التجربة رقم 5

اللزوجة

1. **الهدف:** تدريب الطالب على تحديد اللزوجة بطريقة سقوط الكرات
2. **المجال:** جميع المواد السائلة
3. **المبدأ العام:**

تسمى الخاصة التي تميز السائل من حيث استجابته للحركة (درجة انسيابه) باللزوجة. وتنشأ عن وجود ما يشبه الاحتكاك الداخلي بين طبقات السائل أو بين جزيئاته. تستخدم طريقة سقوط الكرات (ستوكس) لقياس لزوجة سائل يتمتع بلزوجة كبيرة نسبيا وتعتمد هذه الطريقة بشكل أساسي على قياس سرعة سقوط حبيبات كروية صغيرة من مادة صلبة ما في السائل. وتتناسب اللزوجة عكسا مع درجة الحرارة في السوائل وطردا في الغازات.

4. **التعاريف والمصطلحات:**

يعرف معامل اللزوجة η بأنه القوة التي إذا أثرت في وحدة المساحات من سائل أحدثت فيه تغيراً في وحدة معدل السرعة و كما يمكن أن يعرف معامل اللزوجة بأنه النسبة بين إجهاد القص F/S وتدرج السرعة $\Delta v/\Delta r$.

5. **الأجهزة والأدوات المستخدمة:**

a. أسطوانة زجاجية مدرجة لاتقل 50 سم
b. سائل لزج يطلب تعيين لزوجته .
c. مقياس كثافة لقياس كثافة السائل
d. ميقاتية
e. مسطرة مدرجة
f. كرات مختلفة الأقطار فولاذية ورصاصية
g. ميكرومتر لقياس نصف قطر الكرات
h. ميزان حرارة

6. الطريقة والتفاصيل:

- يسكب السائل اللزج في المقياس المدرج
- ثم يوضع فيه مقياس الكثافة وتسجل كثافته
- تحدد علامتان مميزتان على المقياس المدرج الأولى تقع اسفل سطح السائل من 5−10 سم، والثانية بالقرب من قاعدته
- تقاس المسافة بين العلامتين
- تسقط الكرة ذات نصف القطر r في السائل
- يعين الزمن الذي تستغرقه الكرة للمرور بين العلامتين
- تحسب اللزوجة من العلاقة التالية:

$$\eta = \frac{2}{9} \cdot \frac{r^2(d_2 - d_1)g}{v} \qquad (1)$$

حيث أن :

η معامل اللزوجة وواحدتها سنتي بواز ويجب حسابها في الجملة التجارية، r نصف قطر الكرة، d_2 كثافة الكرة، d_1 كثافة السائل، g تسارع الجاذبية الأرضية