



வாயுக்கள்

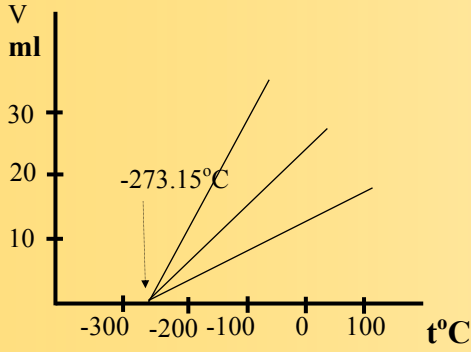




வாயுக்கள்

இலட்சிய வாயு மாதிரியுருவைப் பயன்படுத்தி மெய்வாயுக்களின் நடத்தைக் கோலங்களை விபரிப்பர்.

குறித்த திணிவு வாயுவொன்றிற்கு மாறா அழுக்கத்தில் $^{\circ}\text{C}$ வெப்பநிலையுடன் கனவளவின் மாறலைக் குறிக்கும் வரைபு வருமாறு.



மேற்படி வரைபிலிருந்து -273.15°C வெப்பநிலையில் வாயுவின் கனவளவு பூச்சியமாதல் வேண்டும். எனினும் இவ்வெப்பநிலையை அடையுமுன்னரே பெரும்பாலான வாயுக்கள் ஒடுங்கித் திரவமாகி விடுவதால் அதன் பின் வாயு விதிக்கு கட்டுப்படாது.

-273.15°C எனும் வெப்பநிலையை (தனிப்பூச்சிய வெப்பநிலை) ஆரம்ப வெப்பநிலையாகக் கொண்டு உருவாக்கப்பட்டதே கெல்வின் அளவுத்திட்டமாகும்.

$$T(\text{k}) = 273 + t(^{\circ}\text{C})$$

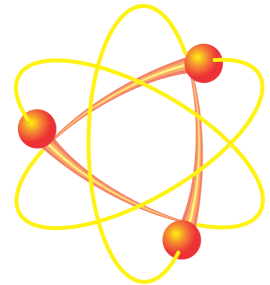
உதாரணம் 1 Ne வாயுவின் மாதிரியொன்று ஒரு விறைப்பான பாத்திரத்திலுள் 30°C இல் அடைக்கப்பட்டுள்ளது. பாத்திரத்திலுள்ள அழுக்கம் மும்மடங்காகும் வரை பாத்திரம் வெப்பமேற்றப்பட்டது. அப்போது Ne வாயுவின் வெப்பநிலையாக இருக்கக்கூடியது.

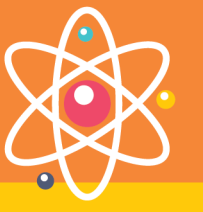


1. 90°C 2. 90k 3. 363k 4. 636°C 5. 909°C

சார்ள்சின் விதியின் மற்றொரு வடிவம்

மாறா அழுக்கத்தில் குறித்த திணிவு வாயுவொன்றின் கனவளவானது ஒவ்வொரு பாகை செல்சியஸ் வெப்பநிலை அதிகரிப்புக்கும் 0°C இலுள்ள அதன் கனவளவின் $1/273$ பங்கால் அதிகரிக்கும்.





அவகாதரோ விதி

குறித்த வெப்பநிலை, அழுக்கத்தில் வாயுவொன்றின் கனவளவானது மூல் எண்ணிக்கைக்கு நேர் விகித சமனாகும்.

$$V \propto n \quad [P],[T]$$

அல்லது

குறித்த வெப்பநிலை, அழுக்கத்தில் சமகனவளவுடைய வாயுக்கள் சம எண்ணிக்கையான மூலக்கூறுகளைக் கொண்டிருக்கும்.

உதாரணம்

குறித்த ஒரு வெப்பநிலை அழுக்கத்தில் 1.6g O₂ வாயு அடைக்கும் கனவளவுக்குச் சமனான கனவளவை அதே வெப்பநிலை அழுக்கத்தில் என்ன திணிவுடைய N₂ வாயு கொண்டிருக்கும்?

