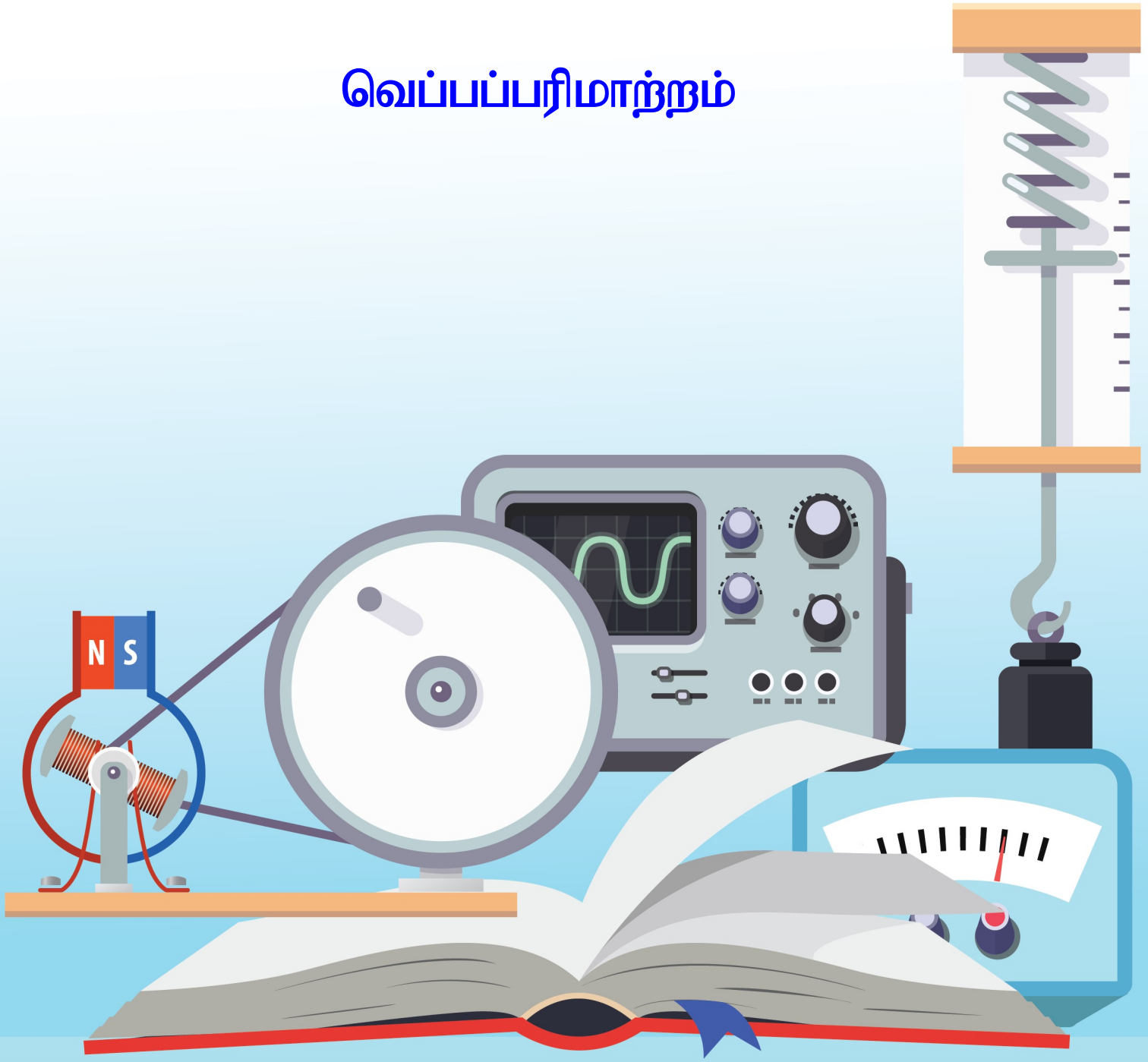
# பௌதிகவியல்

## வெப்பப்பரிமாற்றம்



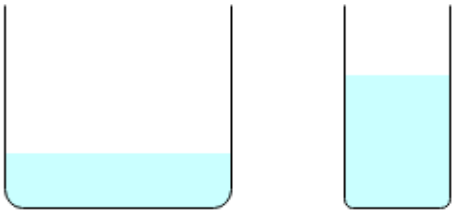

e-thaksalawa
கல்விக்கூடம்
The National e-learning Portal for The General Education
Start Your Learning Journey with e-thaksalawa

தேர்ச்சி மட்டம்: 4.5.1

## வெப்பப்பரிமாற்றம் (Heat Exchange)

பொதுவாக பதார்த்தங்களுக்கு வெப்பத்தை வழங்கும் போது அவற்றின் வெப்பநிலை உயர்வடைகின்றது. ஆனால் இரு வெவ்வேறு பதார்த்தங்களுக்கு வெப்பநிலை வழங்கும் போது அவை இரண்டும் ஒரே வெப்பநிலைக்கூடாக உயர்வடைவதில்லை. அவை அடைகின்ற வெப்பநிலைகளை தீர்மானிப்பது அவற்றின் முக்கிய ஒரு பௌதீக இயல்பாகும்.

