கைநூல் அறிமுகப் பகுதியை உபயோகித்து பின்வரும் கண்ணாடி உபகரணத்தைக் கண்டறிந்து பின்வரும் அட்டவணையில் அதனை வரைக.
- ஒவ்வொரு கண்ணாடி உபகரணத்தினதும் பயனைக் கலந்துரையாடிப் பரிசோதனைகளில் பயன்படுத்தும் பொழுது உள்ள முன்னெச்சரிக்கைகளை அட்டவணைப்படுத்துக.

3.2 நான்கு கோல் தராசைக் கையாள்தல்:

- நான்கு கோல் தராசிலுள்ள வித்தியாசமான கூறுகளை இனம் காண்க.
- எல்லா நான்கு வழுக்கிகளையும் (அசையக்கூடிய திணிவுகள்) அவை ‘‘பூச்சியத்தை”க் காட்டுமாறு நகர்த்துக.
- தட்டில் யாதேனும் இல்லாததையும் அதன் தூய்மையையும் உறுதிப்படுத்துக.
- தராசு பூச்சியத்தைக் காட்டுகின்றதா என்பதைச் சரிபார்க்க. தராசு பூச்சிய வாசிப்பைக் காட்டாவிடின், பெருவிரல் திருகாணியைத் (பூச்சியத்திற்குச் சரிசெய்யும் திருகாணி) திருப்பி பூச்சியத்தை வாசிக்கும் வரை செப்பஞ் செய்க.
- மிகப் பெரிய பெறுமானத்தில் ஆரம்பித்து வழுக்கிகளை அசைக்க. ஒரு வழுக்கியை அசைக்கும் முன்னைய நிலைக்குப் பின்னோக்கி அசைக்க.

- அடுத்த வழுக்கியைத் தராசில் சாய்வு ஏற்படும் வரை அசைக்க. அதனை முன்னைய நிலையில் வைக்க.
- இறுதி வழுக்கியைத் தராசு பூச்சியத்தை வாசிக்குமாறு அசைக்க.
- ஒவ்வொரு வழுக்கியின் அளவீட்டை வாசித்து அவை எல்லாவற்றினதும் நிறைகளைக் கூட்டுக.
- தரப்பட்ட தெரிந்த நிறைகளை உபயோகித்து அளவீடுகளை எடுக்கப் பயிற்சி செய்க.

பெறுபேறுகள்: 3.1 பரிசோதனை

கண்ணாடிப் பாத்திரம்/ பொருட்கள்	**வரிப்படம்**	**நோக்கம்**	**முன்பாதுகாப்பு**
பரிசோதனைக் குழாய்கள்			
கொதிகுழாய்			
முகவை			
கூம்புக்குடுவை			
நியமிப்புக்குடுவை			
கனமானக் குடுவை			
வட்ட வடிவக் குடுவை			
தட்டையடிக் குடுவை			
மூடிய போத்தல் (சோதனைப்பொருள் போத்தல்கள்)			

கழுவற்போத்தல்			
புனல்			
அளவுச்சாடி			
குழாயி			
குழாயி நிரப்பி			
அளவி			
துளிப்பான்			
பெத்திரிக் கிண்ணம்			
கடிகாரக் கண்ணாடி			
இலீபிக்கின் ஒடுக்கி			
மூடியுடனான புடக்குகை			
துடுப்புக் கரண்டி			

குறடு			
சாவணம்			
சோதனைக்குழாய் தாங்கி			
சோதனைக்குழாய் பிடிகருவி			

நான்கு கோல் தராசினைக் கையாள்தல்

பொருள்	வழுக்கி 1 அளவீடு (w_1)/g	வழுக்கி 2 அளவீடு (w_1)/g	வழுக்கி 3 அளவீடு (w_1)/g	வழுக்கி 4 அளவீடு (w_1)/g	நிறை அளவீடு ($w_1+w_2+w_3+w_4$)/g

கலந்துரையாடல்:

- ஆய்வுகூடக் கழிவுகளை எவ்வாறு வகைப்படுத்தலாம் எனக் கலந்துரையாடுக.
- MSDS தாள்களைப் பராமரித்து வைத்திருப்பதன் முக்கியத்துவம் பற்றிக் கலந்துரையாடுக.
- ஆய்வுகூடக் கழிவுகளைப் பாதுகாப்பாக வெளியேற்றுவதற்கான ஒரு முறையை எவ்வாறு விருத்தி செய்யலாம் எனக் கலந்துரையாடுக.

ஆய்வுகூடப் பரிசோதனையின் பின்னான வினாக்கள்:

(1) திரவ / கரைசல் கனவளவு அளவீடுகளைப் பெறுவதற்குப் பயன்படுத்தக்கூடிய கண்ணாடி உபகரணங்களை அட்டவணைப்படுத்துக. ஒவ்வொரு கண்ணாடி உபகரணத்திலும் அளக்கக்கூடிய இழிவுக் கனவளவு யாது?

(2) கண்ணாடி உபகரணங்களிலுள்ள (பரிசோதனைக் குழாய்கள், குழாயிகள், அளவிகள்) மாசுக்களை அகற்ற நீங்கள் எடுக்கக்கூடிய படிமுறைகளை விளக்குக.

பரிசோதனை 4: நியமக் கரைசல்களைத் தயாரித்தல்.

குறிக்கோள்கள்:

(1) நாற்கோல் தராசு மற்றும் கண்ணாடி உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தும் திறனைப் பெறுவதற்கு

(2) கனவளவுகளை அளவிடும் திறனை விருத்தி செய்வதற்கு

(3) தேவைப்படுகின்ற செறிவையுடைய கரைசல்களைத் தயாரிக்கும் தேர்ச்சியைப் பெறுவதற்கு

ஆய்வுகூட முன்ஆயத்த வினாக்கள்:

(1) ஒரு கரைசலின் அமைப்பைத் தீர்மானிப்பதற்கான முறைகள் எவை?

(2) மூலர் செறிவை வரையறை செய்க.

(3) தெரிந்த செறிவைக் கொண்ட கரைசல் ஒன்றைத் தயாரிப்பதற்குப் பயன்படுத்தும் கண்ணாடி உபகரணங்கள் எவை?

அறிமுகம்:

செறிவு பின்வருமாறு வரையறை செய்யப்படும்.

$$\text{செறிவு} = \frac{\text{கரையத்தின் அளவு}}{\text{கரைசலின் கனவளவு}}$$

$1\ \text{mol dm}^{-3}$ கரைசலொன்றில், $1\ \text{dm}^3$ கரைசலில், $1\ \text{mol}$ அளவான கரையம் காணப்படும். இதன் வழி $c\ \text{mol dm}^{-3}$ கரைசலில், $c\ \text{mol}$ அளவான கரையம் $1\ \text{dm}^3$ கரைசலில் காணப்படும். தேவைப்படும் கனவளவுடைய கரைசலைத் தயாரிப்பதற்குத் தேவையான கரையத்தின் மூல் அளவு எமக்குத் தெரியின், தேவைப்படும் கரைசலைத் தேவையான கனவளவில் தயாரித்துக் கொள்ள முடியும். உதாரணமாக $1\ \text{mol dm}^{-3}$ செறிவுடைய, $250\ \text{cm}^3$ கனவளவுடைய Na_2CO_3 கரைசலைத் தயாரிக்க வேண்டியிருப்பதாகக் கருதுக.

இக்கனவளவான கரைசலில் பிரசன்னமாய் இருக்கும்,

$$Na_2CO_3 \text{ இன் அளவு} = \frac{1\ \text{mol dm}^{-3} \times 250\ \text{cm}^3}{1000\ \text{cm}^3\ \text{dm}^{-3}} = 0.25\ \text{mol}$$

$$0.25\ \text{mol அளவான } Na_2CO_3 \text{ இன் திணிவு} = 106\ \text{g mol}^{-1} \times 0.25\ \text{mol} = 26.5\ \text{g}$$

இத்திணிவைத் திருத்தமாக அளந்தெடுத்து நீரில் கரைத்து, கரைசலின் இறுதிக் கனவளவு $250\ \text{cm}^3$ ஆகும் வரை நீரைச் சேர்த்துத் தேவையான கரைசலைப் பெற முடியும்.

தேவையான உபகரணமும் பொருள்களும்:

உபகரணங்கள்	இரசாயனங்கள்
கனமான குடுவை (250 cm^3) முகவைகள் புனல் கடிகாரக் கண்ணாடி நாற்கோல் தராசு கழுவற் போத்தல்	Na_2CO_3 (s)

முன்னவதானங்கள்:

- இரசாயனப் பொருட்களைத் தொடுவதைத் தவிர்க்கவும்.
- கண்ணாடி உபகரணங்கள் கட்டாயம் நன்கு சுத்தப்படுத்தப்படல் வேண்டும்.

செய்முறை:

1 mol dm^{-3} செறிவுடைய 250 cm^3 கனவளவுடைய Na_2CO_3 நீர்க் கரைசலைத் தயாரிப்பதற்கு,

- நாற்கோல் தராசின் தட்டில் கடிகாரக் கண்ணாடியை வைத்து நிறுத்தல். இதன் திணிவு w g என்க.
- தேவையான திணிவை உடைய Na_2CO_3 (s) ஐ நிறுத்துப் பெறல்.
- மேற்படி திணிவைப் பெறச் சட்டத்தில் வழுக்கியை செப்பஞ் செய்தல் (26.5+w)g. தராசின் குறி பூச்சியக் குறிக்குக் கீழே காணப்படும்.
- (தராசின் குறி பூச்சிய அளவீட்டிற்கு நேராக வரும் வரை) Na_2CO_3 (s) ஐ தராசின் மேடையில் உள்ள கடிகாரக் கண்ணாடியில் தராசு பூச்சியத்தைக் காட்டும் வரை சிறிது சிறிதாக இடல். இச்சமயம் கடிகாரக் கண்ணாடி 26.5 g அளவான திண்ம Na_2CO_3 (s) ஐக் கொண்டுள்ளது.
- 250 cm^3 கனமான குடுவையில் புனலை வைத்துக் கடிகாரக் கண்ணாடியில் நிறுத்தெடுக்கப் பட்ட Na_2CO_3 (s) மாதிரி முழுவதையும் கழுவு போத்தலைப் பயன்படுத்தி அதனுள் எடுக்கப்பட்ட காய்ச்சி வடித்த நீரால் கழுவிக் கனமான குடுவைக்கு மாற்றல். புனலையும் அவதானமாகக் காய்ச்சி வடித்த நீரால் கழுவி அதில் ஒட்டியுள்ள Na_2CO_3 முழுமையாகக் கனமான குடுவைக்கு மாற்றல். பின்னர் புனலை அகற்றி, கனமான குடுவையின் மூடியை இறுக்கமாக மூடி Na_2CO_3 (s) முழுமையாகக் கரையும் வரை கனமான குடுவையை நன்கு குலுக்குக. பின்னர் 250 cm^3 குறி வரை காய்ச்சி வடித்த நீரை மிகவும் அவதானமாகச் சேர்க்கவும்.
- கழுவு போத்தல் அல்லது கண்ணாடிக் குழாயியைப் பயன்படுத்தி இறுதிக் கனவளவைச் செப்பஞ் செய்யவும்.
- கரைசலுக்குப் பெயர் சுட்டி இடவும். இதில் கரைசலின் பெயர், கரைசலின் செறிவு, கரைசல் தயாரிக்கப்பட்ட திகதி என்பனவற்றைக் குறிப்பிடவும்.

ஆய்வுகூடப் பரிசோதனையின் பின்னான வினாக்கள்:

(1) கீழ்த் தரப்பட்ட கரைசல்களை எவ்வாறு தயாரிக்கலாம் என்பதனைச் சுருக்கமாக விளக்குக.

(a) 2 mol dm^{-3}, 500 cm^3 NaOH கரைசல்.

(Na = 23, O = 16, H = 1)

(b) 0.2 mol dm^{-3}, 100 cm^3 $K_2C_2O_4$ கரைசல்.

(K = 39, C = 12, O = 16)

(2) 1(a) இல் கூறப்பட்ட கரைசலின் செறிவு சிறிய அளவில் மாறுபட்டுள்ளதாக மாணவன் ஒருவன் கூறுகின்றான். NaOH ஐப் பயன்படுத்திச் செப்பமான செறிவையுடைய நியம கரைசல் ஒன்றைத் தயாரிக்க முடியாது இருப்பது ஏன் எனக் கலந்துரையாடுக.

(3) செப்பமான செறிவை உடைய நியமக் கரைசல்களைத் தயாரிப்பதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் முதன்மை நியமப் பதார்த்தங்களைப் (முதனியம்) பெயரிடுக.

பரிசோதனை 5: ஒரு வாயுவின் மூலர்க் கனவளவைப் பரிசோதனை மூலம் துணிதல்.

குறிக்கோள்கள்:

(1) ஆய்வுகூடத்தில் வாயுவினைச் சேகரித்தல் மற்றும் வாயுவின் கனவளவினை அளத்தல் தேவையான அறிவையும் திறனையும் அளித்தல்.

(2) ஆய்வுகூட நிலைமைகளில் ஒட்சிசன் வாயுவின் மூலர் கனவளவைக் கணித்தல்.

ஆய்வுகூட முன்ஆயத்த வினாக்கள்:

(1) ஆய்வுகூட நிபந்தனைகளில் ஒட்சிசன் வாயுவினை வெளிப்படுத்தும் தாக்கங்களைப் பட்டியலிடல்.

(2) மேற்குறித்த தாக்கங்களில் எது ஆய்வுகூட நிபந்தனைகளில் ஒட்சிசன் வாயுவினைச் சேகரித்தலுக்குரிய அளப்பதற்கும் மிகப் பொருத்தமானது எனக் கலந்துரையாடலுடன் ஏன் மற்றைய தாக்கங்கள் பொருத்தமற்றன எனக் கூறுதலும்.

(3) நியம வெப்பநிலை மற்றும் அமுக்கத்தில் ஒரு வாயுவின் மூலர் கனவளவு என்ன?

அறிமுகம்:

ஒரு வாயுவின் நியம மூலர் கனவளவு என்பது, ஒரு மூல் வாயுவினால் $0^{\circ}C$ மற்றும் 1atm அமுக்கத்தில் [அதாவது நியம வெப்பநிலை மற்றும் அமுக்கத்தில் (STP)] அடைக்கப்படும் கனவளவு என வரையறுக்கப்படும். ஒரு வாயுவில் மூலர் கனவளவானது வெப்பநிலை மற்றும் அமுக்கத்துடன் வேறுபடுகின்றது. இப்பரிசோதனையில் ஒட்சிசன் வாயுவின் மூலர்க் கனவளவு தீர்மானிக்கப்படுகின்றது. பின்வரும் தாக்கத்தினைப் பயன்படுத்தி ஒட்சிசன் வாயு தயாரிக்கப்பட முடியும்.

$$2KMnO_4\,(s) \rightarrow K_2MnO_4(s) + MnO_2(s) + O_2\,(g)$$

இத்தாக்கத்தில் வாயு விளைவு ஒட்சிசன் வாயு மட்டுமேயாகும். ஆகவே, இங்கு நடைபெறும் திணிவுக் குறைவானது ஒட்சிசனின் திணிவு ஆகும். அத்துடன் ஒட்சிசன் வாயுவின் கனவளவானது இடம்பெயர்க்கப்பட்ட நீரின் கனவளவு முறையினால் அறியப்படும்.

உலர் ஒட்சிசன் வாயுவின் கனவளவானது தாற்றனின் பகுதியமுக்க விதியினால் கணிக்கப்படும்.

$P_{மொத்தம்} = P_{O_2} + P_{H_2O}$ ஆகவே $P_{O_2} = P_{மொத்தம்} - P_{H_2O}$

இங்கு $P_{மொத்தம்}$ என்பது வளிமண்டல அமுக்கம் அத்துடன் P_{H_2O} என்பது கீழுள்ள அட்டவணையிலிருந்து பெறப்படும் நீரின் ஆவியமுக்கம் ஆகும்.

வெப்பநிலை (°C)	நீரின் ஆவியமுக்கம் (torr)	வெப்பநிலை (°C)	நீரின் ஆவியமுக்கம் (torr)
20	17.5	29	30.0
21	18.7	30	31.8
22	19.8	40	55.3
23	21.1	50	92.5
24	22.4	60	149.4
25	23.8	70	233.7
26	25.2	80	355.1
27	26.7	90	525.8
28	28.3	100	760.0

பின்பு நாம் இணைப்பு வாயு விதியினை STP யில் ஒட்சிசன் வாயுவின் கனவளவைத் துணிய முடியும்.

$$\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$$

இங்கு P_1, V_1, T_1 என்பன STP நிபந்தனைக்குரியன. அத்துடன் P_2 (ஒட்சிசன் வாயுவின் பகுதியமுக்கம் P_{O_2}), V_2 (அளக்கப்பட்ட ஒட்சிசன் வாயுவின் கனவளவு) மற்றும் T_2 (அறைவெப்பநிலை) என்பன ஆய்வுகூட நிபந்தனைக்குரியன. STP நிபந்தனையில் கணிக்கப்பட்ட V_1 இனையும் தயாரிக்கப்பட்ட ஒட்சிசன் வாயுவின் மூல் எண்ணிக்கை அடிப்படையிலும் ஒட்சிசன் வாயுவின் மூலர்க் கனவளவையும் கணிப்பிட முடியும்.

$$\text{ஒட்சிசன் வாயுவின் மூலர்க் கனவளவு} = \frac{\text{STP யில் ஒட்சிசன் வாயுவின் கனவளவு } (l)}{\text{ஒட்சிசனின் மூல்கள் (mol)}}$$

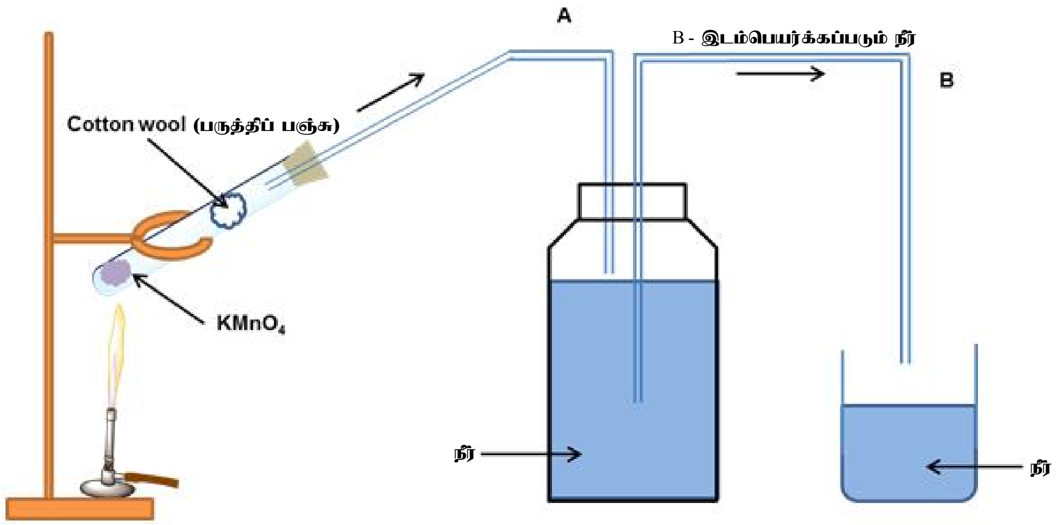
தேவையான உபகரணமும் பொருட்களும்:

உபகரணமும் பொருள்களும்	
அளவுசாடி (*L*)	வெப்பமானி
1*L* முகவை	பாரமானி
தக்கையுடன் கொதிகுழாய்	மேற்தட்டுத் தராசு
போக்கு குழாய்	**இரசாயனங்கள்**
தக்கையுடன் கண்ணாடிப் போத்தல்	பொட்டாசியம் பேர்மங்கனேற்று ($KMnO_4$)
இறப்பர் குழாய்கள்	
கொதிகுழாய் இடுக்கிகள்	
தாங்கி	

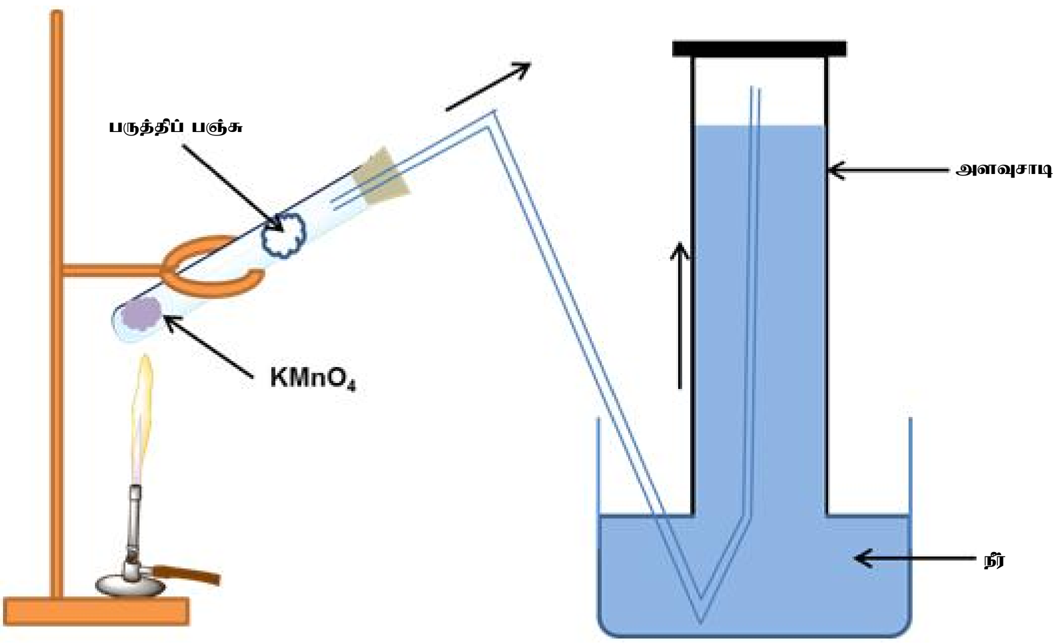
பரிசோதனை ஒழுங்கமைப்பு:

ஒட்சிசன் வாயுவானது பின்வரும் பரிசோதனைக் கட்டமைப்பு மூலம் நீரின் மேல்முக/ கீழ்முக இடப்பெயர்ச்சியினால் சேகரிக்கப்படும்.

ஒழுங்கமைப்பு I:



ஒழுங்கமைப்பு II:



உரு 5.1- பரிசோதனை ஒழுங்கமைப்பு

முன்அவதானங்கள்:

பாதுகாப்புக் கண்ணாடி அணிதல், உலர் $KMnO_4$ பயன்படுவதனை உறுதிப்படுத்துக.

செய்முறை:

- உலர் $KMnO_4$ இன் 5 g ஐ நிறுத்தெடுத்து உலர் கொதிகுழாய்க்குள் மாற்றுக.
- கொதிகுழாய் மேல்முனைக்கு அண்மையில் ஒரு பருத்திப் பஞ்சினை அடைக்குக.
- $KMnO_4$, கொதிகுழாய், பருத்திப்பஞ்சு இன் மொத்தத் திணிவை அளத்தல். (m_1)
- மேலேயுள்ள படத்திற்காட்டியபடி உபகரண ஒழுங்கமைப்பைச் செய்வதுடன் கொதி குழாயினை மெதுவாகச் சூடாக்குக.
- 350 - 400 cm^3 நீரை ஒட்சிசன் வாயு இடம்பெயர்க்கும் வரை தொடர்ந்து சூடாக்குக. பின்னர் கொதிகுழாயினை அறைவெப்பநிலைக்குக் குளிர்வதற்கு அனுமதிக்குக.
- கொதிகுழாயினையும் அதன் உள்ளடக்கத்தையும் மீண்டும் நிறுக்குக. (m_2)
- இரு கொள்கலங்களிலும் உள்ள நீர்மட்டங்கள் சமமாகும் வரை B க்குள் உள்ள இறப்பர் குழாயினை அகற்றுக. குழாய் B யில் மிகுதியாக உள்ள நீரானது முகவைக்குள் மாற்றப்பட்டதனை உறுதிப்படுத்துக.
- அளவுச்சாடியைப் பயன்படுத்தி இடம்பெயர்க்கப்பட்ட நீரின் கனவளவை அளக்குக.
- அறைவெப்பநிலை, அமுக்கத்தினைப் பதிவு செய்க.

பெறுபேறுகள்:

	வாசிப்புக்கள்
கொதிகுழாயினையும் அதன் உள்ளடக்கத்தையும் சூடாக்க முன் நிறுக்குக. (m_1)/g	
கொதிகுழாயையும் அதன் உள்ளடக்கங்களையும் வெப்பமாக்கிய பின் நிறுக்குக. (m_2)/g	
இடம்பெயர்க்கப்பட்ட நீரின் கனவளவு (அதாவது ஒட்சிசன் வாயுவின் கனவளவு)/(ml)	
வெப்பநிலை / ^0C	
அமுக்கம் / mm Hg	

கணிப்புகள்:

(a) மொத்த அமுக்கத்திலிருந்து அறைவெப்பநிலையிலுள்ள நீராவியின் அமுக்கத்தைக் கழிப்பதன் மூலம் உலர் O_2 இன் அமுக்கத்தினைத் (P_{O_2}) தீர்மானித்தல். (வாயு O_2 யினைப் பயன்படுத்தினால்)

$$P_{\text{மொத்தம்}} = P_{O_2} + P_{H_2O}$$

$$P_{O_2} = P_{\text{மொத்தம்}} - P_{H_2O}$$

இங்கு $P_{\text{மொத்தம்}}$ என்பது வளிமண்டல அமுக்கம் மற்றும் P_{H_2O} என்பது அறைவெப்பநிலையில் நீரின் ஆவியமுக்கமாகும். தரப்பட்ட அட்டவணையிலிருந்து அறிந்து கொள்க.

P_{O_2} = ―――――――― torr

(b) இவ்வமுக்கத்தை ‘torr’ இலிருந்து atm க்கு மாற்றுக.

P_{O_2} = ______________ atm

(c) இணைந்த வாயுச் சமன்பாட்டினைப் பயன்படுத்தி ஒட்சிசன் வாயுவின் கனவளவை STP இல் கணித்தல்.

O_2 இன் கனவளவு STP = ... *l*

(d) பரிசோதனையிலிருந்து உருவாக்கப்பட்ட ஒட்சிசன் வாயுவின் மூல்கள் = $(m_1 - m_2)$g / 32 g/mol

(e) ஒட்சிசன் வாயுவின் மூலர் கனவளவு

$$\text{ஒட்சிசன் வாயுவின் மூலர் கனவளவு} = \frac{\text{ஒட்சிசன் வாயுவின் கனவளவு } (l)}{\text{ஒட்சிசனின் மூல்கள் (mol)}}$$

= .... *l* /mol

ஆய்வுகூடப் பரிசோதனையின் பின்னான வினாக்கள்:

(1) **கலந்துரையாடல்:**

(a) கொதிகுழாயில் ஏன் பருத்திப் பஞ்சு அடைக்கப்படுகிறது.

(b) உள்ளடக்கங்களின் திணிவை அளக்க முன் குழாயினை அறைவெப்பநிலைக்கு குளிர விடுவதன் முக்கியத்துவம் யாது?

(c) குழாய் B ஐ அகற்ற முன் நீர் மட்டங்களைச் சமப்படுத்தலின் முக்கியத்துவம் யாது?

(2) கற்கைப் பெறுமதியுடன் ஒப்பிடும்போது % வழுவைக் கணித்தல்.

பரிசோதனை 6: ஐதரசனின் மூலர் கனவளவைப் பயன்படுத்தி மகனீசியத்தின் தொடர்பணுத்திணிவைப் பரிசோதனை வாயிலாகத் துணிதல்.

குறிக்கோள்:

உலோகங்களின் தொடர்பணுத்திணிவைத் துணிவதில் இலட்சிய வாயு விதியினதும் தாற்றனின் பகுதியமுக்க விதியினதும் பிரயோகங்களைத் தருதல்.

ஆய்வுகூட முன்ஆயத்த வினாக்கள்:

(1) நீருடன் தாக்கமுறாத, வெவ்வேறு வாயுக்களைப் பட்டியற்படுத்துக.

(2) ஐதான அமிலங்களுடன் விரைவாகத் தாக்கமுறும் உலோகங்களைப் பட்டியற் படுத்தலும், ஈடுசெய்த இரசாயனச் சமன்பாடுகளை எழுதுதலும்

(3) இலட்சிய வாயு விதி மற்றும் தாற்றனின் பகுதியமுக்க விதிகளைக் கூறுதல். எல்லா பதங்களையும் வரையறுத்தல்.

(4) ஆய்வுகூடத்தில் வாயுக்களைச் சேகரிப்பதற்காகப் பயன்படுத்தக்கூடிய வெவ்வேறு நுட்பங்களைப் பட்டியலிடல்.

அறிமுகம்:

வாயுக்கள் உள்ளடங்கிய இரசாயனத் தாக்கங்களில், பீசமானத் தொடர்புகளைத் தீர்மானித்தலில், வாயுக் கனவளவு அளவீடுகள் வசதியாக வரிமுறையைத் தரும். குறித்த உலோகங்களுடன் அமிலங்களின் தாக்கத்தில் ஐதரசன் வாயு வெளிவிடப்படும். இப்பரிசோதனையில் மகனீசியத் துடன் ஐதான HCl இன் தாக்கத்தினால் வெளிப்படுத்தப்படும் ஐதரசன் வாயுவின் தொகையானது மகனீசியத்தின் தொடர்பணுத்திணிவைத் துணிவதில் பயன்படுத்தப்படும்.

$$Mg\,(s) + 2HCl\,(aq) \rightarrow MgCl_2\,(aq) + H_2\,(g)$$

இத்தாக்கத்தில் வெளிப்படும் ஐதரசன் வாயுவானது நீண்ட, மெல்லிய படிவகுக்கை செய்யப்பட்ட கண்ணாடிக் குழாயில் அல்லது வாயுமானி (eudiometer) அல்லது அளவி கொண்டு நீரின் இடப்பெயர்ச்சியினால் சேகரித்து அதன் கனவளவும் அளக்கப்படும்.

நீரும் அதனுள் தொடுகையிலுள்ள வாயுவும் அறைவெப்பநிலையடைவதற்கு போதுமான அளவு நேரம் வழங்கப்படும். ஏனென்றால் வாயுவின் வெப்பநிலையானது நீரின் வெப்பநிலையாக எடுத்துக் கொள்ளப்படும். வாயுமானிக்கு (eudiometer) வெளியேயுள்ள நீர் மட்டத்துடனும் வாயுமானிக்குள்ளேயுள்ள நீர்மட்டத்துடனும் சமமாகும் வண்ணம் அது சீர்ப்படுத்தப்படும். இச்செயற்பாடானது வாயுமானியில் உள்ள அமுக்கம் வெளியேயுள்ள வளியமுக்கத்திற்குச் சமமாக்கப்படுவதனை உறுதிப்படுத்தும். நீரானது ஒரு குறிப்பிடத்தக்களவு ஆவியமுக்கத்தைக் கொண்டிருப்பதனால், நீரின் மீது ஐதரசன் சேகரிக்கப்படுவதனால் தூய ஐதரசன் வாயுவின் அமுக்கத்தைப் பெறுவதற்காக (உலர்நிலை ஐதரசன்) நாம் நீரின் ஆவியமுக்கத்தைக் கழிக்க வேண்டும்.

தாற்றனின் பகுதியமுக்கத்திலிருந்து உலர் ஐதரசன் வாயுவின் அமுக்கம் (P_{H2}) கணிக் கப்படும்.

$P_{மொத்தம்} = P_{H_2} + P_{H_2O}$ ஆகவே $P_{H_2} = P_{மொத்தம்} - P_{H_2O}$

இங்கு $P_{மொத்தம்}$ என்பது (வாயுமானியுள் உள்ள அமுக்கம்) வளியமுக்கம், P_{H_2O} (நீரில் ஆவியமுக்கம்) என்பது வாயுமானியினுள் நீரின் ஆவியாதலால் உஞுத்தப்படும் அமுக்கம் ஆகும். கீழேயுள்ள ஆவியமுக்கம் எதிர் வெப்பநிலை அட்டவணையின் நீரின் ஆவியமுக்கத்தை நாம் பெற்றுக் கொள்ளலாம்.

வெப்பநிலை (^oC)	நீரின் ஆவியமுக்கம் (torr)	வெப்பநிலை (^oC)	நீரின் ஆவியமுக்கம் (torr)
20	17.5	29	30.0
21	18.7	30	31.8
22	19.8	40	55.3
23	21.1	50	92.5
24	22.4	60	149.4
25	23.8	70	233.7
26	25.2	80	355.1
27	26.7	90	525.8
28	28.3	100	760.0

எனவே ஐதரசன் வாயுவின் கனவளவு (V) அறியப்பட்டமையால் இலட்சிய வாயு விதியிலிருந்து சேகரிக்கப்படும் ஐதரசன் வாயுவின் மூல் எண்ணிக்கை (n) கணிக்கப்பட முடியும்.

$n = \frac{PV}{RT}$ (இங்கு P_{H_2} பயன்படுத்தப்படும். $P_{மொத்தம்}$ அல்ல. $R = 8.314 \text{ J K}^{-1}\text{mol}^{-1}$)

Mg க்கும் H_2 க்கும் இடையிலான பீசமானம் 1 : 1 ஆக அமைவதனால் HCl உடன் தாக்கமடையும் Mg இன் மூல் எண்ணிக்கையை நாம் கணிக்க முடியும். தாக்கமடைந்த Mg நாடாவின் திணிவு அறியப்பட்டதால் மகனீசியத்தின் தொடர்பணுத்திணிவை நாம் பின்வருமாறு கணிக்க முடியும்.

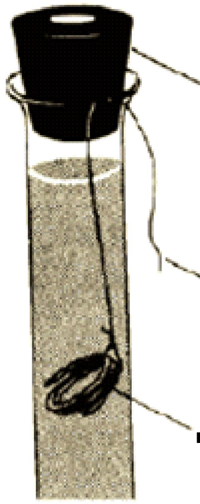
$$\text{Mg இன் தொடர்பணுத்திணிவு} = \frac{\text{Mg நாடாவின் திணிவு (g)}}{\text{Mg இன் மூல்கள் (mol)}}$$

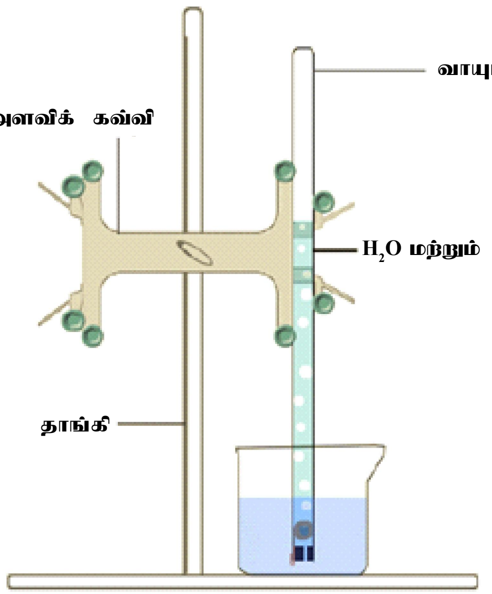
தேவையான உபகரணமும் பொருள்களும்:

உபகரணங்கள்	இரசாயனங்கள்
வாயுமானி / அளவி	மகனீசியம் நாடா (கீலம்)
1 *l* முகவை	Cu கம்பித் துண்டொன்று
அளவிப் பிடிகருவி	2 M HCl
அளவித்தாங்கி	
வெப்பமானி	
பாரமானி	

பரிசோதனை ஒழுங்கமைப்பு:

பின்வரும் பரிசோதனை ஒழுங்கமைப்பு மூலம் ஐதரசன் வாயுவானது நீரின் இடப்பெயர்ச்சி மூலம் சேகரிக்கப்படும். வாயுமானிக்குப் பதிலாக ஒரு அளவியை அதன் மேற்பகுதியானது கீழ்நோக்கிய நிலையில் அமையுமாறு வைத்துப் பயன்படுத்தலாம்.





உரு 6.1- வாயு சேகரிப்பு மற்றும் நீரில் இடப்பெயர்ச்சிக்குத் தலைகீழ் நிலையில் வாயுமானி காட்டப்பட்டுள்ளது.

முன்அவதானங்கள்:

அமிலங்களைக் கையாளும்போது கையுறைகளை அணியவும்.

செய்முறை:

- படிவகுக்கை செய்யப்பட்ட $10\ cm^3$ சாடியில் (அளவுசாடி) $2\ mol\ dm^{-3}$, $5\ cm^3$ HCl ஆனது அடியில் எடுக்கப்படும்.
- HCl இன் மேற்பகுதியில், அதனுடன் கலக்காதவாறு கவனமாக நீரை வழிந்தோட விட்டு, சாடி முழுவதனையும் திரவத்தால் நிரப்புக.

- ஒரு 1 cm Mg நாடா (கீலம்) (~ 0.05g) இனை துளையுள்ள தக்கையில் பொருத்தி, பின் அத்தக்கையை படிவகுக்கை செய்யப்பட்ட சாடியின் நுனியில் அடைக்குக.
- நீர் நிரப்பப்பட்ட 1 l முகவைக்குள் மேற்படி அளவுச்சாடியை அதன் அந்தம் நீருக்குள் அமையுமாறு தலைகீழாக, விரைவாக வைக்குக.
- நீருக்குள் HCl இன் பரவுகையால் தாக்கம் தொடக்கப்பட்டு வாயுவானது தலைகீழான வாயுச் சாடியினுள் சேகரிக்கப்படும். தாக்கம் முற்றான பின்னர் அளவுசாடியினுள்ளும் முகவையினுள்ளும் உள்ள நீர் மட்டங்கள் சமமாக்கப்பட்டு வாயுவின் கனவளவு தீர்மானிக்கப்படும். இப்பரிசோதனை மும்முறை மீள மேற்கொள்ளப்படும்.

பெறுபேறுகள்:

	செய்முறை வாசிப்பு (1)	செய்முறை வாசிப்பு (2)	செய்முறை வாசிப்பு (3)	சராசரி
Mg இன் நிறை (g)				
உருவான H_2 வாயு கனவளவு (cm^3)				
வெப்பநிலை (^oC)				
H_2O இன் பகுதியமுக்கம் (torr)				

கணிப்புகள்:

(a) உலர் H_2 இன் அமுக்கம் $\left(P_{H_2}\right)$ ஆனது மொத்த அமுக்கத்திலிருந்து நீரின் ஆவியமுக்கத்தை கழித்துத் தீர்மானிக்கப்படல்.

$$P_{\text{மொத்தம்}} = P_{H_2} + P_{H_2O}$$

$$P_{H_2} = P_{\text{மொத்தம்}} - P_{H_2O}$$

இங்கு $P_{\text{மொத்தம்}}$ (வாயுமானியினுள் உள்ள அமுக்கம்) ஆனது வளிமண்டல அமுக்கம் ஆகவும் P_{H_2O} (நீரின் ஆவியமுக்கம்) என்பது வாயுமானியில் நீரின் ஆவியாதலால் ஏற்படுத்தும் ஆவி உஞற்றும் அமுக்கமாகும். வெப்பநிலை சார்பான நீரின் ஆவியமுக்கமானது கடைசிப் பக்கத்திலுள்ள அட்டவணையிலிருந்து பெற்றுக் கொள்ளலாம்.

P_{H_2} = ______________ torr

(b) இவ்வமுக்கத்தை torr இலிருந்து atm க்கு மாற்றுக. (760.0 torr = 1 atm)

P_{H_2} = ______________ atm

(c) இலட்சிய வாயுச் சமன்பாட்டைப் பயன்படுத்தி உமது (பரிசோதனை விளைவாக) பரிசோதனை மூலம் நீர் தயாரித்த H_2 வாயுவின் மூல் எண்ணிக்கையைக் கணிக்குக. வாயு மாதிரி R க்கு பொருத்தமான, திருத்தமான அலகுகளை நீங்கள் பயன்படுத்துவதனை உறுதி செய்க.

H_2 இன் மூல்கள் = ... mol

(d) ஆகவே Mg க்கும் H_2 க்கும் இடையிலான பீசமானத்தைப் பயன்படுத்தி Mg இன் மூல்களை அறியலாம். ஆகவே Mg இன் தொடர்பணுத்திணிவைக் கணிக்கலாம்.

Mg இல் தொடர்பணுத்திணிவு = ... $g\ mol^{-1}$

கலந்துரையாடல்:

- வழுக்களுக்குச் சாத்தியமான காரணிகளைக் கலந்துரையாடுக.
- உண்மையான பெறுமானத்துடன் தொடர்பான வழு நூற்றுவீதத்தைத் துணிக.

ஆய்வுகூடப் பரிசோதனையின் பின்னான வினாக்கள்:

(1) இப்பரிசோதனையில் பயன்படுத்தக்கூடிய வெவ்வேறு உலோகங்களைக் காரணங்களுடன் தருக.

(2) ஒரு சிறிய துண்டு Cu கம்பியானது ஐதரசனின் உருவாக்கப்படும் அளவைப் பாதிக்குமா? காரணங்கள் தருக.

(3) வெண்கலத்திலுள்ள Cu இல் % மற்றும் Zn இல் % அறிய இப்பரிசோதனையைப் பயன்படுத்த முடியுமா? சுருக்கமாக விளக்குக.

பரிசோதனை 7: பரிசோதனை ரீதியாக அமில / மூல (சம அளவு பதார்த்தங்களை உபயோகித்து)நடுநிலையாக்கல் வெப்ப உள்ளுறையைத் துணிதல். ($NaOH - HCl$, $KOH - HNO_3$, $NaOH - CH_3COOH$, $NH_4OH - HCl$)

குறிக்கோள்கள்:

(1) ஒரு இரசாயன தாக்கம் நடைபெறும் பொழுது ஏற்படும் வெப்பநிலை மாற்றத்தை எவ்வாறு அளக்கலாம் எனக் கற்றல்.

(2) பரிசோதனை ரீதியாக அமில - மூல தாக்கங்களின் நடுநிலையாக்கல் வெப்ப உள்ளுறையைத் துணிதல்.

ஆய்வுகூட முன்ஆயத்த வினா:

(1) தாக்கிகளினதும் விளைவுகளினதும் வெப்ப உள்ளுறைப் பெறுமானங்கள் தெரிந்தால் தாக்கத்தின் வெப்ப உள்ளுறையை எவ்வாறு மதிப்பிடுவீர்கள் என விளக்குக.

(2) நிலைச் செயற்பாடுகள் என்றால் என்ன என்பதை விளக்கி, அவற்றிற்குச் சில உதாரணங்களை முன்வைக்குக.

அறிமுகம்:

பெரும்பாலான பௌதீக, இரசாயன மாற்றங்கள் மாறா அமுக்க நிபந்தனைகளில் நடக்கின்றன அல்லது நடத்தப்படுகின்றன. தாக்கங்கள் பொதுவாக ஆய்வுகூடத்தில் உதாரணமாகச் சூழலுக்குத் திறந்துள்ள குடுவைகள், முகவைகள் அல்லது சோதனைக்குழாய்களில் தாக்கங்கள் நடத்தப்படுகின்றன. எனவே ஏறத்தாழ ஒரு வளிமண்டல அமுக்கத்தில் நடத்தப்படுகின்றன (1 வ.ம.அ. $\triangleq 10^5 Pa$). மாறா அமுக்க செயன்முறைகளில் தொகுதியின் உள்ளேயும் வெளியேயும் பாயும் வெப்பத்தை அளவிடுவதற்கு இரசாயனவியலாளர் H என்ற குறியீட்டினால் குறிக்கப்படும். வெப்ப உள்ளுறை என அழைக்கப்படும் இயல்பைப் பயன்படுத்துகின்றனர். அதாவது இரசாயனவியலாளர் மாறா அமுக்கத்தில் வெப்பம் = வெப்ப உள்ளுறை என்ற தொடர்பைப் பயன்படுத்துகின்றனர். வெப்ப உள்ளுறை ஓர் விரிவியல்பு. இதன் பெறுமானம் பதார்த்தத்தின் அளவில் தங்கியுள்ளது. ஒரு பதார்த்தத்தின் வெப்ப உள்ளுறையைத் துணிவது சாத்தியமன்று. எனவே நாம் உண்மையாக அளப்பது வெப்ப உள்ளுறை மாற்றத்தையே (ΔH).

தாக்க வெப்ப உள்ளுறை மாற்றம் $\boxed{\Delta H_{rxn}}$ விளைவுகளின் வெப்ப உள்ளுறைக்கும் தாக்கிகளின் வெப்ப உள்ளுறைக்குமிடையே உள்ள வேறுபாடாகும்.

$$\boxed{\Delta H_{rxn} = H_{\text{Products}} - H_{\text{Reactants}}}$$

வெப்பம் (Q)

வெப்ப உள்ளுறை மாறா அமுக்கத்தில் வெப்பத்திற்குச் (Q) சமமாக இருப்பதால், வெப்ப மாற்ற அளவீடுகளைக் கருதுவோம். பொதுவாக ஆய்வுகூடத்தில் பௌதீக இரசாயன செயன்முறைகளில் ஏற்படும் வெப்ப மாற்றம் கலோரிமானி கொண்டு அளக்கப்படும். கலோரிமானி என்பது இச்செயன்முறைகளுக்கேற்ப சிறப்பாக வடிவமைக்கப்பட்ட மூடிய பாத்திரம். வெப்ப மாற்றங்களைக் கணிப்பதற்குத் தன்வெப்பம், வெப்பக்கொள்ளளவு பற்றிய விளக்கத்தை முதலில் பெறவேண்டும்.

ஒரு பதார்த்தத்தின் தன்வெப்பம் (c) - ஒரு கிராம் பதார்த்தத்தை ஒரு பாகை செல்சியசினூடாக அல்லது ஒரு கெல்வினூடாக உயர்த்துவதற்குத் தேவையான வெப்பம். வெப்பக்கொள்ளளவு (C) - ஒரு பதார்த்தத்தின் வெப்பக்கொள்ளளவு எனப்படுவது பதார்த்தத்தின் தரப்பட்ட அளவை ஒரு பாகை செல்சியஸ் அல்லது ஒரு கெல்வினூடாக உயர்த்துவதற்குத் தேவையான வெப்பம். தன்வெப்பம் ஓர் செறிவியல்பு; வெப்பக்கொள்ளளவு ஓர் விரிஇயல்பு. ஒரு பதார்த்தின் வெப்பக்கொள்ளளவிற்கும் தன்வெப்பத்திற்குமிடையிலான தொடர்பு

$$C = mc$$

குறிப்பு :- *சிலவேளைகளில் s தன்வெப்பத்தைக் குறிப்பிடுவதற்கும் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.*

தன்வெப்பம் (c), பதார்த்தத்தின் அளவு (m), பதார்த்தத்தின் வெப்பநிலை மாற்றம் Δt (வெப்பநிலை K இல்) ஆகியன தெரிந்திருந்தால் ஒரு குறித்த செயன்முறையில் உள்ளெடுக்கப் பட்ட அல்லது வெளிவிடப்பட்ட வெப்பத்தைப் பின்வரும் சமன்பாட்டைப் பயன்படுத்திக் கணிக்கலாம்.

$$Q = mc\Delta t \quad \text{அல்லது} \quad Q = mc\Delta T$$

வெப்ப உள்ளுறை மாற்றம் பின்வரும் சமன்பாட்டினால் தரப்படும்.

$$\Delta H = -\left[\frac{Q}{\text{தாக்கிகளின் மூல் எண்ணிக்கை (எல்லைப்படுத்தும்)}} \right]$$

ஆசிரியருக்கான குறிப்பு:

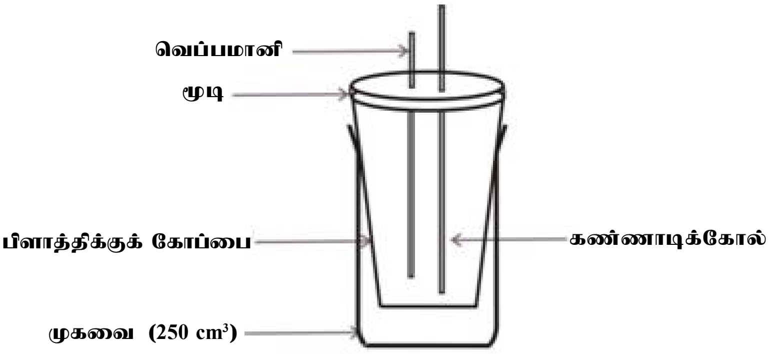
நான்கு தொகுதிப் பரிசோதனைகளையும் செய்வதற்கு வகுப்பை நான்கு குழுக்களாகப் பிரிப்பதுடன், பெறுபேறுகளைப் பகிர்ந்து கொள்ளச் செய்ய வேண்டும்.