அவகாதரோ விதிப்படி, ஒரே P,T இல் சமகனவளவுள்ள வாயுக்கள் சம எண்ணிக்கையுடைய மூலக்கூறுகளை/மூல்களைக் கொண்டிருக்கும்.

$$n_{N_2} = n_{O_2}$$

$$\frac{m}{28} = \frac{1.6}{32} \Rightarrow m = 1.4g$$

மேற்படி போயிலின் விதி, சார்ள்சின் விதி, அவகாதரோ விதி ஆகிய மூன்றையும் பயன்படுத்தி PV=nRT எனும் இலட்சிய வாயுச் சமன்பாட்டை பெறமுடியும்.

இலட்சிய வாயுச் சமன்பாட்டிலிருந்து வாயு விதிகளை உய்த்தறிதல்

1. போயிலின் விதி

இலட்சியவாயுச் சமன்பாடு PV=nRT

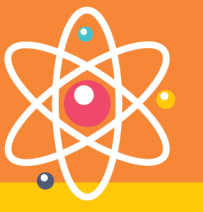
மாறா வெப்பநிலையில் T= மாறிலி

குறித்த திணிவு ஒரு வாயுவைக் கருதின் n = மாறிலி

எனவே PV = மாறிலி

அதாவது P ∝ 1/V





2. சார்ள்சின் விதி

$$PV = nRT \Rightarrow V = nRT/P = (nR/P)T$$

மாறா அழுக்கம் எனின் $P =$ மாறிலி

குறித்த திணிவு ஒரு வாயுவைக் கருதின் $n =$ மாறிலி

\therefore இந்நிபந்தனைகளில் $nR/P =$ மாறிலி

எனவே $V =$ மாறிலி $\times T$

அதாவது $V \propto T$



3. அவகாதரோவின் விதி

$$PV = nRT$$

$$V = (RT/P)n$$

குறித்த வெப்பநிலை, அழுக்கத்தை கருதின் $RT/P =$ மாறிலி

எனவே இந் நிபந்தனைகளில்

$$V =$$
 மாறிலி $\times n$

அதாவது $V \propto n$

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



நிறுவல் முறை II

$$PV = nRT$$

$$V = \frac{RT}{P} \times n = \frac{RT}{P} \times \frac{N}{L}$$

$$V = \left(\frac{RT}{PL}\right) \times N$$

இங்கு N உம் L உம் முறையே வாயு மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கையும் அவகாதரோ மாநிலியுமாகும்.

ஒரே வெப்பநிலை, அழுக்க நிபந்தனைகளில் காணப்படுகின்ற சம கனவளவு வாயுக்கள் P,Q இற்கு மேற்படி தொடர்பை பிரயோகிப்பதனால்,

$$V_P = \left(\frac{RT}{PL}\right) \times N_P$$

$$V_Q = \left(\frac{RT}{PL}\right) \times N_Q$$

VP = VQ ஆயின் NP = NQஆகும்.

அதாவது ஒரே வெப்பநிலை, அழுக்க நிபந்தனைகளில் சம கனவளவு வாயுக்கள் சம எண்ணிக்கையான மூலக்கூறுகளைக் கொண்டிருக்கும்.

வினா

1. இலட்சியவாயுச் சமன்பாட்டிலிருந்து வாயுவொன்றின் அடர்த்திக்கான கோவையொன்றை மூலரதிணிவின் சார்பில் பெறுக.

