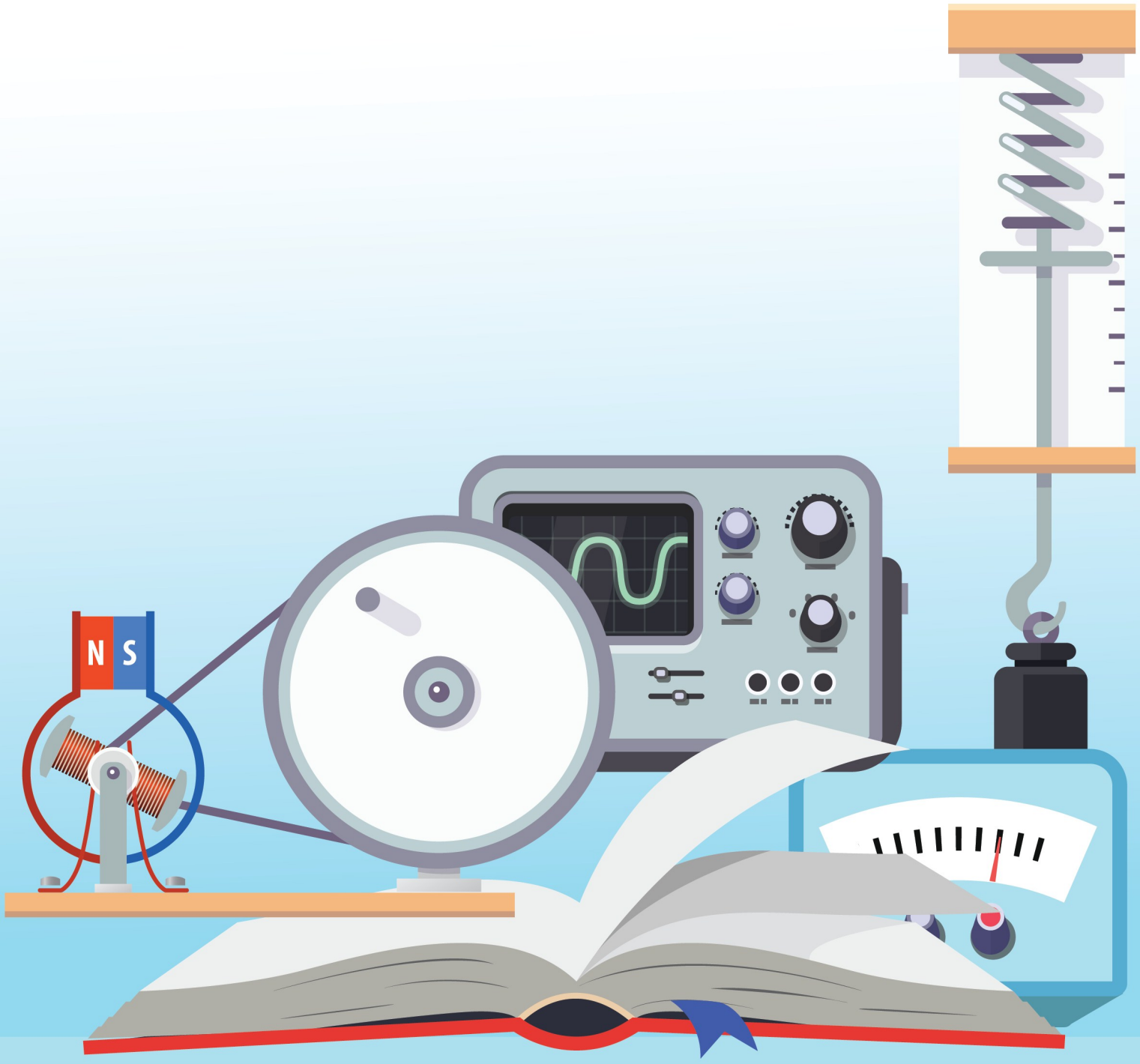
பௌதிகவியல்

வாயு விதிகள்



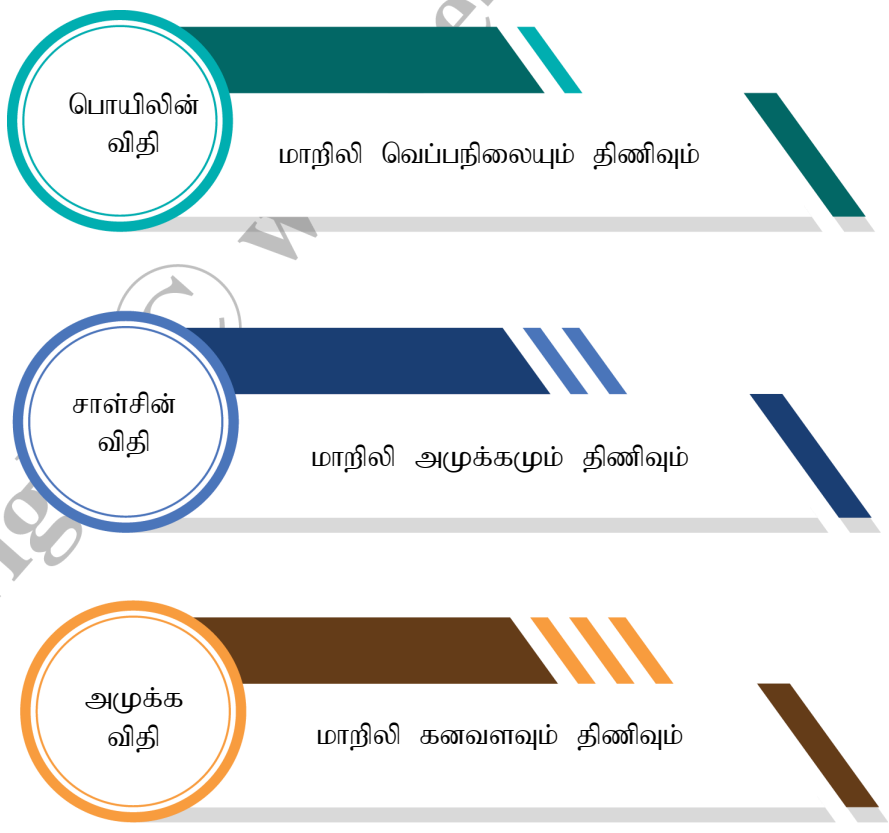
e-thaksalawa
கல்விக்கூடம்
The National e-learning Portal for The General Education
Start Your Learning Journey with e-thaksalawa

4.0 மனிதத் தேவைகளை நிறைவு செய்வதற்கும் விஞ்ஞான வேலைகளின் விருத்திக்காகவும் வெப்பம் தொடர்பான அறிவைப் பயன்படுத்தல்

4.3 வாயு விதிகளின் உதவியுடன் வாயுக்களின் நடத்தை பற்றி ஆராய்தல்

வாயு விதிகள்

ஒரு வாயுவின் பிணைப்பு இயல்புகள் அமுக்கம், கனவளவு, வெப்பநிலை, என்பனவாகும். இவை அளக்கத்தக்க இயல்புகள் எனவும் கூறப்படும். இம் மூன்று இயல்புகளுக்குமிடையே உள்ள தொடர்பை பரீட்சிப்பதற்கு யாதும் இரு இயல்புகளை மாறாது வைத்து ஏனைய கணியங்களுக்கிடையேயுள்ள தொடர்பு அறியப்படும். இவ்வாறு ஆராயும் போது அவை விதிகளாக கூறப்படுகின்றன. இவ்விதிகள் வாயுவிதிகள் எனப்படும். அவையாவன



தொகுப்பு : திரு.R.சிறிமதன், ஆசிரியர் (பௌதீகவியல்) (யா/ இந்துக் கல்லூரி)

கணினி வடிவமைப்பு : செல்வி.மு.தர்மிலா , ஆசிரியர் (த.தொ.தொ.) (யா/ அச்செழு சைவப்பிரகாச வித்தியாலயம்)

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

பொயிலின் விதி (Boyle's Law)

⇒ மாறா வெப்பநிலையில் உள்ள ஒரு குறித்த ஒரு திணிவைக் கொண்ட வாயுவின் கனவளவு அதன் அமுக்கத்திற்கு நேர்மாறு விகித சமனாகும்.

$$P \propto \frac{1}{V}$$

$$P = K\frac{1}{V}$$

$$PV = K$$

P - அமுக்கம்

V - கனவளவு

K - திணிவிலும் வெப்பநிலையிலும் தங்கியுள்ள மாறிலி

P_1	m	கனவளவை மாற்றும் போது →	P_2	m
V_1	T		V_2	T

$$P_1V_1 = K$$

$$P_2V_2 = K$$

$$\mathbf{P_1V_1 = P_2V_2}$$

ஒரு வாயுத் தொகுதி திணிவும் வெப்பநிலையும் மாறாமல் இருக்கக் கூடியவாறு எத்தனை நிலைகள் எடுத்தாலும் அவை எல்லாவற்றிற்கும் பயன்படுத்துகின்ற பொதுத் தொடர்பு ஒரே மாதிரியானதே ஆகும்

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

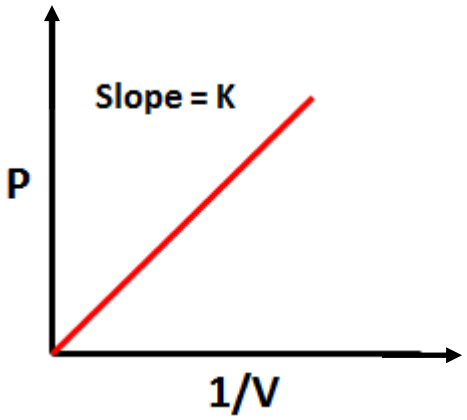
தொகுப்பு : திரு.R.சிறிமதன், ஆசிரியர் (பௌதீகவியல்) (யா/ இந்துக் கல்லூரி)

கணினி வடிவமைப்பு : செல்வி.மு.தர்மிலா , ஆசிரியர் (த.தொ.தொ.) (யா/ அச்செழு சைவப்பிரகாச வித்தியாலயம்)

