



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

الجامعة المستنصرية

كلية التربية الاساسية

قسم العلوم

مختبر الحرارة (الثرموداينمك)

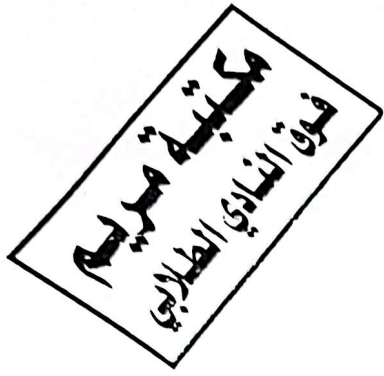
المرحلة الثانية

صباحي

اعداد

مدرسي قسم العلوم _ الفيزياء

2016



مختبر الحرارة

- ١- تعيين الشد السطحي لسائل بطريقة وزن القطرات
- ٢- تعيين الشد السطحي للنفط بطريقة وزن القطرات
- ٣- ايجاد معامل لزوجة الماء باستخدام انبوبة شعرية تعيين معامل اللزوجة للماء
- ٤- ايجاد معامل لزوجة الزيت باستخدام انبوبة شعرية
- ٥- دراسة العلاقة بين درجة الحرارة و ق.د.ك للمزدوج الحراري
- ٦- ايجاد الحرارة الكامنة لانصهار الجليد
- ٧- تعيين الحرارة النوعية لجسم بطريقة المزج
- ٨- تطبيق قاعدة ارخميدس (الاسطوانة والدلو)
- ٩- تحقيق قانون نيوتن في التبريد

*تعيين الشد السطحي لسائل (الماء) بطريقة وزن القطرات

Drop_weight Method

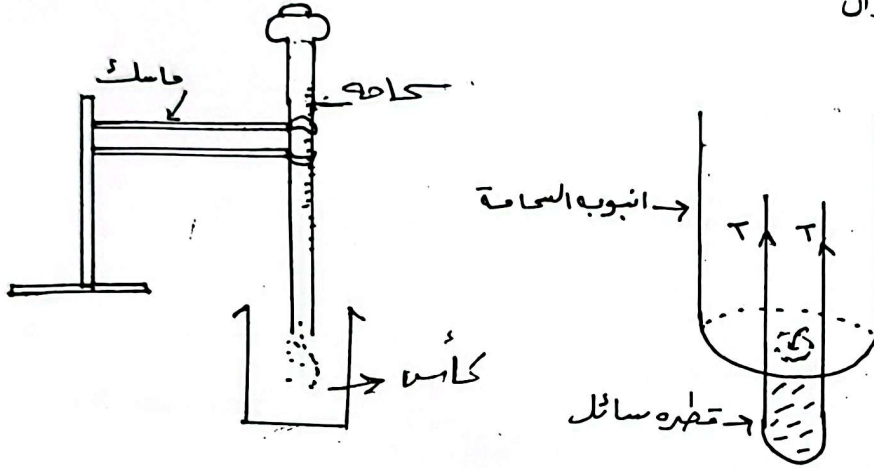
quillbot
١٥٠

أ- الماء

الغاية من التجربة :تعيين الشد السطحي لسائل (الماء)

الاجهزة المستخدمة: ١- السحامة زجاجية يتراوح قطرها (0.2 mm) - ٢- ميزان

٣- كأس زجاجي



*النظرية :-من ظواهر الشد السطحي ان السائل الذي يخرج من قطارة طبية لا ينبعث مثل التيار المستمر بل بشكل قطرات متتابعة وانه يمكن وضع شفرة حلاقة على سطح الماء فتعمل انخفاضاً صغيراً على السطح وتستمر فيه دون ان تغمس حتى لو كانت كثافتها عشرة امثال كثافته الماء وان الماء يرتفع عند غمر طرف انبوبة شعرية نظيفة من الزجاج فيه وتدل جميع ظواهر السطح ان السطح السائل في حالة اجهاد او توتر وباستخدام الجهاز الموضح في الشكل يمكن الحصول على قطرات متتالية للسائل وتكون قيمة معامل الشد السطحي (U) عبارة عن بقية الشدة (وزن القطرة الى طول السطح الذي يمثل محيط دائرة (2πr) او هو القوة العمودية على وحدة الاطوال العمودية

$$U = \frac{F}{2\pi r} = \frac{mg}{2\pi r} \quad (1)$$

الوزن
المحيط
الواحد

وتكون وحدة الشد السطحي هي نيوتن /متر او داين /سم تم الحصول على المعادلة رقم (١) بفرض ان القطرة تنفصل تحت ظرف التوازن المثالية اما المعادلة التقريبية

$$r = \frac{2\pi r}{\text{محيط السحامة}}$$

مكتبة مريم
فوق النادي الطلابي

$$V = \frac{mg}{3.8r} \quad N/m$$

(1)