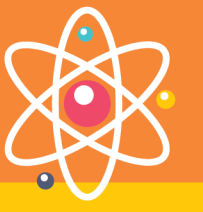
$$PV = nRT$$

$$PV = \frac{m}{M} RT \Rightarrow P = \left(\frac{m}{V}\right) \frac{RT}{M}$$

$$d = \frac{PM}{RT}$$

d

குறிப்பு : மாறா P,T இல் daM



2. குறித்த திணிவு வாயுவொன்றின் அழுக்கம் மாறாதிருக்க தனிவெப்பநிலை 3 மடங்காக்கப்படுமாயின் கனவளவு எத்தனை மடங்காகும்.
3. 298k இலும் 1 atm இலும் 1mol He வாயுவின் கனவளவை கணிக்க.(He இலட்சிய நடத்தையுள்ளதெனக் கருதுக)
இப்பெறுமானத்தை 298k இலும் 1 atm அழுக்கத்திலும் Ne வாயுவின் கனவளவுடன் ஒப்பிடுக.
4. போயிலின் விதி, சார்ள்சின் விதி, அவகாதரோவின் விதி என்பவற்றைப் பயன்படுத்தி $PV=nRT$ எனும் இலட்சியவாயுச் சமன்பாட்டை பெறுக.

விடை

குறித்த திணிவு வாயுவிற்கு மாறா T இல்

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

குறித்த திணிவு வாயுவிற்கு மாறா P இல்

$$V \propto T \longrightarrow 2$$

அவகாதரோவின் விதிப்படி, மாறா P,T இல்

$$V \propto n \longrightarrow 3$$

சமன்பாடுகள் 1, 2, 3 என்பன மூன்றும்

$$V \propto \frac{nT}{P} \text{ இனால் திருப்தி செய்யப்படும்.}$$

$$\therefore PV \propto nT$$

$$PV = nRT \text{ இங்கு } R = \text{ வாயு மாறிலி}$$

5. 25°C வெப்பநிலையிலும் 750mm Hg அழுக்கத்திலும் நீரின் கீழ்நோக்கிய இடப்பெயர்ச்சி மூலம் 250 cm³ ஓட்சிசன் வாயு சேகரிக்கப்பட்டது. இவ்வாறு சேகரிக்கப்பட்ட ஓட்சிசன் 25°C வெப்பநிலையிலும் 750mm Hg அழுக்கத்திலும் உலர்த்தப்படுமாயின் அதன் கனவளவு எவ்வளவாக இருக்கும். (25°C இல் நீரின் நிரம்பிய ஆவி அழுக்கம் = 50mm Hg)

1. 233cm³ 2. 244cm³ 3. 250cm³ 4. 255cm³ 5. 266cm³

6. 27°C வெப்பநிலையிலும் 10⁵Pa அழுக்கத்திலும் வளி கனவளவு ரீதியில் 21% ஓட்சிசனைக் கொண்டுள்ளது. இவ்வளியின் 10m³ அதே வெப்பநிலையில் 1m³ இற்கு அழுக்கப்பட்டது. அழுக்கப்பட்ட வளியில் (pa அலகில்) O₂ இன் பகுதியழுக்கம்

- 1) 1 x 10⁴ 2) 2.1 x 10⁴ 3) 2.1 x 10⁴ 4) 1 x 10⁶ 5) 21 x 10⁵



வாயுக்களின் மூலர்க்கனவளவு(V_m)

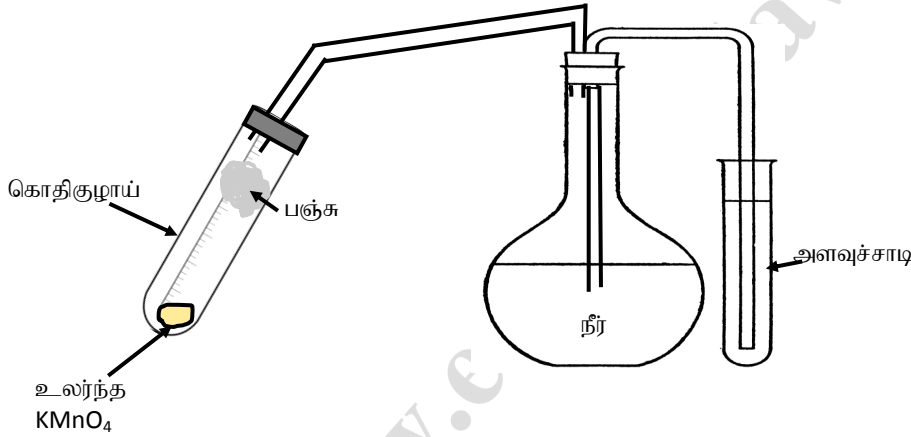
யாதாயினுமொரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலை, அழுக்கத்தில் ஒரு மூல் வாயுவின் கனவளவு மூலர்க்கனவளவாகும்.