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

வாயுவின் அமுக்கத்தின் கனவளவுடனான மாறல்

P எதிர் $\frac{1}{V}$ வரைபு

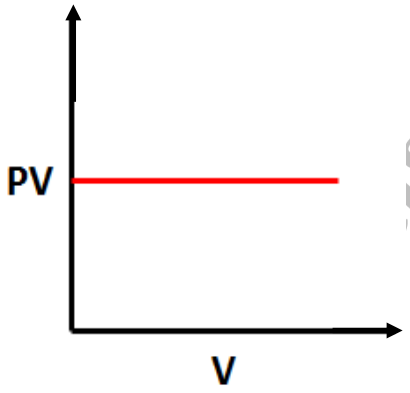


$PV = K$

$P = K\ X\ \frac{1}{V}$

$y = m\ X\ x$

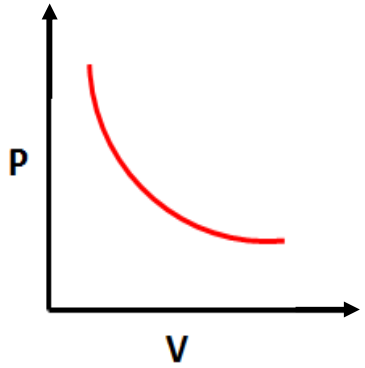
PV எதிர் V வரைபு



$PV = K$

y = K

P எதிர் V வரைபு

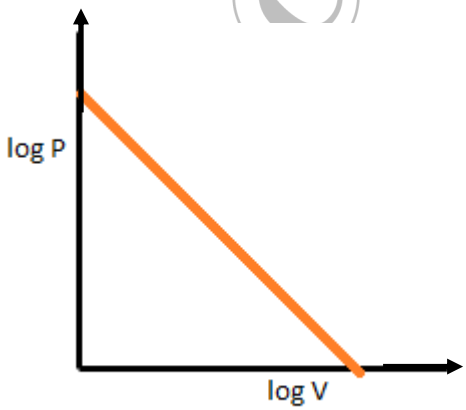


$PV = K$

P V = K

$yx = C^2$

log P எதிர் logV வரைபு



$PV = K$

log(PV) = log (K)

logP + log V = log K

log P = (-1) log V + log K

Y = - m x + c

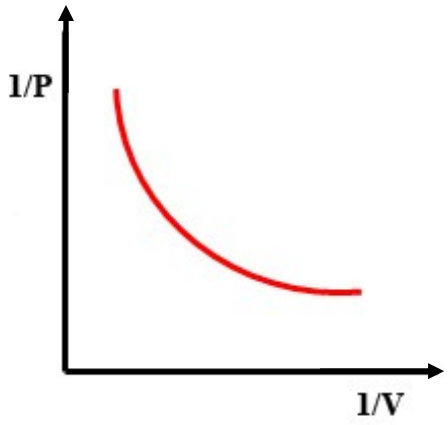
www.e-thaksalawa.moe.gov.lk

தொகுப்பு : திரு.R.சிறிமதன், ஆசிரியர் (பௌதீகவியல்) (யா/ இந்துக் கல்லூரி)

கணினி வடிவமைப்பு : செல்வி.மு.தர்மிலா , ஆசிரியர் (த.தொ.தொ.) (யா/ அச்செழு சைவப்பிரகாச வித்தியாலயம்)

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

$\frac{1}{P}$ எதிர் $\frac{1}{V}$ வரைபு

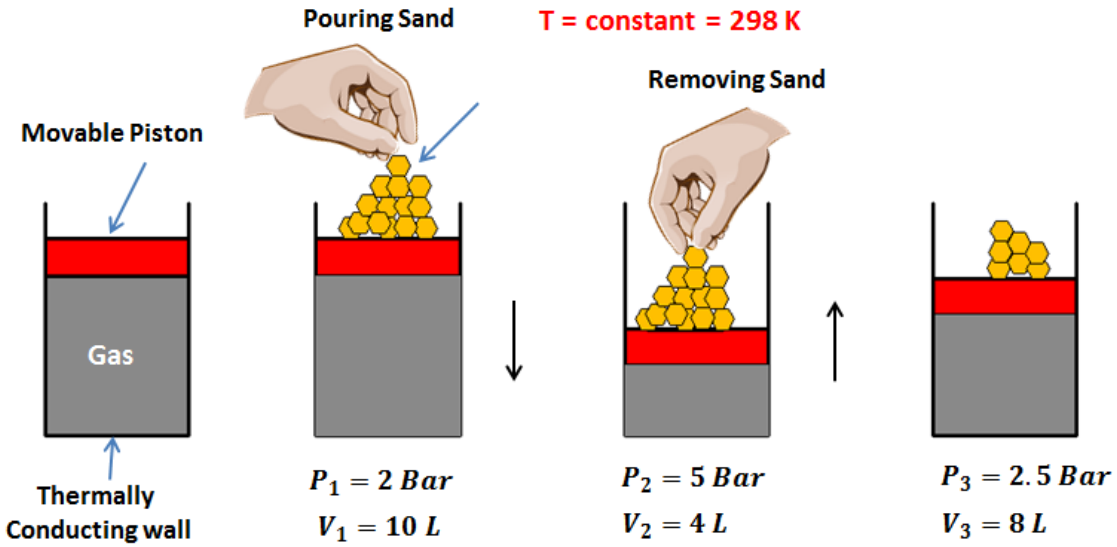


$$PV = K$$

$$\frac{1}{PV} = \frac{1}{K}$$

$$\frac{1}{P} \times \frac{1}{V} = \frac{1}{K}$$

y x = C^2



Boyle's Law Example

Copyright

தொகுப்பு : திரு.R.சிறிமதன், ஆசிரியர் (பௌதீகவியல்) (யா/ இந்துக் கல்லூரி)

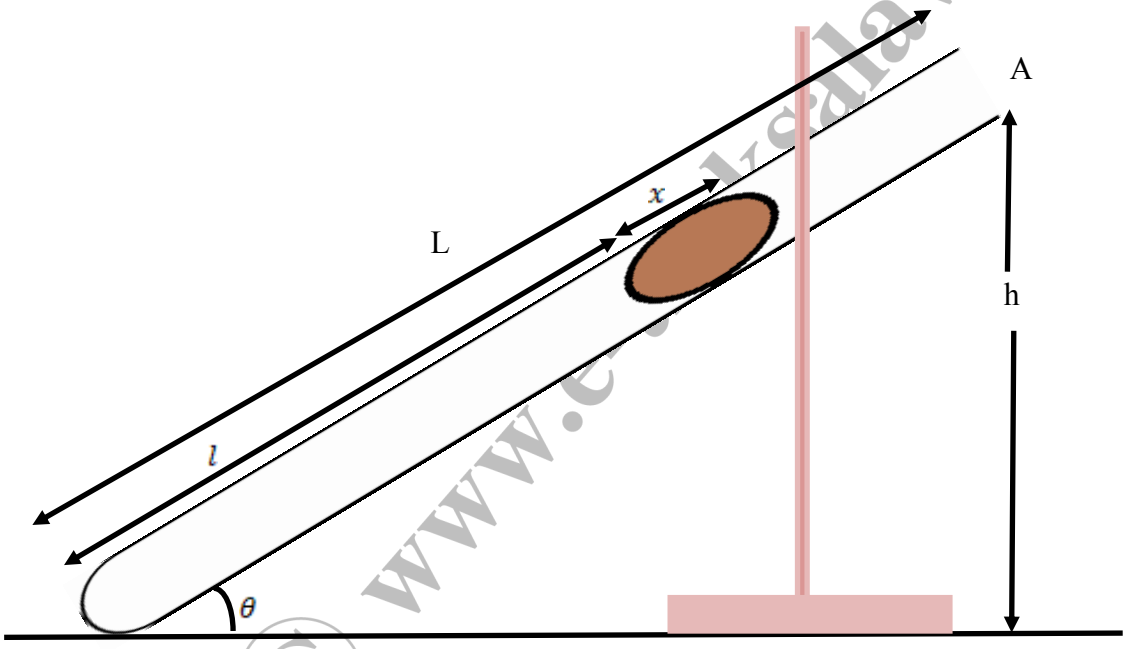
கணினி வடிவமைப்பு : செல்வி.மு.தர்மிலா , ஆசிரியர் (த.தொ.தொ.) (யா/ அச்செழு சைவப்பிரகாச வித்தியாலயம்)

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



நோக்கம் : - இறகுக்குழாயைப் பயன்படுத்தி வளிமண்டல அமுக்கத்தைத் துணிதல்

உபகரணங்களும் பொருட்களும் : - இறகுக்குழாய் (Quill's tube) , மீற்றர்கோல், பிடிதாங்கி, சிறியளவு இரசம்



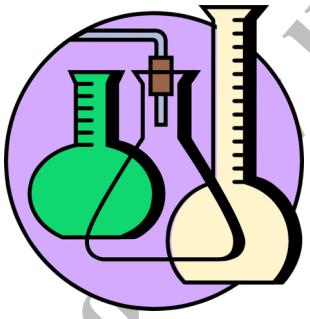
h	மேசையிலிருந்து குழாயின் மேல் அந்தம் வரை உயரம்
l	சிறைப்பிடிக்கப்பட்ட வளிநிரலின் நீளம்
A	குழாயின் குறுக்குவெட்டுப் பரப்பு
x	இரச நிரலின் நீளம்
P_A	வளிமண்டல அமுக்கம்

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

தொகுப்பு : திரு.R.சிறிமதன், ஆசிரியர் (பௌதீகவியல்) (யா/ இந்துக் கல்லூரி)

கணினி வடிவமைப்பு : செல்வி.மு.தர்மிலா , ஆசிரியர் (த.தொ.தொ.) (யா/ அச்செழு சைவப்பிரகாச வித்தியாலயம்)

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



⇒ சிறைப்பிடிக்கப்பட்ட வளிநிரலின் அமுக்கம் = $P_A + x \sin\theta$ cmHg

⇒ சிறைப்பிடிக்கப்பட்ட வளிநிரலின் கனவளவு = l X A

பொயிலின் விதிப்படி

$$PV = K$$

$$(P_A + x\sin\theta) \times lA = K$$

$$\left(P_A + x \times \frac{h}{L}\right) \times lA = K$$

$$\frac{1}{l} = \left(\frac{Ax}{KL}\right)h + \frac{P_A A}{K}$$

y = m x + c

$$\sin\theta = \frac{h}{L}$$



$\frac{1}{l}$ எதிர் h வரைபின் படித்திறன் $m = \frac{Ax}{KL}$

வெட்டுத்துண்டு $C = \frac{P_A A}{K}$

L , x என்பன அளக்கப்பட்டால்

வளிமண்டல அமுக்கம் $P_A = \frac{C}{m} \times \frac{x}{L}$

என்பதில் பிரதியிடுவதன் மூலம் வளிமண்டல அமுக்கத்தை துணியலாம். இது cm இரசநிரலில் பெறப்படும்

Copyright

தொகுப்பு : திரு.R.சிறிமதன், ஆசிரியர் (பௌதீகவியல்) (யா/ இந்துக் கல்லூரி)

கணினி வடிவமைப்பு : செல்வி.மு.தர்மிலா , ஆசிரியர் (த.தொ.தொ.) (யா/ அச்செழு சைவப்பிரகாச வித்தியாலயம்)

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



செய்முறை

ஒரு முனை மூடிய இறகுக் குழாய் ஒன்றினால் உள்வழியானது Hg நிரலினால் அடைக்கப்பட்டுள்ளது. குழாயினுள் சாய்வை மாற்றுவதன் மூலம் வெவ்வேறு h இற்கு ஒத்த l இனது பெறுதிகள் குறைந்தது 6 வாசிப்புக்கள் துணியப்படும். இரச இழையின் நீளம் x ஐயும் குழாயின் நீளம் l ஐயும் அளந்து குறித்துக் கொள்க. வளிமண்டல அமுக்கத்தை பாரமானியினால் பெற்று பரிசோதனை மூலம் கிடைத்த பெறுமானத்தின் சதவீத வழுவை கணிக்குக.