தேவையான உபகரணமும் பொருள்களும்:

உபகரணங்கள்	இரசாயனப் பதார்த்தங்கள்
பிளாஸ்ரிக் கோப்பை அல்லது முகவை (100/250 cm^3)	2.00 mol dm^{-3} NaOH ~ 250 cm^3
250/500 cm^3 முகவை	2.00 mol dm^{-3} HCl ~ 250 cm^3
வெப்பமானி	2.00 mol dm^{-3} HNO_3 ~ 100 cm^3
கண்ணாடிக்கோல்	2.00 mol dm^{-3} KOH ~ 100 cm^3
2 அளவுச்சாடிகள் (100 cm^3)	2.00 mol dm^{-3} CH_3COOH ~ 100 cm^3
	2.00 mol dm^{-3} NH_4OH ~ 100 cm^3

பரிசோதனை ஒழுங்கமைப்பு:

பின்வரும் வரைபடத்தில் விபரித்தவாறு பரிசோதனை அமைப்பை அமைக்குக.



உரு 7.1 பரிசோதனை ஒழுங்கமைப்பு

செய்முறை:

HCl - NaOH

- பிளாஸ்திக் கிண்ணம் 250 cm^3 ஐ முகவையினுள் படத்திற் காட்டியவாறு வைக்கவும்.
- 50.0 cm^3 , 2.00 mol dm^{-3} HCl ஐ கிண்ணத்தினுள் இட்டு வெப்பநிலையை அளக்க.
- 50.0 cm^3 , 2.00 mol dm^{-3} NaOH ஐ முகவையினுள் மாற்றுக. அத்துடன் வெப்பநிலையை அளக்கவும்.
- HCl ஐ கொண்ட பிளாஸ்திக் கிண்ணத்தினுள் மேலே அளக்கப்பட்ட NaOH ஐ உடனடியாகச் சேர்க்கவும். 30 செக்கன்கள் இடைவெளிகளில் உச்ச வெப்பநிலை பெறும் வரை வெப்ப நிலையை அளக்கவும்.

மற்றைய அமில - மூல சோடிகளுக்கு மேலே உள்ள செயன்முறையைத் திரும்பவும் செய்யவும். ஒவ்வொரு பரிசோதனையையும் ஆரம்பிக்க முன் பிளாஸ்திக் கிண்ணம், வெப்பமானி, கண்ணாடிக்கோல் ஆகியவற்றைத் துப்பரவாக்கவும்.

முடிவுகளைப் பின்வருமாறு பதிவு செய்க.

பரிசோதனைப் பெறுபேறுகள்:

தாக்கம்: $NaOH_{(aq)} + HCl_{(aq)} \rightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$

HCl, NaOH இன் ஆரம்ப வெப்பநிலை /^{0}C*	கரைசலின் இறுதி வெப்பநிலை /^{0}C	கரைசலின் Δt /^{0}C

தாக்கம்: $KOH_{(aq)} + HNO_{3(aq)} \rightarrow KNO_{3(aq)} + H_2O_{(l)}$

HNO_3, KOH இன் ஆரம்ப வெப்பநிலை /^{0}C*	கரைசலின் இறுதி வெப்பநிலை /^{0}C	கரைசலின் Δt /^{0}C

தாக்கம்: $NaOH_{(aq)} + CH_3COOH_{(aq)} \rightarrow CH_3COONa_{(aq)} + H_2O_{(l)}$

$NaOH, CH_3COOH$ இன் ஆரம்ப வெப்பநிலை $/^0C$*	கரைசலின் இறுதி வெப்பநிலை $/^0C$	கரைசலின் $\Delta t\ /^0C$

தாக்கம்: $HCl_{(aq)} + NH_4OH_{(aq)} \rightarrow NH_4Cl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$

HCl, NH_4OH இன் ஆரம்ப வெப்பநிலை $/^0C$*	கரைசலின் இறுதி வெப்பநிலை $/^0C$	கரைசலின் $\Delta t\ /^0C$

* கரைசல்களின் ஆரம்ப வெப்பநிலை வேறுபட்டதாக இருப்பின் சராசரி வெப்பநிலையை எடுக்கவும்.

கணிப்புகள்:

ஒவ்வொரு நிகழ்விலும் தாக்கிகளின் அளவைக் (மூல்களை) கணிக்கவும். ஒவ்வொரு தாக்கத்திலும் (நிகழ்விலும்) வெளிவிடப்பட்ட வெப்பத்தைக் கணிக்கவும். நீரின் தன்வெப்ப கொள்ளளவு $4.2\ Jg^{-1}K^{-1}$, நீரின் அடர்த்தி $1.000\ g\ cm^{-3}$, கரைசலின் கனவளவு $200\ cm^3$.

$$Q = mc\Delta T$$

$$Q = (100\ cm^3 \times 1.000\ g\ cm^{-3}) \times 4.2\ J\ K^{-1} \Delta T = ...\ J$$

பின்வரும் சமன்பாட்டை உபயோகித்து, ஒவ்வொரு தாக்கத்திற்குமான ΔH_{neu} ஐ $KJ\ mol^{-1}$ இல் கணிக்கவும்.

$$\Delta H_{neu} = \frac{-Q}{\text{தாக்கிகளின் மூல்கள் (எல்லைப்படுத்துவது)}} = ...K\ J\ mol^{-1}$$

ஆய்வுகூடச் சோதனையின் பின்னான வினாக்கள்:

(1) இப்பரிசோதனையில் வழுக்கள் ஏற்படுவதற்கான மூலங்களைத் தருக.

(2) Q இற்கு முன்னான மறைக் குறியீட்டிற்கான காரணம் என்ன?

(3) $2.00\ mol\ dm^{-3}\ NH_4Cl$ கரைசல் உங்களுக்கு தரப்பட்டுள்ளது என நினைத்துக் கொள் ளுங்கள். இக்கரைசலைக் கொண்டு பரிசோதனை செய்யாது,

$HCl_{(aq)} + NH_4OH_{(aq)} \rightarrow NH_4Cl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$ எனும் தாக்கத்தின் வெப்ப உள்ளுறை மாற்றத்தை எவ்வாறு கணிப்பீர்கள் என விளக்குக. நீங்கள் பரிசோதனை மூலம் பெற்ற பெறுமானத்துடன் இப்பெறுமானத்தை ஒப்பிடுங்கள்.

பரிசோதனை 8: எசுவின் விதியைப் பரிசோதனை மூலம் செய்துகாட்டல்.

குறிக்கோள்கள்:

(1) ஒரு புறவெப்பத்தின் வெப்ப உள்ளுறை மாற்றத்தைத் துணிவதற்கு தாக்கி A ஐ விளைவு B யாக மாற்றுவதற்கு இரு வேறுபட்ட பாதைகளை உபயோகித்துப் பெறப்படும்.

(2) மேற்படி தொகுதிக்கான எசு விதியைச் செய்து காட்டல்.

ஆய்வுகூட முன்ஆயத்த வினாக்கள்:

(1) ஒரு தாக்கத்தின் வெப்ப உள்ளுறையை வரையறுக்கவும்.

(2) ஒரு தாக்கத்தின் வெப்ப உள்ளுறையைப் பரிசோதனை ரீதியாக எவ்வாறு நீங்கள் துணிவீர்கள்?

(3) எவ் நிபந்தனைகளின் கீழ் ஒரு தாக்கத்தின் வெப்பம் அத்தாக்கத்தின் வெப்ப உள்ளுறைக்கு (மாற்றத்துக்கு) சமமாகும் என்பதை விளக்குக.

(4) பின்வரும் அவதானங்களினூடாக சோடியம் ஐதரொட்சைட்டின் (NaOH) கரைசலின் வெப்பம் ($\Delta H_{\text{கரைசல்}}$) ஐ KJ mol^{-1} கணிக்கவும். 25 ^0C இல் 100 cm^3 நீரைக் கொண்ட பிளாஸ்ரிக் கிண்ணத்தினுள் 4.00 g NaOH சேர்க்கப்பட்டு, NaOH முற்றாக கரைந்த போது வெப்பநிலை 35 ^0C. நீரின் தன்வெப்பக்கொள்ளளவு = 4.2 $Jg^{-1}K^{-1}$, நீரின் அடர்த்தி = 1.000 g cm^{-3} Na = 23, O = 16, H = 1 (in g mol^{-1}) பிளாஸ்ரிக் கோப்பையினால் உறிஞ்சப்பட்ட வெப்பம் புறக்கணிக்கத்தக்கது.

(5) மேற்கூறிய பரிசோதனை மாதிரிகளுக்கு கலோரிமானியின் உபயோகம் ஏன் முக்கியமானது?

அறிமுகம்:

வெப்ப இரசாயனத்தில், ஆய்வுகூடத்தில் ஒரு எளிய தாக்கத்தினால் செய்யமுடியாத செயல் முறைகளின் வெப்ப உள்ளுறை மாற்றத்தைத் துணிவதற்கு எசுவின் விதி பிரயோகிக்கப் படுகின்றது. பொதுவாக எசுவின் விதி கூறுவதாவது, ''ஒரு தாக்கத்தின் வெப்ப உள்ளுறை மாற்றம் ΔH (அல்லது ΔH^0 நியம நிபந்தனைகளில் அச்செயன்முறை எடுத்துச் செல்லப் படும் பொழுது) தாக்கம் நடைபெறும் பாதைகளில் தங்கியிராது அதன் ஆரம்ப நிலை, இறுதி நிலைகளில் மட்டும் மாறாப் பெறுமானம் தங்கியுள்ளது.'' (வெப்ப உள்ளுறை மாற்றம் தாக்கப்பாதையில் தங்கியிருப்பதில்லை.)

இப்பரிசோதனையில் பிளாஸ்திக் கோப்பை (ஓர் காவலி என எடுத்துக் கொள்ளப்படுகின்றது) மூன்று வெவ்வேறு தாக்கங்களில் வெளிவிடப்படும் வெப்பத்தை அளப்பதற்குப் பயன்படுத்தப் படும். இவற்றில் ஓர் தாக்கம் மற்றும் இரு தாக்கங்களின் சேர்மானம் என தெரிவிக்கப்படுகிறது. எசுவின் விதிப்படி ஒரு தாக்கத்தின் வெப்ப உள்ளுறை மாற்றம், மற்ற இரு தாக்கங்களின் வெப்ப உள்ளுறை மாற்றத்தின் கூட்டுத்தொகைக்குச் சமமாக அமையும். இப்பரிசோதனையின் நோக்கம் தாக்க வெப்பங்களை அளந்து எசுவின் விதியை உறுதிப்படுத்துவதே, இப் பரிசோதனையில் நாம் பயன்படுத்தும் தாக்கங்களாவன:

பாதை I:

தாக்கம் A : NaOH (s) {10g}+H_2O (l) {125 cm^3} → NaOH (aq)

ΔH_1

தாக்கம் B : NaOH(aq){2M 125 cm^3}+HCl(aq){2M 125 cm^3} → NaCl(aq) + H_2O(l)

ΔH_2

பாதை II:

தாக்கம் C : HCl (aq) {2M, 125 cm^3} + H_2O (l){125 cm^3} → HCl (aq) {1M, 250 cm^3}

ΔH_3

தாக்கம் D : NaOH (s) {10g} + HCl (aq) {1M, 250 cm^3} → NaCl (aq) + H_2O (l)

ΔH_4

மேற்படி தாக்கத்தில் பாதை I, பாதை II ஆகியவற்றின் வெப்ப உள்ளுறை மாற்றங்கள் ஒரே அளவாக இருப்பதை நாம் காணலாம். ஆகவே, எசுவின் விதிப்படி நாம் தாக்கங்களின் வெப்பத்தை (Q) ஒன்று சேர்க்க முடியும். அதேபோன்றே வெப்ப உள்ளுறை மாற்றமும்.

இத்தாக்கங்கள் நீர் கரைசலில் நடத்தப்பட்டமையால் தொகுதியினால் வெளிவிடப்பட்ட (உள்ளெடுக்கப்பட்ட) சக்தி நீருடன் பரிமாற்றப்படுகின்றது என எடுத்துக் கொள்ளப்படுகின்றது. (கரைசல்கள் ஐதானதாக இருப்பதால் அவற்றின் வெப்ப இயல்புகள் நீருக்குச் சமம் எனக் கொள்கின்றோம்.) உதாரணமாக ஒரு தாக்கம் வெப்பத்தை வெளிவிட்டால் (புறவெப்பத் தாக்கம்) நீரின் வெப்பநிலை உயரும். மறுபுறமாக பார்க்கும்பொழுது ஓர் அகவெப்பத்தாக்கம் நீரில் இருந்து வெப்பத்தை உறிஞ்சும். இதனால் நீரின் வெப்பநிலை குறைவடையும். இது தாக்க வெப்பத்தை எளிய கணிப்புகளால் கணிப்பதற்கு வழிவகுக்கின்றது. முதலில் (நீரின் வெப்பநிலை மாற்றத்தை அளப்பதன் மூலம்) பின்வரும் சமன்பாட்டை உபயோகித்து, நீரினால் உறிஞ்சப்பட்ட அல்லது வெளிவிடப்பட்ட வெப்பத்தை (Q_{water}) கணிக்குக.

$$Q = mc\Delta T$$

இச்சமன்பாட்டில் m நீரின் திணிவு (எளிதாக, 1.00 cm^3 நீரின் திணிவு 1.00 g) s நீரின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு 4.2 J $g^{-1}K^{-1}$, ΔT அளக்கப்பட்ட வெப்பநிலை மாற்றம். இப் பரிசோதனையில் வெப்பம் பிளாஸ்ரிக் கோப்பைக்கு அல்லது கலோரிமானிக்கு இழக்கப்பட வில்லை என எடுத்துக் கொள்ளப்படுகின்றது. (இவ் எடுகோள் முற்றிலும் உண்மையான ஒன்றல்ல). பிளாஸ்திக் கோப்பை ஒரு காவலி என எடுத்துக் கொள்ளும் பொழுது ($Q_{\text{கலோரி}} = 0$) கரைசலைத் தாக்கத்தின் பொழுது இழக்கப்படும் வெப்பம் முழுவதும் கரைசலில் உள்ள நீரினால் ஏற்றுக் கொள்ளப்படுகின்றது என நாம் எடுத்துக் கொள்கின்றோம். அத்துடன் சூழலுக்கோ, கோப்பைக்கோ வெப்பம் இழக்கப்படவில்லை என எடுத்துக் கொள்கின்றோம்.

எனவே,

$$Q_{(\text{தாக்கம்})} = -Q_{\text{நீர்}}$$

ஆகவே, தாக்கத்தின் வெப்ப உள்ளுறை மாற்றத்தைத் தருவது,

$$\Delta H = -\left[\frac{Q}{\text{தாக்கிகளின் மூல் எண்ணிக்கை (எல்லைப்படுத்துவது)}}\right]$$

தேவையான உபகரணமும் பொருள்களும்:

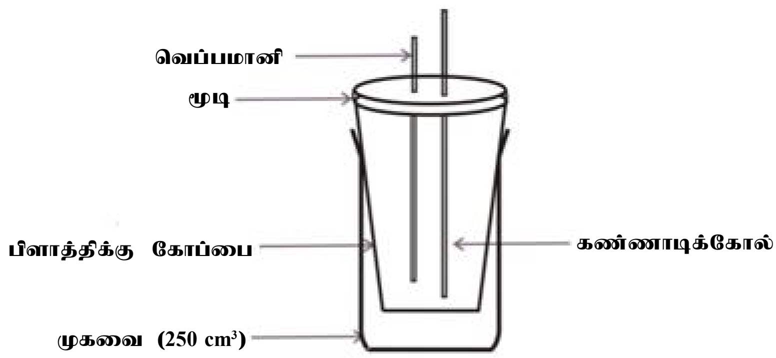
உபகரணங்கள்	இரசாயனப் பதார்த்தங்கள்
	திண்ம NaOH வில்லைகள் ~ $40g$
250 / 500 cm^3 முகவை	1.00 mol dm^{-3} NaOH ~ 250 cm^3
வெப்பமானி	2.00 mol dm^{-3} HCl ~ 500 cm^3
கண்ணாடிக்கோல்	காய்ச்சி வடித்த நீர்
தராசு	
2 அளவுச்சாடிகள் (100 cm^3)	திண்ம NaOH வில்லைகள் ~ $40g$
பிளாஸ்திக் கோப்பை (100/200 cm^3)	1.00 mol dm^{-3} NaOH ~ 250 cm^3

ஆசிரியர்களுக்கான குறிப்பு:

நான்கு தொகுதி பரிசோதனைகளைச் செய்து, அவற்றின் பெறுபேறுகளைப் பகிர்வதற்கு வகுப்பை நான்கு குழுக்களாகப் பிரிக்கவும்.

உபகரணங்கள்:

படத்திற் காட்டியவாறு உபகரணத்தை அமைக்கவும்.



உரு 8.1 - பரிசோதனை ஒழுங்கமைப்பு

செய்முறை:

பாதை I:

தாக்கம் A : NaOH (s) {10 g}+ H_2O (*l*){125 cm^3} → NaCl (aq) {125 cm^3} : ΔH_1

(i) படத்தில் காட்டியவாறு பிளாஸ்திக் கோப்பையை 500 cm^3 முகவையினுள் வைக்கவும்.

(ii) 125.0 cm^3 காய்ச்சி வடித்த நீரைக் கோப்பையினுள் ஊற்றி அதன் வெப்பநிலை மாறாப் பெறுமானம் அடைந்த பின் வெப்பநிலையை வாசிக்குக (t_1).

(iii) 10 g திண்ம NaOH ஐ திருத்தமாக நிறுக்க. மேலே விபரிக்கப்பட்ட கோப்பையினுள் உடனடியாகச் சேர்க்க. கண்ணாடிக்கோலால் நன்கு கலக்க. ஒவ்வொரு 30 செக்கன் களிலும் உச்ச வெப்பநிலையை வாசிக்குக (t_2).

தாக்கம்B: NaOH (aq){2M 125 cm^3}+HCl (aq) {2M 125 cm^3} → NaCl (aq) + H_2O (*l*) : ΔH_2

(i) 125.0 cm^3 , 2 mol dm^{-3} HCl ஐ அளந்து முகவையில் எடுத்து வெப்பநிலை (t_3) ஐ பதிவு செய்க.

(ii) தாக்கம் A இல் தயாரித்த 125.0 cm^3 NaOH ஐ உடைய கோப்பையினுள் மேலே எடுக்கப்பட்ட HCl கரைசலைச் சேர்க்க. (t_4)

(iii) நன்கு கலக்குக. உயர் வெப்பநிலை (t_5) அடையும் வரை ஒவ்வொரு 30 செக்கனுக்கும் வெப்பநிலையை அளக்குக.

தாக்கம் C : HCl (aq) {2M, 125 cm^3} + H_2O (*l*){125 cm^3} → HCl (aq) {1M, 250 cm^3} : ΔH_3

(i) கோப்பை, வெப்பமானி, கண்ணாடிக்கோல் யாவற்றையும் காய்ச்சி வடித்த நீரினால் கழுவுக.

(ii) 125.0 cm^3 2 mol dm^{-3} HCl கரைசலை (t_7) அளந்து 125.0 cm^3 காய்ச்சி வடித்த நீரைக் (t_6) கொண்ட பிளாஸ்திக் கோப்பையினுள் ஊற்றி வெப்பநிலை (t_8) ஐ பதிவு செய்க.

பாதை II:

தாக்கம் D : NaOH (s) {10g} + HCl (aq) {1M, 250 cm^3} → NaCl (aq) + H_2O (*l*) : ΔH_4

(i) திருத்தமாக 10.00 g திண்ம NaOH ஐ நிறுக்க. உடனடியாக மேலே தாக்கம் C இல் விபரிக்கப்பட்ட கோப்பை Cக்குள் சேர்க்க. (t_9)

(ii) நன்கு கலக்குக. உயர் வெப்பநிலை (t_{10}) அடையும் வரை ஒவ்வொரு 30 செக்கனுக்கும் வெப்பநிலையைப் பதிவு செய்க.

பின்வருமாறு பரிசோதனை வாசிப்புக்களைப் பதிவு செய்க.

தாக்கம் A : $NaOH(s)\{10g\} + H_2O(l)\{125\ cm^3\} \rightarrow NaOH(aq)$: ΔH_1

NaOH இன் திணிவு	நீரின் ஆரம்ப வெப்பநிலை $/^0C$ (t_1)	கரைசலின் இறுதி வெப்பநிலை $/^0C$ (t_2)	கரைசலின் $\Delta t\ /^0C$ $t_2 - t_1$
10.00 g			

தாக்கம் B : $NaOH(aq)\{2M\ 125\ cm^3\} + HCl(aq)\ \{2M\ 125\ cm^3\} \rightarrow NaCl(aq) + H_2O(l)$: ΔH_2

NaOH இன் ஆரம்ப வெப்பநிலை $/^0C$ (t_3)	HCl இன் ஆரம்ப வெப்பநிலை $/^0C$ (t_4)	கரைசலின் இறுதி வெப்பநிலை $/^0C$ (t_5)	கரைசலின் $\Delta t\ /^0C$ $t_5 - \frac{(t_3+t_4)}{2}$

தாக்கம் C : $HCl(aq)\ \{2M,\ 125\ cm^3\} + H_2O(l)\{125\ cm^3\} \rightarrow HCl(aq)\ \{1M,\ 250\ cm^3\}$: ΔH_3

நீரின் ஆரம்ப வெப்பநிலை $/^0C$ (t_6)	HCl இன் ஆரம்ப வெப்பநிலை $/^0C$ (t_7)	கரைசலின் இறுதி வெப்பநிலை $/^0C$ (t_8)	கரைசலின் $\Delta t\ /^0C$ $t_8 - \frac{(t_6+t_7)}{2}$

தாக்கம் D : $NaOH(s)\ \{10g\} + HCl(aq)\ \{1M,\ 250\ cm^3\} \rightarrow NaCl(aq) + H_2O(l)$: ΔH_4

NaOH இன் திணிவு	HCl இன் ஆரம்ப வெப்பநிலை $/^0C$ (t_9)	கரைசலின் இறுதி வெப்பநிலை $/^0C$ (t_{10})	கரைசலின் $\Delta t\ /^0C$ $t_{10} - t_9$

கணிப்புகள்:

- HCl இனதும் NaOH இனதும் (மூல்களை) தனித்தனியே கணித்து, எல்லைப்படுத்தும் சோதனைப்பொருளைக் காணவும்.
- A, B, C, D ஆகிய தாக்கங்கள் ஒவ்வொன்றிலும் வெளிவிடப்படும் வெப்பத்தைக் கணிக்கவும். நீரின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு $= 4.2\ Jg^{-1}K^{-1}$, நீரின் அடர்த்தி $= 1.000\ g\ cm^{-3}$

$$Q = mc\Delta T$$

$$Q = (V\ cm^3 \times 1.000\ g\ cm^{-3}) \times 4.2\ J\ g^{-1}K^{-1} \times \Delta T = ...\ J$$ (V கரைசலின் மொத்தக் கனவளவு)

ஒவ்வொரு செய்முறை இணைத்த வெப்ப உள்ளுறை மாற்றங்களை இனம்காண்க.

(a) தாக்கம் A இற்கான ΔH_1 ஐ $kJ\ g^{-1}$ இல் NaOH ஐக் கணிக்க.

NaOH = ... $kJ\ g^{-1}$

அத்துடன் $KJ\ mol^{-1}$ இல் NaOH, பின்வரும் சமன்பாட்டை உபயோகித்து,

$$\Delta H_1 = \frac{-Q}{\text{தாக்கியின் மூல்கள் (எல்லைப்படுத்தும்)}} = ...kJ\ mol^{-1}$$

(b) தாக்கம் B இற்கான ΔH_2 ஐ kJ g^{-1} இல் NaOH ஐக் கணிக்க.

NaOH = ... kJ g^{-1}

அத்துடன் kJ mol^{-1} இல் NaOH, பின்வரும் சமன்பாட்டை உபயோகித்து,

$$\Delta H_2 = \frac{-Q}{\text{தாக்கியின் மூல்கள் (எல்லைப்படுத்தும்)}} = \text{..........kJ mol}^{-1}$$

இதேபோன்று,

(c) தாக்கம் C இற்கு kJ mol^{-1} ΔH_3 ஐக் கணிக்க.

NaOH = ... kJ mol^{-1}

(d) தாக்கம் C இற்கு kJ mol^{-1} ΔH_4 ஐக் கணிக்க.

NaOH = ... kJ mol^{-1}

எசுவின் விதியை நிரூபித்தல் (செய்து காட்டல்)

பொருத்தமான முறையில் எண்களைக் கணித்து மேலே கூறப்பட்ட இரு பாதைகளுக்குமிடையே உள்ள தொடர்பு எசுவின் விதியுடன் ஒத்ததாக உள்ளது எனச் செய்து காண்பிக்க. (நீங்கள் கவனிக்க வேண்டும்.)

$$\Delta H_1 + \Delta H_2 = \Delta H_3 + \Delta H_4$$

குறிப்பு:- இப்பரிசோதனையில் கிண்ண கலோரிமானியினால் உறிஞ்சப்பட்ட வெப்பம் புறக் கணிக்கப்படுகின்றமையால், வெப்ப உள்ளுறை மாற்றத்தைத் துணிவதில் குறிப்பிடத்தக்களவு வழு ஏற்படும் எளிய பரிசோதனை மூலம் கிண்ண கலோரிமானியின் வெப்பக் கொள்ளளவைத் துணிந்து அதனை இணைத்து வெப்பங்களைப் பின்வருமாறு மதிப்பிடலாம்.

கிண்ண கலோரிமானியின் வெப்பக் கொள்ளளவை மதிப்பிடுதல்

முன்னதாகச் செய்த பரிசோதனையின் அமைப்பைப் பயன்படுத்துக.

(1) 100 cm^3 காய்ச்சிவடித்த நீரை ஒரு (கோப்பையினுள்) கிண்ணத்தினுள் சேர்த்து, நீரின் வெப்பநிலையை மாறாப் பெறுமானம் அடையும் வரை அளக்க (t_{11}).

(2) 200 cm^3 காய்ச்சிவடித்த நீரை வேறொரு முகவையினுள் ஏறத்தாழ 80 ^{0}Cக்கு வெப்ப மேற்றுக.

(3) வேறொரு முகவையில் 100 cm^3 சுடுநீரை அளந்து, வெப்பநிலையைப் பதிக (t_{12}).

(4) அறை வெப்பநிலையில் நீரைக் கொண்டுள்ள கலோரிமானியினுள் தாமதிக்காது சுடு நீரை ஊற்றி, கலக்கி 5 நிமிடங்களுக்கு ஒவ்வொரு 30 செக்கன் இடைவெளிகளில் கலவையின் வெப்பநிலையைப் பதிக (t_{13}).

கணிப்பு:

- சுடுநீர் இழந்த வெப்பம் (Q_1)ஐக் கணித்தல்.

  $Q_1 = (100\ \text{cm}^3 \times\ 1\ \text{g cm}^{-3}) \times\ 4.2\ \text{J g}^{-1}\text{K}^{-1} \times (t_{12} - t_{13})\text{K} \times (1\text{kJ}/10^3\ \text{J})$

- கலோரிமானி உறிஞ்சிய வெப்பம் (Q_c) ஐக் கணித்தல்.

  $Q_c =\ \text{C}_c\ \text{J K}^{-1} \times (t_{13} - t_{11})\text{K} \times (1\ \text{kJ}/10^8\ \text{J})$

- குளிர் நீர் பெற்ற வெப்பத்தைக் கணித்தல். (Q_2)

  $Q_2 =\ (100\ \text{cm}^3 \times 1\ \text{g cm}^{-3}) \times\ 4.2\ \text{J g}^{-1}\text{K}^{-1} \times (t_{13} - t_{11})\text{K} \times\ 1\ \text{kJ}/10^3\ \text{J})$

Q_c கணிக்கப்படுவது $(Q_c + Q_2) = Q_1$ என்னும் சமன்பாட்டில் இருந்து

கலோரிமானியின் C_c ஐ கணித்த பின்வரும் திருத்தத்தை உபயோகித்துத் தாக்கங்களின் வெப்ப உள்ளுறை மாற்றங்களைக் கணிக்க.

$Q_{\text{தாக்கம்}} = -[\text{நீரினால் உறிஞ்சப்பட்ட வெப்பம்} + \text{கலோரிமானியினால் உறிஞ்சப்பட்ட வெப்பம்}]$

$Q_{\text{தாக்கம்}} = -[\text{m c}\Delta\text{t} + \text{C}_c\Delta\text{t}]$

இனி, புதிய வெப்ப உள்ளுறை மாற்றப் பெறுமானங்களை kJ mol^{-1} இல் கணிக்க. அத்துடன் முன்னைய கிண்ண கலோரிமானியின் வெப்பக் கொள்ளளவு பயன்படுத்தாது கணிக்கப்பட்ட முன்னைய பெறுமானங்களுடன் ஒப்பிடுக.

ஆய்வுகூடச் சோதனையின் பின்னான வினாக்கள்:

(4) பரிசோதனை வழுக்களை எவ்வாறு குறைப்பீர்?

(2) A, B, C, D ஆகியவற்றின் $\Delta H_{\text{தாக்கங்கள்}}$ நியம தாக்க வெப்ப உள்ளுறை மாற்றங்களுடன் ஒப்பிட்டு விலகல்களைக் கலந்துரையாடுக. ΔH_3 பெறுமானத்திற்கு விளக்கம் கூறுக. (குறைகளை எடுத்துரைக்க)

(3) $\Delta H^0_{f'}$ நியம தோன்றல் வெப்ப உள்ளுறைப் பெறுமானங்களை உபயோகித்த எல்லாத் தாக்கங்களினதும் (ஏற்றுக் கொள்ளப்படும்) உண்மையான ΔH_{rxn} ஐக் கணிக்க.

ஒவ்வொரு தாக்கத்திற்கும் நீர்க்கரைசலிற்கான அயன் சமன்பாட்டைக் கருத்திற் கொண்டு தாக்கங்களுக்கான ΔH கணிப்பை மேற்கொள்ளவும்.

(4) உங்களுக்குப் பின்வரும் மூன்று தாக்கங்கள் தரப்பட்டுள்ளன. அவற்றை உபயோகித்து எசுவின் விதியை நிரூபிக்க செய்முறை ஒன்றைக் கட்டியெழுப்புக.

தாக்கம் P $NaOH_{(s)} \rightarrow NaOH_{(aq)}$

தாக்கம் Q $NaOH_{(s)} + HCl_{(aq)} \rightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$

தாக்கம் R $NaOH_{(aq)} + HCl_{(aq)} \rightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$

பரிசோதனை 9: நீருடனும் அமிலங்களுடனும் *s* - தொகுப்பு உலோகங்களின் தாக்கங்களை ஒப்பிடல்.

குறிக்கோள்கள்:

அவசியமான அறிவைப் பின்வருவனவற்றில் பெறுவதற்கு,

(1) வளி, நீர் மற்றும் அமிலங்களுடன் *s* - தொகுப்பு உலோகங்களின் தாக்கங்களை ஒப்பிடல்.

(2) மேற்படி அவதானங்களுக்கான ஈடுசெய்த இரசாயனச் சமன்பாடுகளை எழுதுதல்.

(3) கூட்டம் I மற்றும் கூட்டம் II இல் கூட்டத்தில் கீழ்நோக்கியும் ஆவர்த்தனத்தின் குறுக் காகவும் ஆவர்த்தன போக்குகளை இனங்காணலும் விளக்குதலும்

ஆய்வுகூட முன்ஆயத்த வினாக்கள்:

(1) வளியிலுள்ள O_2 உடன் *s* - தொகுப்பு மூலகத் தாக்கங்களை ஈடுசெய்து எழுதுதல்.

(2) குளிர்நீருடனும் சூடான நீருடனும் *s* - தொகுப்பு மூலகத் தாக்கங்களை ஈடுசெய்து எழுதுதல்.

(3) ஐதான அமிலங்கள் உடன் *s* - தொகுப்பு மூலகத் தாக்கங்களை ஈடுசெய்து எழுதுதல்.

அறிமுகம்:

s - தொகுப்பு மூலகங்கள் எனப்படுவன, அவற்றின் இறுதி இலத்திரன் வலுவளவு ஓட்டின் *s* - ஓபிற்றலில் இலத்திரன் நிரப்பப்படுவனவாகும். ஆகவே, கூட்டம் I, II மட்டும் *s* - தொகுப்பு மூலகங்களாக ஆவர்த்தன அட்டவணையில் கருதப்படும். கூட்டத்தின் கீழ்நோக்கியும் ஆவர்த் தனத்தில் குறுக்காகவும் வளி, நீர் மற்றும் அமிலங்களுடன் *s* - தொகுப்பு மூலகங்களின் தாக்குதிறனில் வேறுபாடுகள் அவதானிக்கப்படும் மூலம் இப்போக்குகள் பரிசோதனை மூலம் ஆய்வுகூடச் செய்முறைகளாக அவதானிக்கப்படும்.

தேவையான உபகரணமும் பொருள்களும்:

உபகரணங்கள்	இரசாயனப் பதார்த்தங்கள்
சோதனைக்குழாய்கள்	*s* - தொகுப்பு மூலகங்கள் (Na, Mg, Ca) 0.5 g மாத்திரம்
கொதிகுழாய்கள்	ஐதான HCl அல்லது ஐதான H_2SO_4 (25 ml)
துளிப்பான்கள்	பினோப்தலின் காட்டி (சில துளிகள்)
கண்ணாடிக்கோல்கள்	
முகவைகள் (400 ml)	
பன்சன் அடுப்பு	
சோதனைக்குழாய் இடுக்கிகள்	
மணற்தாள் (அரத்தாள்கள்)	
வடிதாள்கள்	

முன்அவதானங்கள்:

- சோடியம் உலோகத்தின் தாக்கங்கள் போன்றன வெடித்ததுடனும் அபாயகரமாக அமைவதால் கையாளும்போது கவனமாக மேற்கொள்ள வேண்டும்.
- ஒரு அமிலக் கரைசல் அல்லது நீர்த்தொட்டிக்குள் ஒருபோதும் சோடியம் உலோகத்துண்டை ஒருபோதும் இடவேண்டாம்.
- இரசாயனங்களைப் பயன்படுத்தும்போது கண் பாதுகாப்பு சாதனம் அணிவதுடன் கையுறை களையும் பயன்படுத்துக.

செய்முறை:

நடத்தப்படும் பரிசோதனைக்கும் கீழுள்ள அட்டவணையைப் பயன்படுத்துவதுடன் அவதானங் களையும் பதிவு செய்க.

அவதானங்களும் அனுமானங்களும்:

	சோதனை	அவதானம்	அனுமானம்
1.	ஆய்வுகூடத்தில் எவ்வாறு மூலகங்கள் களஞ்சியப்படுத்தப்படும் எனப் பதிவு செய்க.	Na = Mg =	காரணங்கள்:
2.	ஒரு Na உலோகத்துண்டை வெட்டி எடுத்து வளியில் சுமார் 5 நிமிடத்திற்கு வைத்து புதிதாக வெட்டிய மேற்பரப்பில் ஏற்படும் மாற்றங்களை அவதானிக்குக.	புதிய மேற்பரப்பு: 5 நிமிடங்களின் பின்:	
3.	சுமார் 5 cm நீளமுள்ள Mg நாடாவை எடுத்து மணற் தாளால் (மணல் அரப் பேப்பர்) தூய்தாக்குக. வளியில் சுமார் 15 நிமிடங்கள் அதனைத் திறந்து வைத்து அவதானிக்குக.	புதிய மேற்பரப்பு: 5 நிமிடங்களின் பின்:	
4.	ஒரு துண்டு மகனீசிய நாடாவை வளியில் வெப்பப்படுத்துக. நீர் என்ன அவதானிப்பீர்?		
5.	ஒரு தாழியில் அரைப்பங்கை நீரினால் நிரப்பி சிறிது பினோப்தலின் காட்டி சேர்க்குக. ஒரு சிறிய சோடியத் துண்டை வடிதாளால் தூய்தாக்கி மேற்படி நீருக்குள் இடுக. (கூகின் மூக்குக்கண்ணாடியினால் அவதானிக்குக.) உங்களுடைய அவதானங்களைப் பதிவு செய்க.		

	சோதனை	அவதானம்	அனுமானம்
6.	ஒரு சிறிய மகனீசியத் துண்டை மணல் அரத்தாளினால் தூய்தாக்கி நீர் கொண்ட சோதனைக்குழாயில் இடுக. சிறிதளவு பினோப்தலின் காட்டியையும் அதற்குள் சேர்க்குக. உமது அவதானங்களைத் தருக.		
7.	நீர் கொண்ட பிறிதொரு சோதனைக் குழாய்க்குள் தூய்தாக்கப்பட்ட மகனீசியத் துண்டொன்றை இட்டு சிறிது பினோப்தலினும் சேர்க்குக. சூடாக்கி அவதானிக்குக.		
8.	தூய்தாக்கப்பட்ட மகனீசிய நாடாவை எடுத்து ஒரு சோதனைக் குழாய்க்குள் இட்டு ஐதான ஐதரோகுளோரிக் கமிலத்தைச் சேர்க்குக. உமது அவதானங்கள் யாவை?		

கலந்துரையாடல்:

- Na போன்ற தாக்குதிறன் கூடிய உலோகங்களை ஆய்வுகூடத்தில் களஞ்சியப்படுத்தும் போது குறித்த முன்னெச்சரிக்கைகள் எடுக்கவேண்டியது ஏன் என விளக்குக.
- சோடியம் உலோகத்துடன் ஐதான அமிலத்தில் தாக்கத்தினை ஆய்வுகூடத்தில் ஏன் மேற்கொள்வதில்லை?
- Mg துண்டுடன் நீரின் தாக்கம் பற்றிக் கற்கும்போது பினோப்தலின் பங்களிப்பு என்ன? நீரின் நிறத்தில் மாற்றம் ஏற்படுமென நீர் எதிர்பார்க்கிறீரா? விளக்குக.

ஆய்வுகூடப் பரிசோதனையின் பின்னான வினாக்கள்:

வளியில் திறந்து வைக்கப்படும்போது நீர் மற்றும் அமிலங்களுடன் கூட்டம் I உலோகங்கள் எதிர் கூட்டம் II மூலகங்களின் தாக்குதிறன்களை ஒப்பிடுக.

பரிசோதனை 10: சுவாலைச் சோதனையால் *s*- தொகுப்பு மூலகங்களை இனங்காணல். (Li, Na, K, Ca, Sr, Ba)

குறிக்கோள்கள்:

தேவையான அறிவைப் பெறுவதற்காக,

(1) பொருத்தமான முறைகளால் வெவ்வேறு உலோக உப்புக்களைச் சோதித்தல்.

(2) பல் சுவாலை நிறங்களின் அடிப்படையில் உலோக அயன்களை இனங்காணல்.

(3) கருத்தில் கொள்ளும் உலோக அயன்களிற்கு வெவ்வேறு நிறங்கள் அவதானிக்கப் படுவதற்கான விஞ்ஞானப் பின்னணியினை விளக்குக.

ஆய்வுகூட முன்ஆயத்த வினாக்கள்:

(1) மின்காந்த அலை நிறமாலையின் வெவ்வேறு பகுதிகள் எவை?

(2) கடபுலன் பகுதிக்கான அலைநீள வீச்சு நனோ மீற்றரில் யாது?

(3) அணுநிறமாலை என்றால் என்ன? ஐதரசன் நிறமாலையை ஒரு உதாரணமாகக் கொண்டு வெவ்வேறு கோடுகள் நிறமாலையில் அவதானிக்கப்படுவதற்கான அடிப்படையை விளக்குக.

(4) பன்சன் நிறமாலையின் வெவ்வேறு பகுதிகள் என்ன?

அறிமுகம்:

மின்காந்த அலை நிறமாலையில் கட்புலன் ஒளியின் பகுதியானது எமக்கு மிகப் பரிச்சயமான தாகும். மின்காந்த நிறமாலையில் கட்புலன் பகுதியில் அலைநீள வேறுபாடுகள் காரணமாக வெவ்வேறு நிறங்களை நாம் அவதானிக்க முடியும். அணுக்கள் சக்தியை உறிஞ்சும்போது இலத்திரன்கள் தாழ்மட்டங்களிலிருந்து உயர் சக்தி மட்டங்களுக்குப் பாய முடியும். சுவாலைச் சோதனையில், இலத்திரன் தாண்டல்களுக்குத் தேவையான சக்தி வெப்பமாக வழங்கப்படும். உயர் சக்தி மட்டத்திலிருந்து தாழ் சக்தி மட்டத்திற்கு மீளும்போது, சக்தியானது மின்காந்த கதிர்வீசலாக வெளிவிடப்படும். மின்காந்த கதிர்வீசலானது கட்புலன் பகுதியில் அலைநீள வீச்சில் அமைந்தால் நாங்கள் நிறங்களைப் பார்க்கலாம். வெவ்வேறு உலோகங்கள் மின்காந்த நிறமாலையில் கட்புலன் பகுதியில் வெவ்வேறு அலைநீள வீச்சுக்களில கதிர்ப்புகளை வெளிவிடுவதிலிருந்து நாம் சுவாலையில் அவதானிக்கும் சிறப்பியல்பான நிறங்களை அடையாளம் காணும் கருவியாகப் பயன்படுத்த முடியும்.

தேவையான உபகரணமும் பொருள்களும்:

உபகரணங்கள்	இரசாயனப் பதார்த்தங்கள்
கடிகாரக் கண்ணாடி	Li^{+}, Na^{+}, K^{+}, Mg^{2+}, Ca^{2+}, Sr^{2+}, Ba^{2+} உப்புகள் (நீரில் கரையத்தகு உப்புகள்)
துளிப்பான்கள் (நுண்ணிய மூக்குக் குழாய்கள்) கண்ணாடிக்கோல்கள் பிளாற்றினம் அல்லது நிக்கிரோம் கம்பி பன்சன் அடுப்பு கோபாற்று கண்ணாடி	செறிந்த HCl அமிலம்

முன்அவதானங்கள்:

- எரிவைத் தவிர்ப்பதற்காக செறி HCl ஐ கையாளும்போது கவனமெடுக்க வேண்டும்.
- குறிப்பிட்ட உலோகத்திற்குச் சோதிக்க முன், நிறமெதுவும் தோன்றாதிருக்கும் வரை நிக்கிரோம் அல்லது பிளாத்தினம் கம்பியைச் சுவாலையில் பிடித்துத் தூய்தாக்குக.

செய்முறை:

- செறி HCl இல் அமிழ்த்தி பின் பன்சன் சுவாலையில் பிடிப்பதன் மூலம் நிக்கிரோம் அல்லது பிளாத்தினம் கம்பியைத் தூய்தாக்குதல். நிறமற்ற சுவாலை தோன்றும் வரை மீண்டும் செய்க.
- தூய்தாக்கப்பட்ட நிக்கிரோம் அல்லது பிளாத்தினம் கம்பியை செறி HCl இல் நனைத்து உப்பில் தோய்த்த பின்பு பன்சன் சுவாலையின் நீலப் பிரதேசத்தில் இந்த நிக்கிரோம் அல்லது பிளாத்தினம் கம்பியைப் பிடிக்குக. அத்துடன் சுவாலையின் நிறத்தையும் பதிவு செய்க.
- அவதானங்களைப் பின்வரும் அட்டவணையில் பதிவு செய்க. நிறப் பென்சில்களைப் பயன்படுத்துக.

அவதானங்களும் அனுமானங்களும்:

	சேர்வை	சுவாலையின் நிறம்
1	Li_2CO_3	
2	NaCl	
3	Na_2SO_3	
4	Na_2CO_3	
5	HCl	
6	$MgCl_2$	
7	$MgSO_4$	
8	$CaCl_2$	
9	$SrCl_2$	
10	$BaCl_2$	

கலந்துரையாடல்:

- செறி HCl ஐப் பயன்படுத்தி நிக்கிரோம் அல்லது பிளத்தினம் கம்பியைத் தூய்தாக்கல் ஏன் என்பதனை விளக்குக.
- பன்சன் சுவாலையில் பிடிக்க முன் நிக்கிரோம் அல்லது பிளத்தினம் கம்பியைச் செறி HCl ஆல் நனைத்து உப்பில் தோய்த்துப் பன்சன் சுவாலையில் பிடித்தல்.

ஆய்வுகூடப் பரிசோதனையின் பின்னான வினாக்கள்:

(1) Pt அல்லது நிக்குரோம் கம்பி, செறிந்த ஐதரோக்குளோரிக்கமிலத்தைப் பயன்படுத்தி ஏன் சுத்தம் செய்யப்படுகின்றது?

(2) பன்சன் சுவாலையில் பிடிப்பதற்கு எடுக்கப்பட்ட உலோகத்தின் உப்பு செறிந்த ஐதரோக் குளோரிக்கமிலத்தில் ஈரப்படுத்துவதற்கான காரணம் யாது?

(3) ஏன் சில மூலகங்கள் சுவாலைக்கு எந்த நிறத்தையும் காட்டுவதில்லை?

(4) ஒரே வகையான கற்றயனுக்குரிய வெவ்வேறு அனயன்களைக் கொண்ட சேர்வைக்கான சுவாலையின் நிறம் ஒரே நிறமானதாக அல்லது வெவ்வேறு நிறமானதாக இருப்பதை அவதானித்தீர்? (உதாரணம்:- NaCl, Na_2SO_4)

(5) ஏன் பன்சன் சுவாலையில் ஒளிர்வற்ற பிரதேசத்தை நீர் பயன்படுத்துகிறீர்?

(6) ஏன் இரும்பு அல்லது செப்புக் கம்பியை விட பிளத்தினம் அல்லது நிக்கிரோம் கம்பியைப் பயன்படுத்துவதற்குச் சிபார்சு செய்யப்படுகிறது?

(7) வெவ்வேறு கற்றயன்கள் உடைய உலோக உப்புக் கலவைக்குச் சுவாலைச் சோதனையை நீர் பயன்படுத்த முடியுமா?

(8) *s* - தொகுப்பைச் சேராத, நிறமுள்ள சுவாலையைத் தரும் கற்றயன்களைப் பெயரிடுக.

(9) K^+ மற்றும் Na^+ அடங்கிய கலவையை வேறு பிரித்தறியக் கோபால்ற் கண்ணாடியை எவ்வாறு பயன்படுத்துவீர்?

பரிசோதனை 11: அனயன்களை இனங்காணல்.
(SO_4^{2-}, SO_3^{2-}, $S_2O_3^{2-}$, S^{2-}, CO_3^{2-}, NO_3^-, NO_2^-)

குறிக்கோள்கள்:

பின்வருவன தொடர்பான அவசியமான அறிவினை வழங்கல்.

(1) நீர்க்கரைசலில் SO_4^{2-}, SO_3^{2-}, $S_2O_3^{2-}$, S^{2-}, CO_3^{2-}, NO_3^-, NO_2^- இனங்காணல்.

(2) காபனீரொட்சைட்டு வாயுவை இனங்காணல்.

(3) போக்குக் குழாய்களின் பயன்பாடு தொடர்பான திறனைப் பெறல்.

ஆய்வுகூட முன்ஆயத்த வினாக்கள்:

பின்வரும் அயன் சமன்பாடுகளைப் பூர்த்தி செய்க.

(1) $S_2O_3^{2-}(aq) + H^+(aq)$

(2) $SO_3^{2-}(aq) + H^+(aq)$

(3) $S^{2-}(aq) + H^+(aq)$

(4) $NO_2^-(aq) + H^+(aq)$

(5) $CO_3^{2-}(aq) + H^+(aq)$

தேவையான உபகரணமும் பொருள்களும்:

உபகரணங்கள்	இரசாயனப் பதார்த்தங்கள்
சோதனைக்குழாய்கள்	$AgNO_3$ கரைசல் (0.10 mol dm^{-3})
குழாய்கள்	Na^+ அல்லது K^+ இன் உப்புக்கள்
	SO_4^{2-}, SO_3^{2-}, $S_2O_3^{2-}$, S^{2-}, NO_3^-, NO_2^- (1.0 mol dm^{-3})
துளிப்பான்கள்	ஐதான NaOH (aq) கரைசல்
கண்ணாடிக்கோல்கள்	ஐதான HCl (aq) கரைசல்
முகவைகள் (400 ml)	$BaCl_2$ கரைசல் (0.01 mol dm^{-3})
பன்சன் அடுப்பு	Ni^{2+}(aq) மற்றும் Cu^{2+}(aq) கரைசல் (0.01 mol dm^{-3})
சோதனைக்குழாய் பிடிகருவி	$Pb(NO_3)_2$ (aq)
வடிதாள்கள்	செறிந்த H_2SO_4 அமிலம்
நீர்த்தொட்டி	$FeSO_4$ (aq) கரைசல் (1.0 mol dm^{-3})
சிவப்புப் பாசிச்சாயம்	அலுமினியத் தூள்
பனிக்கட்டிகள்	செறிந்த NaOH
கூம்புக் குடுவைகள்	செறிந்த HCl
வெப்பமானி	அனிலீன் அல்லது p-aminosulphonic acid, பீனோல்
போக்குக் குழாய்	Na_2CO_3 (நீரில் கரையத்தகு காபனேற்று)
	சுண்ணாம்பு நீர்
	$CaCl_2$ (aq) கரைசல்

செய்முறை: பரிசோதனைகளைச் செய்வதற்கும் பதிவு செய்வதற்கும் பின்வரும் அட்டவணையினைப் பயன்படுத்துக.

