கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர்தரம்)

தரம் 12 - 13

தொழினுட்பவியலுக்கான விஞ்ஞானம்

செய்முறைச் செயற்பாட்டுத் திரட்டு

தொழினுட்பக் கல்வித் துறை
விஞ்ஞான தொழினுட்பப் பீடம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்
மகரகம

ஸ்ரீலங்கா
www.nie.lk

கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர்தரம்)

தொழினுட்பவியலுக்கான விஞ்ஞானம்

செய்முறைச் செயற்பாட்டுத் திரட்டு

தரம் 12 - 13

தொழினுட்பக் கல்வித் துறை
விஞ்ஞான தொழினுட்பப் பீடம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்
மகரகம

தொழினுட்பவியலுக்கான விஞ்ஞானம்

தரம் 12 - 13

செய்முறைச் செயற்பாட்டுத் திரட்டு

© தேசிய கல்வி நிறுவகம்

முதலாம் பதிப்பு: 2015

ISBN:

தொழினுட்பக் கல்வித் துறை
விஞ்ஞான, தொழினுட்பப் பீடம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்
மகரகம

பதிப்பு: தேசிய கல்வி நிறுவகம்

பணிப்பாளர் நாயகத்தின் செய்தி

**‘‘உண்மையான அறிவொளி விருத்தியானது
மக்களுக்கும் பூமிக்கும் கிடைக்கும் சூரிய ஒளி போன்றதாகும்.’’**

21 ஆம் நூற்றாண்டின் 4G தொழினுட்பப் புரட்சிக்கு முகங்கொடுக்கும் திறன்களைக் கொண்ட மாணவர்களை நாட்டில் உருவாக்குவதே அரசினதும் கல்வி அமைச்சினதும் பிரதான பொறுப்பாகும். மேலும் அந்தத் திறமைகளைப் பூரணமாகக் கொண்ட மாணவர்களை எமது கல்வி முறைமையூடாக உருவாக்குவதற்கு அவசியமான கல்வி மறுசீரமைப்பு தற்போது திட்டமிடப்பட்டு நடைமுறைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

கருவறை முதல் கல்லறை வரை கல்வியைப் பெறும் மனிதனுக்குரிய அறிவாற்றல் விருத்திக்கான அடித்தளத்தை வழங்குவது பாடசாலைக் கல்வியாகும். சூரிய ஒளி போன்ற பிரகாசமான அறிவொளியினால் பூமியை கட்டியெழுப்புவதற்காக வளமூட்டும் பாடசாலைக் கல்வியில் மிகக்கூடுதலான பங்களிப்பை வழங்குவோர் ஆசிரியர்களாவர். இதற்காக, ஆசிரியர்களை எல்லா வகையிலும் வலுப்படுத்துவதே ஆசிரிய மத்திய கல்வி நிலையங்களுக்கு வழங்கப்பட்டுள்ள முதன்மைப் பணியாகும்.

தேசிய கல்வி நிறுவகமானது, இலங்கைக் கல்வியில் பாடத்திட்டத்தைத் தயாரித்து அதன் மூலமாகக் கற்றல் - கற்பித்தல் செயற்பாட்டை உறுதிப்படுத்தும் பொருட்டு ஆசிரியர்களை வழிநடத்துகின்றது. இந்த ஆசிரியர் அறிவுரைப்பு வழிகாட்டியானது, கற்றல் - கற்பித்தல் செயற்பாட்டைச் சரியாக திசைநோக்கி முன்னெடுத்துச் செல்லும் பொருட்டு ஆசிரியர்களுக்கு வசதிகளைச் செய்கின்றது. எனவே, இது ஆசிரியர்களை வலுப்படுத்தும் பொருட்டு வழங்கப்படுகின்ற மகத்தானதொரு பங்களிப்பாகும். இதனை ஆக்குவதில் தியாகத்துடன் செயற்பட்ட வெளிவாரிக் கல்விமான்களையும் எனது நிறுவகக் கல்விசார் பணியாளர்களையும் மிகவும் மதிக்கின்றேன்.

இம்முறைமையூடாக நடைமுறைப்படுத்துவதற்கு எதிர்பார்க்கின்ற விடயங்களை ஆசிரியர் அறிவுரைப்பு வழிகாட்டி மூலம் புரிந்து கொண்டு, சுய தீர்மானம் மூலம் ஆக்கபூர்வமான கற்றல் - கற்பித்தல் செயற்பாட்டை நடைமுறைப்படுத்தும் பொறுப்பு ஆசிரியர்களிடமே ஒப்படைக்கப்படுகின்றது. சமநிலை ஆளுமைமிக்க பிரசைகளை சமூகத்துக்கு வழங்குவதே இதன் மூலம் அடையப்பட வேண்டிய குறிக்கோளாகும். பாட விடயங்களுக்கு அப்பால் இந்தக் குறிக்கோளை வெற்றிகொள்வதில் ஆசிரியர்களின் மனப்பாங்கு பெருமளவில் பங்களிப்புச் செய்கின்றது. களி மண்ணினாலான ஓர் அழகான கலைப் படைப்பை உருவாக்கும் ஒரு கலைஞனின் பணிக்குச் சமமான கடமையை ஏற்றுள்ள ஓர் ஆசிரியராக இருப்பது உங்களுக்குப் பெருமைக்குரியது என எண்ணுகின்றேன். அப்பெருமையுடன் இலங்கையின் எதிர்காலத்தைக் கட்டியெழுப்புகின்ற உங்கள் பணிக்கு ஒரு தூண்டுதலைப் பெற்றுத்தர முடிந்தமையை ஒரு பாக்கியமாகக் கருதுகின்றேன்.

கலாநிதி சுனில் ஜயந்த நவரத்ன
பணிப்பாளர் நாயகம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்

பிரதிப் பணிப்பாளர் நாயகத்தின் செய்தி

இலங்கைப் பாடசாலை முறைமையில் தொழினுட்பவியற் பாடத்துறை அறிமுகஞ் செய்யப்பட்டமையானது, தொழினுட்பவியல் தேர்ச்சிகளைக் கொண்ட இளஞ்சந்ததியினரை உருவாக்குவதற்கான அரிய சந்தர்ப்பமாகும். பொறியியற் தொழினுட்பவியல், உயிர்முறைமைகள் தொழினுட்பவியல் ஆகிய தொழினுட்பவியற் பாடங்களைப் பயிலும்போது அப்பாடங்களின் விடய உள்ளடக்கத்தில் உள்ள கணிதம், விஞ்ஞானம், தகவல் தொழினுட்பம் ஆகிய கூறுகள் சார்ந்த அடிப்படை அறிவை வழங்குவதே தொழினுட்பவியலுக்கான விஞ்ஞானம் எனும் இந்தப் பாடத்தின் குறிக்கோளாகும்.

ஆசிரிய வகிபாகத்தைச் சிறப்பாக நிறைவேற்றுவதற்கான வழிகாட்டியாகப் பயன்படுத்தக் கூடியவாறாகவும் மாணவரது செயன்முறைத் திறன்களையும் படைப்பாற்றல்களையும் விருத்திசெய்ய வழிகோலும்வகையிலும் இந்த செயல்முறைச் செயற்பாட்டுத் திரட்டு தயாரிக்கப்பட்டுள்ளமை மகிழ்ச்சிக்குரியதாகும்.

நல்லொழுக்கமும் நற்பண்புகளும் கொண்ட மகத்துவமிக்க ஒரு சந்ததியினரை சமூகமயப்படுத்துவதற்கும் எதிர்கால ஊழியர் வளம்மீது பங்களிப்புச் செய்யும் வல்லமையுள்ள பிரசைகளை உருவாக்குவதற்கும் காத்திரமான வகையில் பங்களிபபை வழங்குவதற்குத் தேவையான வழிகாட்டல் இதன்மூலம் வழங்கப்படுமென எதிர்பார்க்கின்றேன். இப்பணி வெற்றிபெறுதில் பங்களிப்புச்செய்த அனைவருக்கும் எனது நன்றிகளைத் தெரிவிக்கின்றேன்.

எம்.எவ்.எஸ்.பீ. ஜயவர்தன
பிரதிப் பணிப்பாளர் நாயகம்
விஞ்ஞான தொழினுட்பப் பீடம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்

அனுமதி : கல்விசார் அலுவல்கள் சபை

வழிகாட்டல் : பேராசிரியர் குணபால நாணயக்கார,
பணிப்பாளர், தேசிய கல்வி நிறுவகம்

ஆலோசனை : திரு. எம்.எவ்.எஸ்.பீ. ஜயவர்தன,
பிரதிப் பணிப்பாளர் நாயகம்
விஞ்ஞான தொழினுட்பப் பீடம்,
தேசிய கல்வி நிறுவகம்

மேற்பார்வை : திரு. என்.ரீ.கே. லொக்குலியன,
பணிப்பாளர்
தொழினுட்பக் கல்வித் துறை
விஞ்ஞான தொழினுட்பவியல் பீடம், தேசிய கல்வி நிறுவகம்

திட்டமிடலும் செயற்றிட்டம் தலைமையும்
காலநிதி ரன்சிகா த அல்விஸ்
சிரேஷ்ட விரிவுரையாளர்
தொழினுட்பக் கல்வித் துறை
தேசிய கல்வி நிறுவகம்

எழுத்தாளர் குழு
உள்வாரி : கலாநிதி ரன்சிகா த அல்விஸ்
சிரேஷ்ட விரிவுரையாளர், தொழினுட்பக் கல்வித் துறை,
தேசிய கல்வி நிறுவகம்

திரு. பி. மளவிபத்திரண
சிரேஷ்ட விரிவுரையாளர், விஞ்ஞானத் துறை,
தேசிய கல்வி நிறுவகம்

திரு. ஏ.டீ.ஏ.த. சில்வா
சிரேஷ்ட விரிவுரையாளர், விஞ்ஞானத்துறை,
தேசிய கல்வி நிறுவகம்

புறவாரி : கலாநிதி எம்.ஏ.பீ. பிசாந்த,
சிரேஷ்ட விரிவுரையாளர், ஸ்ரீ ஜயவர்தனபுரப் பல்கலைக்கழகம்

கலாநிதி எம்.என். கௌமால்
சிரேஷ்ட விரிவுரையாளர், விஞ்ஞான பீடம்,
கொழும்புப் பல்கலைக்கழகம்

கலாநிதி பஹன் கொடக்கும்புர
சிரேஷ்ட விரிவுரையாளர், ஸ்ரீ ஜயவர்தனபுரப் பல்கலைக்கழகம்

திரு. வி.பி.கே. சுமதிபால, ஆசிரிய ஆலோசகர்
வலயக் கல்வி அலுவலகம்,
வலஸ்முல்ல.

திரு. ஆனந்த அயலப்பெரும
பிரதி அதிபர் (ஓய்வுபெற்ற)
கொ/தக்ஷிலா மத்திய மகா வித்தியாலயம்,
ஹொரனை.

திரு. எஸ்.டி.என். அபேகோன்
ஆசிரியர் சேவை (ஓய்வுபெற்ற)
புனித அந்தோனியார் மகளிர் கல்லூரி, கண்டி

தமிழாக்கம் : ஜனாப். எம். எச் எம் யாக்கூத்
ஓய்வுபெற்ற பிரதம செயற்றிட்ட அதிகாரி,
தேசிய கல்வி நிறுவகம்

மொழிச்சொவ்விதாக்கம் : திரு. த மதிவதனன், ஆசிரிய ஆலோசகர்
வலயக் கல்வி அலுவலகம்,
பிலியந்தல.

கணினி எழுத்தமைப்பு : ஜனாப். ஏ.கே.எம் முஸ்னி
மகிந்த ராஜபக்ஷ மகா வித்தியாலயம்
மாத்தறை

அட்டைப்படவமைப்பு : திருமதி காந்தி ஏக்கநாயக்கா
தொழினுட்பக் கல்வித் துறை,
தேசிய கல்வி நிறுவகம்

அறிமுகம்

வேலையுலகுக்குப் பொருத்தமான நற்பிரஜைகளை உருவாக்குவதே கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர உயர்தர தொழினுட்பவியல் பாடத்துறையின் பிரதான நோக்கமாகும். அதற்காக மாணவரது செயன்முறைத் திறன்களையும் ஆக்கியல் ஆற்றல்களையும் விருத்திசெய்து கொள்வது அவசியமாகும்.

இதற்காக வகுப்பறைக் கற்றல் - கற்பித்தல் செயன்முறையின் போது கோட்பாடுரீதியான பாடங்களுக்கு மேலதிகமாக, செய்முறைச் செயற்பாடுகள்மீதும் கவனஞ் செலுத்துவது முக்கியமானதாகும். பொறியியற் தொழினுட்பவியல், உயிர் முறைமைகள் தொழினுட்பவியல் ஆகிய தொழினுட்பவியற் பாடங்களைப் பயிலும்போது அப்பாடங்களின் விடய உள்ளடக்கத்தில் உள்ள கணிதம், விஞ்ஞானம், தகவல் தொழினுட்பம் ஆகிய கூறுகள் சார்ந்த அடிப்படை அறிவை வழங்குவதே தொழினுட்பவியலுக்கான விஞ்ஞானம் எனும் இந்தப் பாடத்தின் குறிக்கோளாகும்.

தொழினுட்பவியல் பாடத்துறையில், தொழினுட்பவியலுக்கான விஞ்ஞானப் பாடத்தின் விடய உள்ளடக்கத்துக்கு ஏற்புடையவாறு அந்தந்தத் தேர்ச்சிக்குரிய செயற்பாடுகளை மேற்கொள்வதற்கு, இந்த செயல்முறைச் செயற்பாட்டுத் திரட்டு மூலம் வழிகாட்டப்பட்டுள்ளது.

இங்கு காட்டப்பட்டுள்ள செயற்பாடுகளுக்கு மேலதிகமாக ஆசிரிய வழிகாட்டியில் காட்டப்பட்டுள்ள செயற்பாடுகளிலும் ஈடுபடுவதற்கு மாணவர்களுக்குச் சந்தர்ப்பம் வழங்கப்பட வேண்டும். மாணவர்கைக் கொண்டு இந்த செய்ன்முறைகளைச் செய்விப்பதற்கான வசதிகள் பாடசாலையில் இல்லையெனில் ஆசிரியர் செய்துகாட்டலாக அவற்றைச் செய்தகாட்டுவது அவசியமாகும்.

இதில் காட்டப்பட்டுள்ள செயல்முறைகளில் ஆசிரியரின் வழிகாட்டலுடனே ஈடுபடவேண்டும். செயற்பாட்டு அறிக்கையைப் பதிவுசெய்து ஆசிரியரது கையொப்பம் பெற்றுக் கொள்ளப்பட வேண்டும்.

இந்த நூலில் விருத்திசெய்யப்பட வேண்டிய விடயங்கள் ஏதுமிருப்பின் அது பற்றி தேசிய கல்வி நிறுவகத்தின் தொழினுட்பக் கல்வித் துறைக்கு தெரிவிப்பீர்களாயின் நன்றியுடையோராவோம்.

தொழினுட்பக் கல்வித் துறை
விஞ்ஞான தொழினுட்பப் பீடம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

உள்ளடக்கம்

பணிப்பாளர் நாயகத்தின் செய்தி iii
பிரதிப் பணிப்பாளர் நாயகத்தின் செய்தி iv
எழுத்தாளர் குழு v
அறிமுகம் vii
உள்ளடக்கம் viii

1. கள்ளு மாதிரியிலுள்ள மதுவக்கலங்களை நிறமூட்டி அவதானித்தல். 03
1. பாலைப் பயன்படுத்தித் தயிர்செய்தல். 04
3. வேர்ணியர் இடுக்கிமானியைப் பயன்படுத்தி அளவீடுகளைப் பெறுதல். 05
4. நுண்மானித் நுணுக்குக் கணிச்சியைப் பயன்படுத்தி நுண்/எளிய அளவீடுகளைப் பெறல். 09
5. பௌதிக மாற்றங்களின் மீதான வெப்பமாற்றங்களைச் சோதிப்பதற்கான நிலைமமாற்றங்கள் சிலவற்றைச் செய்துகாட்டல். 13
6. புற வெப்பத் தாக்கம், அக வெப்பத்தாக்கம் என்பவற்றைச் செய்துகாட்டல். 14
7. தாக்கவெப்பத்தை பரிசோதனை ரீதியாகத் துணிதல். 16
8. கலவை முறையில் நீரின் ஆவியாதலின் தன்மறைவெப்பத்தைத் துணிதல். 18
9. காவலிடப்பட்டுள்ள உலோகக் கோலொன்றினூடே வெப்பம் கடத்தப்படும்போது நிகழும் வெப்பநிலைப் பரவலைக் கற்றாய்தல் 21
10. இரசாயனத் தாக்கமொன்றின் தாக்கவீதத்தில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகளைக் கற்றாய்தல். 22
11. வெப்பத்தின் முன்னிலையில் பிளாத்திக்குப் பதார்த்தங்களின் நடத்தையைச் சோதித்தல். 28
12. விசைத்திருப்பக் கோட்பாட்டைப் பயன்படுத்தி நிறை தெரியாத சுமையொன்றின் நிறையைக் கணித்தல். 32
13. ஆக்கிமிடிசின் கோட்பாட்டைப் பயன்படுத்தி திண்மமொன்றினதும் திரவத்தினதும் சாரடர்த்தியைக் கணித்தல். 35
14. கடதாசி நிறப்பதிவியல் நுட்பமுறை மூலம் தாவர இலைகளில் அடங்கியுள்ள நிறங்களை வேறுபிரித்தல். 38
15. தேயிலையிலிருந்து கபேன் பிரித்தெடுத்தல். 41
16. கராம்பிலிருந்து இயூஜினோல் பிரித்தெடுத்தல். 43
17. ஆடாதோடை (பாவட்டை) இலைகளிலிருந்து அற்கலோயிட்டைப் பிரித்தெடுத்தல். 45
18. இறப்பர்க் குழாயைப் பயன்படுத்தி இறப்பரின் யங்கின் குணகத்தைக் கணித்தல். 47
19. பன்மானியைப் பயன்படுத்தி மின்னோட்டம், அழுத்த வித்தியாசம் என்பவற்றை அளத்தல். 50
20. ஓமின் விதியை வாய்ப்புப் பார்த்தல். 54
21. கடத்திச் சுருளொன்றில் தூண்டப்படும் மின்னியக்க விசையன்மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகளைச் சோதித்தறிதல். 56
22. பாடசாலை ஆய்வுகூடத்தில் சவர்க்கார உற்பத்திச் செயன்முறையைக் கற்றல். 60

க.பொ.த. (உயத் தர) தொழினுட்பத் துறை
தொழினுட்பவியலுக்கான விஞ்ஞானம்
செய்முறைப் பரிசோதனைப் பட்டியல்

- **பௌதிகவியற் கூறு**
    1. வேணியர் இடுக்கிமானியைப் பயன்படுத்தி அளவீடுகளைப் பெறுதல்
        - இரும்புச்சட்டத்தின் அகலத்தை அளத்தல்
        - குண்டுப் போதிகையொன்றின் உள், வெளி விட்டங்களை அளத்தல்
        - ஊசிமருந்துக் குப்பியொன்றின் ஆழத்தை அளத்தல்
    2. திருகாணி நுணுக்குக் கணிச்சியைப் பயன்படுத்தி அளவீடுகளைப் பெறுதல்.
        - மெல்லிய உலோகத் தகடொன்றின் தடிப்பை அளத்தல்
        - மெல்லிய கம்பியொன்றின் விட்டத்தை அளத்தல்
        - நாணயமொன்றின் இடைத் தடிப்பை அளத்தல்
        - மெல்லிய பொலித்தீன்தாளின் தடிப்பை அளத்தல்
    3. கலவை முறையில் நீரின் ஆவியாதலின் தன்மறைவெப்பத்தைத் துணிதல்.
    4. காவலியிடப்பட்ட உலோகக் கோலொன்றினூடே வெப்பம் கடத்தப்படும்போது வெப்பநிலைப் பரவலைக் கற்றல்.
    5. விசைத்திருப்பக் கோட்பாட்டைப் பயன்படுத்தி தெரியாத சுமையொன்றின் பெறுமானத்தைக் கணித்தல்.
    6. ஆக்கிமிடிசின் கோட்பாட்டைப் பயன்படுத்தி திண்மம், திரவம் ஆகியவற்றின் சாரடர்த்தியைக் கணித்தல்.
    7. இறப்பர்க் குழாயைப் பயன்படுத்தி இறப்பரின் யங்கின் குணகத்தைக் கணித்தல்.
    8. பல்மானியைப் பயன்படுத்தி மின்னோட்டம், அழுத்த வித்தியாசம் என்பவற்றை அளத்தல்
    9. ஓமின் விதியை வாய்ப்புப் பார்த்தல்
    10. கடத்திச் சுருளில்/கடத்தியில் தூண்டப்படும் மின்னியக்க விசையின்பால் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகளைச் சோதித்தறிதல்

- **இரசாயனவியல் கூறு**
    1. கடதாசி நிறப்பதிவியல் நுட்பமுறை மூலம் தாவர இலைகளில் அடங்கியுள்ள நிறப்பொருட்களை வேறாக்கல்.
    2. தேயிலையில் இருந்து கபேன் பிரித்தெடுத்தல்.
    3. கராம்பிலிருந்து இயூஜினோல் பிரித்தெடுத்தல்.
    4. ஆடாதோடை (பாவட்டை) இலைகளிலிருந்து அல்கலொயிட்டைப் பிரித்தெடுத்தல்.
    5. பௌதிக மாற்றங்களுடன் தொடர்புடைய வெப்பமாற்றத்தைச் செய்துகாட்டல்.
        - உருகுதலும் உறைதலும்
        - பதங்கமாதலும் மீள்பதங்கமாதலும்
        - ஆவியாதலும், ஒடுங்குதலும்
    6. புற வெப்பத் தாக்கம், அக வெப்பத்தாக்கம் என்பவற்றை வாய்ப்புப் பார்த்தல்.
    7. தாக்கவெப்பத்தைப் பரிசோதனை ரீதியாகத் துணிதல்.
    8. தாக்கவீதத்தில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகளைக் கற்றாய்தல்.
    9. வெப்பத்தின் முன்னிலையில் பிளாத்திக்குப் பதார்த்தங்களின் நடத்தைகளைக் கற்றாய்தல்.
    10. பாடசாலை ஆய்கூடத்தில் சவர்க்கார உற்பத்திச் செயன்முறையைக் கற்றல்.

- **உயிரியற் கூறு**
    1. கள்ளு அல்லது தயிர் மாதிரியில் அடங்கும் பற்றீரியாக்களை அவதானிப்பதற்காக எளிய சாயமூட்டல் முறையொன்றைக் கையாண்டு பார்த்தல்.
    2. பாலைப் பயன்படுத்தித் தயிர் தயாரித்தல்.

க.பொ.த. உயர்தர தொழினுட்பப் பாடத்துறை
தொழினுட்பத்துக்கான விஞ்ஞானம் - தரம் 12, 13
செய்முறைப் பரிசோதனைப் பட்டியல்

1. கள்ளு அல்லது தயிர் மாதிரியில் அடங்கியுள்ள பற்றீரியாக்களை அவதானிப்பதற்காக எளிய சாயமூட்டல் முறையொன்றைக் கையாண்டு பார்த்தல்.
2. பாலைப் பயன்படுத்தித் தயிர் தயாரித்தல்.
3. வேணியர் இடுக்கிமானியைப் பயன்படுத்தி அளவீடுகளைப் பெறுதல்
    - இரும்புச்சட்டத்தின் அகலத்தை அளத்தல்
    - குண்டுப் போதிகையொன்றின் உள், வெளி விட்டங்களை அளத்தல்
    - ஊசிமருந்துக் குப்பியொன்றின் ஆழத்தை அளத்தல்
4. திருகாணி நுணுக்குக் கணிச்சியைப் பயன்படுத்தி அளவீடுகளைப் பெறல்.
    - மெல்லிய உலோகத் தகடொன்றின் தடிப்பை அளத்தல்
    - மெல்லிய கம்பியொன்றின் விட்டத்தை அளத்தல்
    - நாணயமொன்றின் இடைத் தடிப்பை அளத்தல்
    - மெல்லிய பொலித்தீன் தாளின் தடிப்பை அளத்தல்
5. பௌதிக மாற்றங்களுடன் தொடர்புடைய வெப்பமாற்றத்தைச் செய்துகாட்டல்.
    - உருகுதலும் உறைதலும்
    - பதங்கமாதலும் மீள்பதங்கமாதலும்
    - ஆவியாதலும், ஒடுங்குதலும்
6. புற வெப்பத் தாக்கம், அக வெப்பத்தாக்கம் என்பவற்றைச் செய்துகாட்டல்.
7. தாக்கவெப்பத்தை பரிசோதனை ரீதியாகத்துணிதல்.
8. கலவை முறையில் நீரின் ஆவியாதலின் தன்மறைவெப்பத்தைத் துணிதல்.
9. காவலியிடப்பட்ட உலோகக் கோலொன்றினூடே வெப்பம் கடத்தப்படும்போது வெப்பநிலைப் பரவலைக் கற்றல்
10. தாக்கவீதத்தில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகளைக் கற்றாய்தல்.
11. வெப்பத்தின் முன்னிலையில் பிளாத்திக்குப் பதார்த்தங்களின் நடத்தைகளைக் கற்றாய்தல்.
12. விசைத்திருப்பக் கோட்பாட்டைப் பயன்படுத்தி தெரியாத சுமையொன்றின் பெறுமானத்தைக் கணித்தல்.
13. ஆக்கிமிடிசின் கோட்பாட்டைப் பயன்படுத்தி திண்மம், திரவம் ஆகியவற்றின் சாரடர்த்தியைக் கணித்தல்.
14. கடதாசி நிறப்பதிவியல் நுட்பமுறை மூலம் தாவர இலைகளில் அடங்கியுள்ள நிறப்பொருட்களை வேறாக்கல்.
15. தேயிலையிலிருந்து கபேன் பிரித்தெடுத்தல்.
16. கராம்பிலிருந்து இயூஜினோல் பிரித்தெடுத்தல்.
17. ஆடாதோடை (பாவட்டை) இலைகளிலிருந்து அல்கலொயிட்டைப் பிரித்தெடுத்தல்.
18. இறப்பர்க் குழாயைப் பயன்படுத்தி இறப்பரின் யங்ஙின் குணகத்தைக் கணித்தல்.
19. பல்மானியைப் பயன்படுத்தி மின்னோட்டம், அழுத்த வித்தியாசம் என்பவற்றை அளத்தல்
20. ஓமின் விதியை வாய்ப்புப் பார்த்தல்
21. கடத்திச் சுருளில் அல்லது கடத்தியில் தூண்டப்படும் மின்னியக்க விசையில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகளைச் சோதித்தறிதல்
22. பாடசாலை ஆய்கூடத்தில் சவர்க்கார உற்பத்திச் செயன்முறையைக் கற்றல்.