- பெறப்படும் வாசிப்புக்கள் பின்வருமாறு அட்டவணைப்படுத்தப்படும்.

h (cm)					
l (cm)					
$\frac{1}{l}$ (cm)					



குறிப்பு

1. இறகுக் குழாயை தயாரிக்க ஏறத்தாழ 1m நீளமான, இரு அந்தங்களும் திறந்த ஏறத்தாழ 2mm விட்டமுடைய துளை கொண்ட, மெல்லிய கண்ணாடிக்குழாயொன்றினை எடுத்து ஏறத்தாழ 10cm நீளமான இரச நிரலொன்றைப் புகுத்துக. குழாயை கிடையாக வைத்து இரச நிரல் குழாயின் நடுப்பகுதியை அடையச் செய்து, குழாயின் ஒரு அந்தத்தை பன்சன் சுவாலையில் பிடித்து, குழாயை உருட்டியவாறு முத்திரை இடுக. மூடிய அந்தம் மீற்றர் கோலின் பூச்சிய அடையாளத்தில், அமையுமாறு குழாயை மீற்றர்கோலின் மீது வைத்து றப்பர் வார்களைக் கொண்டு இணைக்க.

தொகுப்பு : திரு.R.சிறிமதன், ஆசிரியர் (பௌதீகவியல்) (யா/ இந்துக் கல்லூரி)

கணினி வடிவமைப்பு : செல்வி.மு.தர்மிலா , ஆசிரியர் (த.தொ.தொ.) (யா/ அச்செழு சைவப்பிரகாச வித்தியாலயம்)

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



இப்பரிசோதனையில் குழாயின் திறந்த அந்தம் கீழ்நோக்கி இருக்குமாறு வைத்து h இன் மறைப் பெறுமானங்களுக்கும் வாசிப்புக்களைப் பெறலாம். பரிசோதனைப் பெறுபேறுகளின் படி எதிர்பார்க்கப்பட்டவாறே நேர்கோடு கிடைக்கின்றதாயின், வரைபை வரைவதற்காக பயன்படுத்திய சமன்பாட்டை கட்டியெழுப்புவது தொடர்பான பொயிலின் விதி உண்மையானது.

2. Hg க்குப் பதிலாக நீர்ச்சுட்டியை பயன்படுத்தினால் அடைக்கப்பட்டுள்ள வளியானது நீராவியினால் நிரம்பலாக்கப்பட்டிருக்கும் நிரம்பலாவி விதிகளுக்கு கீழ்ப்படியாது.





3. இங்கு இறகுக் குழாய் (quill's tube) தெரிவு செய்யப்படுவதற்குக் காரணம் இரசம் கீழே விழாமல் வாயுவை சிறைப் பிடித்து வைத்திருப்பதற்காகும்.



4. குழாயினுள் உலர் வாயு சிறைப்பிடிக்கப்படுவதை உறுதிப்படுத்த " சிலிக்கா ஜெல்" போன்ற பதார்த்தங்களை பயன்படுத்தலாம்.



5. எடுக்கப்படும் இரச நிரலின் இயன்றளவில் பெரிதாக இருப்பின் நீளமாற்றம் அளவிடக்கூடியதாக இருக்கும். நீள அளவீட்டிற்கான வழு வீதமும் குறைவாக இருக்கும்.



6. இப் பரிசோதனையை செய்வதற்கு " J" குழாய், பொயிலின் ஆய்கருவி போன்ற உபகரணங்களையும் பயன்படுத்தி எமது நோக்கத்தை அடையலாம்

தொகுப்பு : திரு.R.சிறிமதன், ஆசிரியர் (பௌதீகவியல்) (யா/ இந்துக் கல்லூரி)

கணினி வடிவமைப்பு : செல்வி.மு.தர்மிலா , ஆசிரியர் (த.தொ.தொ.) (யா/ அச்செழு சைவப்பிரகாச வித்தியாலயம்)

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

சார்ள்சின் விதி

⇒ ஒரு குறித்த திணிவு கொண்ட வாயுவின் அமுக்கமானது மாறாதிருக்கும் போது அதன் வெப்பநிலையானது ஒவ்வொரு ^0C அதிகரிப்பிற்கும் அதன் கனவளவு 0^0C இல் கொண்டிருக்கும் கனவளவின் $\frac{1}{273.15}$ பங்கால் அதிகரிக்கும்

அல்லது

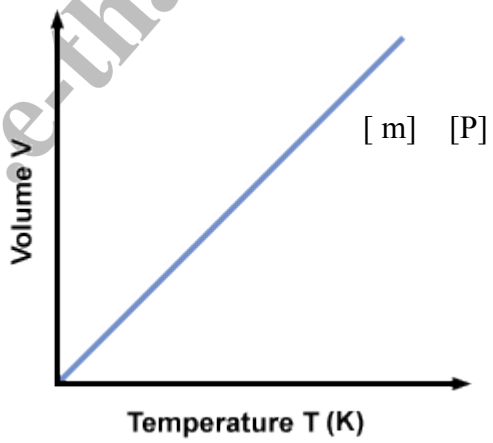
⇒ ஒரு குறித்த திணிவு வாயுவின் அமுக்கமானது மாறாதிருக்கும் போது அதன் கனவளவு அவ் வாயுவின் தனிவெப்பநிலைக்கு நேர்விகித சமனாகும்.

$$V \propto T$$

$$V = KT$$

V - கனவளவு

T - தனி வெப்பநிலை



[m] [P]



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

தொகுப்பு : திரு.R.சிறிமதன், ஆசிரியர் (பௌதீகவியல்) (யா/ இந்துக் கல்லூரி)

கணினி வடிவமைப்பு : செல்வி.மு.தர்மிலா , ஆசிரியர் (த.தொ.தொ.) (யா/ அச்செழு சைவப்பிரகாச வித்தியாலயம்)

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

$$V_\theta = V_0 [1 + \gamma_p \theta]$$

V_θ θ°C இல் வாயுவின் கனவளவு

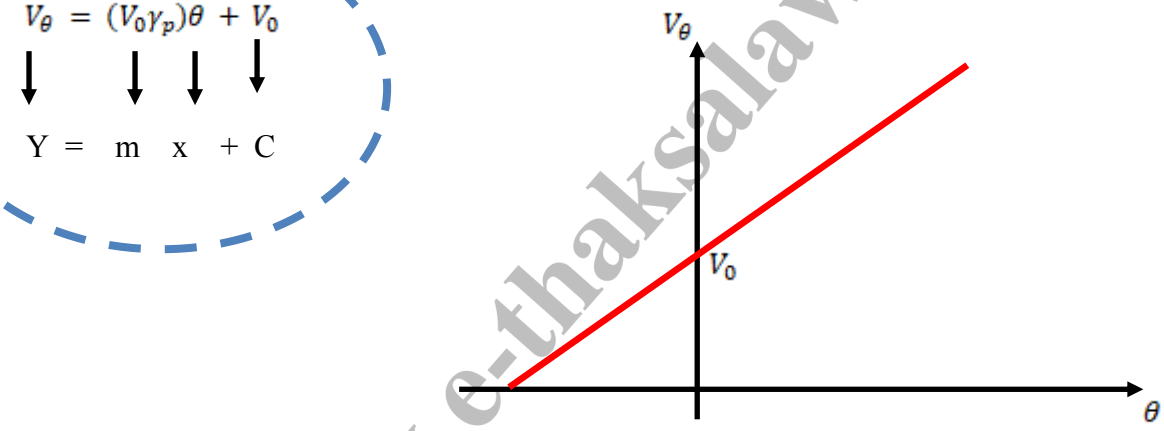
V_0 0°C இல் வாயுவின் கனவளவு

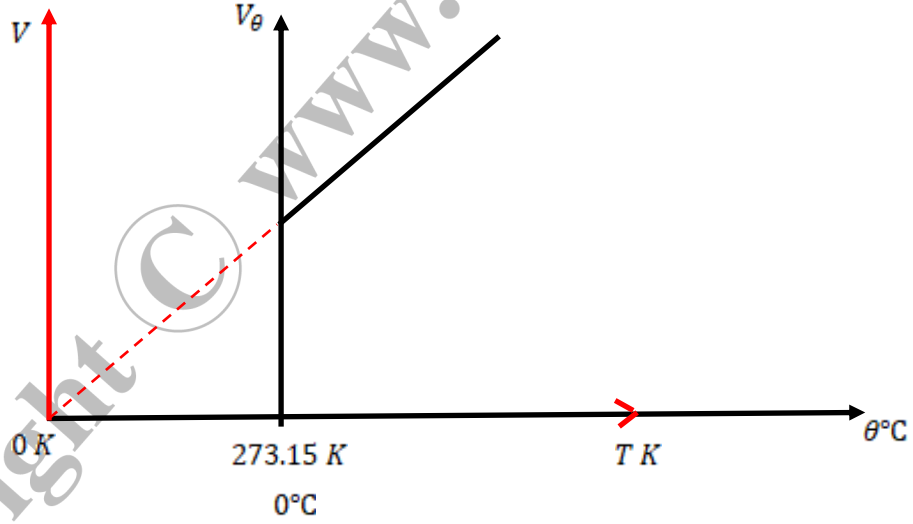
γ_p மாறா அமுக்க கனவளவு விரிவுக்குணகம்

இங்கு $\gamma_P = \frac{1}{273.15} K^{-1}$ ஆகும்

$V_\theta = (V_0\gamma_p)\theta + V_0$

Y = m x + C





⇒ செல்சியஸ் அளவுதிட்டத்தின்படியும் கெல்வின் அளவுத் திட்டப்படியும் சார்ளின் விதிக்காக பெறப்படும் வரைபுகள் மேலே காட்டியவாறு ஒப்பிடப்படுகின்றன.

