JSR IAS ACADEMY

பொது அறிவியல்
இயற்பியல்
வெப்பம் - 1

வெப்பம்

- ஒரு பொருளில் அடங்கியுள்ள மூலக்கூறுகளின் இயக்க ஆற்றலே வெப்பம் என அழைக்கப்படுகிறது.
- வெப்பத்தின் SI அலகு **ஜூல்** ஆகும்.இது J என்ற எழுத்தால் குறிப்பிடப்படுகிறது.
- **கலோரி** என்ற அலகும் வெப்பத்தை அளக்கப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

வெப்பநிலை

- ஒரு பொருள் எந்த அளவு **வெப்பமாக அல்லது குளிர்ச்சியாக** உள்ளது என்பதனை அளவிடும் அளவுக்கு வெப்பநிலை என்று பெயர்.
- வெப்பநிலையின் SI அலகு **கெல்வின்** ஆகும்.
- **செல்சியஸ், ஃபாரன்ஹீட்** போன்றவை பிற அலகுகள் ஆகும்.
- தினசரி பயன்பாட்டில் செல்சியஸ் (°C) என்ற அலகும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- சாதாரணமாக **அறைவெப்பநிலையில் உள்ள நீரின் வெப்பநிலை சுமார் 30°C** அளவில் இருக்கும்.

வெப்பம் மற்றும் வெப்பநிலை

வெப்பமும் வெப்பநிலையும் ஒன்றல்ல, அவை இரு மாறுபட்ட காரணிகள்;

- **வெப்பநிலையானது** மூலக்கூறுகளின் சராசரி இயக்க ஆற்றலைக் குறிப்பிடும் ஓர் அளவீடு.
- **வெப்பமானது** அப்பொருளில் அடங்கியுள்ள மூலக்கூறுகளின் மொத்த இயக்க ஆற்றலைக் குறிப்பிடும் ஓர் அளவீடு.

கலோரி

- வெப்ப ஆற்றலை நாம் கலோரியில் அளவிடலாம்.
- 1 கிராம் நிறையுள்ள நீரின் வெப்பநிலையை 1°C உயர்த்தத் தேவைப்படும் வெப்ப ஆற்றலின் அளவு 1 கலோரி என வரையறுக்கப்படுகிறது.

கலோரி மற்றும் ஜூல் ஆகிய அலகுகளுக்கிடையேயான தொடர்பு பின்வருமாறு குறிப்பிடப்படுகிறது.

1 கலோரி = 4.189J

> உங்களுக்குத் தெரியுமா?
> உணவுப்பொருள்களில் உள்ள ஆற்றலின் அளவு கிலோ கலோரி எனும் அலகால் குறிப்பிடப்படுகிறது.
> 1 கிலோ கலோரி = 4200J (தோராயமாக)

வெப்பநிலையின் அலகுகள்

வெப்பநிலைமானியில் மூன்று வகையான அலகுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

1. செல்சியஸ்,
2. பாரன்ஹீட்
3. கெல்வின்

செல்சியஸ் :

- செல்சியஸ் அலகானது **°C** என எழுதப்படுகிறது.
- செல்சியஸ் அலகானது சென்டிகிரேட் எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.
- சுவீடன் நாட்டு வானியலளாளர் ஆண்ட்ரஸ் செல்சியஸ் என்பவரின் பெயரினால் 1742 முதல் இந்த அலகீட்டு முறையானது செல்சியஸ் என அழைக்கப்படுகிறது.
- அதற்கு முன்னால் இந்த அளவீட்டு முறை சென்டிகிரேடு என அழைக்கப்பட்டது.
- கிரேக்க மொழியில் சென்டம் என்பது 100 என்ற மதிப்பினையும் கிரேடஸ் என்பது படிகள் என்பதனையும் குறிக்கும். இவ்விரண்டு வார்த்தைகளும் இணைந்து சென்டிகிரேடு என்ற வார்த்தை உருவானது.
- இவ்வகை வெப்பநிலைமானியின் அளவுகோலானது நீரின் உறைநிலை வெப்பநிலையினை (0°C) ஆரம்ப மதிப்பாகவும் நீரின் கொதிநிலை வெப்பநிலையினை (100°C) இறுதி மதிப்பாகவும் கொண்டு அளவிடப்பட்டுள்ளது.
- இந்த இரண்டு புள்ளிகளுக்கிடையே உள்ள இடைவெளி 100 பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