**உதாரணம்:**



இங்கு இரண்டு வெவ்வேறு அளவிகளைக் கொண்ட பாத்திரங்கள் காணப்படுகின்றன. அவை இரண்டிற்க்கும் ஒரேயளவு கனவளவு நீரை ஊற்றும் போது சிறிய கனவளவுக் கொள்ளளவுள்ள பாத்திரத்தில் நீர் மட்டம் கூடவாகவும் பெரிய கனவளவு கொள்ளளவுள்ள பாத்திரத்தில் நீர் மட்டம் குறைவாகவும் காணப்படும். இது மேலெழுந்தவாரியான ஒரு உதாரணமாகும்

இது போன்றே வெப்பசக்தியும், பொருட்கள் அடையும் வெப்பநிலைகள் பொருட்களுக்கு பொருட்கள் வேறுபடும். இதனைத் தீர்மானிக்கும் பௌதீக இயல்பே வெப்பக் கொள்ளளவு எனப்படும்.

## வெப்பக் கொள்ளளவு

பொருள் ஒன்றின் வெப்பநிலையை ஓரலகு வெப்பநிலையினால் உயர்த்துவதற்க்கு தேவையான வெப்பக் கணியம் அப்பொருளின் வெப்பக் கொள்ளளவு எனப்படும்.

ஒரு பொருளின் வெப்பக் கொள்ளளவு C யாகவும் வெப்பநிலை அதிகரிப்பு $\theta\ \Delta$ ஆகவும் இருக்கும் போது வெப்ப அதிகரிப்பு Q ஆயின்

$$Q = C\ \Delta\ \theta$$ என்பதனால் தரப்படும்

இதன் அலகு $C = \frac{Q}{A\ \theta}$

$$= \frac{J}{K^{+1}} \text{ or } \frac{J}{^{\circ}C}$$

$JK^{-1}$ or $J\ ^{\circ}C^{-1}$ ஆகும்

எனவே இரு வேறுபட்ட பொருட்களுக்கு வெப்பத்தை வழங்கும் போது வெப்பக் கொள்ளளவு கூடிய பொருள் குறைவான வெப்பநிலை உயர்ச்சியையும் வெப்பக் கொள்ளளவு குறைந்த பொருள் கூடிய வெப்பநிலை உயர்ச்சியினையும் பெறுகின்றன.

பரிசோதனை முடிவுகளிலிருந்து வெப்பக் கொள்ளளவு பதார்த்தத்தின் திணிவிலும் இன்னுமொரு பௌதீக இயல்பிலும் தங்கியிருப்பதாக கண்டறியப்பட்டது.

Copyright © www.e-thaksalawa.moe.gov.lk

## தன்வெப்பக் கொள்ளளவு (Specific Heat Capacity)

ஓரலகுத் திணிவுடைய பதார்த்தமொன்றின் வெப்பநிலையை ஓரலகினூடாக உயர்த்துவதற்கு தேவையான வெப்பக் கணியம் அப்பதார்த்தத்தின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு எனப்படும்.

பதார்த்தத்தின் திணிவு M, அதன் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு S, வெப்பநிலை அதிகரிப்பு $\Delta\theta$ ஆகவும் இருக்கும் போது வெப்ப அதிகரிப்பு $\Delta\theta$ ஆயின்

$$\Delta Q = MS\Delta$$ என்பதால் தரப்படும்

S இன் அலகு $JKg^{-1}$ / $JKg^{-1}\,°C^{-1}$ ஆகும்

இதிலிருந்து வெப்பக் கொள்ளளவிற்க்கும் தன்வெப்பக் கொள்ளளவிற்க்கும் இடையிலான தொடர்புடைமை பின்வருமாறு பெறப்படலாம்.