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

தொகுப்பு : திரு.R.சிறிமதன், ஆசிரியர் (பௌதீகவியல்) (யா/ இந்துக் கல்லூரி)

கணினி வடிவமைப்பு : செல்வி.மு.தர்மிலா , ஆசிரியர் (த.தொ.தொ.) (யா/ அச்செழு சைவப்பிரகாச வித்தியாலயம்)

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



நோக்கம் : - மாறா அமுக்கத்தில் வாயுவொன்றின் கனவளவுக்கும் வெப்பநிலைக்கும் இடையிலான தொடர்பை வாய்ப்பு பார்த்தல்

உபகரணங்களும் பொருட்களும் : - ஒரு துளி இரசத்தினால் சிறைப்படுத்தப்பட்ட உலர்வளி நிரலைக் கொண்ட ஓர் அந்தம் மூடப்பட்ட மெல்லிய சுவரை உடைய கண்ணாடிக் குழாய், வெப்பமானி, நீர் அடங்கியுள்ள உயராமன முகவை, கலக்கி, முக்காலி, கம்பிவலை, பன்சன் சுடரடுப்பு, மீற்றர் கோல், றப்பர்வார்கள், பிடிதாங்கி

கொள்கை : - கீழே காட்டப்பட்டுள்ள குழாயினுள் சிறைபிடிக்கப்பட்டுள்ள வாயுவில் கனவளவு V உம் அவ்வாயுவின் தனி வெப்பநிலை T உம் ஆயின் சார்ள்சின் விதிப்படி, மாறா அமுக்கத்தில் உள்ள உலர் வாயுத் திணிவொன்றின் V இற்கும் T இற்கும் இடையிலான தொடர்பு

$V \propto T$

$V = KT$ இங்கு K என்பது ஒரு மாறிலி

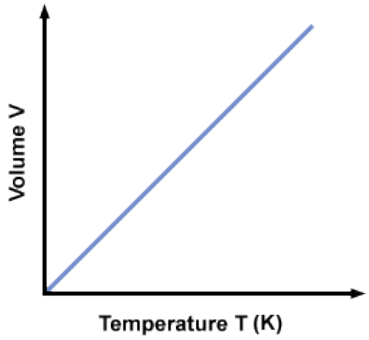
வாயு நிரலின் நீளம் l உம், குழாயின் குறுக்குவெட்டுப்பரப்பு A உம் ஆயின்

$V = l \times A$

$l \times A = KT$

$l = \frac{K}{A}T$

$y = m\ x$



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

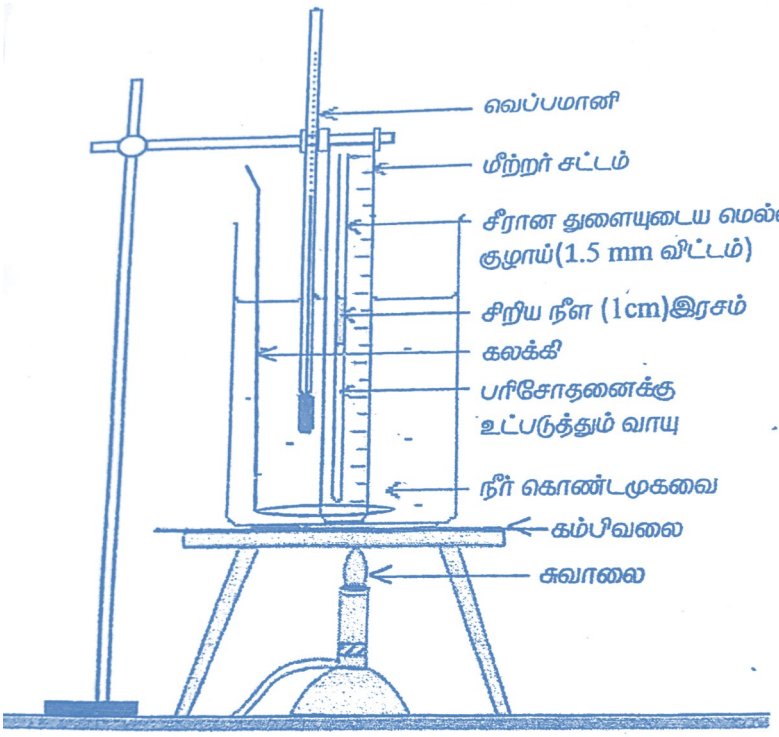
தொகுப்பு : திரு.R.சிறிமதன், ஆசிரியர் (பௌதீகவியல்) (யா/ இந்துக் கல்லூரி)

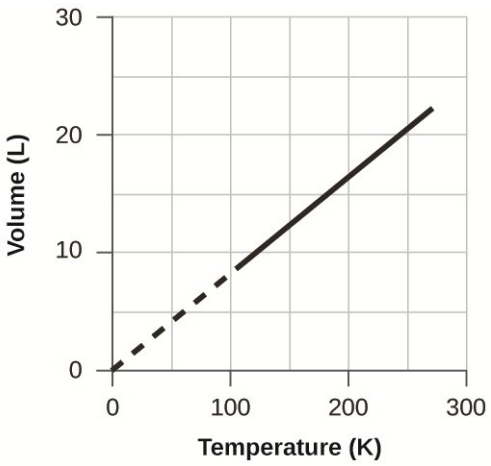
கணினி வடிவமைப்பு : செல்வி.மு.தர்மிலா , ஆசிரியர் (த.தொ.தொ.) (யா/ அச்செழு சைவப்பிரகாச வித்தியாலயம்)

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

T இற்கு எதிரே *l* ஐக் குறித்து வரையும் வரைபு உற்பத்திக்கூடாகச் செல்லும் நேர்கோடாக இருப்பின் கனவளவுக்கும் வெப்பநிலைக்கும் இடையிலான தொடர்பு உறுதியாகின்றது.

பரிசோதனை ஒழுங்கமைப்பு





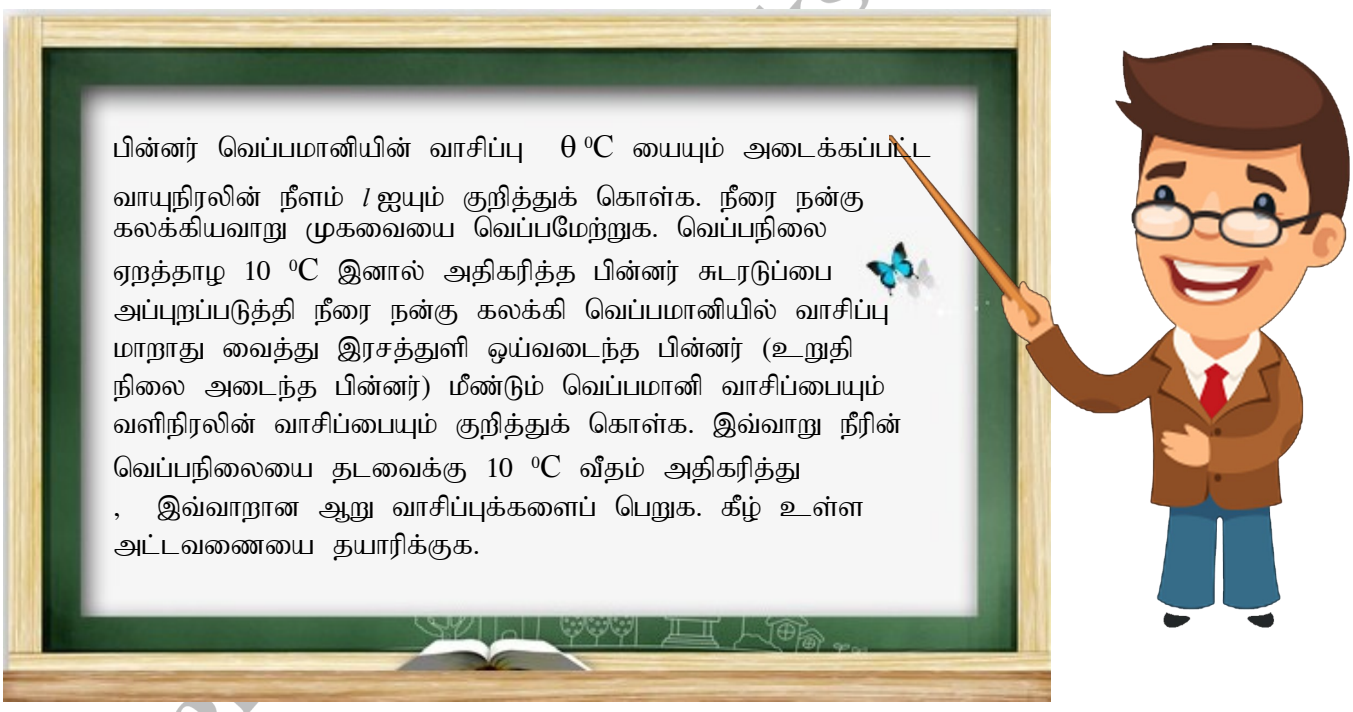
Copyright

தொகுப்பு : திரு.R.சிறிமதன், ஆசிரியர் (பௌதீகவியல்) (யா/ இந்துக் கல்லூரி)

கணினி வடிவமைப்பு : செல்வி.மு.தர்மிலா , ஆசிரியர் (த.தொ.தொ.) (யா/ அச்செழு சைவப்பிரகாச வித்தியாலயம்)

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





வாசிப்பு பெறுதலும் கணித்தலும்

வெப்பநிலை θ °C					
தனிவெப்பநிலை T/ K					
வளிநிரலின் நீளம் l cm					

தொகுப்பு : திரு.R.சிறிமதன், ஆசிரியர் (பௌதீகவியல்) (யா/ இந்துக் கல்லூரி)

கணினி வடிவமைப்பு : செல்வி.மு.தர்மிலா , ஆசிரியர் (த.தொ.தொ.) (யா/ அச்செழு சைவப்பிரகாச வித்தியாலயம்)

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



முடிவு : -

T இற்கு எதிரே *l* ஐக் குறித்து வரையும் வரைபு உற்பத்திக்கூடாக செல்லும் நேர்கோடாக இருப்பதிலிருந்து சாள்சின் விதி உண்மை என்பதை அறியலாம்.

Note 01

வெப்பப்படுத்தும் போது இரச நிரலின் நீளம் அதிகரிப்பதால் வாயுவின் அமுக்கம் மாற்றமடையாது. ஏனெனில் இரச நிரலின் நிறை மாறிலியாக காணப்படுவதால்.

Note 02

கண்ணாடி அரிதிற்கடத்தி என்பதால் குழாயினது சுவர் மெல்லியதாக இருந்தால் தான் உள்ளேயும் வெளியேயும் உள்ள வெப்பநிலைகளை சமனாகப் பேணலாம்.

Note 03

ஒவ்வொரு வாசிப்பையும் எடுப்பதற்கு முன்னர் உறுதிநிலை பேணப்படல் வேண்டும். சுவாலையை அகற்றி கலக்கியினால் கலக்குவதன் மூலம் இதனை மேற்கொள்ளலாம்.

Note 04

l இற்கு சிறிய பெறுமானங்களை பெற்றுக் கொள்ளாது தவிர்க்கப்படல் சிறந்தது. ஏனெனில் மெல்லிய குழாயில் மூடப்பட்ட முனை வளைந்திருப்பதனால் கருதத்தக்க வழு ஏற்படும். இதனால் கனவளவு நீளத்திற்கு நேர்விகித சமன் என்னும் எடுகோள் பயன்படுத்த முடியாது.