	சோதனை	அவதானம் (நிறம், வீழ்படிவு, வாயு வெளிப்படல் போன்றன)	ஈடுசெய்த சமன்பாடுகளின் அனுமானங்கள்
	SO_4^{2-}, SO_3^{2-}, $S_2O_3^{2-}$, S^{2-}இனை இனங்காணல். (ஒவ்வொரு கரைசலும் சுமார் 1 cm^3 இனை ஒவ்வொரு சோதனைக்குழாயில் தனித்தனி எடுத்தல்.		
1	SO_4^{2-} அயன்களுக்கு சுமார் 1 cm^3 $BaCl_2$ கரைசலைச் சேர்த்தல். பின் ஐதான HCl இடல்.		
2	SO_3^{2-} அயன்களுக்கு, (i) சுமார்0.5g திண்மசேர்வைக்கு ஐதான HClஐச் சேர்த்து இளஞ் சூடாக்கல். கொதிகுழாயின் வாயருகே அமில $K_2Cr_2O_7$ கரைசலில் நனைத்து வடிதாளைப் பிடித்தல்.		
	(ii) சுமார் 1 cm^3 $BaCl_2$ கரைசலைச் சேர்த்தல். பின் ஐதான HCl இடல்.		
3	S^{2-} அயன்களுக்கு, (i) $AgNO_3$ அல்லது $CuSO_4$ கரைசலைச் சேர்த்தல்.		
	(ii) திண்ம சேர்வைக்கு ஐதான HCl சேர்த்தல். $Pb(CH_3COO)_2$ கரைசலில் தோய்த்த வடிதாளைப் பிடித்தல்.		
4	$S_2O_3^{2-}$அயன்களுக்கு, (i) ஐதான HCl கரைசல் சேர்த்தல். உடனடியாக சிறிது நேரத்தின் பின் அவதானங்களைக் குறித்தல்.		
	(ii) கொதிகுழாயின் வாயருகே அமில $K_2Cr_2O_7$ கரைசலில் நனைத்த வடிதாளைப் பிடித்தல்.		
	(iii) $AgNO_3$ கரைசலைச் சேர்த்து விளைவுக் கரைசலை இளஞ் சூடாக்கல்.		
	(iv) $Pb(CH_3COO)_2$ கரைசலைச் சேர்த்து விளைவுக் கரைசலைச் சூடாக்கல்.		

	சோதனை	அவதானம் (நிறம், வீழ்படிவு, வாயு வெளிப்படல் போன்றன)	ஈடுசெய்த சமன்பாடுகளின் அனுமானங்கள்
	NO_3^-, NO_2^- இனை இனங்காணல். (ஒவ்வொரு அனயன்களின் கரைசல்களிலும் 1 cm^3 இனைத் தனித்தனி ஒவ்வொரு சோதனைக்குழாயில் எடுத்தல்.		
1	NO_3^- அயன்களுக்கு: 3 cm^3 NO_3^- கரைசலிற்கு புதிதாக தயாரித்த $FeSO_4$ கரைசல் சேர்த்தல். பின் 3 - 4 cm^3 செறிந்த H_2SO_4 இனை மெதுவாகச் சோதனைக் குழாயின் சுவரில் வழிந்தோட விடல். (கபில வளைய சோதனை) கரைசல் குலுக்கப்பட்டால் அல்லது சூடாக்கப்பட்டால் வளையம்.		
2	NO_2^- அயனிற்கு, திண்ம சேர்வைக்கு ஐதான HCl இடல்.		
3	NO_3^- மற்றும் NO_2^- அயன் களுக்கு, 1 cm^3 NO_3^- அல்லது NO_2^- கரைசலினை எடுக்குக. Al தூள் அல்லது தேவதாவின் கலப்பு உலோகம் அல்லது Zn தூளை சேர்த்துப் பின் செறி NaOH (aq) சேர்க்குக. தேவையானால் கரைசலை மெதுவாக இளஞ் சூடாக்குக. வெளிப்படும் வாயுவை ஈரமான சிவப்பு பாசிச் சாயத்தாளை அல்லது நெகிலரின் சோதனைப்பொருளில் தோய்த்த வடிதாளால் சோதிக்குக.		
	CO_3^{2-} அயன்களை இனங்காணல்.		
1	ஒரு சோதனைக்குழாயிலுள்ள (~ 0.5 g) திண்ம காபனேற்றத் திற்கு ஐதான HCl இடல். போக்குக் குழாயினைப் பயன் படுத்தி வெளிப்படும் வாயுவை உடனடியாக சுண்ணாம்பு நீரூடாகச் செலுத்துக. தொடர்ந்து மிகையாக வாயுவைச் சுண்ணாம்பு நீரூடாகச் செலுத்துக.		

ஆய்வுகூடப் பரிசோதனையின் பின்னான வினாக்கள்:

(1) பின்வரும் அயன்களை எவ்வாறு வேறுபடுத்தல். (திண்ம சேர்வைகள் தரப்பட்டுள்ளன.)

(i) SO_4^{2-} மற்றும் SO_3^{2-}

(ii) SO_3^{2-} மற்றும் $S_2O_3^{2-}$

(iii) NO_3^- மற்றும் NO_2^-

(2) ‘‘கபில வளையம்’’ சோதனையை மேலே தரப்பட்ட நைத்திரேற்று மற்றும் நைத்திரைற்று கரைசல்களை வேறுபடுத்த நீர் பயன்படுத்த முடியுமா? உமது காரணங்களைத் தருக.

பரிசோதனை 12: வளியில் நைதரசனின் பிரசன்னத்தைப் பரிசோதனை வாயிலாகக் காட்டல்.

குறிக்கோள்:

Mg உடன் வளியின் தாக்கத்தின் விளைவாக Mg_3N_2 உருவாவதனைக் காட்டல்.

ஆய்வுகூட முன்ஆயத்த வினாக்கள்:

(1) ஒரு சிறிய Mg நாடாவினை வளிக்குள் திறந்து வைத்தல் மற்றும் வளியில் எரித்தல்.

(2) Mg உலோகம் குளிர்நீருடனும் சூடான நீருடனும் அடையும் தாக்கங்களுக்கு ஈடுசெய்த சமன்பாடுகளை எழுதுதல்.

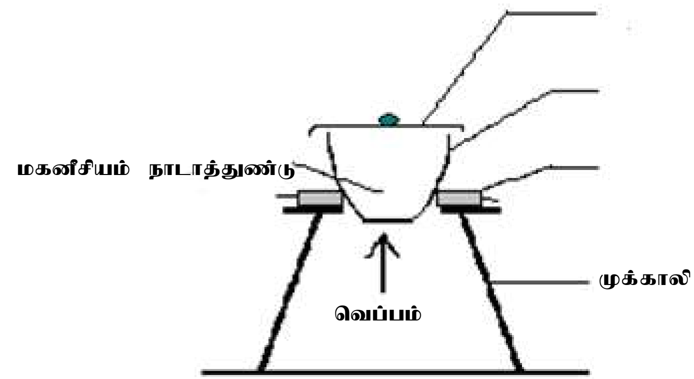
அறிமுகம்:

நாம் சுவாசிக்கும் வளியானது பல வாயுக்களின் ஒரு கலவையாகும். வளியின் அமைப்பில் பிரகாசமானது நைதரசன். இது சுமார் 79% பங்களிப்பை உடையது. இரண்டாவதாக கூடிய இருக்கையுடைய ஒட்சிசன் கிட்டத்தட்ட 20% உம், மிகுதி வாயுக்களில் காபனீரொட்சைட்டு, சடத்துவ வாயுக்கள் போன்றவை சுமார் 1% பங்களிப்பைத் தருகின்றன. ஆகவே வளியானது நைதரசன் வாயுவினைப் பிரித்தெடுப்பதில் பிரதான இருக்கையாகச் செயற்படுகின்றது. இப்பரிசோதனையில், ஒரு துண்டு Mg நாடாவை வளியில் எரித்து Mg_3N_2 ஐ உருவாக்குவதன் மூலம் வளியில் நைதரசன் இருப்பதனைச் செய்து காட்டப்படுகிறது. Mg_3N_2க்கு நீர் சேர்ப்பதால் நடைபெறும் தாக்கத்தில் உருவாகும் அமோனியா வாயுவைக் கண்டறிவதன் மூலம் உருவாவதனை உறுதிப்படுத்தலாம். ஆகவே வளியில் நைதரசனின் பிரசன்னம் உள்ளது எனலாம்.

தேவையான உபகரணமும் பொருள்களும்:

உபகரணங்கள்	இரசாயனப் பதார்த்தங்கள்
மூடியுடன் கூடிய புடக்குடுவை	Mg நாடா
களிமண் முக்கோணி	நெசிலரின் சோதனைப்பொருள்
துளிப்பான்கள் (Pasture குழாயி- 1-2 cm^3)	
கண்ணாடிக்கோல்	
பன்சன் அடுப்பு	
இடுக்கி (Pair of tongs)	
மணற்தாள் (அரத்தாள்)	
பாசிச்சாயத்தாள்	
முக்காலி	

பரிசோதனை ஒழுங்கமைப்பு:



உரு 12.1 - பரிசோதனை ஒழுங்கமைப்பு

முன்அவதானங்கள்:

- புடக்குகையினை கையாளும்போது கவனம் எடுக்க வேண்டும்.
- Mg நாடா புடக்குகைக்குள் எரிவதனை நேரடியாகப் பார்க்கக்கூடாது.
- பாதுகாப்புக் கண்ணாடி அணிவதுடன் கையுறைகளும் பயன்படுத்துக.

செய்முறை:

- மணற்தாளால் Mg நாடாவை தூய்தாக்குக.
- மிகச் சிறிய துண்டுகளாக வெட்டுக.
- Mg துண்டுகளை புடக்குகைக்குள் இட்டு அதனை மூடியால் மூடி சுமார் $\frac{1}{2}$ மணித்தியாலத்திற்கு வெப்பப்படுத்துக.
- புடக்குகையை அறைவெப்பநிலைக்குக் குளிரவிடுக.
- வெள்ளை மீதிக்குச் சிறிதளவு நெசிலரின் சோதனைப்பொருள் சேர்க்குக.
- கரைசலில் ஏதாவது நிறமாற்றம் உள்ளதா என அவதானிக்குக.

பெறுபேறுகள்:

(i) மீதிக்கு நெசிலரின் சோதனைப்பொருள் சேர்க்கும்போது அவதானிக்கப்படும் நிற மாற்றங்கள் என்ன?

(ii) மேற்படி முடிவிலிருந்து வெளிப்படும் வாயுவை இனங்காண்க.

ஆய்வுகூடப் பரிசோதனையின் பின்னான வினாக்கள்:

(i) பரிசோதனையை முன்னெடுக்க முன் Mg நாடாத்துண்டினை நீர் தூய்தாக்க வேண்டிய அவசியம் என்பது ஏன்?

(ii) Mg_3N_2 இன் தாக்கம் நீருடன் நடைபெறுவதன் ஈடுசெய்த சமன்பாட்டினை எழுதுக. ஈரமாக்கப்பட்ட பாசிச்சாயத்தாளைப் பிடிக்கப்படும்போது அவதானிக்கப்படும் நிறமாற்றம் யாது?

பரிசோதனை 13: ஏலைட்டுக்களை இனங்காணல்.

குறிக்கோள்:

குளோரைட்டு, புரோமைட்டு மற்றும் அயடைட்டு அயன்கள் வெவ்வேறாகக் காணப்படும்போது அவற்றினை அடையாளம் காணப்படும் திறனை விருத்தி செய்தல்.

ஆய்வுகூட முன்ஆயத்த வினாக்கள்:

குளோரின் நீர், வெள்ளி நைத்திரேற்று மற்றும் ஈயஅசற்றேற்ற என்பவற்றுடன் குளோரைட்டு, புரோமைட்டு மற்றும் அயடைட்டு அயன்களில் தாக்கங்களிற்கு ஈடுசெய்த இரசாயனச் சமன்பாடுகளை எழுதுதல்.

தேவையான உபகரணமும் பொருள்களும்:

உபகரணங்கள்	இரசாயனப் பதார்த்தங்கள்
சோதனைக்குழாய்கள்	Na^+ அல்லது K^+ அல்லது NH_4^+ இன் Cl^-, Br^-, I^- உப்புக்கள் (0.10 mol dm^{-3} கரைசல்கள்)
கொதி குழாய்கள்	$AgNO_3$ கரைசல் (0.10 mol dm^{-3}) செறிந்த H_2SO_4 அமிலம்
துளிப்பான்கள் (Pasture pipettes) கண்ணாடிக்கோல்கள் முகவைகள் (400 ml)	$Pb(NO_3)_2$ (aq) அல்லது $Pb(CH_3COO)_2$ (aq) குளோரின் நீர் குளோரோபோம் அல்லது காபன்நாற்குளோரைட்டு
பன்சன் அடுப்பு சோதனைக்குழாய் இடுக்கிகள் வடிதாள்கள் நீர்த்தொட்டி பாசிச்சாயத்தாள்கள்	ஐதான NH_4OH கரைசல் (1.0 mol dm^{-3}) ஐதான HNO_3 அமிலம் மாப்பொருள் கரைசல்

செய்முறை: தனித்தனியாக குளோரைட்டுகள், புரோமைட்டுகள் மற்றும் அயடைட்டுகளிற்கான பின்வரும் சோதனைகள் மற்றும் அவதானங்களைப் பதிவு செய்வதற்குக் கீழேயுள்ள அட்டவணையைப் பயன்படுத்துக.

சோதனை	அவதானம்	ஈடுசெய்த சமன்பாடுகளின் அனுமானங்கள்
சோதனை 1: சோதனைக்குழாய்களில் தனித்தனியாக சுமார் 1 cm^3 கரைசல்களை எடுக்குக.		
குளோரைட்டுகளிற்கு: (i) ஒரு நேரத்தில் சிறிதளவு வெள்ளி நைத்திரேற்று கரைசல் சேர்த்து வீழ்படிவுறுமா என அவதானித்தல். ஐதான HNO_3 அமிலம் சேர்த்தல்.		
(ii) இவ்வீழ்படிவுகளுக்கு ஐதான அமோனியா கரைசல் சேர்த்த துடன் அவதானங்களையும் குறித்துக் கொள்க.		
புரோமைட்டுகளிற்கு: (i) ஒரு நேரத்தில் சிறிதளவு வெள்ளி நைத்திரேற்று கரைசல் சேர்த்து வீழ்படிவுறுமா என அவதானித்தல். ஐதான HNO_3 அமிலம் சேர்த்தல்.		
(ii) இவ்வீழ்படிவுகளுக்கு ஐதான அமோனியா கரைசல் சேர்த்த துடன் அவதானங்களையும் குறித்துக் கொள்க.		
அயடைட்டுகளிற்கு: (i) ஒரு நேரத்தில் சிறிதளவு வெள்ளி நைத்திரேற்று கரைசல் சேர்த்து வீழ்படிவுறுமா என அவதானித்தல். ஐதான HNO_3 அமிலம் சேர்த்தல்.		
(ii) இவ்வீழ்படிவுகளுக்கு ஐதான அமோனியா கரைசல் சேர்த்த துடன் அவதானங்களையும் குறித்துக் கொள்க.		

சோதனை	அவதானம்	ஈடுசெய்த சமன்பாடுகளின் அனுமானங்கள்
சோதனை 2: ஏலைட்டு கரைசல்களைச் சோதனைக்குழாய்களில் தனித்தனியாக எடுத்தல்.		
குளோரைட்டுகளிற்கு: (i) ஒரு சோதனைக்குழாயிலுள்ள குளோரைட்டு கரைசலிற்கு $Pb(CH_3COO)_2$ கரைசல் சேர்த்தல். உருவாகும் வீழ்படிவின் நிறத்தை அவதானித்தல்.		
(ii) வீழ்படிவுகளை நீர் சேர்த்து ஐதாக்கிச் சூடாக்குக. பின் மீண்டும் குளிர்வதற்கு அனுமதிக்குக.		
புரோமைட்டுகளிற்கு: (i) ஒரு சோதனைக்குழாயிலுள்ள குளோரைட்டு கரைசலிற்கு $Pb(CH_3COO)_2$ கரைசல் சேர்த்தல். உருவாகும் வீழ்படிவின் நிறத்தை அவதானித்தல்.		
(ii) வீழ்படிவுகளை நீர் சேர்த்து ஐதாக்கிச் சூடாக்குக. பின் மீண்டும் குளிர்வதற்கு அனுமதிக்குக.		
அயடைட்டுகளிற்கு: (i) ஒரு சோதனைக்குழாயிலுள்ள குளோரைட்டு கரைசலிற்கு $Pb(CH_3COO)_2$ கரைசல் சேர்த்தல். உருவாகும் வீழ்படிவின் நிறத்தை அவதானித்தல்.		
(ii) வீழ்படிவுகளை நீர் சேர்த்து ஐதாக்கிச் சூடாக்குக. பின் மீண்டும் குளிர்வதற்கு அனுமதிக்குக.		

சோதனை	அவதானம்	ஈடுசெய்த சமன்பாடுகளின் அனுமானங்கள்
சோதனை 3: தனித்தனியாகச் சோதனைக்குழாய்களில் ஏலைட்டு கரைசல்களை எடுத்தல்.		
குளோரைட்டுகளிற்கு: சில துளிகள் $CHCl_3$ சேர்த்து, பின்பு சிறிது குளோரின் நீர் சேர்க்குக. குழாய்களை நன்கு குலுக்கிச் சேதனப்படையின் நிறத்தை அவதானிக்குக.		
புரோமைட்டுகளிற்கு: சில துளிகள் $CHCl_3$ சேர்த்து, பின்பு சிறிது குளோரின் நீர் சேர்க்குக. குழாய்களை நன்கு குலுக்கி சேதனப்படையின் நிறத்தை அவதானிக்குக.		
அயடைட்டுகளிற்கு: சில துளிகள் $CHCl_3$ சேர்த்து, பின்பு சிறிது குளோரின் நீர் சேர்க்குக. குழாய்களை நன்கு குலுக்கி சேதனப்படையின் நிறத்தை அவதானிக்குக.		
குறிப்பு: குளோரின் நீருக்குப் பதிலாக ஐதரோக்குளோரிக் அமிலத்தால் அமிலப்படுத்தப்பட்ட சோடியம் உபகுளோரைற்று கரைசலைப் பயன்படுத்தலாம்.		

ஆய்வுகூடப் பரிசோதனையின் பின்னான வினா:

செறி H_2SO_4 உடன் திண்ம NaCl, NaBr மற்றும் NaI சூடாக்கப்படும்போது ஏற்படும் தாக்கங்களின் ஈடுசெய்த சமன்பாடுகளைத் தருக.

பரிசோதனை 14: KIO_3 மற்றும் KI இனைப் பயன்படுத்தித் தயோசல்பேற்று கரைசலை நியமித்தல்.

குறிக்கோள்:

தாழ்த்தேற்றல் வலுப்பார்த்தல்களை மேற்கொள்வதற்கு அவசியமான அறிவை வழங்குதல்.

ஆய்வுகூட முன்ஆயத்த வினாக்கள்:

(1) ஒரு சேர்வை முதல் நியமமாகப் பயன்படுவதற்கு அத்தியாவசியமான இயல்புகள் யாவை?

(2) முதல் நியமமாகப் பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படும் இரசாயனச் சேர்வைகளை நிரற் படுத்துக.

அறிமுகம்:

மிகை KI கரைசலுடன் அமிலமாக்கப்பட்ட நியம potassium iodate கரைசலைச் சேர்ப்பதன் மூலம் உருவாகும் I_2 இனால் sodium thiosulphate கரைசலை வசதியான முறையில் நியமிக்கலாம்.

$$IO_3^-(aq) + 5I^-(aq) + 6H^+(aq) \rightarrow 3I_2(aq) + 3H_2O(l)$$

அயடினானது சாதாரணமாக, மாப்பொருள் காட்டியாகப் பயன்படும் நிலையில் நியம sodium thiosulphate இனால் நியமிக்கப்படும்.

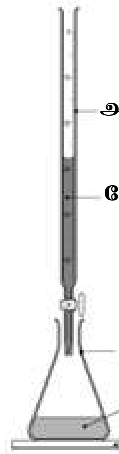
$$2S_2O_3^{2-}(aq) + I_2(aq) \rightarrow S_4O_6^{2-}(aq) + 2I^-(aq)$$

நியம potassium iodate கரைசலின் செறிவு அறியப்பட்டதாகையால் I_2 இன் அளவு கணிக்கப் பட முடியும். ஆகவே, வலுப்பார்த்தல் வாசிப்புடன் இணைத்து தயோசல்பேற்று கரைசலின் செறிவைத் துணிய முடியும்.

தேவையான உபகரணமும் பொருள்களும்:

உபகரணங்கள்	இரசாயனப் பதார்த்தங்கள்
அளவி	நியம KIO_3 கரைசல் (0.02 mol dm^{-3})
குழாயி	KI கரைசல் (0.5 mol dm^{-3})
வெள்ளை நில ஓடு	$K_2S_2O_3$ கரைசல் (அண்ணளவாக 0.5 mol dm^{-3})
வலுப்பார்த்தல் குடுவைகள்	ஐதான H_2SO_4 அமிலம் (1 mol dm^{-3})
கண்ணாடிக் கோல்கள்	நீர்
புனல்	மாப்பொருள் காட்டி

பரிசோதனை ஒழுங்கமைப்பு:



உரு 14.1 - பரிசோதனை ஒழுங்கமைப்பு

முன்அவதானங்கள்:

- நியம கரைசலைத் தயாரிக்கும்போது உலர் KIO_3 பயன்படுவதை உறுதிப்படுத்தல்.

செய்முறை:

- KIO_3 கரைசலால் 25 cm^3 குழாயினை அலசுதல். பின்பு 25.00 cm^3 KIO_3 கரைசலை அளவுச்சாடிக்குள் மாற்றுக.
- 20 cm^3 ஐதான சல்பூரிக்கமிலக் கரைசலைச் சேர்ப்பதனைத் தொடர்ந்து 10 cm^3 KI கரை சலையும் சேர்க்குக.
- அளவியைக் $Na_2S_2O_3$ கரைசலால் அலசல். பின்பு அடையாளம் வரை நிரப்புக.
- நியமிப்பு குடுவையினை வெள்ளைநிற பீங்கான் ஓட்டின் மீது வைத்து நியமிப்புக் குடுவை யினுள் அடங்கியுள்ளவை இளமஞ்சள் நிறமாகும் வரை அதற்குள் $K_2S_2O_3$ கரைசலை மெதுவாகச் சேர்க்குக.
- சில துளிகள் மாப்பொருள் கரைசலைச் சேர்ப்பதுடன் கருநீல நிறம் தோன்றுவதனையும் அவதானிக்குக.
- முடிவுப் புள்ளியில் கரைசல் நிறமற்றதாகும் வரை $K_2S_2O_3$ கரைசலைத் துளித்துளியாக தொடர்ந்து சேர்க்குக. மும்முறை நியமிப்பினை மேற்கொண்டு அளவி வாசிப்புக்களைப் பதிவு செய்க.

பெறுபேறுகள்:

	வாசிப்பு 01	வாசிப்பு 02	வாசிப்பு 03	சராசரி
அளவி வாசிப்பு (cm^3)				

கணிப்புகள்:

(i) KI ஆனது KIO_3 கரைசலுடன் அடையும் தாக்கத்தின்போது உருவாக்கப்பட்ட I_2 மூல் அளவு எண்ணிக்கையைக் கணிக்குக.

....

....

....

....

....

(ii) வலுப்பார்க்கப்பட்ட $S_2O_3^{2-}$ இன் மூல் அளவைக் கணிக்குக.

....

....

....

....

....

(iii) $S_2O_3^{2-}$ அயன் கரைசலின் செறிவைக் கணிக்குக.

....

....

....

....

....

....

....

ஆய்வுகூடப் பரிசோதனையின் பின்னான வினாக்கள்:

(i) இப்பரிசோதனையில் ஐதான H_2SO_4 இன் வகிபாகம் (பங்கு) யாது?

(ii) முடிவுப் புள்ளிக்கு அண்மையிலேயே மாப்பொருள் காட்டி சேர்க்கப்படுவது ஏன்?

(iii) வலுப்பார்த்தலின் மூன்று உபகரணங்களான அளவி, குழாயி அல்லது கூம்புக்குடுவையில் ஒவ்வொன்று அது கொண்டிருக்கும் கரைசலால் அலசப்படுவது இல்லை? காரணங்கள் தருக.

(iv) இச்சோதனைக்கு ஏன் நீரேற்றப்பட்ட KIO_3 பயன்படுத்தக்கூடாது?

(v) KIO_3 கரைசல் பயன்படுத்தப்படுவதற்குப் பதிலாக I_2 இனை உருவாக்க மாற்று வழி முறையொன்றினைத் தருக.

பரிசோதனை 15: அமோனியா வாயுவையும் அமோனியம் உப்புகளையும் இனங் காணல்.

குறிக்கோள்:

அமோனியா வாயு மற்றும் அமோனியம் உப்புகளின் பிரசன்னத்தை இனங்காண அவசியமான அறிவை வழங்குதல்.

ஆய்வுகூட முன்ஆயத்த வினாக்கள்:

(1) அமோனியா வாயுவை வெளிப்படுத்தும் இரசாயனத் தாக்கங்களை நிரற்படுத்துக.

(2) அமோனியா அல்லது அமோனியா வாயுவை வெளிப்படுத்தக்கூடிய பொருட்களை நிரற்படுத்துக.

அறிமுகம்:

அமோனியா ஒரு நைதரசன் கொண்ட சேர்வை. இது இயற்கையாலும் அதேபோல் மனிதராலும் ஆக்கப்படுவதாகும். இது ஒரு நிறமற்ற, மிகவும் அரிக்கும் தகவுடைய சிறப்பான மணத்தை யுடைய வாயு. அமோனியாவானது நீரில் நன்கு கரைந்து மூலக் கரைசலையாக்குவதாகும். இயற்கையில் அமோனியாவானது தாவரங்கள், விலங்குப் பொருட்கள் மற்றும் விலங்குக் கழிவுகளினைப் பக்டீரியாக்கள் பிரித்தழிக்கும்போது உருவாவதாகும். கைத்தொழில் ரீதியில் ஏபர் முறையால் அமோனியா உருவாக்கப்படுவதுடன் குளிரூட்டிகள், பசளைகள், வெடிபொருட்கள், சாயங்கள், அழகு சாதனங்கள், தூய்தாக்கிகள் போன்றவற்றில் கூடியளவில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

நீரில் கரையும்போது மென்மூலமான அமோனியம் ஐதரொட்சைட்டினை உருவாக்குவதனால் ஈரமான பாசிச்சாயத்தாளைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் அமோனியாவில் பிரசன்னத்தைக் கண்டறிய முடியும். மேலும் நெசிலரின் சோதனைப்பொருள் (K_2HgI_4) இனைக் கடுங் கபில மாக்கல் அல்லது வீழ்படிவை விளைவாக்குவதன் மூலம் அமோனியா வாயு அல்லது அமோனிய உப்புகளை உறுதிப்படுத்த முடியும். ஆய்வுகூடத்தில், அமோனியா வாயுவான செறி HCl இல் வெளிப்படுத்தும்போது வெளிப்படும் NH4Cl இன் வெண்புகை மூலம் அமோனியாவை அடையாளப்படுத்த அடிக்கடி பயன்படுத்துவார்.

தேவையான உபகரணமும் பொருள்களும்:

உபகரணங்கள்	இரசாயனப் பதார்த்தங்கள்
சோதனைக்குழாய்கள்	செறி NH_4OH
கொதிகுழாய்	$(NH_4)_2CO_3$ திண்மம்
போக்கு குழாய்	NH_4Cl திண்மம்
பன்சன் சுவாலை	செறி HCl
கண்ணாடிக்கோல்	நெசிலரின் சோதனைப்பொருள்
கரண்டி	
பாசிச்சாயத்தாள்கள்	
வடிதாள்கள்	

முன்அவதானங்கள்:

- அமோனியா அரிக்கும் இயல்புடைய ஓர் வாயுவாதலால், உட்சுவாசித்தல் மற்றும் கண்கள், தோலில் தொடுகையுறல் என்பவற்றையும் தவிர்க்குக. மேலும் எரிவினைத் தவிர்ப்பதற்காகச் செறிந்த அமிலங்களைக் கையாள்வதிலும் கூடிய கவனம் எடுக்குக. நெசிலரின் சோதனைப் பொருளானது மேக்கூரிக் உப்பைக் கொண்டிருப்பதனால் நச்சுத்தன்மையானது. எனவே தோலில் தொடுகையுறுவதனைத் தவிர்ப்பதுடன் ஆய்வுகூடத்திலிருந்து நீங்கும்போது கைகளை நன்கு கழுவுக. சிறந்த காற்றோட்டமான இடங்களில் வைத்தே அமோனியாப் போத்தலை திறத்தல் வேண்டும்.

செய்முறை:

பரிசோதனை மேற்கொள்வதற்கும் அவதானங்களைப் பதிவதற்கும் பின்வரும் அட்டவணையினைப் பயன்படுத்துக.

	சோதனை	அவதானங்கள்			
		ஈரமான சிவப்பு மற்றும் நீலப் பாசிச் சாயத் தாள்கள்	ஒரு கண்ணாடிக் கோல் நனைக்கப்பட்ட	நெசிலரின் சோதனைப் பொருளில் சில துளிகள் அல்லது அதில் நனைக்கப்பட்ட வடிதாள்	அவதானங்களும் இரசாயனத் தாக்கங்களும்
1	செறிந்த அமோனியாக் கரைசலின் வாயருகே நெசிலரின் சோதனைப் பொருளில் தோய்த்த வடிதாள், செறி HCl இல் தோய்த்த ஒரு கண்ணாடிக் கோல் மற்றும் பாசிச்சாயத்தாள்களைப் பிடிக்குக.				
2	சிறிதளவு அமோனியம் உப்பைக் கொதிகுழாயில் வைத்து NaOH நீர்க் கரைசல் சேர்க்குக. வெளிப்படுத்தும் வாயுவை நெசிலரின் கரைசலில் தோய்த்த வடிதாள், செறி HCl இல் தோய்த்த கண்ணாடிக் கோல் மற்றும் பாசிச்சாயத்தாள் என்பவற்றால் சோதிக்குக.				
3	ஐதான அமோனியாக் கரைசலைத் தயாரிப்பதுடன் அதனைப் பாசிச்சாயத்தாள்கள் மற்றும் சில துளிகள் நெசிலரின் சோதனைப்பொருளால் சோதிக்குக.				
4	திண்ம NH_4Cl இன் சிறிய அளவினை நீரில் கரைத்து அதனைப் பாசிச்சாயத்தாள்கள், சில துளிகள் நெசிலரின் சோதனைப் பொருள் என்பவற்றால் சோதிக்குக.				

ஆய்வுகூடப் பரிசோதனையின் பின்னான வினாக்கள்:

(i) அமோனியா வாயுவை இனங்காணும்போது பாசிச்சாயத்தாளை ஈரமாக்குவதன் அவசியம் ஏன்?

(ii) பின்வருவனவற்றில் எது சூடாக்கும்போது அமோனியா வாயுவை வெளிப்படுத்துகிறது? ஈடுசெய்த சமன்பாடுகளுடன் விளக்குக.

(a) $(NH_4)_2CO_3$

(b) NH_4NO_3

(c) NH_4NO_2

(d) $(NH_4)_2Cr_2O_7$

(iii) பின்வரும் தாக்கங்களுக்கு ஈடுசெய்த சமன்பாடுகளைத் தருக.

(a) $NH_4Cl + NaOH \rightarrow$

(b) $(NH_4)_2CO_3 + KOH \rightarrow$

(iv) நெசிலரின் சோதனைப்பொருள் தயாரிப்பதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் இரசாயனங்கள் யாவை?

பரிசோதனை 16: *s* - தொகுப்பு மூலக உப்புக்களின் கரைதிறன்களைச் சோதித்தல்.

குறிக்கோள்:

s - தொகுப்பு மூலக உப்புக்களை இனங்காண்பதற்கு, பொதுவாக அவை அனயன்களுடன் நீரில் வீழ்படிவாதல் பற்றிய அறிவையும் திறனையும் வழங்கல்.

ஆய்வுகூட முன்ஆயத்த வினாக்கள்:

பின்வரும் அனயன்களுடன் *s* - தொகுப்பு மூலகங்களின் சூத்திரங்களை எழுதுக.

ஏலைட்டுகள், OH^-, CrO_4^{2-}, PO_4^{3-}, $C_2O_4^{2-}$, SO_4^{2-}, SO_3^{2-}, S^{2-}, CO_3^{2-}, HCO_3^-, NO_3^-, NO_2^-

அறிமுகம்:

மூலகங்களிடையே வேறுபாடுகளையும் ஆவர்த்தன போக்குகளையும் விளங்கிக் கொள்வதற்கு *s* - தொகுப்பு மூலக கற்றயன்களின் கரைதிறன்கள் பற்றிய கற்கை முக்கியமானதொன்றாகும்.

தேவையான உபகரணமும் பொருள்களும்:

உபகரணங்கள்	இரசாயனப் பதார்த்தங்கள்
சோதனைக்குழாய்கள்	0.1 mol dm^{-3} K^+, Mg^{2+}, Ca^{2+}, Sr^{2+}, Ba^{2+} இன் உப்புக் கரைசல்கள் (நீரில் கரையக்கூடிய உப்புக்கள்)
கொதிகுழாய்	1.0 mol dm^{-3} Na^+ இன் பின்வரும் அனயன்களின் உப்புக் கரைசல்கள். ஏலைட்டுகள், CrO_4^{2-}, PO_4^{3-}, $C_2O_4^{2-}$, SO_4^{2-}, SO_3^{2-}, S^{2-}, CO_3^{2-}, HCO_3^-, NO_3^-, NO_2^- , OH^-
துளிப்பான்கள் (Pasture pipettes)	
கண்ணாடிக்கோல்கள்	
முகவைகள் (400 ml)	

செய்முறை:

- வகுப்பின் எல்லா மாணவர்களும் மேற்படி கரைசல்களைத் தயாரிப்பது போதுமானது.
- சோதனைக்குழாய்களில் தனித்தனி ஒவ்வொரு கற்றயன்களில் 1 ml கரைசல்கள் எடுக்குக.
- பின்வரும் அட்டவணைகளின்படி ஒவ்வொரு அனயன்களினை Na^+ உப்பினைத் துளித்துளியாக கலக்கியவண்ணம் சேர்க்குக.
- ஏதாவது நிரல்கள் அல்லது வீழ்படிவுகள் இருப்பின் அதனைப் பின்வரும் அட்டவணையில் பதிவு செய்க.

அவதானங்கள்

0.1 mol dm^{-3} கற்றயன் கரைசல் (1 ml)	1 mol dm^{-3} NaCl (துளித்துளியாக)	1 mol dm^{-3} NaBr (துளித்துளியாக)	1 mol dm^{-3} NaI (துளித்துளியாக)	1 mol dm^{-3} NaOH (துளித்துளியாக)	1 mol dm^{-3} Na_2S (துளித்துளியாக)	1 mol dm^{-3} $NaNO_3$ (துளித்துளியாக)	1 mol dm^{-3} $NaNO_2$ (துளித்துளியாக)
K^+							
Mg^{2+}							
Ca^{2+}							
Sr^{2+}							
Ba^{2+}							

அவதானங்கள்

0.1 mol dm^{-3} கற்றயன் கரைசல் (1 ml)	1 mol dm^{-3} Na_2CO_3 (துளித்துளியாக)	1 mol dm^{-3} $NaHCO_3$ (துளித்துளியாக)	1 mol dm^{-3} Na_2SO_4 (துளித்துளியாக)	1 mol dm^{-3} Na_2SO_3 (துளித்துளியாக)	1 mol dm^{-3} $Na_2C_2O_4$ (துளித்துளியாக)	1 mol dm^{-3} Na_3PO_4 (துளித்துளியாக)	1 mol dm^{-3} $NaCrO_4$ (துளித்துளியாக)
K^+							
Mg^{2+}							
Ca^{2+}							
Sr^{2+}							
Ba^{2+}							

ஆய்வுகூடப் பரிசோதனையின் பின்னான வினாக்கள்:

(i) கூட்டம் I மூலகங்களில் சேர்வைகளின் கரைதிறன் போக்கினை இனங்காணல்.

(ii) நீரேற்ற வெப்பவுள்ளுறை மற்றும் சாலக வெப்பவுள்ளுறைகளைப் பயன்படுத்தி கூட்டம் II கற்றயன்கள் ஐதரொட்சைட்டுகள், காபனேற்றுகள் மற்றும் சல்பேற்றுகளின் கரைதிறன் போக்கினை விளக்குவர்.

(iii) ஏதாவது நிற வீழ்படிவு தோன்றின் அதனை அட்டவணைப்படுத்துவதுடன் நிறத்தின் காரணியை விளக்குக. (கற்றயன் அடிப்படை அல்லது அனயன் அடிப்படை)

பரிசோதனை 17: *s* - தொகுப்பு மூலகங்களின் நைத்திரேற்றுகள், காபனேற்றுகள் மற்றும் இரு காபனேற்றுகளின் வெப்பவுறுதியைச் சோதித்தல்.

குறிக்கோள்:

s - தொகுப்பு மூலகங்களின் நைத்திரேற்றுகள், காபனேற்றுகள் மற்றும் இரு காபனேற்றுகளின் வெப்பவுறுதித் தன்மையில் ஒரு கோலத்தினைக் காண்பதற்குத் தேவையான அறிவினை வழங்குதல்.

ஆய்வுகூட முன்ஆயத்த வினாக்கள்:

(1) அப்பச்சோடா மற்றும் சலவைச் சோடாவிலுள்ள இரசாயனச் சேர்வைகள் யாவை?

(2) தரவுப் பதிவுகளிலிருந்து காபனேற்றுகள், இருகாபனேற்றுகள் மற்றும் நைத்திரேற்றுகளில் கூட்டப்பிரிகை வெப்பநிலைகளைக் கண்டறிவதுடன் எதிர்பார்க்கப்பட்ட வெப்பவுறுதியின் சார்புப்போக்கினை எதிர்வு கூறுதல்.

தேவையான உபகரணமும் பொருள்களும்:

உபகரணங்கள்	இரசாயனப் பதார்த்தங்கள்
சோதனைக்குழாய்கள்	Na_2CO_3, $NaHCO_3$, $NaNO_3$
கொதிகுழாய்கள்	K_2CO_3, KNO_3
பாசிச்சாயத்தாள்கள்	$MgCO_3$, $Mg(NO_3)_2$
கண்ணாடிக்கோல்கள்	$CaCO_3$, $Ca(NO_3)_2$
பன்சன் அடுப்பு	$SrCO_3$, $Sr(NO_3)_2$
சோதனைக்குழாய் இடுக்கிகள்	$BaCO_3$, $Ba(NO_3)_2$

முன்அவதானங்கள்:

- நீண்ட நேரம் சுவாலையில் கொதிகுழாயில் எடுத்துக் கலக்கியவண்ணம் கொதிக்க வைக்கும் போது கவனமெடுப்பது கட்டாயமானதாகும். அத்துடன் போக்குக்குழாயினைப் பயன்படுத்தும் போது சுண்ணாம்பு நீரிலுள்ள பகுதியை முதலில் வெளியே எடுத்த பின்பே கொதிகுழாயினைச் சுவாலையிலிருந்து அகற்றுதல் மூலம் சுண்ணாம்பு நீர் கொதிகுழாயினுள் உட்செல்வதனைத் தவிர்க்கலாம்.

செய்முறை: பரிசோதனை நடாத்துவதற்கும் அவதானங்களைப் பதிவதற்கும் கீழேயுள்ள அட்டவணையைப் பயன்படுத்துக.

	சோதனை	**அவதானம்**	**ஈடுசெய்த இரசாயனச் சமன்பாடுகளுடன் அனுமானங்கள்**
	சோதனை 1: காபனேற்றுகள் மற்றும் இருகாபனேற்றுகள்: சுமார் 1 g திண்ம காபனேற்று / இருகாபனேற்றினை ஒரு கொதிகுழாயிலிட்டு அதனுடன் போக்குகுழாய் பொருத்திய தக்கையினைப் பொருத்துக. போக்கு குழாயின் சுயாதீன முனையினைச் சோதனைக்குழாயினுள் உள்ள சுமார் $\frac{1}{2}$cm உயரமுள்ள சுண்ணாம்பு நீருக்குள் வைக்குக. கொதிகுழாயினைச் சூடாக்குக. ஏதாவது வாயு வெளியேற்றம் இருப்பின் அதனையும் சோதனைக் குழாயினுள் உள்ள சுண்ணாம்பு நீரில் ஏற்படும் நிறமாற்றங்களையும் பதிவு செய்க. வாயு வெளிப்படலுக்கு எடுக்கும் சார்பு நேரத்தையும் பதிவுசெய்க.		
1	Na_2CO_3		
2	$NaHCO_3$		
3	K_2CO_3		
4	$MgCO_3$		
5	$CaCO_3$		
6	$SrCO_3$		
7	$BaCO_3$		
	சோதனை 2: நைத்திரேற்றுகள்: ஒவ்வொரு நைத்திரேற்றுகளையும் தனித்தனி கொதிகுழாயில் எடுத்து சூடாக்குக. குழாய் வாயினருகே ஒரு தணற்குச்சியைப் பிடிக்குக. ஒரு நிறமுள்ள வாயு வெளிப்படின் நிற வாயு வெளிப்பட எடுக்கும் நேரத்தை ஒப்பிடுக. நிறமற்ற வாயு வெளிப்படின் தணற்குச்சி ஒளிர எடுக்கும் நேரத்தை அளக்குக.		
1	$NaNO_3$		
2	KNO_3		
3	$Mg(NO_3)_2$		
4	$Ca(NO_3)_2$		
5	$Sr(NO_3)_2$		
6	$Ba(NO_3)_2$		

ஆய்வுகூடப் பரிசோதனையின் பின்னான வினாக்கள்:

(i) கூட்டம் I மற்றும் கூட்டம் II இன் காபனேற்றுகள், இருகாபனேற்றுகள் மற்றும் நைத்திரேற்றுகளின் சார் வெப்ப உறுதித்தன்மைகளை மேல் பெறப்பட்ட முடிவுகளிலிருந்தும் கட்டமைப்பு இயல்புகளிலிருந்தும் கலந்துரையாடுக.

(ii) அன்றாட வாழ்வில் பயன்படுத்தப்படும் மேற்தரப்பட்ட சில சேர்வைகளின் பயன்களைக் கலந்துரையாடுக.

(iii) எல்லாப் பிரிகைத் தாக்கங்களுக்கும் ஈடுசெய்த சமன்பாடுகள் தருக.

பரிசோதனை 18: நீர்க்கரைசல் ஊடகத்தில் சிக்கல் அயன்களின் நிறங்களை இனங் காணல்.

குறிக்கோள்:

நீர்க்கரைசல் ஊடகத்தில் d- தொகுப்பு மூலகங்களால் உருவாக்கப்படும் அயன்களின் நிறங்களை இனங்காணல்.

ஆய்வுகூட முன்ஆயத்த வினாக்கள்:

(1) $CuSO_4$ நீர்க்கரைசலின் நிறம் யாது?

(2) நீர்க்கரைசலில் பிரசன்னமாகவுள்ள சிக்கல் கற்றயனின் சூத்திரம் யாது?

(3) நீர்க்கரைசலில் d- தொகுப்பு உலோகங்களின் அயன்களில் சில நிறத்தைக் காட்டு கின்றன. ஆனால் சில நிறங்களைக் காட்டுவதில்லை. உதாரணங்கள் மூலம் காரணங் களை விளக்குக.

அறிமுகம்:

நீர்க்கரைசலில் நிறங்கள் ஆக்கப்படல் d- தொகுப்பு மூலகங்களின் சேர்வைகளின் சிறப்புப் பண்புசார் நடத்தைகளாகும். பகுதி நிரம்பிய d- ஓபிற்றலை உடைய அயன்களை உருவாக்கும் மூலகங்கள் தாண்டல் மூலகங்களாகும். நீர்க்கரைசலில் நிறங்களைக் கொடுத்தல் தாண்டல் உலோக அயன்களின் பண்புசார் இயல்புகளாகும். இவ்வயன்கள் வெள்ளொளியின் தேர்ந் தெடுக்கப்பட்ட சில அலைநீளங்களை உறிஞ்சி அருட்டப்பட்ட நிலையில் தொடர்புடைய நிறங்களைக் காட்டும்.

$3d$ மூலகங்களைக் கருதுவோம். Zn உம் Sn உம் சோடியற்ற இலத்திரன்களைக் கொண்டிருப்ப தில்லை. ஆதலால் அவற்றின் நீர்க்கரைசல்கள் நிறமற்றன. இங்கு H_2O ஒரு இணையியாகத் தொழிற்பட்டு உலோக அயன்களுடன் ஈதர் பிணைப்பை ஆக்கும்.

தேவையான உபகரணமும் பொருள்களும்:

உபகரணங்கள்	இரசாயனப் பதார்த்தங்கள்
சோதனைக்குழாய்கள்	$CrCl_3$
கண்ணாடிக்கோல்கள்	$MnSO_4$
அளவுசாடிகள் (10 cm^3)	$FeCl_3$, $FeSO_4$
	$CO(NO_3)_2$, $ZnSO_4$
	$CuSO_4$, $Ni(NO_3)_2$
	காய்ச்சி வடித்த நீர்

செய்முறை:

- மேற்குறித்த இரசாயனங்கள் ஒவ்வொன்றிலும் சுமார் 0.5 g இனை நிறுத்தெடுத்து வெவ்வேறு சோதனைக் குழாய்களில் இட்டு அவற்றிற்குப் பெயரும் இடல்.
- ஒவ்வொரு சோதனைக் குழாய்களுக்கும் சுமார் 10 cm^3 காய்ச்சி வடித்த நீர் இட்டு ஒரு கண்ணாடிக்கோலைப் பயன்படுத்திச் சேர்வைகளைக் கரைக்குக.
- பின்வரும் அட்டவணையில் அந்த நீர்க்கரைசல்களில் நிறங்களைப் பதிவு செய்க.

சேர்வை	அயன்	நீர்க்கரைசலின் நிறம்
$CrCl_3$	Cr^{3+}	
$MnSO_4$	Mn^{2+}	
துருவினைக் கழுவிய பின் Fe தூளை ஐதான HCl இல் கழுவுக.	Fe^{2+}	
$FeCl_3$	Fe^{3+}	
$Co(NO_3)_2$	Co^{2+}	
$CuSO_4$	Cu^{2+}	
$NiNO_3$	Ni^{2+}	
$ZnSO_4$	Zn^{2+}	

ஆய்வுகூடப் பரிசோதனையின் பின்னான வினாக்கள்:

(i) மேற்படி அயன்களின் நீர்க்கரைசலிலுள்ள சிக்கல் நிலைக்கான இரசாயன சூத்திரத்தையும் கட்டமைப்பையும் தருக.

(ii) அவற்றின் IUPAC பெயர்களை எழுதுக.

(iii) (a) நிறமற்ற நீர்க்கரைசலை உருவாக்கும் அயனைப் பெயரிடுக.

(b) இலத்திரனிலையமைப்பைப் பயன்படுத்தி நிறமற்ற நீர்க்கரைசல் உருவாவதன் காரணத்தை விளக்குக.

பரிசோதனை 19: பெரசு அயன் கரைசலில் செறிவினை அமிலப்படுத்திய பொட்டாசியம்பேர்மங்கனேற்றுக் கரைசலைப் பயன்படுத்தித் தீர்மானித்தல்.