பாரன்ஹீட் :

- பாரன்ஹீட் அலகானது °F என எழுதப்படுகிறது.
- ஜெர்மன் மருத்துவர் டேனியல் கேப்ரியல் பாரன்ஹீட் என்பவரின் பெயரினால் இவ்வளவீட்டு முறை அழைக்கப்படுகிறது.

- பாரன்ஹீட் அளவீட்டு முறையில் நீரின் உறைநிலை 32°F மற்றும் நீரின் கொதிநிலை 212°F என எடுத்துக்கொள்ளப்படுகிறது
- இந்த இரண்டு புள்ளிகளுக்கிடையே உள்ள இடைவெளி 180 பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.
- செல்சியஸ் அளவீட்டை ஃபாரன்ஹீட் அளவீடாக மாற்றுவதற்குத் தேவையான சமன்பாடு:

$$F = \frac{9}{5}C + 32$$

- ஃபாரன்ஹீட் அளவீட்டை செல்சியஸ் அளவீடாக மாற்றுவதற்குத் தேவையான சமன்பாடு:

$$C = \frac{5}{9}(F - 32)$$

கெல்வின்(தனித்த அளவீடு):

- கெல்வின் அலகானது K என எழுதப்படுகிறது.
- வெப்பநிலையின் SI அலகு கெல்வின் (K) ஆகும்.
- வில்லியம் லார்டு கெல்வின் என்பவரின் பெயரினால் இவ்வளவீட்டு அழைக்கப்படுகிறது.
- கெல்வின் அளவீட்டில் 0 K என்பது தனிச் சுழி வெப்பநிலை ஆகும்.
- ஒரு பொருளின் மூலக்கூறுகள் மிகக்குறைந்த ஆற்றலைப் பெற்றிருக்கும் போது இருக்கும்வெப்பநிலை தனிச் சுழி வெப்பநிலை ஆகும்.
- 273.16 K வெப்பநிலையில் நீரின் திட, திரவ மற்றும் வாயு நிலைகள் ஒன்றிணைந்து காணப்படும்.
- நீரின் மும்மைப் புள்ளியின் 1/273.15 பங்கு ஒரு கெல்வின் ஆகும்.
- செல்சியஸ் மற்றும் கெல்வின் அளவீடுகளிடையேயான தொடர்பு: K = C + 273.15

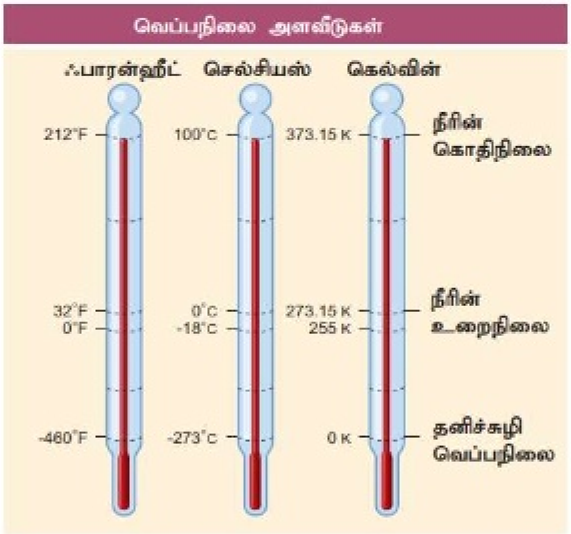
தனிச் சுழி வெப்பநிலை:

- ஒரு வாயுவின் அழுத்தமும் கன அளவும் கருத்தியலில் சுழியாக மாறும் வெப்பநிலைக்கு தனிச் சுழி வெப்பநிலை என்று பெயர்.
- அனைத்து வகையான வாயுக்களின் அழுத்தமும் -273.15°C வெப்பநிலையில் சுழியாகிவிடும். இதனைத் தான் தனிச் சுழி வெப்பநிலை அல்லது 0 K என்கிறோம்.

