التجربة رقم (2)

اسم التجربة : تعيين الوزن الجزيئي للسوائل المتطايرة بطريقة دوماس .

الغاية من التجربة :

هو دراسة طريقة لتعيين الاوزان الجزيئية التقريبية للمواد المتطايرة ، هذه التجربة إحدى التطبيقات للقانون العام للغازات.

النظرية : تعتمد طرق ايجاد الوزن الجزيئي للمواد المتطايرة في حالتها البخارية على فرضية افوكادرو التي تنص على أن الحجوم المتساوية من الغازات تحتوي على نفس العدد من الجزيئات فيما لو قيست في الظروف القياسية . أو بمعنى آخر إن الحجم الذي يملكه المول الواحد من أي غاز مثالي عند الظروف القياسية يساوي 22.4 لتر ويسمى بالحجم المولي Molar Volume ومن المعادلة العامة للغازات المثالية :

$$P.V = nRT$$

حيث أن n = عدد المولات و يساوي $n = \frac{w}{M}$

إذ أن المول الواحد من الغاز يشغل عند الضغط الجوي ودرجة حرارة الصفر المئوي حجم قدره 22.4 لتر فإذا كانت المادة سائلة توضع في إناء وتبخر بالتسخين في الحمام المائي ثم يعين وزن البخار الذي احتجز داخل الوعاء أما حجم البخار فيمثل حجم الإناء. يحول هذا الحجم إلى الظروف القياسية ثم يحسب الوزن الجزيئي للمادة باستخدام فرضية افوكادور (الوزن الجزيئي للمادة عند NTP يشغل حجم مقداره 22400 سم^3) .

$$M = \frac{w \times 22400}{V_2}$$

w = وزن البخار بوحدة gm

V_2 = حجم البخار في NTP بوحدة ml

M = الوزن الجزيئي بوحدة gm/mole

الأدوات المستعملة : حمام مائي ، ميزان حساس ، شريحة المنيوم ، دورق دائري ، مادة متطايرة .

طريقة العمل :

1. نزن الدورق الدائري وهو فارغ مع شريحة الالمنيوم = w_1 .
2. نضع $3ml$ من السائل المتطاير في هذا الدورق وتغطى الفوهة بشريحة الالمنيوم ثم نضع الدورق في حمام مائي بدرجة الغليان يمسك بواسطة ماسك حديدي ونسخن حتى يتبخر السائل في الدورق بما في ذلك القطرات المتكاثفة على عنق الدورق.
3. يبرد الدورق لتكثيف بخار السائل المتبقي ونزنه مع شريحة الالمنيوم = w_2 .
4. نملأ الدورق تماما بالماء ثم يقاس حجم الماء بوضعه في اسطوانة مدرجة وهو حجم ما يشغله بخار المادة المتطايرة = V_1 .

النتائج والحسابات

وزن الدورق وهو فارغ + شريحة الالمنيوم = w_1

وزن الدورق + شريحة الالمنيوم + وزن بخار السائل = w_2

وزن بخار السائل المتبقي في الدورق بعد التكاثف $w = w_2 - w_2$

V_1 = حجم البخار ويساوي حجم الدورق (ml)

نحول ظروف التجربة إلى الظروف القياسية باستخدام القانون

$$\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$$

حيث P_1 : الضغط الجوي الاعتيادي بوحدة $(mmHg)$

T_1 : درجة الحرارة المطلقة وتساوي (درجة حرارة الحمام المائي + $273\ k^0$)

P_2 : الضغط في الظروف القياسية و يساوي $(760\ mmHg)$

T_2 : درجة الحرارة في ظروف القياسية $(273\ k^0)$

V_2 : حجم بخار السائل في الظروف القياسية (ml)

المناقشة

١- على ماذا تنص فرضية اوفوكادرو
٢- لماذا يتم غلق الدورق الذي تتم فيه عملية التبخير بواسطة قطعة المينيوم
٣- ما تاثير بقاء كميات قليلة من الماء على الجدران الخارجية للدورق
٤- لماذا يتم حساب الوزن الجزيئي للغاز بعد تحويل الحجم الى الضروف القياسية
٥- ما المواد التي ينبغي الحذر او عدم استعمالها في هذه التجربة
٦- احسب الوزن الجزيئي لغاز كتلته $0.1\ g$ و عند تبخيره بدرجة حرارة 100^0C فانه يشغل حجم $93\ cm^3$ و تحت ضغط جوي $750\ mmHg$