Written by
Saturday, 20 September 2008 16:53 -

ஒரு திடப் பொருளின் வெப்பநிலை (temperature) என்பது எதைக் குறிக்கிறது? நாம் சாதாரணமாக, ஒரு தெர்மாமீட்டர் (வெப்பமானி) என்ன சொல்கிறதோ அதுதான் வெப்ப நிலை என்று சொல்வோம். ஆனால், கொஞ்சம் யோசித்துப் பார்த்தால் அது மலேரேட்டமான பதில் என்பது புரியும். நாம் பொதுவாக பயன்படுத்தும் வெப்பமானியில் பாதரசம் ஒரு சிறிய கண்ணாடிக் குழாயில் இருக்கும். நமக்கு காய்ச்சல் வந்தால் , உடல் வெப்ப நிலை எவ்வளவு என்று தெரிந்து கொள்ள நாக்குக்கு அடியில் வதைத்து ஒரு நிமிடம் கழித்து, பாதரசம் எவ்வளவு தூரம் கண்ணாடியில் வந்திருக்கிறது என்று பார்ப்போம்.

நம் உடலில் தெர்மாமீட்டர் வைக்கும்போது கண்ணாடியும் நம் உடலின் வெப்பநிலைக்கே வருகிறது. அடுத்து உள்ளே இருக்கும் பாதரசமும் வருகிறது. பாதரசத்தின் வெப்பநிலை அதிகரிப்பதால் அதன் பருமன் (volume) அதிகரிக்கிறது. அதனால் அது கண்ணாடிக்கும் ஏறி வரும். எவ்வளவு தூரம் ஏறுகிறது என்பதை மூன்கூட்டியே கணித்து கண்ணாடியில் கோடு போட்டு வதைத்திருப்பார்கள்.

முதலில் வெப்ப நிலை என்றால் என்ன? வெப்பநிலை ஏறினால் பாதரசம் ஏன் அதிக பருமன் அடைகிறது? கண்ணாடிக்கு ஒன்றுமே ஆகாதா? அதன் பருமன் அதிகரிக்காதா?

ஓவ்வொரு அணுவும், மூலக்கூறும் ஒரு நிலையில் இருப்பதில்லை. அது திடப்பொருள், திரவப் பொருள், வாயு என்று எல்லா நிலைகளிலும் அசைந்து கொண்டுதான் இருக்கிறது. அசைந்து என்று சொல்வதற்கு பதிலாக, 'அதிர்ந்து' என்று சொல்லலாம். ஏனென்றால், அணுக்கள் மற்றும் மூலக்கூறுகள், முன்னும் பின்னுமாக, மேலும் கீழுமாக, இடம்-வலமாக அசைந்து கொண்டு இருக்கும்.

இந்த □□□□□□□□□□□□□□நாம் வெப்பநிலை என்று சொல்கிறோம். இது கூவாண்டம் இயற்பியலின் கண்டுபிடிப்பு அல்லது கொள்கை. திடப்பொருளில் அணுக்கள் (அல்லது மூலக்கூறுகள்) ஓரளவு சீரான அமைப்புடன் இருக்கின்றன. இரு அணுக்களுக்கு இடையே இருக்கும் தொலைவு அவ்வளவு மாறாது. அவ்வளவு மாறாது என்றால்? கொஞ்சம் மாறலாம் என்றுதான் பொருள். எடுத்துக்காட்டாக, இரு அணுக்களுக்கு இடையே இருக்கும் தொலைவு "பொதுவாக" 0.5 நே.மீ (நனோ மீட்டர்) (on the average 0.5 nano meter) என்று இருக்கலாம். அந்த அணுக்கள் அதிர்ந்து கொண்டு இருப்பதால், சில சமயங்களில் 0.4 நே.மீ ஆகவும் சில சமயங்களில் 0.6 நே.மீ . ஆகவும் இருக்கலாம்.

அதிர்வுகள் அதிகமானால், அணுக்களுக்கு இடையே உள்ள தொலைவு அதிகமாகும். எல்லா திசைகளிலும் இப்படி அதிகமாவதால், அந்தப் பொருளின் பருமன் அதிகமாகும். எவ்வளவு அதிகமாகும் என்பது அந்தப் பொருளின் தன்மையைப் பொறுத்தது. இதை expansion coefficient என்ற எண்ணால் குறிப்பிடலாம். பாதரசத்தை கொஞ்சம் சூடுபடுத்தினாலே போதும், அதன் பருமன் நிறையை அதிகரிக்கும். ஆனால், கண்ணாடி அவ்வளவாக மாறாது. சிறிய அளவில்தான் மாறும்.