இதன் பெறுமானம் வெப்பநிலை, அழுக்கத்தைப் பொறுத்து வேறுபடும்.

நியம வெப்பநிலை, அழுக்கத்தில் (0°C , 1atm) எந்த வாயுவினதும் (இலட்சிய) ஒரு மூல் அடைக்கும் கனவளவு 22.4 dm^3 ஆகும்.

$$V_{m(\text{STP})} = 22.4\text{ dm}^3\text{ mol}^{-1}$$

O_2 வாயுவின் மூலர்க்கனவளவைத் துணிவதற்கான பரிசோதனை



- * படத்திலுள்ள உபகரண அமைப்பை ஏற்படுத்தல்
- * கொதிகுழாயை வெப்பமேற்றல்
- * குறித்த அளவு நீர் அளவுச்சாடியில் சேகரிக்கப்பட்டதும் வெப்பமேற்றலை நிறுத்தி, சேகரிக்கப்பட்ட நீரின் கனவளவை அறிதல். ($V\text{ ml}$)
- * KMnO_4 கொண்ட தொகுதியில் ஏற்பட்ட திணிவு இழப்பை அறிதல்.
- * பரிசோதனை நிபந்தனையில் அறை வெப்ப நிலை, வளிமண்டல அழுக்கம் என்பவற்றை அளவிடல்.

$$\begin{aligned} \text{KMnO}_4 \text{ கொண்ட தொகுதியின் ஆரம்பத்திணிவு} &= m_1\text{g} \\ \text{KMnO}_4 \text{ கொண்ட தொகுதியின் இறுதித்திணிவு} &= m_2\text{g} \\ \text{திணிவு இழப்பு} &= (m_1 - m_2)\text{g} \\ (m_1 - m_2)\text{g O}_2 \text{ அடைக்கும் கனவளவு} &= V\text{ ml} \\ \therefore 1\text{ mol O}_2 (32\text{g}) \text{ அடைக்கும் கனவளவு} &= V \times 32 / (m_1 - m_2) \end{aligned}$$

இதுவே அறை வெப்பநிலை, அழுக்கத்தில் O_2 வாயுவின் மூலர்க்கனவளவு ஆகும்.

$$\frac{PV}{T} = \text{மாறிலி எனும் இணைந்த வாயு விதியைப் பயன்படுத்தி மேற்படி அறை வெப்பநிலை,}$$

அழுக்கத்தில் பெறப்பட்ட மூலர்க்கனவளவு STP இற்கு மாற்றப்படும்.