குறிக்கோள்கள்:

(1) தற்காட்டி நியமிப்பு பற்றிய

(2) ஒரு கனமானக் குடுவையைப் பயன்படுத்தித் தரப்பட்ட கனவளவுக்குரிய Fe^{2+} அயன் கரைசல் தயாரிப்புப் பற்றிய

(3) தாழ்த்தேற்றல் நியமிப்பைப் பயன்படுத்தி Fe^{2+} அயன் கரைசலின் செறிவினைத் தீர்மானித்தல் பற்றிய

அவசியமான அறிவை வழங்குவதற்காக.

ஆய்வுகூட முன்ஆயத்த வினாக்கள்:

(1) நீர் ஊடகத்தில் Fe^{3+} அயன்கள், Fe^{2+}அயன்களின் நிறங்கள் யாவை?

(2) ஆய்வுகூடத்தில் நீர் எவ்வாறு 0.02 mol dm^{-3} $KMnO_4$ கரைசலில் 250 cm^3 இனை தயாரிப்பீர் என விளக்குக.

அறிமுகம்:

தாழ்த்தேற்றல் தாக்கங்களில் நிறச் சேர்வைகளின் பங்களிப்பு அமையும்போது, நியமிக்கப் படுவது மற்றும் நியமிப்பது அல்லது அவற்றில் ஒரு இனமானது நியமிப்பில் முடிவுப் புள்ளி யினைப் பெறுவதற்கு ஒரு காட்டியாகச் செயற்படலாம். MnO_4^- க்கு எதிராக Fe^{2+} அயன்களின் நியமிப்பில் பங்களிப்புச் செய்யும் தாக்கங்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

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

$$Fe^{2+}(aq) \rightarrow Fe^{3+}(aq) + e$$

முடிவுப்புள்ளியில் கரைசலிலுள்ள Fe^{2+} அயன்கள் முற்றாக Fe^{3+} அயன்களாக ஒட்சியேற்றப் படுகின்றன. ஆகவே, மேலும் $KMnO_4$ கரைசலினைச் சேர்க்கும்போது ஊதா நிறம் விளைவாகும். (ஐதான கரைசலில் $KMnO_4$ ஆனது மென்சிவப்பு நிறமாகத் தோன்றலாம்.)

தேவையான உபகரணமும் பொருள்களும்:

உபகரணங்கள்	இரசாயனப் பதார்த்தங்கள்
நியமிப்புக் குடுவைகள்	$FeSO_4$ திண்மம் (புதிய பொதி)
கனமானக் குடுவை (100cm^3)	$KMnO_4$ கரைசல் (0.02 mol dm^{-3})
அளவி	H_2SO_4 அமிலம் (2 mol dm^{-3})
குழாயி	செறி H_2SO_4 அமிலம், செறி H_3PO_4 அமிலம்
வெள்ளைப் பீங்கான் ஓடு	காய்ச்சிவடித்த நீர்

செய்முறை:

- **Fe^{2+} அயன் கரைசல் தயாரிப்பு:**

  சுமார் 3.5 g $FeSO_4$ இனை நிறுத்தெடுத்து அதனை 100 cm^3 கனமானக் குடுவைக்குள் மாற்றுக. எல்லா உப்பும் முற்றாகக் கரையும் வரை, கலக்கிய வண்ணம் 50 cm^3, 2 mol dm^{-3} H_2SO_4 கரைசலையும் 5 cm^3 H_3PO_4 கரைசலையும் சேர்க்குக.

- 25.00 cm^3 Fe^{2+} அயன் கரைசலை வலுப்பார்த்தல் குடுவைக்குள் மாற்றுக.
  25 cm^3, 2 mol dm^{-3} H_2SO_4 கரைசலையும் 5 cm^3 H_3PO_4 கரைசலையும் சேர்க்குக.

- 30 செக்கன்களுக்கு மேல் உறுதியான மென்சிவப்பு நிற கரைசலில் காணப்படும் வரை நியமிப்பு குடுவையிலுள்ள Fe^{2+} கரைசலிற்கு எதிராக அளவியிலுள்ள $KMnO_4$ கரைசலால் நியமிக்குக. இந்நிலையில் அளவி வாசிப்பைப் பதிவு செய்க.

- முடிவுப் புள்ளியில் அளவி வாசிப்புகள் 0.1 cm^3 இற்குள் வேறுபடும் வரை பரிசோதனையானது மூன்று தடவைகள் திரும்பவும் செய்யப்படல் கட்டாயமானதாகும். பின்பு கணிப்புக்குச் சராசரி வாசிப்பினை எடுத்துக் கொள்ளல் வேண்டும்.

பெறுபேறுகள்:

	முதலாம் வாசிப்பு (Trial)	**இரண்டாம் வாசிப்பு (Concordant)**	**மூன்றாம் வாசிப்பு (Concordant)**	**சராசரி**
பயன்படுத்திய $KMnO_4$ இன் கனவளவு (cm^3)				

கணிப்புகள்:

(i) இந்நியமிப்புக்குரிய ஈடுசெய்த தாழ்த்தேற்றத் தாக்கத்தை எழுதுக.

....

....

....

....

(ii) இந்நியமிப்பில் பயன்பட்ட $KMnO_4$ இன் மூல்களைக் கணிக்குக.

....

....

....

....

(iii) Fe^{2+} அயன் செறிவைக் கணிக்குக.

....

....

....

....

ஆய்வுகூடப் பரிசோதனையின் பின்னான வினாக்கள்:

(i) $FeSO_4$ கொள்கலம் புதிதான பொதி என்பதனை நீர் எவ்வாறு அறிந்து கொள்வீர்?

(ii) Fe^{2+} கரைசல் தயாரிப்பின்போது ஐதான H_2SO_4 சேர்ப்பது ஏன்?

(iii) செறிந்த H_3PO_4 இன் வகிபாகம் இந்நியமிப்பில் யாதாகும்?

(iv) இப் பரிசோதனையின் வழுக்கள் ஏற்படுவதற்குச் சாத்தியமான வழிவகைகள் பற்றிக் கலந்துரையாடுக.

(v) ‘‘தற்காட்டி’’ (self-indicator) எனும் பதத்தை இப்பரிசோதனையிலிருந்து விளக்குக.

(vi) Fe^{2+} மற்றும் Fe^{3+} கொண்ட ஒரு கலவையில் இவை ஒவ்வொன்றினதும் செறிவையும் அறிவதற்காக இப்பரிசோதனையினை எவ்வாறு நீர் மாற்றியமைக்க முடியும்?

பரிசோதனை 20: அமிலமாக்கப்பட்ட $K_2C_2O_4$ இன் நியம கரைசலைப் பயன்படுத்தி $KMnO_4$ கரைசலின் செறிவைத் துணிதல்.

குறிக்கோள்கள்:

(1) முதல் நியமக் கரைசல் ஒன்றில் அறிந்த செறிவுடைய கரைசலைத் தயாரித்தல் பற்றிய,

(2) தாழ்த்தேற்றிய நியமிப்பு மூலம் MnO_4^- அயன் கரைசலின் செறிவைத் தீர்மானித்தல் பற்றிய,

தொடர்படைய அவசியமான அறிவை வழங்கல்.

ஆய்வுகூட முன்ஆயத்த வினாக்கள்:

(1) $K_2C_2O_4$ ஐ ஏன் ஒரு முதனியமமாகப் பயன்படுத்தல் தொடர்பாக விளக்கம் யாது?

(2) ஒரு முதனியமம் பற்றிய பண்புகளை அட்டவணைப்படுத்துக.

(3) நீர் அறிந்த முதனியமத்தைப் பெயரிடுக.

(4) அமில ஊடகத்தில் Mn இன் அதியுயர் ஒட்சியேற்றம் யாது?

அறிமுகம்:

பொட்டாசியம்பேர்மங்கனேற்று ஒரு வலிமையான ஒட்சியேற்றும் கருவி. இது MnO_4^- காரணமாக ஆழ்ந்த கரு ஊதா நிறமுடையது. Mn^{2+}ஆக தாழ்த்தப்படும்போது நிறமற்றதாக மாறும். இந்நிறமானது பல சந்தர்ப்பங்களில் நியமிப்பில் முடிவுப்புள்ளியைத் தீர்மானிக்கப் பயன்படுத்தப் படுகின்றது. $KMnO_4$ ஆனது ஒரு முதல் நியமமன்று. ஆதலால் $KMnO_4$ கரைசலானது $Na_2C_2O_4$ போன்ற ஒரு முதனியமத்தால் நியமிக்கப்பட்டு, திருத்தமான செறிவை அறிதல் முக்கியமானதாகும். இத்தாழ்த்தேற்றல் தாக்கச் சமன்பாடு

$$2MnO_4^-(aq) + 5C_2O_4^{2-}(aq) + 16H^+(aq) \rightarrow 2Mn^{2+}(aq) + 10CO_2(g) + 8H_2O(l)$$

தேவையான உபகரணமும் பொருள்களும்:

உபகரணங்கள்	இரசாயனப் பதார்த்தங்கள்
நியமிப்பு குடுவைகள்	$Na_2C_2O_4$ கரைசல் (0.050 mol dm^{-3})
கனமானக் குடுவை ($100cm^3$)	$KMnO_4$ கரைசல் (சுமார் 0.02 mol dm^{-3})
அளவி	H_2SO_4 அமிலம் (2 mol dm^{-3})
குழாயி	காய்ச்சிவடித்த நீர்
வெள்ளைப் பீங்கான் ஓடு	
கடிகாரக் கண்ணாடி	

செய்முறை:

- **நியம $K_2C_2O_4$ கரைசல் தயாரிப்பு: (அல்லது $K_2C_2O_4$ இல்லாதவிடத்து ஒட்சாலிக் அமிலத்தைப் பயன்படுத்தலாம்.)**

  0.05 mol dm^{-3} செறிவுடைய, 250 cm^3 $K_2C_2O_4$ அல்லது $H_2C_2O_4$ கரைசலைத் தயாரிப்பதற்கு, அவற்றில் தேவையான அளவினைக் கணித்துத் திருத்தமாக அளந்தெடுக்குக. தூயதான, உலர்ந்த கடிகாரக் கண்ணாடியைப் பயன்படுத்துவதனை உறுதிப்படுத்துக. ஒரு புனலின் உதவியுடன் உள்ளடக்கங்களை 250 cm^3 கனமானக் குடுவைக்குள் மாற்றுக. சிறிதளவு காய்ச்சி வடித்த நீரைச் சேர்த்து கலக்கியவண்ணம் உப்பினை முற்றாகக் கரைக்குக. பின்பு 250 cm^3 அடையாளம் வரை காய்ச்சி வடித்த நீரைச் சேர்த்து 0.050 mol dm^{-3} ஒட்சாலிக் அயன் கரைசலைத் தயாரிக்குக.

- **நியமிப்பு:**

  குழாயியின் உதவியுடன் 25.00 cm^3 ஒட்சலேற்று அயன் கரைசலை நியமிப்பு குடுவைக்குள் இடுக. 15 cm^3 ஐதான H_2SO_4 இனைச் சேர்க்குக. கரைசலை இளஞ் சூடாக்குக. பின்பு, அளவியினை $KMnO_4$ கரைசலால் நிரப்பி, நியமிப்பு குடுவையிலுள்ள உள்ளடக்கங்கள் 30 செக்கன்களுக்கு குறையாது மென்சிவப்பு நிறமாக மாறும் வரை நியமிப்பைத் தொடர்க. ஏனென்றால், அறைவெப்பநிலையில் இத்தாக்கச் செயற்பாடு மந்தமாகையால் $KMnO_4$ கரைசலைச் சேர்க்கும்போது நியமிப்பு குடுவையிலுள்ள உள்ளடக்கங்கள் இளஞ்சூடான நிலையில் இருப்பதனை உறுதிப்படுத்திக் கொள்ள வேண்டும்.

  முடிவுப் புள்ளியில் அளவி வாசிப்புகள் 0.1 cm^3 இலும் குறைவான வேறுபாடுகளைக் காட்டும் வரை இந்நியமிப்பினை மூன்று தடவைகள் மீளவும் செய்க. பின் சராசரி வாசிப்பினைக் கட்டாயமாகக் கணிப்புக்கு பயன்படுத்துக.

பெறுபேறுகள்:

	முதலாம் வாசிப்பு (Trial)	இரண்டாம் வாசிப்பு (Concordant)	மூன்றாம் வாசிப்பு (Concordant)	சராசரி
பயன்படுத்தப்பட்ட $KMnO_4$ இன் கனவளவு (cm^3)				

கணிப்புகள்:

MnO_4^- அயன் கரைசலின் செறிவைக் கணிக்குக.

....

....

....

....

....

....

....

....

ஆய்வுகூடப் பரிசோதனையின் பின்னான வினாக்கள்:

(i) இப்பரிசோதனையில் வழுக்களுக்குச் சாத்தியமான வழிவகைகளைக் கலந்துரையாடித் திருத்தங்களின் விருத்திக்கு ஆலோசனைகளை நிரற்படுத்துக.

(ii) $K_2Cr_2O_7$ கரைசலை நியமிப்பதற்கு $Na_2C_2O_4$ கரைசலுடனான தாக்கத்தைப் பயன்படுத்த முடியுமா? விளக்குக.

பரிசோதனை 21: ஐதரோக்குளோரிக் அமிலத்துடனும் அமோனியாவுடனும் Cu(II), Ni(II) மற்றும் Co(II) இன் உப்புகளின் நிறங்களை அவதானித்தல்.

குறிக்கோள்கள்:

(1) d- தொகுப்பு மூலகங்கள் இணைப்புச் சிக்கல்களை உருவாக்குவதன் உண்மையை விளக்குதல் பற்றிய,

(2) சில சிக்கற் சேர்வைகளைத் தயாரிப்பது பற்றிய,

(3) நீரேற்றப்பட்ட சிக்கற் சேர்வைகளில் அயன்கள் நிறமாக இருப்பதனைக் கூறுதல் பற்றிய,

அவசியமான அறிவினை வழங்குதல்.

ஆய்வுகூட முன்ஆயத்த வினாக்கள்:

(1) Cu(II), (Ni(II) மற்றும் Co(II) அயன்களின் இலத்திரனிலையமைப்புகளை எழுதுக.

(2) d- தொகுப்பு மூலகங்கள் சிக்கல்களை உருவாக்க முடிவதற்கான காரணங்களைத் தருக.

அறிமுகம்:

கூட்டம் 3 முதல் 12 இல் அடங்கும் மூலகங்கள் d- தொகுப்பு மூலகங்கள் என வகைப்படுத்தப் படும். பல தாண்டல் உலோக அயன்களின் நீர்க்கரைசல்கள் மின்காந்த நிறமாலையின் கட்புலன் பகுதியிலிருந்து கதிர்ப்புகளை உறிஞ்சி வெவ்வேறு நிறங்களை உருவாக்கும். இம்மூலகங்களில் காணப்படும் பகுதி நிரப்பிய 3d உபஓடு காரணமாக இத்திறன் அவற்றிற்கு அமைகின்றது. எவ்வாறாயினும் d^0 அல்லது d^{10} இலத்திரனிலையமைப்புடைய அயன்கள் ஓர் நீர்க்கரைசலில் இருந்தவையாகும். பகுதி நிரம்பிய 3d ஓபிற்றல்களில் பிரசன்னம் இம் மூலகங்களில் காணப்படல். இம்மூலகங்கள் இலத்திரன் சோடிகளை ஏற்றுக் கொள்ளல், சிக்கல் அயன்களை உருவாக்கும் திறனிற்குக் காரணமாகும். மைய உலோக அயனிற்கு (உலூயி அமிலம்) இலத்திரன்களை வழங்க முடியுமான இனங்கள் (உலூயி மூலங்கள்) ‘‘இணையிகள்’’ என அழைக்கப்படும். மைய உலோக அயனுடன் இணைக்கப்படுகின்ற இணையிகள் சிக்கலின் நிறத்தை முழுமையாக தீர்மானிக்கும் பிரதான வகிபாகத்தைக் கொண்டன. இப்பரிசோதனையில், H_2O, NH_3 மற்றும் Cl^- அயன்களுடன் Cu(II), Ni(II) மற்றும் Co(II) என்பன உருவாக்கும் நிறங்கள் அவதானிக்கப்படும்.

தேவையான உபகரணமும் பொருள்களும்:

உபகரணங்கள்	இரசாயனப் பதார்த்தங்கள்
சோதனைக்குழாய்கள் கண்ணாடிக்கோல்கள்	ஐதான $CuSO_4$ கரைசல் Ni^{2+} அயன் கரைசலுடன் Cu^{2+} அயன் கரைசலுடன் செறிந்த HCl, ஐதான மற்றும் செறிந்த NH_3 இன் கரைசல்களும்

செய்முறை:

- ஒவ்வொரு உலோக அயன்களின் 1 cm^3 கரைசலிற்கும் செறி HCl மற்றும் அமோனியா கரைசல்கள் சேர்த்தல். கீழே தரப்பட்ட அட்டவணையை கரைசல்களின் நிறங்களைப் பதிவதற்குப் பயன்படுத்துக.

உலோக அயன்	நீர்க்கரைசலில் நிறம்	சில துளிகள் ஐதான NH_4OH உடன்	சில துளிகள் செறிந்த NH_4OH உடன்	மிகையான செறிந்த HCl உடன்
Cu^{2+}				
Ni^{2+}				
Co^{2+}				

ஆய்வுகூடப் பரிசோதனையின் பின்னான வினாக்கள்:

(i) மேற்படி உலோக அயன்களின் சிக்கல் அயன்களின் இரசாயனச் சூத்திரங்கள் மற்றும் கட்டமைப்புகளை எழுதுக.

(ii) IUPAC முறைக்கு அமைய மேற்படி சிக்கல் அயன்களைப் பெயரிடுக.

பரிசோதனை 22: தாழ்த்தேற்றல் தாக்கங்களைப் பயன்படுத்தி மங்கனிசின் வெவ்வேறு ஒட்சியேற்ற நிலைகளைக் கொண்ட (+2, +4, +6, +7) சேர்வைகளைப் பரிசோதனை வாயிலாக அவதானித்தல்.

குறிக்கோள்:

Mn இன் வெவ்வேறு ஒட்சியேற்ற நிலைகள் உடைய சேர்வைகளின் நிறங்களை அவதானித்தலும் ஒட்சியேற்ற நிலைகள் இடையே எவ்வாறு மாற்றங்களுக்குட்படுகின்றன என்பதனைக் கற்றலும்

ஆய்வுகூட முன்ஆயத்த வினாக்கள்:

(1) வெவ்வேறு ஒட்சியேற்ற நிலைகள் உடைய சேர்வைகளில் Mn இன் இலத்திரனிலை யமைப்புகளை எழுதுதல்.

(2) அமில ஊடகம் எதிர்க் கார ஊடகத்தில் MnO_4^- அயன் தாக்கத்தில் ஒட்சியேற்ற நிலை களிடையே அவதானங்களில் வேறுபாடுகள் என்ன? உமது விடைகளுக்கு ஆதரவாகத் தாக்க உதாரணங்களைத் தருக.

அறிமுகம்:

மங்கனிசு ஆனது [Ar] $3d^5 4s^2$ இலத்திரனிலையமைப்புடைய ஒரு d - தொகுப்பு மூலகமாகும். ஆகவே Mn இல் ஒட்சியேற்ற நிலைகள் 0 - 7க்கு இடையே அவதானிக்கப்படும். ஒட்சியேற்ற நிலைகள் வேறுபடும்போது Mn சேர்வைகளின் நிறங்களிலும் பெருமளவு வேறுபடுதல் ஆர்வ மூட்டுமொன்றாகும். பொருத்தமான தாழ்த்தும் கருவியைப் பயன்படுத்தி விளைவாகும் சேர்வைகளில் Mn இல் ஒட்சியேற்ற நிலையைக் கட்டுப்படுத்த முடியும்.

Mn (VII) ஆனது $KMnO_4$ இன் நீர்க்கரைசலில் பிரசன்னமாக இருக்கும்போது ஊதா நிறமாகும். செறிந்த பொட்டாசியம் ஐதரொட்சைட்டானது Mn இன் +7 ஒட்சியேற்ற நிலையிலிருந்து +6 நிலைக்கு, அதன் பச்சை நிறத்திற்கு மாற்றும்.

$$2KMnO_4\ (aq) + 2KOH\ (aq) \rightarrow 2K_2MnO_4(aq) + H_2O\ (l)$$

ஐதரசன் பரவொட்சைட்டு ஆனது K_2MnO_4 ஐ கடுங்கபில நிற Mn (VII) MnO_2 ஆக தாழ்த்துகிறது.

செறிந்த HCl இனை MnO_2 இற்கு சேர்ப்பின் Mn^{2+} ஆக அது மாற்றப்படும். Mn^{2+} அயன்கள் பெரும்பாலும் நிறமற்றதாகும்.

$$MnO_2\ (s) + 2HCl\ (aq) \rightarrow MnCl_2(aq) + 2H_2O\ (l) + Cl_2(g)$$

ஆகவே வெவ்வேறு ஒட்சியேற்ற நிலைக்கு மங்கனிசு வேறுபட்ட நிறங்களை வெளிக் காட்டுகிறது.

தேவையான உபகரணமும் பொருள்களும்:

உபகரணங்கள்	இரசாயனப் பதார்த்தங்கள்
சோதனைக்குழாய்கள் கண்ணாடிக்கோல்கள்	ஐதான $KMnO_4$ கரைசல் ஐதான H_2SO_4 அமிலம் செறிந்த NaOH கரைசல் / NaOH திண்மம் H_2O_2 கரைசல் செறிந்த HCl அமிலம்

செய்முறை:

- கீழ்த் தரப்பட்ட அட்டவணையைப் பரிசோதனையை நடாத்துவதற்கும் கரைசல்களில் நிறங்களைப் பதிவு செய்வதற்கும் பயன்படுத்துக.

	சோதனை	அவதானங்கள்	அனுமானங்களும் இரசாயனத் தாக்கங்களும்
1.	சுமார் 2 cm^3 ஐதான பொட்டாசியம் பரமங்கனேற்று கரைசலைக் கொதி குழாயில் எடுத்துக் கரைசலின் நிறத்தைப் பதிவு செய்க.		
2.	சுமார் 2 cm^3 ஐதான பொட்டாசியம் பரமங்கனேற்று கரைசலை ஒரு கொதிகுழாயில் எடுத்து ஐதான சல்பூரிக்கமிலத்தால் சிறிது அமிலப் படுத்தி பின் அதனுடன் ஒரு நிற மாற்றம் ஏற்படும் வரை செறிந்த பொட்டாசியம் ஐதரொட்சைட்டு கரைசலையும் சேர்க்குக. நிறமாற்றத்தைப் பதிவு செய்க.		
3.	சுமார் இரு துளிகள் ஐதரசன் பரஒட்சைட்டுக் கரைசலை பகுதி 2 இல் விளைவுக் கரைசலுக்குச் சேர்க்குக.		
4.	செறிந்த HCl கரைசலை பகுதி 3 இன் விளைவுக் கரைசலுக்குச் சேர்ப்பதுடன் நிறமாற்றங்களையும் அவதானிக்குக.		

ஆய்வுகூடப் பரிசோதனையின் பின்னான வினாக்கள்:

(i) பரிசோதனையில் ஒவ்வொரு படிக்கும் ஈடுசெய்த அரை அயன் சமன்பாடுகளை எழுதுக.

(ii) MnO_4^- உடன் பின்வரும் தாழ்த்தும் கருவிகளில் இரசாயன தாக்கங்களுக்கான ஈடுசெய்த சமன்பாடுகளைத் தருக.

(a) H_2O_2 (அமில ஊடகத்தில்)

(b) H_2S (கார ஊடகத்தில்)

(c) SO_2 (அமில ஊடகத்தில்)

பரிசோதனை 23: Ni^{2+}, Fe^{2+}, Fe^{3+}, Cu^{2+} மற்றும் Cr^{3+} அயன்களை NaOH மற்றும் NH_3 இனைப் பயன்படுத்தி இனங்காண்பதற்காகச் சோதித்தல்.

குறிக்கோள்கள்:

(1) நீர்க்கரைசல்களில் Ni^{2+}, Fe^{2+}, Fe^{3+}, Cu^{2+} மற்றும் Cr^{3+} அயன்களின் பிரசன்னத்தை இனங்காண்பதற்கு

(2) சேர்வைகளில் கரைதிறன்களின் வேறுபாடுகளைப் பயன்படுத்தி இனங்காணும் சோதனைகளை விளக்குவதற்கு

(3) குறித்த சில கற்றயன்களால் சிக்கல்கள் உருவாக்கப்படுவதனை இனங்காண்பதற்கு

(4) *d* - தொகுப்பு மூலக கற்றயன்களை இனங்காண்பதற்கு

தேவையான அறிவினை வழங்கல்.

ஆய்வுகூட முன்ஆயத்த வினாக்கள்:

(1) Ni^{2+}, Fe^{2+}, Fe^{3+}, Cu^{2+} மற்றும் Cr^{3+} அயன்களின் இலத்திரனிலையமைப்பை எழுதுக.

(2) Ni^{2+}, Fe^{2+}, Fe^{3+}, Cu^{2+} மற்றும் Cr^{3+} அயன்களின் நீரில் கரைகின்ற சேர்வைகள் யாவை?

அறிமுகம்:

ஐதரொட்சைட்டுகளின் கரைதிறன் மற்றும் உருவாக்கப்படும் நிறங்கள் ஆகியவற்றில் சூடாக்க முன்பும் பின்பும் வழங்கும் தகவல்கள் மூலம் அயன்களிடையே வேறுபடுத்தல்கள் தவிர மேலும் Ni^{2+}, Fe^{2+}, Fe^{3+}, Cu^{2+} மற்றும் Cr^{3+} அமோனியாவுடன் உருவாக்கும் நிறமுள்ள சிக்கல்களும் அவற்றினை இனங்காண்பதற்கு முக்கிய தகவல்களைத் தருகின்றன.

தேவையான உபகரணமும் பொருள்களும்:

கண்ணாடி உபகரணங்கள்	இரசாயனப் பதார்த்தங்கள்
சோதனைக்குழாய்கள்	Ni^{2+}, Fe^{2+}, Fe^{3+}, Cu^{2+} மற்றும் Cr^{3+} அயன்களின் நீர்க்கரைசல்கள் (0.1 mol dm^{-3})
கண்ணாடிக்கோல்கள்	ஐதான H_2SO_4 அமிலம் (2 mol dm^{-3})
பன்சன் அடுப்பு	NaOH கரைசல் (4 mol dm^{-3})
	NH_4OH கரைசல் (4 mol dm^{-3})
	$K_3Fe(CN)_6$, $K_4Fe(CN)_6$, KSCN / NH_4SCN, H_2O_2,

செய்முறை:

- பின்வரும் அட்டவணையைப் பயன்படுத்திச் சோதனைகளை நடாத்துவதுடன் கரைசல்களில் நிறங்களைப் பதிவும் செய்க. ஒவ்வொரு உலோக அயன்களிலும் 1 cm^3 இனை பயன்படுத்தி வெவ்வேறு சோதனைக் குழாய்களில் செய்முறையை மேற்கொள்க.

	சோதனை	**அவதானங்கள்**				
		Ni^{2+}	Fe^{2+}	Fe^{3+}	Cu^{2+}	Cr^{2+}
1.	(i) NaOH இனை துளித்துளியாகச் சேர்ப்பதுடன் ஏதாவது வீழ்படிவுறின் பதிவு செய்க.					
	(ii) வீழ்படிவு அவதானிக்கப்படின் தொடர்ந்து NaOH சேர்ப்பதுடன் அவதானங்களையும் பதிவு செய்க.					
2.	(i) NH_4OH கரைசலைத் துளித் துளியாகச் சேர்ப்பதுடன் ஏதாவது வீழ்படிவுறின் பதிவு செய்க. அத்துடன் கரைசலின் நிறத்தையும் பதிவு செய்க.					
	(ii) வீழ்படிவு அவதானிக்கப்படின் தொடர்ந்து NH_4OH சேர்ப்பதுடன் அவதானங்களையும் பதிவு செய்க.					
3.	$K_3Fe(CN)_6$ கரைசலின் சில துளிகளைச் சேர்த்தல்.					
4.	$K_4Fe(CN)_6$ கரைசலின் சில துளிகளைச் சேர்த்தல்.					
5.	KSCN / NH_4SCN கரைசலின் சில துளிகளைச் சேர்த்தல்.					
6.	H_2O_2 கரைசலையும் NaOH கரைசலையும் (1 cm^3) சேர்த்தல்.					
7.	DMG கரைசலைச் சேர்த்தல்.					

ஆய்வுகூடப் பரிசோதனையின் பின்னான வினாக்கள்:

(i) மேற்படி அவதானங்களை விளக்குவதற்கு ஈடுசெய்த இரசாயனச் சமன்பாடுகளை எழுதுக.

(ii) சில துளி H_2O_2 இனை கார Cu^{3+} கரைசலுக்கு சேர்ப்பதுடன் நீர் எதிர்பார்த்த அவதானத்தையும் ஈடுசெய்த இரசாயனச் சமன்பாட்டுடன் விளக்குக.

(iii) சிக்கல் அயன்களின் சூத்திரங்களை எழுதுவதுடன் IUPAC விதிகளின் அடிப்படையில் அவற்றின் பெயர்களையும் எழுதுக.

பரிசோதனை 24.0: அற்கீன்களினதும் அற்கைன்களினதும் தாக்கங்களையும் மற்றும் இயல்புகளையும் அவதானித்தல்.

குறிக்கோள்:

எதீனினதும் எதைனினதும் தாக்கங்களையும் இயல்புகளையும் அவதானித்தல்.

ஆய்வுகூட முன்ஆயத்த வினாக்கள்:

(1) நிரம்பிய, நிரம்பாத ஐதரோகாபன்களிற்கிடையேயான வேறுபாடுகளைக் கலந்துரையாடல்.

(2) எந்தக் கட்டமைப்புச் சிறப்பம்சம் ஐதரோகாபனை, (a) அற்கேன் (b) அற்கீன் (c) அற்கைன் (d) அரோமற்றிக் என வேறுபடுத்தும்?

(3) அற்கைன்களின் சிறப்பியல்பான தாக்கங்கள் எவை?

(4) தரப்பட்ட அற்கைன்கள் (அ) $H_3C-C \equiv C-CH_3$ (ஆ) $H_3C-CH_2C \equiv CH$

இவ் அற்கைன்கள் ஒன்றிலிருந்து ஒன்று வேறுபடுத்துவதற்கான முறைகளை முன்மொழிக.

அறிமுகம்:

சேர்வைகளின் பௌதிக, இரசாயன இயல்புகளைத் தீர்மானிக்கும் அச்சேர்வைகளின் குடும்பத்திலுள்ள அணு அல்லது அணுக்களின் கூட்டம் தொழிற்படும் கூட்டம் என அறியப்படும். மிக எளிய வகையான சேதனச் சேர்வைகள் காபனையும் ஐதரசனையும் கொண்டுள்ளன. இச் சேதனச் சேர்வைகள் ஐதரோகாபன்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

தேவையான உபகரணமும் இரசாயனப் பதார்த்தங்களும்

உபகரணங்கள்	இரசாயனப் பதார்த்தங்கள்
கொதிகுழாய்	எதனோல்
நீர்த்தொட்டி	அலுமினா (அலுமினியம் ஒட்சைட்டு)
போக்குக் குழாய்	கல்சியம் காபைட்
பன்சன் சுடரடுப்பு	புரோமீன் நீர்
பருத்திப் பஞ்சு	கார $KMnO_4$
	அமில $KMnO_4$
	அமோனியாசேர் குப்பிரசுக் குளோரைட்டு
	அமோனியாசேர் வெள்ளி நைத்திரேற்று

முன்அவதானங்கள்:

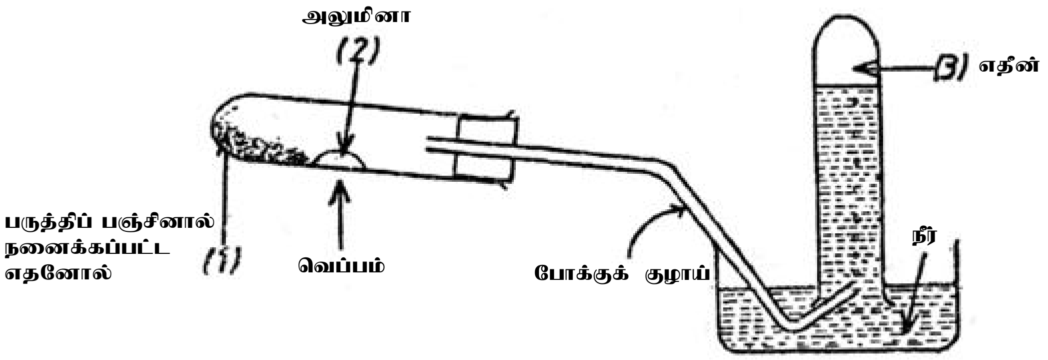
- சேதனச் சேர்வைகள் உயர் தீப்பற்றும் தன்மையுடையன எனக் கருதுக.
- சிறிதளவு சேதனச் சேர்வைகளை மாத்திரம் பயன்படுத்துக.
- திறந்த சுவாலையிலிருந்து தூர வைக்குக.
- சேதனச் சேர்வைகள் நச்சுத்தன்மை உடையன எனவும், தோலினூடாக உறிஞ்சப் படக்கூடியன எனவும் கருதுக.

பரிசோதனை ஒழுங்கமைப்பு:

அற்கீன் தயாரிப்பானது, ஆய்வுசாலையில் எதனோலை உயர் வெப்பநிலையிலுள்ள அலுமினாவைப் பயன்படுத்தி நீரகற்றி எதீனைத் தயாரிப்பதன் மூலம் அவதானிக்கப்படும்.

$$H_3C-CH_2OH \xrightarrow[\Delta]{\text{அலுமினா}} H_2C=CH_2$$

(1) எதீன் தயாரிப்பதற்கு பயன்படுத்தப்படும் உபகரண அமைப்புக் கீழே தரப்பட்டுள்ள உரு 24.1 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.



உரு 24.1 - எதீன் வாயுவைத் தயாரிப்பதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் உபகரண அமைப்பு

செய்முறை:

- கொதிகுழாயினுள் ஏறத்தாழ 2 cm உயரத்திற்கு எதனோலை எடுக்க.
- எதனோலை நனைக்கக்கூடிய வகையில் போதுமானளவு பருத்திப் பஞ்சை கண்ணாடிக் கோலின் உதவியுடன் உட்செலுத்துக.
- ஏறத்தாழ 1 g அலுமினாவை கொதிகுழாயின் நடுப்பகுதிக்குத் தள்ளுக.
- குழாயைத் தாங்கிக்கு இணைத்து மேலே காட்டப்பட்டுள்ளவாறு உபகரணத்தை ஒழுங்கு படுத்துக.
- வெளியேறும் வாயுவை வெவ்வேறு கொதிகுழாய்களில் நீரின் கீழ்முகப்பெயர்ச்சியினால் சேகரிக்க.

  அவை எதீனைக் கொண்டுள்ளன.

செய்முறை:

தயாரிக்கப்பட்ட எதீன் வாயுவிற்குப் பின்வரும் சோதனைகளைச் செய்க.

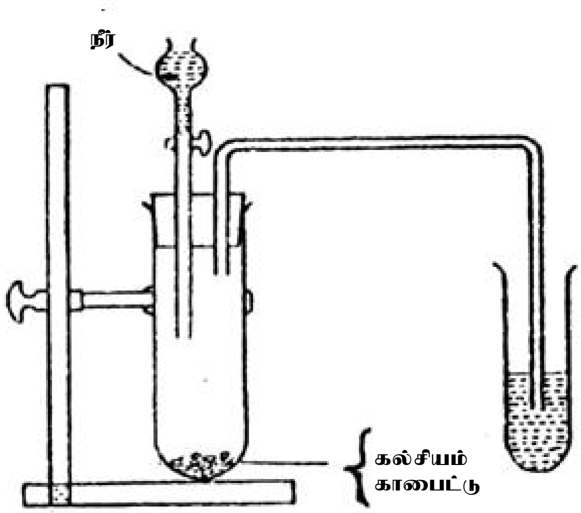
(1) குழாய் வாயின் அருகே எரியும் தணற்குச்சியைப் பிடித்து வாயுவை எரியூட்டுக. சுவாலையின் நிறம் என்ன? சுவாலை அணைந்தவுடன் இக்குழாயினுள் சில துளிகள் சுண்ணாம்பு நீரைச் சேர்த்துக் கொதிகுழாயை மூடி நன்கு குலுக்குக.

(2) (i) சில துளிகள் புரோமீன் நீரைச் சேர்க்க.
(ii) சில துளிகள் கார $KMnO_4$ கரைசலைச் சேர்க்க.
(iii) சில துளிகள் அமில $KMnO_4$ கரைசலைச் சேர்க்க.

(3) (i) அமோனியா சேர் $AgNO_3$ கரைசலைச் சேர்க்க.
(ii) அமோனியா சேர் குப்பிரசுக் குளோரைட் கரைசலைச் சேர்க்க.

குறிப்பு:- சோதனை 2, 3 ஐ இன்னுமொரு விதமாக மேற்கொள்வதற்கு சோதனைக் குழாயினுள் ஏறத்தாழ 1 cm^3 சோதனைப் பொருளை எடுத்து வாயுவைச் செலுத்துக.

(2) எதைன் தயாரிப்பதற்கு பயன்படுத்தப்படும் உபகரண அமைப்புக் கீழே தரப்பட்டுள்ள உரு 24.2 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

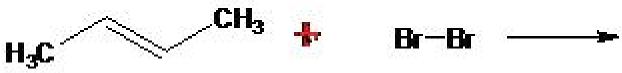


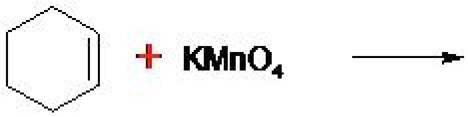
உரு 24.2 - எதைன் தயாரிப்பதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் உபகரண அமைப்பு

- சிறிதளவு கல்சியம் காபைட்டை ஒரு கொதிகுழாயில் எடுத்துப் படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு (உரு 24.2 இல்) உபகரண அமைப்பை அமைக்க. சில துளிகள் நீரை இடைவிட்டுச் சேர்க்க.
- பின்வரும் சோதனைப் பொருட்கள் ஒவ்வொன்றையும் சோதனைக் குழாய்களில் $2.5\ cm^3$ கனவளவிற்கு எடுக்க. உரு 24.2 இல் காட்டியுள்ளவாறு எதைன் வாயுவைச் செலுத்துக.
  (1) ஐதான புரோமின் நீர்
  (2) கார $KMnO_{4\,(aq)}$ (மிகவும் ஐதான)
  (3) அமில $KMnO_{4\,(aq)}$
  (4) அமோனியா சேர் குப்பிரசுக் குளோரைட்டு
  (5) அமோனியா சேர் வெள்ளி நைத்திரேற்
- அவதானங்களைக் குறித்துக் கொள்க. பரிசோதனைகளை மேற்கொண்ட பின்பு அச்சோதனைக் குழாய்களை நீரினால் நன்றாகக் கழுவவும்.
- போக்குக் குழாயின் முனைக்கு அருகே சுவாலையொன்றினைப் பிடித்து வெளியேறும் வாயுவை தகனமடையச் செய்க.

ஆய்வுகூடப் பரிசோதனையின் பின்னான வினாக்கள்:

பின்வரும் தாக்கங்களின் பிரதான விளைவை எழுதுக.

(1)


(2)


(3)

(4) ஏன் கட்டாயமாக மிகவும் ஐதான கார பொற்றாசியம் பரமங்கனேற்றுப் பரிசோதனைக்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

பரிசோதனை 25.0: அற்ககோல்களின் இயல்புகளைப் பரிசோதித்தல்.

குறிக்கோள்:

அற்ககோல்களிலுள்ள -OH கூட்டத்தின் தாக்கங்களை அவதானித்தல்.

ஆய்வுகூட முன்ஆயத்த வினாக்கள்:

அற்ககோல்களின் சிறப்பியல்பான தாக்கங்கள் எவை?

அறிமுகம்:

அற்ககோல்கள் காபொட்சிலிக் அமிலங்களுடன் தாக்கமடைந்து எசுத்தர்களைக் கொடுக்கின்றன. இவற்றில் அனேகமானவை சிறப்பியல்பான மணத்தை உடையன. வெவ்வேறு ஒட்சியேற்றும் கருவிகளால் புடை அற்ககோல்கள் தவிர ஏனைய அற்ககோல்கள் ஒட்சியேற்றமடையக்கூடியன.

தேவையான உபகரணமும் இரசாயனப் பதார்த்தங்களும்

உபகரணங்கள்	இரசாயனப் பதார்த்தங்கள்
பாசிச்சாயத்தாள்	எதனோல்
நீர்த்தொட்டி	மெதனோல்
பன்சன் சுடரடுப்பு	சம புரொப்பைல் பியூற்றைல் அற்ககோல்கள்
	அசற்றிக் அமிலம்
	சோடியம் சலிசிலேற்று அல்லது சலிசிலிக் அமிலம்
	அமில பொற்றாசியம் இருகுரோமேற்று
	அமில பொற்றாசியம் பரமங்கனேற்று
	கார பொற்றாசியம் பரமங்கனேற்று
	சோடியம் காபனேற்று

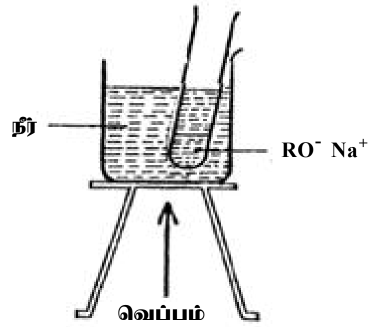
முன்னவதானங்கள்:

- செறிந்த அமிலங்கள் மிகவும் அரிப்புத் தன்மை உடையன. சிறிதளவு சிந்தும் அமிலத்தையும் உடனடியாக நீரைச் சேர்த்துச் சுத்தம் செய்தல் வேண்டும். உமது பாட ஆசிரியரின் வழிகாட்டலின்படி தாக்கக் கலவைகளையும் மற்றும் மேலதிக சோதனைப் பொருட்களையும் தகுந்த பாத்திரத்தில் அகற்றுதல்.
- அற்ககோலை நீல, சிவப்பு பாசிச்சாயத்தாளினால் சோதிக்க.
- திண்ம சோடியம் காபனேற்றைச் சேர்த்து அவதானிக்க.

பரிசோதனை ஒழுங்கமைப்பு:

செய்முறை:

- தரப்பட்ட அற்ககோல்கள் ஒவ்வொன்றிலுமிருந்து ஏறத்தாழ $1\ cm^3$ வீதம் மூன்று வெவ்வேறு சோதனைக் குழாய்களில் எடுத்துப் பின்வரும் தொழிற்பாடுகளை மேற்கொள்க.



உரு 25.1 - அற்ககோலைச் சோதிப்பதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் பரிசோதனை ஒழுங்கமைப்பு

- எதனோல், சமபரொப்பைல் மற்றும் பியூற்றைல் அற்ககோல்களை மூன்று வெவ்வேறு பரிசோதனைக் குழாய்களில் ஏறத்தாழ $1\ cm^3$ எடுத்து, ஏறத்தாழ $1\ cm^3$ கிளைசியல் அசற்றிக் அமிலத்தைச் சேர்க்க. ஏறத்தாழ 5 துளிகள் செறிந்த சல்பூரிக்அமிலத்தைச் சேர்த்துச் சூடாக்குக. விளைவைக் குளிர்நீரைக் கொண்டுள்ள சோதனைக் குழாய் அல்லது முகவை ஒன்றினுள் ஊற்றி மணத்தை அவதானிக்குக.

- ஏறத்தாழ $1\ cm^3$ அற்ககோலை எடுத்து, அதனுள் $0.5\ g$ சோடியம் சலிசிலேற் அல்லது சலிசிலிக் அமிலத்தைச் சேர்க்க. பின்பு ஏறத்தாழ 5 துளிகள் செறிந்த சல்பூரிக் அமிலத்தைச் சேர்த்துச் சூடாக்குக. விளைவை குளிர்நீரைக் கொண்டுள்ள சோதனைக் குழாயொன்றினுள் அல்லது முகவையொன்றினுள் ஊற்றி மணத்தை அவதானிக்க.

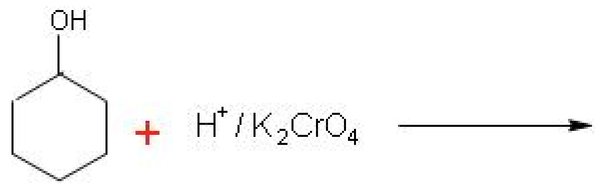
- அமில பொற்றாசியம் இருகுரோமேற்று, அமில பொற்றாசியம் பரமங்கனேற், கார பொற்றாசியம் பரமங்கனேற் ஆகிய ஒவ்வொரு கரைசலிலிருந்தும் ஏறத்தாழ $1\ cm^3$ ஐ மூன்று சோதனைக் குழாய்களில் வெவ்வேறாக எடுக்க. ஒவ்வொன்றினுள்ளும் மூன்று துளிகள் அற்ககோலைச் சேர்க்க. இவ்வாறாக ஏனைய அற்ககோல்களுடனும் இப் பரிசோதனையை மீண்டும் செய்க.

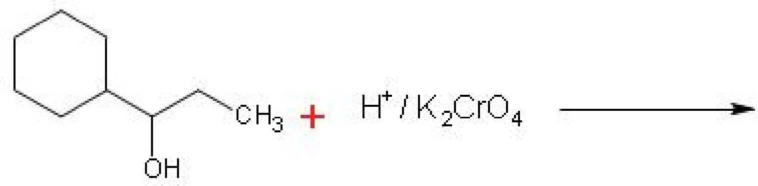
கரைசல்களில் என்ன நிறமாற்றத்தை அவதானிக்கலாம்? அந்நிறமாற்றங்கள் ஏற்படுவதை எவ்வாறு விளக்கலாம்? விளைவுகளின் மணத்தைச் சோதிக்க.

குறிப்பு: அற்ககோல்கள் எளிதில் தீப்பற்றக்கூடியனவாதலால், இப்போத்தல்களை சுடரடுப்பிலிருந்து தூர வைக்கவும்.

ஆய்வுகூடப் பரிசோதனையின் பின்னான வினாக்கள்:

(1) பின்வரும் தாக்கங்கள் ஒவ்வொன்றிலும் எதிர்பார்க்கக்கூடிய பிரதான சேதன விளைவுகளின் கட்டமைப்பை எழுதுக.





(2) அற்கீனையும் அற்ககோலையும் வேறுபடுத்தப் பயன்படுத்தப்படும் எளிய சோதனை எது?

(3) எசுத்தராக்கல் தாக்கத்தில் செறிந்த சல்பூரிக் அமிலத்தின் பங்கு என்ன?

பரிசோதனை 26.0: பீனோலின் இயல்புகளைப் பரிசோதித்தல்.

குறிக்கோள்கள்:

(1) பீனோலின் அமில இயல்பை அவதானித்தல்.

(2) பீனோலின் தாக்கங்களை அவதானித்தல்.

ஆய்வுகூட முன்ஆயத்த வினாக்கள்:

(1) பீனோலிலிருந்து அற்ககோலை வேறாக்குவதற்குப் பயன்படுத்தக்கூடிய சோதனைகளை விளக்குக.

(2) பீனோல்கள், அற்ககோல்களிலும் அமிலத்தன்மை கூடியது ஏன் என விளக்குக.

அறிமுகம்:

அற்ககோல்கள், பீனோல்கள் இரண்டும் -OH கூட்டத்தைக் கொண்டுள்ளன. எனினும் பீனோலின் -OH கூட்டம் அரோமற்றிக் வளையத்துடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது என்னும் உண்மையினால் பீனோல்களின் இயல்புகள் அற்ககோல்களிலிருந்து வேறுபடுகின்றது.

தேவையான உபகரணமும் இரசாயனப் பதார்த்தங்களும்

உபகரணங்கள்	இரசாயனப் பதார்த்தங்கள்
பாசிச்சாயத்தாள்	பீனோல்
நீர்த்தொட்டி	சோடியம் ஐதரொட்சைட்டுக் கரைசல்
பன்சன் சுடரடுப்பு	ஐதான ஐதரோகுளோரிக் அமிலம்
	சோடியம் காபனேற்றுக் கரைசல்
	திரவ புரோமீன்
	ஐதான அமோனியாக் கரைசல்
	ஐதான பெரிக் குளோரைட்டுக் கரைசல்

முன்னவதானங்கள்:

பீனோல் சேர்வையின் செறிவான கரைசல் ஓரளவு நச்சுத் தன்மையானது மற்றும் கடுமையான தோல் எரிவிற்கும் காரணமாகலாம். எனவே இதனைக் கட்டாயமாகக் கவனமாகக் கையாள்க.