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

தொகுப்பு : திரு.R.சிறிமதன், ஆசிரியர் (பௌதீகவியல்) (யா/ இந்துக் கல்லூரி)

கணினி வடிவமைப்பு : செல்வி.மு.தர்மிலா , ஆசிரியர் (த.தொ.தொ.) (யா/ அச்செழு சைவப்பிரகாச வித்தியாலயம்)

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

Note 05

கண்ணாடி அரிதிற்கடத்தி என்பதனால் குழாயின் உள்ளேயும் வெளியேயும் ஏற்படும் வெப்பநிலை வித்தியாசத்தினால் உண்டாகும் வழுவை தவிர்ப்பதற்காக வெப்பநிலை ஏறும் போது ஒரு தரமும் வெப்பநிலை இறங்கும் போது ஒரு தரமுமாக இரு தடவைகள் வளி நிரலின் நீளம் அளக்கப்படும். அத்துடன் இரசநிரல் குழாய்ச் சுவரினால் ஒட்டிக் கொள்வதால் ஏற்படத்தக்க வழுவையும் இதன் மூலம் இழிவாக்கலாம்.

Note 06

வெப்பமானியில் குமிழானது அடைக்கப்பட்ட வளிநிரலுக்கு அண்மையாக வைக்கப்படல் வேண்டும்

Note 07

கன்னார் பூசப்பட்ட கம்பி வலையைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் முகவையின் அடிப்பகுதியை சீராக வெப்பமாக்கலாம்.

Note 08

ஒடுங்கிய சீரான குழாயில் வளி நிரலின் நீளத்தை அதிகரித்து அதனை கீழ் உள்ள உருவில் காட்டியவாறு வளைத்துக் கொள்வதால் அல்லது குழாயின் அந்தத்தில் மெல்லிய சுவர் கொண்ட சிறிய கண்ணாடிக் குழாயை இணைத்துக் கொள்வதால் குழாயின் உணர்திறன் அதிகரிப்பதோடு, பரிசோதனையின் போது வாசிப்புகளுக்கிடையில் நல்ல பரம்பலையும் பெற்றுக் கொள்ளலாம்



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

தொகுப்பு : திரு.R.சிறிமதன், ஆசிரியர் (பௌதீகவியல்) (யா/ இந்துக் கல்லூரி)

கணினி வடிவமைப்பு : செல்வி.மு.தர்மிலா , ஆசிரியர் (த.தொ.தொ.) (யா/ அச்செழு சைவப்பிரகாச வித்தியாலயம்)

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

Note 09

குழாயின் வளைந்த பகுதியில் அடங்கியுள்ள வாயுவின் கனவளவு V குழாயின் குறுக்குவெட்டுப்பரப்பு A என்க.

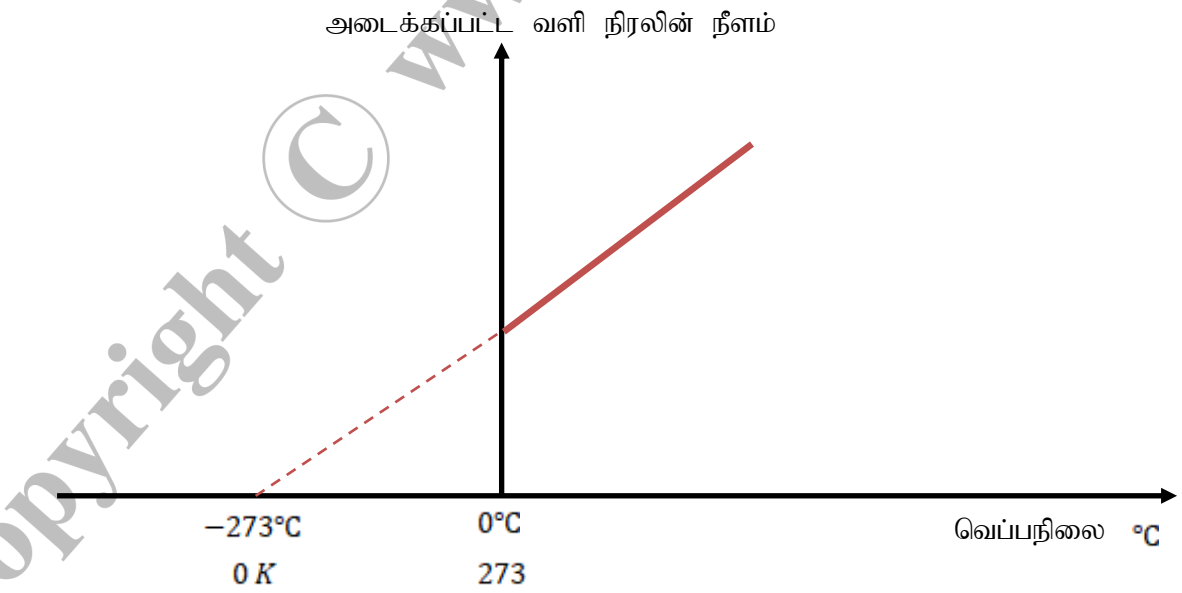
$$l \times A + V = KT$$

Note 10

வளியில் இருக்கக்கூடிய நீரை உறிஞ்சும் தன்மை H_2SO_4 இற்கு உண்டு எனவே Hg பாவிப்பதை விட செறி H_2SO_4 பாவிப்பதன் மூலம் பரிசோதனையில் திருத்தமான பெறுபேறுகளை பெறலாம். ஆனால் செறி H_2SO_4 கண்ணாடியை நனைக்காது. செறி Hg கண்ணாடியை நனைக்கும்

Note 11

l எதிர் θ வரைபை வரையின் அது படத்தில் காட்டியவாறு அமையும்



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

தொகுப்பு : திரு.R.சிறிமதன், ஆசிரியர் (பௌதீகவியல்) (யா/ இந்துக் கல்லூரி)

கணினி வடிவமைப்பு : செல்வி.மு.தர்மிலா , ஆசிரியர் (த.தொ.தொ.) (யா/ அச்செழு சைவப்பிரகாச வித்தியாலயம்)

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

அமுக்க விதி

⇒ ஒரு குறித்த திணிவு வாயுவின் கனவளவானது மாறாதிருக்க அதன் வெப்பநிலையானது ஒவ்வொரு ^0C யினால் அதிகரிக்கும் போதுமுள்ள அதன் அமுக்கமானது 0^0C யிலுள்ள அமுக்கத்தின் $\frac{1}{273.15}$ பங்கால் அதகரிக்கும்

அல்லது

⇒ ஒரு குறித்த திணிவு வாயுவின் கனவளவானது மாறாதிருக்கும் போது அதன் அமுக்கம் அவ் வாயுவின் தனிவெப்பநிலைக்கு நேர்விகித சமனாகும்.

$$P \propto T$$

$$P = KT$$ K - மாறிலி

அல்லது இத் தொடர்பு பின்வருமாறும் தரப்படலாம்

$$P_\theta = P_0 [1 + \gamma_V \theta]$$

P_θ $\theta°C$ இல் வாயுவின் அமுக்கம்

P_0 $0°C$ இல் வாயுவின் அமுக்கம்

γ_V மாறாக் கனவளவு அமுக்க விரிவுக்குணகம்

γ_V இன் அலகு $\frac{1}{273.15}$ K^{-1}, அல்லது $^0C^{-1}$ ஆகும்.

தொகுப்பு : திரு.R.சிறிமதன், ஆசிரியர் (பௌதீகவியல்) (யா/ இந்துக் கல்லூரி)

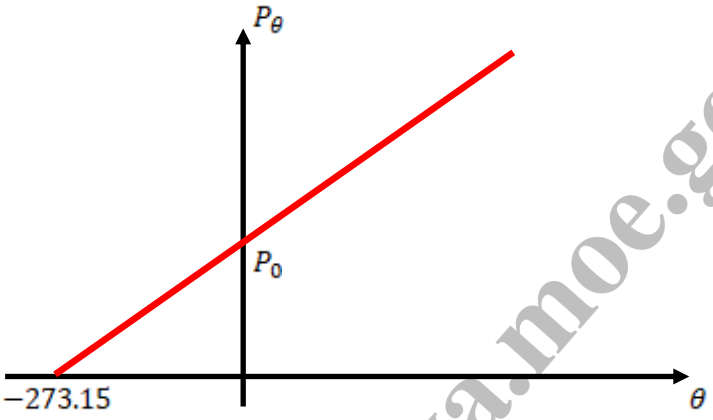
கணினி வடிவமைப்பு : செல்வி.மு.தர்மிலா , ஆசிரியர் (த.தொ.தொ.) (யா/ அச்செழு சைவப்பிரகாச வித்தியாலயம்)

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

$$P_\theta = P_0[1 + \gamma_V\theta]$$

$$P_\theta = (P_0\gamma_V)\theta + P_0$$

y = m x + c



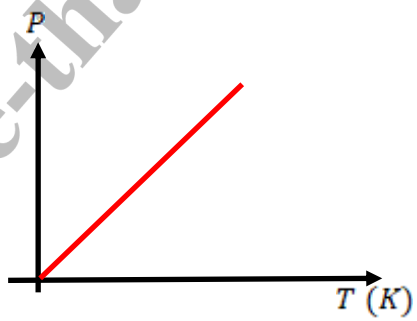
படித்திறன் = $(P_0\gamma_V)$

வெட்டுத்துண்டு = P_0

$$\frac{\text{படித்திறன்}}{\text{வெட்டுத்துண்டு}} = \gamma_V$$

$$P = KT$$

y = mx





மாறாக் கனவளவில் வாயுவின் அமுக்க விரிவுக் குணகம் γ_P

மாறாக் கனவளவில் ஒரு குறித்த திணிவு வாயுவின் வெப்பநிலையை 1^0C இற்கூடாக அதிகரிக்கும் போது அதனில் ஏற்படும் அமுக்க அதிகரிப்புக்கும் 0^0C இல் அவ்வாயு கொண்டுள்ள அமுக்கத்திற்கு இடையேயுள்ள விகிதம் γ_V

www.e-thaksalawa.moe.gov.lk

தொகுப்பு : திரு.R.சிறிமதன், ஆசிரியர் (பௌதீகவியல்) (யா/ இந்துக் கல்லூரி)

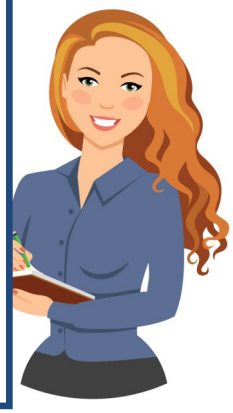
கணினி வடிவமைப்பு : செல்வி.மு.தர்மிலா , ஆசிரியர் (த.தொ.தொ.) (யா/ அச்செழு சைவப்பிரகாச வித்தியாலயம்)