பாரன்ஹீட் அளவீட்டிற்கும் செல்சியஸ் அளவீட்டிற்கும் உள்ள தொடர்பும், கெல்வின் அளவீட்டிற்கும் செல்சியஸ் அளவீட்டிற்கும் உள்ள தொடர்பும் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

$$\frac{(F-32)}{9} = \frac{C}{5}, \quad K = 273.15 + C$$

வெப்பநிலை	செல்சியஸ்அளவீடு	பாரன்ஹீட் அளவீடு	கெல்வின் அளவீடு
	அளவிடும் முறை (K)	அளவிடும் முறை (°C)	அளவிடும் முறை (°F)
நீரின் கொதிநிலை	100	212	373.15
நீரின் உறைநிலை	0	32	273.15
மனித உடலின் சராசரி வெப்பநிலை	37	98.6	310.15
அறை வெப்பநிலை (சராசரி)	72	23	296.15



படம் 7.6 வெப்பநிலை அளவுகோல்களின் வகைகள்

1. 68 °F வெப்பநிலை மதிப்பினை செல்சியஸ் மற்றும் கெல்வின் மதிப்பிற்கு மாற்றுக.

கொடுக்கப்பட்டுள்ளவை

வெப்பநிலையின் மதிப்பானது பாரன்ஹீட்டில் = F = 68, செல்சியஸ் அளவீட்டு முறையில் வெப்பநிலையின் மதிப்பு = C = ?

கெல்வின்அளவீட்டுமுறையில்வெப்பநிலையின் மதிப்பு = K = ?

$$\frac{(F-32)}{9} = \frac{C}{5}$$

$$\frac{(68-32)}{9} = \frac{C}{5}$$

$$C = 5x\frac{36}{9} = 20°C$$

$$K = C + 273.15 = 20 + 273.15 = 293.15$$

2. எந்த வெப்பநிலையில் செல்சியஸ் மற்றும் பாரன்ஹீட் அளவீடுகள் ஒரே மதிப்பினை கொண்டிருக்கும்.

கொடுக்கப்பட்டுள்ளவை

செல்சியஸ் மற்றும் பாரன்ஹீட் மதிப்புகள் சம மாகும். அதாவது

F= C.

$$\frac{(F-32)}{9} = \frac{C}{5}$$

(or)

$$\frac{(C-32)}{9} = \frac{C}{5}$$

$$(C-32) \times 5 = C \times 9$$

$$5C - 160 = 9C$$

$$4C = -160$$

$$C = F = -40$$

செல்சியஸ் மற்றும் பாரன்ஹீட் அளவீட்டில் சமமான வெப்பநிலையின் மதிப்பு = - 40

வெப்பநிலை அளவீட்டை மாற்றுக

i. 25°C ஐ கெல்வின் அளவீட்டிற்கு மாற்றுக.

ii. 200 K ஐ °C அளவீட்டிற்கு மாற்றுக.

தீர்வு

i. $T_K = T_{°C} + 273.15$

$T_K = 25 + 273.15 = 298.15\ K$

ii. $T_{°C} = T_K - 273.15$

$T_{°C} = 200 - 273.15 = -73.15\ °C$

வெப்பநிலை அளவீட்டை மாற்றுக

i. 35°C ஐ பாரன்ஹீட் (°F) அளவீட்டிற்கு மாற்றுக.

ii. 14 °F ஐ °C அளவீட்டில் எழுதுக.

