

TERMODINAMIKA. **FORMULAZIOA I.**

1. Ikasgaiean erabiliko diren aldagaien zerrenda.
2. Sistema termodinamiko baten **egoera termodinamikoa** definitzeko, aldagaien balioak kalkulatzeko formulazioa.
 - 2.1. Sistema **gas ideal** batez osatua badago.
 - 2.2. Sistema **benetazko sustantzia** batez osatua badago.
3. Sistema termodinamiko batek, inguruarekin dauzkan energia trukeak kalkulatzeko formulazioa. **Termodinamikaren 1. Printzipioa.**
 - 3.1. **Sistema itxia.**
 - 3.2. **Sistema irekia.**
4. **W** sistema **itxia** denean.
5. **W** sistema **itxia eta gas ideala** denean.

Oharra: Aldagaiak, masarekiko, masa unitatearekiko edo masa fluxu batekiko adierazi daitezke. Berezitasun honek behartzen du, erakusten diren formulak, landuko diren adibide ezberdinetarako moldatu behar izatea.

TERMODINAMIKA. FORMULAZIOA I.

1. Aldagaien zerrenda.

Aldagaia	Sinboloa	Unitatea
Denbora	t	s
Masa	m	kg
Fluxua edo masa fluxua	$\dot{m} = \frac{m}{t}$	$\frac{kg}{s}$
Sustantzia kantitatea	n	mol
Tenperatura termodinamikoa	T	K
Presioa	Pa	$\frac{kg \frac{m}{s^2}}{m^2} = \frac{N}{m^2} = Pa$
Bolumena	V	m^3
Bolumen espezifikoa	$v = \frac{V}{m}$	$\frac{m^3}{kg}$
Dentsitatea	$\rho = \frac{1}{v}$	$\frac{kg}{m^3}$
Barne energia	U	J
Barne energia espezifikoa	$u = \frac{U}{m}$	J/kg
Entalpia	H; H=U+PV	J
Entalpia espezifikoa	$h = \frac{H}{m}$; h=u+Pv	J/kg
Entropia	S	J/K
Entropia espezifikoa	$s = \frac{S}{m}$	J/kgK
Exergia	B	J
Exergia espezifikoa	$b = \frac{B}{m}$	J/kg
Beroa	Q	J
Beroa espezifikoa	$q = \frac{Q}{m}$	J/kg
Lana	W	J
Lana espezifikoa	$w = \frac{W}{m}$	J/kg
Bero fluxua	$\dot{Q} = \frac{Q}{t}$	W (Vatio)
Potentzia	$\dot{W} = \frac{W}{t}$	W (Vatio)

TERMODINAMIKA. FORMULAZIOA I.

2. Egoera termodinamikoa.

2.1. Gas ideala.

- **P, V, v, m, T**. Gas idealeren egoera ekuazioa.

$$PV = nRT; PV = \frac{m}{P_m} RT; P \frac{V}{m} = \frac{R}{P_m} T; Pv = R'T$$

$$P_m = \text{Pisu molekularra} \left(\frac{\text{Kg}}{\text{Kmol}} \right); R = 8314.3 \left(\frac{\text{J}}{\text{Kmol K}} \right)$$

- Egoeren arteko erlazioak n berretzaile politropikoaren bitartez.

Prozesu mota	Ekuazioa
Politropikoa	$n = \text{berretzaile politropikoa}; Pv^n = kte; Tv^{n-1} = kte;$ $\frac{T^n}{P^{n-1}} = kte;$
	$\frac{P_2}{P_1} = \left(\frac{v_1}{v_2} \right)^n; \frac{T_2}{T_1} = \left(\frac{v_1}{v_2} \right)^{n-1}; \frac{T_2}{T_1} = \left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{n-1/n}$
Isotermoa	$n = 1; Pv = kte$
Isokorrea	$n = \mp \infty; \frac{P}{T} = kte$
Isobaroa	$n = 0; \frac{v}{T} = kte$

TERMODINAMIKA. FORMULAZIOA I.

- **U,u,H,h**. Bero espezifikaren definiziaz baliatuz.

Bero espezifikoa: Sustantzia batek masa unitateko jaso behar duen energia bere T gradu 1 (°C edo K) igotzeko. Sustantziaren izaeraren arabera, balio bat edo beste edukiko du.

$$c_v \left(\frac{J}{kg^{\circ}C} \text{ edo } \frac{J}{kgK} \right) \text{ eta } c_p \left(\frac{J}{kg^{\circ}C} \text{ edo } \frac{J}{kgK} \right)$$

$V = kte$ eta $P = kte - peko bero espezifikoa.$

$$\Delta u = c_v \Delta T; \Delta U = m c_v \Delta T$$

$$\Delta h = c_p \Delta T; \Delta H = m c_p \Delta T$$

2.2.Sustantzia errealak.

Taulak.

3. Termodinamikaren 1. Printzipioa.

3.1.Sistema itxia.

$$q - w = \Delta u; Q - W = \Delta U$$

3.2.Sistema irekia.

$$q - w = \Delta h; \dot{Q} - \dot{W} = \Delta \dot{H}$$

4. W sistema itxia: Lan bolumetrikoa.

$$w = \int P dv; W = \int P dV$$

$$w = \int P dv; P = kte; w = P \Delta v; W = \int P dV; P = kte; W = P \Delta V$$

TERMODINAMIKA. FORMULAZIOA I.

5. W sistema itxia eta gas ideala.

$$\underline{n \neq 1}$$

$$w = \int_1^2 P dv = \int_1^2 kte v^{-n} dv = kte \frac{v_2^{-n+1} - v_1^{-n+1}}{-n+1} = \frac{P_2 v_2 - P_1 v_1}{1-n}$$

$$w = \int_1^2 P dv = \frac{P_2 v_2 - P_1 v_1}{1-n} = \frac{R T_2 - R T_1}{1-n} = \frac{R'}{1-n} (T_2 - T_1)$$

$$w = \int_1^2 P dv = \frac{R'}{1-n} (T_2 - T_1) = \frac{R T_1}{1-n} \left[\frac{T_2}{T_1} - 1 \right] = \frac{R T_1}{1-n} \left[\left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{n-1}{n}} - 1 \right]$$

$$\underline{n = 1}$$

$$w = \int_1^2 P dv = \int_1^2 \frac{R T}{v} dv = R T \int_1^2 \frac{dv}{v} = R T \ln \frac{v_2}{v_1} = R T \ln \frac{P_1}{P_2}$$