செய்முறை:

சிறிதளவு பீனோலை சோதனைக் குழாய்களில் வெவ்வேறாக எடுத்துப் பின்வரும் பரிசோதனை களை மேற்கொள்க.

- 1 cm^3 நீரைச் சேர்த்துக் குலுக்குக. பெறப்படும் கரைசலை நீலப் பாசிச்சாயத் தாளுடனும் செம்பாசிச்சாயத்தாளுடனும் சோதிக்க.
- 1 cm^3 திரவ புரோமீனைச் சேர்க்க.

- 1 cm^3 சோடியம் காபனேற்று கரைசலைச் சேர்க்க.
- நடுநிலை $FeCl_3$ கரைசலின் சில துளிகளைச் சேர்க்க. ஏதேனும் நிறமாற்றத்தையும் அவதானிக்க. இக்கரைசலிற்குள் ஐதான HCl கரைசலிள் சில துளிகளைச் சேர்க்க. எந்தவிதமான நிறமாற்றத்தையும் அவதானிக்க. அவதானங்களைக் குறிப்பிடுக.

குறிப்பு:-

நடுநிலை $FeCl_3$ கரைசல் தயாரித்தல்.

ஐதான $FeCl_3$ கரைசலிற்குள் மங்கலான / தெளிவற்ற நிலையான பெரிக் ஐதரொட்சைட்டு வீழ்படிவு உண்டாகும் வரை ஐதான அமோனியம் ஐதரொட்சைட்டுக் கரைசலைத் துளித்துளியாகச் சேர்க்க. இக்கரைசலை வடித்து செங்கபில மஞ்சள் பெரிக் ஐதரொட்சைட்டு வீழ்படிவை அகற்றுக. கபில நிற நடுநிலை $FeCl_3$ கரைசல் பெறப்படும்.

முடிவு:

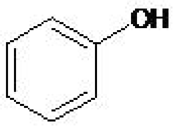
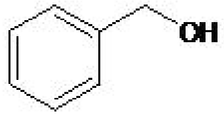
ஒவ்வொரு சோதனையினதும் அவதானங்களைப் பதிவு செய்க.

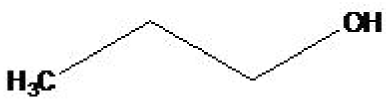
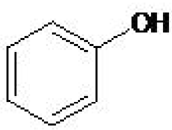
கலந்துரையாடல்:

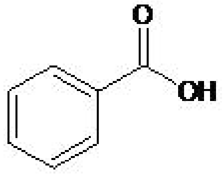
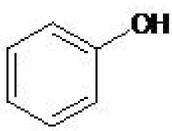
பீனோலிற்கு மேற்கொள்ளப்பட்ட ஒவ்வொரு சோதனைக்குமான அவதானங்களைத் தாக்கங்களைப் பயன்படுத்தி விளக்குக.

ஆய்வுகூடப் பரிசோதனையின் பின்னான வினாக்கள்:

இரசாயனப் பதார்த்தங்களைப் பயன்படுத்தி, இச்சேர்வைகளை எவ்வாறு இனம் காணலாம் என விளக்குக.

(1)  , 

(2)  , 

(3)  , 

பரிசோதனை 27.0: அல்டிகைட்டுக்களினதும் கீற்றோன்களினதுமான சோதனைகள்

குறிக்கோள்:

அல்டிகைட்டுக்களினதும் கீற்றோன்களினதும் சில சிறப்பியல்பான தாக்கங்களை அவதானித்தல்.

ஆய்வுகூட முன்ஆயத்த வினாக்கள்:

(1) பின்வரும் சோதனைப் பொருட்களுடன் அல்டிகைட்டுக்களினதும் கீற்றோன்களினதும் தாக்கங்களின் வேறுபாட்டைக் கலந்துரையாடல்.

(அ) 2, 4-DNP

(ஆ) $H^+ / K_2Cr_2O_7$

(இ) $NH_3 / AgNO_3$ (aq)

(2) அல்டிகைட்டுக்களினதும் கீற்றோன்களினதும் நீர்க் கரைதிறனில் செல்வாக்கு செலுத்தும் அவற்றின் கட்டமைப்பின் சிறப்பம்சங்களைக் கலந்துரையாடவும்.

அறிமுகம்:

அல்டிகைட்டுக்களும் கீற்றோன்களும் அவற்றின் தாக்கங்களில் வேறுபடுவதற்கான காரணம், கீற்றோன்களைப் போலல்லாது அல்டிகைட்டுக்கள் காபனைல் காபனிற்கு இணைக்கப்பட்ட குறைந்தது ஒரு H அணுவைக் கொண்டிருப்பதாலாகும். கீற்றோன்களில் காபனைல் காபனிற்கு இணைக்கப்பட்ட ஐதரசன் அணுக்கள் இல்லை. அற்கைல் கூட்டங்களை மாத்திரம் காபனைல் காபன் கொண்டுள்ளது.

தேவையான உபகரணமும் இரசாயனப் பதார்த்தங்களும்

உபகரணங்கள்	இரசாயனப் பதார்த்தங்கள்
பாசிச்சாயத்தாள் நீர்த்தொட்டி பன்சன் சுடரடுப்பு பரிசோதனைக் குழாய்கள்	மெதனல் (போமல்டிகைட்டு) எதனல் (அசற்றல்டிகைட்டு) பென்சல்டிகைட் 2 - புரொப்பனோன் அசற்றோ பீனோன் அமிலமாக்கப்பட்ட பொற்றாசியம் பரமங்கனேற்று அமிலாமாக்கப்பட்ட பொற்றாசியம் இருகுரோமேற்று அமோனியா சேர் வெள்ளி நைத்திரேற் கரைசல் (தொலனின் சோதனைப்பொருள்) 2, 4-இரு நைத்திரோ பீனைல் ஐதரசீன் (2, 4-DNP) பீலிங்கின் கரைசல் (A & B)

முன்னவதானங்கள்:

அல்டிகைட்டுக்களும் கீற்றோன்களும் நச்சுத்தன்மையானவை. எனவே அவற்றைக் கட்டாய மாகக் கவனமாகக் கையாள்க.

செய்முறை:

- நீரில் கரைதிறன்

  பென்சல்டிகைட்டு, புரொப்பனேற்று மற்றும் அசற்றோ பீனோன் என்பனவற்றிற்குப் பின்வரும் சோதனைகளைச் செய்க. ஏறத்தாழ 1 cm^3 நிறை மூன்று பரிசோதனைக் குழாய்களில் எடுத்து வெவ்வேறாக மேலுள்ள சேர்வைகளைச் சேர்க்க. நீரில் கரைகின்றனவா அல்லது இருபடைகளை உண்டாக்குகின்றனவா என அவதானிக்க. (0.5 cm^3 இற்கு மேற்படக்கூடாது)

- 2, 4 - DNP உடன் தாக்கம்
  - அசற்றல்டிகைட்டு, அசற்றோன் என்பனவற்றை வெவ்வேறாக நீரில் கரைத்துச் சிறிதளவு 2, 4 - DNP ஐச் சேர்ந்த ஏதாவது மாற்றங்களை அவதானிக்க.
  - சிறிதளவு பென்சல்டிகைட்டு, அசற்றோபீனோன் என்பனவற்றை வெவ்வேறாகச் சிறிதளவு மெதனோலில் கரைத்து, அவற்றினுள் சிறிதளவு பிரடியின் (Brady) சோதனைப் பொருளைச் சேர்க்க. ஏதாவது மாற்றங்களை அவதானிக்க.

- ஏறத்தாழ 0.5 cm^3 அசற்றல்டிகைட்டு, அசற்றோன், பென்சல்டிகைட்டு என்பனவற்றை மூன்று சோதனைக் குழாய்களில் வெவ்வேறாக எடுத்து அசற்றோனில் கரைத்து, ஒவ்வொரு சோதனைக் குழாயினுள்ளும் அமிலமாக்கப்பட்ட $KMnO_4$ கரைசலைச் சேர்த்து, நடைபெறும் ஏதாவது மாற்றங்களை அவதானிக்க. இப்பரிசோதனையை $H^+ / KMnO_4$ இற்குப் பதிலாக $H^+ / K_2Cr_2O_7$ உடன் மீண்டும் செய்க. ஏதாவது மாற்றங்களை அவதானிக்க.

- 1 cm^3 பீலிங்கின் கரைசல் A ஐயும் 1 cm^3 பீலிங்கின் கரைசல் B ஐயும் கலந்து பீலிங்கின் கரைசலைத் தயாரிக்க. இக் கரைசலின் 1 cm^3 ஐ, 1 cm^3 அசற்றல்டிகைட்டைக் கொண்டுள்ள சோதனைக் குழாயினுள் சேர்த்துக் கலவையை 1, 2 - நிமிடங்களுக்கு கொதிக்க வைக்க. இச் செய்முறையை அசற்றல்டிகைட்டிற்குப் பதிலாக அசற்றோனிற்கு மீண்டும் செய்க. அதாவது மாற்றங்களை அவதானிக்க.

- 1-2 cm^3 அமோனியாசேர் $AgNO_3$ ஐக் கொண்டுள்ள சோதனைக்குழாயினுள் 1 cm^3 அசற்றல்-டிகைட்டைச் சேர்த்து கரைசலை நீர்த்தொட்டியில் 5 நிமிடங்களிற்கு மேற்படாமல் சூடாக்குக. இதே பரிசோதனையை அசற்றல்டிகைட்டிற்குப் பதிலாக அசற்றோனிற்கு மீண்டும் செய்க. ஏதாவது மாற்றங்களை அவதானிக்க.
  - அமோனியாசேர் $AgNO_3$ கரைசல் (Tollen's reagent) கட்டாயமாகப் புதிதாகத் தயாரிக்கப் படல் வேண்டும். இதற்கான செய்முறை பின்வருமாறு:

    தூய சோதனைக்குழாயினுள் 1 cm^3 $AgNO_3$ கரைசலை எடுத்து, 1 துளி NaOH கரைசலைச் சேர்க்க. உண்டாகிய Ag_2O வீழ்படிவு மட்டாகக் கரையும் வரை NH_4OH ஐத் துளித்துளியாகச் சேர்க்க.

குறிப்பு:-

நீரில் கரையக்கூடிய காபனைல் சேர்வைகளிற்கு நீர்க் கரைசலிலுள்ள 2, 4 - DNP சோதனைப் பொருளைப் பயன்படுத்துக. நீரில் கரையாத காபனைல் சேர்வைகளிற்கு பிரடியின் (Brady) (மெதனோலில் உள்ள 2, 4 - DNP) சோதனைப் பொருளைப் பயன்படுத்துக.

முடிவு:

ஒவ்வொரு சோதனையினதும் அவதானங்களை எழுதுக.

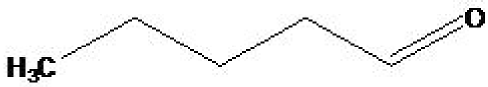
கலந்துரையாடல்:

அல்டிகைட்டுக்கள், கீற்றோன்கள் என்பனவற்றிற்கு மேற்கொள்ளப்பட்ட ஒவ்வொரு சோதனையினதும் அவதானங்களை இரசாயனத் தாக்கங்களைக் குறித்து விளக்குக.

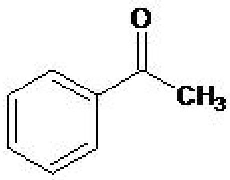
ஆய்வுகூடப் பரிசோதனையின் பின்னான வினாக்கள்:

பின்வரும் சேர்வைகள் தொலனின் சோதனைப் பொருள், பீலிங்கின் கரைசல், 2, 4 - DNP மற்றும் அமிலமாக்கப்பட்ட $KMnO_4$ கரைசலுடன் எவ்வாறான அவதானங்கள் பெறப்படும்?

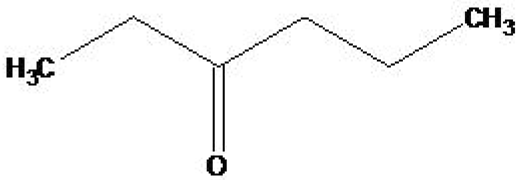
(1)



(2)



(3)



பரிசோதனை 28.0: காபொட்சிலிக் அமிலங்களின் இயல்புகளை அவதானித்தல்.

குறிக்கோள்:

காபொட்சிலிக் அமிலங்களின் இரசாயன இயல்புகளை அவதானித்தல்.

ஆய்வுகூட முன்ஆயத்த வினாக்கள்:

(1) எசுத்தர்கள் வெவ்வேறு வகையான வாசனைகளையும் மணங்களையும் உடையன. இவ் எசுத்தர்கள் சிலவற்றையும் அவற்றை உருவாக்கும் அற்ககோல்களையும் காபொட்சிலிக் அமிலங்களையும் அட்டவணைப்படுத்துக.

(2) நீரில் கரையக்கூடிய காபொட்சிலிக் அமிலங்கள் இரண்டின் கட்டமைப்பை எழுதுக.

(3) பென்சோயிக் அமிலத்திற்கும் NaOH இற்குமிடையேயான தாக்கத்தின் பிரதான விளைவை எழுதுக.

(4) வினாக்கிரி, எலுமிச்சை சாறு மற்றும் தக்காளி என்பனவற்றில் இயற்கையாக இருக்கின்ற காபொட்சிலிக் அமிலத்தைப் பெயரிடுக.

அறிமுகம்:

காபொட்சிலிக் (- COOH) ஐ தொழிற்படும் கூட்டமாகக் கொண்டுள்ள சேதனச் சேர்வைகள் காபொட்சிலிக் அமிலங்கள் என அறியப்படும். காபொட்சிலிக் அமிலங்கள் அனேகமான இயற்கை மூலப்பொருட்களில் காணப்படுகின்றன. காபொட்சிலிக் அமிலங்கள் அனேக உணவுகளிற்கு புளிப்புச் சுவையைக் கொடுக்கின்றன. காபொட்சிலிக் அமிலங்கள் மென் னமிலங்கள். அத்துடன் நீரில் பகுதியாக கூட்டற் பிரிகை அடைவன.

தேவையான உபகரணமும் இரசாயனப் பதார்த்தங்களும்

இரசாயனப் பதார்த்தங்கள்	
மெதனொயிக் அமிலம்	செறிந்த H_2SO_4
எதனொயிக் அமிலம்	அமோனியா சேர் வெள்ளி நைத்திரேற்றுக் கரைசல்
பொன்சோயிக் அமிலம்	அமில பொற்றாசியம் பரமங்கனேற்றுக் கரைசல்
சோடியம் காபனேற்று	
சோடியம் ஐதரொட்சைட்டுக் கரைசல்	
சோடியம் இருகாபனேற்று	

முன்னவதானங்கள்:

சல்பூரிக் அமிலம் கடுமையான எரிகாயங்களிற்குக் காரணமாகும். எந்தச் சிந்துதலையும் அதிகளவு நீருடன் கழுவுக.

செய்முறை:

மெதனோயிக் அமிலம், எதனொயிக் அமிலம், பென்சோயிக் அமிலம் என்பனவற்றைப் பயன்படுத்தி, பின்வரும் பரிசோதனைகளைச் செய்க.

(1) 1 cm^3 நீருடன் கலக்குக. அமிலம் முற்றாகக் கலக்கப்படுகின்றதா என அவதானிக்க.

(2) 2 cm^3 ஐதான சோடியம் ஐதரொட்சைட் கரைசலுடன் நன்றாகக் கலக்குக. அமிலம் தெளிவான கரைசல் பெறப்படுகின்றதா என அவதானிக்க.

(3) சோடியம் காபனேற் கரைசலிற்குள் சேர்த்து வாயுக் குமிழிகள் வெளியேறுகின்றனவா என அவதானிக்க.

(4) ஏறத்தாழ 1 cm^3 எதனோலை எடுத்து, 1 cm^3 காபொட்சிலிக் அமிலத்தைச் சேர்க்க. பின்பு செறிந்த சல்பூரிக் அமிலத்தின் சில துளிகளைச் சேர்த்து ஏறக்குறைய ஒரு நிமிடத்திற்கு மெதுவாகச் சூடாக்குக. இக் கலவையை அண்ணளவாக 5% $NaHCO_3$ கரைசலைக் கொண்டுள்ள முகவையொன்றினுள் அல்லது கடிகாரக் கண்ணாடியினுள் ஊற்றுக. மணத்தைக் குறிப்பிடுக.

(5) அமிலம்சேர் பொற்றாசியம் பரமங்கனேற் கரைசலைச் சேர்க்க. நன்றாகக் கலக்குக. நிறமாற்றம் ஏற்படுகின்றதா என அவதானிக்க.

(6) ஏறத்தாழ 2 cm^3 அமோனியாசேர் வெள்ளி நைத்திரேற் (தொலனின் சோதனைப் பொருள்) கரைசலைச் சேர்த்து நீர்த்தொட்டியில் வெப்பமேற்றுக. வெள்ளி ஆடி ஒன்று தோன்று கின்றதா என அவதானிக்க.

முடிவு:

அமிலம்	சோதனை	அவதானம்	அனுமானம்

கலந்துரையாடல்:

காபொட்சிலிக் அமிலங்களிற்கு நடாத்தப்பட்ட ஒவ்வொரு பரிசோதனைக்குமான அவதானங் களை விளக்குக.

ஆய்வுகூடப் பரிசோதனையின் பின்னான வினாக்கள்:

(1) மேலுள்ள சோதனைகளுடன் சம்பந்தப்பட்ட தாக்கங்களைக் கலந்துரையாடுக.

(2) காபொட்சிலிக் அமிலங்களும் எசுத்தர்களும், அவற்றின் இரசாயன, பௌதீக இயல்பு களில் எவ்வாறு வேறுபடுகின்றன?

(2) பென்சோயிக் அமிலம் மற்றும் இரு பீனைல் கீற்றோன் இரண்டும் திண்மங்கள், நீரில் கரையாதன. இச் சேர்வைகளின் கலவையை வேறுபடுத்துவதற்கான முறையைப் பிரேரிக்க.

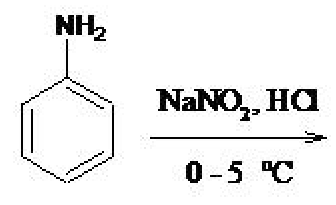
பரிசோதனை 29.0: அனிலீனிற்கான சோதனைகள்.

குறிக்கோள்கள்:

(1) ஈரசோனியம் உப்புக்களைத் தயாரிப்பதற்கான முறைகளையும் அவற்றின் இரசாயனத் தாக்கங்களினாலும் அரோமற்றிக் அமைன்களை இனம் காணல்.

(2) ஈரசோனிய உப்புக்களின் மூலம் அசோ சாயங்களை உண்டாக்கல்.

ஆய்வுகூட முன்ஆயத்த வினாக்கள்:



(1) மேலுள்ள தாக்கத்தில் ஈரசோனியம் உப்பு உருவாவதற்கான கட்டமைப்பை வரைக.

(2) மேலுள்ள தாக்கத்திற்குச் சாத்தியமான பக்க விளைவுகள் எவை?

அறிமுகம்:

வர்த்தக ரீதியில் கிடைக்கக்கூடிய சேதன சாயங்கள் உணவு, ஆடை மற்றும் பூச்சு போன்ற அனேக தொழிற்சாலைகளில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. செயற்கைச் சாயங்களின் வகைகளில் ஒன்றான ஏசோ சாயங்கள் பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. எல்லா ஏசோ சாயங்களும் Ar - N = N = Ar' என்னும் அடிப்படைக் கட்டமைப்பைக் கொண்டுள்ளன. இதில் Ar, Ar' என்பன அரோமற்றித் தொகுதிகளாகும். இவ் ஆய்வுகூட பரிசோதனையில் அனிலீன் ஈரசோனியம் உப்பாக மாற்றப்பட்டு, நப்தலீன் - 2 - ஒல் (β - நப்தோல்) உடன் தாக்கமடையவிட்டு ஏசோ சாயம் உருவாக்கப்படும்.

தேவையான உபகரணமும் இரசாயனப் பதார்த்தங்களும்

உபகரணங்கள்	இரசாயனப் பதார்த்தங்கள்
சோதனைக் குழாய்கள் பனிக்கட்டி நீர்த்தொட்டி	NaOH அனிலீன் நப்தலீன் - 2 - ஒல் / 2 - நப்தோல் $NaNO_2$ dil. HCl

முன்னவதானங்கள்:

அனிலீன் நச்சுத் தன்மையான பதார்த்தம். தோலுடன் தொடுகையுறுவதைத் தவிர்க்கவும்.

செய்முறை:

(1) ஏறத்தாழ 0.2 g 2 - நப்தோலை 5 mg, 10% NaOH கரைசலில் கரைத்துப் பனிக்கட்டித் தொட்டியில் குளிரவிடுக.

(2) ஏறத்தாழ 0.2 g $NaNO_2$ ஐ ஏறத்தாழ 2 cm^3 நீரில் கரைத்துப் பனிக்கட்டித் தொட்டியில் குளிரவிடுக.

(3) 1 cm^3 நீருடன் 3 cm^3 செறிந்த HClஐ ஐதாக்கிய கரைசலிற்குள்,ஏறத்தாழ 0.5 g அனிலீனைச் சேர்த்துக் கலக்கிப் பனிக்கட்டித் தொட்டியில் குளிரவிடுக.

(4) பனிக்கட்டித் தொட்டியிலுள்ள அனிலீன் / HCl கரைசலிற்குள் கலக்கியபடி குளிர்ந்த $NaNO_2$ கரைசலை மெதுவாகச் சேர்க்க. (குறிப்பு:- மிக விரைவாகச் சேர்த்தால் தாக்க வெப்பம் ஈரசோனிய உப்பைப் பிரிகையடையச் செய்து N_2 வாயுக் குமிழி களை வெளியேற்றும்.)

(5) இப்படியின் இறுதியில் பெறப்படும் மென் சாம்பல் நிறக் கரைசலானது, பென்சீன் ஈரசோனியம் உப்புக்கரைசலாகும். முதலில் தயாரிக்கப்பட்ட கார நப்தலீன் -2- ஓல் கரைசல் பனிக்கட்டி நீர்த்தொட்டியிலுள்ள போது பென்சீன் ஈரசோனியம் உப்புக் கரைசலை மெதுவாகச் சேர்க்க.

இப்படி முழுவதும் கலவையானது கலக்கப்படல் வேண்டும்.

பிரகாசமான செம்மஞ்சள் - சிவப்பு வீழ்படிவு உண்டாகும்.

கலந்துரையாடல்:

ஒவ்வொரு படியிலும் உருவாக்கப்படும் நிறமாற்றத்திற்கான அவதானங்களை விளக்குக.

ஆய்வுகூடப் பரிசோதனையின் பின்னான வினாக்கள்:

(1) நிறமுள்ள வீழ்படிவு என்ன? இவ்விளைவு உருவாவதற்கான இரசாயனத் தாக்கத்தை எழுதுக.

(2) இதே மாதிரியான சாயங்களை அலிபற்றிக் அமைன்களைப் பயன்படுத்தித் தயாரிக்கலாமா? உமது விடைக்கான காரணத்தை விளக்குக.

(3) சாயம் உண்டாக்கப்படும் தாக்கம் ஏன் கார ஊடகத்தில் நடத்தப்படுகின்றது என விளக்குக.

பரிசோதனை 30.0: Mg இற்கும் அமிலத்திற்குமிடையிலான தாக்கத்தின் தாக்க வேகத்தில் அமிலத்தின் செறிவின் விளைவைப் பரிசோதனை ரீதியாகத் துணிதல்.

குறிக்கோள்கள்:

(1) தாக்க வீதத்தின் மீது தாக்கிகளின் செறிவின் விளைவை ஆராய்தல்.

(2) Mg இற்கும் HCl க்குமிடையிலான தாக்கத்தில் வெளிவிடப்படும் H_2 வாயுவின் கனவளவை அளவிடுதல் மூலம் தாக்கத்தின் தாக்க வரிசையைத் துணிதல்.

ஆய்வுகூட முன்ஆயத்த வினாக்கள்:

(1) நேரத்துடன் தாக்கத்தில் பங்குபற்றும் தாக்கிகளின் செறிவு குறைந்து செல்லும் (தாக்கிகளின்) செறிவிற்கான முறைப்படியான மாதிரி வரைபை வரைக. ஆரம்பத் தாக்க வீதம், கணநிலை தாக்க வீதம், சராசரி தாக்க வீதம் ஆகியவற்றை வரைபில் சுட்டிக் காட்டுக.

(2) $A \rightarrow B$ என்ற எளிய தாக்கத்திற்கு, செறிவிற்கும் நேரத்திற்குமான முறைப்படியான வரைபுகளை, தாக்க வரிசை (i) பூச்சிய வரிசை (ii) முதலாம் வரிசை (iii) இரண்டாம் வரிசையாக இருக்கும் பொழுது வரைக.

(3) 100 g $CaCO_3$ மாதிரி ஒன்றை முகவை ஒன்றில் இட்டு, 100 cm^3 , 1 mol dm^{-3} HCl சேர்க்கப்பட்டது. 30 s இற்கு பின் மிகுதியாக இருக்கும் $CaCO_3$ இன் திணிவு 70.0 g எனக் காணப்பட்டது.

   (i) தாக்கத்தின் சராசரித் தாக்கவேகத்தைக் கணிக்க.

   (ii) முதல் 10 s இல் 0.02 mol s^{-1} சராசரி வேகத்துடன் $CaCO_3$ தாக்கமுற்றால், தாக்கமடையாது மிகுதியாக உள்ள $CaCO_3$ இன் திணிவு யாது?

அறிமுகம்:

இரசாயனத் தாக்கங்களின் தாக்க வீதங்களைக் கற்பதுடன், அவற்றினைக் கட்டுப்படுத்தும் திறனையடைதலுமே இரசாயன இயக்கவியலினைக் கற்பதன் இலக்காகும். செறிவு, வெப்பநிலை, ஊக்கிகள், தாக்கிகளின் பௌதீக தன்மை போன்ற காரணிகள் தாக்க வீதங்களையும், தாக்கம் தொடர்ந்து செல்லும் தாக்கப் பொறிமுறையையும் பாதிக்கின்றன. ஒரு இரசாயனத் தாக்கம் உயர் வீதத்தைக் கொண்டிருந்தால் தரப்பட்ட கால எல்லையில் தாக்க மூலக்கூறுகளின் பெரும்பகுதி தாக்கமடைந்து விளைவைக் கொடுத்திருக்கும். தாழ் தாக்கவீதமுடைய தாயின் தரப்பட்ட கால எல்லையில் தாக்க மூலக்கூறுகளின் சிறு பகுதியே தாக்கமடைந்து விளைவை உருவாக்கும். பொதுவாக, ஒரு தாக்கத்தின் தாக்க வீதம் குறிப்பது எவ்வளவு விரைவாகத் தாக்கினால் தாக்கமடைகின்றன அல்லது விளைவுகள் உண்டாகின்றன என்பது ஓர் எளிய தாக்கம். $A \rightarrow P$ என்பதற்கு நாம் தாக்க வீதத்தை $-\frac{\Delta c_A}{\Delta t}$ அல்லது $\frac{\Delta c_P}{\Delta t}$ அதாவது செறிமாற்றத்திற்கும் தரப்பட்ட கால இடைவேளைக்குமிடையிலான விகிதமாகும். எவ்வாறாயினும், தாக்க வீதம் வேறு வழிகளிலும் வரைவிலக்கணப்படுத்தும் சந்தர்ப்பங்களும்

உண்டு. மேலே விபரிக்கப்பட்டதைப் போன்று அறியப்பட்ட கால இடைவெளியில், தாக்கம் ஆரம்பிக்கும் புள்ளியில், தரப்பட்ட நேரத்தில். ஆகவே அடிப்படை வரைவிலக்கணங்களுடன், எவ்வாறு நேரத்துடன் தாக்க வீதம் மாறுபடுகின்றதென்பதையும் விளங்கிக் கொள்வது உபயோகமானது. இதனை எளிய பரிசோதனைகள் மூலமும் பரிசோதனை தரவுகளை வரைபுகள் மூலம் பிரதிநிதித்துவப்படுத்துதலும் விளங்கிக் கொள்ளலாம்.

எமக்குத் தெரிந்தது போன்று, ஒரு தாக்கத்திற்குத் தாக்கத்தின் வீதம், தாக்கிகளின் செறிவுடன் நேரடித் தொடர்புடையது. அத்துடன் ஒரு தாக்கம் $A + B \rightarrow C + D$ பின்வருமாறு இதன் தாக்க வீதம் தெரிவிக்கப்படும்:

வீதம் $\alpha\, [A]^n\, [B]^m$ அல்லது வீதம் $= k\, [A]^n\, [B]^m$

இது ஒரு தாக்கத்தின் தாக்க விதி அல்லது தாக்க வீதக் கோவை எனக் குறிக்கப்படும். அத்துடன் n உம் m உம் முறையே A யும் B யும் சார்பாக தாக்க வரிசைகளாகும்.

இப்பரிசோதனையில் HCl இன் செறிவுடன் தாக்க வீதம் எவ்வாறு மாறுபடுகின்றது என்பதையும், HCl சார்பாக தாக்கத்தின் தாக்க வரிசையை அளவிடுவதற்கு எவ்வாறு பரிசோதனையை வடிவமைக்க வேண்டும் என விளங்கிக் கொள்வோம்.

$Mg(s) + 2HCl(aq) \rightarrow MgCl_2(aq) + H_2(g)$ தாக்கத்திற்கு தாக்க வீதக் கோவையைப் பின்வருமாறு எழுதலாம்.

வீதம் $= k\, [Mg(s)]^n\, [HCl(aq)]^m$

$[Mg(s)]$ ஒரு மாறிலி. Mg திண்மமாக இருப்பதால்,

வீதம் $= \alpha\, [HCl(aq)]^m$

H_2 வாயு வெளிவிடப்படுவதால், தாக்கத்தின் இயக்கத்தை மாறா கனவளவு, HCl கரைசலின் செறிவை மாற்றி மாறா கனவளவு H_2 வாயு ஒவ்வொரு செறிவின்போதும் உருவாவதற்கு எடுக்கும் நேரத்தை அளவிடுதல் மூலம் தொடரலாம்.

வீதம் $\alpha\, [HCl(aq)]^m$

வீதம் α [H_2 வாயுவின் கனவளவு / நேரம் (t)]^m

H_2 வாயுவின் கனவளவு மாறிலியாக இருப்பதால்,

வீதம் $\alpha\, (1/t)^m$

தேவையான உபகரணமும் இரசாயனப் பதார்த்தங்களும்

உபகரணங்கள்	இரசாயனப் பதார்த்தங்கள்
கொதிகுழாய் கொதிகுழாயிற்குப் பொருந்தக்கூடிய இறப்பர் தக்கை கண்ணாடிக் குழாய்கள் நிறுத்தற் கடிகாரம் முகவைகள்	$500\ cm^3$, $1\ mol\ dm^{-3}$ HCl அமிலம் சுத்தமாக்கப்பட்ட Mg நாடாக்கள் 3 cm நீளமுடையவை.

செய்முறை:

(1) கொதிகுழாயின் அடியிலிருந்து 3 cm உயரத்தில் பேனாவினால் அடையாமிடுக.

(2) கண்ணாடிக் குழாயை படத்திற் காட்டியவாறு தக்கையுடன் இணைப்பதுடன் Mg நாடாவைக் கண்ணாடிக் குழாயின் முனையுடன் உரு 30.1 இல் காட்டியவாறு இணைக்கவும். (ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்திலும் சம நீளமுடைய Mg நாடா தாக்கமடையக் கூடியவாறு இருக்க வேண்டும்.)

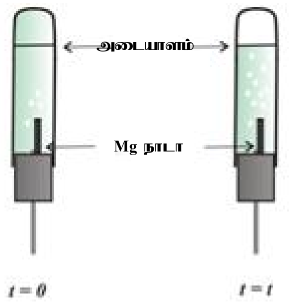
(3) கொதிகுழாயை முற்றாக 1 mol dm^{-3} ஐதரோகுளோரிக் அமில நீர்க்கரைசலால் நிரப்பி, Mg நாடாவும் கண்ணாடிக்குழாயும் பொருத்தப்பட்ட இறப்பர் அடைப்பானால் மூடுக.

(4) உடனடியாகக் கொதிகுழாயைத் தலைகீழாகத் திருப்பி நிறுத்தற் கடிகாரத்தைத் தொழிற்படச் செய்க.

(5) கொதிகுழாயிலுள்ள அடையாளம் வரைக்கும் கரைசல் மட்டம் இறங்குவதற்கு எடுக்கும் நேரத்தைப் பதிவு செய்க.

(6) 3 இலிருந்து 5 வரை படிகளைப் புதிய Mg நாடாக்களையும் வெவ்வேறு செறிவு கொண்ட HCl கரைசல்களையும் கொண்டு மீண்டும் மீண்டும் செய்க.
(உதாரணமாக 0.80, 0.60, 0.40, 0.20 mol dm^{-3})

(7) வெவ்வேறு செறிவுகள் HCl இற்கு மாறாக் கனவளவு H_2 வாயு உருவாக எடுக்கும் நேரத்தை அட்டவணைப்படுத்தி ஒவ்வொரு செறிவு HCl இற்கும் தாக்க வேகத்தைக் கணிக்கவும்.



உரு 30.1 பரிசோதனை அமைப்பு

அட்டவணை - 1

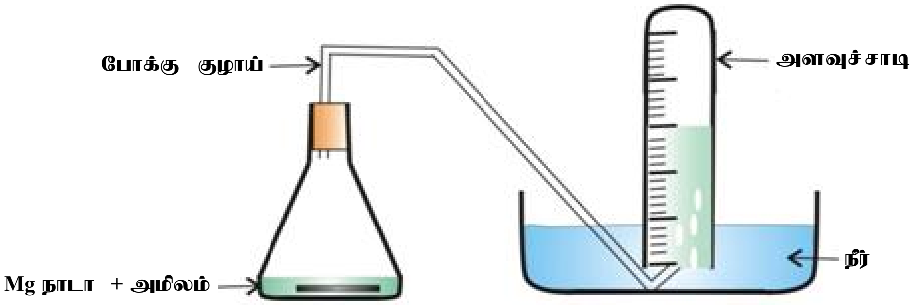
[HCl]/mol dm^{-3}	நேரம்/s	வேகம்/ mol dm^{-3} s^{-1}
1.0		
0.8		
0.6		
0.4		
0.2		

மேலே உள்ள தரவினைப் பயன்படுத்திச் சார்பாகத் தாக்கத்தின் தாக்க வரிசையைக் கணிக்க.

மேலே உள்ள தரவிற்குப் பொருத்தமான வரைபை வரைந்து, அதனை விமர்சிக்க.

ஓர் மாற்றுப் பரிசோதனை அமைப்பு:

மேலே உள்ள பரிசோதனைக்குப் பின்வரும் உபகரண ஒழுங்கமைப்பையும் பயன்படுத்தலாம்.



உரு 30.2 பரிசோதனை அமைப்பு

மேலதிக பரிசோதனை: **$CaCO_3$ இற்கும் ஐதரோக்குளோரிக் அமிலத்திற்குமான தாக்கத்தின் தாக்க வரிசையைப் பரிசோதனை ரீதியாகத் துணிதல்.**

குறிக்கோள்:

$CaCO_3$ (s) இற்கும் ஐதரோக்குளோரிக் அமிலத்திற்குமான தாக்கத்தின் தாக்க வரிசையைத் திணிவு நாட்டத்தை அளவிடுதல் மூலம் துணிதல்.

அறிமுகம்:

$CaCO_3$ (s), HCl உடன் தாக்கமடையும் பொழுது $CaCl_2$, CO_2, நீர் ஆகியவற்றை உருவாக்கும்.

$$CaCO_3(s) + 2HCl(aq) \rightarrow CaCl_2(aq) + H_2O(l) + CO_2(g)$$

இப்பரிசோதனையில் $CaCO_3$ இன் நிறை நட்டத்தை அளவிடுதல் மூலம் தாக்க வீதம் துணியப்படும்.

தேவையான உபகரணமும் இரசாயனப் பதார்த்தங்களும்

முகவைகள் நிறுத்தற் கடிகாரம் இலத்திரனியல் தராசு	300 g $CaCO_3$ (s) 1.0 mol dm^{-3}, 1.5 mol dm^{-3}, 2.0 mol dm^{-3} HCl கரைசல்கள் ஒவ்வொன்றும் 300 cm^3

(இவற்றை ஐதாக்கல் மூலம் தயாரிக்கவும்.)

செய்முறை:

(1) கிட்டத்தட்ட 100 g $CaCO_3$ (s) ஐ ஒரு முகவையினுள் இட்டு மொத்த நிறையை அளவிடவும். ($CaCO_3$ (s) இன் நிறை + வெற்று முகவையின் நிறை)

(2) 100 cm^3 1.0 mol dm^{-3} HCl கரைசலைச் சேர்த்து, அக்கலவையினை மின்னணுவியல் தராசில் வைத்து ஒவ்வொரு 20 செக்கன்களிலும் அதன் நிறையைப் பதிவு செய்க.

(3) படிகள் 1 ஐயும் 2 ஐயும் 1.5 mol dm^{-3}, 2.0 mol dm^{-3} HCl கரைசல்களுடன் திரும்பவும் செய்க.

உமது பெறுபேறுகளைப் பின்வரும் அட்டவணையில் பதிவு செய்க

நேரம்/s	**நிறை நட்டம் /g**		
	$CaCO_3$ (s) 1 mol d m^{-3} HCl உடன்	**$CaCO_3$ (s) 1.5 mol d m^{-3} HCl உடன்**	**$CaCO_3$ (s) 2.0 mol d m^{-3} HCl உடன்**

தரவினைப் பயன்படுத்தி,

(1) $CaCO_3$ (s) இற்கும் 1.0 mol dm^{-3} HCl இற்குமிடையிலான தாக்கத்திற்கு ஏற்படும் நிறை நட்டங்களை நேரத்திற்கு எதிராக வரைபுபடுத்துக.

(2) ஒரே வரைபில் நிறை நட்டத்திற்கும் நேரத்திற்குமான வரைபை வரைந்து, ஒவ்வொரு பரிசோதனைக்கும் உமது அவதானங்களைக் குறிப்பிடுக.

(3) 20 செக்கன் நேர இடைவெளிகளில் தாக்க வீதங்களைக் கணிக்கவும்.
உதாரணம்: (40 s இல் நிறை - 20 s இல் நிறை) g / 20 s = x gs^{-1}

(4) வீதத்திற்கும் HCl இன் செறிவிற்கும் எதிரான வரைபு.

(5) HCl சார்பாக தாக்கத்தின் தாக்க வரிசையைக் கணிக்க.

ஆய்வுகூடப் பரிசோதனையின் பின்னான வினாக்கள்:

(1) $CaCO_3$ (s) இற்கும் ஐதரோக்குளோரிக் அமிலத்திற்குமான தாக்கத்தின் HCl சார்பான தாக்க வரிசையை மேற்படி பரிசோதனையில் காண்பதற்குச் சாத்தியமானதா? விமர்சிக்க.

(2) $CaCO_3$ தூளிற்கும் HCl இற்குமிடையிலான தாக்கத்தின் முதல் 50 செக்கன்களில் 2.0 g நிறை நட்டம் ஏற்பட்டால் 50 செக்கன்களின் பின்னர் HCl இன் செறிவு யாது?

(3) பின்வரும் அட்டவணை அறை வெப்பநிலையில் பெறப்பட்ட தரவுகளைப் பின்வரும் தாக்கத்திற்கு காட்டுகின்றது.

$$NO_2(g) + CO(g) \rightarrow NO(g) + CO_2(g)$$

பின்வரும் தரவினைப் பயன்படுத்தி ஒவ்வொரு தாக்கி சார்பாகவும் தாக்க வரிசையை யும் உமது இத்தாக்கத்திற்கான தாக்க விதியையும் துணியவும். உமது கண்டு பிடிப்புக்களை / முடிவுகளை விளக்குக.

பரிசோதனை	[CO]/ mol dm^{-3}	[NO_2]/ mol dm^{-3}	ஆரம்ப வேகம் / mol dm^{-3} s^{-1}
1	0.1	0.1	0.005
2	0.1	0.4	0.080
3	0.2	0.1	0.005

பரிசோதனை 31.0: $Na_2S_2O_3$ இற்கும் HNO_3 அமிலத்திற்குமிடையிலான தாக்கத்தில் செறிவின் விளைவைப் பரிசோதனை ரீதியாகத் துணிதல்.

குறிக்கோள்கள்:

(1) ஒரு தாக்கத்தின் வீதத்தில் தாக்கிகளின் செறிவின் விளைவை ஆய்வதற்கு

(2) தாக்கத்தின் தாக்க வரிசை துணிதலும், அத்தாக்கத்திற்கான தாக்க வீத விதிச் சமன்பாட்டையும் எழுதுதலும்

ஆய்வுகூட முன்ஆயத்த வினாக்கள்:

(1) $Na_2S_2O_3$ இற்கும் HNO_3 இற்குமிடையிலான தாக்கத்திற்குச் சமன்செய்த இரசாயனச் சமன்பாட்டை எழுதுக.

(2) மேற்படி தாக்கத்திற்கான அவதானங்கள் யாவை?

அறிமுகம்:

இப்பரிசோதனையில் $Na_2S_2O_3$ இற்கும் HNO_3 இற்குமிடையிலான தாக்கம் பயன்படுத்தப் படுகின்றது.

$$Na_2S_2O_3(aq) + 2HNO_3(aq) \rightarrow S(s) + 2NaNO_3(aq) + SO_2(g) + H_2O(l)$$

மேற்கூறப்பட்ட நோக்கங்களை ஆய்வதற்கு மாறா அளவு திண்மக் கந்தகம் இத்தாக்கத்தின் விளைவாக உண்டாக எடுக்கும் நேரத்தை அளவிடுதல் இலகுவானது. ஆகவே திண்ம கந்தகம் உண்டாகும் வேகத்தை மேற்படி தாக்கத்தின் தாக்கவேகமாகக் கருதலாம். பரிசோதனை முடிவை பகுத்தாராயப்படுவதன் மூலம் தாக்க வரிசை துணியப்படும். இதனை முதற்கொண்டு தாக்கத்தின் தாக்கக்கோவையைப் பெறமுடியும்.

தேவையான உபகரணமும் இரசாயனப் பதார்த்தங்களும்

உபகரணங்கள்	இரசாயனப் பதார்த்தங்கள்
முகவைகள் வெள்ளைக் காகிதம் கறுப்பு நிறத்துடனான குறுக்குப் புள்ளடியுடன் நிறுத்தற் கடிகாரம்	$3.0\ mol\ dm^{-3}$ HNO_3 - அமில கரைசல் $40\ g\ dm^3$ (அல்லது $0.15\ mol\ dm^{-3}$) சோடியம் தையோசல்பேற்று கரைசல்

செய்முறை:

X அடையாளம் இடப்பட்ட காகிதத்தின் மீது முகவையை வைக்க. அட்டவணை 31.1, அட்டவணை 31.2 இல் தரப்பட்ட கனவளவுகள் $Na_2S_2O_3$ ஐ முகவையினுள் சேர்த்து அட்டவணைகளில் குறிப்பிட்டவாறு பின்னர் HNO_3 சேர்த்து தாக்கத்தை நிறுத்தற் கடிகாரத்தை ஆரம்பிக்க விடவும். ஒவ்வொரு பரிசோதனையிலும் அமிலத்தைச் சேர்க்கும் பொழுது நிறுத்தற் கடிகாரத்தை இயக்கவும். புள்ளடி அடையாளம் மறைவதற்கு எடுக்கும் நேரத்தை அளக்கவும். கந்தகம் உண்டாவதால் நிறமற்ற கரைசல் மந்தாரமான (cloudy) மஞ்சள் நிறமாக மாறும்.

அட்டவணை 31.1 $Na_2S_2O_3$ இன் கனவளவை மாற்றுவதன் மூலம் தாக்க வீதத்தைத் துணிதல்.

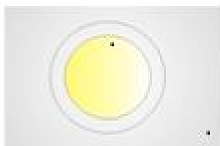
பரிசோதனை	0.15 mol dm^{-3} $Na_2S_2O_3$ இன் கனவளவு cm^3	3.0 mol dm^{-3} HNO_3 இன் கனவளவு cm^3	காய்ச்சி வடித்த நீரின் கனவளவு cm^3	X மறைய எடுக்கும் நேரம்	வீதம்
1	25.0	5.0	0.0		
2	20.0	5.0	5.0		
3	15.0	5.0	10.0		
4	10.0	5.0	15.0		
5	5.0	5.0	20.0		

அட்டவணை 31.2 HNO_3 இன் கனவளவை மாற்றுவதன் மூலம் தாக்க வீதத்தைத் துணிதல்.

பரிசோதனை	2.0 mol dm^{-3} $Na_2S_2O_3$ இன் கனவளவு cm^3	0.1 mol dm^{-3} HNO_3 இன் கனவளவு cm^3	காய்ச்சி வடித்த நீரின் கனவளவு cm^3	X மறைய எடுக்கும் நேரம்	வீதம்
1	25.0	5.0	0.0		
2	25.0	4.0	1.0		
3	25.0	3.0	2.0		
4	25.0	2.0	3.0		
5	25.0	1.0	4.0		

குறிப்பு: முகவையிலிருந்து குறித்தளவு உயரத்திலிருந்து “X” அடையாளத்தை அவதானிப்பது அவசியமானது.

அமிலம் சேர்க்க முன்


அமிலம் சேர்த்த பின்

உரு 31.1

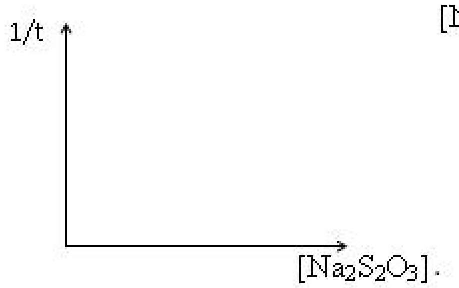
மேலே பெறப்படும் தரவுகளைப் பயன்படுத்தி $[HNO_3(aq)]$, $[Na_2S_2O_3(aq)]$ சார்பாகவும் தாக்க வரிசையைத் துணிந்து, தாக்கக் கோவையை எழுதுக.

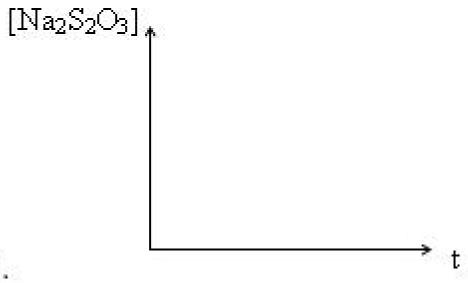
மேலே உள்ள தரவுகளைப் பயன்படுத்திப் பொருத்தமான வரைபைக் கீறி, அது பற்றி விமர்சிக்க.

ஆய்வுகூடப் பரிசோதனையின் பின்னான வினாக்கள்:

(1) $Na_2S_2O_3$ கரைசலின் செறிவு சார்பாக, HNO_3 இன் செறிவு மிக உயர்வாக வைக்கப் படுவதன் காரணங்கள் என்ன?

(2) பின்வரும் வரைபுகளை வரைக.





பரிசோதனை 32.0: Fe^{3+} இற்கும் I^- இற்குமிடையிலான தாக்கத்தில் Fe^{3+} சார்பான தாக்க வரிசையைப் பரிசோதனை மூலம் துணிதல்.

குறிக்கோள்:

தாக்கத்தின் தாக்கவரிசையையும், தாக்கவேகத்திற்கான கோவையையும் பரிசோதனை வாயிலாகத் துணிதல்.

ஆய்வுகூட முன்ஆயத்த வினாக்கள்:

(1) தாக்கத்திற்கான தாக்க விதி $R = k[A]^2[B]$ ஆயின்,

(a) தாக்கத்தின் ஒட்டுமொத்த தாக்க வரிசை யாது?

(b) A யினதும் B யினதும் செறிவுகளை இரு மடங்காக்கின், இத்தாக்கத்தின் தாக்க வீதம் எவ்வாறு பாதிக்கப்படும்?

(c) A யின் செறிவை இரு மடங்காக்கி, B யின் செறிவு மாறாது பேணப்படின், k (வீதமாறிலியின்)இன் பெறுமானம் மாறா வெப்பநிலையில் எவ்வாறு பாதிக்கப் படும்?