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

சார்ள்சின் விதிக்குரிய தொடர்பு $V_\theta = V_0 [1 + \gamma_p \theta]$

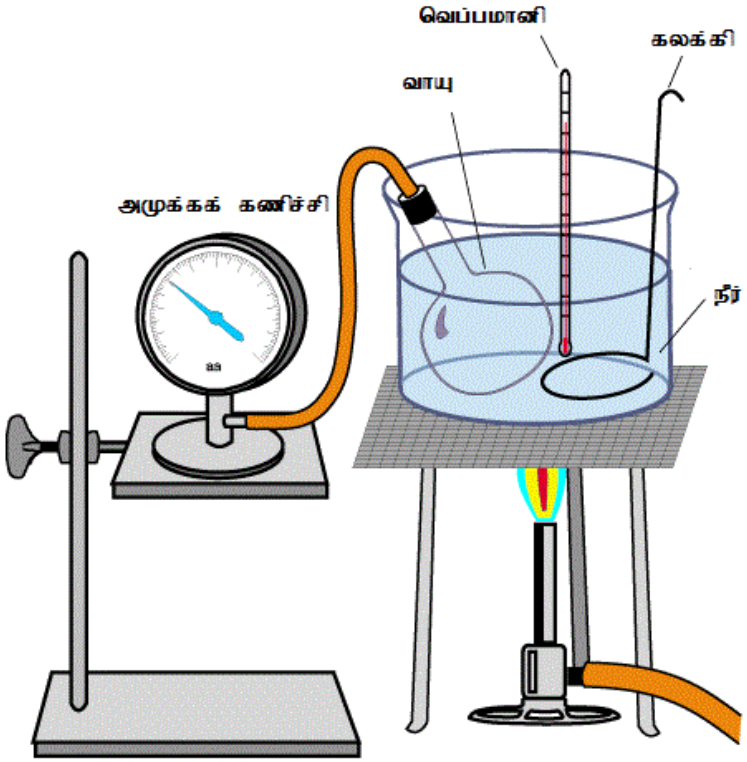
அமுக்க விதிக்குரிய தொடர்பு $P_\theta = P_0 [1 + \gamma_V \theta]$

இங்கு V_0 , P_0 என்பன முறையே 0^0C இலுள்ள கனவளவு மற்றும் அமுக்கம் என்றுதான் எடுக்கப்படல் வேண்டும். V_0 - பிறிதொரு வெப்பநிலையில் உள்ள ஆரம்பக் கனவளவென்றோ, P_0 - பிறிதொரு வெப்பநிலையில் உள்ள ஆரம்ப அமுக்கம் என்றோ கருதப்படல் கூடாது.





$\gamma_P = \gamma_V$ எனவும் நிறுவப்படலாம்



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

தொகுப்பு : திரு.R.சிறிமதன், ஆசிரியர் (பௌதீகவியல்) (யா/ இந்துக் கல்லூரி)

கணினி வடிவமைப்பு : செல்வி.மு.தர்மிலா , ஆசிரியர் (த.தொ.தொ.) (யா/ அச்செழு சைவப்பிரகாச வித்தியாலயம்)

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

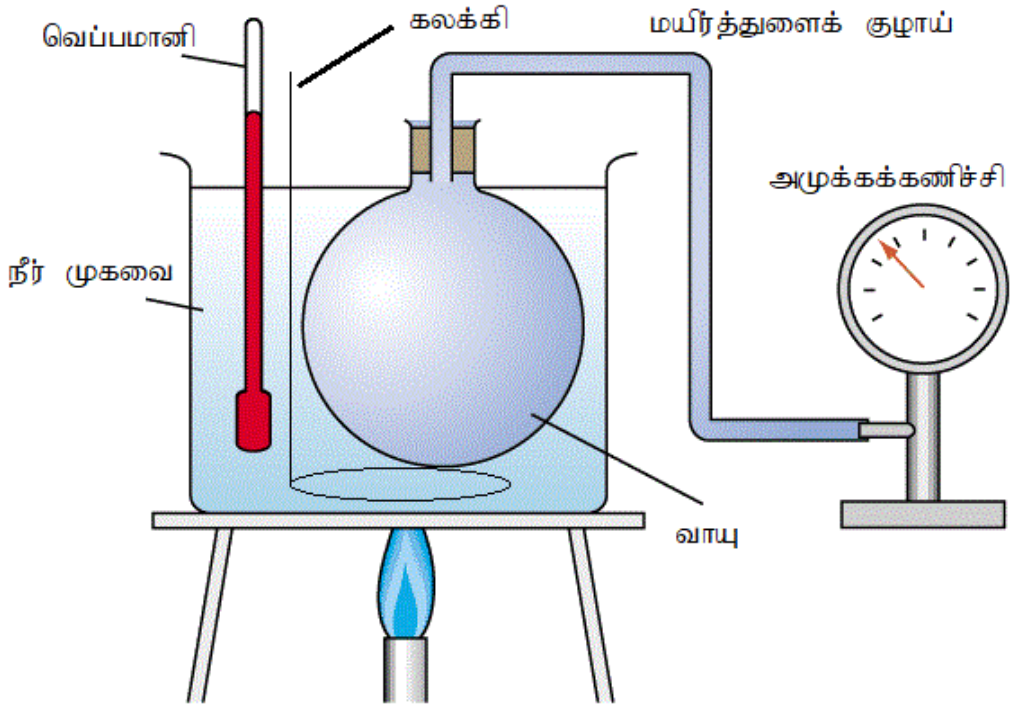


நோக்கம்

மாறாக் கனவளவில் வாயுவொன்றின் அமுக்கத்திற்கும் வெப்பநிலைக்கும் இடையிலான தொடர்பை வாய்ப்புப் பார்த்தல்

உபகரணங்களும் பொருட்களும்

நீர் கொண்ட முகவை, அமுக்கமானி, 0^0C - 100^0C வீச்சைக் கொண்ட வெப்பமானி, கலக்கி, முக்காலி, கம்பிவலை, பன்சன் சுடரடுப்பு



பன்சன் சுடரடுப்பு

Copyright

தொகுப்பு : திரு.R.சிறிமதன், ஆசிரியர் (பௌதீகவியல்) (யா/ இந்துக் கல்லூரி)

கணினி வடிவமைப்பு : செல்வி.மு.தர்மிலா , ஆசிரியர் (த.தொ.தொ.) (யா/ அச்செழு சைவப்பிரகாச வித்தியாலயம்)

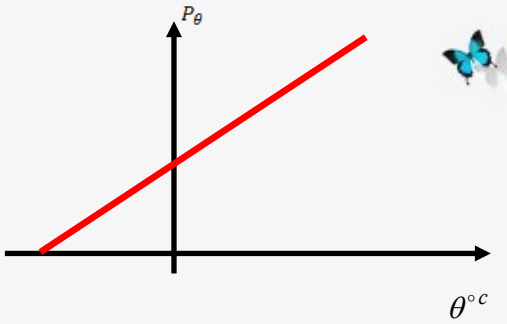
Copyright © www.e-thaksalawa.moe.gov.lk



கொள்கை

$$P_\theta = (P_0\gamma_P)\theta + P_0$$

$$y = m\ x + c$$



செய்முறை

உருவில் காட்டியவாறு மாறாக்கனவளவு வாயு உபகரணத்தின் குமிழை நீர் கொண்ட முகவையில் வைத்து நீரினுள் வெப்பமானியையும் கலக்கியையும் வைக்க. முதலில் அறை வெப்பநிலையில் தொகுதி இருக்கும் போது வெப்பமானி வாசிப்பையும் அமுக்க கணிச்சியின் வாசிப்பையும் குறித்துக் கொள்க. முகவையில் உள்ள நீரை வெப்பமேற்றிக் கலக்கியினால் கலக்கியவாறு ஏறத்தாழ 10^0C வரை வெப்பநிலை உயர்ந்ததும் அமுக்ககணிச்சி காட்டும் வாசிப்பைக் குறித்துக் கொள்க. இவ்வாறு நீரின் வெப்பநிலை ஒவ்வொரு தடவையும் 10^0C இனால் அதிகரித்தவாறு குறைந்தது ஆறு தடவைகளுக்கான வாசிப்புக்களைப் பெறுக.



தொகுப்பு : திரு.R.சிறிமதன், ஆசிரியர் (பௌதீகவியல்) (யா/ இந்துக் கல்லூரி)

கணினி வடிவமைப்பு : செல்வி.மு.தர்மிலா , ஆசிரியர் (த.தொ.தொ.) (யா/ அச்செழு சைவப்பிரகாச வித்தியாலயம்)

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

வாசிப்புக்களும் கணித்தலும்

வெப்பநிலை (^0C)					
அமுக்கக் கணிச்சி வாசிப்பு					



முடிவு :-

அமுக்க எதிர் வெப்பநிலை குறித்து வரையப்படும் பரிசோதனை ரீதியான வரைபு நேர்கோடாக இருப்பதிலிருந்து அமுக்க விதி உண்மை என்பதை அறியலாம்.

NOTE 01

வாயு விரிவடையும் அதே வேளையில் கண்ணாடியும் விரிவடையும் ஆனால் வாயுக்களின் விரிவுடன் ஒப்பிடும் போது திண்மங்களின் விரிவு புறக்கணிக்கத்தக்கது.

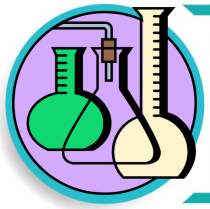
NOTE 02

குமிழின் வெப்பநிலையில் இல்லாத வாயுவினது கனவளவை இயன்றளவு குறைப்பதற்காக வாயுக்குழிழையும் அமுக்க கணிச்சியையும் இணைக்கும் குழாயானது ஒடுங்கியதாகவும் சிறியதாகவும் தேர்ந்தெடுக்கப்படுகின்றது.

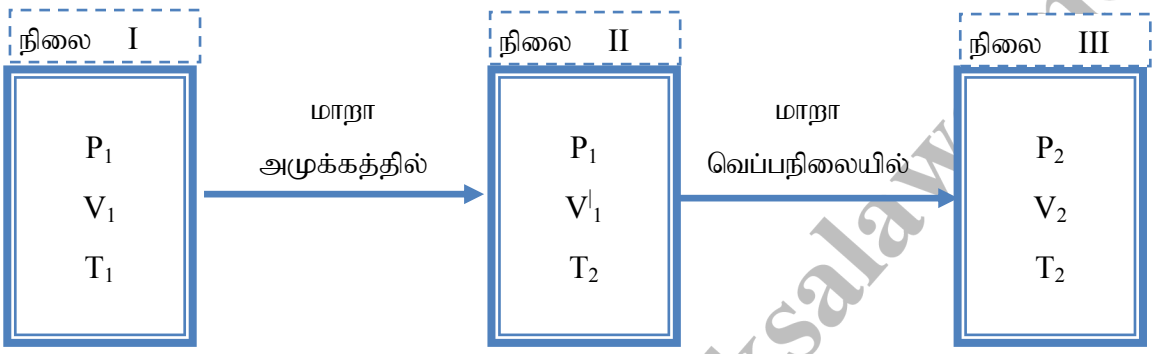
தொகுப்பு : திரு.R.சிறிமதன், ஆசிரியர் (பௌதீகவியல்) (யா/ இந்துக் கல்லூரி)

கணினி வடிவமைப்பு : செல்வி.மு.தர்மிலா , ஆசிரியர் (த.தொ.தொ.) (யா/ அச்செழு சைவப்பிரகாச வித்தியாலயம்)