தீர்வு

i. $T_{°F} = T_{°C} \times 1.8 + 32$

$T_{°F} = 25\ °C \times 1.8 + 32 = 77\ °F$

ii. $T_{°C} = (T_{°F} - 32)/\ 1.8$

$T_{°C} = (14\ °F - 32)/\ 1.8 = -10\ °C$

வெப்பநிலையினை அளவிடுதல்

- மனிதர்கள் அன்றாட வாழ்வில் வெப்பநிலைகளை அளக்க செல்சியஸ் அளவீட்டு முறையினை பயன்படுத்துகின்றனர்.
- கெல்வின் அளவீட்டு முறையானது தனிச்சுழி அளவீட்டு முறை மட்டும் அல்ல.
- 1°C வெப்பநிலை மாற்றம் ஏற்பட்டால் 1 K வெப்பநிலை மாறுபாடு ஏற்படும் வகையில் கெல்வின் அளவீட்டு முறை வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது.
- ஐக்கிய அமெரிக்க நாடுகளில் பாரன்ஹீட் அளவீட்டு முறையினை பயன்படுத்துகின்றனர்.
- பாரன்ஹீட் அளவீட்டு முறையினை தனிச்சுழி (கெல்வின்) அளவீட்டு முறைக்கு மாற்றுவது எளிமையானதாக இல்லை.
- இதனை சரிசெய்ய அவர்கள் ரான்கீன் அளவீட்டு முறையினை பயன்படுத்துகின்றனர்.
- கிளாஸ்கோ பல்கலைக்கழகத்தின் பொறியியலாளர் மற்றும் இயற்பியலாளரான ரான்கீன் 1859 ஆம் ஆண்டு இம்முறையினை அறிமுகப்படுத்தினார்.
- இது தனிச்சூழி அளவீட்டு முறையாகும்.
- மேலும் 1°Rல் ஏற்படும் மாற்றம் 1°F க்கு சமமாகும் வகையில் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது.
- R = F + 459.67 என்ற வாய்ப்பாட்டினை பயன்படுத்தி ரான்கீன் முறைக்கு மதிப்பினை எளிமையாக மாற்றிக்கொள்ள இயலும்.

வெப்பநிலைமானி

வெப்பநிலையினை அளக்க பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படும் கருவி

ஏன் பாதரசம் அல்லது ஆல்கஹால் வெப்பநிலைமானிகளில் பயன்படுத்தப் படுகின்றது?.

- வெப்பநிலைகளில் மாற்றம் ஏற்பட்டாலும் அவை திரவ நிலையிலேயே தொடர்ந்து காணப்படுகின்றன.
- மேலும் சிறிய அளவில் வெப்பநிலையில் ஏற்படும் மாறுபாடும் அத்திரவங்களின் கனஅளவில் மாற்றத்தினை ஏற்படுத்தக்கூடியதாக உள்ளது.

பாதரசத்தின் பண்புகள்

- பாதரசம் சீராக விரிவடைகிறது. (ஒரே அளவு வெப்ப மாற்றத்திற்கு அதன் நீளத்தில் ஏற்படும் மாற்றமும் ஒரே அளவுடையதாக இருக்கிறது.)
- இது ஒளிஊடுருவாதது மற்றும், பளபளப்பானது.
- இது கண்ணாடி குழாயின் சுவர்களில் ஒட்டாது.
- இது வெப்பத்தினை நன்கு கடத்தக்கூடியது.
- இது அதிக கொதிநிலையும் (357°C) குறைந்த உறைநிலையும் (−39°C) கொண்டது. எனவே அதிக நெடுக்கத்தினாலான வெப்பநிலைகளை அளக்க பாதரசம் பயன்படுகிறது.

ஆல்கஹாலின் பண்புகள்

- ஆல்கஹால் −100°C க்கும் குறைவான உறைநிலையை கொண்டுள்ளது. எனவே மிகக் குறைந்த வெப்பநிலைகளை அளக்க பயன்படுகிறது.
- ஒரு டிகிரி செல்சியஸ் வெப்பநிலை உயர்விற்கு இதன் விரிவடையும் தன்மை அதிகமாகும்.
- இதனை அதிக அளவிற்கு வண்ணமூட்ட முடியும். ஆதலால், கண்ணாடி குழாய்க்குள் இத்திரவத்தினை தெளிவாக காண இயலும்.