அதிக வெப்பநிலையில் இருக்கும் ஒரு பொருளின் மீது நாம் கை வைத்தால், உடனே சுடுகிறது. ஏன் என்றால், அந்தப் பொருளில் இருக்கும் அணுக்கள் நிறையை அதிர்ந்து கொண்டு இருக்கின்றன. அதனால், நாம் அந்தப் பொருளைத் தொடும் பொழுது, நம்

Written by
Saturday, 20 September 2008 16:53 -

உடலில் (கையில், தோலில்) இரக்கம் அணுக்களும், அந்த அணுக்களை போல அதிரும். அதனால், நரம்புகளில் 'வலி' என்ற உணர்வை தூண்டும் மூலக்கூறுகள் இந்த செய்தியை அறிவிக்கும். இதே சமயம், அந்தப் பொருளின் வெப்ப நிலை கூறையும். ஏனென்றால், அதில் இரக்கம் அதிர்வுகளில் கொஞ்சம் நாம் எடுத்துக்கொண்டு விட்டோம். வேறு விதமாக சொன்னால், அதிலிருந்து கொஞ்சம் வெப்பத்தை நாம் எடுத்துக் கொண்டு விட்டோம்.

வெப்பம் கடத்துவது என்றால் என்ன? ஒரு பெரிய பொருளில் (எடுத்துக் காட்டாக 10 செ.மீ . நீளம், 5 செ.மீ . அகலம், 2 செ.மீ . உயரம் கொண்ட பொருளில்) ஒரு மூலையில் அதிர்வுகள அதிகமாகவும், மற்றொரு மூலையில் கூறவைாகவும் இப்போது இருப்பதாக கற்பனை செய்து கொள்வோம். இந்த அதிர்வுகள் எவ்வளவு விரைவில் அந்தப் பொருளில் பரவுகின்றன என்பதுதான் வெப்பம் கடத்தும் திறன் (thermal conductivity) என்று சொல்கிறோம். அடுத்தடுத்து இருக்கும் அணுக்களுக்கு இடையே மிகுந்த அளவில் தொடர்பு (interaction) இருந்தால் வெப்பம் எளிதில் கடத்தப் படலாம். "பக்கத்தில் இருக்கும் அணு ஆடினால் ஆடிவிட்டுப் போகட்டும், நான் இருக்கிறபடிதான் இருப்பேனே" என்று சொல்லும் பொருள்களில் வெப்பம் அவ்வளவு சீக்கிரம் பரவாது.

ஒரு பொருளின் வெப்ப நிலையை கூறைக்க வேண்டும் என்றால் அதில் இருக்கும் அதிர்வுகளை கூறைக்க வேண்டும். நாம் ஏசி போட்டால், எப்படி குளிர் வருகிறது? (விளக்கமான கதை இங்கு இல்லை, அதற்கு மெக்கானிகல் என்ஜினியர் யாராவது வந்து நல்லமுறையில் சொல்ல வேண்டும்). அதில் இருக்கும் Freon போன்ற ஒரு பொருள் குளிரூட்டப் படுகிறது. அதாவது, அதில் அதிர்வுகள் மிகக் கூறைவாக இருக்கும். அதன் மேலே படும் காற்று குளிரூட்டப் படும். அதாவது அதில் இருக்கும் மூலக்கூறுகளின் அதிர்வுகள் கூறையும். இந்த குளிர் காற்று ஒரு மின்விசிறி (fan) மூலம் நம் மேலே படும் பொழுது நம் உடலில் (தோலில்) இருக்கும் அணுக்களின் அதிர்வுகள் கூறையும்.

இந்த சமயத்தில் ஒரு விஷயத்தை கவனிக்கவும். குளிர் காற்றை மின்விசிறி மூலம் சலெுத்தும்பொழுது, அது நல்ல விசையுடன் நம் மேலே வந்து மோதுகிறது. வேகமாக வந்து மோதுவதால், அது அதிக வெப்பநிலையில் இருக்கிறது என்று சொல்லக்கூடாது. வெப்ப நிலை என்பது "அதிர்வுடன்" தொடர்பு கொண்டது. வேகத்துடன் தொடர்பு கொண்டது அல்ல.

அதிக வெப்பநிலையில் இருக்கும் பொருளுக்கு அதிக ஆற்றல் (energy) இருக்கும். இதை ஆங்கிலத்தில் internal energy என்று சொல்வார்கள். வேகமாக சலெல்லும் பொருளுக்கும் அதிக ஆற்றல் இருக்கும். ஆனால், அது kinetic energy (இயங்கு ஆற்றல் ?) என்று சொல்லப்படும். இரண்டும் வெவ்வேறானவை.

- கூவாண்டம் இயற்பியல் படி, இந்த அதிர்வுகளை Phonon (ஃபோனான்) என்று சொல்வார்கள். ஃபோனான் என்றால் என்ன? அதன் முக்கிய பண்புகள் மற்றும் விளைவுகள் என்ன?

- கூவாண்டம் இயற்பியலின் ஒரு விசித்திரமான கண்டுபிடிப்பு Zero point motion

என்பதாகும். அதாவது, 0 டிகிரி கலெ்வினில் கூட அணுக்கள் அதிர்ந்து கொண்டு இருக்கும் என்று சொல்கிறது. அது எப்படி?

- பொதுவாக, உலோகங்களில் வெப்பமும் மின்சாரமும் எளிதில் கடத்தப்படும். அது ஏன்?

http://fuelcellintamil.blogspot.com/2008/08/blog-post.html