

MODUŁ 7

TERMODYNAMIKA

→ FIZYKA – ZAKRES ROZSZERZONY

OPRACOWANE W RAMACH PROJEKTU:

WIRTUALNE LABORATORIA FIZYCZNE NOWOCZESNĄ METODĄ NAUCZANIA.

PROGRAM NAUCZANIA FIZYKI

Z ELEMENTAMI TECHNOLOGII INFORMATYCZNYCH

→ Słownik pojęć

Ciepło – proces przekazywania energii z jednego ciała do drugiego wywołany różnicą temperatur; także wielkość energii przekazanej w ten sposób.

Ciepło molowe – ilość ciepła potrzebna do ogrzania 1 mola substancji o 1 K. Ścisłość gazów powoduje, że inną ilość ciepła należy dostarczyć ogrzewając gaz o 1 K przy stałym ciśnieniu, a inną przy niezmienną objętości. Ciepło właściwe C_p przemiany realizowanej przy stałym ciśnieniu będzie zawsze większe, niż ciepło właściwe C_v przemiany realizowanej przy stałej objętości. Stosunek $C_p / C_v = \kappa$ jest wykładnikiem adiabaty.

Ciepło właściwe – wartość ciepła potrzebna do ogrzania 1 kg danej substancji o 1 K

Cykl Carnota – cykl termodynamiczny złożony z dwóch przemian izotermicznych i dwóch adiabatycznych

Cykl termodynamiczny – zamknięty ciąg następujących po sobie przemian termodynamicznych, czyli taki, że stan początkowy i końcowy układu są takie same.

Energia wewnętrzna – całkowita energia związana z ruchem i oddziaływaniem mikroskopowych składników ciała makroskopowego; dla gazu doskonałego jest proporcjonalna do jego temperatury bezwzględnej. W jej skład nie wchodzi energia mechaniczna ciała jako całości.

Entropia – funkcja termodynamiczna charakteryzująca stan uporządkowania układu fizycznego. Samorzutna (tj. bez działania z zewnątrz) zmiana postaci energii odbywa się zawsze w ten sposób, że stan bardziej uporządkowany przechodzi w stan o większym stopniu nieuporządkowania, czyli stan o większej entropii. Również procesy takie jak wyrównywanie temperatury ciał przy ich zetknięciu czy wyrównywanie się ciśnień gazów po otwarciu zaworu między zbiornikami zachodzą samorzutnie. W tym wypadku też entropia rośnie. A bałagan, jak wiadomo, rośnie sam.

Funkcja stanu – wielkość fizyczna opisująca proces, której wartość zależy tylko od punktów początkowego i końcowego tego procesu, a nie od jego przebiegu (drogi).

Parametr stanu układu – wielkość fizyczna charakteryzująca układ makroskopowy znajdujący się w stanie równowagi cieplnej. Są to tylko takie wielkości, które charakteryzują stan układu, a nie sposób, w jaki ten stan został otrzymany. Należą do nich energia wewnętrzna, temperatura, ciśnienie, objętość, entropia, masa, gęstość.

Proces odwracalny – proces, w którym zarówno układ termodynamiczny, jak i jego otoczenie mogą powrócić do stanu wyjściowego bez żadnego wkładu pracy

Proces nieodwracalny – proces, w którym energia ulega rozproszeniu, co uniemożliwia powrót do stanu wyjściowego bez dostarczenia dodatkowej energii z zewnątrz (np. wyrównywanie się temperatur, dyfuzja pod wpływem różnicy stężeń,...).

Przemiana adiabatyczna – przemiana gazu doskonałego, w której gaz nie wymienia ciepła z otoczeniem. Równaniem tej przemiany jest tzw. adiabata, opisywana wzorem $pV^\kappa = \text{const}$. Wykładnik κ jest równy stosunkowi ciepła molowego gazu przy stałym ciśnieniu C_p do ciepła molowego przy stałej objętości C_v , $\kappa = C_p / C_v$.

Przemiana izobaryczna – przemiana gazu doskonałego, w której pewna ilość gazu doskonałego jest ogrzewana (lub chłodzona) przy stałym ciśnieniu: $V \sim T$.

Przemiana izochoryczna – przemiana gazu doskonałego, w której pewna ilość gazu doskonałego jest ogrzewana (lub chłodzona) przy stałej objętości: $p \sim T$.

Przemiana izotermiczna – przemiana gazu doskonałego, w której pewna ilość gazu doskonałego jest sprężana (lub rozprężana) bez zmiany temperatury. Wykresem tej przemiany we współrzędnych (p, V) jest hiperbola.

Równanie Clapeyrona – inaczej **równanie stanu gazu doskonałego** – związek między trzema wielkościami opisującymi gaz: ciśnieniem p , objętością V i temperaturą bezwzględną T ; związek ten ma postać $pV = nRT$, gdzie n jest liczbą moli rozważanego gazu, a R uniwersalną stałą gazową; $R = 8,314 \text{ J} / (\text{mol} \cdot \text{K})$

Silnik cieplny – urządzenie wykonujące pracę mechaniczną w obiegu cyklicznym kosztem dostarczonego ciepła.

Skala temperatury – skala określona przez punkty charakterystyczne (np. punkt zamarzania wody i wrzenia wody destylowanej pod ciśnieniem 1 atm dla skali Celsjusza) i podzielona na określoną liczbę stopni.

Temperatura bezwzględna – oparta jest na termodynamicznej skali Kelvina powiązanej ze średnią energią kinetyczną przypadającą na cząstkę, a nie z własnością termometryczną. Zero bezwzględne czyli 0 K to temperatura, w której wszystkie substancje mają najmniejszą energię wewnętrzną. Punkt topnienia lodu to 273,15 K.