$$C = M\,S$$

**வெப்பக் கொள்ளளவு = திணிவு X தன்வெப்பக் கொள்ளளவு**



**Note**

பதார்த்தமொன்றின் தன் வெப்பக் கொள்ளளவு வெப்பநிலையுடன் மிகச்சிறிய மாற்றத்தை காட்டுவதால், அம்மாற்றம் புறக்கணிப்பீட்டு மாறிலியாக கருதப்படுகிறது

## கலோரி அளவையியல்

கலோரி அளவையியல் பொருளொன்றில் இருந்து மற்றைய பொருளிற்க்கு இடமாற்றப்பட்ட வெப்பத்தின் காரணமாக வெப்பநிலைகளை அளப்பதற்க்கு கலோரி மானி என்னும் உபகரணம் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இவ்வுபகரணம் சூழலுக்கான வெப்ப இழப்புகளை இயன்றளவு குறைக்கக்கூடிய விதமாக வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது.

### சூழலுக்கு வெப்பம் இழக்கப்படும் முறைகளாவன

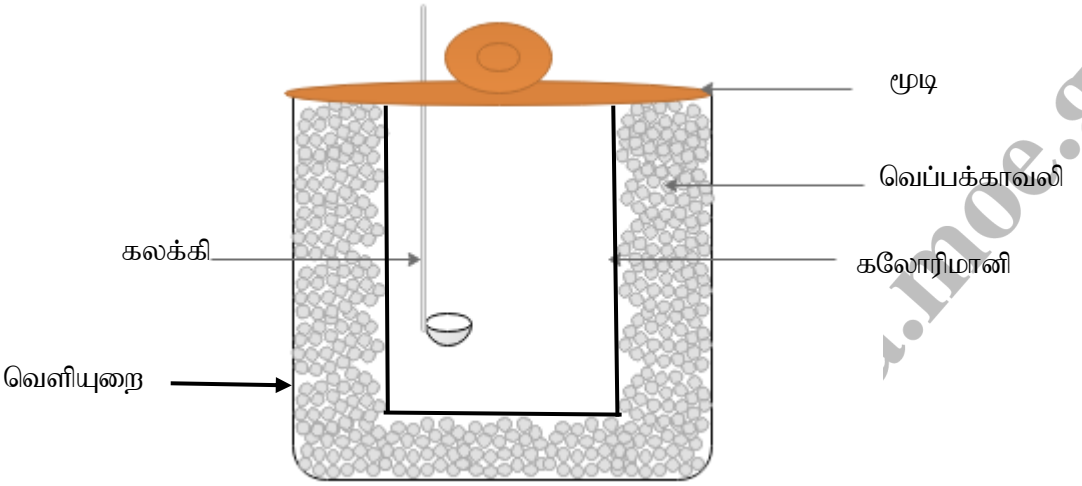
01 வெப்பம் கடத்தல்

02 வெப்ப மேற்காவுகை

03 வெப்பக் கதிர்வீசல்

Copyright © www.e-thaksalawa.moe.gov.lk

இம் மூன்று முறைகளினூடாக வெப்ப இழப்புக்களும் இவ்வுபகரணத்தால் பின்வருமாறு இழிவாக்கப்படுகின்றது




வெளியுறையுடன் கூடிய வெப்பக் காவலி கடத்தலினால் சூழலுக்கு வெப்பம் இழக்கப்படுவதை இழிவாக்குகின்றது. மூடி மேற்காவுகையினால் வெப்ப இழப்பை இழிவாக்குவதற்க்கான பகுதியாகும். கலோரிமானியின் துலக்கமாக்கப்பட்ட மேற்பரப்பு வெப்பக்கதிர் வீசலால் சூழலுக்கான வெப்ப இழப்பை இழிவாக்குகின்றது.

**கலோரி அளவியலில் பயன்படுத்தப்படும் சமன்பாடு**

**இழந்த வெப்பம் = பெற்ற வெப்பம்**

சூழலுக்கான வெப்ப இழப்பு 100% உம் இல்லை என்றே கருதப்பட்டு இத்தொடர்புடைமை பயன்படுத்தப்படுகின்றது. ஆனாலும் வெப்ப இழப்பை முற்றாக தடுக்க முடியாது என்பதே உண்மை நிலையாகும்