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



பொது வாயுச் சமன்பாடு



நிலை I , II சார்ள்சின் விதிப்படி

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_1^{|}}{T_2}$$

$$V_1^{|} = \frac{V_1 T_2}{T_1}$$

நிலை II , III பொயிலின் விதிப்படி

$$P_1 V_1^{|} = P_2 V_2$$

$$V_1^{|} = \frac{P_2 V_2}{P_1}$$

$$V_1^{|} = V_1^{|}$$

$$\frac{V_1 T_2}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{P_1}$$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

$$\frac{PV}{T} = K$$

இங்கு

P - வாயுவின் அமுக்கம்

V - வாயுவின் கனவளவு

T - தனி வெப்பநிலை

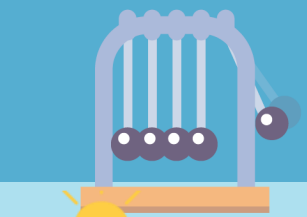
இங்கு K என்பது திணிவில் மட்டும் தங்கியுள்ள மாறிலியாகும்

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

தொகுப்பு : திரு.R.சிறிமதன், ஆசிரியர் (பௌதீகவியல்) (யா/ இந்துக் கல்லூரி)

கணினி வடிவமைப்பு : செல்வி.மு.தர்மிலா , ஆசிரியர் (த.தொ.தொ.) (யா/ அச்செழு சைவப்பிரகாச வித்தியாலயம்)

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



இங்கு K எல்லா வாயுவின் ஒரு மூலுக்கு மாறிலியாக இருந்தது பரிசோதனை ரீதியாக அவதானிக்கப்பட்டது. இதன் பெறுமானம் $8.31 Jkg^{-1} K^{-1}$ என கண்டறியப்பட்டிருந்தது.

$$R = 8.31 Jkg^{-1} K^{-1}$$

எனவே n மூல் எடுக்கப்பட்டிருந்தால்

$$K = nR$$





இதிலிருந்து

$$\frac{PV}{T} = nR$$

எனப்பெறப்பட்டது.

$$\boxed{PV = nRT}$$

இது இலட்சிய வாயுச் சமன்பாடு என அழைக்கப்படும்

இங்கு **R - அகில வாயு மாறிலி** என அழைக்கப்படும்.

இலட்சி வாயுக்கள் மட்டுமே வாயு விதிகளுக்கும், PV = nRT இற்கும் முற்றாகப் பொருந்தும். ஆனால் அவ்வாறான வாயுக்கள் இல்லை. ஆனால் தாழ் அமுக்கத்திலும் உயர் வெப்பநிலையிலும் (வாயுக்கள் திரவமாகும் வெப்பநிலையை விட மிக உயர் வெப்பநிலை) வாயுக்கள் இலட்சிய நடத்தையை அண்மிக்கும்.



$$PV = \frac{m}{M}RT$$

$$PV = m\left(\frac{R}{M}\right)T$$

$$PV = mrT$$

இங்கு

m - குடுவையில் உள்ள வாயுவின் திணிவு

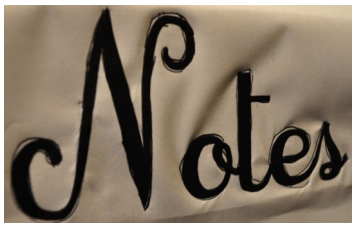
M - மூலர் திணிவு

இச் சமன்பாடு குறித்த வாயுவிற்கு மட்டும் பொருத்தமானது ஏனெனில் இது வாயுவிற்கு வாயு வேறுபடும். $r = \frac{R}{M}$

தொகுப்பு : திரு.R.சிறிமதன், ஆசிரியர் (பௌதீகவியல்) (யா/ இந்துக் கல்லூரி)

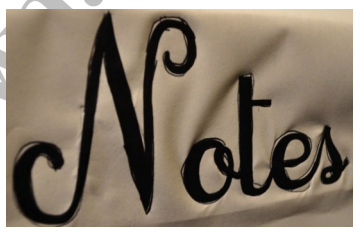
கணினி வடிவமைப்பு : செல்வி.மு.தர்மிலா , ஆசிரியர் (த.தொ.தொ.) (யா/ அச்செழு சைவப்பிரகாச வித்தியாலயம்)

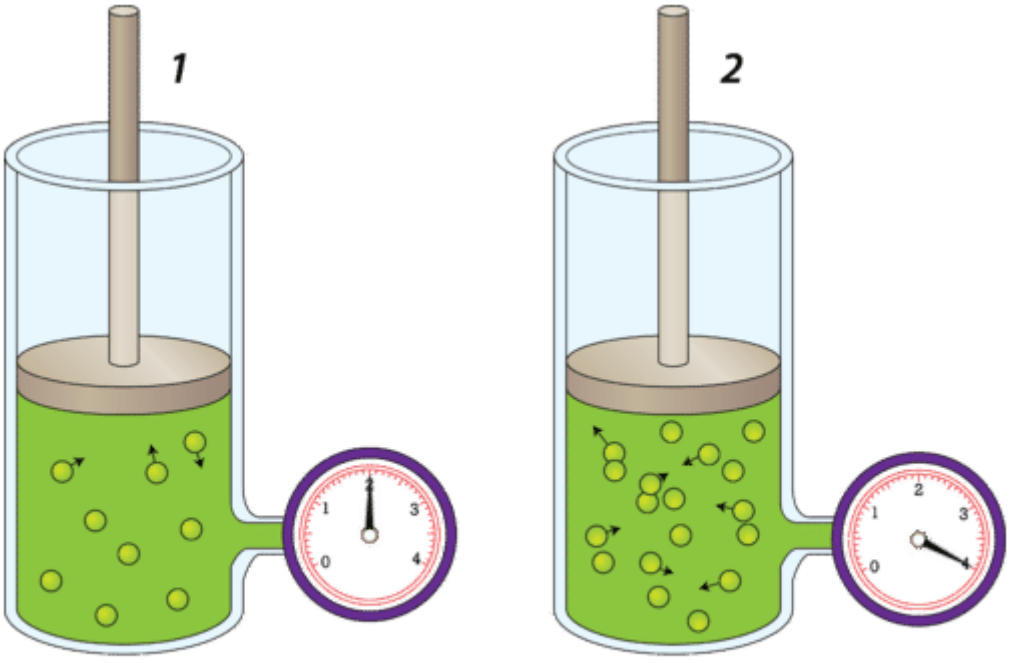
Copyright © www.e-thaksalawa.moe.gov.lk



இலட்சிய வாயுக்களுக்கு மூலக்கூற்றிடைக் கவர்ச்சி விசை இல்லை. எனவே அவ்வாயுவின் அகச்சக்தியானது இயக்கச் சக்திக்குச் சமனாயும் வெப்பநிலையில் மட்டுமே தங்கியிருப்பதும் ஆகும்.

இலட்சிய வாயுச் சமன்பாடு Ne,Ar, Kr போன்ற சடத்துவ வாயுக்களுக்கு ஏறத்தாழ செப்பமாகவும் N_2, NH_2, O_2 போன்ற மெய் வாயுக்களுக்கு அண்ணளவாகவும் இச் சமன்பாடு பொருந்தும். ஆனால் CO_2, NH_3, SO_2 போன்ற எளிதில் ஒடுங்கும் வாயுக்களுக்கு இச்சமன்பாடு பொருத்தமானதல்ல.





$n_2 > n_1$

$P_2 > P_1$

கனவளவு வெப்பநிலை மாறிலி

Copyright

தொகுப்பு : திரு.R.சிறிமதன், ஆசிரியர் (பௌதீகவியல்) (யா/ இந்துக் கல்லூரி)

கணினி வடிவமைப்பு : செல்வி.மு.தர்மிலா , ஆசிரியர் (த.தொ.தொ.) (யா/ அச்செழு சைவப்பிரகாச வித்தியாலயம்)

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

அவகாதரோவின் விதி (Avogradro's

ஒரே வெப்பநிலையிலும், அமுக்கத்திலும் சம கனவளவான வாயுக்கள் சம எண்ணிக்கையான மூலக்கூறுகளைக் கொண்டிருக்கும்.

P_1
V_1 n_1
T_1

$P_1V_1 = n_1RT_1$

P_2
V_2 n_2
T_2

$P_2V_2 = n_2RT_2$

ஒரே வெப்பநிலை , ஒரே கனவளவாக இருப்பின்

$T_1 = T_2$
$V_1 = V_2$
$P_1 = P_2$
$P_1V_1 = n_1RT_1$
$P_2V_2 = n_2RT_2$

$n_1 = n_2$

இதிலிருந்து நியம வெப்ப அமுக்கத்தில் 22.4 liter கனவுள்ள வாயுவில் 6.023 X 10^{23} எண்ணிக்கையான மூலக்கூறுகள் காணப்படும். 6.023 x 10^{23} எண்ணிக்ககையான மூலக்கூறுகளைக் கொண்ட பதார்த்தத்தின் அளவு 1mol எனப்படும்.

தொகுப்பு : திரு.R.சிறிமதன், ஆசிரியர் (பௌதீகவியல்) (யா/ இந்துக் கல்லூரி)

கணினி வடிவமைப்பு : செல்வி.மு.தர்மிலா , ஆசிரியர் (த.தொ.தொ.) (யா/ அச்செழு சைவப்பிரகாச வித்தியாலயம்)

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

அதாவது நியம வெப்ப அமுக்கத்தில் எந்த ஓர் வாயுவினும் 1 mol ஆனது 22.4 liter ஐக் கொள்ளும்.

இங்கு $N_A = 6.023 \times 10^{23}\ mol^{-1}$ என்பது அவகாதரோவின் மாறிலி எனப்படும்.

Note 01

$K = \frac{R}{N_A}$ இது என்பது ஒரு மூலக்கூறுக்குரிய வாயு மாறிலியாகும். போற்ஸ்மனின் (Boltzmann) மாறிலி எனப்படும்.

$K = 1.38 \times 10^{23} K^{-1}$

அவகாதரோவின் மாறிலி N_A என்பது ஒரு எண் பெறுமானமல்ல. இது mol^{-1} இல் அளவிடப்படுகின்ற ஒரு கணியம் ஆகும்.

Note 02

Note 03

பதார்த்தமொன்றின் மூலர்திணிவு (M) என்பதால் கருதப்படுவது யாதெனில் 1mol பதார்த்தத்தின் திணிவே ஆகும். இதன் அலகு $kgmol^{-1}$ ஆகும்.

$gmol^{-1}$ இல் அளவிடப்படுகின்ற மூலர்திணிவும், g இல் அளவிடப்படும் 1 மூலின் திணிவும் எண் பெறுமான ரீதியில் சார் மூலக்கூற்றுத் திணிவிற்குச் சமனாகும்.