அறிமுகம்:

இப்பரிசோதனையில் பின்வரும் தாக்கத்தின் இயக்கம் பற்றி ஆய்வு நடத்தப்படும்.

$$2I^-(aq) + 2Fe^{3+}(aq) \rightarrow I_2(aq) + 2Fe^{2+}(aq)$$

தாக்க வீதக் கோவையில் காணப்படும் *a, b, k* ஆகியவற்றின் பெறுமானங்களைத் துணிவதற்கு, கீழே இருக்கும் பரிசோதனைச் செயன்முறை பின்பற்றப்பட வேண்டும்.

$$\text{தாக்க வீதம்} = k\,[Fe^{3+}(aq)]^a\,[I^-(aq)]^b$$

மேற்படி தாக்கத்தில் Fe^{3+} அயனின் செறிவை மாற்றுதல் சுலபமான செயலன்று. எவ்வாறாயினும், ஓர் பொருத்தமான செயன்முறையை யோசிக்க முடியும். $I_2(aq)$ இத்தாக்கத்தில் உருவாவதைக் காணலாம். இதனை Fe^{3+} அல்லது I^- மீது எவ்விளைவையும் ஏற்படுத்தாத இரண்டாவது தாக்கியுடன் தாக்கமடைய விடலாம்.

தயோசல்பேற்று $S_2O_3^{2-}(aq)$ ஐ இரண்டாவது தாக்கியாகப் பயன்படுத்தலாம். I_2 உடன் பின்வருமாறு தாக்கமடையும்.

$$I_2(aq) + 2\,S_2O_3^{2-}(aq) \rightarrow 2\,I^-(aq) + S_4O_6^{2-}(aq)$$

இத்தாக்கம் ஆய்விலுள்ள தாக்கத்துடன் ஒருமிக்க ஒரே காலத்தில் நிகழும். கலவையினுள் மாப்பொருளை சேர்ப்பதால் $S_2O_3^{2-}$ஐ இரண்டாம் தாக்கத்தில் அமைக்கப்பட்ட ‘‘மணிப்பொறியாக” (காட்டியாக) செயற்படச் செய்கின்றது. கலவையில் உள்ள $S_2O_3^{2-}$ முற்றாக தாக்கமுற்றவுடன் கலவை நீல நிறமாகின்றது. **பெரிக் அயனுக்கும் அயடைட்டு அயன்களுக்குமிடையிலான தாக்கத்தின்போது உருவாகும் அதிகப்படியான $I_2(aq)$ மாப்பொருளுடன் தாக்கமுற்று சிறப்பியல்பான நீல நிறமான சிக்கலை உருவாக்கின்றது.** இவ்வாறாக தெரிந்த, மாறாச் செறிவு $S_2O_3^{2}$ ஐ மாப்பொருளுடன் தாக்கக் கலவையினுள் சேர்த்து இவ் மாறா அளவு உருவாகும் I_2 தாக்கமடையவிடப்படுகிறது.

ஆகவே கீழே காணப்படும் தாக்கங்கள் ஒருமிக்க ஒரே காலத்தில் அக்கலவையில் நிகழும்.

$$2I^{-}(aq) + 2Fe^{3+}(aq) \rightarrow I_2(aq) + 2Fe^{2+}(aq) \quad \text{(மெதுவாக)}$$

$$I_2(aq) + 2\,S_2O_3^{2-}(aq) \rightarrow 2\,I^{-}(aq) + S_4O_6^{2-}(aq) \quad \text{(விரைவானது)}$$

நீல நிறம் தோன்றும் சமயத்தில், Fe^{3+} அயனின் ஆரம்பப் பெறுமானத்தில் இருந்து ஏற்படும் செறிவுக் குறைவு, கலவையில் இருக்கும் ஆரம்ப $S_2O_3^{2-}$ இன் செறிவிற்குச் (திருத்தமான) சரியாகச் சமமாக இருக்கும்.

எனவே ஆரம்ப தாக்க வேகம்; $-\frac{1}{2}\frac{d\left[Fe^{3+}\right]}{dt} = \frac{1}{2}\frac{d\left[S_2O_3^{2-}(aq)\right]}{dt} \approx \frac{1}{2}\frac{d\left[S_2O_3^{2-}(aq)\right]_i}{t}$

$[S_2O_3^{2-}(aq)]i$ என்பது ஆரம்ப (நிலையான) $S_2O_3^{2-}(aq)$ இன் செறிவு, அத்துடன் $d \bumpeq t$ நீல நிறம் தோன்றுவதற்கு எடுக்கும் நேரம் செக்கனில், மேலே தரப்பட்ட தொடர்பு $Fe^{3+}(aq)$, $I^{-}(aq)$ அயன்களின் செறிவுடன் ஒப்பிடும் பொழுது $S_2O_3^{2-}$ அயனின் செறிவு போதியளவு தாழ்வாக இருக்கும் பொழுதே செல்லுபடியாகும். முதலில் *a, b* ஆகிய வலுக்கள் பரிசோதனை முறையாகத் தீர்க்கப்பட்டு மதிப்பிடப்படும். பின்னர் ஆரம்பத் தாக்க முறையைப் பயன்படுத்தி வீத மாறிலி k கணிக்கப்படும்.

தேவையான உபகரணமும் இரசாயனப் பதார்த்தங்களும்

உபகரணங்கள்	இரசாயனப் பதார்த்தங்கள்
முகவைகள்	அமிலமாக்கப்பட்ட $0.1\ mol\ dm^{-3}$, $1\ mol\ dm^{-3}$
அளவுச்சாடிகள்	அமோனியம் அயன் (III) சல்பேற்று கரைசல்
நிறுத்தற் கடிகாரம்	(ammonium iron (III) sulfate solution)
	$0.2\ mol\ dm^{-3}$ யும் $3.0\ mol\ dm^{-3}$
	பொற்றாசியம் அயடைட்டு கரைசல்கள்
	$0.006\ mol\ dm^{-3}$ சோடியம் தயோ சல்பேற்றுக் கரைசல்கள்
	மாப்பொருள் கரைசல்கள்
	காய்ச்சி வடித்த நீர்

செய்முறை:

குறிப்பு: அமிலமாக்கப்பட்ட அமோனியம் அயன் (III) கரைசல், தேவையான நிறை அமோனியம் அயன் (III) சல்பேற்றை $1.00\ mol\ dm^{-3}$ H_2SO_4 இல் கரைப்பதன் மூலம் தயாரிக்கப்படும்.

5 g மாப்பொருளை $100\ cm^3$ சுடுநீரில் கரைப்பதன் மூலம் மாப்பொருள் கரைசல் தயாரிக்கப்படும்.

நிறமற்ற அமிலமாக்கப்பட்ட Fe^{3+} அயன் கரைசலையும், நிறமற்ற சோடியம் தயோ சல்பேற்று கரைசலையும் பொற்றாசியம் அயடைட்டையும் 5 துளிகள் மாப்பொருள் கொண்ட கரைசலையும் கலந்து தாக்கம் ஆரம்பிக்கப்படும்.

(A) Fe^{3+}(aq) சார்பாகத் தாக்க வரிசை

(1) பரிசோதனை A க்கான கலவையை அட்டவணை (1) இல் குறிப்பிட்டவாறு கரைசல்களை முறையே 100 cm^3 முகவையினுள் சேர்ப்பதன் மூலம் தயாரிக்கப்படும்.

முகவை I: Fe^{3+}(aq) கரைசல்

முகவை II: I^-(aq) + மாப்பொருள் + காய்ச்சிவடித்த நீர்

பரிசோதனை	காய்ச்சி வடித்த நீர் cm^3	அமிலமாக்கப்பட்ட 0.10 mol dm^{-3} Fe^{3+}(aq)/ cm^3	3 mol dm^{-3} KI(aq)/ cm^3	0.006 mol dm^{-3} $S_2O_3^{2-}$(aq)+ மாப்பொருள்/cm^3	நீல நிறம் தோன்ற எடுக்கும் நேரம் / t
1	0.00	25.0	10.0	15.0	
2	5.00	20.0	10.0	15.0	
3	10.00	15.0	10.0	15.0	
4	15.00	10.0	10.0	15.0	
5	20.00	5.0	10.0	15.0	

முகவை I இல் உள்ள உள்ளடக்கத்தை முகவை II இனுள் சேர்த்து, அவ் நேரத்தில் நிறுத்தற் கடிகாரத்தையும் இயக்குக. அத்துடன் கரைசல் நன்கு கலக்கப்படும் வரை முகவையைச் சுழற்றுக. முதல் முதல் நீல நிறம் தோன்றியவுடன் கடிகாரத்தின் இயக்கத்தை நிறுத்துக. நேர இடை வேளையைப் பதியவும். இப்படிகளை 5 பரிசோதனைகளுக்கும் மீளவும் செய்க.

(B) I^-(aq) சார்பாகத் தாக்க வரிசை ஆய்தல்

பகுதி A யைப் போன்றே இப்பகுதியையும் நிறைவேற்றுக. ஆனால் இங்கு Fe^{3+} அயன் செறிவு மாறிலியாக வைக்கப்படும்போது, அட்டவணையில் காட்டியவாறு அயடைட்டின் செறிவை மாற்றிப் பல தடவை பரிசோதனை செய்க.

பரிசோதனை	காய்ச்சி வடித்த நீர் cm^3	அமிலமாக்கப்பட்ட 0.10 mol dm^{-3} Fe^{3+}(aq)/ cm^3	3 mol dm^{-3} KI(aq)/ cm^3	0.006 mol dm^{-3} $S_2O_3^{2-}$(aq)+ மாப்பொருள்/cm^3	நீல நிறம் தோன்ற எடுக்கும் நேரம் / t
1	0.0	25.0	10.0	15.0	
2	2.0	25.0	8.0	15.0	
3	4.0	25.0	6.0	15.0	
4	6.0	25.0	4.0	15.0	
5	8.0	25.0	2.0	15.0	

கணிப்புகள்:

(1) [$S_2O_3^{2-}$(aq)] இன் செறிவைக் காண்க. இது எல்லாப் பரிசோதனைகளிலும் மாறிலி.

(2) [Fe^{3+}(aq)], [I^-(aq)] செறிவுகளைத் தனித்தனியே அட்டவணை A யிலும் B யிலும் வெவ்வேறு பரிசோதனைகளில் காண்க.

(3) மேலே காணப்படும் நேரத் தரவை உபயோகித்து ஆரம்ப தாக்க வீதத்தைக் கணிக்க. $\frac{1}{t}$ பெறுமானத்திலிருந்து கணிக்கப்பட்ட தாக்க வீதம் இலகுவில் பெறப்படும் என்பது குறிக்கப்படும். ($S_2O_3^{2-}$ செறிவு மாற்றத்தின் நூற்றுவீதத்தை மதிப்பிடுவதன் மூலம் இதனை உறுதிப்படுத்தலாம். அத்துடன் அது மிகச் சிறிதாக இருக்கும். எனவே அதனை மாறிலியாக நாம் பயன்படுத்தலாம்.)

(4) $\frac{1}{t}$ எதிராக $[Fe^{3+}(aq)]$, $\frac{1}{t}$ எதிராக $[I^-(aq)]$ செறிவைத் தனித்தனியே வரைபுபடுத்தி, வரைபின் வடிவங்களினை விளக்குக. (விமர்சிக்க.)

(5) பெறப்பட்ட தரவுகளினைப் பயன்படுத்தி a, b, k ஆகியவற்றைத் துணிக. மேற்கொண்டு தாக்கக் கோவையைப் பெறுக.

குறிப்பு: கணிக்கப்பட்ட ஆரம்ப தாக்க வீதங்களின் பெறுமானங்கள் நேரத்தின் தலைகீழ் பெறுமானத்திற்கு நேர்விகித சமம். எனவே $\frac{1}{t}$ பெறுமானங்களைத் தாக்கவேகமாக நாம் பயன்படுத்த முடியும். மேலும் தாக்கக் கலவையின் மொத்த கனவளவு பரிசோதனை முற்றிலும் மாறாது இருப்பதால் முறையே ஒவ்வொரு கூறினதும் (species) செறிவு ஒவ்வொரு பரிசோதனையிலும் உபயோகிக்கப்பட்ட அவற்றின் கனவளவிற்கு நேர்விகித சமம். ஆகவே $\frac{1}{t}$ vs V என்ற வரைபிலிருந்து ஒவ்வொரு தாக்கி சார்பாகவும் தாக்க வரிசையை இலகுவாகப் பெறப்படும். அத்துடன் விளங்கிக் கொள்ளப்படும்.

ஆய்வுகூடப் பரிசோதனையின் பின்னான வினாக்கள்:

(1) H_2O_2 இன் அயடைட்டு - ஊக்கல் பிரிகைக்கு இரசாயனச் சமன்பாட்டை எழுதவும்.

(2) ஒரு மூலக்கூற்று தாக்கம் $2A + B \rightarrow C$ என்னும் தாக்கத்தின் தாக்க வீதம் A அல்லது B யின் செறிவை இரட்டிக்கும் பொழுது நான்கு மடங்காகின்றது. இத்தாக்கத்திற்கான தாக்க விதியை எழுதுக.

(3) ஒரு பதார்த்தத்தின் செறிவை இரட்டிக்கும் பொழுது அம்மாற்றம் தாக்கவீதத்தில் என்ன விளைவை உண்டாக்கும். அத்தாக்கி சார்பாக தாக்க வரிசை (a) 0, (b) 1, (c) 2 இருக்கும் பொழுது

(4) Fe^{3+} யையும் $S_2O_3^{2-}$ ஒன்றாக கலக்க முடியுமா? காரணங்களைத் தருக.

(5) H_2SO_4 ஐயும் $S_2O_3^{2-}$ ஒன்றாக சேர்க்க முடியுமா? காரணங்களைத் தருக.

(6) பரிசோதனை A இல் KI இன் செறிவு ஏனைய கரைசல்களின் செறிவிலும் பார்க்க மிக உயர்வாக வைக்கப்படுவதற்கான காரணம் யாது?

(7) ஏன் கலவைக்கு நீர் சேர்க்கப்படுகின்றது?

பரிசோதனை 33.0: Fe^{3+}, SCN^- தொகுதியை உபயோகித்து இயக்க சமநிலைத் தொகுதியின் சிறப்பியல்புகள் பற்றிய பரிசோதனைக் கற்கை.

குறிக்கோள்கள்:

(1) இயக்க இரசாயனச் சமநிலை பற்றிச் சிறந்த விளக்கத்தை விருத்தியாக்குதல்.

(2) ஒரு சமநிலைத் தொகுதியில் சமநிலைத் தானத்தில், பிரயோகிக்கப்படும் சில விகாரத்தின் விளைவை ஆராய்தல்.

ஆய்வுகூட முன்ஆயத்த வினாக்கள்:

iron(III) யின் இணைப்பு எண் 6. iron(III) உப்புகளின் நீர்க்கரைசல்கள் பொதுவாக மஞ்சள் நிறமுடையன. இதற்குக் காரணம் iron(III) கற்றயனின் ஐதரொட்சோ - சிக்கல்கள் ஆகும். இவை அமிலத்தின் முன்னிலையில் கபில நிற நீர்ச்சிக்கல்களாக (aqua - complexes) மாற்றப்படுகின்றன.

(1) மேலுள்ள தொகுதிக்குச் சமப்படுத்திய சமநிலைத் தாக்கத்தை எழுதுக.

(2) நீர்ச்சிக்கலிற்கும் SCN^- அயன்களின் நீர்க்கரைசலிற்கும் இடையிலான தாக்கத்தின் சமப்படுத்திய சமன்பாட்டை எழுதுக.

அறிமுகம்:

ஒரு தொகுதிக்கு விகாரத்தை ஏற்படுத்துவதன் மூலம் சமநிலையை விரும்பிய திசைக்கு நகர்த்த முடியும். இச்செயன்முறை இலீச்சற்றலேயரின் தத்துவப்படி விளக்கப்படும். அது கூறுவது, ‘‘சமநிலையிலுள்ள ஒரு தொகுதி விகாரத்திற்கு உட்படுத்தப்படும் பொழுது, தொகுதி அவ்விகாரத்தை விடுவிக்குமாறு எதிர்த்தாக்கமுறும்’’. செறிவு மாற்றங்கள் (அதிகரித்தல், குறைத்தல் ஆகிய இரண்டும்), அமுக்கம் (வாயுக்கள் சம்பந்தப்படும் தொகுதிகளிற்கு), வெப்பநிலை ஆகியன சமநிலைத் தொகுதியொன்றிற்கு பிரயோகிக்கப்படும் விகாரங்களிற்கு சில உதாரணங்களாகும்.

குறிப்பு: தாக்கிகள், விளைவுகள் என்பனவற்றின் செறிவு மாற்றங்கள் ஒருபோதும் ஒரு தாக்கத்தின் சமநிலை மாறிலியை மாற்றமடையச் செய்யமாட்டாதன. இப் பரிசோதனையில் செறிவு மாற்றத்தின் விளைவுகள் அவதானிக்கப்படும்.

$Fe^{3+}(aq) + SCN^-(aq) \rightleftharpoons \left[FeSCN\right]^{2+}(aq)$ என்னும் தாக்கத்தின் சமநிலை கீழே தரப்பட்டுள்ளது.

$$K_C = \frac{\left[[FeSCN]^{2+}(aq)\right]}{\left[Fe^{3+}(aq)\right]\left[SCN^-(aq)\right]}$$

சமநிலைத் தானத்தில் செறிவுகளின் மாற்றத்தின் விளைவைச் செய்து காட்டுவதற்கு நியம ஆய்வு கூட உதாரணம்: $Fe^{3+}(aq) + SCN^-(aq) \rightleftharpoons \left[FeSCN\right]^{2+}(aq)$ என்னும் தாக்கத்தில் சமநிலைக் கலவைக்குப் பொருத்தமான சேதனப் பொருளைச் சேர்த்துத் தொகுதியின் நிறத்தை அவதானிப்பதன் மூலம் பின்பற்றலாம்.

$$Fe^{3+}(aq) + SCN^{-}(aq) \rightleftharpoons [FeSCN]^{2+}(aq)$$

இளம் மஞ்சள் **குருதிச் சிவப்பு நிறம்**

மேலுள்ள சமநிலைத் தொகுதியின் ஆரம்ப நிறம் செம்மஞ்சள் (இளம் மஞ்சள், சிவப்பு நிறம் என்பனவற்றின் கலவை). கரைசலின் நிறத்திலிருந்து சமநிலைத் தானத்தைத் தீர்மானிக்கலாம். கலவையின் ஆரம்ப நிறம், பொருத்தமான சேதனப்பொருளைச் சேர்க்கும் போது சமநிலைத் தானம் நகர்த்தப்படுவதால் பாதிக்கப்படும். சமநிலை வலப்பக்கமாகக் காணப்படின் கரைசல் குருதிச் சிவப்பு நிறமாகக் காணப்படும். சமநிலை இடப்புறமாகக் காணப்படின் கரைசல் இளம் மஞ்சள் நிறமாகக் காணப்படும். இவ்விளைவைக் கீழே விபரிக்கப்படும் எளிய பரிசோதனை மூலம் கற்கலாம்.

தேவையான உபகரணமும் இரசாயனப் பதார்த்தங்களும்

உபகரணங்கள்	இரசாயனப் பதார்த்தங்கள்
பரிசோதனைக் குழாய்கள்	0.5 mol dm^{-3} HNO_3 யிலுள்ள 100 cm^3, 0.5 mol dm^{-3} iron(III) nitrate ($Fe(NO_3)_3$) அல்லது $FeCl_3$
	100 cm^3, 0.005 mol dm^{-3} பொட்டாசியம் தயோசயனேற்று (KSCN) அல்லது சோடியம் தயோசயனேற்று அல்லது அமோனியம் தயோசயனேற்று
	ஐதான (1.0 mol dm^{-3}) சோடியம் ஐதரொக்சைட்டு NaOH
	திண்ம $Fe(NO_3)_3$ அல்லது $FeCl_3$, KSCN

செய்முறை:

- ஒரு பரிசோதனைக் குழாயினுள் அண்ணளவாக 2 cm^3 iron(III) கரைசலையும் 2 cm^3 தயோசயனேற்று கரைசலையும் இட்டு நன்கு கலக்குக. இளம் செம்மஞ்சள் நிறக் கரைசல் பெறப்படும் வரை ஐதாக்குக.
- தயாரிக்கப்பட்ட கரைசலை நான்கு பரிசோதனைக் குழாய்களினுள் பிரித்து இடுக.
- கரைசலை உடைய ஒரு பரிசோதனைக் குழாயை ஒருவித மாற்றமும் செய்யாது கட்டுப்பாட்டிற்காகப் பயன்படுத்துக.
- இரண்டாவது பரிசோதனைக் குழாயினுள், 10 துளிகள் சோடியம் ஐதரொட்சைட்டைச் சேர்க்க. உங்களது அவதானங்களைப் பதிவு செய்க.
- மூன்றாவது பரிசோதனைக் குழாயினுள், சிறிதளவு திண்ம $Fe(NO_3)_3$ ஐச் சேர்த்துக் கரைக்க. (அல்லது 10 துளிகள் iron(III) nitrate ஐச் சேர்க்க) உங்களது அவதானங் களைப் பதிவு செய்க.
- நான்காவது குழாயினுள் சிறிதளவு திண்ம KSCN ஐ (அல்லது 10 துளிகள் பொட்டாசியம் தயோசயனேற்று) இடுக.

அவதானங்கள்:

பரிசோதனைக் குழாய்	NaOH இட்ட பின்பு நிறம்	Fe^{3+} இட்ட பின்பு நிறம்	SCN^- இட்ட பின்பு நிறம்
1 (கட்டுப்பாடு)	செம்மஞ்சள்	செம்மஞ்சள்	செம்மஞ்சள்
2 (கட்டுப்பாடு)			
3 (கட்டுப்பாடு)			
4 (கட்டுப்பாடு)			

ஆய்வுகூடப் பரிசோதனையின் பின்னான வினாக்கள்:

(1) மேலுள்ள அவதானங்களை விளக்க இலீச்சற்றலேயரின் தத்துவத்தைப் பயன்படுத்துக.

(2) மேலுள்ள கற்றல் தொகுதியில் ஏன் அமில ஊடகம் தேவைப்படுகின்றது?

(3) ஒரு பரிசோதனையில் 2.0×10^{-3} mol dm^{-3}, 10.0 cm^3 $Fe(NO_3)_3$ யும் 2.0×10^{-3} mol dm^{-3}, 10.0 cm^3 KSCN உம் கலக்கப்பட்டன. தொகுதி சமநிலை அடைந்த பின்பு $[FeSCN]^{2+}$ செறிவு அறைவெப்பநிலையில் 1.5×10^{-4} mol dm^{-3} ஆகக் காணப்பட்டது. தாக்கத்தின் சமநிலை மாறிலியைக் கணிக்க.

பரிசோதனை 34.0: $NO_2(g)$ / $N_2O_4(g)$ தொகுதி மீது வெப்பநிலையின் விளைவைப் பரிசோதனை ரீதியாகக் கற்றல்.

குறிக்கோள்கள்:

(1) ஒரு வாயுநிலைத் தொகுதியில் இயக்கவியல் சமநிலை பற்றிய விளக்கத்தை விருத்தி செய்வதற்கு

(2) ஒரு சமநிலைத் தொகுதியில் சில விகாரத்தைப் (stress) பிரயோகிக்கும் பொழுது சமநிலைத் தானத்தில் ஏற்படும் விளைவை ஆராய்தல்.

ஆய்வுகூட முன்ஆயத்த வினாக்கள்:

(1) ஆய்வுகூடத்தில் NO_2 வாயுவைத் தயாரிப்பதற்கான முறைகள் யாவை?

(2) மேலுள்ள முறைகளுடன் தொடர்புடைய இரசாயனத் தாக்கங்களுக்குச் சமப்படுத்திய இரசாயனச் சமன்பாடுகளை எழுதுக.

(3) NO_2 வாயு மாதிரியொன்றின் நிறம் யாது?

அறிமுகம்:

நாங்கள் அறிந்தவாறு, செறிவு, வெப்பநிலை அல்லது அமுக்க மாற்றங்கள் ஒரு சமநிலைத் தொகுதியில் விகாரத்தை ஏற்படுத்தலாம். அத்துடன் சமநிலைத் தானத்தில் நகர்வை ஏற்படுத்தலாம். இந்தச் செய்துகாட்டலில், பின்வரும் சமநிலைத் தொகுதியில் வெப்பநிலையின் விளைவு ஆராயப்படும். $NO_2(g)$ மாதிரியொன்று எடுக்கப்படின், அது NO_2, N_2O_4 என்பனவற்றின் கலவையாகக் காணப்படும்.

$$\underset{\text{கபிலம்}}{2NO_2(g)} \rightleftharpoons \underset{\text{நிறமற்றது}}{N_2O_4(g)} \quad \Delta H = -58 \text{ kJ mol}^{-1}$$

இத்தாக்கத்தின் முன்முகத்தாக்கம் புறவெப்பத்திற்குரியது (N_2O_4 உருவாதல்). பின்முகத்தாக்கம் அகவெப்பத்திற்குரியது (NO_2 உருவாதல்). இதற்குக் காரணம் NO_2 விலும் பார்க்க N_2O_4 உறுதியானது. (NO_2 விலுள்ள பிணைப்புகளிலும் பார்க்க N_2O_4 விலுள்ள பிணைப்புகள் வலிமையானவை).

வெப்பநிலை அதிகரிப்பு, மிகையான வெப்பத்தைப் பயன்படுத்தும் வழியில் தாக்கச் சமநிலையை நகர்த்தும் (அகவெப்பத்தாக்கம் சார்பாக), வெப்பநிலைக் குறைப்பு, வெப்பத்தை உருவாக்கு மாறு தாக்கச் சமநிலையை நகர்த்தும் (புறவெப்பத் தாக்கம் சார்பாக)

பின்வரும் பரிசோதனைச் செயன்முறை, இந்த வகையான தொகுதியை நாம் பரிசோதிக்கச் சாத்தியமாக்கும்.

தேவையான உபகரணமும் இரசாயனப் பதார்த்தங்களும்

உபகரணங்கள்	இரசாயனப் பதார்த்தங்கள்
பரிசோதனைக் குழாய்கள்	செறிந்த HNO_3
இறப்பர் தக்கைகள்	பனிக்கட்டி
தக்கையுடன் பொருத்திய போக்குக்குழாய்	சூடான நீர்
முகவைகள்	Cu துருவல்கள்

செய்முறை:

- ஏறத்தாழ 5 g Cu துருவல்களை ஒரு கொதிகுழாயினுள் இடுக. ஏறத்தாழ 5 cm^3 செறிந்த HNO_3 அமிலத்தை அதனுள் சேர்க்க.
- உடனடியாகப் போக்குக் குழாயை இணைத்து வெளியேறும் வாயுவை 3 சமமான பரிசோதனைக் குழாய்களினுள் மூன்றிலும் ஒரே நிறச் செறிவு பெறுமாறு சேகரிக்க.
- பரிசோதனைக் குழாய்களை இறுக்கமாக இறப்பர் தக்கைகளினால் மூடுக.
- NO_2 / N_2O_4 உடைய குழாய்கள் ஒவ்வொன்றையும் முறையே குளிர்நீர், அறைவெப்ப நிலையிலுள்ள நீர், சூடான நீர் ஆகியவற்றை உடைய முகவைகளினுள் ஒவ்வொன்றாக வைக்க.
- அவற்றின் சார்பளவிலான நிறச் செறிவு வேறுபாட்டை அவதானிக்க. (அறைவெப்பநிலை யிலுள்ளதுடன் ஒப்பிட்டு)
- தாக்கத்தின் சமநிலைத்தானம் நகர்ந்த திசையைத் தீர்மானிக்க.

$$2NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g)$$

- குறிப்பிட்ட நோக்கத்திற்காக ஒதுக்கி வைக்கப்பட்ட மூன்று வெப்பநிலைகளுக்குமான அவதானங்களை விளக்குக.

ஆய்வுகூடப் பரிசோதனையின் பின்னான வினாக்கள்:

(1) $2NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g)$ என்னும் சமநிலைத் தொகுதியில் பின்வரும் சமநிலை மாற்றங்கள் பிரயோகிக்கப்படும்போது, $NO_2(g)$, $N_2O_4(g)$ ஆகியவற்றின் செறிவுகளின் மாற்றத்தைப் பொருத்தமான வரைபுகளை உபயோகித்து விளக்குக. தொகுதி மீண்டும் சமநிலை அடையும் வரை, பிரயோகித்த மாற்றங்கள் எவ்வாறு முன்முக, பின்முக தாக்கங்களைப் பாதிக்கின்றன என்பதை வரைபு மூலம் காட்டுக.

(a) கூடுதலாக $NO_2(g)$ சேர்த்தல்.
(b) $NO_2(g)$ ஐ அகற்றல்.
(c) கூடுதலாக $N_2O_4(g)$ சேர்த்தல்.
(d) $N_2O_4(g)$ அகற்றல்.
(e) வெப்பநிலையை அதிகரித்தல்
(f) வெப்பநிலையைக் குறைத்தல்

(2) மேலுள்ள தொகுதியின் அமுக்கத்தை அதிகரிக்கும்பொழுது, நீங்கள் எதிர்பார்க்கும் அவதானங்களை விளக்குக.

மேலதிக பரிசோதனை: **$Co(H_2O)_6^{2+}(aq)$ / $CoCl_4^{2-}(aq)$ தொகுதி மீது வெப்பநிலையின் விளைவைப் பரிசோதனை ரீதியாகக் கற்றல்.**

குறிக்கோள்:

பின்வரும் இரசாயனச் சமநிலைத் தொகுதியை உபயோகித்து இலீச்சற்றலேயரின் தத்துவத்தை மேலதிகமாக விளங்கிக் கொள்வதற்கு உதவுதல்.

$$Co(H_2O)_6^{2+}(aq) + 4Cl^-(aq) \rightleftharpoons CoCl_4^{2-}(aq) + 6H_2O(l)$$

தேவையான உபகரணமும் இரசாயனப் பதார்த்தங்களும்

உபகரணங்கள்	இரசாயனப் பதார்த்தங்கள்
பரிசோதனைக் குழாய்கள்	திண்ம cobalt (II) chloride ($CoCl_2$. $6H_2O$)
கொதிகுழாய்கள்	திண்ம கல்சியம் குளோரைட்டு ($CaCl_2$)
முகவைகள் (250 cm^3)	0.1 mol dm^{-3} வெள்ளி நைத்திரேற்று ($AgNO_3$)
கண் துளிக் குழாயி	12 mol dm^{-3} ஐதரோகுளோரிக்கு அமிலம் (HCl)
(Eye dropper pipette)	எதனோல் (Ethanol)
	பனிக்கட்டி, சூடான நீர்

செய்முறை:

- 25 cm^3 எதனோலை அளந்து 50 cm^3 முகவையினுள் இடுக.
- நீல நிறக் கரைசல் பெறப்படும் வரை 4 அல்லது 5 பளிங்குகள் cobalt (II) chloride ஐ எதனோலை உடைய முகவையினுள் இடுக. தேவையேற்படின் மேலும் பளிங்குகளை இடுக.
- கண் துளிப்பான் குழாயியை (Eye dropper pipette) உபயோகித்து மேலுள்ள ஒவ்வொரு 5 cm^3 கரைசலை நான்கு வெவ்வேறு பரிசோதனைக் குழாய்களினுள் மாற்றீடு செய்க.
- படி 3 இல் உள்ள ஒரு குழாயினுள், காய்ச்சி வடித்த நீரை துளித் துளியாக இட்டு, ஒவ்வொரு துளியினை மேலும் இரு குழாய்களுக்கு, மூன்று குழாய்களிலும் ஒரே நிறம் பெறப்படும் வரை மீண்டும் செய்க.
- படி 4 இலுள்ள குழாய்கள் ஒன்றினுள் செறிந்த ஐதரோக்குளோரிக் அமிலத்தை துளித்துளியாகச் சேர்த்து அவதானங்களைப் பதிவு செய்க.
- படி 4 இலுள்ள இரண்டாவது குழாயினுள், சிறிதளவு திண்ம கல்சியம் குளோரைட்டைச் சேர்க்க.
- படி 4 இலுள்ள மூன்றாவது குழாயினுள், 10 துளிகள் 0.1 mol dm^{-3} வெள்ளி நைத்திரேற்றை இடுக.
- நான்காவதைக் கட்டுப்பாட்டுப் பரிசோதனையாகக் கொள்க.

- முகவையில் எஞ்சும் கரைசலினுள், போதியளவு காய்ச்சி வடித்த நீரை ஊதா நிறம் பெறப்படும் வரை சேர்க்க. ஊதா நிறம் நீலத்திற்கும் மென்சிவப்பிற்கும் இடைப்பட்ட அண்ணளவான பாதி வழி நிறமாகும். முகவையை ஒரு நிறமாற்றம் ஏற்படும் வரை வெப்பமாக்குக.
- படி 9 இல் கலவையை உடைய முகவையை பனிக்கட்டித் தொட்டியினுள் குளிர்த்துக நிறமாற்றத்தைப் பதிவு செய்க.

பின்வரும் அட்டவணையில் அவதானங்களை அட்டவணைப்படுத்துக.

பரிசோதனை (சேர்க்கப்படுவது)	**நிறம்**	
	முன்பு	**பின்பு**
காய்ச்சி வடித்த நீர்		
திண்ம $CoCl_2.6H_2O$		
$CaCl_2$		
HCl		
$AgNO_3$		
சூடாக்கல்		
குளிர்த்தல்		

செயன்முறையின் ஒவ்வொரு படியிலுமுள்ள அவதானங்களை விளக்குவதற்கு இலீச்சற்றலேயரின் தத்துவத்தைப் பயன்படுத்துக.

ஆய்வுகூடப் பரிசோதனையின் பின்னான வினாக்கள்:

(1) மேலுள்ள செயன்முறையில் ஒவ்வொரு சோதனைப் பொருளையும் சேர்க்கும் பொழுது கோபோல்றின் எச்சிக்கல்கள் சாத்தியமாக்கப்பட்டன? உமது விடைகளை இலீச்சற்ற லேயரின் தத்தவத்தின் உதவியுடன் விளக்குக.

(2) செயன்முறையின் படி 7 இல் வெப்பத்தை வழங்கும்போது கோபோல்றின் எச்சிக்கல் உருவாதல் சாத்தியமாக்கப்பட்டது? தாக்கத்தின் சமன்பாட்டை, சமன்பாட்டுடன் சக்தி என்னும் பதத்தைச் சேர்த்து மீள எழுதுக. செயன்முறைக்கான ΔH பெறுமானம் $+50\ kJ\ mol^{-1}$. இலீச்சற்றலேயரின் தத்துவத்தையும், இங்கு எழுதிய சமன்பாட்டையும் உபயோகித்து வெப்பமேற்றல், குளிர்த்தல் என்பவற்றில் நிகழ்ந்த நிறமாற்றங்களை விளக்குக.

பரிசோதனை 35.0: உப்புக்களின் நீர்க்கரைசல்களின் அமில / மூல / நடுநிலைத் தன்மையை, pH ஐப் பரிசோதித்துப் பரிசோதனை வாயிலாகத் தீர்மானித்தல்.

குறிக்கோள்:

உப்புக்களின் நீர்க்கரைசல்களின் pH பெறுமானங்களை உபயோகித்து உப்புக்களை அமில, மூல, நடுநிலை உப்புக்கள் எனப் பாகுபடுத்தல்.

ஆய்வுகூட முன்ஆயத்த வினாக்கள்:

(1) அன்றாட வாழ்க்கையில் பயன்படுத்தப்படும் மூன்று உப்புக்களைப் பெயரிடுக.

(2) அமிலங்களிற்கும் மூலங்களுக்கும் இடையிலான நடுநிலையாக்கல் தாக்கங்களின் மூலம் பின்வரும் உப்புக்கள் எவ்வாறு தோன்றியன என்பதற்கான சமப்படுத்தப்பட்ட இரசாயனச் சமன்பாடுகளைத் தருக.

$NaCl$, $(NH_4)_2SO_4$, CH_3COONa

அறிமுகம்:

அமிலங்களிற்கும் மூலங்களுக்குமிடையிலான நடுநிலையாக்கல் தாக்கங்களின் மூலம் உப்புகள் பெறப்பட்டன. உப்புக்கள் கற்றயன்கள், அனயன்கள் என்பவற்றினால் ஆக்கப்பட்ட திண்ம பளிங்குருவான அயன் சேர்வைகள் ஆகும். அவை உயர் உருகுநிலைகள் உடையன. உப்புக்களின் நீர்க்கரைசல்கள் அல்லது உருக்கப்பட்ட திரவங்கள் வன்மின்பகுபொருட்கள் ஆகும். உப்புக்களை அவற்றின் ஆக்கக்கூற்று அயன்களின் நீர்ப்பகுப்படையும் தன்மையைப் பொறுத்து மூன்று வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

தேவையான உபகரணமும் இரசாயனப் பதார்த்தங்களும்

உபகரணங்கள்	இரசாயனப் பதார்த்தங்கள்
பரிசோதனைக் குழாய்கள்	சோடியம் குளோரைட்டு
அளவுச்சாடி ($10\ cm^3$)	சோடியம் அசற்றேற்று
தராசு	அமோனியம் அசற்றேற்று
வெள்ளைத்தாள்	அமோனியம் குளோரைட்டு
	நாகக் குளோரைட்டு
	அலுமினியம் குளோரைட்டு
	மகனீசியம் சல்பேற்று
	வேறு ஏதாவது பொருத்தமான உப்புக்கள்
	சர்வதேசக் காட்டி அல்லது pH தாள்கள்
	காய்ச்சி வடித்த நீர்

செய்முறை:

- அண்ணளவாக 0.5 g ஒவ்வொரு உப்பையும் நிறுத்து வெவ்வேறாக ஒவ்வொரு தூய்மையான பரிசோதனைக் குழாய்களினுள் இடுக.
- ஒவ்வொரு உப்பையும் 10 cm^3 காய்ச்சி வடித்த நீரில் கரைத்து உப்புக்களின் நீர்க் கரைசல்களைத் தயாரிக்க.
- வேறான ஒரு பரிசோதனைக் குழாயினுள் 10 cm^3 நீரைச் சேர்க்க.
- ஒவ்வொரு பரிசோதனைக் குழாயினுள்ளும் 2 துளிகள் சர்வதேசக் காட்டி அல்லது pH தாளில் ஒரு துண்டை இடுக.
- கரைசல்களின் நிறங்களைத் தெளிவாக அவதானிக்க. ஒரு வெள்ளைத்தாளைப் பரிசோதனைக் குழாய்களிற்குப் பின்னால் வைக்க.
- ஒவ்வொரு கரைசலினதும் அண்ணளவான pH பெறுமானத்தை உரிய நிறத் தொகுப்புடன் (colour code) தீர்மானிக்க.
- காய்ச்சி வடித்த நீரைக் கொண்ட குழாயுடன் ஒப்பிட்டு சில உப்புக்கள் கரைவதால் காய்ச்சி வடித்த நீரின் pH ஐ மாற்றுவதை அவதானிக்க.
- பின்வரும் அட்டவணையைப் பூர்த்தியாக்குக.

உப்புக் கரைசல்	NaCl	CH_3COONa	CH_3COONH_4	NH_4Cl	$ZnCl_2$	$AlCl_3$	$MgSO_4$	நீர்
அண்ணளவான pH பெறுமானம்								

(a) உப்புக் கரைசல்களின் அண்ணளவான pH ஐ உபயோகித்து உப்புக்களை அமில, மூல அல்லது நடுநிலை இயல்புடையன எனும் பாகுபடுத்துக.

(b) உப்பை உருவாக்கிய அமிலம், மூலம் என்பவற்றை உபயோகித்து, உப்பின் அமில, மூல அல்லது நடுநிலை இயல்பை எதிர்வு கூறுக.

ஆய்வுகூடப் பரிசோதனையின் பின்னான வினாக்கள்:

(1) ஆய்கூடத்தில் காணப்படும் உப்புக்களை உபயோகித்து அமில, மூல, நடுநிலை உப்புகளுக்கு உதாரணங்கள் தருக.

(2) உப்பு உருவாக்கத்துடன் தொடர்புடைய அமிலம், மூலம் என்பனவற்றின் தன்மை களிற்கும் உப்பின் அமில / மூல / நடுநிலைத் தன்மைக்கும் இடையிலான தொடர்பை எழுதுக.

(3) பின்வரும் உப்புக்களை அமில, மூல அல்லது நடுநிலை உப்புக்கள் எனப் பாகுபடுத்துக.

C_6H_5COONa, CH_3COOK, Na_3PO_4, $BaSO_4$, KBr, Na_2CO_3, $NaNO_3$, $(NH_4)_2SO_4$

பரிசோதனை 36.0: பினோத்தலீன், மெதைல் செம்மஞ்சள் காட்டிகளை உபயோகித்து Na_2CO_3 யிற்கும் HCl யிற்கும் இடையிலான நியமிப்பு.

குறிக்கோள்கள்:

(1) இருபுரோத்திரிக் மூலமாகத் (diprotic base) தொழிற்படும் Na_2CO_3 கரைசலிற்கும் HCl யிற்கும் இடையிலான நியமிப்பின், நியமிப்பு வரைபு உருவத்தைக் கற்றல்.

(2) சமநிலைப் புள்ளிகளின் pH வீச்சுகளை ஆராய்ந்து, அவற்றைப் பொருத்தமான காட்டி களால் கண்டறிதல்.

அறிமுகம்:

காபனேற்று அயன், $CO_3^{2-}(aq)$ ஒரு இருபுரோத்திரிக்கு மூலம், நீர்க்கரைசலில் இருபடிகளில் பின்வருமாறு அயனாக்கமடையும். பின்வரும் ஒவ்வொரு சமநிலைக்கும் மூல அயனாக்க மாறிலிகளை K_{b_1}, K_{b_2} வரையறுக்கலாம்.

$$CO_3^{2-}(aq)+H_2O(l) \rightleftharpoons HCO_3^-(aq)+OH^-(aq) \qquad K_{b_1}=\frac{\left[HCO_3^-(aq)\right]\left[OH^-(aq)\right]}{\left[CO_3^{2-}(aq)\right]}$$

$$HCO_3^-(aq)+H_2O(l) \rightleftharpoons H_2CO_3(aq)+OH^-(aq) \qquad K_{b_2}=\frac{\left[H_2CO_3(aq)\right]\left[OH^-(aq)\right]}{\left[HCO_3^-(aq)\right]}$$

ஆகவே Na_2CO_3 ஆனது HCl உடன் தாக்கமுறும் பொழுது நடுநிலையாக்கம் இரு அடுத்தடுத்த படிகளில் நிகழும். நியமிப்பின் ஆரம்பத்தில், HCl (aq) இலிருந்து பெறப்பட்ட $H^+(aq)$ அயன்கள், ஆரம்பக் கலவையில் காபனேற்று அயன் வலிமையான மூலமாகக் காணப்படுவதனால் $CO_3^{2-}(aq)$ உடன் தாக்கமுறும்.

$$H^+(aq) + CO_3^-(aq) \rightarrow HCO_3^-(aq)$$

பின்பு, இரண்டாவது தாக்கத்தில் HCl (aq) இலிருந்து பெறப்பட்ட புரோத்தன்கள் முதலாவது தாக்கத்திலிருந்து பெற்ற ஐதரசன் காபனேற்று அயன் உடன் தாக்கமுறும்.

$$H^+(aq) + HCO_3^-(aq) \rightarrow H_2CO_{3^-}(aq)$$

இரு சமவலுப்புள்ளிகள் கண்டறியப்படும், ஒன்று எல்லாக் $CO_3^{2-}(aq)$ உம் புரோத்தன் கொடுக்கல் வாங்கலுள்ள (amphiprotic) $HCO_3^-(aq)$ ஆக மாற்றப்பட்டவுடன், இரண்டாவது எல்லா $HCO_3^-(aq)$ உம் $H_2CO_3(aq)$ ஆக மாற்றப்பட்டவுடன் ஆகும்.
முதலாவது சமவலுப்புள்ளியில் பின்வரும் சமநிலைக் கலவையில் காணப்படல் தெளிவாக வுள்ளது. ஆகவே pH ஆனது $H_2CO_3(aq)$ அயன்களின் நீர்ப்பகுப்பினால் தீர்மானிக்கப்படும்.

$$HCO_3^-(aq)+H_2O(l) \rightleftharpoons H_2CO_3(aq)+OH^-(aq)$$

இரண்டாவது சமவலுப்புள்ளியில் கலவையில் பின்வரும் சமநிலை காணப்படும். ஆகவே pH ஆனது $H_2CO_3(aq)$ அமிலத்தின் நீர்ப்பகுப்பினால் (முதலாவது பிரிகை) தீர்மானிக்கப்படும்.

$$H_2CO_3(aq)+H_2O(l) \rightleftharpoons HCO_3^-(aq)+H_3O^+(aq)$$

மேலுள்ள இரு தாக்கங்களையும் பார்க்கும் பொழுது, முதலாவது சமவலுப்புள்ளியில் கலவை மூலமாகவும், இரண்டாவது சமவலுப்புள்ளியில் அமிலமாகவும் உள்ளதை ஒருவர் நோக்கலாம்.

இப்பரிசோதனையில் திருத்தமாக நிறுக்கப்பட்ட திண்ம சோடியம் காபனேற்று தெரிந்த கனவளவு காய்ச்சி வடித்த நீரில் கரைக்கப்பட்டு, அண்ணளவாக 0.1 mol dm^{-3} HCl கரைசலினால் நியமிக்கப்படும். சமவலுப்புள்ளிகளுக்கு அண்மையில் பினோத்தலீன் பின்பு மெதைல் செம்மஞ்சள் காட்டிகள், முடிவு நிலைப் புள்ளிகள் பார்க்கக்கூடியதாகவிருப்பதை உறுதிப்படுத்த இடப்படும். pH 9.8 இல் பினோத்தலீன் மென்சிவப்பிலிருந்து நிறமற்ற நிலைக்கு நிறமாற்றத்தைக் காண்பிக்கும். முதலாவது சமவலுப்புள்ளிக்குப் பின்பு ஊடகம் அமிலத்தன்மை உடையதாக விருப்பதால் பினோத்தலீன் நிறமற்றதாகக் காணப்படும். ஆகவே அடுத்ததாக இடப்படும் மெதைல் செம்மஞ்சளுடன் தலையீடு செய்யாது. மெதைல் செம்மஞ்சள் pH 3.8 இல் செம்மஞ்சளிலிருந்து மஞ்சளிற்கு நிறமாற்றத்தைக் காண்பிக்கும். இரண்டாவது சமவலுப் புள்ளியில் pH, நிறமாற்ற இடைவெளியில் காணப்படும். இரண்டாவது சமவலுப்புள்ளியில் CO_2 வின் விளைவைத் தவிர்க்கக் கலவையைச் சூடாக்க வேண்டும்.

தேவையான உபகரணமும் இரசாயனப் பதார்த்தங்களும்

உபகரணங்கள்	இரசாயனப் பதார்த்தங்கள்
250 cm^3 நியமிப்புக் குடுவை	0.20 g இலிருந்து 0.22 g வரையான Na_2CO_3 மாதிரி
குழாயி	பினோத்தலீன், மெதையில் செம்மஞ்சள்
அளவி	0.100 mol dm^{-3} HCl கரைசல்

செய்முறை:

- பிளாத்திக்கு நிறுத்தல் கிண்ணத்தில் 0.20 g தொடக்கம் 0.22 g வரையான Na_2CO_3 மாதிரியைத் திருத்தமாக (0.1 mg க்கு உட்பட்ட) நிறுத்தெடுக்க. திண்மத்தை 250 cm^3 கனமானக் குடுவையினுள் மாற்றீடு செய்க.
- 50.00 cm^3 காய்ச்சி வடித்த நீரை கனமானக் குடுவையினுள் குழாயிறக்கம் செய்க. குழாயிலுள்ள நீரை உபயோகித்து நிறுத்தற் கிண்ணத்தில் எஞ்சியிருக்கும் ஏதாவது திண்மத்தைக் கழுவி கவனமாகக் கனமானக் குடுவையினுள் இடுக. கலக்கித் திண்மத்தைக் கரைக்க. காய்ச்சி வடித்த நீரை உபயோகித்து கரைசல் மட்டத்தை கனமானக் குடுவையின் குறி வரைக்கும் கொண்டு வருக.
- கனமானக் குடுவையிலுள்ள 50.00 cm^3 கரைசலை, நியமிப்புக் குடுவையினுள் குழாயிறக்கம் செய்க. 4 - 5 துளிகள் பினோத்தலீனைச் சேர்க்க.
- 50 cm^3 அளவியை அண்ணளவாக 0.100 mol dm^{-3} HCl இன் சில cm^3 வினால் அலசுக. அளவியை 0.100 mol dm^{-3} HCl கரைசலினால் நிரப்புக. அளவி நுனியில் வளிக் குமிழிகள் இல்லாதிருப்பதை உறுதி செய்க.
- Na_2CO_3 கரைசலை உடைய நியமிப்புக் குடுவையை அளவியின் நுனிக்குக் கீழே வைத்து HCl கரைசலை மெதுவாக நியமிப்புக் குடுவையினுள் சேர்க்க.