செய்முறைப் பரிசோதனை - 1

கள்ளு மாதிரியிலுள்ள மதுவக்கலங்களை நிறமூட்டி அவதானித்தல்

தேர்ச்சி 01 : நுண்ணங்கிகளை இனங்கண்டு அவற்றின் பிரயோகங்களை விளக்குவார்.

தேவையான பொருட்களும் உபகரணங்களும் :

- கள்ளு மாதிரி
- மெதிலின் நீலம் (ஐதான)
- கண்ணாடி வழுக்கி
- கிருமி புகுத்தல் ஊசி (Inoculation needle)
- பன்சன் சுடரடுப்பு
- கூட்டு ஒளிநுணுக்குக் காட்டி
- மாக்கர் பேனை, மெழுகுப் பென்சில் (Marker pen / wax pencil)

கோட்பாடு:

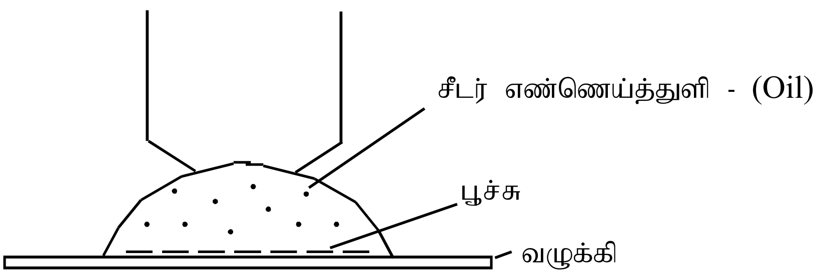
நுண்ணங்கிகளின் கலச்சுவர் ஊடுகாட்டும் தன்மையுடையதாகையால் அவை பற்றிக் கற்றாய்வதற்காக எளிய சாயமூட்டல் முறையைக் கையாளுதல்.

முறை :

- உலர்ந்த சுத்தமான வழுக்கியொன்றினைப் பெற்றுக்கொள்க
- வழுக்கியை அதன் விளிம்புகளில் அல்லது இடுக்கியின் முடிவில் பிடித்துக்கொள்க.
- பூச்சைத் தயாரிக்கும் பக்கத்தை மார்க்கர் பேனையினால் (Marker pen) அடையாளமிட்டுக்கொள்க.
- கிருமிபுகுத்தல் ஊசியின் தடத்தை பன்சன் சுடரடுப்பின் நீல நிறச் சுவாலையில் பிடித்துச் செஞ்சூடாகும்வரை வெப்பமாக்கி ஆறவிட்டுக்கொள்க.
- வளியில் உலரவிடுக. (வளியில் பதித்தல்)
- பூரணமாக வளியில் உலர்த்தப்பட்ட பின்னர் வழுக்கியின் கீழ்ப்பகுதி பன்சன் சுவாலையை நோக்கி இருக்குமாறு 2 - 3 தடவைகள் அங்குமிங்குமாக அசைத்து வெப்பத்தினால் பதித்துக்கொள்க.
- பூச்சு முழுவதும் மறையுமாறு மெதிலின் நீல நிறப்பொருளை இட்டு 30 - 60 செக்கன் வைத்திருக்க.
- நீர்க்குழாயினூடாக வழியும் நீரைப் பூச்சின்மீது மெதுவாக வழிந்தோடச்செய்து, மேலதிக சாயத்தைக் கழுவிவிடுக.
- வடிதாளினைப் பயன்படுத்தி வழுக்கியின் ஈரத்தை முற்றாக ஒற்றியெடுக்க.
- முதலில் நுணுக்குக்காட்டியின் தாழ்வலுவிலும் பின்னர், இடைவலுவில் அல்லது உயர்வலுவிலும் கள்ளுப்பூச்சை அவதானிக்குக.

கலந்துரையாடல்:

- எண்ணெய் அமிழ்ப்பு வில்லை உள்ளதாயின் , ஒரு துளி சீடர். எண்ணெயை பூச்சின்மீது இட்டு, எண்ணெய்த்துளியை வில்லை தொடும் வரையில் வெளிப்புறத்தே அவதானித்து பொருட்துண்டைத் தாழ்த்தி, நுண்செப்பமாக்கியினால் செப்பஞ்செய்து அவதானிக்குக.



செய்முறைப் பரிசோதனை - 2

பாலைப் பயன்படுத்தித் தயிர் தயாரித்தல்

தேர்ச்சி 01 : நுண்ணங்கிகளை இனங்கண்டு அவற்றின் பிரயோகங்களை விளக்குவார்.

தேவையான பொருட்களும் உபகரணங்களும் :

- எருமைப்பால் / பசுப்பால்
- தயிர் உறை, (ஏற்கனவே தயாரிக்கப்பட்ட தயிர் சிறிதளவு)
- மேசைக்கரண்டி
- மண்சட்டிகள் / பிளாத்திக்குப் பாத்திரங்கள் / கண்ணாடிப் பாத்திரங்கள்.
- கனலடுப்பு (உலர்வெப்ப)
- வாயு அடுப்பு / மின்னடுப்பு
- பொலித்தீன் மறைப்பு
- றப்பர் வார்கள் (Rubber bands)
- வடி

கோட்பாடு :

நுண்ணங்கிகளின் உயிரிரசாயனச் செயன்முறைகளுக்குத் தேவையான சிறப்பான நிபந்தனைகளை வழங்குவதன்மூலம் பாலைத் திரையச் செய்யலாம்

முறை :

- பாலை சுத்தமான முகவையில் இட்டு கொதிக்கவைத்துக் கொள்க.
- ஏறத்தாழ 20 நிமிட நேரம் கொதிநீரில் இட்டுவைத்துக் கிருமியழித்த வடியினால் மேற்படி கொதிக்கவைத்த பாலை வடித்துக்கொள்க
- சுத்திகரித்த மண்சட்டிகள் அல்லது கண்ணாடிப் பாத்திரங்களாயின் உயர் வெப்பத்திலும் பிளாத்திக்குப் பாத்திரங்களாயின் கொதிநீரிலும் 30 நிமிட நேரம் வைத்துக் கிருமியழித்துக்கொள்க.
- அவித்து கிருமியழித்த மண்சட்டிகளில் அல்லது பிளாத்திக்குப் பாத்திரங்களில் அவற்றின் கனவளவில் 3/4 பங்கு நிரம்பும்வரை கொதிக்கவைத்த பாலை இடுக.
- பால் 45^0C வரை ஆறிய பின்னர் உறையைச் சேர்க்க. இதற்கென ஏற்கனவே தயாரிக்கப்பட்ட தயிர் ஒரு மேசைக்கரண்டியை இடுக.
- பின்னர் அப்பாத்திரங்களின் வாயை பொலித்தீன் தாளினால் மூடி றப்பர் வாரினால் முத்திரையிடுக.
- அறை வெப்பநிலையில் ஏறத்தாழ 12 மணி நேரம் ஓய்வில் வைக்குக.

கலந்துரையாடல் :

- கிருமியழிப்பு முறைகள், சீவனோபாய வழியாக தயிர் தயாரிக்கும் தொழினுட்பத்தைப் பயன்படுத்தத் தேவையான அடிப்படை எண்ணக்கருக்கள் ஆகியன பற்றிக் கலந்துரையாடுக.
- பால், நுண்ணங்கிகளின் வளர்ச்சிக்குப் பொருத்தமான ஓர் ஊடகமாதலால் அது பழுதடையும் சாத்தியம் குறித்துக் கலந்துரையாடுக.

செய்முறைப் பரிசோதனை 3

வேர்ணியர் இடுக்கிமானியைப் பயன்படுத்தி அளவீடுகளை மேற்கொள்ளல்

தேர்ச்சி 05 : அளவிடல் தேவைகளுக்காக உரிய நுட்பமுறைகளைக் கைக்கொள்வார்.

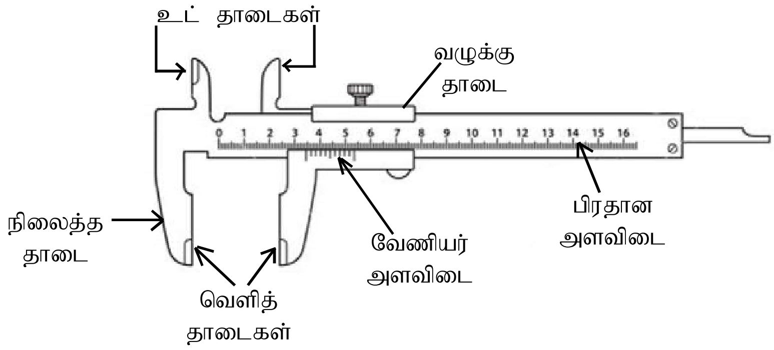
பரிசோதனை :

1. இரும்புச் சட்டத்தின் அகலம்
2. குண்டுப் போதிகையின் உள், வெளி விட்டங்கள்
3. ஊசிமருந்துக் குப்பியின் ஆழம்

தேவையான பொருட்களும் உபகரணங்களும்.

- வேணியர் இடுக்கிமானி
- இரும்புச்சட்டத் துண்டு
- குண்டுப் போதிகை
- ஊசிமருந்துக் குப்பி

கோட்பாடு : வேணியர் இடுக்கிமானி



(வேணியர் இடுக்கிமானியின் இழிவெண்ணிக்கை) = (பிரதான அளவிடையின் ஒரு பிரிவின் நீளம்) - (வேணியர் அளவிடையின் ஒரு பிரிவின் நீளம்)

- பிரதான அளவிடையில் 9mm 10 பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டு வேணியர் அளவிடை ஆக்கப்பட்டுள்ள சந்தர்ப்பத்தில்

  பிரதான அளவிடையின் ஒரு பிரிவின் நீளம் = 1 mm

  வேணியர் அளவிடையின் 10 பிரிவுகளின் நீளம் = 9 mm

  ∴ ஒரு வேணியர் பிரிவின் நீளம் = 0.9 mm

  ∴ இழிவெண்ணிக்கை = 1 mm - 0.9 mm

  = 0.1 mm

- பிரதான அளவிடையின் ஒரு பிரிவின் நீளம், x mm (மில்லிமீற்றர்) ஆவதோடு, அவ்வாறான N எண்ணிக்கை கொண்ட பிரிவுகளாக வகுக்கப்பட்டு வேணியர் அளவிடை அமைக்கப்பட்டுள்ளபோது

  பிரதான அளவிடையின் ஒரு பிரிவின் நீளம் $= x$ mm

  N வேணியர் பிரிவுகளின் நீளம் $= n\,x$ mm

  ஒரு வேணியர் பிரிவின் நீளம் $= \frac{n\,x}{N}$ mm

∴ இழிவெண்ணிக்கை = பிரதான அளவிடையின் ஒரு பிரிவின் நீளம் - வேணியர் அளவிடையின் ஒரு பிரிவின் நீளம்

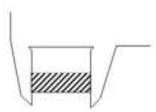
$$= x \text{ mm} - \frac{n\,x}{N} \text{ mm}$$

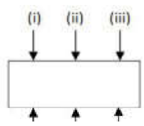
$$= x\left(1-\frac{n}{N}\right)\text{mm}$$

முறை :

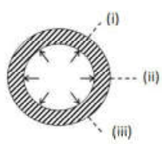
- முதலில் உபகரணத்தின் பிரதான அளவிடையின் வழியே வேணியர் அளவிடையை வழுக்கிச் செல்லச் செய்து, ஒருங்கிசையும் பிரதான அளவிடைப் பகுதிகளின் எண்ணிக்கையையும் வேணியர் அளவிடைப் பகுதிகளின் எண்ணிக்கையையும் அவதானித்து, இழிவெண்ணிக்கையைப் பெறுக.
- இடுக்கிமானியின் தாடைகள் ஒன்றையொன்று தொடுமாறு வழுக்கிச் செல்லச் செய்து, பூச்சிய வழு உள்ளதாவெனப் பரிசீலிக்குக. பூச்சிய வழு உள்ளதாயின், அதனைக் கூட்டவேண்டுமா, கழிக்க வேண்டுமா என்பதையும் குறித்துக்கொள்க.
- கீழே தரப்பட்டுள்ள அந்தந்த அளவீட்டுக்காக உருவில் அம்புக்குறித் தலைகளால் காட்டியுள்ள மூன்று இடங்களிலும் வாசிப்புக்களைப் பெறுக.

1. இரும்புச் சட்டகத் துண்டொன்றின் அகலத்தை அளப்பதற்காக வேணியர் இடுக்கிமானியின் வெளித்தாடைகளைப் பயன்படுத்துக.

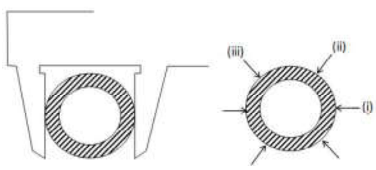




2. குண்டுப் போதிகையின் உள் விட்டத்தைத் துணிவதற்காக இடுக்கிமானியின் உட்தாடைகளைப் பயன்படுத்துக.

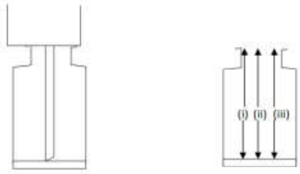


குண்டுப் போதிகையின் வெளி விட்டத்தைத் துணிவதற்காக இடுக்குமானியின் வெளித் தாடைகளைப் பயன்படுத்துக



3. ஊசிமருந்துக் குப்பியின் ஆழத்தை அளப்பதற்காக ஆழம் அளக்கும் கோலைப் பயன்படுத்துக

இதற்காக ஊசிமருந்துக் குப்பியின் வாயின்மீது இடுக்கியின் கீழ் அந்தம் தொடுகையுறுமாறு வைத்து, ஆழம் அளவிடும் கோல் போத்தலின் அடிப்பகுதி வரை தொடுகையுறுமாறு செய்க.



வாசிப்புக்களும் கணித்தலும் :

- வேணியர் அளவிடையின் இழிவெண்ணிக்கை = ...mm
- பூச்சியவழு =.............mm (கூட்ட வேண்டும் / கழிக்க வேண்டும்)

பெற்ற ஒவ்வொரு வாசிப்புடனும் பூச்சிய வழுவைக் கூட்டி அல்லது கழித்து உரிய அளவீட்டைப் பின்வரும் அட்டவணையில் குறிப்பிடுக.

அளவீடு	அளவீட்டின்போது கிடைத்தபெறுமானம் mm			இடைப்பெறுமானம்
	I	II	III	(mm)
				$\frac{(-) + (-) + (-)}{3}$
1. இரும்புச்சட்டத்தின் அகலம்-	-	-	-	
2. குண்டுப் போதிகையின் உள்விட்டம்	-	-	-	-
3. குண்டுப் போதிகையின் வெளிவிட்டம்	-	-	-	-
4. ஊசிமருந்துக் குப்பியின் ஆழம்				

பெறுபேறு : ஒவ்வொரு அளவீட்டிலும் கிடைப்பவற்றை இடைப்பெறுமானத்தைப் பின்வருமாறு பதிவுசெய்க.

1. இரும்புச் சட்டத்தின் அகலம் = ... mm
2. குண்டுப் போதிகையின் உள்விட்டம் = ... mm

   குண்டுப் போதிகையின் வெளிவிட்டம் = ... mm
3. ஊசி மருந்துக் குப்பியின் ஆழம் = ... mm

கலந்துரையாடல் :

- பரிசோதனைப் பெறுபேறுகள் மிகவும் செம்மையாக அமைவதற்காக, அளவிடும் இடங்களை நியாயமானவாறு தெரிவுசெய்து கொள்க. பின்னவழு அதிக பெறுமானத்தைப் பெறும். சிறு அளவீடுகளின்போது, வாசிப்புக்களைக் கவனமாகப் பல தடவைகள் பெற்று அவற்றின் இடைப் பெறுமானத்தைப் பெறுதல் போன்றவற்றை உள்ளடக்கிய ஆக்கபூர்வமான யோசனைகளை முன்வைக்குக.

குறிப்பு :

- பூச்சிய வழுவைக் கூட்ட வேண்டுமா, கழிக்க வேண்டுமா என்பது குறித்துக் கவனஞ் செலுத்துக.
- அளவீட்டின் பெறுமானம் என்பது வாசிப்பு ± பூச்சிய வழு ஆகும். அதன்மூலம் அளவீட்டின் பெறுமானத்தைப் பெறுக.
-
- பின்னவழுவைக் கருத்திற்கொண்டு இதன்மூலம் அளவிடக்கூடிய அளவு வீச்சைத் தீர்மானிக்க
- இறுதிப் பெறுபேற்றைக் குறிப்பிடும்போது இழிவெண்ணிக்கைக்கமைய மில்லிமீற்றர் அளவீடுகளின்போது ஒரு தசமதானத்துக்கு மட்டந்தட்டிக் குறிப்பிடுவது பொருத்தமானது.

செய்முறைப் பரிசோதனை - 4

நுண்மானித் திருகுக்கணிச்சியைப் பயன்படுத்தி நுண்/எளிய அளவீடுகளைப் பெறுதல்

தேர்ச்சி 05 : **அளவிடல் தேவைகளுக்காக உரிய நுட்பமுறைகளைக் கைக்கொள்வார்.**

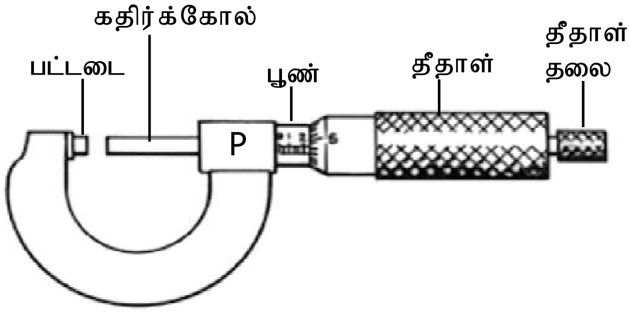
பரிசோதனை :

1. மெல்லிய உலோகத் தகட்டின் தடிப்பு
2. கம்பியின் விட்டம்
3. நாணயக் குற்றியின் இடைத் தடிப்பு
4. மெல்லிய பொலித்தீன் படலத்தின் தடிப்பு

தேவையான பொருட்கள்:

- நுண்மானித் திருகுக்கணிச்சி
- உலோகத் தகட்டுத் துண்டு
- நாணயக்குற்றி
- பொலித்தீன் துண்டு
- கம்பித் துண்டு

கோட்பாடு : நுண்மாணித் திருகுக் கணிச்சி



(புரியிடைத்தூரம் என்பது திருகு ஒருதடவை தீதாள் சுழலும்போது கதிர்க்கோல் முன்னோக்கிச் செல்லும் தூரம் ஆகும்.)

புரியிடைத்தூரம் 0.5 mm ஆகவும் வட்ட அளவிடை 50 பிரிவுகள் கொண்டதாகவும் உள்ள நுண்மானித் திருகுக் கணிச்சியின்.

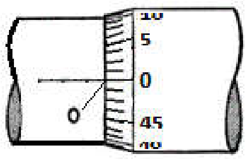
இழிவெண்ணிக்கை $= \frac{0.5}{50}$ mm

$= 0.01$ mm

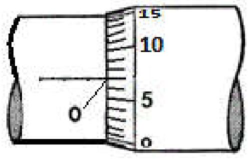
(பாடசாலை ஆய்கூடத்தில் பெரும்பாலும் இவ்வாறான உபகரணமே காணப்படும்)

முறை :

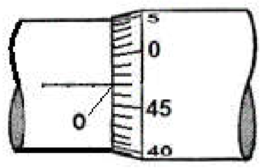
- நுண்மானித் திருகுக் கணிச்சியின் தீதாள் தலையைப் பிடித்து குறித்த எண்ணிக்கையான முறுக்குகளைச் சுழற்றி, பிரதான (ஏகபரிமாண) அளவிடையின் இடப்பெயர்ச்சியை அவதானித்து புரியிடையைக் கண்டறிக.
- இரண்டாவதாக தீதாள் தலையைப் பிடித்துச் சுழற்றி கதிர்க்கோல், பட்டடையின் மீது தொடுகையுறும் சந்தர்ப்பத்தைப் பெறுக.
- சரசர ஒலி வெளிப்படல் மற்றும் தீதாள்தாள் சுயாதீனமாகச் சுழலுதல் ஆகியன மூலம் அச்சந்தர்ப்பத்தை இலகுவாக இனங்காணலாம். (தீதாளைப் பயன்படுத்தும்போது இச்சந்தர்ப்பத்தைச் சரியாக இனங்காணமுடியாது. எனவே, தீதாளைப் பயன்படுத்துவதைத் தவிர்த்துக்கொள்க.)
- இச்சந்தர்ப்பத்துக்குரிய வாசிப்பில் பூச்சியவழு உள்ளதாயின் அதனைப் பதிவுசெய்துகொள்க.



பூச்சிய வழு அற்ற சந்தர்ப்பம்

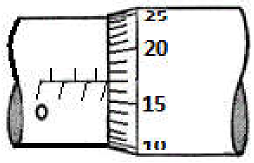


குறிக்கப்படவேண்டிய பூச்சிய வழுவுள்ள சந்தர்ப்பம் (0.07mm இனைக் கழிக்கவேண்டும்)

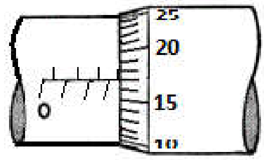


கூட்டவேண்டிய பூச்சியவழுவுள்ள சந்தர்ப்பம். (0.03mm இனைக் கூட்ட வேண்டும்.)

- தீதாள் தலையை அல்லது தீதாளைப் பிடித்து இடஞ்சுழியாகத் திருகி, கதிர்க்கோலைப் பின்னால் செலுத்தி அளவீடு பெறப்பட வேண்டிய பொருளைக் கதிர்க்கோலுக்கும் பட்டடைக்கும் இடையே சிறைப்படுத்தி வாசிப்பைப் பெறும்வரை அதனை மாறாது பேணுவதற்காக கைப்பிடியை (P) வலப்புறமாகத் திருகி கீழ் நோக்கி விழுத்துக் (கைப்பிடியை விழுத்துவதன் மூலம் வாசிப்புப் பெறும்வரை மாற்றம் ஏற்படாது பேண முடியும்) பின்னர், பின்வருமாறு அளவீட்டுப் பெறுமானங்களைக் குறித்துக்கொள்க.
- பிரதான அளவிடையின் கிடைக்கோட்டுக்கு நேரேயுள்ள வட்ட அளவிடையின் பெறுமானத்தைக் குறித்துக்கொள்க.
- பிரதான அளவிடையில் வெளித் தெரியும் பகுதிகளின் எண்ணிக்கையைக் குறித்துக்கொள்க.



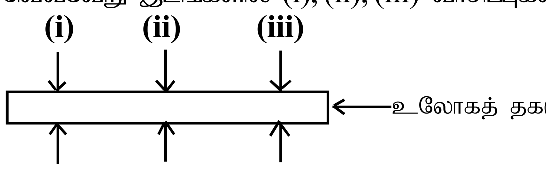
உருவில் வாசிப்பு 3.17mm ஆகும்.



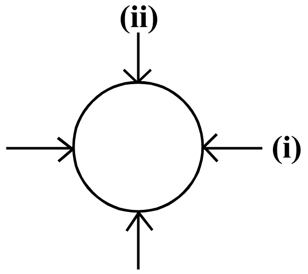
உருவில் காட்டப்பட்டுள்ள வாசிப்பு 3.67mm ஆகும்.
(3.5 + 0.17) mm
($^1/_2$ **mm** அடையாளத்தைத் தாண்டியுள்ளது.)