وقد وجد علميا بان الشد السطحي لسطح سائل يعتمد فقط على طبيعة السائل وعلى درجة الحرارة حيث تنخفض قيمة الشد السطحي بارتفاع درجة الحرارة وظهرت تجارب قياس الشد السطحي لطبقة رقيقة جدا من الزيت على سطح الماء ان الشد السطحي في هذه الحالة يعتمد على مساحة غشاء الزيت كما يعتمد على درجة الحرارة

*طريقة العمل:-

١- رتب الجهاز كما هو مبين في الشكل (١)

٢- ضع السائل المطلوب تعيين شده السطحي (الماء) في السحاقة احكم وضع السداد بحيث يكون التقطير بطيئا (قطرة لكل دقيقة مثلا)

٣- زن الكأس نظيفا وجافا واجمع عددا معيناً من هذه القطرات (لا يقل عن ٣٠ قطرة) جد معدل وزن القطرة الواحدة.

٤- استخدام المعادلة التقريبية لـ (U)

٥- اعد خطوات العمل برفع درجة الحرارة للماء الى ٤٠°م ثم ٦٠°م

الاسئلة: س١ ماهي ظروف التوازن المثالي في هذه التجربة ؟

س٢ افرض ان القطرة تتخذ شكلا كرويا بعد انفصالها من السحاقة؟

س٣ ما علاقة الشد السطحي بكثافة السائل؟

مكتبة مريم
فوق النادي الطلابي

تجربة رقم -2-

مكتبة مريم
فوق النادي الطلابي

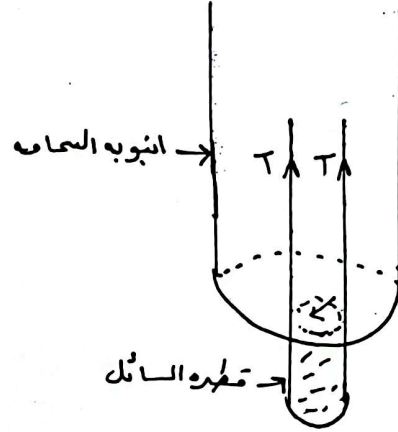
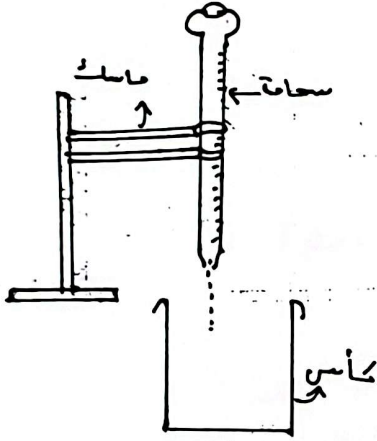
*تعيين الشد السطحي للنفط بطريقة وزن القطرات

الغاية من التجربة :- تعيين الشد السطحي للنفط

الاجهزة والادوات المستخدمة: ١-سحامة زجاجية يتراوح قطرها

٢-ميزان زجاجي

٣-كاس زجاجي



النظرية :- من ظواهر الشد السطحي ان السائل الذي يخرج من قطارة طبية لا ينبعث مثل التيار المستمر بل بشكل قطرات متتابعة وانه يمكن وضع شفرة حلاقة على سطح سائل فتعمل انخفاضاً صغيراً على السطح ويستقر فيه دوان اي يغمس حتى لو كانت كثافتها عشرة امثال كثافة السائل وان السائل يرتفع عند غمر طرف انبوبة شعرية نظيفة من الزجاج فيه وتدل جميع ظواهر السطح ان السطح السائل في حالة اجهاد اوتوتر وباستخدام الجهاز الموضح في الشكل يمكن الحصول على قطرات متتالية للسائل وتكون قيمة معامل الشد السطحي (γ) عبارة عن نسبة القوة (وزن القطرة) الى طول السطح الذي يمثل محيط دائرة ($2\pi r$)

