نظرية الحركة الجزيئية

Kinetic Theory of Gases

وضعت نظرية الحركة الجزيئية لتفسير خصائص الغازات وسلوكها الفيزيائي.

افترضت نظرية الحركة الجزيئية وجود غاز مثالي.

الغاز المثالي: غاز افتراضي حجم جسيماته صفراً، وقوى التجاذب بينها معدومة.

يختلف الغاز المثالي عن الغاز الحقيقي في أنه لا يمكن إسالته مهما ارتفع الضغط الواقع عليه أو انخفضت درجة حرارته لعدم وجود قوى تجاذب بين جسيماته.

الغاز المثالي	الغاز الحقيقي
قوى التجاذب بين جسيماته معدومة	قوى تجاذب بين جسيماته ضعيفة
حجم جسيماته صفراً	حجم جسيماته لا تساوي صفراً
لا يمكن إسالته	يمكن إسالته
تنطبق عليه قوانين الغازات وبنود نظرية الحركة الجزيئية	لا تنطبق عليه قوانين الغازات نظرية الحركة الجزيئية

يعرف الغاز الذي يطيع قوانين الغازات بالغاز المثالي، ويعرف سلوكه بالسلوك المثالي للغاز، وفي الحقيقة فإن الغازات لا تسلك السلوك المثالي بل تحيد عنه بمقادير تختلف باختلاف التركيب الكيميائي للغاز، وقيم الضغط ودرجة الحرارة، ولكن يمكن اتخاذ الغاز المثالي نموذجاً لمقارنة سلوك الغازات الحقيقية، فكلما اقترب الغاز الحقيقي في صفاته الفيزيائية من الغاز المثالي، اقترب سلوكه من سلوك الغاز المثالي.

تحيد (تبتعد) الغازات الحقيقية عن السلوك المثالي في الظروف التالية:

1- عندما زيادة الضغط المؤثر في الغاز الحقيقي، تقل المسافة بين جسيماته، وتنشأ بينها قوى تجاذب، فيحيد الغاز عن السلوك المثالي.

2- عندما خفض درجة حرارة الغاز، تتقارب جسيماته، وتقل طاقتها الحركية، ويزداد التجاذب بينها، فيحيد الغاز عن السلوك المثالي.

3- طبيعة الغاز نفسه لها أهمية كبرى في حيود الغازات عن السلوك المثالي، فنجد أن الغازات التي تحتوي على روابط هيدروجينية بين جزيئاتها مثل HF، والغازات القطبية

مثل HCl تحيد عن السلوك المثالي، أما الغازات غير القطبية مثل N_2 فهي أقرب الغازات للسلوك المثالي.

سؤال (1):

أجيب عن الأسئلة الآتية والمتعلقة بالغازات: NH_3 , H_2 , HCl , Ne

1- أي هذه الغازات أقرب للسلوك المثالي؟

2- أي هذه الغازات أكثر حيوداً عن السلوك المثالي؟

3- أي الغازين: Ne أم HCl أسهل إسالة؟

سؤال (2):

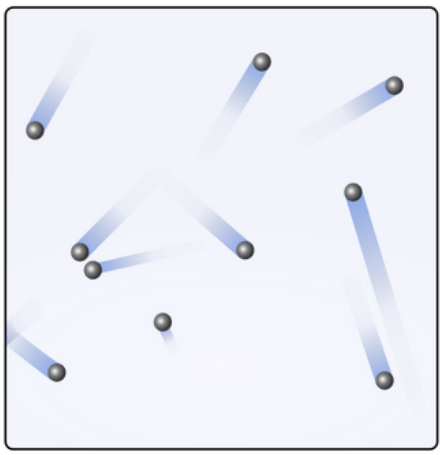
الشكل المجاور يمثل الجزء الأيمن من الجدول الدوري، ويحتوي على عناصر برموز افتراضية. أجيب عن الأسئلة التي تحاذيه:

1- أي الغازات H,F,D,E أقرب للسلوك المثالي؟

2- أي الغازين G_2, C_2 أقرب للسلوك المثالي؟

3- أي الغازات A_2, B_2, C_2 أسهل إسالة؟

بنود نظرية الحركة الجزيئية:



- تتكون الغازات من جسيمات (جزيئات أو ذرات) متناهية في الصغر (مهملة الحجم) ومتباعدة جداً؛ أي أن بينها فراغات كبيرة؛ مما يعني أن معظم الحجم الذي يشغله الغاز فراغ.

وهو ما يفسر:

- قابلية الغازات للانضغاط بسهولة.
- تتحرك جسيمات الغاز حركة مستمرة وعشوائية وسريعة في جميع الاتجاهات وبخطوط مستقيمة. وهذا ما يكسبها طاقة حركية تتغلب على قوى التجاذب بينها.
- تتصادم جسيمات الغاز في ما بينها، كما تتصادم مع جدار الإناء الموجودة فيه تصادماً مرناً؛ ويكون التصادم مرناً عندما يبقى مجموع الطاقة الحركية للجسيمات ثابت، فالطاقة التي يفقدها أحد الجسيمات يكسبها جسيم آخر عند درجة الحرارة نفسها.
- قوى التجاذب بين جسيمات الغاز المثالي معدومة.

وهو ما يفسر:

- لا يمكن إسالة الغاز المثالي مهما زاد الضغط المؤثر فيه أو انخفضت درجة حرارته.
- يعتمد متوسط الطاقة الحركية لجسيمات الغاز على سرعتها التي تزداد بزيادة درجة الحرارة.