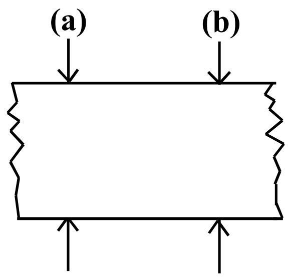
- படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு மூன்று வெவ்வேறு இடங்களில் (i), (ii), (iii) வாசிப்புகளைப் பெறுக.

1. **மெல்லிய உலோகத் தகட்டின் தடிப்பை அளத்தல்**



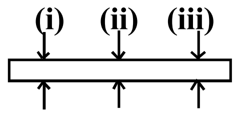
2. கம்பியின் விட்டத்தை அளத்தல்





கம்பியின் நீளப்பாடாக a, b ஆகிய அமைவுகள் இரண்டிலும் குறுக்குவெட்டுக்கள் ஒன்றுடனொன்று செங்குத்தான இரண்டு இடங்கள் வீதம் (i), (ii) என நான்கு வாசிப்புக்களைப் பெற்று கம்பியின் இடை (சராசரி) விட்டத்தைப் பெறுவது பொருத்தமானது.

3. நாணயக் குற்றியின் தடிப்பை அளத்தல்.



நாணயத்தில் பொறிக்கப்பட்டுள்ள எழுத்துக்கள், உருவங்களைக் கருத்திற்கொண்டு நியாயமான மூன்று இடங்களில் வாசிப்புக்களைப் பெறுக.

4. பொலித்தீன் தாளின் தடிப்பை அளவிடல்.

பொலித்தீன்தாளின் தடிப்பு மிகக் குறைவானதாகையால், அளவீடு நியாயமானதாக அமைவதற்காக, அத்தாளை ஏறத்தாழ 20 துண்டுகளாக வெட்டி, ஒன்றின்மீதொன்றாக அடுக்கிவைத்து, மூன்று இடங்களில் வாசிப்புக்களைப் பெற்று ஒரு தாளின் தடிப்பைக் கணித்துக்கொள்க

- கிடைத்த வாசிப்புக்களுடன் பூச்சியவழுவைச் சேர்த்து அவ்வொவ்வோர் அளவீட்டையும் குறித்துக்கொள்க.

வாசிப்புக்களும் கணித்தலும் :

- நுண்மானித் திருகுக் கணிச்சியின் இழிவெண்ணிக்கை =.............mm
- பூச்சிய வழு (கூட்ட வேண்டும் / கழிக்க வேண்டும்) =.............mm

பெற்ற அளவீடுகளை பின்வருமாறு அட்டவணையில் குறிப்பிடுக.

அளவீடு	அளவீடுகளுக்காகக் கிடைத்த வாசிப்புகள் mm				சராசரிப் பெறுமானம் mm
	(I)	(II)	(III)	(IV)	
1. உலோகத்தகட்டின் தடிப்பு	-	-	-		$\frac{(i)+(ii)+(iii)}{3}$
2. கம்பியின் விட்டம்	-	-	-	-	$\frac{(i)+(ii)+(iii)+(iv)}{4}$
3. நாணயக்குற்றியின் தடிப்பு	-	-	-	-	$\frac{(i)+(ii)+(iii)}{3}$
4. 20 பொலித்தீன் தாள்களின் தடிப்பு	-	-	-	-	$\frac{(i)+(ii)+(iii)}{3}$

பொலித்தீன் தாளின் தடிப்பைக் காண்பதற்காக அட்டவணையில் 4ஆம் வரியில் கிடைத்த இடைப் பெறுமானத்தை 20 ஆல் வகுக்குக.

பெறுபேறு : அட்டவணையில் பெறப்பட்ட சராசரிப் பெறுமானத்துடன் பூச்சிய வழுவைக் கருத்திற்கொண்டு பெறுபேற்றைக் குறித்துக்கொள்க.

1. உலோகத் தகட்டின் இடைத்தடிப்பு = ... mm
2. கம்பியின்விட்டம் = ... mm
3. நாணயக் குற்றியின் தடிப்பு = ... mm
4. ஒரு பொலித்தின் தாளின் தடிப்பு = ... mm

கலந்துரையாடல் :

- ஆக்கபூர்வமான ஆலோசனைகளை முன்வைக்கச் சந்தர்ப்பமளிக்க.

குறிப்பு :

- திருகுக் கோட்பாடு பயன்படுத்தப்படும் வேறு உபகரணங்கள் பற்றி அறிவுறுத்துக.
- இறப்பர் போன்ற இலகுவாக விகாரமடையும் பொருள்களின் அளவீடுகளைப் பெறுவதறகு இந்த உபகரணம் பொருத்தமற்றது என்பதை எடுத்துக் காட்டுக.
- பின்னவழு மற்றும் சதவீதவழு ஆகியவற்றைக் கருத்திற்கொண்டு, இதன்மூலம் அளப்பதற்குத் தேவையான அளவீட்டு வீச்சைத் தீர்மானித்துக்கொள்ள வேண்டும்.
- அனேக உபகரணங்களில் இழிவெண்ணிக்கை, அளவீட்டு வீச்சு ஆகியன குறிப்பிடப்பட்டுள்ளமையை எடுத்துக்காட்டுக (பாடசாலை ஆய்கூடத்திலுள்ள நுண்மானித் திருகுக் கணிச்சியின் அளவீட்டு வீச்சு பொதுவாக 0 - 25 mm ஆகும்.)

செய்முறைப் பரிசோதனை - 5

பௌதிக மாற்றங்களின்மீதான வெப்ப மாற்றங்களை சோதிப்பதற்கென நிலைமாற்றங்கள் சிலவற்றைச் செய்துபார்ப்பார்

தேர்ச்சி 06 : வெப்ப இரசாயனவியல் தொடர்பான அடிப்படை எண்ணக் கருக்களை ஆய்ந்தறிவார்.

1. உருகுதலும் உறைதலும்
2. பதங்கமாதலும் மீள்பதங்கமாதலும்
3. ஆவியாதலும் ஒடுங்குதலும்

கோட்பாடு: அன்றாடம் அயற்சூழலில் காணும் பொருள்களைப் பயன்படுத்தி சடப்பொருளின் நிலைமாற்றங்களை அவதானித்தல்.

<u>உருகுதலும் உறைதலும்</u>

தேவையான பொருட்கள்:

- பரவின் மெழுகு
- ஆவியாக்கற் கிண்ணம்
- பன்சன் சுடரடுப்பு
- முக்காலி

முறை :

- ஆவியாக்கற் கிண்ணத்தில் ஏறத்தாழ 10 g பரவின் மெழுகை எடுத்து பன்சன் சுடரடுப்பில் வெப்பமாக்குக.
- மெழுகு உருகி நிறமற்ற திரவமாக மாறுவதனை அவதானிக்கலாம். இச் சந்தர்ப்பத்தில் பன்சன் சுடரடுப்பை அகற்றி சுயாதீனமாகக் குளிர விடவும்.
- திரவ மெழுகு உறைந்து திண்மமாக மாறும்.

<u>பதங்கமாதலும் மீள்பதங்கமாதலும்</u>

தேவையான பொருட்கள் :

- திண்ம அயடீன் சிறிதளவு
- 250 ml முகவையும் அதனை மூடத்தக்க அளவுடைய கடிகாரக் கண்ணாடி அல்லது பெத்திரிக் கிண்ணம்,
- பனிக்கட்டி,
- பன்சன் சுடரடுப்பு,
- முக்காலி

முறை :

- முகவையினுள் சிறிதளவு அயடீன் பளிங்குகளை இட்டு அதனைக்கடிகாரக் கண்ணாடியினால் மூடி மெதுவாக வெப்பமாக்குக. கடிகாரக் கண்ணாடியின் மீது பனிக்கட்டித் துண்டொன்றை இடுக.
- திண்ம அயடீன் ஆவியாகி அதாவது பதங்கமாகி முகவை முழுவதும் பரவும். சுடரடுப்பை அகற்றி ஆறவிடும்போது கண்ணாடியின் கீழ்ப்பகுதியில் திண்ம அயடீன் படிவதை அவதானிக்கலாம்.

ஆவியாதலும் ஒடுங்குதலும்

தேவையான பொருட்கள் :

- நீர்
- பனிக்கட்டி
- 250 ml முகவை
- கடிகாரக் கண்ணாடி அல்லது பெத்திரிக் கிண்ணம்

முறை

: • முகவையில் $\frac{1}{3}$ பங்குக்கு நீரிட்டு கொதிக்கும்வரை வெப்பமாக்குக.

- நன்கு கொதிநீராவி வெளியேறும்போது முகவையின் மீது கடிகாரக் கண்ணாடியை வைத்து அதன்மீது பனிக்கட்டியை இடுக. நீராவி ஒடுங்கித் திரவநீர் கிடைப்பதை அவதானிக்கலாம்

கலந்துரையாடல்:

- இந்தப் பரிசோதனைக்காகப் பயன்படுத்தக்கூடிய வேறு அன்றாடம் காணும் சில பொருட்களைப் பிரேரிக்க.

- சடப்பொருட்களின் நிலைமாற்றங்களின்போது வெப்பசக்தி உறிஞ்சப்படும் அல்லது வெளியிடப்படும் எனக் காட்டுக.
- மெழுகுக்குரிய, நீருக்குரிய வெப்பமாக்கல் / குளிரல் வளையியைப் பரிசோதனை ரீதியாகப் பெறும் விதத்தைச் செய்து காட்டுக.
- நீரின் கொதிநிலை $100^{0}C$, உறைநிலை $0^{0}C$ எனக் குறிப்பிட்டு இது தூய நீருக்கு மட்டுமே பொருத்தமானது என அறிவுறுத்துக.
- அமுக்கமானது கொதிநிலை, உருகுநிலை ஆகியவற்றில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் என அவதானிப்புக்கள் மூலம் எடுத்துக்காட்டுக.

செய்முறைப் பரிசோதனை - 6

அகவெப்ப, புறவெப்ப தாக்கங்கள் சிலவற்றை வாய்ப்புப்பார்த்தல்

தேர்ச்சி 06 : வெப்ப இரசாயனவியல் தொடர்பான அடிப்படை எண்ணக் கருக்களை ஆய்ந்தறிவார்.

தேவையான பொருட்களும் உபகரணங்களும் :

- திண்ம NaOH
- செறிவான H_2SO_4 அல்லது வேறு செறிந்த அமிலம்.
- அமோனியம் சல்பேற்று / வேறு அமோனியம் சல்பேற்று உப்புகள்
- யூரியா
- 100 ml முகவை
- வெப்பமானி

கோட்பாடு:

- தாக்கம் நடைபெறும்போது வெப்பத்தை அகத்துறிஞ்சல் மற்றும் வெளியேற்றல் நடைபெறுகின்றமை.

முறை:

- சிறிய முகவையில் 50 ml நீரை இட்டு வெப்பமானியின் மூலமாக அதன் வெப்பநிலையை அளந்துகொள்க. திண்ம NaOH இல் 5g இனை முகவையில் இட்டு கலக்கியினால் மெதுவாகக் கலக்குக. முகவையில் அடங்கியுள்ள நீரின் வெப்பநிலை அதிகரிப்பதை அவதானிக்கலாம்.
- சிறிய முகவையில் 50ml நீரை இட்டு அதன் வெப்பநிலையைக் குறித்துக் கொள்க. 5 ml செறிந்த H_2SO_4 இனை சிறிதுசிறிதாக முகவையில் சேர்த்து மெதுவாகக் கலக்கவும். முகவையில் உள்ள கரைசலின் வெப்பநிலை அதிகரிப்பதை அவதானிக்கலாம்.
- சிறிய முகவையில் 50 ml நீரை இட்டு அதன் வெப்பநிலையைக் குறித்துக் கொள்க. அதனுள் சிறிதளவு யூரியா அல்லது அமோனியா உப்பொன்றை இட்டு கவனமாகக் கலக்குக. அப்போது வெப்பநிலை குறைவடைவதை அவதானிக்கலாம்.

குறிப்பு :

- செறிந்த H_2SO_4 அதிகளவு அரிக்கும் தன்மை கொண்டதாகையால் அதனைத் தொடுவதை தவிர்த்துக் கொள்க. தயாரிக்கப்பட்ட NaOH, H_2SO_4 கரைசல்கள் இருப்பின் அவற்றை வேறு பரிசோதனைத் தேவைகளுக்காகப் பயன்படுத்தலாம்.

கலந்துரையாடல்:

- வெப்பமானியின் மூலம் கரைசலைக் கலக்கக் கூடாது. அதற்கான காரணம் யாது?
- வெப்பானியை படிவகுக்குகை செய்வது எவ்வாறு?
- திண்ம NaOH சில சந்தர்ப்பங்களில் பாத்திரத்தின் அடியில் ஒட்டிக்கொள்ளும் திண்ம NaOH இனை வளியில் திறந்து வைக்கும்போது நீர்மயமாகும். இதற்கான காரணத்தைக் கலந்துரையாடுக.
- வெப்பநிலை வேறுபாட்டைப் பருமட்டாகக் கருத்திற்கொண்டு தாக்க வெப்பத்துக்கு அமைய கருத்திற்கொள்ளப்பட்ட தாக்கத் தொடரை எழுதுக.
- தாக்கங்களுக்கான வெப்பநிலை வரிப்படத்தைக் கட்டியெழுப்புக

செய்முறைப் பரிசோதனை - 7

தாக்கவெப்பத்தைப் பரிசோதனைரீதியாகத் துணிதல்

தேர்ச்சி 06 : **வெப்ப இரசாயனவியல் தொடர்பான அடிப்படை எண்ணக் கருக்களை ஆய்ந்தறிவார்.**

பரிசோதனை: 03 தாக்க வெப்பத்தைப் பரிசோதனை ரீதியாகத் துணிதல்

உதா: NaOH, HCl ஆகியவற்றுக்கிடையிலான தாக்கவெப்பத்தைத் தீர்மானித்தல்.

தேவையான பொருட்களும் உபகரணங்களும் :

- 2.5 mol dm^{-3} சோடியம் ஐதரொட்சைட்டுக் கரைசல் அல்லது 2.0 mol dm^{-3}
- பொற்றாசியம் ஐதரொட்சைட்டுக் கரைசல். $50cm^3$
- 2.0 mol dm^{-3} நைத்திரிக்கமிலம் $50cm^3$ அல்லது 2.0 mol dm^{-3} ஐதரோகுளோரிக்கமிலம் $50cm^3$
- 250 cm^3 ரெஜிபோம் கிண்ணங்கள் (cups) 2
- 50 cm^3 அளவுச்சாடிகள் 2
- 0-100 ^{0}C அளவிடை வீச்சுக் கொண்ட வெப்பமானி

கோட்பாடு:

- தாக்கத்தின் தாக்க வெப்பத்தை சோதனை ரீதியாகத் துணியும் விதத்தைப் பருமட்டாக விளங்கிக் கொள்ளல்.

முறை:

- ரெஜிபோம் கிண்ணமொன்றில் 2.0 mol dm^{-3} சோடியம் ஐதரொட்சைட்டு கரைசல் $50cm^3$ இனை அளந்து அதன் வெப்பநிலையைக் (t_1) குறித்துக் கொள்க.
- மற்றுமொரு ரெஜிபோம் கிண்ணத்தில் 2.0 mol dm^{-3} HCl அமிலம் $50cm^3$ ஐ அளந்து அதன் வெப்பநிலையைக் (t_2) குறித்துக் கொள்க. (காரக் கரைசலின் வெப்பநிலையை அளந்த பின்னர் அமிலக் கரைசலின் வெப்பநிலையை அளவிட முன்னர் வெப்பமானியைக் கழுவிக் கொள்க)
- ஒரு ரெஜிபோம் கிண்ணத்தில் உள்ள கரைசலை மற்றையதினுள் ஒரேதடவையில் சேர்த்து கலக்கிக் கிடைக்கும் உச்ச வெப்பநிலையைக் (t_3) குறித்துக் கொள்க. வெப்பக் கடத்திலிப் பொருளாலான கலக்கியொன்றினால் கரைசலைக் கலக்கலாம்.

கலந்துரையாடல் :

பின்வரும் படிமுறைகளுக்கமைய வெப்பமாற்றத்தைக் கணிக்க.

t_1, t_2 ஆகியன சமனாகக் காணப்படவில்லையெனில் அவ்வெப்பநிலைகளின் சராசரிப் பெறுமானத்தை t கவனத்திற்கொள்க. கரைசலின் அடர்த்தியை 1 gcm^{-3} எனக் கொள்க. கரைசல்களின் வெப்பக் கொள்ளளவு (c) 4.2 $Jg^{-1} K^{-1}$ ஐக் கொள்க.

(i) a. இறுதியில் கிடைக்கும் கரைசலின் கனவளவு = ...cm^3

b. கரைசலின் திணிவு = ... g

c. வெப்பநிலை வேறுபாடு (t_3 -t_1) Δt = ^oC

d. தாக்கத்தின்போது வெப்பநிலை மாற்றம் m.c Δt =

= J

= kJ

(ii) a. 2mol dm^{-3} சோடியம் ஐதரொட்சைட்டு கரைசலின் கனவளவு = cm^3

b. 2mol dm^{-3} ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தின் கனவளவு = cm^3

c. சோடியம் ஐதரொட்சைட்டு மூல்களின் எண்ணிக்கை = mold

d. ஐதரோக் குளோரிக்கமில மூல்களின் எண்ணிக்கை = mol

(iii) $NaOH(aq) + HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_2O(l)$

1 மூல் சோடியம் ஐதரொட்சைட்டு 1 மூல் ஐதரோக் குளோரிக் அமிலம் ஆகியன தாக்கமடைந்து 1 மூல் நீர், 1மூல் NaCl ஆகியன உருவாகும். இந்தத்தாக்கத்துக்கு அமைய HCl மூல் எண்ணிக்கைக்கு சமனான எண்ணிக்கை NaOH மூல்களுடன் தாக்கமடைந்து அதேயளவான மூல் நீர் உருவாகும்போது ஏற்படும் வெப்பமாற்றம். (முதலாவது படிமுறையில் கணிக்கப்பட்டுள்ளது.)

(iv) தாக்கத்துக்கு அமைய HCl, NaOH மூல் அளவுகள் தாக்கமுறும்போது ஏற்படும் வெப்பமாற்றம் (i) d. யில் கணக்கிடப்பட்டுள்ளது.

$$\text{NaOH, HCl ஆகியவற்றுக் கிடையிலான தாக்கவெப்பம்} = \frac{mc(t_3 - t_1) \times 1 \text{ J}}{\text{தாக்கமடைந்த HCl அல்லது NaOH மூல்களின் எண்ணிக்கை}}$$

கலந்துரையாடல்:

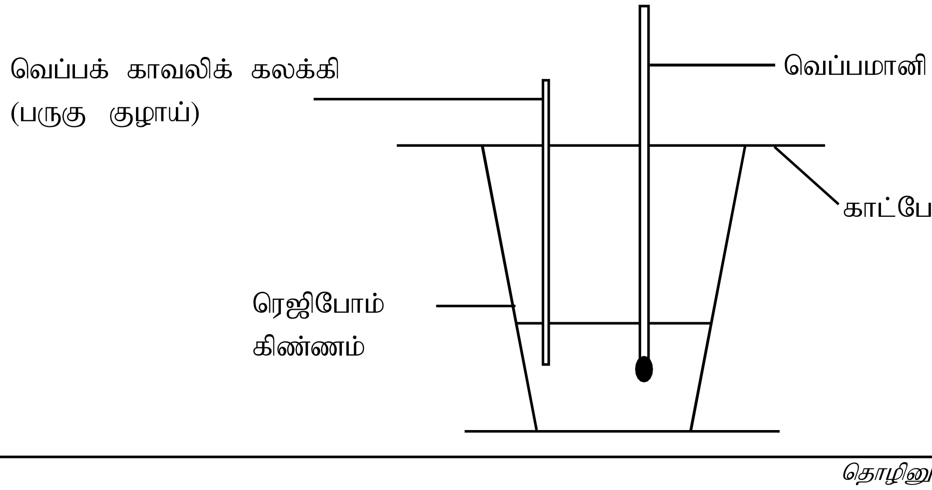
- தாக்க வெப்பம் என்றால் என்ன எனக் கலந்துரையாடல்.
- வெப்பமானி படிவகுக்கை செய்யப்படும் விதத்தை மீளவும் ஞாபகப்படுத்துக.
- எடுகோள்களின் இன்றியமையாமை, எரிபொருளின் வெப்ப சக்தியின் அளவு ஆகியன பற்றிக் கலந்துரையாடுக.

குறிப்பு:

- பரிசோதனைக்கெனப் பயன்படுத்தப்பட்ட எல்லாக் கரைசல்களதும் அடர்த்தி, தன்வெப்பக் கொள்ளளவு ஆகியன நீரின் அடர்த்தி, தன்வெப்பக் கொள்ளளவு ஆகியவற்றுக்குச் சமமானதெனக் கருதுக.
- ரெஜிபோம் பாத்திரத்தினால் உறிஞ்சப்படும் வெப்பம் மிகக் குறைவாகும். அவ்வாறே தாக்கம் விரைவாக நடைபெறும். ஆகவே, கணித்தல்களை எளிதாக மேற்கொள்வதற்கு பாத்திரத்தினால் அகத்துறிஞ்சப்பட்ட வெப்பம் மற்றும் சூழலுக்கான வெப்ப இழப்பு புறக்கணிக்கத்தக்கது எனக் கருதப்படும்.
- ஒன்றினுள் மற்றொன்றாக இரண்டு ரெஜிபோம் கிண்ணங்களில் இட்டு இப்பரிசோதனையை நடத்துவோமாயின் கிடைக்கும் பெறுபேறு குறித்து உங்களது கருத்து யாது? அதற்காகப் பின்வரும் மாற்றங்களைச் செய்க.

(1) 2.0 mol dm^{-3} (M) HCl அல்லது HNO_3 கரைசல் $50cm^3$

2.5 mol dm^{-3} (M) NaOH கரைசல் அல்லது NaOH கரைசல் $50cm^3$



செய்முறைப் பரிசோதனை - 8

கலவை முறையில் நீரின் ஆவியாதலின் தன்மறைவெப்பத்தைத் துணிதல்

தேர்ச்சி 10 : வெப்பம் தொடர்பான அறிவை நாளாந்தக் கருமங்களுக்காகவும் விஞ்ஞானபூர்வக் கருமங்களுக்காகவும் பயன்படுத்துவார்.

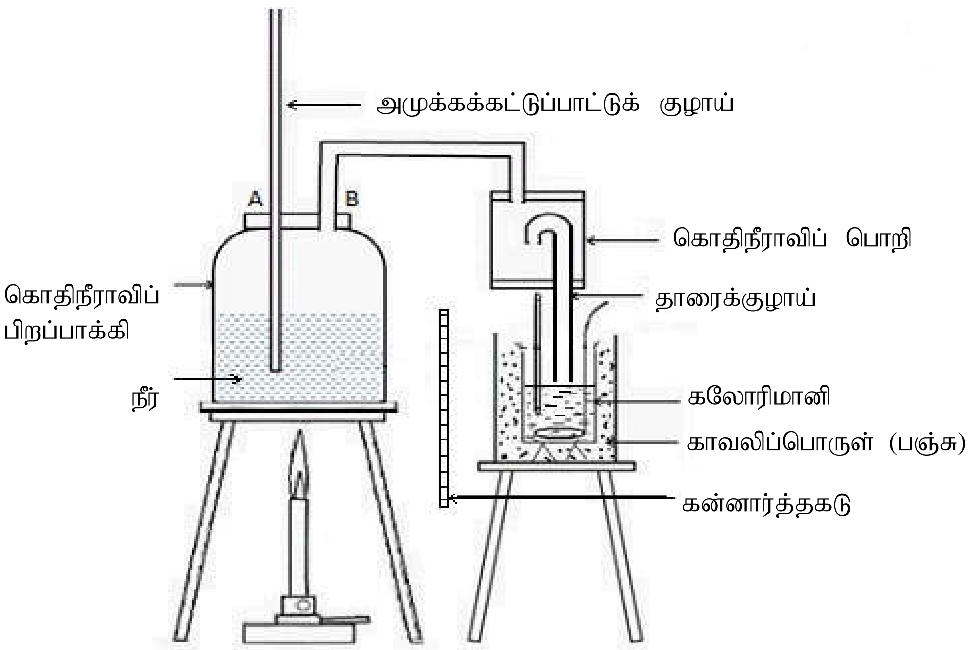
தேவையான பொருட்கள், உபகரணங்கள்:

- கலக்கி அடங்கியுள்ள கலோரிமானி
- வெளிப் பாத்திரம்
- வெப்பமானி
- கொதிநீராவிப் பிறப்பாக்கி
- கொதிநீராவிப் பொறி
- முத்துலாத் தராசு / நாற்துலாத் தராசு, இலத்திரனியல் தராசு
- முக்காலி
- பன்சன் சுடரடுப்பு
- கம்பி வலை

கோட்பாடு : சூழலுக்கு வெப்ப இழப்பு நிகழாத போது,

கொதிநீராவி வெளிவிட்ட வெப்பம் = நீரும் கலோரிமானியும் பெற்ற வெப்பம்

கொதிநீராவி வெளிவிட்ட வெப்பம் = கொதிநீராவி 100 ^{0}C யில் உள்ள நீராக மாற்றுவதற்காக வெளிவிட்ட மறைவெப்பம் + 100 ^{0}C நீர் இறுதி வெப்பநிலையை அடைவதற்காக வெளிவிட்ட வெப்பம்



முறை :
- படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு கொதிநீராவி பிறப்பாக்கியை முக்காலி மீது வைத்து அதனுடன் கொதிநீராவிப் பொறியை இணைக்குக.
- பன்சன் சுடரடுப்பை எரியச் செய்து, கொதிநீராவிப் பிறப்பாக்கியில் உள்ள நீரைக் கொதிக்கச் செய்க. அவ்வேளையில் வெறுங் கலோரிமானியின் திணிவையும் நீர் சேர்க்கப்பட்ட (கனவளவின் $\frac{2}{3}$ பகுதி வரை) கலோரிமானியின் திணிவையும் தராசைப் பயன்படுத்தி அளந்து கொள்க.
- கலோரிமானியை காவலியினால் மறைப்பிட்டு, அதில் அடங்கியுள்ள நீரின் தொடக்க வெப்பநிலையை சூழல் வெப்பநிலையைவிட ஏறத்தாழ 5^0C குறைவான வெப்பநிலையில் வைத்திருக்குக.
- கொதிநீராவிப் பொறியிலிருந்து வரும் உலர் கொதிநீராவியை நீரின் மேற்பரப்பில் படச்செய்து, கலக்கியினால் கலக்கியவாறு நீரின் வெப்பநிலை சூழல் வெப்பநிலையை விட ஏறத்தாழ 5^0C இற்கு உயரும் வரை வெப்பநிலையைச் சோதிக்குக,
- பின்னர் கொதிநீராவி அனுப்புவதை நிறுத்தி கலவையின் இறுதி வெப்பநிலையையும் இறுதித் திணிவையும் அளந்துகொள்க. அவ்வாசிப்புக்களைக் கொண்டு கோட்பாட்டின்படி, நீரின் ஆவியாதலின் தன்மறை வெப்பத்தைத் துணியலாம்.

