كلية العلوم

القسم : الفيزياء

السنة : الاولى

المادة : كيمياء عامة2

المحاضرة : الثالثة/نظري/

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

2026

كلية العلوم ، كلية الصيدلة ، الهندسة التقنية

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر(What's app-Telegram)على الرقم 0931497960

الترموديناميك

- مقدمة:

يعتبر الترموديناميك جزءاً من الترموديناميك العام، ويتألف من مقطعين: Thermos حرارة، dynamic حركة

أي يعني علم الحركة والحرارة ويهتم بدراسة تحولات الطاقة المختلفة وعملية تبادل هذه الطاقة بين مختلف أجزاء الجملة الترموديناميكية، وترتكز إلى ثلاث قوانين:

1) القانون الأول: يرتبط بانحفاظ الطاقة (محصورة) وينص على أن الطاقة لا تستحدث ولا تخلق من العدم وإنما تتحول من شكل إلى آخر. مثال: قذف كرة نحو الأعلى.

2) القانون الثاني: يهتم بحدوث العمليات والتحولات المختلفة في الجمل الكيميائية بشكل تلقائي دون وجود شروط خارجية حتى تصل إلى حالة التوازن. مثال: وعاء يحوي ماء ساخن مع وعاء يحوي ماء بارد.

3) القانون الثالث: يرتبط بمفهوم الانتروبية حيث تقترب انتروبية نظام أو جملة أو منظومة من قيمة ثابتة إذا كانت درجة حرارة المنظومة أو الجملة تقترب من الصفر المطلق $0K^{\circ} = -273C^{\circ}$

مثال: إسالة الغازات ثم تجميدها.

- المفاهيم الأساسية في الترموديناميك:

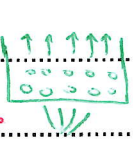
مكتبة A to Z - كلية العلوم (جامعة طرطوس) - TEL:0931497960

1) الجملة :

هي مجموعة مادية واقعة داخل سطح حدودي أو عدة سطوح ويمكن أن تكون هذه الحدود صنعية أو وهمية ، بسيطة أو معقدة ، متجانسة أو غير متجانسة ، وتمتلك خواص فيزيائية محددة .

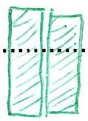
ويميز ثلاث حالات :

1) الجملة المفتوحة : هي الجملة الترموديناميكية التي يمكن لها أن تتبادل المادة والطاقة مع الوسط الخارجي .



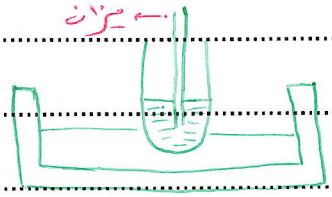
مثال : تسخين الماء

2) الجملة المغلقة : هي الجملة الترموديناميكية التي يمكن لها أن تتبادل الطاقة فقط مع الوسط الخارجي ولا يمكن أن تتبادل المادة معها .



مثال : تماس جسمين لهما درجتي حرارة مختلفتين

3) الجملة المعزولة : هي الجملة الترموديناميكية التي لا تتبادل الطاقة ولا المادة مع الوسط الخارجي .



مثال : جملة المسعر الحراري

2) أوصاف الجملة الترموديناميكية :

1) المتحولات السعوية : هي مجموع الخواص المرتبطة بكمية المادة وتخضع للجمع الجبري ، مثال : الكتلة - الحجم - السعة الحرارية - انتروبية - طاقة داخلية .

2) المتحولات الغير سعوية : هي مجموع الخواص الغير مرتبطة بكمية المادة لا تتغير قيمتها عند اتحاد جملتين أو أكثر لتشكيل جملة أعزل أكبر ولا تخضع للجمع الجبري ، مثال : الكثافة - الضغط - الكمون الكيميائي - الناقلية الكهربائية .

3) الوسط الخارجي :

كل ما يقع خارج حدود الجملة بصورة مباشرة أو غير مباشرة.

4) العملية الترموديناميكية :

هي مجموعة التغيرات التي تطرأ على مواصفات الجملة مع الزمن أو أثناء انتقالها من حالة توازن إلى حالة توازن ثانية، وتكون هذه العمليات نوعين :

1) عمليات تلقائية : مجموعة التحولات والتغيرات التي تجري في الجملة من تلقاء نفسها بدون صرف طاقة من الوسط المحيط أي بدون تدخل خارجي وهي تحولات عكوسة تجري في اتجاه واحد.

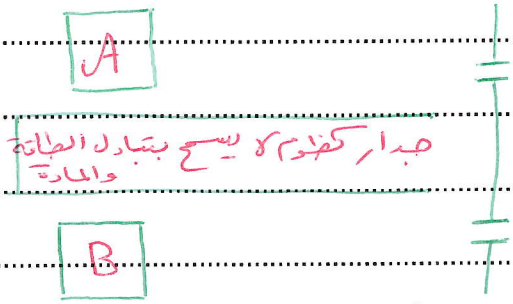
مثال : انتقال الحرارة من الماء الساخن إلى الماء البارد ـ عملية امتزاج الغازات.

