

Fizyka kl. VII. Energia wewnętrzna i temperatura. 19.05.2020r.

Wiemy, że cząsteczki ciała znajdują się w nieustannym ruchu uderzając w ścianki naczynia, wywierając ciśnienie. Zderzające się ze sobą cząsteczki lub atomy mają różne energie, zmieniające się w wyniku zderzeń. Cząsteczka uderzywszy w inną o mniejszej prędkości, powoduje wzrost jej energii. Sama zaś energię traci i porusza się wolniej. Nie zmienia to całkowitej sumy oraz wartości średniej energii. Nie możemy bezpośrednio zmierzyć energii kinetycznej cząsteczek i wyznaczyć wartości średniej, ale możemy zmierzyć temperaturę.

Temperatura jest miarą średniej energii kinetycznej cząsteczek ciała. Sercem każdego termometru jest substancja, której właściwości zmieniają się wraz z temperaturą. W termometrach cieczowych wykorzystujemy zależność objętości cieczy od temperatury. Właściwość tą nazywamy rozszerzalnością temperaturową cieczy. Znane są też termometry bimetaliczne, w których od temperatury zależy długość jakiegoś ciała, pirometry oraz termometry oporowe.

W Polsce stosuje się stopnie Celsjusza oraz obowiązujący w SI -kelvin. W skali Celsjusza punktem zerowym jest temperatura zamarzania wody, a drugim punktem odniesienia jest temperatura wrzenia wody. W obu przypadkach przy normalnym ciśnieniu atmosferycznym czyli 1013,25 hPa. Zero w skali Kelvina zw. zerem bezwzględny lub absolutny jest najniższą możliwą temperaturą w przyrodzie i odpowiada sytuacji, gdy ustaje wszelki ruch atomów i cząsteczek. Cząsteczki mają wtedy zerową energię kinetyczną. W rzeczywistości osiągnięcie zera Kelvinów jest niemożliwe.

Temperatura w skali Kelvina jest wielością wprost proporcjonalną do średniej energii kinetycznej atomów lub cząsteczek oznacza to, że jeśli średnia energia kinetyczna cząsteczek wzrośnie 2 razy, to temperatura w skali Kelvina też wzrośnie 2 razy. W skali Kelvina temperatura zamarzania wody ma wartość 273 K.

$$T_K = T_C + 273$$

Przykład 1:

$$25^{\circ}\text{C} = (25 + 273)^{\circ}\text{C} = 298\text{K}$$

Przykład 2:

$$400\text{K} = (400 - 273)^{\circ}\text{C} = 127^{\circ}\text{C}$$

Przykład 3:

Powietrze w atmosferze ziemskiej jest mieszaniną różnych gazów, głównie z azotu tlenu. Oba te gazy mają jednakowe temperatury. Czy to oznacza, że cząsteczki tych gazów poruszają się tak samo szybko? Azot jest lżejszy od tlenu, dlatego cząsteczki azotu muszą poruszać się szybko.

Zadanie 1:

Temperatura powietrza wzrosła od 200 do 400K. Jak i ile razy zmieniła się średnia energia kinetyczna cząsteczek powietrza?

Zadanie 2:

Na pustyni temperatura w ciągu doby zmienia się od -10°C do $+50^{\circ}\text{C}$. Oblicz, jaka wartość ma dobową zmianę temperatury na pustyni wyrażoną w Kelvinach.

Zadanie 3.

Temperatura materii w jądrze gwiazdy sięga 15 mln K, natomiast powierzchnia gwiazdy ma temp. 10000 K. Oblicz, ile razy mniejszą energię kinetyczną mają atomy na powierzchni gwiazdy niż w jej jądrze?

Zadanie 4:

Podaj temperaturę zamarzania i wrzenia wody w skali Kelvina.