வாசிப்புக்களும் கணித்தலும் :
- கலக்கியுடன் வெறும் கலோரிமானியின் திணிவு m_1= ....
- நீர், கலக்கியுடன் கலோரிமானியின் திணிவு m_2= ....
- நீரின் ஆரம்ப வெப்பநிலை θ_1= ....
- கலவையின் இறுதி உச்ச வெப்பநிலை θ_2= ....
- கொதிநீராவி கலக்கப்பட்ட பின்னர் கலோரிமானியுடனான கலவையின் திணிவு m_3= ....
- கொதிநீரால் வெளிவிட்ட வெப்பம் = நீரும் கலோரிமானியும் பெற்ற வெப்பம்.

{ 100^0C கொதிநீராவி 100^0C ஆக மாறுவதற் வெளிவிட்ட வெப்பம் } + { 100^0Cஇல் உள்ள வெப்ப இறுதி வெப்ப நிலையை அடைவதற்கு வெளிவிட்ட வெப்பம். } = நீரும் கலோரி மானியும் பெற்ற வெப்பம்

- கொதிநீராவி வெளிவிட்ட வெப்பம் = $(m_3-m_2)\,[L + Cw\,(100-\theta_2)]$
- நீர் + கலோரிமானி ஆகியன பெற்ற வெப்பம் = $[m_1C + (m_2-m_1)Cw]\,(\theta_2-\theta_1)$

$(m_3-m_2)\,[L+Cw\,(100-\theta_2)] = [m_1C+(m_2-m_1)\,Cw]\ (\theta_2-\theta_1)$ இதிலிருந்து L ஐத் துணியலாம்

C - கலோரிமானி திரவியத்தின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு

Cw - நீரின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு

பெறுபேறு :
- நீரின் ஆவியாதலின் தன்மறைவெப்பம் (L) = ... J kg $^{-1}$

கலந்துரையாடல் :

- பெறுபேற்றின் செம்மையை, ஆவியாதலின் தன்மறைவெப்ப உண்மைப் பெறுமானத்துடன் ஒப்பிடுக.
- பெறுபேற்றின் செம்மையின்பால் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகளை வெளிக்கொணர்க.

  அதற்கமைய, கொதிநீராவிப் பொறியின் அவசியம், சூழவும் காவலியிடப்படுவதன் அவசியம், ஆரம்ப வெப்பநிலையை அறைவெப்பநிலையிலும் 5^0C குறைவாக எடுத்தலின் அவசியம்.
- கலோரிமானிக்கும் கொதிநீராவிப் பிறப்பாக்கிக்கும் இடையே கன்னார்த் தகடொன்று வைப்பதன் அவசியம். ஆகியவற்றை வெளிக்கொணர்க.

குறிப்பு :

- A குழாயின் கீழ்அந்தம், நீரினுள் அமையுமாறு படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு வைத்தல் வேண்டும். குழாய் நீளம் கூடியதாக இருத்தல் வேண்டும். கொதிநீராவியின் அமுக்கத்தைக் கட்டுப்படுத்தவும் விபத்துக்கள் ஏற்படுவதைத் தவிர்க்கவும் இது துணையாகும்.
- நீரின் தொடக்க வெப்பநிலையானது சூழல் வெப்பநிலையை விடக் குறைவான பெறுமானத்தைக் கொண்டிருக்கும்போது அது பனிபடுநிலையை விட உயர்வான பெறுமானமா என்பது குறித்துக் கவனஞ் செலுத்துதல் வேண்டும்.

செய்முறைப் பரிசோதனை - 9

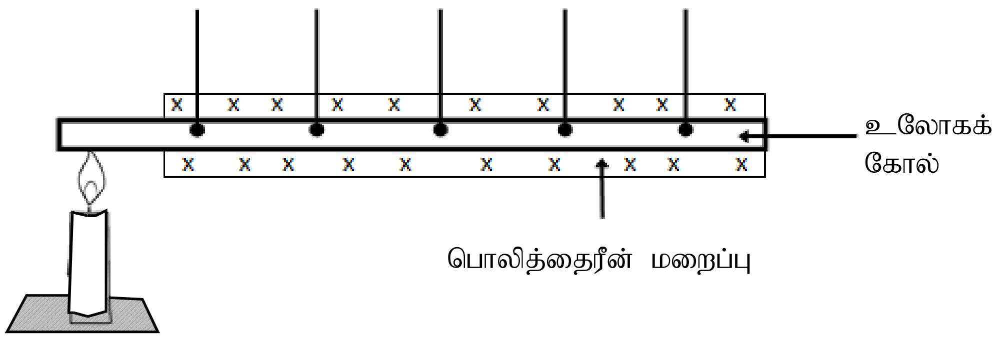
காவலிடப்பட்டுள்ள உலோகக் கோலொன்றினூடே வெப்பம் கடத்தப்படும்போது நிகழும் வெப்பப் பரம்பலைக் கற்றாய்தல்

தேர்ச்சி 10 : **வெப்பம் தொடர்பான அறிவை நாளாந்தக் கருமங்களுக்காகவும் விஞ்ஞானபூர்வக் கருமங்களுக்காகவும் பயன்படுத்துவார்.**

தேவையான பொருட்களும் உபகரணங்களும் :

சமமான இடைவெளிகளில் ((10cm) குடைவுகளிடப்பட்ட வேறுபட்ட வெப்பக் கடத்தாறுள்ள உலோகக் கோல்கள், (2cmx2cm குறுக்கு வெட்டும் 70 cm நீளமும் கொண்டவை), பொலித்தைரீன் (ரெஜிபோம்) துண்டுகள், வெப்பமானிகள் (0^0 -100 ^{0} C) 5 , மசகெண்ணெய் சிறிதளவு, பன்சன் சுடரடுப்பு.

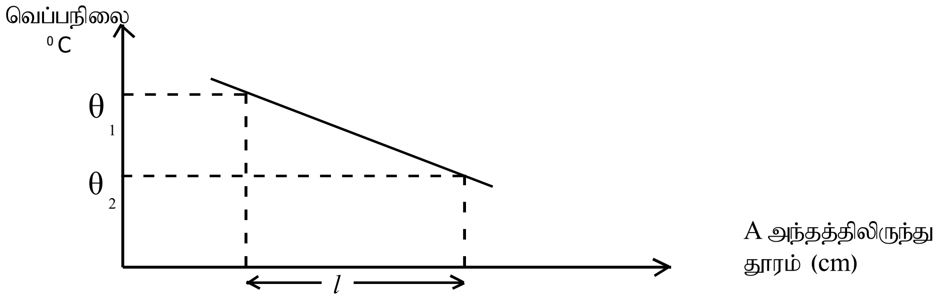
கோட்பாடு : காவலிடப்பட்ட கோலொன்றில் நித்திய நிலைமையில் வெப்பம் கடத்தப்படும்போது வெப்பப் படித்திறன் மாறாது காணப்படும்.



முறை :
- உலோகக் கோலின் குடைவுகளினுள் சிறிதளவு வீதம் மசகெண்ணெய் இடுக.
- படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு உலோகக் கோலை ஸ்ரைரோபோமினால் அல்லது வேறு பொருத்தமான ஒரு காவலிப் பொருளினால் (ஓர் அந்தத்தில் ஏறத்தாழ 20 சென்ரிமீற்றர் நீளமான பகுதி திறந்திருக்குமாறு) மறைப்பிட்டுக் கொள்க.
- குடைவுகளினுள் வெப்பமானிக்குமிழைப் புகுத்தி A அந்தத்தை பன்சன் சுடரடுப்பினால் வெப்பமேற்றுக.
- வெப்பமானி வாசிப்புக்கள் நித்திய நிலையை அடைந்த பின்னர், அவ் வாசிப்புக்களைப் பதிவுசெய்து, A அந்தத்திலிருந்து அவ்வவ் வெப்பமானி வரையிலான தூரங்களை அளந்து குறித்துக் கொள்க.
- நீளத்துக்குச் சார்பாக வெப்பநிலை வாசிப்புகளை வரைபுபடுத்துக. வரைபு நேர்கோடாக அமைவதனால் வெப்பப் படித்திறன் மாறிலி என அறிந்து கொள்ளலாம்.

வாசிப்புக்களும் கணித்தலும் :

வெப்பமானி வாசிப்பு (^{0}C)	....	....	....	....	....	....
முனை A யிலிருந்து தூரம்(cm)	....	....	....	....	....	....



வரைபு நேர்கோடாக அமைவதால் வெப்பநிலைப் படித்திறன் $= \dfrac{\theta_1 - \theta_2}{l}$

- வெவ்வேறு திரவியங்களினாலான கோல்களினைப் பயன்படுத்தி இவ்வாறான பரிசோதனையை மீண்டும் செய்து முன்னைய ஆள்கூற்றுத் தளத்தில் வரைபுபடுத்துவதன் மூலம் வெப்பக் கடத்தாறுக்கமைய வெப்பநிலை படித்திறன் மாறுபடும் என்பதைக் காட்டலாம்.

பெறுபேறு :

- காவலிடப்பட்ட கோலொன்று நித்திய நிலையில் உள்ளபோது அதன் வெப்பநிலைப் படித்திறன் (கோலின் வழியேயான) மாறிலியாகக் காணப்படும்.
- வெப்பக் கடத்தாறு அதிகம் கொண்ட திரவியங்களின் வெப்பநிலைப் படித்திறன் குறைவாக இருப்பதுடன் வெப்பக் கடத்தாறு குறைவான திரவியங்களில் வெப்பநிலைப் படித்திறன் அதிகமாகும்.

கலந்துரையாடல் :

- உலோகக்கோலின் குடைவுகளினுள் உராய்வுநீக்கல் எண்ணெய் சிறிதளவை இடுவதன் மூலம் வெப்பமானிக்குமிழ் கோலின் வெப்பநிலையை அடைவது இலகுவாவதால் வழுவைக் குறைக்கலாம் எனக் காட்டுக.

குறிப்பு :

- சுவாலைக்கு அண்மையிலுள்ள முனையிலிருந்து சற்றுத் தூரம் வரை வெப்பக் காவலியை இடாது திறந்து வைப்பதன் மூலம் முதலாவது வெப்பமானியின் வெப்பநிலையை பொருத்தமான ஒரு வீச்சினுள் பேணலாம்.

செய்முறைப் பரிசோதனை - 10

இரசாயனத் தாக்கமொன்றின் தாக்கவீதத்தில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகளைக் கற்றாய்தல்

தேர்ச்சி 11 : இரசாயனத் தாக்கமொன்றின் தாக்கவீதத்தில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகளைத் துணிவார்.

1. தாக்கமொன்றின் வீதத்தின்பால்

   (i) தாக்கிகளின் பௌதிகத் தன்மை

   (ii) தொகுதியின் வெப்பநிலை

   (iii) தாக்கிகளின் செறிவு.

   (iv) ஊக்கிகள்.

   ஆகிய காரணிகள் செல்வாக்குச் செலுத்துகின்றமையை விளங்கிக்கொள்ளல்.

2. யாதாயினும் ஒரு காரணியின் செல்வாக்கினைக் கற்றாயும்போது மற்றைய காரணிகள் மாறிலியாக இருக்க வேண்டும் என்பதை விளங்கிக் கொள்ளல்.

தாக்கவீதத்தில் தாக்கிகளின் பௌதிகத் தன்மையின் செல்வாக்கினைக் கற்றாய்தல்.

(அ) உலோக / அமில தாக்கம்

தேவையான பொருட்களும் உபகரணங்களும் :

- சிங்குத் (Zn) துண்டுகள்
- சிங்குத் (Zn) தூள் (மிகச் சிறிய துண்டுகள்)
- சோதனைக் குழாய்கள்
- 1.0 mol dm^{-3} ஐதரோக்குளோரிக்கமிலம்

முறை :
- சிங்குத் துண்டுகள் (Zn), சிங்குத் தூள் ஆகியவற்றில் சமதிணிவை (ஏறத்தாழ 1 கிராம்) நிறுத்தெடுத்து வெவ்வேறாக இரண்டு சோதனைக் குழாய்களில் இடுக.
- பின்னர் சிங்கு உலோகம் (Zn) அமிழுமாறு 1.0 mol dm^{-3} ஐதரோக்குளோரிக் அமிலம் சமகனவளவு வீதம் ஏககாலத்தில் இரண்டு குழாய்களிலும் இட்டு குமிழிகள் வெளியேறும் வீதங்களை ஒப்பிடுக.

(ஆ) காபனேற்று / அமில தாக்கம்

தேவையான பொருட்கள்

கல்சியம் காபனேற்று ($CaCO_3$) (சலவைக்கல்) கட்டிகள்

கல்சியம் காபனேற்று ($CaCO_3$) (சலவைக்கல்) தூள்

1.0 mol dm^{-3} ஐதரோக்குளோரிக்கமிலம்

முறை :
- இரண்டு சோதனைக் குழாய்களில், வெவ்வேறாக சமதிணிவு கல்சியம் காபனேற்றுத் துண்டுகளையும், தூளையும் இடுக.

  இக்குழாய்கள் இரண்டிலும் வெவ்வேறாக $1.0\ mol\ dm^{-3}$ ஐதரோக் குளோரிக்கமிலம் சம கனவளவுகளை ஏககாலத்தில் இடுக.
- எந்தக் குழாயில் குமிழ் வெளியேற்றம் விரைவாக நிகழுகின்றது என அவதானிக்க.
- வினாகிரி, $CaCO_3$ ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தியும் இப்பரிசோதனையை நடாத்தலாம். இதனைச் செய்து காட்டுக.

கலந்துரையாடல்:
- மேற்படி இரண்டு பரிசோதனைகளிலும் தூளாக்கிய பொருட்கள் இடப்பட்ட குழாய்களில் குமிழ்கள் வெளியேறும் வீதம் உயர்வானது என்பதை அவதானிக்கலாம்.
- ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்திலும் சமகனவளவு அமிலமும் சமதிணிவு $CaCO_3$ பயன்படுத்தப்பட்டிருப்பின் தாக்கம் முற்றுப் பெறுவதற்குச் செலவாகும் நேரத்துக்கும் தாக்க வீதத்துக்கும் இடையிலான தொடர்பு எவ்வாறு அமையும் எனக் கலந்துரையாடுக.

குறிப்பு:
- மேற்படி பரிசோதனைகளின்போது நிகழும் தாக்கங்கள் புறவெப்பத் தாக்கங்களாகையால் வெப்பநிலைக் காரணி முற்றுமுழுதாக மாறிலியாக காணப்படமாட்டாது.

  கல்சியம் காபனேற்று - அமிலத் தாக்கத்துக்கான அமிலமாக சல்பூரிக்கமிலத்தைப் பயன்படுத்த முடியாது. காபனேற்றின்மீது கரையுந்தன்மையற்ற கல்சியம் சல்பேற்றுப்படை படிவதன் விளைவாக தாக்கம் தடைப்படுவதே அதற்கான காரணமாகும்.

வெப்பநிலையின் செல்வாக்கினை கற்றாய்தல்

(அ) <u>**அமில பொற்றாசியம் பேர்மங்கனேற்றுக்கும் ($KMnO_4$) இரும்புக்கும் (Fe) இடையிலான தாக்கம்.**</u>

தேவையான பொருட்களும் உபகரணங்களும்.
- பொற்றாசியம் பேர்மங்கனேற்றுப் பளிங்குகள்
- அண்ணளவாக $2.0\ mol\ dm^{-3}$ சல்பூரிக்கமிலம்
- சம அளவான இரும்பபு ஆணிகள் 2
- செறிவான HCl ஐதரோக்குளோரிக் அமிலம்
- கொதிகுழாய்கள்

முறை:
- ஒன்றுக்கொன்று சமமான இரண்டு இரும்பு ஆணிகளைப் பெற்று ஐதரோக் குளோரிக் அமிலக் கரைசலொன்றினுள் இட்டு சிறிது நேரம் வைத்திருக்க. ஆணிகளை நீரில் கழுவி உலர்த்தியபின் அரத்தாளினால் உராய்ஞ்சி சுத்திகரித்துக் கொள்க. இரும்பு

ஆணிகளைச் சுத்திகரிக்கும்போது. அவற்றின்மீது பூசப்பட்டுள்ள சிங்குப்படை முற்றாக நீங்குமாறு சுத்திகரித்தல் வேண்டும். கொதிகுழாயை எடுத்து அதில் பாதியளவு நிரம்பும் வரை நீரிட்டு பெற்றாசியம் பேர்மங்கனேற்றுப் பளிங்குகள் இரண்டை (சொற்ப அளவை) இட்டுக் கரைக்குக. அக்கரைசலுடன் ஐதான சல்பூரிக்கமிலம் துமித்த, சமமான இரண்டு கனவளவுகள் கிடைக்குமாறு இரண்டு கொதிகுழாய்களில் இட்டுக்கொள்க. பின்னர் ஒவ்வொரு குழாயிலும் சுத்திகரித்த இரும்பாணி ஒவ்வொன்றை ஏககாலத்தில் இடுக. அவற்றுள் ஒரு குழாயை மாத்திரம் வெப்பமேற்றுக. எந்தக் குழாயில் உள்ள கரைசல் முதலில் நிறநீக்கமடைகின்றது என அவதானிக்குக.

(ஆ) <u>அமிலந்துமித்த பொற்றாசியம் பேர்மங்கனேற்றுக்கும் ($KMnO_4$) ஒட்சாலிக் அமிலத்துக்கும் இடையிலான தாக்கம்.</u>

தேவையான பொருட்கள்

- மேலே (அ) வில் பரிசோதனை தயாரித்ததுபோன்று தயாரித்த அமிலந்துமித்த பொற்றாசியம் பேர்மங்கனேற்றுக் கரைசல்.
- ஒட்சாலிக்கமிலப் பளிங்குகள் (சோடியம் ஒட்சலேற்றுப் பளிங்குகள் சிறிதளவு)
- கொதிகுழாய்கள் சில.

முறை :

- அமிலம் துமித்த பொற்றாசியம் பேர்மங்கனேற்றுக் கரைசலின் சம கனவளவுகளை இரண்டு கொதிகுழாய்களில் இட்டுக்கொள்க. மற்றுமொரு கொதிகுழாயில் பாதியளவுக்கு நீரிட்டு அதனுள் ஏறத்தாழ ஒரு கிராம் ஒட்சாலிக்கமிலப் பளிங்குகள் சேர்த்துக் கரைத்து சமமான இரண்டு கனவளவுகளாகப் பிரித்துக்கொள்க. இந்த இரண்டு குழாய்களிலும், பொற்றாசியம் பேர்மங்கனேற்றுக் கரைசலின் சம கனவளவுகளை ஏககாலத்தில் சேர்க்குக. அதனுள் ஒரு குழாயை மாத்திரம் வெப்பமேற்றுக. எந்தக் குழாயில் உள்ள கரைசல் முதலில் நிறநீக்கமடைகின்றது என அவதானிக்குக.

கலந்துரையாடல்:

- மேற்படி பரிசோதனைகளில் வெப்பநிலை அதிகரிக்கும்போது நிறநீக்கம் துரிதமாக நிகழுகின்றமையை அவதானிக்க முடிகின்றது. நிறநீக்கம் நிகழுவதற்கெனின் பொற்றாசியம் பேர்மங்கனேற்று அயன்கள் முழுவதும் தாக்கமுற்று முடிவடைந்திருத்தல் வேண்டும். (சேர்க்கப்பட்ட சல்பூரிக்கமிலத்தின் அளவு போதியதாகாதவிடத்து கரைசல் கபிலநிறமாகும்)

$$3MnO_4^-(aq)+5Fe(s)+24H^+(aq) \rightarrow 3Mn^{2+}(aq)+5Fe^{3+}(aq)+12H_2O(l)$$

இங்கு $Fe(s) \rightarrow Fe^{2+}(aq)$ ஒட்சியேற்றமடைந்து

மேலும் $Fe^{2+}(aq) \rightarrow Fe^{3+}(aq)$ ஆக ஒட்சியேற்றமடையும்.

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

மேற்படி இரண்டு தாக்கங்களிலும் விளைவாகத் தோன்றும் மங்கனீசு அயன்கள் அதே தாக்கத்தில் ஊக்கியாகத் தொழிற்படும். இது தன்னூக்கி எனப்படும்.

தாக்கமொன்றின் வீதத்தில் செறிவின் செல்வாக்கினைக் கற்றாய்தல்

(m) <u>வினாகிரி, $CaCO_3$ ஆகியவற்றுக்கு இடையிலான தாக்கம்.</u>

தேவையான பொருட்களும் உபகரணங்களும்.

- கொதிகுழாய்கள் சில
- வினாகிரி (அல்லது வேறு அமிலக்) கரைசல் எறத்தாழ 250 cm^3
- $CaCO_3(s)$ தூள்
- அளக்குஞ்சாடி (100 cm^3)
- முகவைகள் சில
- வெப்பமானி

முறை:

- வினாகிரி கரைசலின் 10 cm^3 உடன் 90 cm^3 நீர் சேர்த்துக் கரைத்து ஐதாக்கிக் கொள்க
- ஐதான வினாகிரிக் கரைசலின் 10 cm^3 உடன் மீண்டும் 90 cm^3 நீர் சேர்த்துக் கரைத்துக்கொள்க.
- $CaCO_3$ தூள் 1 கிராம் வீதம் இரண்டு கொதிகுழாய்களிலும் இட்டுக்கொள்க
- ஒரு கொதிகுழாயில் 10 மடங்கு ஐதாக்கிய வினாகிரிக் கரைசலின் 5 cm^3 சேர்க்குக.
- $CaCO_3$ அடங்கியுள்ள மற்றைய கொதிகுழாயில் 20 மடங்கு ஐதாக்கிய வினாக்கிரி கரைசல் 5 cm^3 சேர்க்குக.
- வளிக்குமிழிகள் வெளியேறும் வீதத்தை அவதானிக்குக.

கலந்துரையாடல்

- வினாக்கிரிக் கரைசலை மேலும் ஐதாக்கி, பரிசோதனையை நடாத்தி வளிக்குமிழிகள் வெளியேறும் வீதத்தை அவதானிக்குக.
- 20 மடங்கு ஐதாக்கிய வினாகிரிக் கரைசலுடன் $CaCO_3$ சேர்க்கப்பட்ட கொதிகுழாயை வெப்பமேற்றும்போது யாது நிகழும்?
- வினாகிரியிலுள்ள சேதனஅமிலம் யாது என அறிமுகஞ் செய்க. அதன் உற்பத்திச் செயன்முறையைத் தேடியறியுமாறு மாணவருக்கு ஆர்வமூட்டி வழிப்படுத்துக.

குறிப்பு:

- வன்னீர் காரணமாக $CaCO_3$/Mg CO_3 படிந்துள்ள நீர் வடிகட்டியொன்றினைச் சுத்திகரிப்பதற்காக மேற்படி வினாகிரி $CaCO_3$ தாக்கத்தைப் பயன்படுத்தத்தக்க சாத்தியப்பாட்டை விளக்குக.

தாக்கவீதத்தின்பால் ஏகவின, பல்லின ஊக்கிளின் செல்வாக்கைக் கற்றாய்தால்

தேவையான பொருட்களும் உபகரணங்களும்.

- 3% H_2O_2 கரைசல் 20 cm^3
- மங்கனீசீரொட்சைட்டுத் தூள், சிறிதளவு (ஏறத்தாழ 1 கிராம்)
- சோடியமைதரொட்சைட்டுக் கரைசல் சிறிதளவு
- திரவநிலைச் சவர்க்காரம் ஏறத்தாழ 50 cm^3

முறை

- இரண்டு கொதிகுழாய்களில் 3% H_2O_2 கரைசலின் 10 cm^3 வீதமும் திரவ நிலைச் சவர்க்காரம் 10 cm^3 வீதமும் இட்டுக்கொள்க.
- அவற்றுள் ஒரு குழாயில் மாத்திரம் MnO_2 சேர்த்து அவதானிக்குக
- தாக்கிகளும் ஊக்கிகளும வெவ்வேறு அவத்தைகளில் உள்ளமையால் இது பல்லின ஊக்கலாகும்.
- முன்னர் போன்றே இரண்டு குழாய்களிலும் 3%H_2O_2 10 cm^3 வீதமும் திரவநிலைச் சவர்க்காரம் 10 cm^3 வீதமும் சேர்க்க. அவற்றுள் ஒரு குழாயில் NaOH கரைசல் சிறிதளவு சேர்க்குக.
- தாக்கிகளும் ஊக்கிகளும் ஒரே அவத்தையில் உள்ளமையால் இது ஏகவின ஊக்கலாகும்.

பெறுபேறு:

- அப்போது NaOH சேர்க்கப்பட்ட குழாயிலிருந்து விரைவாக ஒட்சிசன் வெளியேறுவதை அவதானிக்கலாம்

கலந்துரையாடல்

- ஊக்கிகள் காரணமாக தாக்கப் பொறிமுறை மாற்றமடைகின்றமையை விளக்குதல்.
- உயிர்முறைமைகளில் உயிரியல் ஊக்கிகள் காணப்படுகின்றமையையும் உயிரியல் ஊக்கிகள் மீது வெப்பநிலை அதிகளவில் செல்வாக்குச் செலுத்துகின்றமையையும் கலந்துரையாடல்.
- கைத்தொழில்களில் ஊக்கிப் பயன்பாட்டின் முக்கியத்துவத்தை விளக்குக.

குறிப்பு:

- MnO_2 , NaOH ஆகியவற்றுக்குப் பதிலாகப் பயன்படுத்தத்தக்க, அன்றாட வாழ்வில் காண்கின்ற ஊக்கிகளைப் பிரேரிக்குக.
- ஊக்கிகள், தாக்கிகள் ஆகியவற்றின் பௌதிகநிலைக்கமைய ஊக்கிகளை ஏகவினமானவை, பல்லினமானவை எனப் பிரித்துக் காட்டலாம் என்பதைக் கலந்துரையாடுக.
- ஊக்கிகள் பயன்படும் கைத்தொழில்கள் பற்றிய விடயங்களைக் கலந்துரையாடுக.

செய்முறைப் பரிசோதனை - 11

வெப்பத்தின் முன்னிலையில் பிளாத்திக்குப் பதார்த்தங்களின் நடத்தையைச் சோதித்தல்

தேர்ச்சி 12: பல்பகுதியப் பதார்த்தங்களை ஆய்ந்தறிவார்.

வெப்பத்தின் முன்னிலையில் வீட்டுப் பாவனை பிளாத்திக்குப் பதார்த்தங்களின் சோதனை

தேவையான பொருட்களும் உபகரணங்களும்.

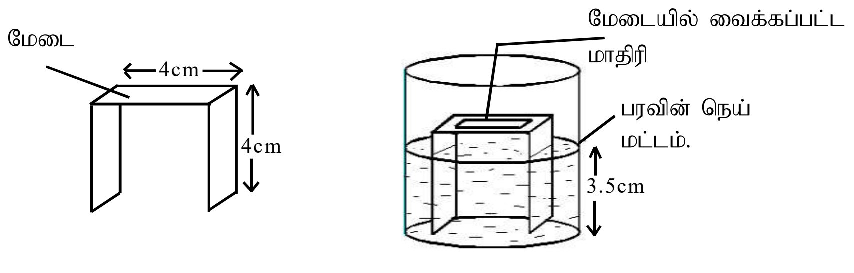
- 100 ml கனவளவுடைய முகவைகள் இரண்டு
- வெப்பமானி (300 ^{0}C உச்ச வெப்பநிலை அளவீடுகொண்ட)
- கண்ணாடிக்கோல்
- 300 ^{0}C வரை வெப்பமாக்கக்கூடிய பரவீன்
- முக்காலி
- 4 cm அகலமும் 12 cm நீளமும் கொண்ட செப்புத் தகடுகள் இரண்டு
- 4 cm நீள அகலம் கொண்ட மெல்லிய பொலிஎதிலீன் (PE) பொலிபுரொப்பலீன் (PP) மாதிரிகள் இரண்டு.

கோட்பாடு:

- பிளாத்திக்குப் பொருட்கள் இளகி மென்மையாகும் வெப்பநிலையும் உருகும் வெப்பநிலையும் வெவ்வேறுபட்டவை என்பதையும் அப்பொருட்களின் ஒட்டுந்தன்மை வேறுபடும் என்பதையும் இனங்காணல்.

முறை:

- முதலில் செப்புத் தகட்டினை ∏ வடிவத்தில் ஆக்கிக் கொள்க.

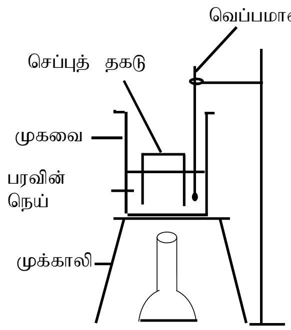


- 100 ml முகவையின் அடியிலிருந்து 3.5cm வரை திரவ பரவின் மெழுகை நிரப்பிக்கொள்க. அதனுள் படத்தில் போன்று ∏ வடிவத் தகட்டினை உட்செலுத்துக.
- இந்த முகவையை முக்காலியின்மீது வைத்து வெப்பமானியைத் தாங்கியில் பொருத்திக்கொள்க.
- மேடையின்மீது ஒரு தடவையில் ஒரு மாதிரியை வைக்கவும். பன்சன் சுடரடுப்பின் மூலம் மெதுவாக சூடாக்கவும்.
- ஒவ்வொரு இரண்டு நிமிடங்களுக்கும் ஒரு தடவை வெப்பநிலையை அளந்துகொள்க.
- கண்ணாடிக் கோலினால் தொட்டு மாதிரியில் ஏற்படும் மாற்றங்களை (இளகுதன்மை, ஒட்டுந்தன்மை, உருகுதல்) இனங்காண்க. அவ்வாறான மாற்றங்களையும் நிகழும் வெப்பநிலைகளையும் குறித்துக்கொள்க.

- உச்சஅளவாக 250 ^{0}C வரை வெப்பமேற்றுக.
- பின்னர் குளிர்ச்சியடைய இடமளிக்கவும். குளிரும்போது ஒவ்வொரு 5 நிமிடத்துக்கு ஒருதடவை வெப்பநிலையை அளந்துகொள்க. வெப்பநிலையுடன் மாதிரியில் ஏற்படும் பௌதிக மாற்றங்களை இனங்கண்டுகொள்க.

பெறுபேறு :

- நேரத்துக்கு எதிரே வெப்பநிலை அதிகரித்தலையும் குளிர்ச்சியடைதலையும் வரைபாக்குக.
- இந்த பொலிஎதிலின், பொலிபுரொப்பலின் மாதிரிகள், வெவ்வேறு வெப்பநிலைகளில் காட்டும் வேறுபாடுகளை ஒப்பிடுக.



கலந்துரையாடல்.

- இப்பரிசோதனைகளில் உள்ள குறைபாடுகளை இனங்கண்டு, இப்பரிசோதனையை மேம்படுத்தத்தக்கமுறைகள் பற்றிய பிரேரணைகளை ஆசிரியருடன் கலந்துரையாடுக.
- வெப்பத்தின் முன்னிலையில் பிளாத்திக்குப் பொருட்களின் நடத்தை பற்றிய தகவல்கள் நடைமுறையில் முக்கியத்துவம் பெறும் விதத்தைக் கலந்துரையாடுக. உதாரணமாக: அமிழ்ப்பு வெப்பமானியை இட்டு நீரைக் கொதிக்கவைப்பதற்காகப் பிளாத்திக்குப் பாத்திரங்கள் பயன்படுத்தல்.

  சுடுநீர் இட்டு வைப்பதற்காகப் பிளாத்திக்குப் போத்தல்களைப் பயன்படுத்தல்.

சோதனை : 2 வெப்பத்தின் முன்னிலையில் விசேட பிளாத்திக்குப் பதார்த்தங்களின் நடத்தை

தேவையான பொருட்களும் உபகரணங்களும் :

- முகவை, 100 ml கொள்ளளவுடையது.
- வெப்பமானி (உச்ச வெப்பநிலை 300 ^{0}C)
- கண்ணாடிக்கோல்
- முக்காலி
- சோதனைக்குழாய்
- 5 cm நீள அகலமுள்ள கண்ணாடித்துண்டுகள் இரண்டு
- பொலிஎதிலீன் (PVC) பொலிபுரொப்பலீன் (PP)
- மெழுகுதிரி உற்பத்திக்காகப் பயன்படுத்தப்படும் பரவின் மெழுகு.

கோட்பாடு:

- பிளாத்திக்குப் பொருள்களை, பாய்ந்து செல்லத்தக்க வெப்பநிலைக்கு வெப்பமேற்றிய பின்னர் தேவையான வடிவத்தைப் பெறலாம் என்பதையும் அச்சினது மேற்பரப்பின் தன்மைக்கேற்ப, பாவனைப் பொருட்களின் மேற்பரப்பினது தன்மை தங்கியிருக்கும் விதத்தையும் கற்றாய்தல்.

முறை :

- மிகச் சிறிய துண்டுகளாக நறுக்கப்பட்ட பொலித்தீன்/பொலிபுரொப்பலீன் ஏறத்தாழ 1 - 0.5 g கிராமை சோதனைக் குழாயில் இடுக.
- பரவின் எண்ணெய் அடங்கிய 100 ml முகவையில் சோதனைக் குழாயை அமிழ்த்தி. தாங்கியில் பொருத்துக. வெப்பமானியையும் தாங்கியின் துணையுடன் நிறுத்துக.
- பரவின் எண்ணெய் அடங்கிய முகவையைப் படிப்படியாக வெப்பமேற்றுக.
- வெப்பமேற்றும்போது கண்ணாடிக்கோலினால் பொலிஎத்தீன்/பொலிபுரொப்பலீன் பௌதிகத் தன்மை மாறுவதை இனங்காண்க. அச்சந்தர்ப்பங்களில் வெப்பநிலையைப் பதிவுசெய்துகொள்க
- மாதிரிப்பொருள் திரவநிலையை அடையும்வரை வெப்பமேற்றுக. வெப்பநிலை உச்ச அளவாக 270 ^{0}C வரை வெப்பமேற்றுக. திரவமாகும் சந்தர்ப்பத்தில் வெப்பநிலையைக் குறித்துக்கொள்க.
- கண்ணாடித் தட்டின்மீது பரவின் மெழுகை மெல்லிய படையாகப் பரப்புக. இதற்காகக் கண்ணாடிக்கோலைச் சற்றுச் சூடாக்கி, பரவின் மெழுகைத் திரவமாக்கி, கண்ணாடித் தட்டின் மேற்பரப்பின்மீது சீராகப் பரப்பிக்கொள்க.
- திரவ நிலையிலுள்ள பொலிப்புரொப்பலீனை கண்ணாடித்தட்டின்மீது ஓடவிடுக (பாதுகாப்புக் குறித்து விசேட கவனம் செலுத்துக.)
- அத்தட்டின்மீது மற்றைய கண்ணாடித் தகட்டை வைத்து, கவனமாக அழுத்துக. திரவமாகிய பொலிப்புரொப்பலின் கண்ணாடித் தகடுகளின் இடையே மெல்லிய படையாகப் பரம்புமாறு இயன்றளவு விரைவாகக் கவனமாக அழுத்துக. (இப்பரிசோதனையின்போது பாதுகாப்புக் கையுறை (Gloves) அணிந்திருப்பது முக்கியமானது.)

- குளிர்ந்த பின்னர் இரண்டு கண்ணாடித் தட்டுக்களையும் வேறாக்கி பொலிப் புரொப்பலீன் மாதிரியைப் பெறுக.
- பொலிஎதிலின் மாதிரி தொடர்பாகவும் இவ்வாறாகவே பரிசோதனையை நடத்துக.

பெறுபேறு :

- பொலிபுரொப்பலின், பொலிஎதிலின் PP, PE மாதிரிகளின் இலகுவாகத் திரவமாகும் தன்மை, கண்ணாடி கோலினால் உணரப்படும் கெட்டித்தன்மை ஆகியவற்றை ஒப்பிடுக. நீங்கள் தயாரித்த பொலிபுரொப்பலின் (PP), பொலிஎதிலின் (PE) , மாதிரிகளின் மேற்பரப்பின் ஒப்பமான தன்மை, மினுமினுப்பு, ஊடுகாட்டும் தன்மை ஆகிய இயல்புகளை ஒப்பிடுக.

கலந்துரையாடல்:

- இப்பரிசோதனையில் உள்ள குறைபாடுகளை இனங்கண்டுகொள்க. இப்பரிசோதனையை மேலும் விருத்தி செய்வதற்கான உங்களது பிரேரணைகளை முன்வைக்க.

  அப்பிரேரணைகள் குறித்து ஆசிரியருடன் கலந்துரையாடி அவற்றின் வெற்றி பற்றிக் கேட்டறிக.

- பிளாத்திக்குப் பண்ட உற்பத்தியின்மீது திரவநிலைலையையும் குறை திண்மநிலையையும் பெறுவதற்காக பொருத்தமான வெப்பநிலை வரை வெப்பமேற்றுவதன் முக்கியத்துவத்தைக் கலந்துரையாடுக.
- திரவநிலை, குறைதிண்ம நிலைகளின்போது உயர் பிசுக்குமை (Viscosity) காரணமாக வெப்பமேறிய இத்திணிவை அமுக்கத்தைப் பிரயோகித்து அச்சுகளில் பாயச் செய்யவேண்டும் என்பதையும் கலந்துரையாடுக.

செய்முறைப் பரிசோதனை - 12

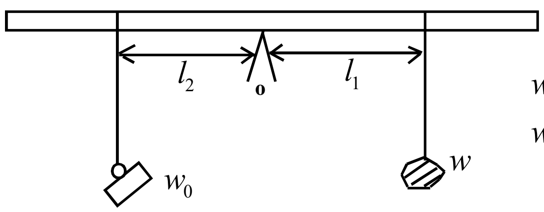
விசைத்திருப்பக் கோட்பாட்டைப் பயன்படுத்தி நிறைதெரியாத சுமையொன்றின் நிறையைக் காணுதல்

தேர்ச்சி 15 : விசை மற்றும் அதன் விளைவுகள் பற்றிய அறிவை அன்றாட வாழ்க்கைத் தேவைகளுக்கெனப் பயன்படுத்துவார்.

தேவையான பொருட்களும் உபகரணங்களும் :

- மீற்றர்க் கோல்,
- தராசுப் படித்தொகுதி
- தாங்கி
- கத்தியோரம்
- நூல்
- கல்

கோட்பாடு :



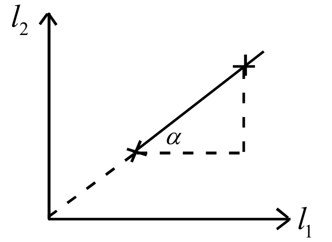
w_0 - படியின் நிறை
w - கல்லின் நிறை

மீற்றர்க்கோல் சமனிலையில் உள்ளபோது O பற்றிய விசைத்திருப்பம்

$$l_2 W_0 = l_1 W$$

$$l_2 = (\frac{W}{W_0}) l_1$$

$y = mx$ வகையானதாகும்.



l_1 (cm)	l_2 (cm)
.....	......
.....	......
.....	......
.....	......

l_1 க்கு எதிராக l_2 வை வரைபுபடுத்தும்போது உற்பத்திப் புள்ளியினூடாகச் செல்லும் நேர்கோடு பெறப்படும். அதன் படித்திறனைக் காண்பதன் மூலம் பின்வருமாறு w ஐத் துணியலாம்.

$$\text{படித்திறன்} = \frac{w}{w_0}$$

w = w_0 × படித்திறன்

முறை :

- கல்லொன்றை எடுத்து அதன் நிறைக்கு அண்ணளவான நிறை கொண்ட தராசுப் படியை படித்தொகுதியிலிருந்து தெரிவுசெய்து கொள்க. கல்லிலும் படியிலும் தனித்தனியே ஒவ்வொரு நூல் துண்டைக் கட்டிக்கொள்க.
- கத்தியோரத்தைத் தாங்கியில் பொருத்தி அதன்மீது மீற்றர்க்கோலை கிடையாகச் சமனிலைப்படுத்துக. அப்புள்ளியை மீற்றர்க்கோலில் அடையாளமிட்டு வலது பக்கத்தில் குறித்த தூரத்தில் (l_1) கல்லைத் தொங்கவிட்டு மீற்றர்க்கோல் சமனிலை அடையும் வரை படியை மீற்றர்க்கோலின் வழியே செப்பஞ்செய்து தொங்கவிட்டுக் கொள்க. கத்தியோரத்திலிருந்து படி தொங்கவிடப்பட்டுள்ள புள்ளியின் தூரம் l_2 ஐக் குறித்துக் கொள்க.

  இவ்வாறு l_1 இன் பெறுமானத்திற்கு நல்ல பரவல் கிடைக்கும் வரையில் ஏறத்தாழ 6 பெறுமானங்களுக்குரிய l_2 இன் பெறுமானங்களைத் துணிந்து l_1 இற்கு எதிரே l_2 ஐ வரைபுபடுத்துக.

வாசிப்புக்களும் கணித்தலும் :

l_1 (cm)	.....	......	.....	......	.....	......
l_2 (cm)	.....	......	.....	......	.....	......

- l_1 எதிர் l_2 வரைபின் படித்திறனைப் பெறுக. இதற்கென நியாயமான கோட்டில் பொருத்தமான புள்ளிகள் இரண்டைத் தெரிவுசெய்க.
- மேற்படி கோட்பாட்டிற்கமைய

  w = படித்திறன் × w_0 இலிருந்து w இனைக் கணிக்க.

  படியின் திணிவு x $g = w_0$ எனக் காட்டுக.

பெறுபேறு :

- கல்லின் நிறை = ... N ஆகும்.

கலந்துரையாடல் :

- தராசினைப் பயன்படுத்தி திணிவை அளந்து கல்லின் நிறையைக் கணிக்க.
- பரிசோதனைப் பெறுபேறு நியம நிறையை விட வேறுபடுமெனின் அதற்கு ஏதுவாக அமைந்த காரணங்களை முன்வைக்குக.

குறிப்பு :

- மீற்றர்க்கோலின் நிறை காரணமாக ஏற்படும் திருப்பத்தைப் பூச்சியமாக்குவதற்காகவே மீற்றர்க்கோல் புவியீர்ப்பு மையத்தினால் சமனிலைப் படுத்தப்படுகிறது எனக் காட்டுக.

- படியினை நேரடியாகக் கோலின்மீது வைக்காது கட்டித் தொங்கவிடுவதன் காரணம் நிறையின் தாக்க புள்ளிக்கான தூரத்தைச் செம்மையாகப் பெறுவதாகும் எனக் காட்டுக.
- திணிவை அளவிடப் பயன்படுத்தப்படும் இரசாயனத் தராசு, முத்துலாத் தராசு, நான்கு துலாத் தராசு, தட்டுத் தராசு ஆகியன இக்கோட்பாட்டின் அடிப்படையிலேயே பயன்படுத்தப்படுகின்றது என்பதை எடுத்துக்காட்டுக.
- படியின் நிறை, கல்லின் நிறையை விட அதிகளவில் மாறுபடுமாயின் l_1, l_2 ஆகியவற்றுக்கென நன்கு பரம்பிய வாசிப்புக்களைப் பெறமுடியாது எனக் காட்டுக.

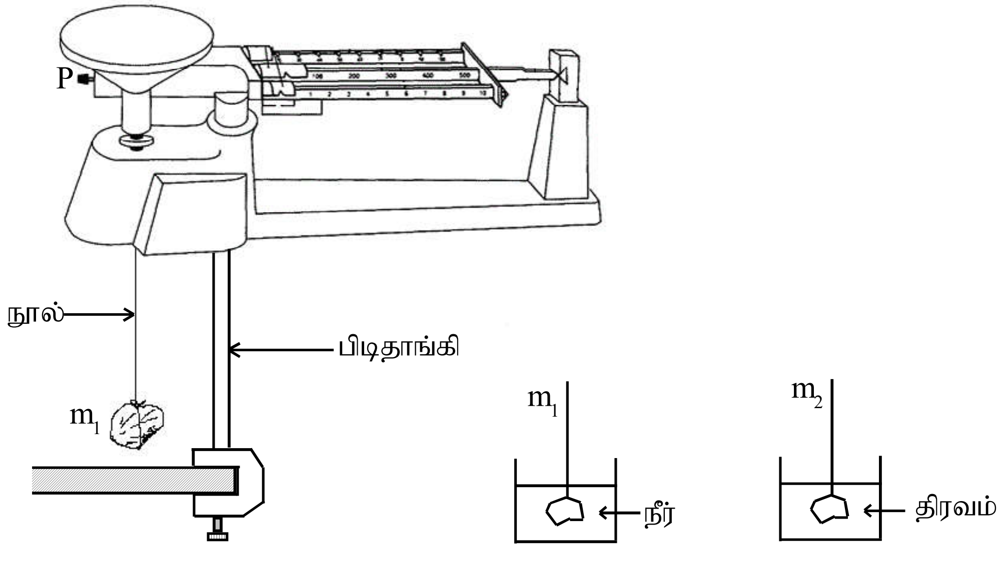
செய்முறைப் பரிசோதனை - 13

ஆக்கிமிடிசின் கோட்பாட்டைப் பயன்படுத்தி திண்மமொன்றினதும் திரவத்தினதும் சாரடர்த்தியைத் துணிதல்

தேர்ச்சி 17 : ஓய்விலுள்ள மற்றும் அசையும் பாயிகள் பற்றிய அறிவை அன்றாட தேவைகள் மற்றும் தொழினுட்ப நடவடிக்கைகளுக்காகப் பயன்படுத்துவார்.

தேவையான பொருட்களும் உபகரணங்களும் :

- பிடிதாங்கியில் பொருத்தக்கூடிய முத்துலாத் தராசு
- உலோகக் குற்றி
- நூல்
- நீர் முகவை
- தேங்காயெண்ணெய் (அல்லது வேறு திரவம்)



கோட்பாடு:

- உலோகக்குற்றி வளியில் தொங்கவிடப்பட்டுள்ள போது முத்துலாத் தராசின் வாசிப்பு $= m_1$
- உலோகக்குற்றி முழுமையாக நீரில் அமிழ்ந்துள்ள போது வாசிப்பு $= m_2$
- திரவத்தினுள் முழுமையாக அமிழ்ந்துள்ளபோது வாசிப்பு $= m_3$
- $$\text{சாரடர்த்தி} = \frac{\text{பொருளின் நிறை}}{\frac{\text{பொருளின் கனவளவிற்குச் சமமான கனவளவு}}{\text{நீரின் நிறை}}}$$

ஆக்கிமிடிசின் விதிக்கமைய

- சமமான நீர்க் கனவளவின் நிறை = மேலுதைப்பு ஆகையால்

$$\text{சாரடர்த்தி} = \frac{\text{பொருளின் நிறை}}{\text{மேலுதைப்பு}}$$

- உலோகக் குற்றியின் சாரடர்த்தி $= \dfrac{m_1 g}{m_1 g - m_2 g}$

$$= \frac{m_1}{m_1 - m_2}$$

- திரவத்தின் சாரடர்த்தி = $\dfrac{\text{பொருளின் கனவளவுக்குச் சமகனவளவுள்ள திரவத்தின் நிறை}}{\text{பொருளின் கனவளவுக்குச் சமகனவளவுள்ள நீரின் நிறை}}$

$$= \frac{\text{திரவத்தினால் ஏற்படுத்தப்படும் மேலுதைப்பு}}{\text{நீரினால் ஏற்படுத்தப்படும் மேலுதைப்பு}}$$

- திரவத்தின் சாரடர்த்தி $= \dfrac{m_1 - m_3}{m_1 - m_2}$

முறை :

- உருவில் காட்டப்பட்டவாறு படிதாங்கியை மேசையில் பொருத்தி முத்துலாத் தராசை வைக்குக. துலாக்கோல்களின் சுமையைப் பூச்சியத்துக்குக் கொண்டுவந்து முத்துலாத் தராசின் கோல் பூச்சிய அளவீட்டுக்கு வரும் வரை தராசுத் தட்டின் கீழே உள்ள ஆணி p யினைத் திருகுக.
- துலாத்தட்டுக்குக் கீழேயுள்ள கொளுவியில் நூலொன்றைக் கட்டி படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது போன்று உலோகக்குற்றியைத் தொங்கவிட்டுத் தராசைச் சமநிலைப்படுத்துக. கிடைக்கும் வாசிப்பு m_1 ஐக் குறித்துக்கொள்க.
- உலோகக்குற்றியை முகவைச் சுவரிலோ அடியிலோ படாதவாறு நீரில் முழுமையாக அமிழச்செய்து தராசு சமனிலை அடையும் வாசிப்பு m_2 வினைப் பெறுக.
- உலோகக்குற்றி முழுமையாக திரவத்தில் அமிழ்ந்திருக்கும்போது வாசிப்பு m_3 வினை முன்னரைப் போன்றே பெறுக.
- கோட்பாட்டில் காட்டப்பட்டதற்கிணங்க வாசிப்புக்களைப் பயன்படுத்தி திரவம், உலோகக்குற்றி ஆகியவற்றின் சாரடர்த்தியைக் கணிக்கலாம்.

வாசிப்புக்களும் கணித்தலும் :

- உலோகக் குற்றி வளியில் தொங்கவிடப்பட்டுள்ள நிலையில் தராசின் வாசிப்பு $m_1 = (......)g$
- உலோகக் குற்றி நீரில் முற்றாக அமிழ்ந்துள்ள நிலையில் தராசின் வாசிப்பு $m_2 = (......)g$
- உலோகக் குற்றி திரவத்தில் முற்றாக அமிழ்ந்துள்ள நிலையில் தராசின் வாசிப்பு $m_3 = (......)g$

வாசிப்பின் உதவியுடன் கோட்பாட்டில் காட்டப்பட்ட சமன்பாட்டினைப் பயன்படுத்தி உலோகத்தினதும் திரவத்தினதும் சாரடர்த்தியைக் கணிக்க.

பெறுபேறு :

- உலோகக் குற்றியின் சாரடர்த்தி = ...
- திரவத்தின் சாரடர்த்தி = ...

கலந்துரையாடல் :

- கிடைக்கும் பெறுபேறு உலோகத்தின் நியம சாரடர்த்தியிலிருந்து வேறுபடுவதற்கு ஏதுவாகக்கூடிய காரணிகளைக் கண்டறிய வழிப்படுத்துக.
- உலோகக்குற்றி பொள்ளானதெனின் (உள்ளீடற்றது) இடை அடர்த்தியே கிடைக்குமென்பதை வெளிக்கொணரச் சந்தர்ப்பமளிக்குக.

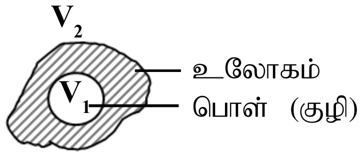
குறிப்பு :

- கண்டறியப்பட்ட சாரடர்த்தியை நீரின் அடர்த்தியினால் பெருக்கி அடர்த்தியைப் பெற முடியுமெனக் காட்டுக.
- உலோகத்தின் நியம அடர்த்தி மற்றும் பரிசோதனைப் பெறுபேற்றிலிருந்து பெறப்பட்ட உலோகக்குற்றியின் சாரடர்த்தி ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் உலோகக் குற்றி பொள்ளானதெனின் அதன் கனவளவைக் கணித்தறிவதற்காக நடைமுறையில் இதனைப் பயன்படுத்தலாம் எனக் காட்டுக.

$$V = v_1 + v_2$$

$$\frac{m}{d} = v_1 + \frac{m}{D}$$

$$m\left(\frac{1}{d} - \frac{1}{D}\right) = v_1$$



d - பெறுபேற்றுக்கமைவான அடர்த்தி

D - உண்மை அடர்த்தி

செய்முறைப் பரிசோதனை - 14

கடதாசி நிறப்பதிவியல் நுட்பமுறைமூலம் இலைகளில் அடங்கியுள்ள நிறங்களை வேறுபிரித்தல்

தேர்ச்சி 18 : இயற்கையான உற்பத்திகள். அவற்றின் பிரித்தெடுப்பு முறைகள் ஆகியவற்றை ஆய்ந்தறிவார்.

தேவையான பொருட்களும் உபகரணங்களும் :

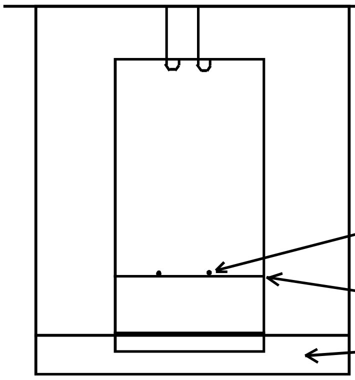
- நிறப்பதிவியல் நுட்பக் கடதாசி (Watchman Beta)
- முகவை அல்லது ஜாம் போத்தல்
- பெத்திரிக் கிண்ணம்
- அளவுச்சாடி (10 ml)
- மயிர்த்துளைக் குழாய்
- உரலும் உலக்கையும்
- பென்சிலும் அடிமட்டமும்
- மெதனோல்
- எக்சேன் (Hexane)
- வெண்ணிறக் கடதாசி.

கோட்பாடு:

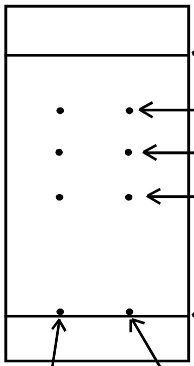
- இயங்குநிலை அவத்தை நிலைத்த அவத்தை ஆகிய இரண்டும் திரவங்களாக இருக்கும் சந்தர்ப்பத்தில் பிரிப்பு (Partition) எனும் எண்ணக்கரு மூலம் கலவையொன்று அதன் கூறுகளது முனைவுத்தன்மைக்கமைய வேறாகும்.

முறை:

- 8 ml மெதனோலையும் 2 ml எக்சேனையும் முகவையில் அல்லது ஜாம் போத்தலில் எடுத்து அதன் வாயை பெத்திரிக் கிண்ணமொன்றால் மூடி கரைப்பான் அறையொன்றைத் தயார்செய்க.
- 8 cm x 4 cm அளவினதாக நிறப்பதிவியல் நுட்பக் கடதாசியை வெட்டித் தயார்படுத்திக் கொள்க. அதில் அடிப்படைக் கோட்டை, பென்சிலினால் இட்டுக் கொள்க. அதன் பருமட்டான வரிப்படத்தை வெள்ளைத்தாளில் வரைந்துகொள்க.
- பச்சைநிற இலைகள் சிலவற்றை (உதா: பசளி) உரலில் இட்டு சிறிதளவு நீர், மெதனோல் ஆகியவற்றைச் சேர்த்து நன்கு இடித்துக் கொள்க.
- இதனை வடித்து செறிவான வடிதிரவத்தைத் தயார்செய்து கொள்க.
- மயிர்த்துளைக் குழாயின் உதவியுடன் நிறப்பதிவுக் கடதாசியின் அடிப்படைக் கோட்டின்மீது ஏற்கனவே தயாரித்துக்கொண்ட இலைச்சாற்றுத் துளிகள் சிலவற்றை ஒன்றன் மீது ஒன்று இடுக. இவ்வாறாக இரண்டு பொட்டுக்களை சிறப்பதிவியல் கடதாசியில் பெறுக. (இரண்டு மாதிரிகள்)
- பின்வரும் படத்தில் காட்டப்பட்டவாறு இதனைக் கரைப்பான் கொண்ட அறையில் மட்டுமட்டாகத் தொடுகையுறுமாறு இறக்கி கரைப்பான், வடிதாளினூடாக மேல்நோக்கிச் செல்லும் விதத்தை அவதானிக்க. (நிறப்பதிவியல் கடதாசியை கரைப்பான் கலவையில் நிலைக்குத்தாக வைப்பதற்காக கௌவிகளைப் பயன்படுத்துக.)



- கரைப்பான் முகப்பானது நிறப்பதிவியல் கடதாசியின் மேல் அந்தத்திற்குக் கீழிருந்து 1cm வரையான இடத்திற்கு வரும்போது கரைப்பான் அறையிலிருந்து கடதாசியை அகற்றி மிதமான காற்றில் உலர்த்திக்கொள்க. உலர்ந்த பின்னர் வேறாக்கப்பட்ட நிறப்பொருட்களை பென்சிலினால் வரைந்து கொள்க.



பெறுபேறு:

- மாதிரி 1, மாதிரி 2, ஆகியவற்றின் நிறங்களை i, ii, iii என்றவாறாக தெளிவாக வேறாக்கியுள்ளன.
- மாதிரி 1, மாதிரி 2, ஆகியன ஒரேவிதமாக வேறாகியுள்ளமைக்குக் காரணம் அவை ஒரே மூலத்திலிருந்து பெறப்பட்ட மாதிரிகளாக இருப்பதாலாகும்.

கலந்துரையாடல்:

- இங்கு மாதிரிகளின் நிறங்கள் i, ii, iii என்றவாறாக தெளிவாக வேறாவதற்காக பயன்படுத்தப்பட்ட கரைப்பான் கலவையும் அதன் விகிதமும் முக்கியமானவை எனக்காட்டுக.
- மாதிரி நிறங்களாக தெளிவாக வேறாகின்றமையால் அவற்றை அவதானிப்பதற்காக கட்புலத் துணைக் கரைப்பான்கள் தேவைப்படுவதில்லை என விளக்குக.
- நிறப்பதிவியல் கடதாசியை முகவையினுள் அல்லது ஜாம் போத்தலினுள் நிலைக்குத்தாக நிறுத்திவைப்பதற்காக நீண்ட கடதாசி கௌவிகளிரண்டைப் பயன்படுத்தலாம் எனவும் காட்டுக.

குறிப்பு:

- மாதிரி 1 மாதிரி 2 ஆகியவற்றிற்காக நிறம் i, ii, iii ஆகியவற்றுக்கு Rf பெறுமானத்தைக் கணித்து அவற்றை ஒப்பிட்டுப் பார்க்குக.
- மாதிரியில் அதிக அளவை நிறப்பதிவியல் கடதாசியில் வைத்து நிறங்களை வேறாக்கும் விதத்தை அறியலாம்.
- கரைப்பான் கலவையின் விகிதங்களை மாற்றியவாறு தாவர இலைச்சாற்றுக் கலவை அதன் கூறுகளாக வேறாகும் விதத்தை அவதானிக்குக.

செய்முறைப் பரிசோதனை - 15

தேயிலையிலிருந்து கபேன் பிரித்தெடுத்தல்

தேர்ச்சி 18 : இயற்கையான உற்பத்திகள், அவற்றின் பிரித்தெடுப்பு முறைகள் ஆகியவற்றை ஆய்ந்தறிவார்.

தேவையான பொருட்களும் உபகரணங்களும் :

- தேயிலை 12 g
- காய்ச்சி வடித்த நீர் 150 ml
- சோடியம் காபனேற்று 10 g
- நீரற்ற சோடியம் சல்பேற்று
- டைக்குளோரோ மெதேன் 45 ml
- பிரிபுனல்
- முகவை (400 ml)
- புனல்
- பன்சன் சுடரடுப்பு
- தேயிலை வடி
- புக்குனரின் புனலும் குடுவையும்
- நீர் உறிஞ்சற் பம்பி
- வடிதாள்
- வெப்பமானி
- தூமக் கூண்டு (Fume hood)

கோட்பாடு :

- இயற்கையான ஒரு மூலத்திலிருந்து துணை அனுசேபியொன்றினை வேறாக்கிச் சுத்திகரித்து திட்டவட்டமாக இனங்காணல்.

முறை :

- 150 ml காய்ச்சிவடித்த நீர், 10 g சோடியம் காபனேற்று ஆகியவற்றை 400 ml முகவையில் இட்டு நன்கு கரையும் வரை கலக்கி அதனுள் 12 g தேயிலையை இட்டு 30 நிமிடங்கள் வெப்பமேற்றுக. (வெப்பநிலையை 90^0 - 95 ^{0}C இற்கு இடையே பேணுக.)
- இக்கரைசல் ஓரளவு ஆறிய பின்னர் (ஏறத்தாழ 50^0 C வரை) தேயிலை வடியின் உதவியுடன் வடித்தெடுக்க. கிடைக்கும் கருநிறக் கரைசலை அறைவெப்பநிலைக்கு ஆறவிடுக.
- டைக்குளோரோ மெதேன் கரைசலில் 15 ml இனை மேற்படி குளிர்ந்த தேநீர்க் கரைசலில் சேர்த்து முகவையை மெதுவாகக் கலக்குக. (விரைவாக கலக்கினால் நுரைகொண்ட செறிகுழம்பு (Emulsion) உருவாகும்.)
- இக்கலவையைப் பிரிபுனலில் (Separatory Funnel) இட்டு இரண்டு படைகளாக வேறாக்கிய பின்னர் கீழேயுள்ள சேதனப் படையை (டைகுளோரோ மெதேன்) வேறாக்கிக் கொள்க.
- மீண்டும் பிரிபுனலிலுள்ள நீர்ப்படையுடன் 15 ml வீதம் டைக்குளோரோ மெதேனை மூன்று தடவைகள் சேர்த்து நீர்க்கரைசலில் உள்ள கபேனைப் பிரித்தெடுக்க.

- மேலே பெறப்பட்ட சேதனப்படைகள் மூன்றையும் ஒன்று சேர்க்க. இதற்கு நீரற்ற சோடியம் சல்பேற்றைச் சேர்க்க. (இந்த சந்தர்ப்பத்தில் சேதனப்படையில் நீர் காணப்பட்டால் அது அகற்றப்படும்) சோடியம் சல்பேற்று சேராதவாறு சேதனக் கரைசலை உலர்ந்த முகவையில் கவனமாக வடித்தெடுக்க.
- நீர்த்தொட்டியில் வைத்து டைக்குளோரோ மெதேனை ஆவியாக்குக. இதற்காக தூமக் கூண்டைப் (Fume hood) பயன்படுத்துவது பொருத்தமானதாகும்.
- இதன்போது முகவையில் படியும் கபேன் ஏறத்தாழ 90% தூய்மையானதாகும். இது பண்படுத்தாத விளைபொருள் (Crude Product) எனப்படும். இந்த கபேனை 95% எதனோலில் (1g கபேனுக்கு 5 ml வீதம்) கரைத்து மீள்பளிங்காக்கி (Recrystalization) தூய கபேனைப் பெறுக.
- இவ்வாறு பிரித்தெடுக்கப்பட்ட கபேனின் தூய்மையைத் தீர்மானிப்பதற்கு அதன் உருகுநிலையைத் துணிக. இதற்கென பரவின் நெய்த் தொட்டியொன்றினைப் பயன்படுத்துக. (கபேனின் கொதிநிலை 227^0- 228^0 C ஆகும்)

பெறுபேறு :

- தூய வெண்ணிற பளிங்குநிலைக் கபேனை அதற்கேயுரிய மணத்துடன் பெறலாம்.
- தேயிலையில் கபேனுக்கு மேலதிகமாக, தனின் போன்ற துணை அனுசேபிகளும் உள்ளன. இவை டைக்குளோரோ மெதேனை அடைவதைத் தவிர்ப்பதற்காக, மூலத்தன்மையான சோடியம் காபனேற்றுக் கரைசலுள் தேயிலையை இட்டு தேய்க்கரைசல் தயாரிக்கப்படும். அப்போது தனின் போன்றவற்றின் சோடியம் உப்பு உருவாகி இக்கரைசலில் கரைவதால் அவை டைக்குளோரோ மெதேனை அடைய மாட்டா.
- தேய்க் கரைசலில் அடங்கியுள்ள கபேனின் பெரும்பகுதி டைக்குளோரோ மெதேனை அடையச் செய்வதற்காக இது பகுதி பகுதியாக தேய்க் கரைசலுடன் சேர்க்கப்படும்.

கலந்துரையாடல் :

- தேயிலையையும் டைக்குளோரோ மெதேனையும் கலக்கும்போது செறிகுழம்பு உருவாவதைத் தவிர்க்கவேண்டும். இல்லையேல் நீர்ப்படையைச் சேதனப் படையிலிருந்து வேறாக்குவது கடினமாகும்.

குறிப்பு :

- தூயகபேன், பண்படுத்திய கபேன் ஆகியவற்றை மெல்லிய படை நிறப்பதிவியல் நுட்ப முறைகளைக் கையாண்டு பகுப்பாய்வுசெய்க. அதிலிருந்து நீங்கள் கையாண்ட முறையின் அனுகூலங்களையும் பிரதிகூலங்களையும் கலந்துரையாடுக.

செய்முறைப் பரிசோதனை - 16

கராம்பிலிருந்து இயூஜினோல் பிரித்தெடுத்தல்

தேர்ச்சி 18 : இயற்கையான உற்பத்திகள். அவற்றின் பிரித்தெடுப்பு முறைகள் ஆகியவற்றை ஆய்ந்தறிவார்.

தேவையான பொருட்களும் உபகரணங்களும் :

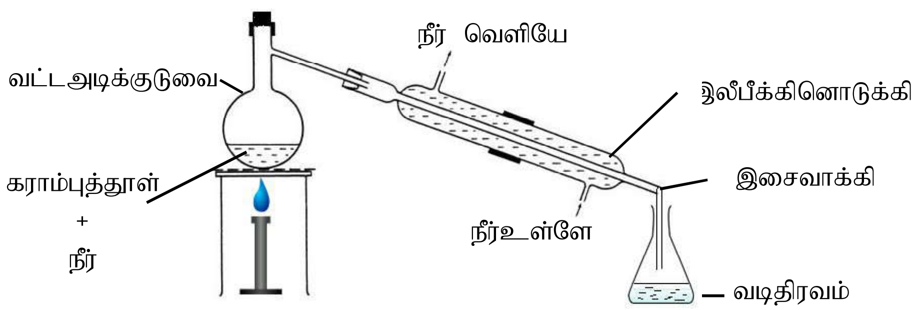
- தூளாக்கிய கராம்பு (15 g)
- டைக்குளோரோ மெதேன் (45 ml)
- நீரகற்றிய மகனீசியம் சல்பேற்று
- கண்ணாடித்துண்டுகள் அல்லது Fumic stone
- காய்ச்சிவடித்த நீர் (150 ml)
- முகவைகள் 3 (100 ml)
- வட்ட அடிக்குடுவை (500 ml)
- அளக்குஞ்சாடி (50 ml)
- பிரிபுனல் (Separatory Funnel)
- தூமக்கூண்டு (Fume hood)
- ஒடுக்கி
- கூம்புக்குடுவை (50 ml)
- வெப்பமானி

கோட்பாடு :

- கொதிநிலை வேறுபாடுகளைத் துணையாகக்கொண்டு காய்ச்சிவடித்தலைப் பயன்படுத்தி திரவங்களை வேறாக்கலும் தூய்மையாக்கலும்

முறை :

- தூளாக்கிய கராம்பை (15g) இனை வட்டஅடிக் குடுவையொன்றினுள் இடுக. அதனுடன் ஏறத்தாழ 150 ml காய்ச்சிவடித்த நீர் சேர்த்து, கண்ணாடித் துண்டுகள் அல்லது Fumic Stone இட்டுக் காய்ச்சி வடிக்குக.



- காய்ச்சிவடித்தல் மூலம் கிடைக்கும் விளைவை (வடிதிரவத்தை) முகவையொன்றினுள் இடுக.

- மேற்படி, வடிதிரவத்தை பிரபுனலில் இட்டு, டைக்குளோரோ மெதேன் (சேதனக் கரைப்பான்) 15 ml இட்டு நன்கு குலுக்குக.
- சேதனப் படையை (இதில் இயுஜினோல் அடங்கியுள்ளது) உலர்ந்த முகவையொன்றில் இடுக.
- எஞ்சிய நீர்ப்படையுடன் மீண்டும், இரண்டு தடவை, 15 ml வீதம் சேர்த்து பிரிபுனலினால் வேறாக்கி, சேதனப் படையை ஒன்றுசேர்த்துக் கொள்க.
- அதனுடன் நீரகற்றிய மகனீசியம் சல்பேற்று சேர்க்குக. பின்னர் சேதனப்படையை, மக்னீசியம் சல்பேற்று சேராதவாறு கவனமாக வடித்துக்கொள்க. இதனை ஒரு நீர்த்தொட்டியில் வைத்து டைக்குளோரோ மெதேனை ஆவியாக்கி வெளியேறச் செய்க. (இதனைத் தூமக் கூண்டினுள் நிகழ்த்துக.)
- மஞ்சள் நிற எண்ணெயாக இயுஜினோல் கிடைக்கும். இதனை அதன் சிறப்பியல்பான மணத்தைக் கொண்டு இனங்காணலாம்.
- பிரித்தெடுத்த இயுஜினோலின் தூய்மையை மென்படை நிறப்பதிவியல் மூலம் சோதிக்கலாம். இதற்காக மாதிரிப் பொருட்களைச் சோதித்தல் வேண்டும்.

  1. பிரித்தெடுத்த இயுஜினோல்
  2. கட்டுப்பாட்டு இயுஜினோல்
  3. பிரித்தெடுத்த இயுஜினோலும் கட்டுப்பாட்டு இயுஜினோலும் 1:1 கலவை

பெறுபேறு :

- மஞ்சள் நிறத்தையும் தனிச்சிறப்பான மணத்தையும் கொண்டு இயுஜினோல் எண்ணெயை இனங்காண்க.
- மென்படை நிறப்பதிவியல் நுட்பத்தைப் பயன்படுத்தி இயூஜினோலின் தூய்மை குறித்துக் கலந்துரையாடுக.

கலந்துரையாடல் :

- நீருடன் கலந்துள்ள இயூஜினோல் சாரெண்ணையை பிரிபுனலின் துணையுடன் சேதனத் திணிவாகப் பெற்ற பின்னர் அதில் கலந்துள்ள இறுதியான நீர்ச் சிறு துளிகளை நீக்குவதற்காக நீரற்ற மகனீசியம் சல்பேற்றைச் சேர்த்தல் வேண்டும்.

குறிப்பு :

- காய்ச்சி வடித்தலின்போது கண்ணாடி உபகரணங்களை வளிமண்டலத்தில் திறந்துவிடுதல் கட்டாயமாகும். அதற்குக் காரணம், அதில் ஏற்படக்கூடிய அமுக்கத்தைக் குறைத்தலாகும். இல்லையேல், அமுக்கம் அதிகரித்து வெடிப்பு ஏற்படலாம்.
- இது நீர்க்காய்ச்சிவடித்தல் (Water Distillation) எனவும் அழைக்கப்படும்.

செய்முறைப் பரிசோதனை - 17

ஆடாதோடை(பாவட்டை) இலைகளிலிருந்து அற்கலொயிட்டைப் பிரித்தெடுத்தல்

தேர்ச்சி 18 : **இயற்கையான உற்பத்திகள். அவற்றின் பிரித்தெடுப்பு முறைகள் ஆகியவற்றை ஆய்ந்தறிவார்.**

தேவையான பொருட்களும் உபகரணங்களும் :

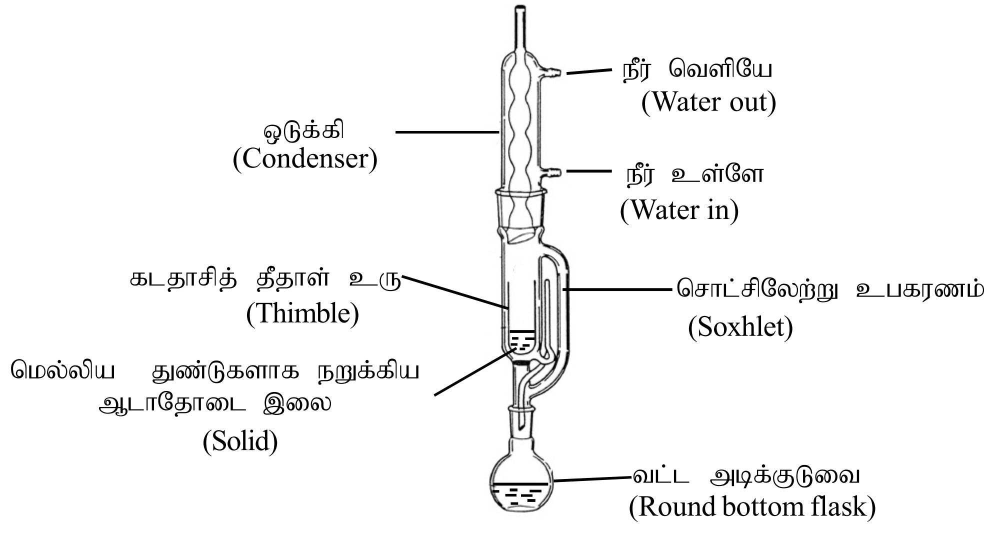
- ஆடாதோடை இலைகள் 3 - 4
- 10 % அசெற்றிக் அமிலம்
- அமோனியா கரைசல்
- டைக்குளோரோ மெதேன் 45 ml
- டிரகன் டுரொ.்.ப் கரைசல் (Dragon drof)
- மென்படை நிறப்பதிவியல் நுட்ப வழுக்கிகள்
- சொட்சிலேற்று உபகரணம் (Soxhlet apparatus)
- வடிதாள்
- வட்ட அடிக்குடுவை
- அளக்குஞ் சாடி (25ml)

கோட்பாடு :

- சொட்சிலேற்று உபகரணத்தைப் பயன்படுத்தி கரைதிறன் குறைவான கரையமொன்றின் செறிவான பிரித்தெடுப்பை, சிறு கனவளவு கரைப்பானைப் பயன்படுத்திப் பெறுதல்.

