

**التوتر السطحي:** بانه القوة المؤثرة عموديا على وحدة الطول باتجاه مماس لسطح السائل.

$$\gamma = \frac{F}{L}$$

والقوة المؤثرة على السطح AC تعطى بالعلاقة:

أن الطول الذي تؤثر فيه قوة الشد السطحي يساوي ضعف طول الاطار المعدني أي  $2L$  . وبما ان قوة الشد السطحي تؤثر بصورة عمودية على المستقيم المماس لسطح السائل فانه يمكن تعريف معامل الشد السطحي  $\gamma$  على ان:

$$\gamma = \frac{F}{2L}$$

$$F = 2\gamma L$$

$$\therefore W = 2\gamma Lb = \gamma(2Lb)$$

وحيث أن المقدار  $2Lb$  يمثل الزيادة الإجمالية في مساحة سطح السائل أو الغشاء.

وهنا نستطيع أن نؤكد تعريف معامل التوتر السطحي  $\gamma$ : بأنه الشغل اللازم لزيادة مساحة سطح السائل بمقدار وحدة المساحات في حالة ثبوت درجة الحرارة.

**علل: استخدام الماء الحار مع الصابون لإزالة بقع الدهون.**

**الجواب**

يقل الشد السطحي للبقع الدهنية بتأثير الحرارة وتفتت البقع.

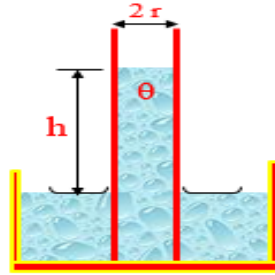
## الخاصية الشعرية: Capillarity

تعرف ظاهرة ارتفاع او انخفاض السوائل في الأنابيب الشعرية باسم الخاصية الشعرية. ويعتمد الارتفاع  $h$  داخل الأنبوبة الشعرية على:

1. طبيعة السائل.  
2. قطر الأنبوبة الشعرية ( كلما قل القطر زاد الارتفاع  $h$ ).

ولإيجاد العلاقة بين نصف قطر الأنبوبة  $r$  والارتفاع  $h$

نفرض أن سائل يرتفع في أنبوبة شعرية (إذا كان السائل يبيلل جدران الأنبوبة الشعرية) كما بالشكل.



حجم السائل المرتفع في الأنبوبة الشعرية  $\pi r^2 h =$

وزن عمود السائل المرتفع في الأنبوبة = الكتلة  $\times$  التسارع

= الحجم  $\times$  الكثافة  $\times$  التسارع

$$\pi r^2 h \rho g =$$

وثبات السائل في الأنبوبة يعنى أن وزنه أصبح مساويا للقوة المسببة لانتشاره وهي قوة التوتر السطحي:

$$\gamma = \frac{F}{L}$$

وحيث  $L$  تمثل المحيط أي تساوى  $2\pi r =$

إذن قوة التوتر السطحي وهي تساوى وزن عمود السائل إذن:

$$\pi r^2 h \rho g = 2\pi r \gamma$$

ومنها الارتفاع  $h$  يساوي:

$$h = \frac{2\gamma}{r\rho g}$$

## زاوية التلامس (الاتصال): **Contact Angle**

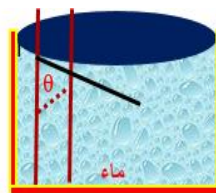
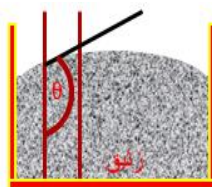
عند وضع أنبوبة شعرية في إناء فيه ماء فإننا نلاحظ ارتفاع الماء في الأنبوبة الشعرية ويكون شكل سطح الماء **مقعر** كما هو موضح في الشكل وهذا يرجع إلى نتيجة إن قوة التلاصق بين الماء والأنبوبة أكبر من قوة التماسك بين جزيئات الماء.

أما عند وضع أنبوبة شعرية في إناء فيه زئبق فإننا نلاحظ انخفاض الزئبق في الأنبوبة الشعرية فيكون شكل سطح الزئبق **محدب** كما هو موضح في الشكل وهذا يرجع إلى نتيجة إن قوة التماسك بين جزيئات الزئبق أكبر من قوة التلاصق بين الزئبق والأنبوبة.

**زاوية التلامس:** هي الزاوية المحصورة بين المماس لسطح السائل وجدار الأنبوبة .

وتكون زاوية التلامس **حادة** في حالة الماء.

وتكون زاوية التلامس **منفرجة** في حالة الزئبق.



**ملحوظة:** زاوية التلامس تكون **حادة** إذا كانت قوى التلاصق **أكبر** من قوى التماسك.

**بينما تكون منفرجة** إذا كانت قوى التلاصق **أقل** من قوى التماسك .

**تعتمد زاوية التلامس على:**

- ١ . طبيعة السائل.
- ٢ . طبيعة السطح الصلب الذي يلامس السائل.
- ٣ . طبيعة الوسط الموجود فوق سطح السائل.