تجربة رقم :----1----

اسم التجربة :- ايجاد لزوجة السوائل (Viscosity)

نظرية التجربة : Theoretical Background

تسقط كرة معدنية في سائل ما تصبح سرعتها ثابته بعد فتره قصيرة من سقوطها،وفي هذه الحالة يكون المجموع الجبري للقوى المؤثرة على الكره صفرا"،وهذه القوى هي قوة الجذب الارضي gravity forceاي وزن الكرة ويكون اتجاهها الى الاسفل ورمزها Fgوالقوة الدافعة للسائل buoyant forceويكون اتجاهها الى الاعلى ورمزها Fbوالقوة المعرقلة للحركة والناتجة عن لزوجة السائل Viscous forceويكون اتجاهها الى الاعلى ورمزها Fvويعبر عن حالة التوازن هذه بالمعادلة الاتية :-

$$Fg-Fb-Fv=0 \qquad \text{.....eq.(1)}$$

$$Fg=4/3\ \pi r^3 \rho_s g$$

$$Fb=4/3\ \pi r^3 \rho_L g$$

$$Fv=6\ \mu\ \pi\ r\ Vs$$

وبتعويض قيم Fv, Fb, Fgفي (١) .eq نحصل :

$$\mu=2/9\ r^2\ g\ (\rho_s - \rho_L)/Vs \qquad \text{.....eq.(2)}$$

or

$$\mu=1/18\ d^2\ g\ (\rho_s - \rho_L)/Vs \qquad \text{.....eq.(2)}$$

$$\nu=\mu / \rho_L \qquad \text{.....eq.(3)}$$

Fg: قوة الجذب الارضي(gravity force)

Fb: القوة الدافعة للسائل(Buoyant force)

Fv: القوة المعرقلة للحركة (Viscous force)

μ: معامل اللزوجة الديناميكية (المطلقة)(Absolute Viscosity)

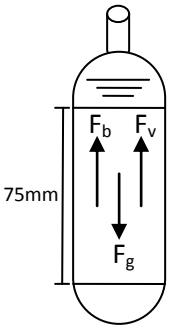
d: قطر الكرة.

Vs: سرعة الترسيب.

g: التعجيل الارضي .

ρ_L: كثافة اللسائل .

ν :معامل اللزوجة الكيمائية (kinematic viscosity)



$\rho_L = (r.d)_L * \rho w$, $\rho w=1000 kg/m^3$

الادوات المستعملة في التجربة : Apparatus

- انبوبة قياس اللزوجة .
- ساعة توقيت.
- هايدروميتر.
- كرات حديدية صغيرة باقطار ١ ملم، ١.٥ ملم ،٢ملم .

طريقة التجربة procedure

١-تملاء كل انبوبة بسائل معين .

٢-تستخدم ثلاث كرات مختلفة الاقطار لكل سائل ان امكن ويقاس الزمن الذي تحتاجه الكره لقطع مسافة عمودية من السائل ويستفاد لهذا الغرض من خطوط المستوى المؤشرة على الانبوبة .

٣-يستخدم الهايدروميتر لقياس الكثافة النسبية relative density

الحسابات والنتائج Calculations and Results

- ندون النتائج كما في الجدول

Liquid	D(mm)	Dis(mm)	Time(sec)	Vs(m/sec)	μ(Pa.sec)	Ave μ	$\nu(m^2/sec)$	Ave ν
كليسرين	١ ١.٥ ٢	75 75 75						
زيت الزيتون	١ ١.٥ ٢	75 75 75						

اسئلة المناقشة Point for discussion

١. ما المقصود باللزوجة وما هي انواعها ووحداته ؟

٢. ما هو قانون ستوك للزوجة وما هو قانون نيوتن للزوجة ؟

٣. قارن النتائج مع الجداول القياسية وعلق على الاختلاف ان وجد ؟

٤. ما هو تاثير درجة الحرارة على اللزوجة وما هو تاثير الضغط عليها ؟

ما هو المانع النيوتوني والمانع غير النيوتوني؟