முறை :

- ஆடாதோடை இலைகளை மெல்லிய துண்டுகளாக நறுக்கிக் கொள்க. வடிதாளில் செய்த தீதாள் உருவினுள் (Thimble) நறுக்கிய இலைத்துண்டுகளை இட்டு, அமைப்பினுள் வைக்குக.
- வட்ட அடிக்குடுவையினுள் 10 % அசெற்றிக்கமிலம் ஏறத்தாழ 50 ml இனைச் சேர்த்து படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு உபகரணங்களை அமைத்துக்கொள்க.



- ஏறத்தாழ 20 நிமிடங்களுக்கு மீள்பாய்ச்சல் (Reflux) நிகழச் செய்க. அப்போது அசெற்றிக் அமிலம் படிப்படியாகப் பச்சை நிறமாக மாறும்.
- கரைசற் கலவையை அறைவெப்பநிலை வரை குளிரச்செய்து, அமோனியாக் கரைசல் சேர்த்து, மூலத்தன்மையுடையதாக்கிக் கொள்க. (கரைசல் மூலத் தன்மையடைந்த பின் சிவப்புப் பாசிச்சாயத்தாள் நீலநிறமாக மாறும்)
- அக்கலவையை பிரிபுனலொன்றினுள் இட்டு, அதனுடன் டைக்குளோரோ மெதேன் 15 ml இட்டு நன்கு குலுக்கி, சேதனப்படையை (டைக்குளோரே மெதேன்) வேறாக்கிக் கொள்க. மீதியாகவுள்ள நீர்க்கரைசலுடன் மேலும் இரண்டு தடவைகள், டைக்குளோரோ மெதேன் 15 ml வீதம் சேர்த்துக் குலுக்கி, மேற்குறிப்பிட்டவாறாகவே சேதனப்படையை வேறாக்கிக்கொள்க. சேதனக் கரைசல் பகுதிகள் எல்லாவற்றையும் ஒன்றுசேர்த்துக் கொள்க.
- சேதனக் கரைதிரவத்தை நீர்த்தொட்டியில் இட்டு ஆவியாக்குக. அப்போது அற்கலொயிட்டுக் கலவை கிடைக்கும்.
- இவ்வாறாக வேறாக்கிப் பெற்ற அற்கலொயிட்டை, மென்படை நிறப்பதிவியல் மூலம் பகுப்பாய்வு செய்க. இதற்காக கரைதிரவக் கலவையாக, டைக்குளோரோ மெதேன், மெதனோல் (8:2) கலவையைப் பயன்படுத்துக.
- அற்கலொயிட்டின் அளவை Dragondroff கரைசல் மூலம் அவதானிக்கலாம். (அற்கலொயிட்டு, Dragondroff உடன் கபில நிறத்தைத் தரும்) இல்லையேல் மென்படையை அயடீன் பாத்திரமொன்றில் இட்டு கிடைக்கும் நிறப் பொட்டுக்களை அவதானிக்கலாம்.

பெறுபேறு :

- இங்கு கிடைக்கும் அற்கலொயிட்டுக் கலவையை மென்படை நிறப்பதிவியல் நுட்பத்தின் மூலம் பகுப்பாய்வு செய்து, கிடைக்கும் துணை அனுசேபிகளுக்கான Rf பெறுமானத்தைக் கணிக்குக.
- இங்கு கிடைக்கும் துணை அனுசேபிகளின் எண்ணிக்கையை இனங்காண்க.

கலந்துரையாடல் :

- சொட்சிலேற்று உபகரணத்தைப் பயன்படுத்துவதன் அனுகூலங்கள், பிரதிகூலங்களைக் கலந்துரையாடுக.

குறிப்பு :

- ஆய்கூடத்தில் Dragondrof கரைசல் இல்லையெனின் அதற்குப் பதிலாக அயடீன் பாத்திரமொன்றைப் பயன்படுத்தலாம்.
- சொட்சிலேற்று உபகரணத்துக்குப் பதிலாக பொதுவான முறையில் மீள்பாய்ச்சல் செய்வதன் மூலம் ஆடாதோடைப் பிரித்தெடுப்பைப் பெறுக.
- இரண்டு முறைகளின் போதும் கிடைக்கும் விளைவுகளை இனங்காண்க.

செய்முறைப் பரிசோதனை - 18

இறப்பர்க் குழாயைப் பயன்படுத்தி இறப்பரின் யங்கின் குணகத்தைக் காணுதல்

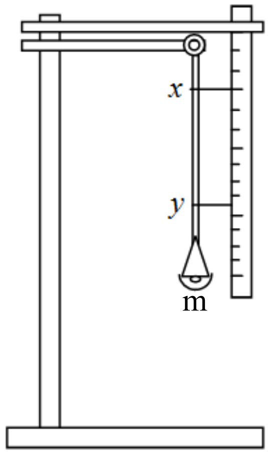
தேர்ச்சி 20 : சடப்பொருளின் பொறிமுறை இயல்புகள் பற்றிய அறிவை மானுடத் தேவைகளுக்கெனப் பயன்படுத்துவார்.

தேவையான பொருட்களும் உபகரணங்களும் :

- இறப்பர்க்குழாய்
- மீற்றர்க்குழாய்
- தராசுத் தட்டு
- படித் தொகுதி
- தாங்கி
- கம்பித்துண்டுகள்
- நகரும் நுணுக்குக்காட்டி.

கோட்பாடு : யங்கின் குணகம் = $\frac{\text{எல்லை மீள்தன்மை}}{\text{இழுவை விகாரம்}}$

$$y = \frac{F/A}{e/l_0} \quad \text{--- (1)}$$



$$F = mg \quad \text{--- (2)}$$

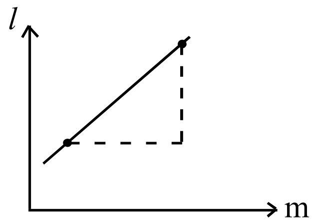
$$e = l - l_0 \quad \text{--- (3)}$$

$l -$ புதிய நீளம்

l_0 ஆரம்ப நீளம்

$$y = \frac{mg}{A} \times \frac{l_0}{l - l_0}$$

$$l = \frac{gl_0}{Ay} m + l_0$$



$y = mx + c$ எனும் வடிவத்தில் உள்ளது.

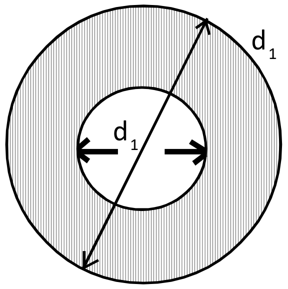
m இற்கு எதிர் l வரைபின் படித்திறனிலிருந்து y யைக் காணலாம்

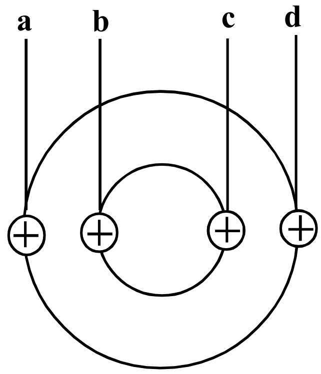
$$\text{படித்திறன்} = \frac{gl_0}{Ay}$$

$$y = \frac{gl_0}{A \times \text{படித் திறன்}}$$

முறை :

- இறப்பர்க் குழாயை எடுத்து உருவில் காட்டப்பட்டவாறு அதன் கீழ் முனையில் தராசுத் தட்டினை இறுகக் கட்டிக்கொள்க.
- இறப்பர்க் குழாய் சற்று ஈர்க்கப்படுமாறு நிறை தெரியாத சுமையைத் தராசுத் தட்டில் இட்டு இரண்டு கம்பித் துண்டுகளை குழாயின்மூலம் கணிசமான அளவு இடைவெளிவிட்டு இரண்டு புள்ளிகளை அமைத்துக்கொள்க. அதற்கெதிரே மீற்றர்க்கோலை நிலைக்குத்தாக அமையுமாறு வைத்து இணைத்துக்கொள்க. அப்புள்ளிகளுக்கிடையிலான ஆரம்ப நீளம் l_0 யைக் குறித்துக்கொள்க.
- தராசுத்தட்டின்மீது சுமை (m) இட்டு புதிய நீளம் (l) இன் வாசிப்புகள் சிலவற்றைப் பெறுக. சுமைகளை ஒவ்வொன்றாக நீக்கவும். வாசிப்புக்களை மீண்டும் பெறுக. y இடைப்பெறுமானம் மூலம் l இனைக் கணித்து m இற்கு எதிர் l இனை வரைபுபடுத்துக. வரைபின் படித்திறனின் மூலமாக y இனைத் துணிவதற்காகப் பின்வரும் மேலதிக வாசிப்புக்களைப் பெற்று A யினைக் கணித்துக் கொள்க.
- நகரும் நுணுக்குக்காட்டியைப் பயன்படுத்தி குழாயின் உள், வெளி விட்டங்களைக் கண்டறிக.





$$A=\pi(\frac{d_2}{2})^2-u^{-}(\frac{d_2}{2})^2$$

$$=\frac{u^{-}}{4}\left(d_2^{\,2}-d_1^{\,2}\right)$$

நகரும் நுணுக்குக்காட்டியின் குறுக்குக் கம்பி a, b, c, d ஆகிய நிலைகளில் பெறப்பட்ட வாசிப்புக்கள் a, b, c, d எனக் கொள்வோமாயின்

d_1 = c - b

d_2 = d - a

வாசிப்புகளும் கணித்தலும் :

- இறப்பர்க் குழாயின் அடையாளங்களுக்கிடையிலான ஆரம்ப நீளம் = (...............) mm
  குழாயின் குறுக்கு வெட்டுமுக வாசிப்புகள்
  - a நிலையில் வாசிப்பு = ... mm
  - b நிலையில் வாசிப்பு = ... mm
  - c நிலையில் வாசிப்பு = ... mm
  - d நிலையில் வாசிப்பு = ... mm

வாசிப்புக்களுக்கமைய A ஐக் கணிக்க. சேர்க்கப்பட்ட திணிவிற்கமைய புதிய நீளம் l பெறுமானத்தைப் பின்வருமாறு அட்டவணைப்படுத்துக.

	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)	(vi)
சேர்க்கப்பட்ட திணிவு (g)	....	....	....	....	....	....
1 வது நீளம் (சுமையை சேர்க்கும் சந்தர்ப்பம்) mm	....	....	....	....	....	....
2 வது நீளம் (சுமையை அகற்றும் சந்தர்ப்பம்) mm	....	....	....	....	....	....
புதிய நீளம் (இடை) (l) mm	....	....	....	....	....	....

m இற்கு எதிர் l இன் வரைபின் படித்திறனைப் பெற்று

$$y = \frac{gl_0}{A \times \text{படித் திறன்}}$$ சமன்பாட்டின் உதவியுடன் y இனைக் கணிக்க.

பெறுபேறு :

- இறப்பரின் யங்கின் குணகம் = ...Nm^{-2}

கலந்துரையாடல் :

- விகிதசம எல்லைக்கு அப்பால் செல்லும்வரை சுமைகள் இட்டால் 1 வது, 2 வது சந்தர்ப்பங்களில் வாசிப்பு மாறுபடுமாகையால் பெறுபேறு வழுவுடன் கூடியதாக அமையுமெனக் காட்டுக. இறப்பர்க் குழாயுடன் தட்டில் ஒரு தடவையில் சேர்க்கும் திணிவை நீட்சிக்கு அமையத் தீர்மானிக்கச் செய்க.

குறிப்பு :

- வாசிப்புகள் இலகுவான அலகுகளில் பெறப்பட்டபோதும் யங்கின் குணகத்தைக் கணிப்பதற்கு பெறுமானங்களைப் பிரதியிடுவதற்காக நியம அலகுகள் பயன்படுத்தப்பட வேண்டும்.
- இறப்பர்க்குழாய் இழுபடும்போது குறுக்குவெட்டுமுகப் பரப்பில் ஏற்படும் மாற்றம் புறக்கணிக்கத்தக்க அளவிற்குக் குறைவாக அமையும் வண்ணம் நிறைகள் சேர்ப்பது குறித்துக் கவனஞ் செலுத்துக.

செய்முறைப் பரிசோதனை - 19

பன்மானியைப் பயன்படுத்தி அளவைப் பெறுதல்

தேர்ச்சி 21 : மின் உபகரணங்களின் பராமரிப்பிற்கும் மின்சுற்றுக்களைத் திட்டமிடுவதற்கும் மின் பற்றிய அறிவைப் பயன்படுத்துவார்.

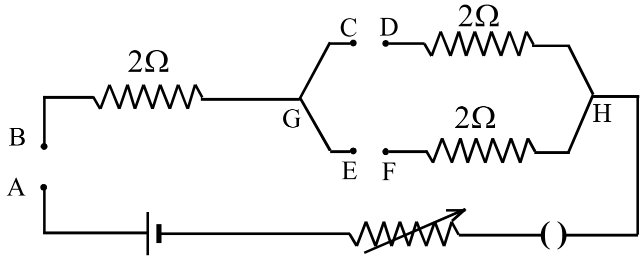
1. வெவ்வேறு ஓட்டங்களை அளத்தல்
2. வெவ்வேறு அழுத்த வித்தியாசங்களை அளத்தல்
3. வெவ்வேறு தடைகளை அளத்தல்.

தேவையான பொருட்களும் உபகரணங்களும் :

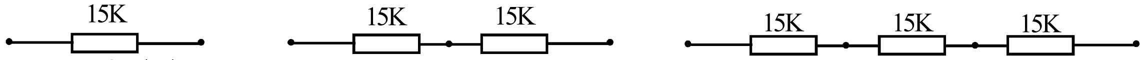
- பன்மானி
- 2Ω தடையிகள் 3
- 15K தடையிகள் 3
- 6V சேமிப்புக்கலம்
- இரியநிறுத்தி (0 - 100 Ω)
- ஆளி 1
- ஒலிபெருக்கி இணைப்புச் சோடிகள் (2 gang speaker connectors) 4
- ஒட்டுப்பலகைத் துண்டு (15 cm x10 cm),
- இணைப்புக் கம்பி

கோட்பாடு :

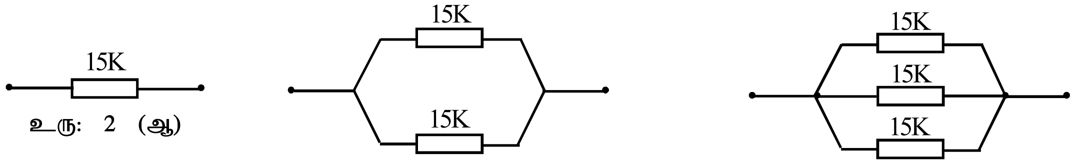
கீழே உரு 1 இல் தரப்பட்டுள்ள சுற்றை, ஓட்டம், அழுத்த வித்தியாசம் ஆகியவற்றை அளப்பதற்கும், உரு 2 அ , உரு 2 ஆ ஆகிய சுற்றுக்களின் தடைகளின் சமவலுத் தடையை அளப்பதற்கும் பயன்படுத்தலாம்.



உரு: 1



உரு: 2 (அ)



உரு: 2 (ஆ)

முறை:

- வெவ்வேறு ஓட்டங்களை அளப்பதற்காகப் பன்மானியை ஓட்ட வீச்சுக்கு வழிப்படுத்துக. தரப்பட்டுள்ள ஒலிபெருக்கி இணைப்புக்கள், பொருட்களை பலகை மீது உரு 1 இல் காட்டியுள்ளது போன்று தாபித்துச் சுற்றை அமைக்குக.

1. C, D முனைகளை இணைத்து A, B முனைகளில் பன்மானியின் முனைகளைத் தொடுத்து அவற்றின் ஊடாகப் பாயும் மின்னோட்டத்தை அளந்து பதிவுசெய்து கொள்க.

2. E, F முனைகளை இணைத்து A, B முனைகளில் பன்மானியின் முனைகளைத் தொடுத்து அவற்றின் ஊடாகப் பாயும் மின்னோட்டத்தை அளந்து பதிவுசெய்து கொள்க.
3. A, B முனைகளையும் E, F முனைகளையும் இணைத்து C, D முனைகளில் பன்மானியை வைத்து G C D H ஊடாகப் பாயும் மின்னோட்டத்தை அளந்து பதிவுசெய்து கொள்க.
4. A, B முனைகளையும் C, D முனைகளை இணைத்து E, F முனைகளில் பன்மானியின் முனைகளைத் தொடுத்து G E F H ஊடாகப் பாயும் மின்னோட்டத்தை அளந்து பதிவுசெய்து கொள்க.

- வெவ்வேறு மின்னழுத்த வித்தியாசங்களை அளப்பதற்காகப் பன்மானியின் ஆளியை அழுத்த வீச்சுக்கு வழிப்படுத்துக.

5. A, B முனைகளையும் C, D முனைகளையும் தொடுத்து B, G முனைகளிலும் G, H முனைகளிலும் பன்மானி முனைகளை வெவ்வேறாகத் தொடுத்து B,G இற்கு இடையேயும் G, H இற்கு இடையேயும் மின்னழுத்த வித்தியாசத்தை அளந்து பதிவு செய்துகொள்க.
6. A, B முனைகளையும் E, F முனைகளையும் தொடுத்து B, G முனைகளுடனும் G, H முனைகளுடனும் பன்மானி முனையை வெவ்வேறாகத் தொடுத்து B, G இற்கும் இடையேயும் G, H இற்கு இடையேயும் மின்னழுத்த வித்தியாசத்தை அளந்து பதிவுசெய்து கொள்க.
7. A, B முனைகளையும் C, D முனைகளையும் E, F முனைகளையும் தொடுத்து B, G முனைகளுடனும் G, H முனைகளுடனும் பன்மானியின் முனைகளை வெவ்வேறாகத் தொடுத்து B, G இற்கு இடையேயும் G, H இற்கு இடையேயும் மின்னழுத்த வித்தியாசத்தை அளந்து குறித்துக் கொள்க.

- வெவ்வேறு தடைகளை அளப்பதற்காக பன்மானியின் ஆளியைத் தடைவீச்சுக்கு வழிப்படுத்துக. தடையை அளப்பதற்காகப் பன்மானியைச் செப்பஞ்செய்க.

8. ஒலிபெருக்கி இணைப்புக்கள் தொடுக்கப்பட்ட பலகை மீது உரு 2: (அ) இல் காட்டியுள்ளவாறு தொடராகத் தடையிகளைத் தொடுத்து முனைகளைப் பன்மானியுடன் தொடுத்து அந்தந்தச் சந்தர்ப்பத்தில் தடையை அளந்து குறித்துக்கொள்க.
9. அப்பலகையைப் பயன்படுத்தி உரு 2 ஆ இல் காட்டியுள்ளவாறு சமாந்தரமாகத் தடைகளைத் தொடுத்து அந்தந்தச் சந்தர்ப்பத்தில் தடையை அளந்து பதிவு செய்துகொள்க.

வாசிப்புக்களும் கணிப்புகளும்.

சந்தர்ப்பம்	1	2	3	4
(A) ஓட்டம் I				

சந்தர்ப்பம்	5		6		7	
மின்னழுத்த வேறுபாடு (V)	B,G இற்கு இடையே	G, H இற்கு இடையே	B, G இற்கு இடையே	G, H இற்கு இடையே	B, G இற்கு இடையே	G, H இற்கு இடையே

- 1, 2, 3, 4 ஆகிய சந்தர்ப்பங்களில் சுற்றின் அந்தந்தப் பகுதியில் பாயும் ஓட்டம் மற்றும் 5, 6, 7 ஆகிய சந்தர்ப்பங்களிலும் சுற்றின் வெவ்வேறு தடைகளையும் மற்றும் தடைத் தொகுதிகளுக்கும் இடையிலான மின்னழுத்த வித்தியாசத்தையும் ஓமின் விதிப்படி கணிக்குக. பரிசோதனை மூலம் கிடைத்த பெறுபேறுகள், கணித்துப்பெற்ற பெறுபேறுகளுடன் பொருந்துகின்றனவா என ஒப்பிட்டுப் பார்க்குக.
- 8, 9 ஆகிய சந்தர்ப்பங்களில் கிடைத்த சமவலுத் தடையின் பெறுமானங்களில் தொடுக்கப் பட்ட அந்தந்தத் தடையியின் பெறுமானத்துக்கும் இடையே எளிய தொடர்பொன்றினைக் கட்டியெழுப்புக. இல்லையேல் கிடைத்த தொடர்புகள் தொடர்பான சமாந்தரமான தடைகளின் சமவலுத் தடைக்காக தொடர்புகளுடன் பொருந்துகின்றவா என ஒப்பிட்டுப் பார்க்குக.

பெறுபேறு :

- மின்னோட்டங்களை அளப்பதற்காகப் பன்மானி, சுற்றில் தொடராகத் தொடுக்கப்படும்
- மின்னழுத்த வித்தியாசத்தை அளப்பதற்காக, பன்மானி சுற்றின் ஒரு பகுதி சமாந்தரமாகத் தொடுக்கப்படும்.
- சமமான தடையிகள் தொடராக உள்ளபோது ஒரு தடையியின் பெறுமானத்தை அத்தடையிகளின் எண்ணிக்கையால் பெருக்குவதால் சமவலுத் தடை பெறப்படும்.
- சமமான தடையிகள் சமாந்தரமாக உள்ளபோது சமவலுத் தடையானது ஒரு தடையின் பெறுமானத்துக்கும் தடையிகளின் எண்ணிக்கைக்கும் இடையிலான விகிதத்துக்குச் சமமானது.

கலந்துரையாடல்:

- மின்னழுத்த வித்தியாசங்களை அளக்கும்போது நடைமுறையில் கிடைக்கும் பெறுமானங்களுக்கும் கணித்துக் கிடைக்கும் பெறுமானங்களுக்கும் இடையே சிறிய வேறுபாடு காணப்படலாம். இது தொடர்பாக உங்களது கருத்துக்களைத் தெரிவிக்குக. வோல்ற்றளவை மேலும் திருத்தமாக அளப்பதற்கு மற்றொரு உபகரணத்தைப் பிரேரிக்குக.

குறிப்பு:

- வெவ்வேறு மின்னோட்டங்களையும், வெவ்வேறு மின்னழுத்த வித்தியாசங்களையும் அளப்பதற்காக பன்மானியைப் பயன்படுத்தும்போது அதன் சுழல்ஆளியை உரிய வீச்சின்பால் வழிப்படுத்துக. மிகக்கூடிய வீச்சில் ஆரம்பித்து பொருத்தமான மிகக் குறைந்த வீச்சு கிடைக்கும் வரையில் சுழல்ஆளியைச் செப்பஞ் செய்க.

- வெவ்வேறு தடைகளை அளப்பதற்காகப் பன்மானியைப் பயன்படுத்தும்போது அதன் சுழல்ஆளியைத் தடை வீச்சின்பால் அமையுமாறு சுழற்றுக. பன்மானியின் முனைகளைக் குறுஞ்சுற்றாக்கி சுட்டியானது தடைவீச்சின் பூச்சியத்தை அடைகின்றதா எனப்பார்க்குக. பூச்சியத்தை அடையவில்லையேல் பூச்சியத்தை அடையும் வரையில் மாறுந் தடையினைச் சுழற்றுக. பின்னர் பன்மானியின் முனைகளை தடையியின் முனைகளால் தொடுக. சுட்டியினால் காட்டப்படும் வாசிப்பினால் குறித்த தடையியின் பெறுமானம் கிடைக்கும். இங்கும் மிகக் கூடிய வீச்சில் ஆரம்பித்து பொருத்தமான மிகக் குறைந்த வீச்சு கிடைக்கும் வரையில் சுழல்ஆளியைச் செப்பஞ்செய்க.
- மாறுந்தடை இழிவாகுமாறு செப்பஞ்செய்தபோதும் பொதுத்தடைச் சுட்டியானது. தடைவீச்சின் பூச்சியத்தை அடையவில்லையெனின், பன்மானியில் உள்ள உலர் கலத்துக்குப் பதிலாகப் புதியதோர் உலர் கலத்தை இடுதல் வேண்டும் என்பதைக் கவனத்திற்கொள்க.
- சேமிப்புக் கலத்தினால் சுற்றுக்கு வழங்கப்படும் அழுத்த வித்தியாசம் 3V ஆகுமாறு இரிய நிறுத்தியைச் செப்பஞ்செய்க.

