وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الموصل
كلية العلوم البيئية
قسم تقانات البيئة

Thermodynamics

ا.م.د.ايمان عبد المنعم الجوادي
كلية العلوم البيئية

Learning outcomes

- صفات الغاز المثالي
- قانون بويل
- قانون شارل
- المعادلة العامة للغازات
- قانون أفوجادرو
- قانون دالتون للضغوط الجزيئية
- إنتشار الغازات وقانون جراهام
- الإنحراف عن المثالية
- معادلة فاندرفال

الثرموداينمك

يعتمد على النظرية الحركية وسلوك الغازات لذا ستم بالبدءالتطرق
لصفات الغاز المثالي والقوانين الرياضية بالتفصيل

- **معادلة الحالة Equation of State**

تبين معادلة الحالة لمادة ما العلاقة بين ضغطها (P) وحجمها (V) ودرجة حرارتها (T) ولكل مادة متجانسة (صلبة ، سائلة ، غازية) معادلة حالة. لكننا نكتفي بذكر معادلة الحالة للغاز المثالي والغازات الحقيقية.

- **الغاز المثالى**
- **الغاز الحقيقى**

ولتسهيل المعادلات الرياضية والوصول الى علاقات رياضة تحكم تصرف الغاز المثالي ثم يتم مقارنتها مع الغاز الحقيقي. والمتغيرات الفيزيائية هنا هي درجة الحرارة و الحجم و الضغط.

سيتم دراسة اشتقاق العلاقات الرياضية

قانون بويل Boyle: يتناسب ضغط الغاز عكسيا مع الحجم عند ثيوت درجة الحرارة.

$$\Rightarrow \quad P \alpha \frac{1}{V} \qquad PV = \text{const.}$$

قانون شارل Charle: يتناسب حجم الغاز طرديا مع درجة الحرارة عند ثيوت الضغط.

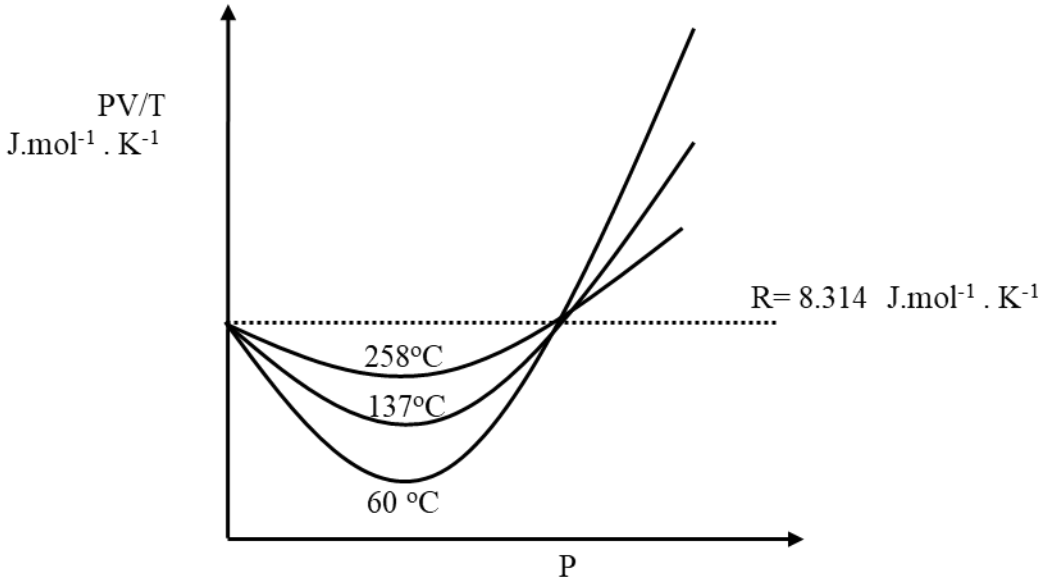
$$V \alpha T \quad \Rightarrow \quad V = \text{const} T \quad \Rightarrow \quad \frac{V}{T} = \text{const}$$

قانون غاي لوساك Gay-Lussacs: يتناسب ضغط الغاز طرديا مع درجة الحرارة بثبوت الحجم .

$$P \alpha T \quad \Rightarrow \quad P = \text{const}\, T \quad \Rightarrow \quad \frac{P}{T} = \text{const}$$

معادلة الحالة للغاز المثالى

Equation of State for Ideal Gas



PV=nRT معادلة الحالة للغاز المثالي

مثال

وعاء اسطواني يحتوي على غاز مثالي عند درجة حرارة 27 سيليزي وضغط واحد جو. حجم الغاز هو 10 لتر. كبس الغاز الى نصف حجمه الاصلي. عندئذ ارتفعت درجة حرارة الى 47 درجة سيليزي. ما هو الضغط الجديد ؟ و ما عدد مولات الغاز الموجود في الوعاء ؟