Note 04

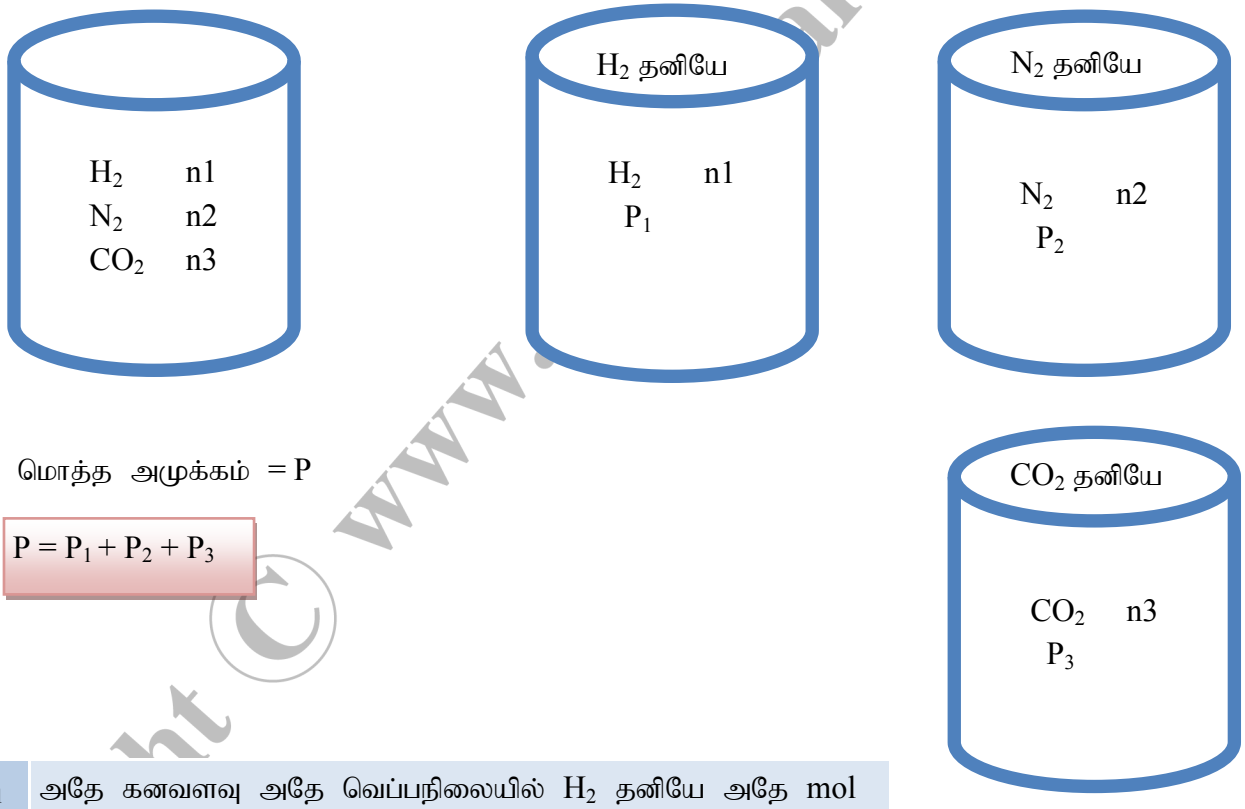
தொகுப்பு : திரு.R.சிறிமதன், ஆசிரியர் (பௌதீகவியல்) (யா/ இந்துக் கல்லூரி)

கணினி வடிவமைப்பு : செல்வி.மு.தர்மிலா , ஆசிரியர் (த.தொ.தொ.) (யா/ அச்செழு சைவப்பிரகாச வித்தியாலயம்)

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

தாற்றனின் பகுதியமுக்க விதி
(Daiton's law of Partial pressure)

கொள்கலன் ஒன்றினுள் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட இரசாயனத்தாக்கம் புரியா வாயுக்கள் கலவையாகவுள்ள போது அக்கலவை உண்டு பண்ணும் மொத்த அமுக்கமானது ஒவ்வொரு வாயுவும் தனித்தனியே அக்கொள்கலனில் உள்ள போது உண்டு பண்ணும் பகுதியமுக்கங்களின் கூட்டுத்தொகைக்குச் சமனாகும்.



மொத்த அமுக்கம் = P

$P = P_1 + P_2 + P_3$

P_1	அதே கனவளவு அதே வெப்பநிலையில் H_2 தனியே அதே mol எண்ணிக்கையில் உள்ள போது உளூற்றும் அமுக்கம்
P_2	அதே கனவளவு அதே வெப்பநிலையில் N_2 தனியே அதே mol எண்ணிக்கையில் உள்ள போது உளூற்றும் அமுக்கம்
P_3	அதே கனவளவு அதே வெப்பநிலையில் CO_2 தனியே அதே mol எண்ணிக்கையில் உள்ள போது உளூற்றும் அமுக்கம்

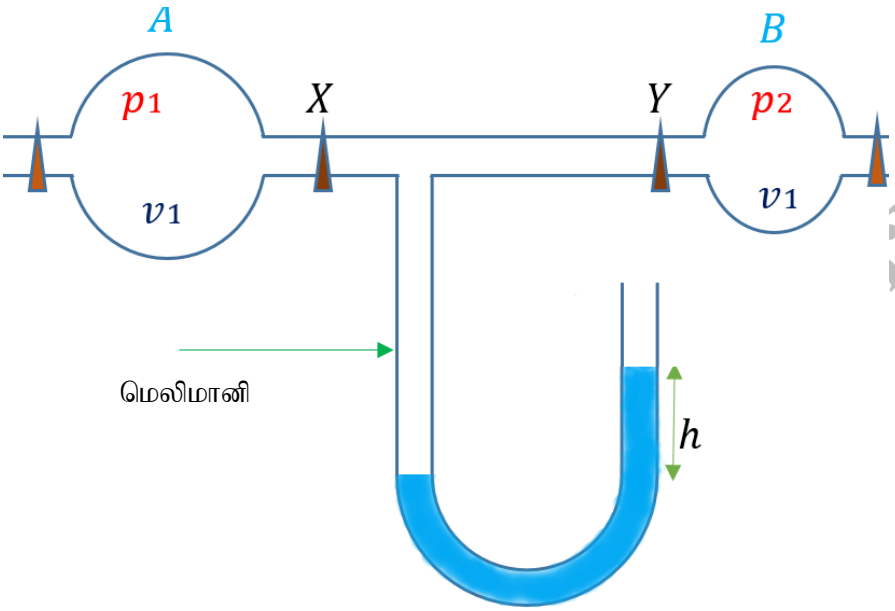
Copyright © www.e-thaksalawa.moe.gov.lk

தொகுப்பு : திரு.R.சிறிமதன், ஆசிரியர் (பௌதீகவியல்) (யா/ இந்துக் கல்லூரி)

கணினி வடிவமைப்பு : செல்வி.மு.தர்மிலா , ஆசிரியர் (த.தொ.தொ.) (யா/ அச்செழு சைவப்பிரகாச வித்தியாலயம்)

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

தாற்றனின் பகுதி அமுக்கவிதியை வாய்ப்புப் பார்த்தல்



வால்வு x ஐ திறந்து A யிலுள்ள வாயுவின் அமுக்கம் P1 ஐ மெலிமானியினால் அளவிடலாம் இவ்வாறே x ஐ மூடி y ஐ திறந்து B யிலுள்ள வாயுவின் அமுக்கம் P2 வை அளவிடலாம். இதன் பின் x ஐயும் y ஐயும் திறந்து இரு குமிழ்களினதும் உள்ள வாயுவை கலக்க விட்டு கலவையின் அமுக்கம் (P) ஐயும் மெலிமானியில் இருந்து அளவிடலாம்.

A யிலுள்ள வாயுக்கலவை உஞற்றும் பகுதியமுக்கம் P_A ஆகவும் B யிலுள்ள வளிக்கலவை உஞற்றும் பகுதியமுக்கம் P_B ஆகவும் இருப்பின்,

$$P_1V_1 = P_A(V_1 + V_2) \Rightarrow P_A = \frac{P_1V_1}{V_1 + V_2}$$

$$P_2V_2 = P_B(V_1 + V_2) \Rightarrow P_B = \frac{P_2V_2}{V_1 + V_2}$$

$P = P_A + P_B$ ஆகவும் இருப்பதை அளவீடுகள் காட்டும்

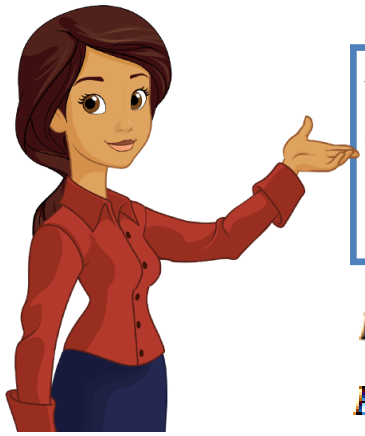
தொகுப்பு : திரு.R.சிறிமதன், ஆசிரியர் (பௌதீகவியல்) (யா/ இந்துக் கல்லூரி)

கணினி வடிவமைப்பு : செல்வி.மு.தர்மிலா , ஆசிரியர் (த.தொ.தொ.) (யா/ அச்செழு சைவப்பிரகாச வித்தியாலயம்)

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

கலவையின் அமுக்கம்

$$P = \frac{P_1V_1}{V_1 + V_2} + \frac{P_2V_2}{V_1 + V_2} \Rightarrow P(V_1 + V_2) = P_1V_1 + P_2V_2$$



V கனவளவானது n_A மூல் எண்ணிக்கையில் வாயு A யையும் n_B மூல் எண்ணிக்கையில் வாயு B யையும் கொண்டுள்ளது. வாயு A உஞற்றும் பகுதியமுக்கம் P_A ஆயும் வாயு B உஞற்றும் பகுதியமுக்கம் P_B ஆகவும் காணப்படுகின்றது.

$PV = nRT$ இல் இருந்து

$$P_AV = n_ART \rightarrow 1$$

$$P_BV = n_BRT \rightarrow 2$$

$$\frac{1}{2} \Rightarrow \frac{P_A}{P_B} = \frac{n_A}{n_B} \rightarrow 3$$

வாயுவின் மொத்த அமுக்கம் P எனில்

$$P = P_A + P_B$$

$$PV = (n_A + n_B)RT \rightarrow 4$$

$$\frac{1}{4} \Rightarrow \frac{P_AV}{PV} = \frac{n_ART}{(n_A + n_B)RT} \dashrightarrow \frac{P_A}{P} = \frac{n_A}{(n_A + n_B)}$$

$$P_A = \left(\frac{n_A}{n_A + n_B}\right)P$$

இவ்வாறே $P_B = \left(\frac{n_B}{n_A + n_B}\right)P$ காட்டலாம்

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

தொகுப்பு : திரு.R.சிறிமதன், ஆசிரியர் (பௌதீகவியல்) (யா/ இந்துக் கல்லூரி)

கணினி வடிவமைப்பு : செல்வி.மு.தர்மிலா , ஆசிரியர் (த.தொ.தொ.) (யா/ அச்செழு சைவப்பிரகாச வித்தியாலயம்)

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