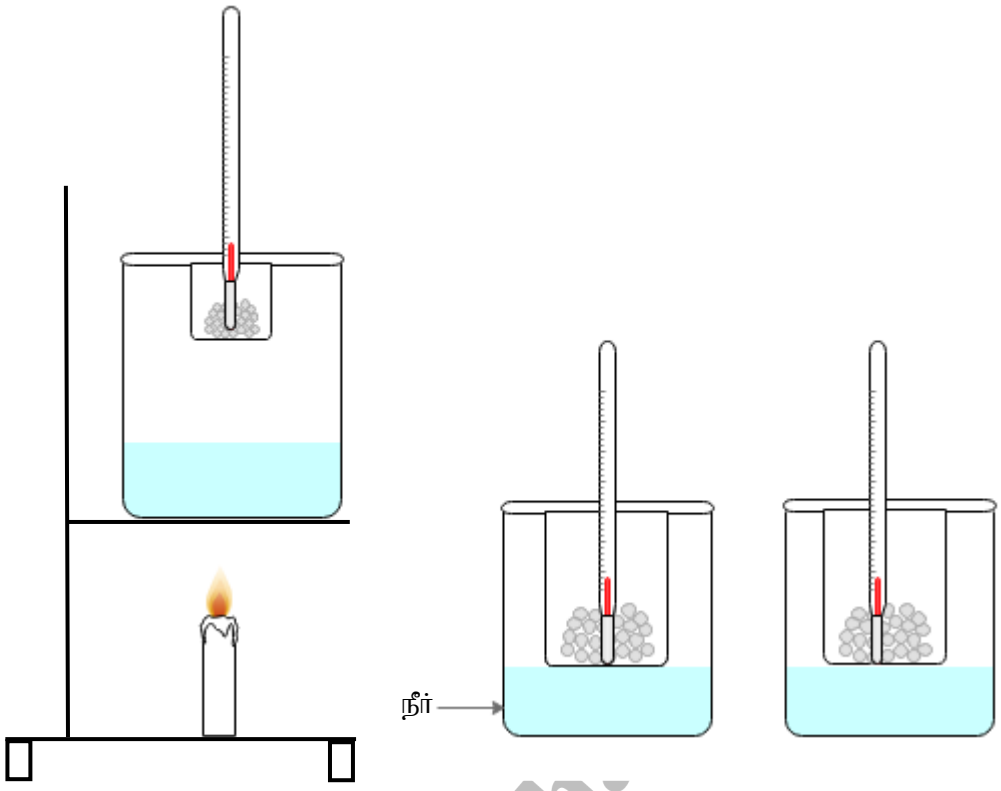
## கலவை முறையினால் திண்மங்களின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவை துணிதல்

**உபகரணங்களும் பொருட்களும்:**

நீர்த்தொட்டி, கொதிகுழாய், நிக்கல்சன் வெப்பமாக்கி, அல்லு நீராவிப் பிறப்பாக்கி, ஈயச் சன்னங்கள், கலோரிமானி கலக்கி, முக்கால், கம்பிவலை, முத்துலாத் தராசு, $0^{O}$ C - $100^{O}$C வீச்சைக் கொண்ட வெப்பமானி, $0^{O}$C - $50^{O}$C வீச்சைக்கொண்ட வெப்பமானி, பன்சன் சுடரடுப்பு, பிடிதாங்கி

Copyright © www.e-thaksalawa.moe.gov.lk

**கொள்கை:-**




மேற்படி பரிசோதனையில், வெறும் கலோரி மானியினதும் கலக்கியினதும் திணிவு M1 உம், நீர் அடங்கியுள்ள கலோரி மானியின் திணிவு M2 உம் அந்நீரின் தொடக்க வெப்பநிலை $\theta 1^{O}C$ உம் வெப்பமேற்றிய ஈயச்சன்னங்களின் வெப்பநிலை $\theta 2^{O}C$ உம் கலவையின் உச்ச வெப்பநிலை $\theta 3^{O}C$ உம் கலோரி மானியினதும் கலவையின் திணிவு M3 உம் கலோரி மானித் திரவியத்தின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு C1 உம் நீரின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு C2 உம் ஈயச்சன்னங்களின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு C3 உம் ஆயின்

**கலோரி அளவையியல் தத்துவப்படி**

**ஈயச்சன்னங்கள் இழந்த வெப்பம் = நீர் பெற்ற வெப்பம்**

$$(m_3 - m_2)\, C_3\, (\theta_3 - \theta_2) = [m_1 C_1 + (m_2 - m_1) C_2]\, (\theta_3 - \theta_1)$$

**செய்முறை:-**

கலக்கியுடன் வெறும் கலோரி மானியின் திணிவை அளந்து கொள்ளுங்கள். கலோரியின் பாதியளவு நிரம்பும் வரை குளிர்நீர் இட்டு, மீண்டும் திணிவை அளந்து கொள்ளுங்கள். தன்வெப்பக்கொள்ளளவு அளப்பதற்குரிய திண்மப் பொருள் (ஈயச் சன்னங்கள்) கொதிகுழாயினுள் இட்டு, நீர்த்தொட்டியின் மூலம் வெப்பமேற்றுங்கள். நீர் கொதிக்கும் வரை வெப்பமேற்றி ஈயச்சன்னங்களின் வெப்பநிலை மாறாப் பெறுமானத்தை அடைந்த பின்னர் அதனைக் குறித்துக் கொள்வதோடு ஈயச்சன்னங்களை மிகத்துரிதமாக கலோரி மானியினுள் உள்ள நீரினுள் இடுங்கள்.