- கரைசலின் நிறம் நிறமற்றதாக மாறியவுடன் அமிலம் சேர்ப்பதை நிறுத்துக. அளவியின் அளவீட்டைப் பதிவு செய்க.
- நிறமாற்றத்தை அவதானித்த பின்பு, சில துளிகள் மெதைல் செம்மஞ்சள் காட்டியை கரைசலினுள் சேர்த்து HCl இடுவதைத் தொடர்க.
- கரைசலின் நிறம் மஞ்சளாக மாறியவுடன் (செம்மஞ்சளிலிருந்து மஞ்சளுக்கு) அமிலம் சேர்ப்பதை நிறுத்துக. அளவியின் அளவீட்டைப் பதிவு செய்க.
- மூன்று தடவைகளாவது நியமிப்பை மீண்டும் செய்து ஒவ்வொரு முடிவுப் புள்ளியிலும் பெற்ற கனவளவுகளின் சராசரியைப் பெறுக. பின்வரும் அட்டவணையில் அளவீடுகளைப் பதிவு செய்க.

முயற்சி	**முதலாவது முடிவுநிலைப் புள்ளிக்குத் தேவையான 0.100 mol dm^{-3} HCl கனவளவு / cm^3**	**இரண்டாவது முடிவுநிலைப் புள்ளிக்குத் தேவையான 0.100 mol dm^{-3} HCl கனவளவு / cm^3**
1		
2		
3		
சராசரி		

ஆய்வுகூடப் பரிசோதனையின் பின்னான வினாக்கள்:

(1) இரண்டு குடுவைகளினுள் இரண்டு 50 cm^3 0.2 mol dm^{-3} Na_2CO_3 கரைசல் மாதிரிகள் வெவ்வேறாக எடுக்கப்பட்டு ஒன்றினுள் மெதைல் செம்மஞ்சள் காட்டியும் மற்றையதனுள் பினோத்தலீன் காட்டியும் இடப்பட்டன. இக்கரைசல்கள் 0.2 mol dm^{-3} HCl கரைசலுடன் நியமிக்கப்பட்டன. இரு அளவி அளவீடுகளையும் கணிக்குக.

(2) முதலில் பினோத்தலீனையும் பின்பு மெதைல் செம்மஞ்சளையும் உபயோகித்து Na_2CO_3 ஐயும் கொண்ட கலவையின் 25 cm^3 கரைசல் 0.2 mol dm^{-3} HCl இனால் நியமிக்கப்பட்டது. பினோத்தலீன் முன்னிலையில் அளவி அளவீடு 25 cm^3 . மெதைல் செம்மஞ்சள் உபயோகித்தபோத அளவி அளவீடு 30 cm^3. [OH^-(aq)] விற்கும் 25 [Na_2CO_3(aq)] விற்கும் இடையிலான விகிதத்தைக் கணிக்க.

பரிசோதனை 37.0: $Ca(OH)_2$ வின் கரைதிறன் பெருக்கத்தைப் பரிசோதனை வாயிலாகத் துணிதல்.

குறிக்கோள்கள்:

(1) $CaOH_2$ இன் கரைதிறன் பெருக்கத்தைப் பரிசோதனை வாயிலாகத் துணிதல்.

(2) $CaOH_2$ இன் கரைதிறன் மீது பொது - அயன், வெப்பநிலை, pH என்பனவற்றின் விளைவுகளை ஆராய்தல்.

ஆய்வுகூட முன்ஆயத்த வினாக்கள்:

''கல்சியம் ஐதரொட்சைட்டின் நிரம்பற் கரைசல்'' என்பதன் கருத்து யாது? சமநிலைச் சமன்பாட்டை உபயோகித்து உங்களது விடையை விளக்குக.

அறிமுகம்:

கல்சியம் ஐதரொட்சைட்டு, குறித்த வெப்பநிலையில் நீரில் அரிதிற் கரையும் ஒரு அயன் சேர்வை. பின்வரும் சமநிலை உருவாகின்றது.

$$Ca(OH)_2(s) \rightleftharpoons Ca^{2+}(aq) + 2OH^-(aq)$$

இத்தாக்கத்திற்கான சமநிலை மாறிலி, கரைதிறன் பெருக்க மாறிலி K_{sp} ஆகும். இது பின்வருமாறு:

$$K_{sp} = [Ca^{2+}(aq)]\,[OH^-(aq)]^2$$

இந்தச் சமநிலை பல காரணிகளால் பாதிக்கப்படுகின்றது. உதாரணமாக $[Ca^{2+}(aq)]$ஐ அதிகரிப்பின், இலீச்சற்றலேயரின் தத்துவப்படி, மாறா வெப்பநிலையில் சமநிலை மாறிலியின் பெறுமானத்தை உதாரணமான K_{sp}யை மாறாது வைத்திருப்பதற்குச் சமநிலை இடப்புறமாக நகரும். இந்த $[Ca^{2+}(aq)]$ அதிகரிப்பை, ஆரம்ப சமநிலைக்கு நீரில் கரையக்கூடிய $CaCl_2$ போன்ற உப்பைச் சேர்ப்பதனால் அல்லது செறிவு தெரிந்த $CaCl_2$ கரைசலில் $Ca(OH)_2$ஐ கரைப்பதனால் பெறலாம். இதேபோல் $[OH^-(aq)]$ அதிகரிப்பை, செறிவு தெரிந்த NaOH கரைசலில் $Ca(OH)_2(s)$ ஐ கரைப்பதன் மூலம் பெறலாம். இந்த நகர்வினால் கூடுதலான $Ca(OH)_2(s)$ உருவாகின்றது. எனவே $Ca(OH)_2(s)$ கரைதிறன் குறைகின்றது. இது **''பொது அயன் விளைவு''** என அழைக்கப்படும். காரணம் ஏற்கெனவே சமநிலையின் பகுதியாகவுள்ள ஒரு அயன் (சமநிலைக்குப் பொதுவாக உள்ளது) சேர்க்கப்படுகின்றது.

இதேபோல், இலீசற்றலேயரின் தத்துவப்படி, எதிர்மாறானதும் உண்மையாகும். நாங்கள் சமநிலையை வலதுபுறமாக நகர்த்த முடியுமெனின், கரைதல் வீதம், பளிங்காகும் வீதத்திலும் கூடவாக இருக்கும். கூடுதலான திண்ம $Ca(OH)_2(s)$ கரையும். அதன் கரைதிறன் அதிகரிக்கும். இதனை $Ca^{2+}(aq)$ வினை அல்லது $OH^-(aq)$ வினை உட்கொள்ளும் சில சோதனைப் பொருட்களைச் சேர்ப்பதன் மூலம் அடையலாம். இதற்கான ஒரு இலகுவான முறை அமிலத்தை $(H^+(aq))$ மாறா வெப்பநிலையிலுள்ள தொகுதிக்குச் சேர்த்தல் ஆகும். தொகுதியின் இவ் நடத்தை கரைதிறன் மீது pH விளைவை விளங்குவதற்கு உதவும். தெரிந்த வெவ்வேறு

செறிவுகள் உடைய HNO_3 கரைசல்களில் $Ca(OH)_2$(s) ஐக் கரைத்து, $Ca(OH)_2$(s) வின் கரைதிறனை கணிப்பதன் மூலம், pH விளைவினை ஆராயலாம்.

மேலும் $Ca(OH)_2$(s) வை வெவ்வேறு வெப்பநிலைகளிலுள்ள காய்ச்சி வடித்த நீரில் கரைப்பதன் மூலம் சமநிலை மாறிலி K_{sp} வெப்பநிலையில் தங்கியிருப்பதை ஆராய உதவி செய்யும்.

இப்பரிசோதனையில் $Ca(OH)_2$(s) வின் கரைதிறன் மீது விளைவை ஏற்படுத்தும் மேலே விபரித்த காரணிகள் ஆய்வுச்சாலையில் பரிசோதனை வாயிலாக ஆராயப்படும்.

தேவையான உபகரணமும் இரசாயனப் பதார்த்தங்களும்

உபகரணங்கள்	இரசாயனப் பதார்த்தங்கள்
250 cm^3 நியமிப்புக் குடுவை	திண்ம $Ca(OH)_2$(s)
குழாயி	0.100 mol dm^{-3} HCl கரைசல்
அளவி	0.100, 0.01, 1.0 mol dm^{-3} HNO_3 கரைசல்கள்
முகவைகள்	0.05, 0.025 mol dm^{-3} NaOH கரைசல்கள்
அளவுச்சாடிகள்	0.05, 0.025 mol dm^{-3} $CaCl_2$ கரைசல்கள்
வெப்பமானி	பினோத்தலீன் காட்டி
	காய்ச்சி வடித்த நீர்

செய்முறை:

- $Ca(OH)_2$(s) வின் நிரம்பிய இருப்புக் கரைசலைப் (stock solution) பின்வருமாறு தயாரிக்க.

  அண்ணளவாக 1 g $Ca(OH)_2$(s) ஐ பின்வரும் ஒவ்வொரு 100 cm^3 திரவங்களிலும் கரைத்து இருப்புக் கரைசல்களைத் தயாரிக்கலாம்.

  குறிப்பு:- கரைத்த பின்பு, திண்ம $Ca(OH)_2$(s) முகவையின் அடியில் எஞ்ச வேண்டும்.

இருப்புக் கரைசல்	$Ca(OH)_2$ நிரம்பிய கரைசல்
1	அறைவெப்பநிலையிலுள்ள காய்ச்சி வடித்த நீர் (25 ^{0}C)
2	ஏறத்தாழ 50 ^{0}C யிலுள்ள சூடான நீர்
3	ஏறத்தாழ 40 ^{0}C யிலுள்ள சூடான நீர்
4	0.050 mol dm^{-3} $CaCl_2$ கரைசல்
5	0.025 mol dm^{-3} $CaCl_2$ கரைசல்
6	0.050 mol dm^{-3} NaOH கரைசல்
7	0.025 mol dm^{-3} NaOH கரைசல்
8	1.00 mol dm^{-3} HNO_3 கரைசல்
9	0.100 mol dm^{-3} HNO_3 கரைசல்
10	0.010 mol dm^{-3} HNO_3 கரைசல்

- மேலுள்ள ஒவ்வொரு கரைசலிலும் $25.00\ cm^3$ ஐ வெவ்வேறாக நியமிப்புக் குடுவையினுள் குழாயிறக்கம் செய்க. சில துளிகள் பினோத்தலீன் காட்டியைச் சேர்க்க. $0.100\ mol\ dm^{-3}$ HCl இற்கு எதிராக நியமிப்புச் செய்க.
- ஒவ்வொரு நியமிப்பையும் வேறு இரு பிரிவான மாதிரிக் கரைசல்களுடன் மீண்டும் செய்க.

கணித்தல்கள்:

(1) ஒவ்வொரு வகையிலும் $[OH^-(aq)]$ ஐ கணிக்க. (அளவியின் சராசரி அளவீட்டைப் பயன்படுத்துக.)

(2) முதலில் இருப்புக் கரைசலிற்கு (அறைவெப்பநிலையிலுள்ள காய்ச்சி வடித்த நீர்) K_{sp} யைத் துணிக.

(3) ஏனைய கரைசல்களில் K_{sp} பெறுமானங்களைக் கணிக்குக.

(4) (3) இல் பெற்ற பெறுமானத்தை (2) இல் பெற்ற பெறுமானத்துடன் ஒப்பிடுக. உங்களது அவதானங்களுக்கு விளக்கம் கூறுக.

ஆய்வுகூடப் பரிசோதனையின் பின்னான வினாக்கள்:

(1) $OH^-(aq)$ செறிவு அதிகரிக்கும் பொழுது $Ca(OH)_2$ வின் நிரம்பற் கரைசலிலுள்ள $Ca^{2+}(aq)$ வின் செறிவு மாற்றத்தை விளக்குக.

(2) கற்றயன் கூட்டப் பகுப்பில் K_{sp} யின் பிரயோகத்தைக் கலந்துரையாடுக.

(3) $25\ cm^3$ $Ca(OH)_2$ வின் நிரம்பற் கரைசலை நியமிக்க $0.1\ mol\ dm^{-3}$ HCl பயன்படுத்தப் பட்டது. அளவி அளவீடு $12.5\ cm^3$ $Ca(OH)_2$ வின் K_{sp} யைக் கணிக்க.

(4) $25\ cm^3$ $0.1\ mol\ dm^{-3}$ NaOH, $75\ cm^3$ நீருடன் கலக்கப்பட்டது. பின்பு கரைசல் $Ca(OH)_2$ இனால் நிரம்பலாக்கப்பட்டது. இக்கரைசலில் $25\ cm^3$ $0.1\ mol\ dm^{-3}$ HCl இனால் நியமிக்கப்பட்டது. பெறப்பட்ட அளவி அளவீடு $14.3\ cm^3$. $Ca(OH)_2$ வின் K_{sp} யைக் கணிக்குக.

பரிசோதனை 38.0: நீரிற்கும், 2- பியூட்டனோலுக்கும் (2- butanol) இடையிலான எதனொயிக் அமிலத்தின் (ethanoic acid), பரம்பற் குணகத்தைப் பரிசோதனை வாயிலாகத் தீர்மானித்தல்.

குறிக்கோள்:

இரண்டு, கலவாத திரவங்களிடையே, ஒரு கரையத்தின் கரைதலையும், பரம்பலையும் பரிசோதித்தல்.

ஆய்வுகூட முன்ஆயத்த வினா:

''பரம்பற் குணகம்'' என்பதன் கருத்து யாது? உங்களது விடையைச் சமநிலைச் சமன்பாட்டை உபயோகித்து விளக்குக.

அறிமுகம்:

இரண்டு கலவாத திரவங்கள் A, B ஆகியவற்றை ஒரு முகவையில் வைக்கும் பொழுது, அவை கலக்கமாட்டா. வெவ்வேறு படைகளை உருவாக்கும். மாறா வெப்பநிலையில் இரண்டு கரைப்பான்களிலும் கரையக்கூடிய, இரண்டிலும் ஒரே மூலக்கூற்று அமைப்புடைய, இரண்டுடனும் தாக்கமுறாத, கரையம் X ஐச் சேர்த்து தொகுதியை நன்கு குலுக்கியதும், கரையம் X இரண்டு கரைப்பான்களிலும், ஒவ்வொன்றிலும் அதன் கரைதிறனைப் பொறுத்துக் கரையும். இத்தன்மை முக்கியமாகக் கரைப்பான் பிரித்தெடுத்தலில் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இங்கு பரிசோதனையில் ஒரு பண்படுத்தாத (தூய்மையற்ற) விளைபொருள் பெறப்படும். உதாரணமாக, நீர்க்கரைசலில் தாக்கம் நடாத்தப்படும். தாக்க முடிவில் தாக்கமுறாத தொடங்கு பதார்த்தங்கள், தேவையற்ற பக்க விளைவுகள் காணப்படலாம். நீர்க்கரைசல், நீருடன் கலவாத வேறொரு கரைப்பானுடன் சேர்த்துக் குலுக்கப்படும். தேவையான பதார்த்தங்கள் கரையக்கூடியவாறு, கலவாத கரைப்பானைத் தேர்ந்தெடுக்கலாம். மற்றைய பதார்த்தங்கள் நீர்ப்படையில் விடப்படும். இச்செயன்முறை மேலும் கூடுதலாகக் கரைப்பானை நீர்க்கரைசலிற்குச் சேர்த்து, கரைசல்களை ஒன்றாகக் குலுக்கி, அவற்றை வேறாக்கி, தேவையான விளைபொருளை உடைய கரைசலை ஓடவிட்டு மீள, மீளச் செய்க. ஒரு குறித்தளவு கரையம் ஒரு தரப்பட்ட வெப்பநிலையில் ஒன்றோடொன்று கலவாத இரு திரவங்களிடையே கரையும்போது, இரண்டு கரைப்பான்களிலும் உள்ள கரைய அளவுகள் / செறிவுகளைத் தீர்மானித்தல் அவசியமானது. இவ்வாறான நிலை பரம்பல் விதியினால் விபரிக்கப்படும். இதில் இரு கரைப்பான்களிலுமுள்ள கரையத்தின் செறிவுகளின் விகிதம் சமநிலை மாறிலியாக அல்லது பரம்பற் குணகமாக, K_D யாக வெளிப்படுத்தப்படும்.

இப்பரிசோதனை கலவாத இரண்டு கரைப்பான்கள் butan-1-ol, நீர் என்பவற்றிற்கிடையே ethonoic acid (எதனொயிக் அமிலம்) இன் பரம்பலை விளக்குகின்றது. இரு கரைப்பான்களிலுள்ள அமிலக் கரைசல்கள் ஒன்றாகக் குலுக்கப்பட்டு, வேறாக விடப்பட்டு, ஒவ்வொரு படையையும் சோடியம் ஐதரொக்சைட்டுக் கரைசலால் நியமித்துப் பகுப்பாய்வு செய்யப்படும்.

வெவ்வேறு செறிவுகளையுடைய அமிலத்தை உபயோகித்து இச்செயன்முறை பல தடவைகள் மீண்டும் செய்யப்படும். ஒவ்வொரு கரைப்பானிலுமுள்ள அமிலத்தின் செறிவுகளுக்கிடையிலான எளிய தொடர்பு உள்ளதா எனப் பார்க்கப்படும்.

தேவையான உபகரணமும் இரசாயனப் பதார்த்தங்களும்

உபகரணங்கள்	இரசாயனப் பதார்த்தங்கள்
குழாயி (10 /25 cm^3)	Butan-1-ol 150 cm^3
அளவி	2 mol dm^{-3} ethanoic acid 150 cm^3
பிரிபுனல்கள்	~ 0.5 mol dm^{-3} NaOH 150 cm^3
சோதனைப்பொருள் போத்தல்கள் (250 cm^3)	பினோத்தலீன் காட்டி
நியமிப்புக் குடுவைகள் (250 ml)	
முகவைகள்	
அளவுச்சாடி (10 / 25 ml)	

செயன்முறை:

(1) தேவையான கனவளவுகள் ethanoic acid (CH_3COOH), butanol, காய்ச்சி வடித்த நீர் என்பனவற்றை அளந்தெடுத்து ஒரு பிரிபுனலினுள் / சோதனைப்பொருள் போத்தலினுள் பின்வரும் கலவைகளைத் தயாரிக்க.

கலவை	Butan-1-ol/ cm^3	Ethanoic acid (CH_3COOH) / cm^3	நீர்/ cm^3	0.5 mol dm^{-3} NaOH கனவளவு / cm^3	
				சேதனப்படை	நீர்ப்படை
1	20	10	25		
2	20	15	20		
3	20	20	15		
4	20	25	10		
5	20	30	05		

(2) ethanoic acid கரைந்து, இரு படைகளிலும் பங்கிடப்படுவதற்குக் கலவைகளை ஏறத்தாழ 5 நிமிடங்களுக்குப் பலமாகக் குலுக்குக. குலுக்கிய பின்னர், பரிசோதனை வாங்கில் (மேசையில்) பிரிபுனலை / சோதனைப்பொருள் போத்தலை படைகள் வேறாக்குவதற்கு ஓய்வில் வைக்க. இந்நிலையில், மேலுள்ள படை butan-1-ol அடியிலுள்ள படை நீராகும்.

(3) குழாயியை உபயோகித்து (குழாயி நிரப்பி உபயோகிக்க) 10 cm^3 மேலேயுள்ள படையை (butan-1-ol) நியமிப்புக் குடுவையினுள் மாற்றீடு செய்க. அளவுச்சாடியை உபயோகித்து ஏறத்தாழ 25 cm^3 நீரை குடுவையினுள் இட்டு, பின்பு 3 துளிகள் பினோத்தலீன் காட்டியைச் சேர்க்க. பெறப்படும் கலவையை 0.5 mol dm^{-3} NaOH கரைசலிற்கு எதிராக நியமிக்க.

(4) இரண்டாவது குழாயியை உபயோகித்து 10 cm^3 நீர்ப்படையை அடியிலுள்ள படையிலிருந்து (நீர்க்கரைசல்) மேலுள்ள படையினூடாக எடுத்து, நியமிப்புக் குடுவையினுள் மாற்றிடு செய்க. 25 cm^3 காய்ச்சி வடித்த நீரைச் சேர்த்து 0.5 mol dm^{-3} NaOH கரைசலிற்கு எதிராக முன்புள்ளவாறு நியமிக்க.

(5) ஏனைய தயாரித்த கலவைகளுடன், படிகள் 3, 4 ஐ மீண்டும் செய்து, அட்டவணையிலுள்ள உரிய நிரல்களில் பெறுபேறுகளைப் பதிவு செய்க.

குறிப்பு:- ஆய்வுசாலையில் குழாயி நிரப்பிகள் இல்லாவிடின் படிகள் 3, 4 ஐ பின்வருமாறு செய்யலாம். படி 2 இல் சோதனைப்பொருள் போத்தலிலுள்ள கலவையை பலமாகக் குலுக்கிப் படைகள் வேறாகுமாறு விட்ட பின்பு, கலவையை ஒரு அளவியினுள் மாற்றீடு செய்து, படைகள் வேறாகுமாறு விடுக. இப்பொழுது இதிலிருந்து தேவையான கனவளவு நீர்ப்படையை (அடியிலுள்ளது) முதலில் எடுக்க. நீர்ப்படையின் நியமிப்பு முடிவடைந்த பின்னர், நீங்கள் எஞ்சியுள்ள நீர்ப்படையை அகற்றலாம். பின்பு சேதனப் படையிலுள்ள மாதிரிகள் சேகரிக்கப் பட்டு நியமிக்கப்படலாம்.

ஒவ்வொரு நியமிப்பிலும் ethanoic acid இன் செறிவைக் கணித்து பின்வரும் அட்டவணையில் பெறுபேறுகளைப் பதிவு செய்க.

$$\frac{[CH_3COOH]_{butanol}}{[CH_3COOH]_{நீர்}}$$

விகிதத்தைத் துணிக.

கலவை	$[CH_3COOH]_{butanol}$	$[CH_3COOH]_{நீர்}$	$\frac{[CH_3COOH]_{butanol}}{[CH_3COOH]_{நீர்}}$
1			
2			
3			
4			
5			

$\frac{[CH_3COOH]_{butanol}}{[CH_3COOH]_{நீர்}}$ இற்குப் பெற்ற பெறுமானங்கள் பற்றிக் கருத்து தெரிவிக்க.

ஆகவே butanol, நீர் ஆகியவற்றில் ethanoic acid இன் பரம்பற் குணகத்திற்கான K_D பெறுமானத்தைத் தருக.

ஆய்வுகூடப் பரிசோதனையின் பின்னான வினா:

ethanoic acid ஐ நியமிப்புக்கு முன்பு ஏன் கலவாத கரைசல்களை வேறாக்க வேண்டும்?

பரிசோதனை 39.0: மின்னிரசாயனத் தொடரில், பொதுவாகப் பெறக்கூடிய உலோகங்களின், சார்பு நிலைகளைப் பரிசோதனை வாயிலாகத் தீர்மானித்தல்.

குறிக்கோள்கள்:

(1) உலோகங்களிற்கும், உலோக அயன்களிற்கும் இடையிலான இடப்பெயர்ச்சித் தாக்கங்களை அவதானித்தல்.

(2) உலோகங்களை, அவற்றின் தாக்குதிறன் அதிகரிக்கும் அடிப்படையில் ஒரு தொடரில் ஒழுங்குபடுத்தல்.

(3) மின்னிரசாயனத் தொடரில் உலோகங்களின் சார்பு நிலைகளைத் தீர்மானித்தல்.

ஆய்வுகூட முன்ஆயத்த வினாக்கள்:

(1) பின்வரும் தாக்கங்களிற்கு ஒட்சியேற்ற, தாழ்த்தல் அரைத் தாக்கங்களை எழுதுக.

(a) Mg(s), $Al_2(SO_4)_3$(aq) கரைசலுடன் தாக்கமுற்று Al(s), $MgSO_4$(aq) கரைசல் உருவாதல்.

(b) Al(s), $MgSO_4$(aq) கரைசலுடன் Mg(s), $Al_2(SO_4)_3$(aq) ஐயும் உருவாக்காமல் இருத்தல்.

(2) மகனீசியம், அலுமினியத்திலும் தாக்குதிறன் கூடியது. இக் கூற்றுக்குச் சார்பான சான்றைப் பின்வரும் எச்சேர்மான உலோகமும் உலோக அயன் கரைசலும் தரும். Mg(s) உம் $Al_2(SO_4)_3$(aq) கரைசலும் அல்லது Al(s), உம் $MgSO_4$(aq) கரைசலும்.

அறிமுகம்:

தொழிற்பாட்டுத் தொடரானது, உலோகங்களின் ஒட்சியேற்றப்படும் இலகுத் தன்மையை அடிப்படையாகக் கொண்ட, ஒரு தரப்படுத்தும் தொகுதியாகும். ஒரு உலோகத்திற்கும், இன்னொரு உலோக அயனிற்கும் இடையிலான தாக்கத்தை எதிர்வு கூறத் தொழிற்பாட்டுத் தொடரைப் பயன்படுத்தலாம். உயர் தாக்குதிறனுடைய ஒரு உலோகம் ஒட்சியேற்றப்பட, குறைந்த தாக்குதிறனுடைய உலோகத்தின் அயன் தாழ்த்தப்படும். உலோகங்களின் சார்பு தாக்குதிறனை / தொழிற்பாட்டை நீர், அமிலங்கள், உலோக அயன் கரைசல்கள் என்பவற்றுடனான தொழிற்பாட்டை உபயோகித்துத் தீர்மானிக்கலாம்.

முன்னவதானங்கள்:

இரசாயனப் பதார்த்தங்கள், தோலுடன் தொடுகையுறும் பொழுது, பெருமளவு நீரை உபயோகித்துக் கழுவியகற்றப்படல் வேண்டும்.

தேவையான உபகரணமும் இரசாயனப் பதார்த்தங்களும்

உபகரணங்கள்	இரசாயனப் பதார்த்தங்கள்
24 பரிசோதனைக் குழாய்கள்	1.0 mol dm^{-3} , 30 ml நாக சல்பேற்றுக் கரைசல்
செம்பு, ஈயம், மகனீசியம்,	1.0 mol dm^{-3} , 30 ml பெரஸ் சல்பேற்றுக் கரைசல்
நாகம், இரும்பு என்பனவற்றின்	1.0 mol dm^{-3} , 30 ml செப்பு சல்பேற்றுக் கரைசல்
சிறிய துண்டுகள்	1.0 mol dm^{-3} , 30 ml ஈய நைத்திரேற்றுக் கரைசல்
	1.0 mol dm^{-3} , 30 ml மகனீசியம் சல்பேற்றுக் கரைசல்
	1.0 mol dm^{-3} , 30 ml சோடியம் சல்பேற்றுக் கரைசல்

செயன்முறை:

- எல்லாப் பரிசோதனைக் குழாய்களையும் காய்ச்சி வடித்த நீரினால் நன்கு கழுவுக. அவற்றை அடையாளமிட்டுப் பின்வரும் அட்டவணையில் காட்டியவாறு சிறிய உலோகத் துண்டினைப் பரிசோதனைக் குழாயினுள் வைக்க. ஒவ்வொரு பரிசோதனைக் குழாயி னுள்ளும் பின்வரும் அட்டவணையில் காட்டியவாறு ஒவ்வொரு உலோக அயன் கரைசலில் 5 ml ஐ இடுக.

A-01 குழாய் Cu & Zn^{2+}	**A-02 குழாய்** Cu & Fe^{2+}	**A-03 குழாய்** Cu & Cu^{2+}	**A-04 குழாய்** Cu & Pb^{2+}	**A-05 குழாய்** Cu & Mg^{2+}	**A-06 குழாய்** Cu & Na^{+}
B-01 குழாய் Pb & Zn^{2+}	**B-02 குழாய்** Pb & Fe^{2+}	**B-03 குழாய்** Pb & Cu^{2+}	**B-04 குழாய்** Pb & Pb^{2+}	**B-05 குழாய்** Pb & Mg^{2+}	**B-06 குழாய்** Pb & Na^{+}
C-01 குழாய் Mg & Zn^{2+}	**C-02 குழாய்** Mg & Fe^{2+}	**C-03 குழாய்** Mg & Cu^{2+}	**C-04 குழாய்** Mg & Pb^{2+}	**C-05 குழாய்** Mg & Mg^{2+}	**C-06 குழாய்** Mg & Na^{+}
D-01 குழாய் Fe & Zn^{2+}	**D-02 குழாய்** Fe & Fe^{2+}	**D-03 குழாய்** Fe & Cu^{2+}	**D-04 குழாய்** Fe & Pb^{2+}	**D-05 குழாய்** Fe & Mg^{2+}	**D-06 குழாய்** Fe & Na^{+}

- 5 - 10 நிமிடங்கள் கால வரையறைக்கு அவதானித்து, ஒவ்வொரு குழாயிலும் இரசாயனத் தாக்கத்திற்கான ஏதாவது சான்று உள்ளதா என்பதைப் பதிவு செய்க.
- தரப்பட்ட அட்டவணையில் அவதானத்தைப் பதிவு செய்க. ஏதாவது குழாயில் தாக்கம் அவதானிக்கப்படவில்லையாயினும் ‘‘தாக்கம் இல்லை’’ (NR) எனப் பதிக.

பெறுபேறுகள்:

	$ZnSO_4$(aq)	$FeSO_4$(aq)	$CuSO_4$(aq)	$Pb(NO)_2$(aq)	$MgSO_4$(aq)	Na_2SO_4(aq)
Cu(s)						
Pb(s)						
Mg(s)						
Fe(s)						
Zn(s)						

கலந்துரையாடல்:

(a) எவ்வுலோகம், அனேக உலோக அயன் கரைசல்களுடன் தாக்கமுறுகின்றது?

(b) எவ்வுலோகம், மிகவும் குறைந்தளவு உலோக அயன் கரைசல்களுடன் தாக்கமுறு கின்றது?

(c) Cu, Fe, Mg, Pb, Zn என்பனவற்றின் தாக்குதிறனின் பொதுவான போக்கை ஒப்பிடுவதன் மூலம், கூடிய தொழிற்பாடுடையதிலிருந்து (முதலில்) மிகத் தாழ்ந்த தொழிற் பாடுடையது வரை (இறுதியில்) உலோகங்களைத் தரப்படுத்துக.

ஆய்வுகூடப் பரிசோதனையின் பின்னான வினா:

இப்பரிசோதனையில் பரிசோதித்த மிகத் தாக்குதிறனுடைய உலோகத்தின் தாக்கங்களிற்குச் சமப்படுத்திய இரசாயனச் சமன்பாடுகளை எழுதுக.

பரிசோதனை 40.0: நியம Ag (s), AgCl (s) / Cl^- (aq) மின்வாயைத் தயாரித்தல்.

குறிக்கோள்:

நியம Ag (s), AgCl (s) / Cl^- (aq) மின்வாய் தயாரிக்கும் முறையை விளங்கிக் கொள்வதற்கு

ஆய்வுகூட முன்ஆயத்த வினாக்கள்:

(1) ஒரு நியம மின்வாய் என்றால் என்ன?

(2) நியம ஐதரசன் மின்வாயை, Zn (s) / Zn^{2+} (aq) நியம மின்வாயுடன் இணைக்கப்பட்டுப் பெறப்படும் மின் இரசாயனக் கலத்தின் அனோட்டுத் தாக்கம், கதோட்டுத் தாக்கம், கலத் தாக்கம் என்பவைவற்றை எழுதுக.

(3) பகுதி (2) இல் கூறப்பட்ட மின் இரசாயனக் கலத்திற்கான முழுமையான மின் இரசாயனக் கலத்திற்கான குறியீட்டை எழுதவும்.

(4) நியம ஐதரசன் மின்வாய் சார்பாக நியம Ag (s), AgCl (s) / Cl^- (aq) மின்வாய், நியம கலோமல் (Calomel) மின்வாய் என்பனவற்றின் நியம மின்வாய் அழுத்தத்தைக் குறிப்பிடுக.

அறிமுகம்:

நியம மின்வாய்கள், மாற்றேற்று மின்வாய்கள் ஆகும். நியம மின்வாய்கள் அவைக்கே உரித்தான திட்டமான மற்றும் உறுதியான மின்னழுத்தத்தைக் கொண்டவை. நியம ஐதரசன் மின்வாய் (SHE) இற்கான மின்வாய் அழுத்தப் பெறுமானம் பூச்சியமான யசேச்சாதிகாரமாகக் கருதப்படும். நியம ஐதரசன் மின்வாய் மாற்றேற்று மின்வாயாக பெரும்பாலும் பூகோளம் முழுவதும் ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்டுள்ளது. மாற்றேற்று மின்வாயை இரண்டு பிரிவாகப் பிரிக்கலாம்.

(1) முதலான மாற்றேற்று மின்வாய்: நியம ஐதரசன் மின்வாய்

(2) துணையான மாற்றேற்று மின்வாய்: நியம ஐதரசன் மின்வாய் தவிர்ந்த ஏனைய மாற்றேற்று மின்வாய்கள். உதாரணமாக, வெள்ளி - வெள்ளிக் குளோரைட்டு மற்றும் நிரம்பல் கலோமல் மின்வாய். துணையான மாற்றேற்று மின்வாய்களைத் தயாரித்தல் மற்றும் கையாழுதல் சுலபமாகையால் இவை பொதுவாகப் பாவிக்கப்படுகின்றது.

முன்னவதானங்கள்:

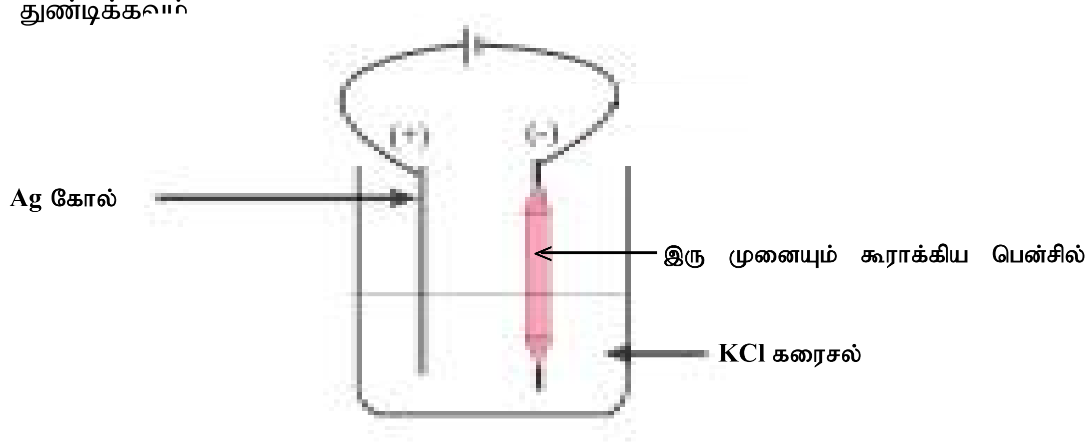
செறிந்த HNO_3 ஆனது உயர் அரிப்புத் திறன் கொண்டது. செறிந்த HNO_3 ஐப் பயன்படுத்தும் போது கண் பாதுகாப்புக் கண்ணாடியைக் கட்டாயம் அணியவும்.

தேவையான உபகரணமும் இரசாயனப் பதார்த்தங்களும்

உபகரணங்கள்	இரசாயனப் பதார்த்தங்கள்
மாறும் நேரோட்ட மின்னழுத்த வழங்கி	நிரம்பல் KCl கரைசல்
வெள்ளிக்கம்பி (விட்டம் 1 mm)	செறிந்த HNO_3
பற்றாசு ஈயம்	சிலிக்கோன் பூச்சு
ஒளி ஊடுபுகவிடக்கூடிய வெற்றுப் பேனாவின் கவசம்	(Silicondc sealer)
சுற்றுக் கம்பி (1 m)	
காவலிடப்பட்ட ஒட்டும் நாடா	
காரிய மின்வாய் (இரண்டு பக்கமும் தீட்டப்பட்ட பென்சிலைப் பாவிக்கவும்.)	

செய்முறை:

- 5 cm நீளமான வெள்ளிக் கம்பியை வெட்டி எடுக்கவும். (உள்ளூர் நகை வேலை செய்பவர்களிடம் வெள்ளிக் கம்பியை பெற்றுக் கொள்ளலாம்.) மண் கடதாசியைப் பயன்படுத்தி நுட்பமான துலக்கம் பெறப்படும் வரை மினுக்கவும். வெள்ளிக் கம்பியின் ஒரு முடிவிடத்தை சுற்றுக்கம்பி (30 cm) உடன் ஒட்டிக் கொள்ளவும். ஒட்டாத வெள்ளிக் கம்பியின் பகுதியை செறிந்த HNO_3 இல் கழுவவும். பின்னர் காய்ச்சி வடித்த நீரால் கம்பியைக் கழுவவும்.
- 20 cm^3, 3 mol dm^{-3} KCl கரைசல் மற்றும் ஐதான KCl கரைசலைத் தயாரிப்பதற்கு அயனாக்கம் அடையாத 40 cm^3 நீர் என்பனவற்றை 100 cm^3 முகவையில் இடவும். வெள்ளிக் கம்பியின் ஒட்டாத பகுதி (3 cm) மாற்றும் இரு முனை தீட்டப்பட்ட காரியப் பென்சில் என்பனவற்றை இக்கரைசலினுள் அமிழ்த்தவும். மாறும் நேரோட்ட அழுத்த முதலின் நேர்(+) முடிவை வெள்ளிக் கம்பியுடனும் மறை (-) முடிவை பென்சில் - காரியத்துடனும் இணைக்கவும்.
- குமிழ்கள் தோன்றுதல் தென்படும் வரை பிரயோக அழுத்தத்தைக் கூட்டவும். சில நிமிடங்களுக்கு இவ் ஒழுங்கமைப்பை பின் வழங்கலின் இணைப்பில் இடவும். AgCl தோன்றுவதனால் வெள்ளிக் கம்பியின் அமிழ்த்தப்பட்ட பகுதியில் கபில நிறம் உண்டாவதைக் காணலாம்.
- வெள்ளிக் கம்பியைச் சுற்றி AgCl முற்றாகப் படிந்த பின்னர் மின்வழங்கலைத் துண்டிக்கவும்.



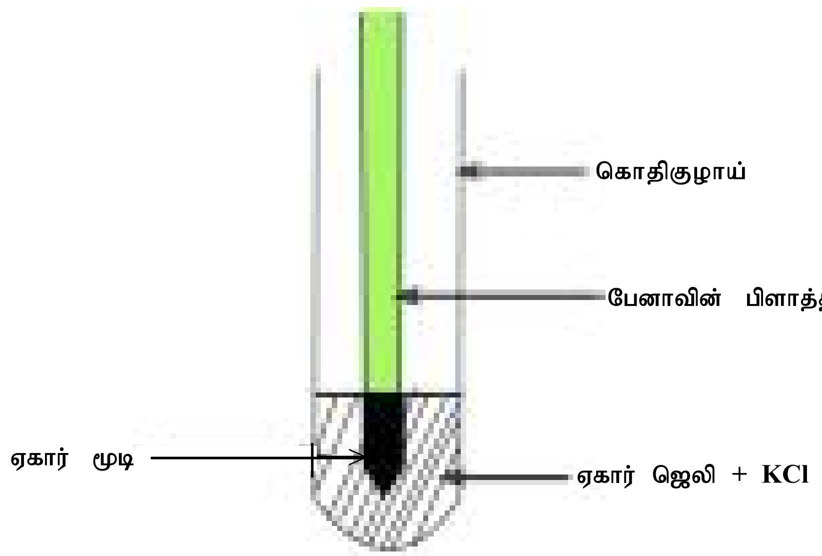
உரு 40.1 AgCl இனால் கவசமிடப்பட்ட வெள்ளிக் கம்பியைத் தயாரித்தல்

- பேனை உறையின் 7 cm அளவை வேறாக்கி அயனாக்கம் அடையாத நீரால் கழுவவும்.
- ஏகார் செல் 3 mol dm^{-3} KCl கரைசல் என்பனவற்றைக் கலக்கவும். நன்கு சூடாக்கவும். 2 cm உயரத்திற்கு நிரப்பப் போதுமானதாக இருக்க வேண்டும். வெற்றுப் பேனாக் கவசத்தை நிலைக்குத்தாய் பேணியவாறு கொதிகுழாயில் இடவும். பின்னர் 24 மணித்தி யாலங்களுக்கு குளிர விடவும்.

குறிப்பு:

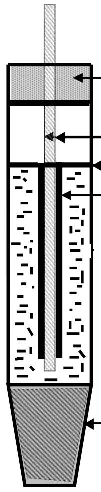
(1) மருத்துவப் புகுத்தி, தன்னியக்கக் குழாயியின் நுனி என்பனவற்றை வெற்று பேனாக் கவசத்திற்குப் பதிலாகப் பாவிக்கலாம்.

(2) சுத்தமான Ag - கம்பியை வெளிற்றும் தூளில் 1 - 2 நிமிடங்களுக்கு அமிழ்த்தி வைப்பதன் மூலம் Ag மீது AgCl ஐ படிவுறச் செய்ய முடியும்.



உரு 40.2 ஏகார் கட்டி தயாரித்தல்

- மருத்துவ உட்புகுத்தியைப் பயன்படுத்தி நிரம்பிய KCl கரைசலை பிளாத்துக்கு பேனாக் கவசத்தினுள் நிரப்பவும். ஒரு முனை ஏகார் கட்டியால் மூடப்பட்ட வெற்று பேனாக் கவசத்தினுள் முதலில் தயாரிக்கப்பட்ட வெள்ளிக் கம்பியை உட்புகுத்தவும்.
- பின்னர் ஒட்டு நாடாவினால் மேல் முடிவிடத்தை மூடவும். பின்னர் உருவில் காட்டப்பட்ட வாறு சிலிக்கன் பூச்சை இடவும்.



உரு 40.3 முடிக்கப்பட்ட Ag (s) / AgCl (s) / C (s) மின்வாய்

ஆய்வுகூடப் பரிசோதனையின் பின்னான வினாக்கள்:

(1) Ag / AgCl மின்வாயியை உருவாக்குதலில் உள்ள எல்லைப்படுத்தலைக் கலந்துரை யாடவும்.

(விழிப்பு:- கடுமையான நிலைமைகளில் வெள்ளிக் கம்பி வெளிக்காட்டப்படின் தாக்கம் அடையக்கூடியது.)

(2) உருவாக்கப்பட்ட Ag / AgCl மின்வாயைப் பயன்படுத்தி உலோக / உலோக அயன் மின்வாய்களின் மின்வாய் அழுத்தத்தை அளக்குக.

(3) உள்ளே நிரப்பப்பட்ட KCl கரைசலின் செறிவு மாறாமல் பேணப்பட வேண்டியதன் முக்கியத்துவத்தைக் கலந்துரையாடுக.

(4) 3 mol dm^{-3} KCl கரைசலை, நிரம்பிய KCl கரைசலுக்கு மாற்றீடாக மேற்படி Ag / AgCl மின்வாய் அமைப்பதற்குப் பயன்படுத்தினால் மின்வாய் அழுத்தத்திற்கு என்ன நிகழும்?

(5) அனோட்டுத் தாக்கம், கதோட்டுத் தாக்கம் மற்றும் சமப்படுத்தப்பட்ட முழுத் தாக்கம் என்பனவற்றை Zn / Zn^{2+} மின்வாய் உடன் இணைக்கப்பட்ட நியம Ag / AgCl மின்வாய் கொண்ட மின் இரசாயனக் கலத்திற்கு எழுதவும்.

(6) பகுதி (2) இல் தரப்பட்ட மின் இரசாயனக் கலத்திற்கான முழுமையான மின்னிரசாயனக் கலக் குறியீட்டை எழுதவும்.

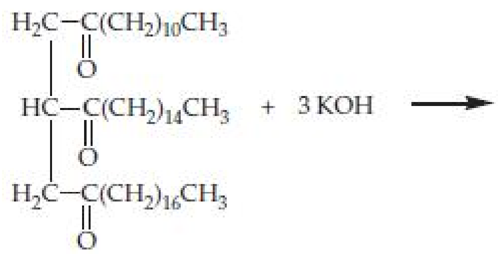
பரிசோதனை 41.0: சவர்க்காரத் தயாரிப்பு

குறிக்கோள்:

ஆய்வுகூட நிபந்தனைகளின் கீழ் சவர்க்காரம் தயாரிப்பதற்குத் தேவையான திறமைகளைக் கற்றல்.

ஆய்வுகூட முன்ஆயத்த வினாக்கள்:

(1) சவர்க்காரத் தயாரிப்புச் செயன்முறையில் நிகழும் பின்வரும் தாக்கத்தைப் பூர்த்தி செய்து சமப்படுத்துக.



(2) தேங்காய் எண்ணெயிலுள்ள பிரதான கூறுகளையும், அவற்றின் இரசாயனக் கட்டமைப்புகளையும் பட்டியற்படுத்துக.

(3) எசுத்தரின் நீர்ப்பகுப்புத் தாக்கத்தை எழுதுக.

(4) தாவர எண்ணெய்களிற்கும் விலங்கு கொழுப்பு அமிலங்களிற்குமிடையிலுள்ள வித்தியாசங்களைக் கலந்துரையாடுக.

(5) துப்புரவாக்கிகள் எவ்வாறு கட்டமைப்பு ரீதியாக சவர்க்காரத்திலிருந்து வேறுபடுகின்றது என்பதை விபரிக்க.

அறிமுகம்:

சவர்க்காரத் தயாரிப்பு அல்லது சவர்க்காரமாதல் (saponification) செயன்முறை 600 கி.மு. இற்கு (600 BC) பின் திகதியிடப்படுகின்றது. சவர்க்காரத் தயாரிப்புச் செயன்முறை தாவர எண்ணெய்களில் காணப்படக்கூடிய லோறிக் (lauric), பாமிற்கு (palmitic) கொழுப்பு அமிலங்கள் அடிப்படையாகவுள்ளது. கொழுப்பும், தாவர எண்ணெய்களும் மூகிளிசரைட்டுகளாகும் (triglycerides). ஊக்கி காரத்தை உபயோகித்து எசுத்தரை நீர்ப்பகுப்பதன் மூலம் ஒரு காபொட்சிலிக் அமிலத்தின் உப்பையும் ஒரு அற்ககோலையும் உருவாக்கல் சவர்க்காரமாதல் தாக்கம் ஆகும். சவர்காரத் தயாரிப்பிற்கு NaOH, KOH ஆகிய இரண்டையும் உபயோகிக்கலாம். காரணம் நீண்ட சங்கிலி கொழுப்பு அமிலங்களின் சோடியம் அல்லது பொட்டாசியம் உப்புக்கள் சவர்க்காரங்கள் எனப் பொதுவாக அழைக்கப்படுகின்றன. சவர்க்காரத்தை நீரில் கரைக்கும்பொழுது, சிறிது தூரத்திற்கு (சிறிய அளவிற்கு) நீர்ப்பகுப்பு நடைபெற்று நீண்ட சங்கிலி காபொட்சிலிக்கு அமிலங்கள் உருவாகும். அமிலங்கள் முன்னிலையில் அல்லது Ca^{2+}, Mg^{2+} அயன்கள் முன்னிலையில், நீரில் கரையும் சவர்க்கார மூலக்கூறுகள் நீரில் கரையாத வேறு வடிவங்களாக மாற்றப்படும். இது சவர்க்காரத்தின் துப்பரவாக்கும் தன்மையைக் குறைக்கின்றது.

முன்னவதானங்கள்:

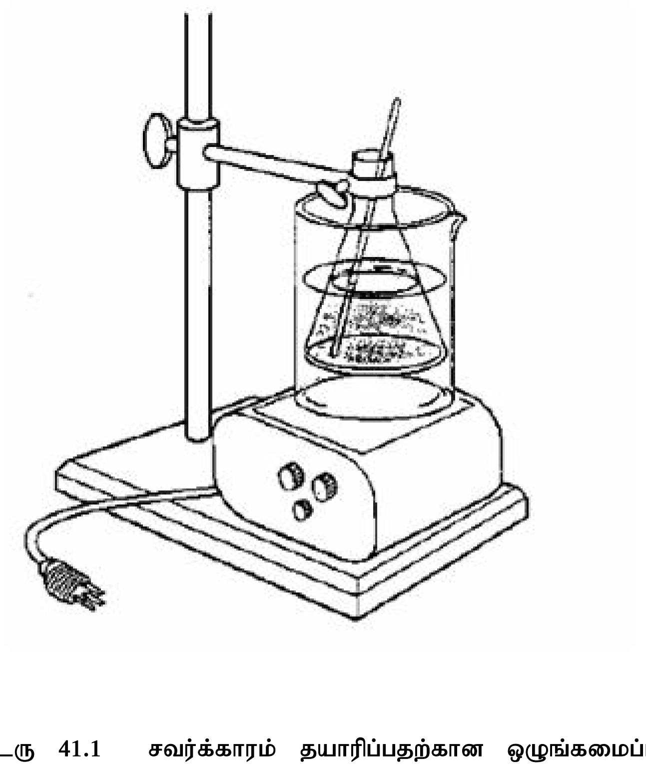
செறிந்த சோடியம் ஐதரொட்சைட்டு மிகவும் காரமானதும், அரிக்கும் தன்மையும் உடையது. பரிசோதனையைச் செய்யும் பொழுது மாணவர்கள் கண் பாதுகாப்பு உபகரணத்தை அணிய வேண்டும்.

தேவையான உபகரணமும் இரசாயனப் பதார்த்தங்களும்

உபகரணங்கள்	இரசாயனப் பதார்த்தங்கள்
பன்சன் சுடரடுப்பு	தேங்காய் எண்ணெய்
புக்குனர் புனல் (Buchner funnel)	NaOH
முகவைகள்	NaCl
கூம்புக் குடுவை	
தாங்கி	
காந்தக் கலக்கி	

செய்முறை:

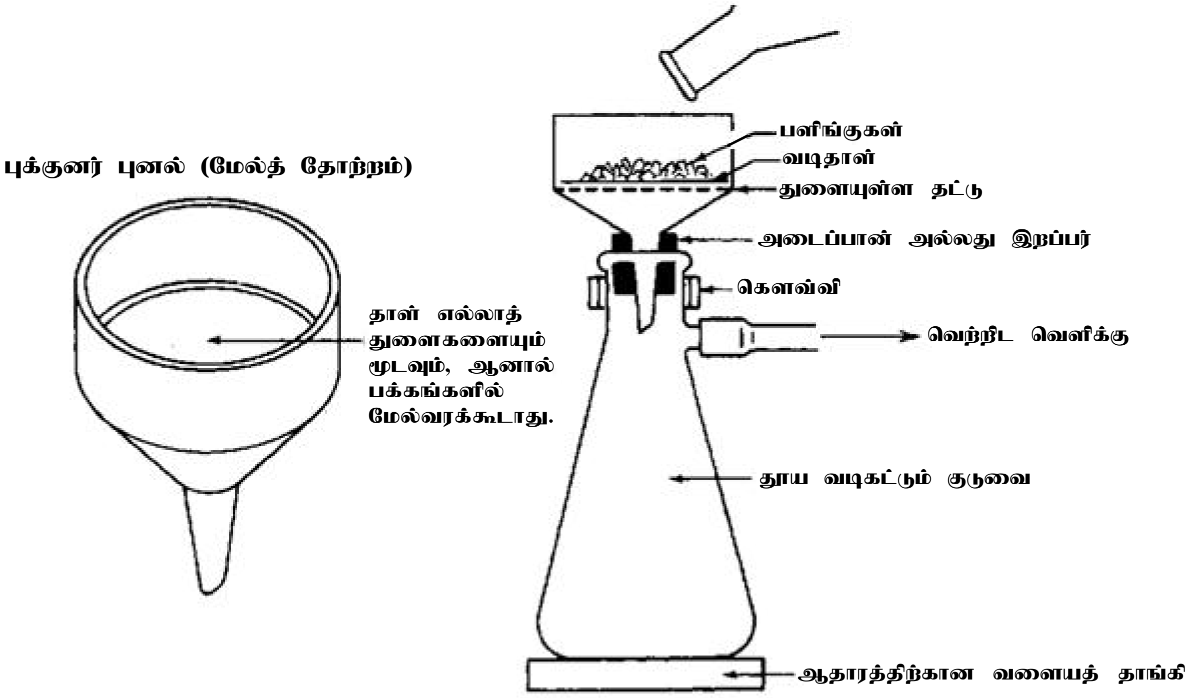
- 250 cm^3 கூம்புக் குடுவையை உபயோகித்து அதனுள் 25 cm^3 தாவர எண்ணெய் அல்லது தேங்காய் எண்ணெய், 20 cm^3 எதனொல், 25 cm^3, 6 mol dm^{-3} NaOH என்பவற்றை இடுக. கலவையை கலக்கும் கோலினால் கலக்குக.
- கீழேயுள்ள படத்தில் காட்டியவாறு கொதிக்கும் நீர்த்தொட்டியை உபயோகித்து கலவையை வெப்பமேற்றுக. நுரை தோன்றுவதைத் தடுக்கும் முகமாக தொடர்ச்சியாகக் கலக்குக.



உரு 41.1 சவர்க்காரம் தயாரிப்பதற்கான ஒழுங்கமைப்பு

- கலவையை 10 - 15 நிமிடங்கள் வரை வெப்பமேற்றுக. கலவை வெப்பமேற்றலின் முடிவில் ஒரு பசையாக மாற்றமடையும்.

- வெப்பமேற்றலின் பின்பு, கொதிக்கும் நீர்த்தொட்டியிலிருந்து கலவையை (இப்பொழுது சவர்க்காரம்) அகற்றுக. பனித்தொட்டியை உபயோதித்துக் குளிர்த்துக.
- குளிர்த்தப்பட்ட சவர்க்காரக் கலவையினுள் 150 cm^3 நிரம்பிய NaCl கரைசலைச் சேர்க்க. நிறுக்கப்பட்ட வடிதாளை உடைய புக்குனர் புனலை உபயோகித்துச் சவர்க்காரத்தை வடிக்க. வடிக்கும் ஒழுங்கமைப்பின் படம் கீழேயுள்ள உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளது. (பதிலாக புவியீர்ப்பு வடிகட்டலையும் பயன்படுத்தலாம்.)



உரு 41.2 சவர்க்காரத்தை வேறாக்குவதற்கான வடிகட்டல் ஒழுங்கமைப்பு

- வடிதாளுடன் சேகரிக்கப்பட்ட சவர்க்காரத்தை அகற்றுக. உலர்த்துவதற்கு கடதாசி துவாலையினால் (paper towels) அழுத்துக.

கணித்தல்கள்:

(1) தேங்காய் எண்ணெய் 80% லோறிக் அமிலத்தையும் 20% சவர்க்காரத்தை உருவாக்காத சேர்வைகளையும் உடையது எனக் கருதுக. லோறிக் அமிலத்தின் மூலர்க்கனவளவு 221.3 cm^3 mol^{-1} எனக் கருதி, 25 cm^3 தேங்காய் எண்ணெயைப் பயன்படுத்தும் பொழுது கொள்கைரீதியான விளைவைக் கணிக்க.

(2) இதே தேங்காய் எண்ணெயைப் பயன்படுத்தும் பொழுது சவர்க்கார உற்பத்திச் செயன்முறையின் வினைத்திறனைக் கணிக்குக.

கலந்துரையாடல்:

(a) இவ்வுற்பத்திச் செயன்முறையில் எதனோலின் செயற்பாட்டை விளக்குக.

(b) சவர்க்கார உற்பத்திச் செயன்முறையின் சாத்தியமான சூழல் விளைவுகளைக் கலந்துரையாடி, செயன்முறைச் சூழல் நட்புடையதாக இருப்பதற்குரிய முறைகளைப் பிரேரிக்க.

(c) கல்சியம், மகனீசியம் உப்புக்கள் (வன்னீர்) முன்னிலையில் துப்புரவாக்கிகள் எவ்வாறு தூய்மையாக்கும் தொழிற்பாட்டை உருவாக்கலாம் எனக் கலந்துரையாடுக.

(d) சவர்க்காரத்திலும் பார்க்க, துப்புரவாக்கிகள் சூழல் மீது ஏன் கூடுதலான தாக்கத்தை ஏற்படுத்துகின்றன என விளக்குக.

ஆய்வுகூடப் பரிசோதனையின் பின்னான வினாக்கள்:

(1) நீருடனும், அழுக்கு மூலக்கூறுகளுடனும் ஒரு சவர்க்கார மூலக்கூறு உருவாக்கக் கூடிய சாத்தியமான மூலக்கூற்று இடைத் தாக்கங்கள் யாவை?

(2) மனித உபயோகத்திற்கு கூடுதலான pH உடைய சவர்க்காரம் சிபாரிசு செய்யப்படுவதில்லை. சவர்க்காரத்திலுள்ள மிகையான தாக்கமுறாத NaOHஐ நீக்குவதற்கான கைத்தொழில் செயன்முறையை ஆராய்க.

(3) 1 g சவர்க்காரம் (100% சோடியம் லோரேற்று) (sodium laurate) மிகையான $CaCl_2$ வுடன் தாக்கமுறும் போது உருவாகும் வீழ்படிவின் திணிவைக் கணிக்க.

(4) சவர்க்கார உற்பத்திச் செயன்முறையின்போது தோன்றும் முக்கிய பக்க விளைபொருள் யாது? இந்த பக்க விளைபொருளை தொடக்கப் பதார்த்தமாகக் கொண்டுள்ள வேறொரு கைத்தொழில் செயன்முறையை விளக்குக.

பரிசோதனை 42.0: கொதிநீராவிக் காய்ச்சி வடித்தலினால் சாறெண்ணைய்களைப் பிரித்தெடுத்தல் (கறுவா எண்ணெயை கறுவா இலைகளிலிருந்து கொதிநீராவிக் காய்ச்சி வடித்தலினால் பிரித்தெடுத்தல்.)

குறிக்கோள்:

தெரிவு செய்யப்பட்ட இயற்கை முதல்களிலிருந்து (தோற்றுவாய்) சாறெண்ணைய்களைப் பிரித்தெடுப்பதற்குத் தேவையான திறன்களை விருத்தி செய்தல்.

ஆய்வுகூட முன்ஆயத்த வினாக்கள்:

(1) அட்டவணையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ள சாறெண்ணெய்களின் பிரதான கூறுகள் என்ன? அட்டவணையைப் பூர்த்தி செய்க.

எண்ணெய்	**பிரதான கூறு**	**பயன்**
கறுவா எண்ணெய்		
கராம்பு எண்ணெய்		
தோடம்பழத் தோல் எண்ணெய்		
லெமன் புல்லெண்ணெய்		

(2) சாறெண்ணெய்களைப் பிரித்தெடுப்பதற்கு கொதிநீராவிக் காய்ச்சி வடித்தல் எவ்வாறு பயன்படுத்தப்படுகின்றது என விளக்குக.

(3) சாறெண்ணெய்களைப் பிரித்தெடுப்பதற்குரிய வழக்கமான காய்ச்சி வடித்தல் முறை களில் கொதிநீராவிக் காய்ச்சி வடித்தல் ஏன் விரும்பத்தக்கது?

(4) சாறெண்ணெய்களைப் பிரித்தெடுப்பதற்கு பயன்படுத்தக்கூடிய வேறு இரு முறைகளைத் தருக.

அறிமுகம்:

வெவ்வேறான தாவரத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டுள்ள பதார்த்தங்களிலிருந்து சாறெண்ணெய்களைப் பெறுவதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் முறைகளில் ஒன்று கொதிநீராவிக் காய்ச்சி வடித்தலாகும். உயர் கொதிநிலையுடையதும், ஆவிப்பறப்புடையதுமான பதார்த்தங் களைப் பிரித்தெடுப்பதற்குக் கொதிநீராவிக் காய்ச்சி வடித்தல் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. ஒன்றுடன் ஒன்று கலக்கும் தகவற்ற இரு திரவங்கள் ஒன்றாக வடிக்கப்படும் பொழுது, வடியி லுள்ள ஒவ்வொரு கூறினதும் அளவு ஒரு மாறிலியாகும். அத்துடன் கலவையின் கொதிநிலை யானது ஒவ்வொரு தனித்தனி கூறினது கொதிநிலையிலும் குறைவாகும். உயர் கொதிநிலையுடையது. வெப்பமேற்றும்போது கொதிநிலைக்கு முன்பாகக் கூட்டற்பிரிகை அடையும் சேர்வைகளை $100\,^0C$ இற்கு குறைவாக வடித்தெடுப்பதற்கு இம்முறை பின்பற்றப் படுகிறது.

எண்ணெயின் தூய ஆவியமுக்கம் + நீரினது தூய ஆவி அமுக்கம் வளிமண்டல அமுக்கத்திற்குச் சமமானதும் நீரினதும் எண்ணெயினதும் கலவையின் கொதித்தல் ஏற்படும். $P^0_{\text{நீர்}} >> P^0_{\text{எண்ணெய்}}$. எனவே கலவையானது நீரினது சாதாரண நீர் கொதிநிலையிலும் சிறிது

குறைவான வெப்பநிலையிலேயே கொதிக்கும். இது சாறெண்ணெய்களின் ஆவிப்பறப்பை மிதமான நிபந்தனைகளின் கீழ் உறுதிப்படுத்தக்கூடியதாக உள்ளது. இறுதி வடியிலுள்ள கூறுகளின் மூல் விகிதமானது கீழே உள்ள சமன்பாட்டினால் கொடுக்கப்படுகின்றது.

$$\frac{n_{\text{எண்ணெய்}}}{n_{\text{நீர்}}} = \frac{p^0_{\text{எண்ணெய்}}}{p^0_{\text{நீர்}}}$$

முன்னவதானங்கள்:

இப்பரிசோதனையை நடத்தும்போது மாணவர்கள் கண்பாதுகாப்புக் கருவியைக் கட்டாயமாக அணிய வேண்டும்.

தேவையான உபகரணமும் இரசாயனப் பதார்த்தங்களும்

உபகரணங்கள்	இரசாயனப் பதார்த்தங்கள்
பன்சன் சுடரடுப்பு உரலும் உலக்கையும் வட்ட அடிக்குடுவை அல்லது காய்ச்சி வடித்தல் குடுவை முகவைகள் வெப்பமானியுடன் கூடிய காய்ச்சி வடித்தல் உபகரணங்கள் ஒடுக்கி பிரிபுனல் சூடாக்கும் சுடர் வலை (Heating mantle) கொதிநீராவித் தொட்டி கண்ணாடிக்கோல் அளவுச்சாடி எலின்மேயர் குடுவை (நியமிப்புக்குடுவை) (Erlenmeyer flask)	• தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட வாசனைத் திரவியம் - பட்டை/இலை/வேர்/தோல்/பூ (கறுவா, கராம்பு, லெமன், தோடம்பழத் தோல் 5 g • உலர்த்துக் கருவி

செய்முறை:

நிலை - 01

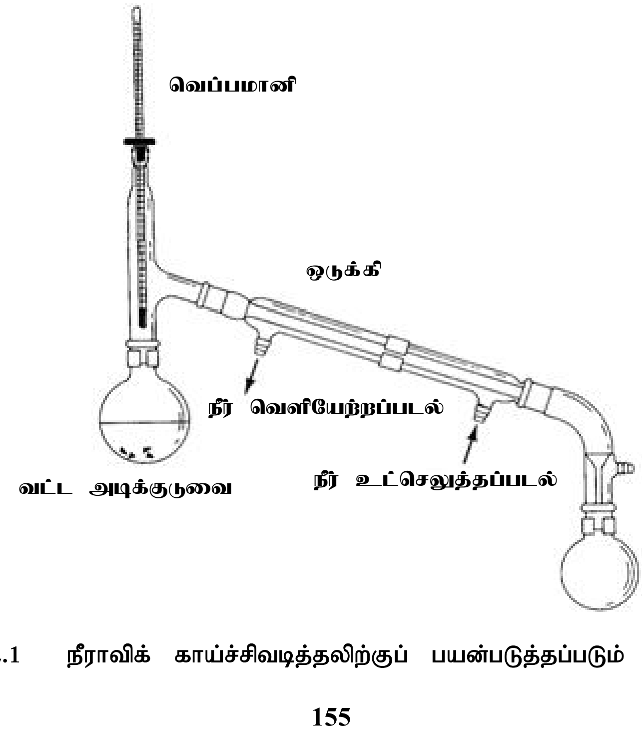
- தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட வாசனைத் திரவியத்தின் (கறுவா / கராம்பு / லெமன் / தோடம்பழத் தோல்) 5 g ஐ நிறுத்தெடுத்து, உரலில் உலக்கையினால் அரைக்க அல்லது சிறுதுண்டு களாக வெட்டுக. இம்மாதிரியை 250 *ml* வட்ட அடிக் குடுவைக்கு (காய்ச்சி வடித்தல் குடுவை) மாற்றுக. மாதிரியைக் கொண்டுள்ள வட்ட அடிக்குடுவையினுள் 50 *ml* காய்ச்சி வடித்த நீரைச் சேர்க்க.
- உரு 42.1 இல் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு காய்ச்சி வடித்தல் உபகரணத்தை ஒழுங்குபடுத்துக. முகவையை அல்லது இன்னுமொரு வட்ட அடிக்குடுவையைச் சேகரிக்கும் குடுவையாகப் பயன்படுத்தலாம்.
- ஒடுக்கியினூடாக நீரைக் குறைந்த வீதத்தில் பாய்ச்சுக. (அதாவது கீழிருந்து மேலாக) திரவம் மெதுவாக கொதிக்குமாறு குடுவையை நேர்ச் சுவாலையினால் அல்லது வெளியேறும்போது வெப்பநிலையைக் குறிக்க. கிட்டத்தட்ட 2-3 செக்கன்களில் ஒரு துளியைப் பெறக்கூடியதாக வடித்தலை சீரான வீதத்தில் முயற்சிக்க. ஏறத்தாழ 30 *ml*

வடியை சேகரிக்கும் வரை வடித்தலை தொடர்ந்து செய்க. சேகரித்த முடிவிலும் மீண்டும் வெப்பநிலையைக் குறிக்க.

- வெப்பமேற்றலில் இருந்து குடுவையை அகற்றி, சூடாக்கும் சுடர் வலையை நிறுத்துக. எல்லா வடிதிரவத்தையும் பிரிபுனலுக்கு மாற்றுக. சாறெண்ணையைப் பிரித்தெடுக்குக.

நிலை - 02 (இது அவசியமில்லை)

- பிரிபுனலில் எல்லா வடியையும் இடுக. 10 *ml* இருகுளோரோ மெதேன் அல்லது இரு மெதைல் ஈதரைச் சேர்த்துக் குலுக்கி, படைகள் வேறாகும் வரை விடுக. சேதனப் படையை, தூய எலின்மேயர் (Erlenmeyer flask) குடுவையினுள் சேகரிக்க. இவ்வேறாக்கல் முறையை இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட தடவைகள் மீண்டும் செய்க. எல்லா சேதன படையையும் முகவையினுள் சேகரிக்க.
- முகவையினுள் உலர்த்தும் கருவியின் (நீரற்ற சோடியம் சல்பேற்று) சிறிதளவை சிறிய கரண்டியினால் சேர்க்க. முகவையை சுற்றும்போது உலர்த்தும் கருவி ஒன்று சேராத வரை சேர்க்க. (பனிக்கோளம் மாதிரி தோற்றம்) 10 - 15 நிமிடங்கள் வரை விட்டு விட்டு கலக்கியபடி நிற்பாட்டுக.
- நிறுக்கப்பட்ட சிறிய வட்ட அடிக்குடுவையினுள் திரவத்தை தெளித்தெடுக்க. இருகுளோரோ மீதேன் அல்லது இருஈதைல் ஈதரை வேறாக்குவதற்கு வடித்தல் அமைப்பு முறையை ஒழுங்குபடுத்துக. நீராவித் தொட்டியைப் பயன்படுத்தி சேதனப் படையைக் கொண்டுள்ள வட்ட அடிக் குடுவையை வெப்பமேற்றி கரைப்பானைச் (இருகுளோரோ மீதேன் / இரு ஈதைல் ஈதர்) சேகரிக்க. கரைப்பான் முற்றாகச் சேகரிக்கப்படும் வரை காய்ச்சி வடித்தலை தொடர்ந்து செய்க. (பன்சன் சுடரடுப்பு அல்லது சுவாலையைப் பயன்படுத்த வேண்டாம். சூடாக்கும் சுடர் வலையைப் பயன்படுத்துக.)
- வடித்தல் அமைப்பு முறையை அகற்றி வட்ட அடிக்குடுவையின் வெளிப்பாகத்தை உலர்த்துக. (நீர்த்துளிகள்) சாறெண்ணையைக் கொண்டுள்ள வட்ட அடிக்குடுவையை நிறுக்க. கரைப்பான் மீதி கொதித்து வெளியேற வட்ட அடிக்குடுவையைச் சில நிமிடங் களுக்கு (10 நிமிடங்கள்) நீராவித் தொட்டியினுள் வைக்க. மீண்டும் நிறுத்து நிறை இழப்பை ஒப்பிடுக. (பன்சன் சுடரடுப்பு அல்லது சுவாலைகளைப் பயன்படுத்த வேண்டாம், சூடாக்கும் சுடர் வலையைப் பயன்படுத்தவும்.)



உரு 42.1 நீராவிக் காய்ச்சிவடித்தலிற்குப் பயன்படுத்தப்படும் அமைப்பு முறை

கலந்துரையாடல்:

(a) தாவரத்தை அடிப்படையாகக் கொண்ட முதலிலிருந்து (தோற்றுவாய்) இயற்கை விளைவைப் பிரித்தெடுப்பதற்குக் காய்ச்சி வடித்தல் முறையைப் பயன்படுத்தல் பொருத்தமானதா என்பதை நீர் தீர்மானிப்பதற்குரிய அடிப்படைகளைக் கலந்துரை யாடுக.

(b) இம்முறையை சுற்றாடலிற்கு மிகவும் உகந்ததாக ஆக்குவதற்குப் பொருத்தமான முறைகளைக் கலந்துரையாடுக.

ஆய்வுகூடப் பரிசோதனையின் பின்னான வினாக்கள்:

(1) ஆரம்பத்தில் நீர் சேகரிக்கப்படும் வடியானது ஏன் கலங்கலாகத் / புகராகத் தோன்றுகின்றது?

(2) இம்முறையில் பயன்படுத்தப்படும் உலர்த்தும் கருவி எது? அது எவ்வாறு தொழிற் படுகின்றது?

(3) $100\ ^0C$ இல், ஆவி அமுக்கத்தில் உம்மால் சாறெண்ணை பிரித்தெடுக்கப்படுவதாகக் கருதுக. இப்பரிசோதனையில் அரைப்பங்கு சாறெண்ணை பிரித்தெடுக்கப்படுகின்றது. ஒரு மூல் (1 mol) இயற்கை விளைவைப் பெறத் தேவையான வடிதிரவத்தின் அளவில் என்ன பலாபலன் உள்ளது.

பரிசோதனை 43.0: உயிர் டீசல் (Biodiesel) தயாரிப்பு.

குறிக்கோள்கள்:

(1) சூழலுடன் நட்புறவான திரவ எரிபொருள் முதல் தயாரித்தல்.

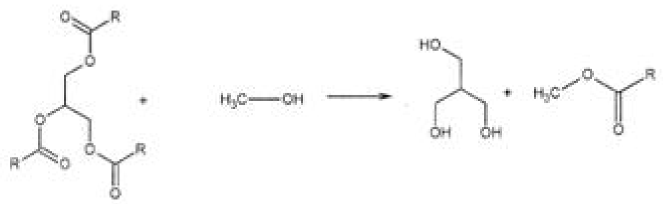
(2) உயிர் டீசலின் அனுகூலங்களை விளங்கிக் கொள்ளல்.

ஆய்வுகூட முன்ஆயத்த வினா:

உயிர் டீசலின் அனுகூலங்களையும் பிரதிகூலங்களையும் அட்டவணைப்படுத்துக.

அறிமுகம்:

உயிர் டீசல் தொகுப்பு NaOH இனால் ஊக்கப்படுத்தப்பட்ட ஒரு செயன்முறையாகும். முதற் படியில் NaOH, மெதனோலுடன் தாக்கமுற்று மெதொக்சைட்டு அன்னயன் உருவாகும். இரண்டாவது படியில், மெதைல் எசுத்தர்களை உருவாக்குவதற்கு மெதொக்சைட்டு கருநாடி தாவர எண்ணெய்களின் காபனைல் காபனைத் தாக்கும். NaOH சென்முறையின் முடிவில் மீண்டும் தோன்றும். உயிர் டீசல் உருவாக்கத் தாக்கத்தில் முக்கிய பக்க விளைபொருளாகக் கிளிசரோல் உருவாகின்றது. கிளிசரோலை ஏனைய பல கைத்தொழில் செயன்முறைகளுக்குக் கலவையின் கூட்டுப்பொருளின் ஒரு பகுதியாகப் பயன்படுத்தப்படலாம். வெவ்வேறு உணவுக் கைத்தொழில்களில் பயன்படுத்தப்படும் தாவர எண்ணெய் உயிர்டீசலை உருவாக்குவதற்கு மீள்சுழற்சிக்கு உட்படுத்தப்படலாம்.



முன்னவதானங்கள்:

பரிசோதனையைச் செய்யும்போது மாணவர்கள் கண் பாதுகாப்பு உபகரணத்தைக் கட்டாயம் அணிய வேண்டும்.

தேவையான உபகரணமும் இரசாயனப் பதார்த்தங்களும்

உபகரணங்கள்	இரசாயனப் பதார்த்தங்கள்
• எலின்மேயர் குடுவை (Erlenmeyer flask) (நியமிப்புக் குடுவை) (250 cm^3) • முகவை (250 cm^3) • வேறாக்கும் புனல் (250 cm^3) (பிரிபுனல்)	• தாவர எண்ணெய் (பயன்படுத்திய அல்லது பயன்படுத்தாத) • NaOH • மெதனோல்

செய்முறை:

- 0.5 g NaOHஐ ஒரு 250 cm^3 எலின்மேயர் குடுவை (நியமிப்புக் குடுவை)யினுள் இட்டு, பின்னர் அதனுள் மெதனோலை இட்டு NaOH யாவும் முற்றாகக் கரையும் வரை பலமாகக் கலக்குக.
- 250 cm^3 முகவையினுள் 100 cm^3 பயன்படுத்தாத தாவர எண்ணெயை ஏறத்தாழ 40 ^0C வரை வெப்பமேற்றுக. பயன்படுத்தப்பட்ட தாவர எண்ணெயை உயிர் டீசல் உற்பத்திச் செயன்முறைக்கு பயன்படுத்த முன்பு முதலில் வடித்து நீரை அகற்ற வேண்டும்.
- தாவர எண்ணெய் மாதிரியை NaOH - மெதனோல் கலவையினுள் கலக்கியவாறு இடுக. இரு படைகள் தோன்றும் வரை தொடர்ந்து கலக்குக.
- உள்ளடக்கத்தை வேறாக்கும் புனலினுள் மாற்றீடு செய்து மேலேயுள்ள படையை வெளியே எடுக்க. அடியிலுள்ள படை கிளிசரோல், மேலேயுள்ள படை மெதைல் எசுத்தராகும்.
- ஒரு கடதாசிக் கீலத்தின் அரைவாசியை நனைத்து, எரித்து, தகனமடையும் வீதத்தை அவதானிக்க.

பெறுபேறுகள், அவதானம்

படிகள் 3, 4 இல் அவதானங்களை எழுதுக.

கலந்துரையாடல்:

(a) உயிர் டீசலையும் ஏனைய புதுப்பிக்கக்கூடிய திரவ எரிபொருள்களையும் பயன்படுத்துவதன் முக்கியத்துவத்தைக் கலந்துரையாடுக.

(b) மோட்டார் வாகனங்களில் எவ்வாறு பல்வேறு நாடுகளில் மீளப் புதுப்பிக்கத்தக்க திரவ எரிபொருட்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன என்பதைக் கலந்துரையாடுக.

ஆய்வுகூடப் பரிசோதனையின் பின்னான வினாக்கள்:

(1) இத்தாக்கத்தில், 30 cm^3 எண்ணெய் (மூலர்த்திணிவு = 900 g/mol, அடர்த்தி = 0.92 g/cm^3) 8 cm^3 மெதனொல் (அடர்த்தி = 0.79 g cm^{-3}) என்பன பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இத்தாக்கத்தில் எல்லைப்படுத்தும் சோதனைப்பொருள் எது?

(2) கிளிசரினை ஆரம்பப் பதார்த்தமாகப் பயன்படுத்தும் கைத்தொழில்களைப் பட்டியல் படுத்துக.

பரிசோதனை 44.0: வினாகிரியிலுள்ள அசற்றிக் அமிலத்தின் செறிவைத் துணிதல்.

குறிக்கோள்:

சோடியம் ஐதரொட்சைட்டுடன் நியமிப்பதன் மூலம் வினாகிரியிலுள்ள அசற்றிக் அமிலத்தின் மூலர்திறனையும் மற்றும் திணிவுச் சதவீதத்தையும் துணிதல்.

ஆய்வுகூட முன்ஆயத்த வினாக்கள்:

(1) CH_3COOH இற்கும் NaOH இற்குமிடையிலான தாக்கத்திற்குப் பூரணப்படுத்தப்பட்ட சமப்படுத்தப்பட்ட சமன்பாட்டை எழுதுக. இத்தாக்கத்திற்கு அமிலம், இணை அமிலம், மூலம் மற்றும் இணை மூலம் என்பவற்றைக் குறிப்பிடுக.

(2) அமில - மூலக் காட்டி என்றால் என்ன? திருத்தமான நியமிப்பைச் செய்வதற்கு இது எவ்வாறு உதவுகின்றது?

(3) நியமிப்பின் முடிவு நிலைக்கும் மற்றும் சமவலு நிலைக்குமிடையிலான வேறுபாட்டை விளக்குக.

(4) CH_3COOH இற்கும் NaOH இற்குமிடையிலான நியமிப்பிற்கு பொருத்தமான காட்டியைப் பெயரிடுக.

அறிமுகம்:

தரப்பட்ட மாதிரியிலுள்ள அமிலம் அல்லது மூலத்தின் அளவைத் துணிவதற்கு அமில - கார நியமிப்பு என்னும் முறை பயன்படுத்தப்படும். இப்பரிசோதனையில் மாதிரியிலுள்ள அமிலம் முழுவதும் நடுநிலையாக்கப்படும் வரை செறிவு அறியப்பட்ட NaOH கரைசலைச் சேர்ப்பதன் மூலம் வினாகிரியிலுள்ள அசற்றிக் அமிலத்தின் அளவு துணியப்படும். அமிலம் முற்றாக நடுநிலையாக்கப்பட்ட முடிவுநிலையைக் காட்டுவதற்கு அமில - மூல காட்டி பயன்படுத்தப்படும். அசற்றிக் அமிலத்தின் செறிவைத் துணிவதற்கு, மாதிரிக்கு சேர்க்கப்பட்ட NaOH கரைசலின் கனவளவு தெரிந்திருத்தல் வேண்டும். சமவலு நிலையில் முழு அசற்றிக் அமிலமும் NaOH கரைசலால் நடுநிலையாக்கப்படும்.

சேர்க்கப்பட்ட NaOH இன் மூல் அளவு = ஆரம்பத்தில் நியமிப்பிற்குப் பயன்படுத்தப்பட்ட கனவளவிலுள்ள அசற்றிக் அமிலத்தின் மூல் அளவு

$$= \frac{C_{NaOH\,(aq)} \times V_{NaOH\,(aq)}}{1000}$$

$$= \frac{C_{\text{அசற்றிக் அமிலம் (aq)}} \times V_{(\text{அசற்றிக் அமிலம் (aq)})}}{1000}$$

$$\therefore\ C_{\text{அசற்றிக் அமிலம் (aq)}} = \frac{C_{NaOH\,(aq)} \times V_{NaOH\,(aq)}}{V_{(\text{அசற்றிக் அமிலம் (aq)})}}$$

அசற்றிக்கமிலத்தின் திணிவு = அசற்றிக்கமிலத்தின் மூல் எண்ணிக்கை $\times M_{CH_3COOH}$

= NaOH இன் மூல் எண்ணிக்கை $\times M_{CH_3COOH}$

$$= C_{NaOH} \times \frac{V_{NaOH}}{1000} \times M_{CH_3COOH}$$

முன்னவதானங்கள்:

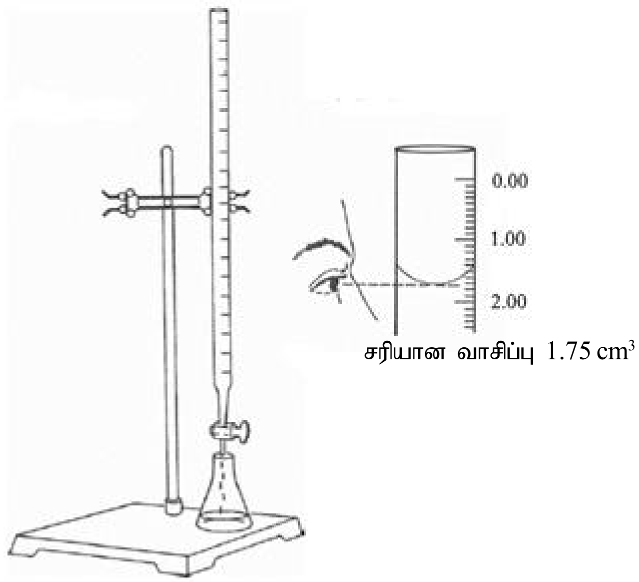
பரிசோதனையைச் செய்யும்போது மாணவர்கள் கண் பாதுகாப்பு உபகரணத்தைக் கட்டாயம் அணிய வேண்டும்.

தேவையான உபகரணமும் இரசாயனப் பதார்த்தங்களும்

உபகரணங்கள்	இரசாயனப் பதார்த்தங்கள்
அளவி நியமிப்புக் குடுவைகள் குழாயி சிறிய புனல் முகவைகள்	$0.2\ mol\ dm^{-3}$ நியமமாக்கப்பட்ட $NaOH\ (aq)$ பினோல்தலீன் காட்டி வினாகிரி

செய்முறை:

- $250\ cm^3$ அளவியை முதலில் காய்ச்சி வடிக்கப்பட்ட நீரினாலும் பின்பு $5\ cm^3$, $0.2\ mol\ dm^3$ $NaOH$ கரைசலினாலும் கழுவுதல். அளவியைக் கழுவிய பின்பு உலர் மற்றும் தூய புனலைப் பயன்படுத்தி, அளவியில் $0.00\ cm^3$ அடையாளத்திற்கு ஏறத்தாழ $2\ cm^3$ மேலே கரைசல் இருக்குமாறு $0.2\ mol\ dm^3$ $NaOH$ கரைசலை நிரப்புக. பின்பு குழாய் அடைப்பானை மெதுவாகத் திறந்து கரைசல் மட்டம் $0.00\ cm^3$ அடையாளம் வரை இருக்குமாறு கரைசலை (வடியவிடுக) அகற்றுக. அளவியிலுள்ள வளிக் குமிழிகள் முற்றாக அகற்றப்பட்டிருத்தல் வேண்டும்.
- $5\ cm^3$ வினாகிரியை, $5.00\ cm^3$ கனமானக் குழாயியைப் பயன்படுத்தி $100\ cm^3$ நியமிப்புக் குடுவையினுள் சேர்க்க. குழாயியின் நுனி குடுவையின் சுவர்களில் தொடுகையுறுமாறு பிடித்து வினாகிரி முழுவதும் குழாயிலிருந்து வடியுமாறு விடுக. சில துளிகள் பினோல்தலீன் காட்டியைக் குடுவைக்குள் சேர்த்து, பின்பு ஏறத்தாழ $10\ cm^3$ காய்ச்சி வடித்த நீர் சேர்க்க. சில வர்த்தக வினாகிரிகள் இயற்கையான நிறத்தைக் கொண்டுள்ளதால் ஐதாக்குவதற்குக் காய்ச்சி வடித்த நீர் சேர்க்கப்படும்.



உரு 44.1 **NaOH** இற்கும் வினாகிரிக்குமிடையேயான நியமிப்பிற்கு பயன்படுத்தப்படும் நியமித்தல் அமைப்பு

- வலது கையினால் அளவியின் குழாய் அடைப்பானை சிறிதளவு திறந்து காரக் கரைசலைத் துளித்துளியாக குடுவைக்குள் சேர்க்கும் போது இடது கையினால் நியமிப்புக் குடுவையின் கழுத்துப் பகுதியில் பிடித்து சுற்றுக. நிலையான மென்சிவப்பு நிறம் தோன்றும் வரை நியமிப்பைத் தொடர்க.
- புதிய 5 cm^3 வினாகிரி மாதிரகளிற்கு படிகள் 1 - 3 வரையிலான செய்முறையை மீண்டும் இரு முறை செய்க.

பெறுபேறுகளும் முடிவும்

	வாசிப்பு 1	வாசிப்பு 2	வாசிப்பு 3
வினாகிரி மாதிரியின் கனவளவு (cm^3)	....	....	....
NaOH கரைசலின் மூலர்திறன் ($mol\ dm^{-3}$)	....	....	....
அளவியிலுள்ள NaOH கரைசலின் ஆரம்ப வாசிப்பு (cm^3)	....	....	....
அளவியிலுள்ள NaOH கரைசலின் இறுதி வாசிப்பு (cm^3)	....	....	....
நியமிப்பிற்குப் பயன்படுத்தப்பட்ட NaOH (aq) இன் கனவளவு (cm^3)	....	....	....
நியமிப்பிற்குப் பயன்படுத்தப்பட்ட NaOH (aq) இன் சராசரிக் கனவளவு (cm^3) =			....
வினாகிரியிலுள்ள அசற்றிக் அமிலத்தின் மூலர்திறன் ($mol\ dm^{-3}$)			....

கணிப்புகள்:

(1) வினாகிரியிலுள்ள அசற்றிக் அமிலத்தின் நிறை சதவீதத்தைக் (w/v) கணிக்க.

(2) உற்பத்தியாளரால் வினாகிரி போத்தலில் குறிக்கப்பட்ட நிறைச் சதவீதத்தின் பெறுமானத்தின் வழுவைக் கணிக்க.

கலந்துரையாடல்:

(a) இப்பரிசோதனைக்கு தயாரிக்கப்பட்ட NaOH கரைசலின் செறிவுத் திருத்தத்தைக் கலந்துரையாடுக. (நியமமாக்கல்)

(b) பரிசோதனையின் மூலம் கணிக்கப்பட்டதும், வினாகிரி போத்தலில் குறிக்கப்பட்டதுமான நிறைச் சதவீதங்களில் ஏதும் வித்தியாசம் இருந்தால் அதற்குச் சாத்தியமான காரணங்களைக் கலந்துரையாடுக.

ஆய்வுகூடப் பரிசோதனையின் பின்னான வினாக்கள்:

(1) மாணவன் ஒருவன் செய்முறையில் கொடுக்கப்பட்ட அறிவுறுத்தல்களைத் திருத்தமாகப் பின்பற்றாமல் பரிசோதனையைச் செய்தான். பரிசோதனையின் போது பின்வரும் செயல்களிற்கு என்ன விளைவு ஏற்படும்?

(a) மாணவன் ஒருவன் 5 cm^3 கனமானக் குழாயியில் வினாகிரி மாதிரியை எடுத்து பின்பு நியமிப்புக் குடுவைக்குள் எல்லா திரவத்தையும் ஊதுவதன் மூலம் அகற்றினான்.

(b) அளவியினுள் NaOH கரைசலை நிரப்பும்போது வளிக்குமிழ் அகற்றப்படவில்லை. ஆரம்ப அளவியின் அளவீடு எடுக்கப்பட்ட பின்பு நியமித்தலின் போது வளிக் குமிழ் வெளியேறியது. நியமித்தல் முடிவு நிலையை அடைந்தபோது இறுதி வாசிப்பு எடுக்கப்பட்டது.

(c) பினோத்தலீன் காட்டிக்குப் பதிலாக மீதைல் செம்மஞ்சள் காட்டி பயன்படுத்தல்.

(2) பல்பொருள் அங்காடி கடை ஒன்றில் 500 cm^3 வினாகிரி போத்தல்கள் விற்பனை செய்யப்படுகின்றது. உமது முடிவுகளின் அடிப்படையில் ஒரு போத்தலில் எத்தனை கிராம் அசற்றிக் அமிலம் உள்ளது?

(3) வினாகிரிக்கும் NaOH இற்குமிடையிலான நியமித்தலில் NaOH இன் கனவளவு மாற்றத்திற்கும் கரைசலின் pH இற்குமான அண்ணளவான வரைபை வரைக.

பரிசோதனை 45.0: வின்கலர் (Winkler) முறையினால் நீரில் கரைந்துள்ள ஒட்சிசனின் அளவைத் துணிதல்.

குறிக்கோள்:

வின்கலத் முறையைப் பயன்படுத்தி நீர் மாதிரியில் கரைந்துள்ள ஒட்சிசனின் அளவைத் துணிதல்.

ஆய்வுகூட முன்ஆயத்த வினாக்கள்:

(1) சூழலிலுள்ள, நீர் மாதிரியில் கரைந்துள்ள ஒட்சிசனின் அளவு, ஏன் முக்கியமானது என விளக்குக.

(2) நீரில் கரைந்துள்ள ஒட்சிசனின் அளவை அதிகரிப்பதற்கு எது / எவை பங்களிப்பு அல்லது உதவி செய்கின்றது / செய்கின்றன என விளக்குக.

(3) நீரில் கரைந்துள்ள ஒட்சிசனின் அளவைப் பாதிக்கும் பிரதான வகை மாசாக்கிகள் எவை?

அறிமுகம்:

நீரில் கரைந்துள்ள ஒட்சிசனின் அளவு (DO), நீரின் தரத்தின் அளவுருக்களில் மிக முக்கிய மானதாகும். சூடான கழிவுப் பொருட்களின் வெளியேற்றம், நீர் நிலைகளில் கரைந்துள்ள ஒட்சிசனின் அளவை நேரடியாகப் பாதிக்கலாம். மேலதிகமாக, நீர்நிலைகளிற்கு சேதன மாசாக்கிகளை அல்லது ஊட்டச்சத்துக்களை விடுவிப்பதும், நீர் நிலைகளில் கரைந்துள்ள ஒட்சிசனின் அளவைப் பாதிக்கும் நீரில் கரைந்துள்ள ஒட்சிசனின் அளவானது தொகுதியானது காற்றின்றியதா? அல்லது காற்றுள்ளதா? என்பதை துணிவதற்குப் பயன்படுத்தலாம். இது நீர்வாழ் உயிரினங்கள் வாழ்வதற்குச் சாத்தியமானதா என்பதை தீர்மானிக்கும்.

முன்னவதானங்கள்:

மாணவர்கள் பரிசோதனையைச் செய்யும்போது கண் பாதுகாப்புக் கருவியைக் கட்டாயமாக அணிய வேண்டும்.

தேவையான உபகரணமும் இரசாயனப் பதார்த்தங்களும்

உபகரணங்கள்	இரசாயனப் பதார்த்தங்கள்
• அடைப்பானைக் கொண்டுள்ள கடும் நிறமுள்ள போத்தல்கள் • அளவீடு செய்யப்பட்ட குழாயிகள் (அகற்றக்கூடியதாக 1 cm^3, 10 cm^3, 50 cm^3 முழு எண்கள்) • நியமிப்புக் குடுவைகள் • முகவைகள்	• 3 mol dm^{-3} $MnSO_4/MnCl_2$ • 8 mol dm^{-3} NaOH இல் 4 mol dm^{-3} KI • 50% H_2SO_4 • மாப்பொருள் காட்டி • 0.18 mol dm^{-3} $Na_2S_2O_3$ • 0.00167 mol dm^{-3} KIO_3 • நியமக் கரைசல்

செய்முறை:

நீர் மாதிரியை சேகரித்தல்:

- நீர் மாதிரியை எடுக்க முன்பு, அடைப்பானைக் கொண்டுள்ள போத்தலை நீர் மாதிரியினால் இரு தடவைகள் கழுவுக. போத்தலை கழுவிய பின்பு வளிக்குமிழிகள் உட்புகாவாறு நீர் மாதிரியை மெதுவாக போத்தலினுள் முற்றாக நிரப்புக. பின்பு உடனடியாக அடைப்பானினால் போத்தலை மூடுக.
- நீர் மாதிரியை எடுத்த பின்பு உடனடியாக $1\ cm^3$, $3\ mol\ dm^{-3}$ $MnCl_2$ கரைசலையும் மற்றும் $1\ cm^3$ KI கரைசலையும் ($8\ mol\ dm^{-3}$ NaOH கரைசலிலுள்ள) சேர்க்க. இதை நீர் மாதிரியில் குழாயியின் நுனியை அமிழ்த்துவதன் மூலம் செய்க.

$Na_2S_2O_3$ கரைசலை நியமப்படுத்தல்:

- நியமிப்புக் குடுவைக்குள் $10\ cm^3$ KIO_3 கரைசலையும், $1\ cm^3$ H_2SO_4 கரைசலையும் சேர்க்க. பின்பு KI கரைசலின் $1\ cm^3$ ஐச் சேர்த்து நன்றாகக் கலக்குக. கடிகாரக் கண்ணாடியினால் குடுவையை மூடி 5 - 10 நிமிடங்களிற்கு இருளில் வைக்க.
- மென்மஞ்சள் நிறம் தோன்றும் வரை கலவையை $Na_2S_2O_3$ கரைசலுடன் நியமிக்க. இதனுள் சில துளிகள் மாப்பொருள் கரைசலைச் சேர்த்து நீல நிறம் நிறமற்றுப் போகும் வரை தொடர்ந்து நியமிக்க.
- சேர்க்கப்பட்ட $Na_2S_2O_3$ கரைசலின் கனவளவை பதிவு செய்க.

மாதிரியைப் பகுப்பாய்வு செய்தல்:

- பகுப்பாய்விற்கு முன்பு உடனடியாக $1\ cm^3$ செறிந்த $50\%\ H_2SO_4$ ஐ நீர் மாதிரியைக் கொண்டுள்ள போத்தலிற்குள் சேர்க்க. பின்பு சில (2 அல்லது 3) தடவைகள் நீர் மாதிரியைக் கொண்டுள்ள போத்தலைத் தலைகீழாகக் கவிழ்க்க. இந்நிலையில் நீர் மாதிரியானது கடும் மஞ்சள் நிறமாக மாற்றமடையும்.
- நியமமாக்கப்பட்ட $Na_2S_2O_3$ கரைசலைப் பயன்படுத்தி நீர் மாதிரியை நியமிக்குக. மாப்பொருள் காட்டியைப் பயன்படுத்திச் சேர்க்கப்பட்ட $Na_2S_2O_3$ கரைசலின் கனவளவைப் பதிவு செய்க.

அவதானமும் பெறுபேறுகளும்:

மாதிரி எண் 01:

நீர் மாதிரியின் வெப்பநிலை ....

நியமிக்கப் பயன்படுத்தப்பட்ட நீர் மாதிரியின் கனவளவு ....

முதல் இரு தாக்கிகளையும் சேர்த்தபோது உண்டாகும் வீழ்படிவின் நிறம் ....

$Na_2S_2O_3$ கரைசலின் திருத்தமான செறிவு ....

மாதிரி	**நியமாணியின் கனவளவு (cm^3)**	**கரைந்துள்ள ஒட்சிசனின் செறிவு mg/L^{-1} (DO செறிவு)**
குழாய் நீர்		

கலந்துரையாடல்:

(a) கரைந்துள்ள ஒட்சிசனின் அளவை (DO) துணிதலுக்கான செயன்முறையில் நடைபெறும் இரசாயனத் தாக்கங்களிற்குச் சமன் செய்த இரசாயனச் சமன்பாட்டை எழுதுக.

(b) நீரில் கரைந்துள்ள ஒட்சிசனானது நீரின் வெப்பநிலை / வளியிலுள்ள ஒட்சிசனின் பகுதி அமுக்கத்தினால் எவ்வாறு பாதிக்கப்படும் என விளக்குக.

ஆய்வுகூடப் பரிசோதனையின் பின்னான வினாக்கள்:

(1) நீரில் கரைந்துள்ள ஒட்சிசனின் அளவு (DO) நீர் மாதிரியைச் சேகரித்த நேரத்தி லிருந்து வேறுபடுமா? இவ்வேறுபாட்டிற்கான காரணங்கள் என்னவாக இருக்கலாம்?

(2) நீர் மாதிரியைச் சேர்த்தவுடன், சேகரித்த இடத்தில் உடனடியாகப் போத்தலை மூடுவதற்கான முக்கியத்துவம் என்ன?

ஏசைட்- வின்கலர் முறை
(Azide - Winkler Method)