

تعريف ومفاهيم أساسية

الترموديناميك: هو علم يدرس العلاقات بين الحرارة والعمل والطاقة، ويهتم بدراسة تحولات الطاقة في الأنظمة الفيزيائية والكيميائية.

هناك عدة قوانين أساسية في الترموديناميك:

القانون الأول (قانون حفظ الطاقة): الطاقة لا تفتى ولا تُستحدث، بل تتحول من شكل إلى آخر.

القانون الثاني (قانون الإنتروبي): الإنتروبي (الاضطراب أو الفوضى) في النظام تزداد دائماً مع مرور الوقت.

والعمليات الحقيقية تتم في اتجاه تناقص نوعية الطاقة (أي إلى شكل أقل فائدة)

القانون الثالث: عند درجة حرارة الصفر المطلق، تكون الإنتروبي للنظام في أدنى قيمة لها.

سنتحدث

الترموديناميك له تطبيقات واسعة في الهندسة والكيمياء والفيزياء، مثل محركات الاحتراق الداخلي، التكييف، والعمليات الكيميائية.

الجملة الترموديناميكية:

هي جسم أو مجموعة أجسام تتبادل الطاقة فيما بينها أو مع الوسط المحيط ويمكن أن تكون الجملة الترموديناميكية مغلقة أو مفتوحة أو معزولة حرارياً.

1. الجملة المفتوحة: هي الجملة التي تسمح بتبادل المادة والطاقة مع الوسط المحيط.

وهي تشمل عادةً على جهاز تجري خلاله الكتلة كالعنفة والضاغط والمرجل والمكثفة والمبادلة الحرارية.

2. الجملة المغلقة: هي الجملة التي تسمح بتبادل الطاقة فقط مع الوسط المحيط بشكل حرارة أو عمل ولا تسمح بتبادل المادة.

3. الجملة المعزولة: هي الجملة التي لا تسمح بتبادل الطاقة أو المادة بينها وبين الوسط المحيط.

الحالة الترموديناميكية للجملة:

هي مجموعة الخواص الفيزيائية لهذه الجملة ويمكن أن تكون الحالة مستقرة أو غير مستقرة.

الحالة مستقرة: الخواص لا تتغير مع الزمن.

الحالة غير مستقرة: الخواص تتغير مع الزمن.

العملية الترموديناميكية:

هي أي تغير يطرأ على أحد عناصر الحالة (P-V-T) للجسم الترموديناميكي. (أثناء انتقالها من حالة توازن معينة إلى حالة توازن أخرى)

خواص (بارامترات) الحالة الترموديناميكية:

1- الحجم النوعي: هو حجم كتلة معينة من المادة.

$$v = \frac{V}{m}$$

v: الحجم النوعي m^3/kg
V: الحجم m^3
m: الكتلة kg

2- الكتلة النوعية (كثافة المادة): هي كتلة حجم معين من المادة وتساوي مقلوب الحجم النوعي.

$$\rho = \frac{V}{m} = \frac{1}{v}$$

ρ : الكتلة النوعية kg/m^3
m: الكتلة kg
V: الحجم m^3

مسألة:

يشغل مول واحد من غاز حجماً قدره 27 L حيث بلغت كتلته 1.41 g، المطلوب حساب:

1- الحجم النوعي للهواء.

2- الكتلة النوعية للهواء.

الحل:

$$v = \frac{V}{m} = \frac{27 \times 10^{-3}}{1.41 \times 10^{-3}} = 19.15 \quad m^3/kg$$

$$\rho = \frac{1}{v} = \frac{1}{19.15} = 0.052 \quad kg/m^3$$

3- الضغط: هو نسبة القوة الموزعة بانتظام والمؤثرة بشكل عمودي على السطح مقسومة على مساحة هذا السطح.

$$P = \frac{F}{S}$$

واحدات قياس الضغط:

$$1 \text{ atm} \approx 1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa} = 10^2 \text{ k.Pa}$$

4- درجة الحرارة: هي القيمة التي تصف درجة سخونة او برودة الجسم.

(بينما تدل الحرارة على الطاقة المتبادلة مع الجملة، إذاً درجة الحرارة تصف حالة الجسم، بينما الحرارة تصف الطاقة التي يتبادلها هذا الجسم)

وهناك سلمان دوليان لقياس درجة الحرارة:

سلم سيلزيوس: نرمز عادة لدرجة الحرارة بالرمز t . وواحدة القياس هي $^{\circ}\text{C}$.

سلم كلفن: يُعطي هذا السلم درجة الحرارة المطلقة T ، وواحدتها الكلفن K .

$$T = t + 273$$