كلية العلوم

القسم : **الفيزياء**

السنة : **الاولى**

المادة : كيمياء عامة٢

المحاضرة : الثالثة/نظري/

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

كلية العلوم ، كلية الصيدلة ، الهندسة التقنية ، تكنلوجيا المعلومات والاتصالات

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

الترموديناميك الكيميائي

يعتبر الترموديناميك الكيميائي جزءاً من الترموديناميك العام ويتألف من مقطعين:

المقطع الأول: تيرمو Thermos يعني الحرارة.

المقطع الثاني: الديناميك dynamic ويعني الحركة.

الترموديناميك: علم الحرارة والحركة أي التحريك الحراري

- يهتم الترموديناميك بدراسة التحولات الطاقة المختلفة وعملية تبادل هذه الطاقة بين مختلف أجزاء الجملة وتحولات الطاقة المرافقة للتغيرات الفيزيائية والكيميائية وعلاقتها بشروط التجربة.

- يرتكز الترموديناميك إلى ثلاث قوانين:

القانون الأول:	القانون الثاني	القانون الثالث
يرتبط بانحفاظ الطاقة	يهتم بدراسة التحولات	يرتبط بفروض الدينروس
ينص على أن الطاقة	والتحولات والتغيرات	حيث يقترب انتروبية
لا تفنى ولا تخلق	المختلفة في الجملة الكيميائية	النظام الجملة أو
من العدم وإنما تتحول	تحكم بكفائي	المنظومة قيمة ثابتة
من شكل إلى آخر دون زيادة أو نقصان	(تلقائية)	إذا اقتربت درجة حرارة من الصفر المطلق

مثال القانون الأول: إذا قذفنا كرة بقوة نحو الأعلى فإنها في البداية تمتلك طاقة كامنة ثم حركية ثم تتحول الطاقة الحركية إلى كامنة لتعود إلى طاقة حركية ثم إلى طاقة حرارية بسبب احتكام ثم كامنة.

مثال القانون الثاني: إلى أي مدى يمضي التفاعل الكيميائي من تلقاء نفسه ودون وجود أي طاقة حتى يصل إلى حالة التوازن (الاستقرار).

ملاحظة:

لا يمكن فرض درجة حرارة أي نظام إلى أصغر المطلق في عدد محدد من الخطوات بل تحتاج إلى الكثير من الخطوات (المراحل).

(تعليل العالم)

انتروبية الجزيئات الكبيرة أكبر من انتروبية الجزيئات الصغيرة.

بسبب أن قوة الاصطدام بين الجزيئات الكبيرة أكبر بكثير من الصغيرة وبالتالي المسافات تكون أكبر.

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

المفاهيم الأساسية في الترموديناميك:

1. الجملة:

الجملة: هي مجموعة مادية واقعة داخل سطح مغلق أو عدة أسطح يمكن أن تكون هذه السطوح حقيقة أو وهمية ويمكن لهذه الجملة بسيطة أو معقدة وتبادلة أي غير متبادلة.

وتملك خواص فيزيائية محددة.

توصيف الجملة بثلاث حالات

- الجملة المفتوحة: هي جملة الترموديناميكية والتي يمكن لها أن تتبادل مادة و الطاقة مع الوسط الخارجي ← مثال: كأس ماء
- الجملة المغلقة: هي جملة الترموديناميكية والتي يمكن لها أن تتبادل الطاقة فقط مع الوسط الخارجي ← مثال: علبة المعدن
- الجملة المعزولة: هي جملة الترموديناميكية التي لا تتبادل لا الطاقة ولا المادة مع الوسط الخارجي

تقسم الجملة الترموديناميكية لمادة وتغيراتها إلى نوعين

- التحولات العكوسة: هي مجموعة الخواص المرتبطة بكمية المادة ولا تضع لجم جبري مثل: كمية الحرارة، الطاقة الداخلية الترموديناميكية
- التحولات غير عكوسة: هي مجموعة الخواص الغير مرتبطة بكمية المادة ولا تغير متغير عن الجاذبية أو الكثلة ← كل جملة أكبر لا تخضع لجم جبري مثل: الكثافة

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

2. الوسط الخارجي

كل ما يقع خارج حدود الخلية بصورة مباشرة أو غير مباشرة

3. الخلية كنظام ديناميكي

هي مجموعة التغيرات التي تطرأ على محتويات الخلية مع الزمن أو أثناء انتقالها من حالة التوازن إلى حالة توازن أخرى.