வெப்பநிலைமானியின் வகைகள்

மருத்துவ வெப்பநிலைமானி

- மனித உடலின் வெப்பநிலையை அளக்க பயன்படுகிறது.
- மருத்துவ வெப்பநிலைமானிகளின் குழாயினில் ஒரு குறுகிய வளைவு காணப்படுகிறது. வெப்பநிலைமானியை நோயாளியின் வாயிலிருந்து எடுத்தவுடன் பாதரசமானது மீண்டும் குமிழுக்குள் செல்வதைத் தடுக்கிறது.
- பாதரச இழைக்கு இருபுறமும் இரண்டு வெப்பநிலை அளவுகோல்கள் காணப்படுகின்றன, அவற்றில் ஒன்று செல்சியஸ் அளவுகோல் மற்றொன்று பாரன்ஹீட் அளவுகோலாகும்.
- பாரன்ஹீட் அளவீடானது செல்சியஸ் அளவீட்டினை விட நுட்பமானது என்ற காரணத்தினால் உடலின்

வெப்பநிலையானது F (பாரன்ஹீட்)ல் அளக்கப்படுகிறது.

- குறைந்தபட்ச வெப்பநிலையாக 35°C அல்லது 94°F வெப்பநிலையையும்
- அதிகபட்ச வெப்பநிலையாக 42°C அல்லது 108°F. வெப்பநிலையும் அளக்கக்கூடியது.

மருத்துவ வெப்பநிலைமானியினை பயன்படுத்தும்போது மேற்கொள்ள வேண்டிய முன்னெச்சரிக்கை நடவடிக்கைகள்

- வெப்பநிலைமானியினைப் பயன்படுத்துவதற்கு முன்பும் பின்பும் கிருமிநாசினி திரவத்தினால் நன்கு கழுவ வேண்டும்.
- பாதரச மட்டத்தினை கீழே கொண்டு வருவதற்காக வெப்பநிலைமானியை ஒரு சில முறை உதற வேண்டும்.
- அளவிடத் தொடங்கும் முன் பாதரச மட்டமானது 35°C அல்லது 94°F கீழ் இருக்க வேண்டும்.
- வெப்பநிலைமானியின் குமிழ் பகுதியில் வெப்பநிலைமானியை பிடிக்கக் கூடாது.
- உங்கள் கண்ணிற்கு நேராக பாதரச மட்டத்தினை வைத்து பிறகு அளவீட்டினை எடுக்க வேண்டும்
- கடினமான பரப்பில் வெப்பநிலைமானி மோதினால் அது உடைந்துவிடக்கூடும்.
- வெப்பநிலைமானியினை எரியக்கூடிய பொருள்களுக்கு அருகிலோ அல்லது நேரடியாக சூரிய ஒளியின் கீழோ வைக்கக்கூடாது.

ஆய்வக வெப்பநிலைமானி

- அறிவியல் ஆய்வுகளுக்காக வெப்பநிலையினை அளக்க பயன்படுகிறது.
- மருத்துவ வெப்பநிலைமானியைக் காட்டிலும் அதிக மதிப்பு கொண்ட வெப்பநிலையினை அளக்க இது பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- இவ்வகை வெப்பநிலைமானியின் கண்ணாடி தண்டும், குமிழும் மருத்துவ வெப்பநிலைமானியைக் காட்டிலும் பெரியதாகும்.
- மேலும் இதில் குறுகிய வளைவு காணப்படுவதில்லை.
- ஆய்வக வெப்பநிலைமானியானது −10°C முதல் 110°C வரையிலான செல்சியஸ் அளவுகோலினைக் கொண்டுள்ளது.

ஆய்வக வெப்பநிலைமானியினை பயன்படுத்தும்போது மேற்கொள்ள வேண்டிய முன்னெச்சரிக்கை நடவடிக்கைகள்

- வெப்பநிலையினை அளவிடும்போது வெப்பநிலைமானியினை சாய்க்காமல் நேராக வைக்க வேண்டும்.
- எப்பொருளின் வெப்பநிலையினை அளக்கவேண்டுமோ அப்பொருளானது முழுவதும் வெப்பநிலைமானியின் குமிழினை அனைத்து பக்கங்களிலும் சூழ்ந்து உள்ளபோது மட்டுமே அளவீட்டினை எடுக்க வேண்டும்.

மருத்துவ வெப்பநிலைமானி	ஆய்வக வெப்பநிலைமானி
மருத்துவ வெப்பநிலைமானியானது 35°C முதல் 42°C வரை அல்லது 94°F முதல் 108°F வரை அளவீட்டினைக் கொண்டுள்ளது.	ஆய்வக வெப்பநிலைமானியானது பொதுவாக −10°C முதல் 110°C வரை அளவிடப்பட்டிருக்கும்.
பாதரச மட்டமானது தானாகவே கீழ் இறங்காது. அதில் உள்ள குறுகிய வளைவானது பாதரச மட்டத்தினை கீழ் இறங்காமல் பாதுகாக்கிறது.	குறுகிய வளைவு இல்லாத காரணத்தினால் பாதரச மட்டமானது தானாகவே கீழ் இறங்கிவிடும்.
கைகளுக்கு அடியில் இருந்தோ அல்லது வாயிலிருந்தோ வெப்பநிலைமானியினை எடுத்த பிறகு அளவீடானது எடுக்கப்படுகிறது.	வெப்பநிலைமானியானது வெப்பமூலத்தில் இருக்கும் நிலையிலேயே அளவீடானது எடுக்கப்படுகிறது. எ.கா திரவம் அல்லது வேறு ஏதேனும் பொருள்
பாதரசத்தினை கீழே கொண்டு வர வெப்பநிலைமானியினை உதற வேண்டும்.	பாதரச மட்டத்தினை கீழே கொண்டுவர வெப்பநிலைமானியினை உதற வேண்டியதில்லை.
இது உடல் வெப்பநிலையினை அளக்க பயன்படுகிறது.	இது ஆய்வகத்தில் பல்வேறு பொருள்களின் வெப்பநிலையை அளக்க பயன்படுகிறது

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

மனிதர்கள் வெவ்வேறு உடல் வெப்பநிலையினை பெற்றுள்ள போதிலும் அவர்களின் சராசரி உடல் வெப்பநிலை 37°C (98.6°F) ஆகும். மேலும் ஒவ்வொருவரும் ஒரே மதிப்பிலான வெப்பநிலையினை நாள் முழுவதும் பெற்று இருப்பதில்லை. நாம் செய்யும் வேலைகளுக்கு ஏற்பவும் புற சூழலுக்கு ஏற்றாற் போலவும் நமது உடல் வெப்பநிலையானது நாள் முழுவதும் சிறிது உயர்வதும் தாழ்வதுமாக உள்ளது.

டிஜிட்டல் வெப்பநிலைமானி

- பாதரசம் நச்சுத் தன்மை வாய்ந்தது. மேலும் வெப்பநிலைமானியானது உடைந்துவிட்டால் பாதரசத்தினை அப்புறப்படுத்துவதும் கடினமாகும்.
- டிஜிட்டல் வெப்பநிலைமானியானது நமது உடலில் இருந்து வெளியேறும் வெப்பத்தினை நேரடியாக அளக்கக்கூடிய ஓர் உணர்வியினை கொண்டுள்ளது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

பெரும சிறும வெப்பநிலைமானி

ஒரு நாளின் அதிகபட்ச மற்றும் குறைந்தபட்ச வெப்பநிலையினை அளக்கப் பயன்படும் வெப்பநிலைமானியானது பெரும சிறும வெப்பநிலைமானி என அழைக்கப்படுகிறது.