اوجد القوة العمودية على وحدة الاطوال العمودية

$$\gamma = \frac{F}{2\pi r} = \frac{mg}{2\pi r}$$

وتكون وحدة الشد السطحي هي نيوتن\متر او داين اسم ثم الحصول على المعادلة رقم (١) بفرض ان القطرة تنفصل تحت ظروف التوازن المثالية او المعادلة التقريبية فهي

$$\gamma = \frac{mg}{3.8r} \quad N/m$$

وقد وجد علميا بان الشد السطحي لسطح سائل يعتمد فقط على طبيعة السائل وعلى درجة الحرارة حيث تنخفض قيمه الشد السطحي بارتفاع درجة الحرارة واطهرت تجارب قياس الشد السطحي بطبقة رقيقة جدا من الزيت على سطح السائل ان الشد السطحي في هذه الحالة يعتمد على مساحة غشاء الزيت كما يعتمد على درجة الحرارة.

طريقة العمل :-

١-رتب الجهاز كما هو مبين في الشكل (١)

٢-ضع السائل المطلوب تعيين الشد السطحي (النفط) في السحامة احكم وضع السداد

بحيث يكون التقطير بطيئا (قطرة لكل دقيقة مثلا)

٣-زن الكأس نظيفا وجافا واجمع عددا معيناً من هذه القطرات (لا يقل عن ٣٠ قطرة)

جد معدل وزن القطرة الواحدة.

٤-استخدم المعادلة التقريبية لـالي لحساب (U)

الاسئلة :-

س١ ماهي ظروف التوازن المثالي في هذه التجربة؟

س٢ افرض ان القطرة تتخذ شكلا كرويا بعد انفصالها من السحامة؟

س٣ ماهي علاقة الشد السطحي بكثافة السائل؟

مكتبة مريم
فوق النادي الطلابي

تجربة رقم (3)

* إيجاد معامل لزوجة الماء باستخدام انبوبة شعيرية

* الاجهزة المستخدمة :- انبوبة شعيرية طويلة ونصف قطرها (0.4)، بيكر لضبط تدفق الماء على شكل قطرات بيكر لتجميع الماء (اواناء مدرج)

* النظرية :- تستخدم المعادلة الآتية في حساب معامل لزوجة الماء وهي

$$M = \frac{g \rho \pi r^4 h}{8 L Q}$$

حيث ان M :- معمل لزوجة الماء ويقاس بوحدة نيوتن. ثانية/متر مربع (N.S/m²)

g :- التعجيل الارضي

p :- كثافة الماء

π :- النسبة الثابتة

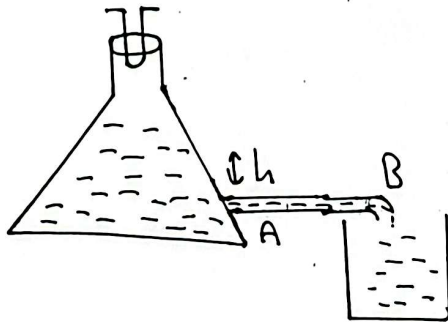
r :- نصف قطر الانبوبة الشعيرية

h :- ارتفاع الماء في البيكر

L :- طول الانبوب الشعيري

Q :- المعدل الزمني لجريان الماء (او حجم الماء الذي يجري بالثانية)

* طريق العمل :-



1- يرتب الجهاز كما هو مبين في الشكل الآتي

يجب ان يضبط طرف الانبوبة B بحيث يخرج منها الماء على شكل قطرات.

٢- تجمع القطرات في بئير أو اناء مدرج لقياس حجم الماء المتجمع ثم تحسب المعدل الزمني للجريان (Q) من قسمة الحجم الكلي المتجمع على الزمن الذي تم فيه التجمع.
٣- يقاس الارتفاع السائل (h)

٤- يغير ارتفاع (h) لعدد مناسب من المرات (خمسة مرات) وتكرر الخطوة (٢) لكل مرة.
٥- يرسم خط بياني بين المعدل الزمني للجريان (Q) بالامتار المكعبة والارتفاع (h) بالامتار كما هو مبين في الشكل الاتي ومنه يستخرج معدل $(\frac{h}{Q})$ والتي تساوي $\frac{OB}{AB}$ من الشكل البياني.

يقاس طول الانبوبة الشعرية وتستخدم نفس الخطوات في الجزء (ب) من التجربة.