செய்முறைப் பரிசோதனை - 20

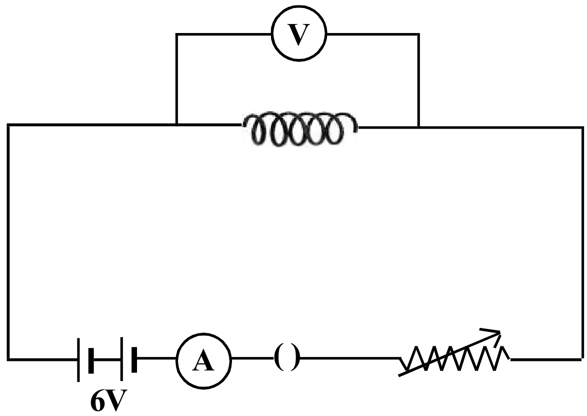
ஓமின்விதியை வாய்ப்புப்பார்த்தல்

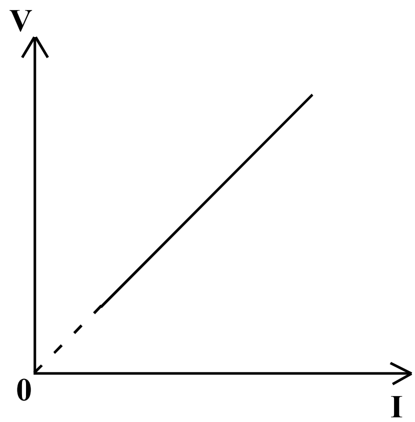
தேர்ச்சி 21 : மின் உபகரணங்களைப் பராமரிப்பதற்கும் மின்சுற்றுக்களைத் திட்டமிடுவதற்கும் மின் பற்றிய அறிவைப் பயன்படுத்துவார்.

தேவையான பொருட்களும் உபகரணங்களும் :

- வோல்ற்றுமானி (0 - 5V)
- அம்பியர்மானி (0 - 5A)
- 6V சேமிப்புக் கலம்
- இரிய நிறுத்தி (0 - 100 Ω)
- ஆளி 1
- நைக்கிரோம் கம்பி 8 Ω அளவுடன் கூடியது.
- காட்போட் குழாய் (2cm விட்டமும் 6cm நீளமும் உள்ளது.)
- இணைப்புக் கம்பி
- ஒலிபெருக்கி இணைப்புச் சோடிகள் (2 gang speaker connectors) 4
- ஒட்டுப்பலகைத் துண்டு (15 cm x10 cm)

கோட்பாடு:





- தடைக்கம்பிச் சுருளின் ஊடாகப் பாயும் மின்னோட்டம் I உம் அதனூடாக அழுத்த வித்தியாசம் V உம் கம்பிச் சுருளின் தடை R உம் ஆயின் ஓமின் விதிக்கமைய,

$$V = IR$$

I இற்கு எதிரே V வரைபு, உற்பத்திப் புள்ளிக்கு ஊடாகச் செல்லும் ஒரு நேர்கோடாயின் ஓமின்விதி உண்மையானது என்பது நிரூபணமாகும்.

முறை:

- தரப்பட்டுள்ள காட்போட் குழாயின் மீது தடைக் கம்பியை (நைக்கிரோம் கம்பியைச்) சுற்றுக. முறுக்குகள் ஒன்றையொன்று தொடாதவாறு முறுக்குகளுக்கு இடையே சிறிய இடைளிவிட்டு கம்பியைச் சுற்றுக. கம்பியின் முனைகளைக் குழாயிலிருந்து வெளியே எடுத்தல் வேண்டும்.

- தரப்பட்டுள்ள துணைக்கூறுகளைப் பயன்படுத்தி ஒலிபெருக்கி இணைப்புக்கள் பொருத்தப்பட்டுள்ள பலகைமீது சுற்றை அமைக்குக. ஆளியை மூடி அம்பியர்மானியின் ஊடாக ஏறத்தாழ 0.1 A ஓட்டத்தைப் பாயுமாறு இரியநிறுத்தியைச் செப்பஞ்செய்து அம்பியர்மானி வாசிப்பையும் வோல்ற்றுமானி வாசிப்பையும் பதிவுசெய்து கொள்க.
- இரியநிறுத்தியைச் செப்பஞ்செய்து 0.1 A வீதம் அதிகரித்து குறித்த வோல்ற்றுமானி வாசிப்புக்களைப் பெற்று அவற்றைப் பின்வரும் அட்டவணையில் பதிவுசெய்க.

வாசிப்புக்களும் கணித்தலும்

- I இற்கு எதிரே V ஐ வரைபாக்குக.

பெறுபேறு : வரைபு உற்பத்திப் புள்ளிக்கு ஊடாகச் செல்லும் ஒரு நேர்கோடாக இருப்பதால் ஓமின்விதி உண்மையானது என நிரூபணமாகின்றது.

கலந்துரையாடல் :

- வரைபின் படித்திறனைக் கணிக்குக. பன்மானி மூலம் கம்பிச் சுருளின் தடையை அளந்து அப்பெறுமானத்தைப் படித்திறன் பெறுமானத்துடன் ஒப்பிடுக. உங்களது கருத்துக்களைத் தெரிவிக்குக. பரிசோதனைகளை மேலும் வெற்றிகரமாக்கிக் கொள்வதற்கான உங்களது பிரேரணைகளைத் தருக.

செய்முறைப் பரிசோதனை - 21

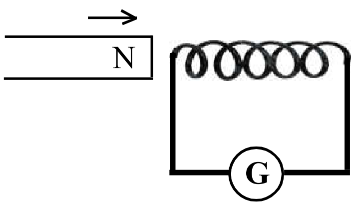
கடத்திச் சுருளொன்றில் தூண்டப்படும் மின்னியக்க விசைமீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகளைச் சோதித்தறிதல்

தேர்ச்சி 21 : மின் உபகரணங்களைப் பராமரிப்பிற்கும் மின்சுற்றுக்களைத் திட்டமிடுவதற்கும் மின்பற்றிய அறிவைப் பயன்படுத்துவார்.

தேவையான பொருட்களும் உபகரணங்களும் :

- ஒத்த சட்டக் காந்தங்கள் 2
- குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவு வேறுபட்ட, எனினும் சமமான முறுக்குகளைக் கொண்ட உருளை வடிவக் கம்பிச் சுருள்கள் (வரிச்சுருள்கள்)
- ஒரே குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவு, வெவ்வேறு தொகை முறுக்குகளையும் கொண்ட கம்பிச் சுருள்கள்.
- உணர்திறன்மிக்க கல்வனோமானி (மையப்பூச்சிய கல்வனோமானி)
- இணைப்புக் கம்பிகள்.

கோட்பாடு :

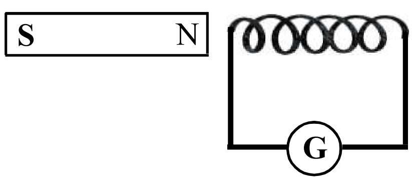


கடத்திக் கம்பியில் மின்னியக்கவிசை தூண்டப்படும்போது கல்வனோமானியில் திறம்பல் ஏற்படும். காந்தப்புலம் மாறுகின்றமையினாலேயே இது நிகழுகின்றது.

தூண்டப்படும் மின்னியக்கவிசையின்மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகள் வருமாறு.

- சுருளின் முறுக்குகளின் எண்ணிக்கை
- காந்தத்தின் வலிமை
- சுருளின் குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவு.
- சுருளை அசைக்கும் வேகம்.

முறை :



1. படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு சுருளின் கீழ் அந்தங்களிரண்டுக்குமிடையே உணர்திறனுள்ள கல்வனோமானியைத் தொடுத்து அதன் அருகே காந்தத்தை ஓய்வில் வைக்குக.
2. காந்த வடமுனையை / தென்முனையைச் சுருளின்பால் கொண்டு சென்றவாறு கல்வனோமானியின் திறம்பலைச் சோதிக்குக.
3. காந்த வடமுனையை / தென்முனையைச் சுருளுக்கு அப்பால் கொண்டு சென்றவாறு திறம்பலைச் சோதிக்குக
4. ஏககாலத்தில் இரண்டு காந்தங்களை சுருளை நோக்கிக் கொண்டுசென்றவாறு திறம்பலைச் சோதிக்குக.

5. முறுக்குகளின் எண்ணிக்கை வேறுபட்ட சுருள்களைப் பயன்படுத்தி திறம்பலைச் சோதிக்குக.
6. குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவு வேறுபட்ட (சமமான எண்ணிக்கை முறுக்குகளுள்ள சுருள்களுக்காக) கல்வனோமானியின் திறம்பலைச் சோதிக்குக.

வாசிப்புக்களும் கணித்தலும் :

பெறுபேறு :

காந்தப்புலமொன்றுடன் தொடர்புறும் சுருளொன்றில் தூண்டப்படும் மின்னியக்க விசை

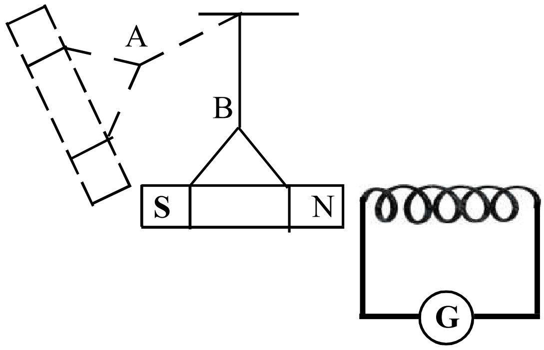
- காந்த வலிமை அதிகரிக்கும்போது. ....
- சுருளின் முறுக்குகளின் எண்ணிக்கை அதிகரிக்கும்போது...
- காந்தத்தை அசைக்கும் கதி அதிகரிக்கும்போது..
- சுருளின் குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவு அதிகரிக்கும்போது..

கலந்துரையாடல் :

- மின்காந்தத் தூண்டல் பிரயோகிக்கப்படும் இடங்கள் அவ்வாறு பிரயோகிக்கப்படும் விதம் ஆகியன தொடர்பாக விருத்தி நோக்கியான பிரேரணைகளை முன்வைக்கச் சந்தர்ப்பமளிக்குக.

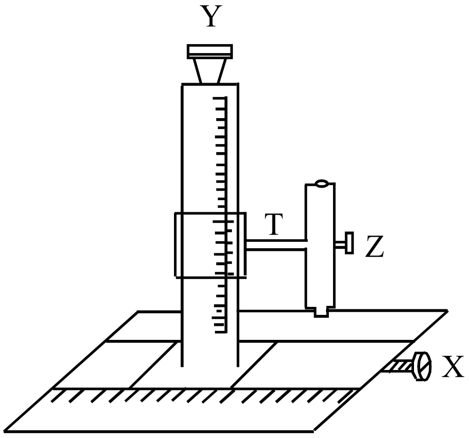
குறிப்பு :

- சுருளை நோக்கிக் காந்தத்தைக் கொண்டுசெல்லும் கதியைக் கட்டுப்படுத்தும் ஓர் அமைப்பாகப் பின்வரும் அமைப்பினைப் பயன்படுத்தலாம்.

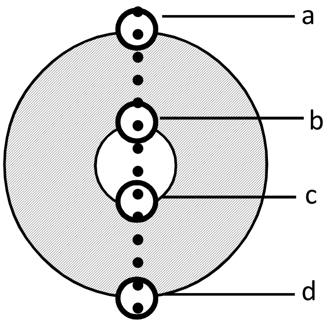


- காந்தத்தைப் படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு ஓர் இழையில் கட்டித் தொங்கவிட்டு அதன் மிகத் தாழ்வான அமைவு சுருளின் எதிரே இருக்குமாறு செப்பஞ்செய்து இழை ஈர்க்கப்பட்டிருக்குமாறு காந்தத்தைச் சற்று இடம்பெயர்த்து விடுவிக்குக. தாங்கியில் இணைக்கப்பட்டுள்ள காந்தத்தின் நூலினது நீளத்தைக் குறைக்கும்போது கதி அதிகரிப்பதோடு நீளத்தை அதிகரிக்கும்போது கதி குறைவடையும்.

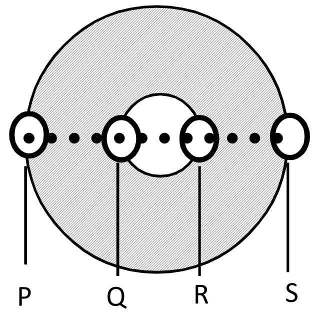
நகரும் நுணுக்குக்காட்டியைப் பயன்படுத்துவதற்குரிய அறிவுறுத்தல்கள்



- நகரும் நுணுக்குக்காட்டியின், நுணுக்குக்காட்டிப் பகுதியுடன் வேணியர் அளவுத் திட்டத்தை நிலைக்குத்தாக அசைப்பதற்காக.
  - நுண் செப்பஞ்செய்கைக்காக திருகாணித்தலை Y ஐயும்
  - பரும்படிச் செப்பஞ்செய்கைக்கான அளவுத் திட்டத்தின் பின்புறமாகவுள்ள ஆணியையும் பயன்படுத்துக.
- நிலைக்குத்து அளவுத் திட்டத்தைக் கொண்ட புயத்தைக் கிடையாக இடம்பெயர்க்கும்போது
  - நுண் செப்பஞ்செய்வதற்காக X திருகுத் தலையையும்
  - பரும்படிச்செப்பஞ்செய்கைக்காக கிடைமேடைமீது அளவுத் திட்டத்துக்குப் பின்புறமாக உள்ள ஆணியையும் பயன்படுத்துக.
- வாசிப்புக்களைப் பெறும் வேளையில் Z திருகு மூலம் எவ்வித செப்பஞ் செய்கையையும் செய்தலாகாது.
- நுணுக்குக்காட்டிப் பகுதியை நிலைக்குத்தாக்குவதற்காக அல்லது கிடையாக்குவதற்காக T புயத்தைப் பயன்படுத்துக.
- வாசிப்பு பெறுவதற்காக குறுக்குக் கம்பிகள் ஊடறுக்கும் இடத்தை குறித்த புள்ளிமீது வழிப்படுத்துக.
- இறப்பர்க் குழாயொன்றில் அல்லது மயிர்த்துளைக் குழாயொன்றின் குறுக்குவெட்டு விட்டத்தை அளப்பதற்காக அக்குழாய்த்துண்டை கிடையாகத் தாங்கியொன்றில் இணைத்து நுணுக்குக் காட்டியின்பால் குறுக்குவெட்டை வழிப்படுத்தி பின்வரும் படிமுறைகளைப் பின்பற்றுக.
  - நுணுக்குக் காட்டிப் பகுதியைக் கிடையாக அமைத்து (T புயத்தினால்) Z திருகுத்தலையைத் திருகி குழாயின் குறுக்குவெட்டு தெளிவாகத் தெரியும் சந்தர்ப்பத்தைப் பெறுக. பின்னர் நிலைக்குத்துத் திருகுத் தலை (Y) ஐயும் கிடைத் திருகுத் தலை (X) ஐயும் திருகுவதன் மூலம் உரிய வேணியர் வாசிப்பைப் பெறுக



(i)



(ii)

அளவீடு	விட்ட அளவீட்டுக்காகக் கிடைக்கும் பெறுமானம்		
	(i) mm	(ii)mm	இடைப்பெறுமானம் mm
வெளிவிட்டம்	d-a =.....	c-b =.....	...............(p)
உள்விட்டம்	s-p =.....	p-q =.....	...............(q)

- வாசிப்புக்கள் மூலம் பெற்ற கிடை நிலைக்குத்து விட்டப் பெறுமானங்களைப் பெறுக.

$$\text{குறுக் குவெட் டுப் பரப் பளவு} = \pi \times \left[\left(\frac{\text{வெளிவிட் டம்}}{2} \right)^2 - \left(\frac{\text{உள் விட் டம்}}{2} \right)^2 \right]$$

$$= \pi \left[\left(P/2 \right)^2 - \left(Q/2 \right)^2 \right]$$

செய்முறைப் பரிசோதனை - 22

பாடசாலை ஆய்வுகூடத்தில் சவர்க்கார உற்பத்திச் செயன்முறையைக் கற்றாய்வார்

தேர்ச்சி 22 : வெவ்வேறு இரசாயனக் கைத்தொழில்கள் சார்ந்த தொழினுட்ப செயன்முறைகளைத் தேடியறிவார்.

பரிசோதனை 01: பாடசாலை ஆய்வு கூடத்தில் சவர்க்காரச் செயன்முறையைக் கற்றாய்வார்.

தேவையான பொருட்களும் உபகரணங்களும் :

- தேங்காயெண்ணெய் - 5 g .
- சோடியமைதரொட்சைட்டு
- NaCl, எதனோல்
- 100 ml முகவை 10
- 250 ml முகவை 10
- புக்குனர் புனல்.
- புக்குனர் குடுவை
- நீருறிஞ்சு பம்பி
- வடிதாள் 8
- பன்சன் சுடரடுப்பும் முக்காலியும்
- பனிக்கட்டி நீர் (Ice water)
- வெப்பமானி
- கண்ணாடிக்கோல்
- இரசாயனத் தராசு
- 50 ml அளவுச்சாடி

கோட்பாடு : சவர்க்காரத் தயாரிப்பை உதாரணமாகக் கொண்டு வெவ்வேறு அடிப்படைச் செயல்களின் ஒழுங்குமுறையை மாற்றுதலானது விளைபொருளொன்றின் அளவிலும் தரத்திலும் செல்வாக்குச் செலுத்தும் விதத்தைக் கற்றாய்தல்.

முறை :

- 50 ml நீரை அளந்து 100 ml முகவையொன்றில் இட்டு அந்நீரில் NaCl இட்டுக் கரைத்து நிரம்பிய NaCl கரைசலொன்றைத் தயாரித்துக்கொள்க.
- பொருத்தமான அளவு NaOH இனை அளந்து 250 ml முகவையொன்றில் இட்டு 20% ($^{w}/_{w}$%) கரைசல் 120 ml தயாரித்துக்கொள்க.
- 100 ml முகவையொன்றில் 5 g தேங்காயெண்ணெயை (தாவர எண்ணெய்) அளந்து இட்டுக்கொள்க, பின்னர் NaOH நீர்க்கரைசல் 15 ml அளந்தெடுக்க. கனவளவு மட்டத்துக்கான ஓர் அடையாளத்தை முகவையின் வெளிமேற்பரப்பில் குறித்துக்கொள்க.
- தேங்காயெண்ணெயும் (எதனோல் அடங்கிய) NaOH நீர்க்கரைசலும் கொண்ட இக்கலவையை ஒன்றாகக் கலக்கியவாறு மிக மெதுவாக வெப்பமேற்றுக. ஆரம்ப வெப்பநிலையைப் பதிவுசெய்து கொள்க. இரண்டு நிமிடத்துக்கு ஒரு தடவை வெப்பநிலையை அளந்துகொள்க. இறுதி வெப்பநிலை 70 ^{0}C ஐ அடையும் வரை 15 நிமிட நேரம் தொடர்ந்து வெப்பமேற்றுக.

- வெப்பநிலை 70 ^{0}C ஐ அடைந்த பின்னர் அவ்வெப்பநிலையில் 30 நிமிடநேரம் வெப்பமேற்றியவாறு கலக்குக / துழாவுக. நீரும் எதனோலும் ஆவியாகிச் செல்வதன் விளைவாக கரைப்பான் மட்டம் குறைவடையுமாயின் இடையிடையே சமவளவாக நீரும் எதனோலும் சேர்த்துத் தயாரித்த கரைசலின் பொருத்தமான கனவளவுகளைச் சேர்த்துக்கொள்க.
- சூடான கரைசலில் சம அளவுகளை (15 ml வீதம்) இரண்டு பகுதிகளாக வேறாக்கிக்கொள்க.
- ஒரு பகுதியை (A') நிரம்பிய NaCl கரைசலின் 25 ml கனவளவுடன் சிறிது சிறிதாகச் சேர்க்குக.
- மற்றைய பகுதியுடன் (A") நிரம்பிய கரைசலின் 25 ml கனவளவைச் சிறிதுசிறிதாகச் சேர்க்குக.
- இந்த A' , A" இரண்டு கரைசல்களையும் பனிக்கட்டி நீரில் அமிழ்த்தி மேலும் குளிர்த்துக.
- தேங்காயெண்ணெய் 5 g எதனோல் 15 ml மற்றும் 20% (w/w%) NaOH 15 ml ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தி மேற்குறிப்பிடப்பட்டவாறு சூடான சவர்க்காரக் கரைசலொன்றைத் தயாரித்துக்கொள்க அக்கரைசலைச் சமஅளவு வீதம் இரண்டு பகுதிகளாகப் (15 ml) பிரித்துக்கொள்க.
- அவற்றுள் ஒரு கனவளவுப் பகுதியை (B') பனிக்கட்டி நீரில் அமிழ்த்திக் குளிர்த்துக. 5 நிமிடத்துக்கு ஒருதடவை வீதம் வெப்பநிலையை அளக்குக. பின்னர் நிரம்பிய NaCl கரைசலின் 25 ml ஐ எடுத்து தடவைக்கு 5 ml வீதம், குளிர்த்திய சவர்க்காரக் கரைசலுடன் படிப்படியாகச் சேர்த்துக் குளிரவிடுக.
- நிரம்பிய NaCl கரைசலின் 25 ml கனவளவைப் பனிக்கட்டி நீரில் அமிழ்த்திக் குளிரவிடுக. குளிர் நிலையை அடைந்ததும் அதனுடன் சூடான சவர்க்காரக் கரைசலின் மீதிப் பகுதியை (B″) தடவைக்கு 5 ml வீதம் சேர்க்கும் வெப்பநிலையை அளந்துகொள்க. குளிர விடுக.
- 5 g தேங்காயெண்ணெய் 20% (w/w %) NaOH கரைசலின் 5 ml, நீர் 15 ml ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தி மேற்குறிப்பிடப்பட்டவாறு சவர்க்காரக் கரைசலைத் தயாரித்துக்கொள்க. சூடாகக் கரைசலைச் சமமான இரண்டு பகுதிகளாகப் பிரித்துக்கொள்க.
- சூடான ஒரு கரைசலை (C') அரை வெப்பநிலையில் குளிரவிடுக. பின்னர் நிரம்பிய NaCl கரைசலின் 25 ml கரைசலைச் சிறிது சிறிதாகச் சேர்க்குக. அறை வெப்பநிலைக்குக் குளிர்த்தும் சந்தர்ப்பத்தில் 5 நிமிடத்துக்கு ஒரு தடவை வெப்பநிலையை அளந்துகொள்க.
- கரைசலின் இரண்டாம் பகுதியை (C") பனிக்கட்டி நீரில் அமிழ்த்திவைத்துக் குளிரச் செய்க. அதனுடன் படிப்படியாக நிரம்பிய NaCl கரைசலின் 25 ml சேர்த்துக் குளிரவிடுக.
- 5g தேங்காயெண்ணெய் 20% (w/w%) NaOH 15 ml, எதனோல் 15 ml, நிரம்பிய NaCl கரைசல் 50 ml ஆகியவற்றைக் கலந்து மேற்குறிப்பிட்டவாறு வெப்பமேற்றி தெளிவான சவர்க்காரக் கரைசலொன்று தயாரித்துக்கொள்க. அதனைப் பனிக்கட்டிநீரில் அமிழ்த்திக் குளிர்த்துக.
- வடிதாளின் திணிவை அளந்து பதிவுசெய்துகொள்க. (w_1)
- சவர்க்காரம் வீழ்படிவது பூர்த்தியடைந்த பின்னர், புக்குனர் புனல், புக்குனர் குடுவை, உறிஞ்சற்பம்பி ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தி சவர்க்காரத்தை வேறாக்கிக்கொள்க. வடிதாளுடன் ஈரச்சவர்க்காரத்தின் திணிவை (w_2) அளந்து பதிவுசெய்துகொள்க.

- 70 ^{0}C க்கு செப்பஞ்செய்யப்பட்ட கனலடுப்பில் (Oven) இட்டு ஏறத்தாழ ஒரு மணி நேரம் உலரவிடுக. உலர் சவர்க்காரத்தின் திணிவை அளந்து பதிவு செய்துகொள்க. (W_3)

பெறுபேறு :

- NaOH கரைசல் தயாரிப்பதற்குத் தேவையான NaOH இன் அளவைக் கணித்த விதத்தைத் தருக.
- வெப்பமேற்றும் வேளையிலும் குளிர்த்தும் வேளையிலும் அளந்தறிந்த வெப்பநிலைகளைக் கொண்டு இச்சந்தர்ப்பங்களுக்குரிய வெப்பநிலை - நேர வரைபுகளை வரைக.
- அந்தந்தச் சந்தர்ப்பத்தில் கிடைத்த சவர்க்காரத்தின் அளவுகளையும், உலர்த்தும்போது வெளியேறிய நீரின் அளவுகளையும் அட்டவணைப்படுத்துக.

சவர்க்கார மாதிரி	w_1	w_2	ஈரச் சவர்க்காரம் w_2-w_1	w_3	உலர் சவர்க்காரம் w_3-w_1	வெளியேறிய நீர் w_3-w_2
A'						
A''						
B'						
B''						
C'						
C''						
D						

- அந்தந்த முறையின்போது கிடைத்த சவர்க்கார விளைச்சலைப் பின்வருமாறு கணிக்குக.

$$\text{சவர்க்கார விளைச்சல்} = \frac{\text{உலர் சவர்க்காரத்தின் திணிவு } (w_3 - w_1) \times 100}{\text{தேங்காயெண்ணெய்யின் திணிவு } (5\,g)}$$

கலந்துரையாடல்

- அந்தந்தப் பரிசோதனையில் அடிப்படையான செயல்களின் ஒழுங்குமுறையின்படி தேங்காயெண்ணெய்க்குச் சார்பாக சவர்க்கார விளைச்சல் வேறுபடும் விதத்தைக் கலந்தாலோசிக்குக.
- அந்தந்த சவர்க்கார மாதிரியின் தரம் தொடர்பாகக் கண்டறிவதற்குப் பொருத்தமான முறைகளைப் பிரேரிக்குக.