2) عمليات غير تلقائية : وهي مجموعة التحولات والتغيرات التي تجري في الجملة بعد صرف طاقة من الوسط المحيط وبالتالي تبتعد الجملة عن حالتها المتوازنة سابقاً وهي تحولات عكوسة تجري في كلا الاتجاهين المباشر والعكسي

مثال : عملية تحليل الماء بواسطة الخلايا الغلفانية.

حمض الخل حمض ضعيف فهو عكوس $CH_3COOH \rightleftharpoons H^+ + CH_3COO^-$

5) القانون الصفري :



إن الجملتين المتوازنتين حرارياً مع جملة ثالثة

-جب أن تكونا متوازنة فيما بينهما مع الجملة الثالثة.

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

6) طاقة الجملة :

تتجلى طاقة كل جسم في مقدرته على القيام بعمل ما وتكون على عدة أشكال :

1) الطاقة الكامنة Ep : ويمكن أن تكون انتقالية أو دورانية أو اهتزازية وترتبط بمركز ثقل الجسم

2) الطاقة الكامنة Ek : وهي تنتج عن وجود الجسم في حقل القوى التي تؤثر فيه مغناطيسية كهربائية من الوسط الخارجي

3) الطاقة الداخلية U : وتتعلق بالتأثيرات الداخلية للجملة نتيجة حدوث تحول كيميائي أو فيزيائي .

وتكون الطاقة الكلية هي مجموع هذه الطاقة المكونة لها، ونكتب رياضياً :

1) $E = Ep + Ek + U$

وعندما تخضع الجملة لتحول فيزيائي أو كيميائي تتغير طاقتها الداخلية بمقدار ΔE فنحصل : 2) $\Delta E = \Delta Ep + \Delta Ek + \Delta U$

لكن الطاقة الميكانيكية لجملة ثابتة والتي تمثل الطاقة الحركية والكامنة تساوي الصفر $\Delta Ep + \Delta Ek = 0$ (*)

أي أن الطاقة الكلية للجملة تساوي التغير في طاقتها الداخلية

نعوض (*) في 2) : $\Delta E = \Delta U$

وتتبادل الجملة المغلقة الطاقة مع الوسط الخارجي إما على شكل حرارة أو على شكل عمل .

فإذا قدمت الجملة المغلقة عمل وحرارة إلى الوسط الخارجي فإن طاقتها الداخلية تتناقص ، وإذا استقبلت الجملة المغلقة عمل وحرارة من الوسط الخارجي فإن طاقتها الداخلية تزداد .

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

7) العمل :

هو العمل الناتج عن قوة مقدارها 1N فتنتقل مسافة واحد لنقطة مادية.

بصيغة أخرى : هو العمل المطبق على نقطة مادية مقدارها 1N فتنتقل مسافة واحد، ويعطى القانون بالشكل : $W = F \cdot d$

حيث : W : العمل واحدته جول (J)

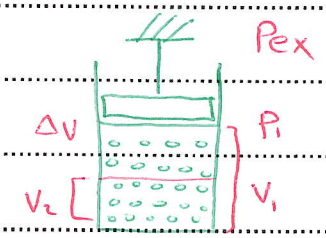
F : القوة واحدتها نيوتن (N)

d : المسافة واحدتها متر (m)

وهناك نوعان من العمل في التحولات الفيزيائية والكيميائية :

1) العمل الميكانيكي : وهو الناتج عن تغير الحجم أثناء تحول الجملة الغازية.

2) العمل الكهربائي : الذي يوجد في الخلايا الغلفانية عند تحول الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية



- العمل الميكانيكي :

1) $P_{ex} > P_1$

حيث : P_{ex} : الضغط الخارجي

P_1 : ضغط الجملة الغازية

$W = \Delta V \cdot P_{ex}$

$W = P_{ex} \cdot (V_1 - V_2)$

2) $P_{ex} < P_1 \Leftarrow W = P_{ex} \cdot dV$

إذا كان الغاز مثالي والتمدد يحصل من الحجم $V_1 \rightarrow V_2$ عند درجة حرارة ثابتة فإن :

$$W = \int_{V_1}^{V_2} n.R.T \frac{dV}{V} = n.R.T \ln \frac{V_2}{V_1}$$

حفظ $W = n.R.T \ln \frac{V_2}{V_1}$

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

8) المبدأ الأول في الترموديناميك:

$\Delta U = U_2 - U_1 = Q - W$

حيث: ΔU : تغير الطاقة الداخلية

Q : كمية الحرارة ، W : العمل

ويحدد هذا القانون العلاقة بين كمية الحرارة المكتسبة أو المفقودة أثناء العملية الترموديناميكية وكمية العمل المنجز أو المكتسب وتغير الطاقة الداخلية.

انتهت المحاضرة

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

مكتبة A to Z