கலவையை நன்கு கலக்கி, அதன் உச்ச வெப்பநிலையைக் குறித்துக் கொள்ளுங்கள் இதற்காக (0 - $50^{O}C$) வெப்பமானியை பயன்படுத்துங்கள். கலோரிமானியினதும் அதில் அடங்கியுள்ளவற்றினதும் திணிவை அளந்து கொள்ளுங்கள்

Copyright © www.e-thaksalawa.moe.gov.lk

## வாசிப்புக்களும் கணித்தலும்

- கலோரி மானியினதும் கலக்கியினதும் திணிவு $= m_1$
- கலோரிமானி + கலக்கி + நீர் ஆகியவற்றின் திணிவு $= m_2$
- நீரின் ஆரம்ப வெப்பநிலை $= \theta 1^{O}C$
- ஈயச்சன்னங்களின் ஆரம்ப வெப்பநிலை $= \theta 2$
- கலவையின் இறுதி உயர் வெப்பநிலை $= \theta 3$
- கலோரிமானியினதும் அதில் அடங்கியுள்ளவற்றினதும் திணிவு $= m_3$

$$C_3 = \frac{[m_1C_1 + (m_2 - m_1)C_2](\theta 3 - \theta 1)}{(m_3 - m_2)(\theta_3 - \theta_2)}$$

என்னும் கோவையில் உரிய பெறுமானங்களை பிரதியிட்டு ஈயச்சன்னங்களின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவைக் காண்க



**Note**

⇒ கலோரிமானியை வெளிக்கவசத்துடனும், ஈயச்சன்னங்களை வெப்பமேற்றும் இடத்திற்க்கு எடுத்துச் செல்லுங்கள். இல்லையேல் நீர்த் தொட்டிக்கும் கலோரிமானிக்கும் இடையே வெப்ப காவலிப் பொருளொன்றை வையுங்கள்

⇒ ஈயச்சன்னங்களை கலோரிமானிக்கு மாற்றும் சந்தர்பத்தில் நீர் வெளியே சிந்தாதவாறு கவனமாகச் செயற்படுவதோடு வெப்பமானியை கூர்ந்து அவதானிப்பதும் அவசியமாகும்

⇒ கலோரிமானியில் இடப்பட்ட நீருடன் வெப்பமேற்றிய ஈயச்சன்னங்களைச் சேர்த்தும் கலவையின் வெப்பநிலை ஏறத்தாழ $10^{O}C$ இனால் அதிகரிப்பதற்கு தேவையான ஈயச்சன்னங்களின் அளவை முன் பரிசோதனை ஒன்றின் மூலம் கண்டறிந்து கொள்ளுங்கள்.

⇒ வெப்பமேற்றிய ஈயச்சன்னக்களை இட முன்னர் நீரினதும் கலோரிமானியினதும் ஆரம்ப வெப்பநிலையை அறை வெப்பநிலையிலிருந்து ஏறத்தாழ $5^{O}C$ குறையச் செய்து அப்பெறுமானத்தைக் குறித்து கொண்ட பின்னர் ஈயச்சன்னங்களை நீரினுள் இடுதல் வேண்டும். அப்போது கலவையின் வெப்பநிலை அறை வெப்பநிலையை விட ஏறத்தாழ $5^{O}C$ கூடும் போது பரிசோதனையின் முற்பகுதியில் சூழலில் இருந்து பெற்ற வெப்பமானது பரிசோதனையின் பிற்பகுதியில் சூழலுக்கு இழந்த வெப்பத்திற்க்கு ஈடாவதால் வெப்ப இழப்பு காரணமாக ஏற்படும் வழு இழிவாக்கப்படும்.

⇒ நீரின் ஆரம்ப வெப்பநிலை பனிபடு நிலையை விட குறைவடையாது பார்த்து கொள்வது அவசியமானது

Copyright © www.e-thaksalawa.moe.gov.lk