$$\text{கொள்கையளவில் } V_{m(\text{STP})} = 22.4\text{ dm}^3\text{ mol}^{-1}$$



வினா

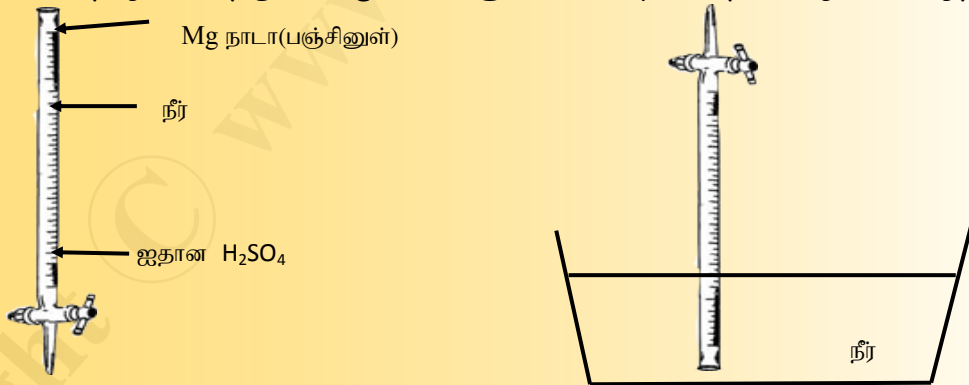
- மேலுள்ள பரிசோதனையில் ஏற்படக்கூடிய வழக்கள் யாவை?
- மேலுள்ளவாறான பரிசோதனையொன்றில் பெறப்பட்ட வாசிப்புக்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.
 குழாய் + $KMnO_4$ இன் ஆரம்பத்திணிவு = 25.65g
 சூடாக்கியபின், தொகுதியின் இறுதித்திணிவு = 25.41g
 சேகரிக்கப்பட்ட நீரின் கனவளவு = 190ml
 அறை வெப்பநிலை = $26^\circ C$
 அழுக்கம் = 760mm Hg
 $26^\circ C$ இல் நீரின் நிரம்பலாவியழுக்கம் = 24mm Hg
 மேலுள்ள தரவுகளிலிருந்து O_2 வாயுவின் மூலர்க்கனவளவிற்கான ஒரு பெறுமானத்தைப் பெறுக.
- இதே பரிசோதனையை CO_2 வாயு தொடர்பாக மேற்கொள்ள வேண்டுமாயின் செய்யப்பட வேண்டிய மாற்றங்களைத் தருக.

ஒப்படை

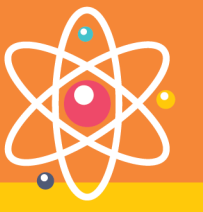
Mg இன் சாரணுத்திணியை ஆய்வுகூடத்தில் துணிவதற்கான முறையொன்றைப் பிரேரிக்க.

Mg நாடா தரப்படுமிடத்து ஆய்வுகூடத்தில் அதன் சாரணித்திணியைப் பரிசோதனை மூலம் பின்வருமாறு துணியலாம்.

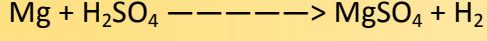
- * Mg நாடாவை உரோஞ்சி சுத்தமாக்கிய பின் 2cm நீளமுள்ள துண்டை வெட்டி எடுத்தல்.
- * ஐதான H_2SO_4 இனால் அளவியொன்றை அரைப்பங்கு நிரப்பி மிகுதிக்கு நீர் சேர்த்தல். (சுவர் ஓரம் வழியாக மெதுவாக)
- * பஞ்சினுள் Mg நாடாவைச் செருகி கீழுள்ளவாறு அளவியினுள் பஞ்சை வைத்தல்.
- * பின்னர் அளவியை தாழியொன்றிலுள்ள முகவையினுள் உடனடியாக தலைகீழாக கவிழ்த்தல்.



- * அளவியின் திருகியை உடனடியாகத் திறந்து கரைசல்மட்டத்தை அளவுகோட்டு மட்டத்திற்கு கொண்டு வந்த பின் திருகியை மூடல்.
- * H_2 வாயுக்குமிழ் Mg நாடாவிலிருந்து அளவியினுள் மேலெழுவதுடன் கரைசல் மட்டம் படிப்படியாக கீழிறங்கும்.
- * Mg நாடா முற்றாக கரைந்ததும் வாயுக்குமிழ் வெளிவரல் நிற்பதுடன் கரைசல் மட்டம் நிலையான நிலையை அடையும். அளவி வாசிப்பிலிருந்து வெளிவந்த H_2 இன் கனவளவை



- * PV/T = மாறிலி என்பதைப் பயன்படுத்தி மேற்படி கனவளவை STP இற்கு மாற்றுவதுடன் Mg இன் திணிவு தெரியும் என்பதால் அதனைப் பயன்படுத்தி Mg இன் சாரணுத்திணியைத் துணியலாம்.



- * இக் கணிப்பில் H₂ இன் STP இலான மூலர்க் கனவளவு 22.4dm³mol⁻¹ என்பது பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

Copyright ©

www.e-thaksalawa.moe.gov.lk