تكون هذه العمليات على نوعين

عمليات تلقائية

- هي مجموعة التحولات التي تجري على الخلية من تلقاء نفسها دون صرف طاقة من الوسط المحيط بها.
- هي تحولات عكوسة تجري في اتجاه واحد ←
- مثال: انتقال الحرارة من كأس ساخن إلى كأس بارد.

عمليات غير تلقائية

- هي مجموعة التحولات التي تجري في الخلية بعد صرف طاقة من الوسط المحيط بها.
- وتبقى الخلية عند منح التوازن أو من دون حدوث تدخل خارجي
- هي تحولات عكوسة تجري في الاتجاهين ⟷
- مثال: عملية تحليل الماء بواسطة الخلايا الكهروكيميائية.

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

القانون الصفري

إن الجملتين المتوازنتين حرارياً مع جملة ثالثة يجب أن تكونا متوازنين أو متوازنين حرارياً مع بعضهما البعض.

مثال:

جملة ديناميكية م ١ مفصولة عن جملة ديناميكية م ٢ بواسطة جدار كتيم "لانتقال شئ" عبر حدارها حدث تبادل طاقة والجزء مع جملة ديناميكية م ٣ خلف حاجز والجملتين متوازنين حرارياً.

طاقة الجملة

تتجلى طاقة الجملة (م) في قدرتها على القيام بعمل ما وتكون على عدة أشكال:

١- الطاقة الحركية ويرمز لها بـ Ep

هي أن تكون الطاقة الانتقالية أو دوران أو اهتزازية وتتعلق بمركز ثقل الجسم.

٢- الطاقة الكامنة يرمز لها بـ Ek

هي تنتج عن وجود الجسم في حقل القوى التي تؤثر فيه.

٣- الطاقة الداخلية يرمز لها بـ U

تتعلق بالتأثيرات الداخلية للجملة بنقل حدث تحول فيزيائي

٤- تكون الطاقة الكلية يرمز لها بـ E

$$E = Ep + U + Ek$$

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

عندما تصبح الجملة تحول فيزيائي وكيميائي تتحول لتغير طاقتها الكلية بمقدار ΔE

$$\Delta E = \Delta Ep + \Delta Ek + \Delta u$$

لكن الطاقة الميكانيكية

$$E_M = Ep + Ek$$

وهذه الطاقة تساوي الصفر عندما تكون ثابتة

$$\Delta E = \Delta u$$

أي أن الطاقة الكلية للجملة الثابتة تساوي التغير في طاقتها الداخلية

- تتبادل الجملة المغلقة الثابتة الطاقة مع الوسط الخارجي إما على شكل حرارة أو على شكل عمل.

فإذا كانت الجملة المغلقة تقوم بتجديم العمل وكمية الحرارة المجهزة للوسط الخارجي فإن طاقتها الداخلية تتناقص والعكس صحيح.

يكتب قانون العمل: $W = F \cdot d$

d : هو الانتقال واحدته m

F : قوة واحدتها N

W : واحدتها J

يعرف العمل هو العمل الناتج عن قوة لنقطة مادية مقدارها N عندما تنتقل هذه النقطة المادية متر واحد.

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

وهنالك نوعان من العمل في التحولات الفيزيائية والكيميائية:

- العمل الميكانيكي:

الناتج عن تغير الحجم اثناء تحول الجملة (الغازية).

- العمل الكهربائي:

هو الذي ينتج في خلايا الفلفاني عند تحول من طاقة كيميائية الى طاقة كهربائية.

العمل الميكانيكي: لتكن لدينا جملة غازية موجودة داخل اسطوانة مغلقة مزودة بمكبس يتحرك بدون احتكاك نميز ثلاث حالات

حالة أولى	حالة ثانية	حالة ثالثة
إذا كان الضغط الخارجي P_{ex} اكبر من ضغط الغاز فان الغاز سوف ينضغط ويتقلص حجم مقدار dV	إذا كان الضغط الخارجي P_{ex} أصغر من ضغط الغاز فان الغاز سوف يتمدد ويزداد حجمه مقدار dV	إذا كان الغاز مثالي والتمدد يحصل عن الحجم V_1 إلى V_2 عند درجة حرارة ثابتة:
يصبح العمل: $W = P_{ex} \cdot \Delta V$ $= P_{ex} \cdot (V_2 - V_1)$	يصبح العمل: $W = P_{ex} \cdot dV$	يصبح العمل: $W = \int_{V_1}^{V_2} nRT \frac{dV}{V} = nRT \ln \frac{V_2}{V_1}$

انتهت المحاضرة ♥

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة